

## Hochschule als außerschulischer Lernort für Schülerinnen und Schüler: Ein pragmatisches Angebot

Lars Prädel<sup>1</sup>, Gerlinde Schreiber<sup>2</sup>

**Abstract:** Der vorliegende Beitrag stellt das Konzept und die Arbeiten im Informatik-Lernlabor vor, das Jugendliche unterschiedlicher Altersstufen anspricht und in verschiedensten Formaten (von 2h Schnuppern bis hin zum einjährigen Praktikum) einen praktischen Einstieg in informatikbezogene Alltagsthemen bietet. Exemplarisch wird die Konzeption und Durchführung von drei Angeboten ausführlicher ausgeführt: Ein Kompaktkurs im Rahmen einer Kinderferienakademie auf der Insel Wangerooge, ein mehrstündiges Schnupperangebot für Schulklassen sowie die Entwicklung von Facharbeiten der gymnasialen Oberstufe. Die Arbeiten im Lernlabor setzen auf frei verfügbaren Lernmodulen, frei verfügbarer Software sowie günstiger Hardware auf, die flexibel an unterschiedliche Bedürfnisse und Einsatzbedingungen angepasst werden können. Der Beitrag schließt mit den bisher gesammelten Erfahrungen zu den Erfolgsfaktoren dieser außerschulischen Angebote.

**Keywords:** Lernlabor; informatische Bildung; Bild der Informatik; ProgrammierEinstieg; persönliche Lernumgebung

### 1 Einleitung

Warum studieren Sie Informatik? Diese Frage wird den Erstsemestern jedes Jahr beim Studiumseingang gestellt. Die Antworten darauf sind vielfältig. Viele geben an, dass sie sich aus wirtschaftlichen Aspekten für das Studium entschlossen haben, einige geben die vage Aussage an, dass sie sich sehr viel mit Computern auseinandersetzen und mehr über die Funktionsweise lernen wollen. Wenige hingegen geben an, dass sie bereits Vorkenntnisse aus der Schule mitbringen oder Informatik aus dem familiären Bereich kennen und somit Berührungspunkte haben. Die Schlüsse, die daraus gezogen werden, sind einfach: Die Studierenden haben ein diffuses Bild, was in dem Studium auf sie zukommt und werden oftmals enttäuscht, wobei die hohen Abbruchquoten ein Beleg dafür sind. Auf der anderen Seite liegt der Verdacht nahe, dass es Personen gibt, die sich für ein Informatikstudium begeistern würden, wenn sie nur wüssten, was das bedeutet. Hier setzt das Informatik-Labor an. In unterschiedlichen Angeboten können Schülerinnen und Schüler mit oder ohne Lehrkräfte ebenso wie Studieninteressierte in die Informatik und insbesondere in die Programmierung hineinschnuppern.

---

<sup>1</sup> Hochschule Bremen, Flughafenallee 10, 28213 Bremen lars.praedel@hs-bremen.de

<sup>2</sup> Hochschule Bremen, Flughafenallee 10, 28213 Bremen gerlinde.schreiber@hs-bremen.de

Ziel des Lernlabors ist es, mehr Begeisterung für MINT-Fächer zu wecken, ihren Alltagsbezug deutlich zu machen und die Abbruchquote im Studium durch eine bessere vorhergehende Orientierung zu senken. Alle Angebote des Lernlabors orientieren sich an didaktischen Leitlinien, die in ähnlicher Form auch aus anderen Lernlaboren [In17, UF17] bekannt sind:

- Alle Themen sind praxisorientiert und haben einen klaren Anwendungshintergrund mit Bezug zum Umfeld der Jugendlichen.
- Die Jugendlichen arbeiten möglichst eigenständig in kleinen Teams.
- Die Arbeitsgruppen können selbst inhaltliche Schwerpunkte setzen, die ihren Interessen und ihrer Vorbildung angemessen sind.
- Die Betreuung erfolgt flexibel in Abhängigkeit von Bedarf und Nachfrage der Teams.

