

Portfolioarbeit im Informatikunterricht

Ein Erfahrungsbericht

von Andreas Gramm

Portfolioarbeit im Informatikunterricht?

Das Erarbeiten von Portfolios im Unterricht ist vor allem aus dem Sprachunterricht und vielleicht noch aus gesellschaftswissenschaftlichen Fächern bekannt: Texte und Abbildungen werden in einer Mappe gesammelt, um zu dokumentieren, wie über einen längerfristigen Zeitraum sich die Lernenden einen Unterrichtsgegenstand erarbeitet haben. Im Gegensatz zu einer mündlichen Präsentation ist das Portfolio beständig und kann auch zu späteren Zeitpunkten erneut konsultiert werden. Es kann auch Gegenstand einer ausführlicheren Bewertung sein. Der Begriff *Portfolio* selbst stammt aus dem Lateinischen: *portare* = tragen und *folium* = Blatt, im Bildungsbereich also eine Mappe, in der Blätter zusammengetragen und aufbewahrt werden können.

Beiträge über das Erarbeiten von Portfolios im Informatikunterricht sind dagegen rar. Ludger Humbert

geht in seiner Didaktik kurz auf den Einsatz eines Portfolios als Beurteilungsinstrument ein und empfiehlt, Arbeitsergebnisse in kollaborativen Informatiksystemen wie BSCW zu sammeln (vgl. Humbert, 2006, S.154). Lars-Christian Pelz beschreibt anschaulich Portfolioarbeit zur Förderung des Lösens von Problemen durch Algorithmen (vgl. Pelz, 2008). Das Erarbeiten eines Portfolios ist zeitintensiv, eine angemessene Beurteilung und lernförderliche Auswertung ebenso. Die sprachliche und grafische Gestaltung nimmt Zeit in Anspruch, in der anderenfalls weitere inhaltliche Themen erarbeitet werden könnten. Dies mögen Gründe für die geringe Verbreitung von Portfolioarbeit im Informatikunterricht sein. Der Autor dieses Beitrags hat 2012 im Rahmen eines Schulentwicklungsprozesses zum Thema *Sprachbildung* am Gymnasium Tiergarten in Berlin den Einsatz von Portfolioarbeit im Informatikunterricht zur Sprachförderung im Fachunterricht erprobt. Dabei stellte sich heraus, dass mehrere, auch fachspezifische Aspekte dafür sprechen, sich ausführlicher mit den Möglichkeiten des Einsatzes von Portfolioarbeit im Informatikunterricht zu befassen – im Folgenden die vier wichtigsten Aspekte:

- (1) Generell ist das Erstellen eines Portfolios zu einem Thema oder einem Projekt geeignet, einen eigenständig gestalteten Lernprozess zu strukturieren. Das erarbeitete Portfolio eignet sich sodann für einen intensiven *Austausch sowohl über die erarbeiteten Lerngegenstände als auch über den Lernprozess selbst*.
- (2) Portfolioarbeit bietet die Möglichkeit zur *Förderung* sowohl rezeptiver wie auch produktiver *Sprachkompetenzen* im Fachunterricht. In der Recherche ist das sinnentnehmende Lesen von Fachtexten gefordert. In der Erarbeitung von Beiträgen unterschiedlicher Textarten ist die Verwendung textartenspezifischer Sprachstrukturen gefordert, z.B. Passivkonstruktionen in einem Bericht – für weitere textsortenspezifische Kriterien zur sprachlichen Qualität von Texten siehe Gramm/Schulte (2013), für weitere Aspekte der Sprachbildung durch Portfolios siehe Gutzmann/Schulte (2013).

Quelle: LOG-IN-Archiv



Bild 1: Portfolio – eine Mappe, in der Blätter zusammengetragen und aufbewahrt werden können.

- (3) Das Anfertigen eines Portfolios ermöglicht *binnendifferenziertes Lernen* im Sinne einer selbstdifferenzierenden Aufgabenstellung: Die Lernenden entscheiden selbst, in welcher Form und in welchem Umfang sie Beiträge für ihr Portfolio erarbeiten. Hierbei können sie auch individuelle Interessen und Vorlieben berücksichtigen. Auch können einzelne Bestandteile eines Portfolios im Sinne eines Fundamentums verbindlich vereinbart werden, während die Lernenden in Bezug auf das Format weiterer Beiträge im Sinne eines Additums eine höhere Wahlfreiheit erhalten (vgl. dazu z.B. das Konzept der Blütenaufgaben; siehe den Beitrag von Jürgen Poloczek in diesem Heft, Seite 33 ff.). Gerade Informatikunterricht, in dem durch einen oft vergleichsweise späten Unterrichtsbeginn in der Oberschule regelmäßig Lernende mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen zusammentreffen, spielen Werkzeuge zur Gestaltung binnendifferenzierter Unterrichts eine zentrale Rolle.
- (4) Ein häufig im Informatikunterricht anzutreffender Aufgabentyp ist die *Dokumentation von Softwareentwicklungsprozessen*. Hierzu zählt z.B. die Dokumentation von Anforderungen, Modellen, Entwürfen und Implementierungen von Informatiksystemen. Allerdings wird für eine Dokumentation selten ein spezifisches Format festgelegt, eher werden vereinzelte Diagramme erstellt. Zum Ende der Projektarbeit fällt eine zusammenhängende Dokumentation allzu oft vollständig unter den Tisch, weil bis zur letzten Minute an einer möglichst vollständigen Implementierung gearbeitet wird. Dies ist im Sinne eines Lernprozesses, dessen Erkenntnis- und Erfahrungsgewinn auf einer kritischen Reflexion des Arbeitsprozesses basiert, deutlich weniger konstruktiv als die exemplarische Entwicklung von Teilfunktionen und einer detaillierten Dokumentation dieser Entwicklung. Voraussetzung dafür ist, dass die Dokumentation von Anfang an zentraler Bestandteil des Arbeitsauftrags ist und die Gesamtbeurteilung sich in wesentlichen Teilen an dieser Dokumentation orientiert. Hier bietet das Erarbeiten eines Portfolios zur Dokumentation eines Softwareentwicklungsprozesses einen interessanten Ansatz.

Aufbau eines Projektportfolios

Generell lassen sich *produktorientierte Portfolios* – auch *Veröffentlichungs-* oder *Präsentationsportfolios* genannt –, mit denen Arbeitsergebnisse dokumentiert werden, von *prozessorientierten Portfolios* unterscheiden, die auch als *Lernwegportfolios* bekannt sind. *Themen-* oder *Projektportfolios* lassen sich eher der Gruppe der produktorientierten Portfolios zuordnen, da hier das Ergebnis einer Recherche zu einem Sachthema oder das Ergebnis eines Projekts dokumentiert wird. Im schulischen Kontext erscheint es allerdings zielführend im Sinne eines Lernprozesses, auch das Vorgehen während der Erarbeitung des Themas oder der Durch-

führung des Projekts zu reflektieren, um für zukünftige Projekte Stärken zu sichern und Entwicklungsbedarfe zu identifizieren. Marion Gutzmann und Brigitte Schulte empfehlen daher für ein Themen- oder Projektportfolio zu Lernzwecken eine Kombination aus prozess- und produktorientiertem Portfolio und schlagen folgenden dreiteiligen Aufbau vor: In einem *Vorwort* sollen Lernende ihr bisheriges Vorwissen und persönliches Interesse am Thema dokumentieren sowie mit der Portfolioarbeit verbundene Ziele formulieren (z.B. Forschungsfragen oder ein beabsichtigter Lernzuwachs). Der *Hauptteil* dokumentiert die Ergebnisse der Bearbeitung verschiedener Pflicht- und Wahlaufgaben. Den Abschluss bildet ein *Reflexionsteil*, in dem die Lernenden ihren Wissenszuwachs, die Gestaltung des Portfolios sowie den Arbeitsprozess zu seiner Erstellung reflektieren (vgl. Gutzmann/Schulte, 2013, S.5). Je nach Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler kann es sinnvoll sein, das Vorwort bereits zu einem früheren Zeitpunkt abgeben zu lassen, um sicherzustellen, dass alle Lernenden eine zumindest in weiten Teilen realisierbare Zielvorgabe entwickelt haben. Weitere Anregungen für die Gestaltung von Portfolioarbeit im Unterricht bieten z.B. Wolfgang Endres u. a. (2008), darunter Checklisten für Schülerinnen und Schüler (vgl. Endres u. a., 2008, S.34).