## **2 Umfeld und Ausstattung**

Das Informatik-Lernlabor richtet sich an Schülerinnen und Schüler (mit oder ohne Lehrkräfte) ebenso wie an Studieninteressierte. Eine besondere Herausforderung stellen die unterschiedlichen Vorkenntnisse und die zeitliche Einschränkung dar. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen mit einer neuen Aufgabenstellung konfrontiert werden, bei der zentrale Aspekte der Informatik, beziehungsweise der Programmierung, behandelt werden, die aber auch bei Interesse zu Hause weiter verfolgt werden können, ohne großen finanziellen Aufwand und teurem Equipment. Daher werden kostengünstige Mikrocomputer Raspberry Pi [Ra17] verwendet, die sich durch eine transportable Größe und vielseitige Möglichkeiten auszeichnen. So können diverse kostenlose Programme verwendet werden, die den Einstieg in die Programmierung erleichtern oder aber auch elektronische Schaltungen angeschlossen und mit einer Programmierschnittstelle verknüpft werden. Mikrocontroller, wie Arduino [Ar17], bieten auch einen Einstieg in elektronische Schaltungen und zentrale Aspekte der Programmierung.

Durch die Einbindung in die Fakultät für Elektrotechnik und Informatik besteht darüber hinaus die Möglichkeit, auf die im akademischen Lehrbetrieb genutzten Ressourcen zuzugreifen (beispielsweise Virtual Reality/Augmented Reality-Ausstattung, 3D-Scanner und 3D-Drucker). Als Ausblick auf das Studium können mit dem kostenfreien Programm Blender [Bl17] 3D-Animationen erstellt und bearbeitet werden.

## **3 Ausgewählte Angebote**

Im folgenden sind einige exemplarische Angebote angegeben, die kontinuierlich durchgeführt werden.

### 3.1 Kompaktkurse

In einem Kompaktkurs wird eine Gruppe von Jugendlichen eine Woche lang mehrere Stunden pro Tag betreut. Ziel bei diesem Konzept ist, anhand einfacher Aufgaben einen Einstieg in die Programmierung zu erhalten und anschließend eigene Ideen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer umzusetzen und sie dabei zu unterstützen. Dieses Konzept wird zum Beispiel in der Kinderferienakademie auf der Nordseeinsel Wangerooge umgesetzt. Dabei haben sowohl Jugendliche, die mit ihren Eltern Urlaub auf der Insel machen, als auch Jugendliche, die auf der Insel wohnen, die Möglichkeit daran teilzunehmen. In einer Gruppe von bis zu 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmern im Alter von 12 - 16 Jahren werden in den Räumlichkeiten der Inselschule Wangerooge verschiedene kurze Projekte durchgeführt. Nicht nur aufgrund der Transportfähigkeit der Raspberry Pis und der Arduinos bieten sich Angebote mit diesen Geräten an. Nach einer Einführung in die Funktionsweise der Hardware und des Linuxsystems können unterschiedliche Projekte durchgeführt werden. Zum Beispiel kann ein Programm in der Programmiersprache Python [Py17] erstellt werden, welches die Möglichkeit unterstützt, die virtuelle Welt von dem Spiel Minecraft [Mi17a] zu verändern. In der Raspberry Pi Version [Mi17b] dieses Spieles ist es möglich, verschiedene Gebäude oder Landschaften aus unterschiedlichen Würfeln zu erstellen. Durch die Programmierschnittstelle zu Python können diese auch algorithmisch verändert werden. Da dieses Spiel bei Jugendlichen populär und somit das Spielprinzip von vornherein klar ist, wird ein einfacher Einstieg ermöglicht. Es entsteht der Eindruck, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein neues Feature in dem Spiel erforschen, auf der anderen Seite aber mit ernsthafter Programmierung konfrontiert werden. Die Jugendlichen lernen einfache Konzepte der Programmierung und können die Ergebnisse direkt in dem Spiel verfolgen. So kann eine Schleife in Python dazu verwendet werden um eine Mauer zu erstellen. Auch die Verwendung von Variablen und anderen Kontrollstrukturen wird erlernt, indem die Position des Spielers abgefragt oder verändert wird. Nachdem kleinere Aufgaben gestellt werden, können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eigene Ideen verwirklichen und so eigene Spiele innerhalb der Minecraft-Welt erstellen.