Gestaltung des Arbeitsprozesses

Folgende vier Phasen werden für das Erarbeiten eines Portfolios vorgeschlagen (vgl. Gutzmann/Schulte, 2013, S.5):

- ▷ Nach einer **gemeinsamen Einführung** in das Thema sollte das *Interesse* an einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Thema *geweckt* werden, zu untersuchende (Forschungs-)Fragen formuliert und persönliche Arbeitsanliegen festgelegt werden.
- ▷ In einer **individuellen Erarbeitungsphase** *arbeiten* die Lernenden dann möglichst eigenständig an dem zu erstellenden Portfolio. Dabei legen sie auch fest, welche Beiträge Bestandteil ihres Portfolios sein sollen und welche Formate diese Beiträge haben sollen (z.B. Bericht, fiktiver Text, Interview, Illustration usw.). Hier sind ggf. mögliche Alternativen in der gemeinsamen Einführung vorzustellen und ist an typische sprachliche Merkmale der Textsorten zu erinnern (vgl. Gramm/Schulte, 2013).
- ▷ In einer **Präsentation** werden die Portfolios der Öffentlichkeit *vorge stellt*. Das Publikum kann die Lerngruppe selbst sein, aber auch eine Vorstellung im Rahmen einer schulischen Veranstaltung – wie z.B. einem „Tag der offenen Tür“ – ist möglich. Nach der Präsentation sollten die Lernenden vom Publikum ein konstruktives *Feedback* einholen, das ihre Anstrengungen würdigt, aber ihnen auch Hinweise dazu gibt, welche Arbeitsstrategien sich als erfolgreich erwiesen haben und hinsichtlich welcher Aspekte sie eine Verbesserung anstreben sollten. Die Präsentati-

on eines Portfolios weicht von herkömmlichen Präsentationen ab, da das Portfolio in erster Linie für ein individuelles Lesen erstellt wurde. Lernende zeigen ihr Portfolio bei der Präsentation überblicksartig, erläutern herausragende thematische Aspekte und fassen im Erarbeitungsprozess gemachte Erfahrungen zusammen. Im Falle eines Erarbeitens in einem digitalen Dokument („e-Portfolio“) kann das Portfolio ganz oder in Ausschnitten per Videoprojektion gezeigt werden. Herkömmliche Portfolios können ggf. eingescannt oder auszugsweise auf Tageslichtprojektor-Folien kopiert werden. Anschließend sollte dem Publikum Zeit gegeben werden, einzelne Portfolios individuell zu lesen, indem die Portfolios z.B. ausgelegt werden. Darüber hinaus bietet sich eine Veröffentlichung auf der Schulwebseite an, sofern die Lernenden und ggf. ihre Erziehungsberechtigten dem zustimmen.

- ▷ Abschließend sollten die Lernenden für ihr Lernprodukt eine differenzierte **Beurteilung und Bewertung** durch die Lehrkraft erhalten. Diese sollte sich an zuvor vereinbarten Kriterien orientieren und kann sowohl als Checkliste, als frei formulierter Text oder auch in einer Kombination aus beidem erfolgen.

Aufgabenbeispiel: Dokumentation einer Projektarbeit zum Thema „Das intelligente Haus“

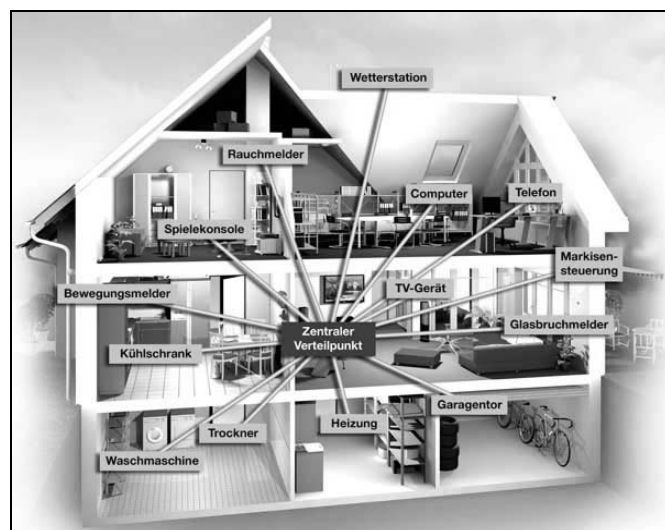
Jahrgangsstufe/Schulart

Die Aufgabe wurde im ersten Lernjahr Informatik in einem Wahlpflichtkurs der Jahrgangsstufe 10 am Gymnasium erprobt. Ein Einsatz in jüngeren Jahrgängen oder anderen Schularten ist sicherlich möglich, wenn z.B. eine visuelle Programmiersprache wie SCRATCH eingesetzt wird (z.B. ENCHANTING für LEGO NXT oder SCRATCH4ARDUINO für Arduino-Boards).

Fachlicher Hintergrund

Mit dem Begriff *ubiquitous computing* ist das Phänomen gemeint, dass Informatiksysteme zunehmend als *eingebettete Systeme* unseren Alltag durchdringen und dabei immer weniger für Nutzer als solche erkennbar sind. Relativ kostengünstige Sensoren, Aktoren und inzwischen auch Mikrocontroller-Boards – wie z.B. die Arduino-Plattform (vgl. z.B. Baumann, 2011) – ermöglichen es, mit vergleichsweise geringem Aufwand Systeme zur Automatisierung auch im Unterricht zu entwickeln. Gemäß dem EVA-Prinzip (EVA = Eingabe → Verarbeitung → Ausgabe) werden hier analoge Messwerte von Sensoren erfasst und digitalisiert, um dann in Abhängigkeit einer Programmstruktur eine angemessene Reaktion des Systems durch Steuerung entsprechender Aktoren wie z.B. Motoren oder Lampen zu realisieren. Es erscheint daher geboten, Schülerinnen und Schülern aufzuzeigen, dass Informatiksysteme sich nicht nur auf Bürorechner beschränken.

Kerstin Strecker schlug 2009 für eine exemplarische Auseinandersetzung mit eingebetteten Systemen die Realisierung eines „intelligenten Hauses“ am Beispiel eines Puppenhauses vor (Strecker, 2009, S.84 ff.) und



http://www.innovativs.ch/concrete5/files/9613/4661/9880/haus_600.jpg

Bild 2: Ein intelligentes Haus.

beschrieb 2011 gemeinsam mit Eckhard Modrow eine Realisierung mit *PicoBoards*, *Arduino*-Boards und der auf SCRATCH aufbauenden visuellen Programmiersprache SCRATCH4ARDUINO (vgl. Modrow/Strecker, 2011). Im vom Autor durchgeführten Unterricht wurden stattdessen Bauteile der LEGO MindStorms NXT-Baukästen eingesetzt. Diese sind zwar deutlich größer, jedoch auch wesentlich robuster und einfacher miteinander zu verbinden. Da es sich bei dem Puppenhaus bereits um ein Modell handelt, haben sich die Schülerinnen und Schüler wenig an der vergleichsweise großen Hardware im Puppenhaus gestört. Die Lerngruppe hatte bereits im vorangegangenen Unterricht Roboter mit der visuellen, auf SCRATCH aufbauenden Programmiersprache ENCHANTING programmiert und zwischenzeitlich eine Einführung in die textuelle Programmierung mit JAVA erarbeitet, daher wurden die Funktionen mithilfe der LeJOS-Bibliotheken in JAVA implementiert.