### 3.2 Facharbeiten

In Zusammenarbeit mit der gymnasialen Oberstufe von Schulen werden jährlich Projektarbeiten vergeben. Diese Projektarbeiten werden je von zwei bis vier Schülerinnen und Schülern in dem Abiturjahrgang über einen Zeitraum von 2 - 3 Wochen bearbeitet. Bei diesen Facharbeiten bekommen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine Aufgabe gestellt und bearbeiten diese nach einer kurzen Einführung selbstständig. Das Lernlabor fungiert als Kunde, der ein Projekt in Auftrag gibt, aber auch mithilft, dieses umzusetzen. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler in den Hochschulkontext aufgenommen und können am Hochschulleben teilnehmen. Als Beispiel sei unter anderem ein ferngesteuertes Auto genannt, das zunächst aus Lego-Bauteilen konstruiert wird. Ein Arduino steuert zwei Motoren des Fahrzeugs an. Über eine Bluetooth-Verbindung wird eine Verbindung zu einem

Android-Smartphone erstellt und eine App, die in dem kostenfreien Programm App Inventor [MI17c] erstellt wird, steuert dieses Auto. Dabei werden vielseitige Konzepte vermittelt: die elektronische Schaltung zum Ansteuern der Motoren und des Bluetooth-Chips, das Programmieren von Microcontrollern inklusive Schleifen, Variablen und Kontrollstrukturen, das Erstellen einer Android-App innerhalb von App Inventor und die Herstellung einer Bluetooth-Verbindung. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bewusst mit der Aufgabe alleine gelassen und müssen sich selbst das benötigte Wissen aneignen, haben aber kontinuierlich die Gelegenheit Fragen zu stellen. Der Vorteil ist, dass mit einfachen kostengünstigen Mitteln ein abgeschlossenes Projekt erstellt werden kann, das eindrucksvoll und vorzeigbar ist.

### 3.3 Schnupperangebot

Einen Tag die Hochschule kennenlernen und sehen, was Informatik bedeutet: Dieses Angebot richtet das Lernlabor an Schulklassen, aber auch an einzelne Schülerinnen und Schüler. Dabei wird eine Übersicht über die Möglichkeiten eines Studiums an der Hochschule vorgestellt, gefolgt von einer praktischen Arbeit. Damit wird ein Einblick in die Hochschule gewährt, aktuelle Projekte werden vorgestellt, aber es wird auch programmiert.

Dabei wird unter anderem eine Alarmanlage in Python programmiert, die ein Foto macht, sobald eine Lichtschranke passiert wird, und ein Alarmsignal ertönt. Dabei wird ein Raspberry Pi verwendet, bei dem eine elektronische Schaltung mit einem Fotowiderstand, einer LED und einem Summer angeschlossen ist. Mit einer entsprechenden Bibliothek von Python [Gp17] können diese Bauteile einzeln angesteuert werden. Der Wert von dem Lichtwiderstand wird in Variablen abgespeichert und abhängig von diesem Wert wird ein Alarm ausgelöst. So kann ein Blinken der LED in einer Schleife realisiert werden, die die LED ein- und ausschaltet, oder der Summer kann für eine bestimmte Zeit einen Ton erzeugen. Auch hier werden grundlegende Inhalte der Informatik und insbesondere des Programmierens in einer authentischen Entwicklungsumgebung einfach vermittelt.

Ein anderer Workshop widmet sich der 3D-Visualisierung. Dieser Workshop richtet sich eher an Schulklassen, die bereits einen Background in Informatik haben und einen Ausblick auf das Studium erlangen wollen. Dabei können auf die Ressourcen der Hochschule zugegriffen und 3D-Objekte in dem kostenfreien Programm Blender erstellt und animiert werden. Diese Objekte können dann mit einem 3D-Drucker ausgedruckt werden, oder es können Objekte und Personen mit dem 3D-Scanner erfasst werden. Auch hier liegt der Fokus darin, dass einfache Grundlagen der Computer-Graphik vermittelt werden, die aber auch zu Hause weiterverfolgt werden können.