Eine interessante Erweiterung stellt die ferngesteuerte Konfiguration eingebetteter Systeme z.B. durch eine Smartphone-App dar. Dies würde jedoch die Komplexität des Projekts stark erhöhen und ließe sich in dem antizipierten Zeitrahmen nicht umsetzen.

Vorwissen

Zur Automatisierungstechnik im Wohnbereich ist kein Vorwissen erforderlich; die notwendigen Kenntnisse werden im Zuge der Erarbeitung recherchiert. Sinnvoll ist bestimmt, generell die Anwendung des EVA-Prinzips auf das Messen mit Sensoren und Steuern mit Aktoren zu erarbeiten. Auch ist eine Vorentlastung der zu verwendenden Sensoren und Aktoren und entsprechender Befehle zur Interaktion mit den Sensoren und Aktoren sinnvoll. Dies kann zu Beginn gemeinsam in einem Lehrervortrag erfolgen. Nachhaltiger wäre jedoch das Bereitstellen geeigneter Info-Karten, die die Lernenden individuell dann lesen, wenn sie den Einsatz bestimmter Sensoren oder Aktoren erwägen.

Das intelligente Haus

- Projektaufgabe -

Informatik findet sich nicht nur in Computern, die auf Schreibtischen stehen. Heute finden sich allerorten Miniaturcomputer, die Abläufe steuern. Beispiele lassen sich viele finden: Mobiltelefon, Auto, Kaffeemaschine, Waschmaschine, ...

Das Thema dieser Unterrichtseinheit lautet „Das intelligente Haus“. In dieser Unterrichtseinheit sollt Ihr Eure Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten in Gruppen und dem Dokumentieren Eurer Tätigkeiten weiterentwickeln. Die alles umfassende Projektaufgabe lautet:



Erarbeitet in Partnerarbeit ein elektronisches Portfolio¹ zum Thema „Das intelligente Haus“.

Komponenten des Portfolios

Das Portfolio soll folgende Komponenten² enthalten:

- eine Darstellung von den Funktionen, die ein intelligentes Haus haben könnte [20%]
- einen Bericht darüber, was für Funktionen intelligente Häuser heute bereits haben (Für diese Aufgabe müsst Ihr Fakten über heutige intelligente Häuser recherchieren.) [20%]
- eine Phantasiegeschichte mit dem Titel „Ein intelligentes Haus spielt verrückt“, die sich auf in den ersten beiden Teilen beschriebene Funktionen bezieht [20%]
- die Dokumentation von mindestens zwei Funktionen, die Ihr für das Playmobil-Haus mit Hilfe der LEGO Mindstorms NXT-Bauteile und den leJOS-Klassenbibliotheken³ entwickelt und getestet habt (Diesen Aufgabenteil erarbeiten jeweils zwei Paare gemeinsam an einem Playmobil-Haus. Die Dokumentation sollte Eure Planung, Berichte, Programmcode und Fotos enthalten. Wenn Ihr Videos einbinden wollt, so könnt Ihr diese entweder selbst oder über das *YouTube*-Benutzerkonto Eures Lehrers im Internet veröffentlichen und in der Dokumentation verlinken.) [40%]

Abgabetermine

Das Portfolio ist bis zum 25.04.2012, 16:00 Uhr als editierbare Datei im *Microsoft Word*- oder *OpenOffice Write*-Format im Online-Lernraum des Kurses **einzureichen**. Ihr erhaltet dann eine Version mit Anmerkungen Eures Lehrers zur Überarbeitung.

Die überarbeitete Reinfassung des Portfolios ist dann als PDF-Datei bis zum 23.05.2012, 14:00 Uhr im Online-Lernraum des Kurses **einzureichen**.

Beurteilung

Beurteilungskriterien sind:

- die Originalität der Ideen (Sind Eure Texte interessant? Sind die Funktionen sinnvoll und innovativ?)
- die Funktionalität der Lösungen (Funktioniert die Umsetzung Eurer Ideen gut?)
- die grafische Gestaltung des Portfolios (Ist das Portfolio übersichtlich und anschaulich?)
- die sprachliche Qualität der Texte (Sind die Texte gut verständlich und sprachlich korrekt?)