## 4 Erfahrungen

„Im Informatikunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler vielfältige Gelegenheiten zur Entwicklung und Ausbildung von Kompetenzen, die sie befähigen, ihr Leben in einer Informationsgesellschaft selbstbestimmt zu führen und zu gestalten“[GI16]. Dieser Präambel der von der Gesellschaft für Informatik verabschiedeten Bildungsstandards ist unbedingt zuzustimmen - aber was ist mit der informatischen Bildung derjenigen Schülerinnen und Schüler, die auf ihrem schulischen Weg keinen Informatikunterricht durchlaufen? Hier setzen außerschulische Bildungsangebote wie das Vorgestellte an. Nach unseren Erfahrungen (Befragung am Ende der Angebote) sind folgende Aspekte der Angebotsgestaltung für die Jugendlichen besonders wichtig und bestätigen unsere didaktischen Leitlinien: Voraussetzung für die Teilnahme sind nicht konkrete Fachkenntnisse, sondern Interesse und Engagement. Die Themen sind unmittelbar verständlich und als praktische alltagsbezogene Aufgabenstellung einleuchtend. Die Betreuung im Lernlabor bietet Unterstützung beim Einstieg in das jeweilige Thema, begleitet danach kontinuierlich, geht auf individuelle Fragen ein und gibt Feedback zum Projektfortschritt. Die Betreuung drängt sich nicht auf, sondern schaltet sich auf Initiative der Jugendlichen ein. Sie wird als Unterstützung wahrgenommen und nicht als Kontrollinstanz. Aufgaben werden in selbst gewählten Teams bearbeitet. Zu beobachten ist, dass die Teilnehmerinnen sich bevorzugt zu reinen Mädchenteams zusammenschließen. Im Team kann die inhaltliche Schwerpunktsetzung individuell in Abhängigkeit von Interessen und Vorkenntnissen festgelegt werden. Die Zuständigkeiten können sich im Verlauf verändern und weiterentwickeln. Im Lernlabor findet keine Leistungsbewertung nach dem Motto "wer ist wie weit gekommen" statt, sondern es gibt Anerkennung für Fortschritte und Wertschätzung für kreative eigene Ideen. Die Arbeiten finden an einem authentischen Lernort statt (innovative Hochschulumgebung mit Kontakten zu Lehrenden und Studierenden).

## 5 Fazit

Das Schülerlabor profitiert von der engen Kooperation mit einzelnen Schulen und Lehrkräften und von besonderen Rahmenbedingungen: Die Angebote werden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern freiwillig ausgewählt aus Interesse an Thema und Umgebung. Damit entfallen im Lernlabor die klassischen schulischen Motivationsprobleme. Die Angebote richten sich vor allem an kleinere Gruppen, deren eigene technische Ausstattung (nach dem Motto „Bring your own Device“) in die Aufgabenbeschreibung mit einbezogen werden kann. Die private Fortsetzung und Vertiefung von im Lernlabor durchgeführten Projekten wird dadurch erleichtert. Das Lernlabor besitzt nicht die Ressourcen zur Neuentwicklung von Angeboten oder der homogenen Ausstattung von Arbeitsgruppen mit aufwendiger Hard- oder Software. Stattdessen werden frei zugängliche Lernumgebungen und Aufgabensammlungen (wie [Re17], [Fr17]) gesichtet, ausgewählt und an die Vorkenntnisse und zeitlichen Rahmenbedingungen der jeweiligen Teilnehmerinnen und Teilnehmer angepasst. Damit

leistet das Lernlabor auf pragmatische Weise einen Beitrag, Schülerinnen und Schüler beim Aufbau einer persönlichen Lernumgebung zu unterstützen.

## Literaturverzeichnis

- [Ar17] Arduino AG, <http://www.arduino.cc>, Stand: 14.02.2017.
- [Bl17] Blender Foundation, <http://www.blender.org>, Stand: 14.02.2017.
- [Fr17] Friends-of-Fritzing Foundation, <http://fritzing.org/projects/>, Stand: 14.02.2017.
- [GI16] GI Bildungsstandards Sek2, [http://informatikstandards.de/docs/Bildungsstandards\\_SII.pdf](http://informatikstandards.de/docs/Bildungsstandards_SII.pdf), Stand: 14.02.2017.
- [Gp17] Gpiozero - Raspberry Pi Foundation, <http://gpiozero.readthedocs.io/>, Stand: 14.02.2017.
- [In17] Info-Sphere - Schülerlabor Informatik der RWTH Aachen, <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de>, Stand: 14.02.2017.
- [Mi17a] Minecraft (Mojang Synergies AB), <http://minecraft.net>, Stand: 14.02.2017.
- [Mi17b] Minecraft: PI Edition (Mojang Synergies AB), <http://minecraft.net/en-us/edition/pi/>, Stand: 14.02.2017.
- [MI17c] MIT App Inventor - Massachusetts Institute of Technology, <http://appinventor.mit.edu/>, Stand: 14.02.2017.
- [Py17] Python Software Foundation, <http://www.python.org>, Stand: 14.02.2017.
- [Ra17] Raspberry Pi Foundation, <http://www.raspberrypi.org>, Stand: 14.02.2017.
- [Re17] Resources - Raspberry Pi Foundation, <http://www.raspberrypi.org/resources/>, Stand: 14.02.2017.
- [UF17] UFZ-Schülerlabor - Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, <http://www.ufz.de/schuelerlabor/> Stand: 14.02.2017.