Für beide Versionen des Portfolios wird eine Poolnote vergeben. Darüber hinaus erhalten alle Schülerinnen und Schüler eine Beurteilung für ihren Beitrag zur Präsentation des Portfolios.

¹ das Portfolio = die Sammelmappe

² die Komponente = der Teil; das Teil, wenn damit ein Ding oder eine Sache gemeint ist

³ Die leJOS-Klassenbibliotheken sind unter http://lejos.sourceforge.net/p_technologies/nxt/nxj/api/ im Paket lejos.nxt dokumentiert: http://lejos.sourceforge.net/p_technologies/nxt/nxj/api/lejos/nxt/package-summary.html
Bildquelle: http://demandware.edgesuite.net/aabe_prd/on/demandware.static/Sites-DE-Site/Sites-Catalog/de_DE/v1330418553852/imagesOnline/products/4279.jpg

Einsatzbereich der Aufgabe

Bei der Erarbeitung des Portfolios handelt es sich um eine Kombination aus Lernaufgabe und Leistungsaufgabe. Einerseits erwerben die Schülerinnen und Schüler bei der Recherche neues Fachwissen und bei der Implementierung ausgewählter Funktionen eines intelligenten Hauses neue Fähigkeiten, auch lernen oder üben sie sich beim Erarbeiten und Gestalten eines ansprechenden und aussagekräftigen Portfolios. Andererseits ist das Portfolio auch Ergebnis ihrer Arbeit und dokumentiert somit, wie gut die Schülerinnen und Schüler recherchiert und ihre Ergebnisse zusammengefasst haben bzw. wie gut ihnen die Implementierung ausgewählter Funktionen eines intelligenten Hauses gelungen ist. Letztlich obliegt es der unterrichtenden Lehrkraft, in welchem Bereich sie ggf. bei der Beurteilung einen Schwerpunkt legen möchte, oder ob sie beide Aspekte gleichermaßen in der Beurteilung würdigt. Diese Entscheidung sollte den Lernenden ggf. zu Beginn mitgeteilt werden.

Zeitlicher Umfang

Fürs Erarbeiten der Portfolios inklusive Recherche und Zeit zur Implementierung und Dokumentation der Funktionen sind ca. 12 Unterrichtsstunden vorzusehen. Darüber hinaus ist es erforderlich, dass Schülerinnen und Schüler Texte und die Gestaltung des Portfolios rechtzeitig zum Abgabetermin auch als Hausaufgabe fertigstellen. Für die Implementierung der Funktionen ist während des Unterrichts die meiste Zeit einzuräumen, da die Schülerinnen und Schüler dafür auf die Hardware in der Schule angewiesen sind und sie die restlichen Aufgaben ggf. auch zu Hause fertigstellen können. Wie die Zeit auf die verschiedenen Teilaufgaben genau verteilt wird, ist den einzelnen Gruppen überlassen. Bei weniger selbstständigen Lernenden ist ggf. ein Vorschlag zur Zeiteinteilung sinnvoll, etwa:

Aufgabenteil	Unterrichtsstunden	Hausaufgabe (in Stunden)
Darstellung von den Funktionen, die ein intelligentes Haus haben könnte	0,5	1
Bericht darüber, was für Funktionen intelligente Häuser heute bereits haben	1	1
Phantasiegeschichte mit dem Titel „Ein intelligentes Haus spielt verrückt“	0,5	1
Funktionen entwickeln	8	–
Funktionen dokumentieren	2	2

Aufgabenstellung

Die vollständige Aufgabe ist auf der vorigen Seite wiedergegeben. Diese Aufgabenstellung ist im Übrigen auch auf dem Bildungsserver Berlin-Brandenburg dokumentiert (vgl. Gramm, 2012).

Mögliche Lösungen

Ausgewählte, den Anforderungen entsprechende Portfolios sind als Ergebnisse auf der Internetpräsenz

der Schule veröffentlicht, die auch über den o.g. Bildungsserver zu erreichen ist (vgl. Gramm, 2012). Videos der von den Schülerinnen und Schülern entwickelten Funktionen sind darüber hinaus in einer Playlist auf YouTube veröffentlicht (vgl. menzelbots, 2012). Die Schülerinnen und Schüler haben in ihren Portfolios teilweise die Internetquellen zu den einzelnen Videos integriert. Folgende Funktionen wurden unter anderem von den verschiedenen Projektgruppen realisiert:

- ▷ Wenn es draußen dunkel wird, geht im Haus das Licht an. Die Bewohner müssen nicht mehr aufstehen, um zum Lichtschalter zu gehen.
- ▷ Das Licht lässt sich durch lautes Klatschen ein- bzw. ausschalten. Die Bewohner müssen nicht mehr aufstehen, um zum Lichtschalter zu gehen.
- ▷ Wenn sich eine Person der Haustür nähert, klingelt es.
- ▷ Wenn sich eine Person der Haustür nähert, wird die Beleuchtung vor dem Haus eingeschaltet.
- ▷ Die Haustür lässt sich mit einem registrierten RFID-Chip öffnen. Wird ein falscher RFID-Chip an das Lesegerät gehalten, so ertönt ein akustisches Alarmsignal.
- ▷ Wenn man einen Schalter drückt, wird Musik abgespielt.

Einordnung in die Bildungsstandards

Die Aufgabe ist geeignet, um den Kompetenzerwerb bezüglich folgender Bildungsstandards zu fördern (vgl. AKBSI, 2008): Schülerinnen und Schüler ...

- ▷ planen Arbeitsabläufe und Handlungsfolgen (S.20) und kooperieren in Projektarbeit bei der Bearbeitung eines informatischen Problems (S.21);
- ▷ dokumentieren Ablauf und Ergebnisse der Projektarbeit (S.20), wählen eine Darstellungsform auf der Basis allgemein akzeptierter und zweckdienlicher Kriterien aus (S.22) und stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung der Fachsprache schriftlich sachgerecht dar (S.21);
- ▷ erkennen den Grundaufbau von Informatiksystemen in Alltagsgeräten wieder, erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme und ordnen Bestandteile eines Informatiksystems der Eingabe, der Verarbeitung und der Ausgabe zu (S.17);
- ▷ stellen die Veränderungen des eigenen Handelns in Schule und Freizeit dar, lernen die potenziellen Gefahren bei der Nutzung digitaler Medien an Beispielen kennen und erkennen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Nutzung von Informatiksystemen (S.18).

Beurteilung

In einem ersten Schritt wird eine Entwurfsfassung in einem editierbaren Dateiformat eingesammelt und mit Korrekturen und Rückmeldungen versehen den Lernenden zur Verfügung gestellt. Zu einem späteren Zeitpunkt wird dann eine finale Fassung des Portfolios im



Bild 3:
Beispiel eines
Projektergebnisses –
vor der Tür
und hinter der Tür.

Fotos: A. Gramm

PDF-Format eingesammelt, in der die Beratungshinweise berücksichtigt werden sollen. Beide Fassungen gehen in die Bewertung ein. Als Beurteilungskriterien sind in der Aufgabenstellung die Originalität der Ideen, die Funktionalität der Lösungen, die grafische Gestaltung des Portfolios und die sprachliche Qualität der Texte benannt (vgl. Gramm, 2012).

Die Lauffähigkeit der Funktionen ist in der Präsentation durch das Vorführen am Modell zu demonstrieren. Auch sollen die Schülerinnen und Schüler ausgewählte Quellcode-Passagen zu den gezeigten Funktionen anhand der Dokumentation im Portfolio erläutern. Dass für die Erarbeitung und Dokumentation der Funktionen insgesamt nur 40 % der zu erreichenden Bewertungseinheiten erlangt werden können, entspricht nicht dem zeitlichen Anteil, den diese Teilaufgabe im Unterricht einnimmt. Dass den anderen drei Teilen jeweils 20 % und damit insgesamt 60 % der zu erreichenden Bewertungseinheiten zugeordnet werden, hat den Hintergrund, dass die Schülerinnen und Schüler auch diese für den Informatikunterricht vielleicht eher untypischen Aufgabenformate ernst nehmen sollen und die Reflexion von Auswirkungen von Informatiksystemen auf unser Leben so nicht als „Anhängsel“, sondern vielmehr als integralen Bestandteil von Informatikunterricht erleben.

Die Betonung der grafischen Gestaltung des Portfolios zielt darauf, dass die Schülerinnen und Schüler eine diesem spezifischen Aufgabenformat angemessene Sorgfalt walten lassen. Sie sollen lernen, dass es in der Arbeitswelt wichtig ist, Erarbeitetes leicht verständlich kommunizieren zu können. Eine Überbetonung der grafischen Gestaltung birgt natürlich die Gefahr, dass die Lernenden inhaltliche Aspekte vernachlässigen. Hier ist das Verhalten der Lernenden im Unterricht genau zu beobachten und ggf. durch geeignete Hinweise an die Gruppen auf ein ausgewogenes Verhältnis von optischer und inhaltlicher Qualität zu achten.

Für beide Versionen des Portfolios wird eine Poolnote vergeben: Eine Gruppe bekommt eine Note für ihr Ergebnis. Die Note multipliziert mit der Anzahl an Gruppenmitgliedern ergibt eine Punktzahl. Die Gruppenmitglieder bekommen nun den Auftrag, die Punktzahl so unter den Gruppenmitgliedern zu verteilen, dass die Verteilung die Beteiligung am Gruppenergebnis widerspiegelt. Wer sich also engagiert hat, sollte mehr Punkte bekommen als jemand, der sich zurückgehalten hat. Wenn alle gleich stark mitgearbeitet haben, verteilen sie die Punkte gerecht. Man kann auch einen

Punkt zur Summe dazugeben, um eine Entscheidung zu forcieren. Erfahrungsgemäß gehen Schülerinnen und Schüler mit dieser Verantwortung meist sehr fair um, und so bietet die Poolnote die Gelegenheit, Engagement zu belohnen, das von der Lehrkraft aufgrund fehlender Einblicke in die Gruppenarbeit nicht gesehen wird. Trotzdem birgt das Vorgehen natürlich die Gefahr, dass einzelne Mitglieder das Ergebnis unfair dominieren. Man sollte sich also als Lehrperson für solche Fälle ein Eingreifen vorbehalten.

Darüber hinaus erhalten alle Schülerinnen und Schüler eine Beurteilung für ihren Beitrag zur Präsentation des Portfolios. Die Beurteilung der sprachlichen Qualität der Texte bezieht sich auf die auf der Webseite des Gymnasiums Tiergarten veröffentlichten Kriterien zur sprachlichen Qualität von Texten (vgl. Gramm/Schulte, 2013).

Anonymisierte Auszüge aus den in der Erprobung gegebenen Rückmeldungen sind auf bei Gramm, 2012, veröffentlicht und geben einen detaillierten Einblick.

Erfahrungen

Da es sich für die Schülerinnen und Schüler um die erste Begegnung mit Portfolioarbeit handelte, wurde ein gegenüber den eingangs genannten Empfehlungen vereinfachtes Format vorgegeben: Auf Vorwort und separaten Reflexionsteil wurde verzichtet sowie der Arbeitsprozess integriert im Bericht über das Vorgehen zur Implementierung der Funktionen reflektiert. Auch waren alle vier Bestandteile Pflichtbestandteile; eine Wahlfreiheit blieb lediglich bezüglich der Arbeitsorganisation und der Ausgestaltung der Arbeitsergebnisse. Diese „Anbahnung“ von Portfolioarbeit half den Schülerinnen und Schülern, sich auf die einzelnen Aufgabenteile zu konzentrieren.

Die Schülerinnen und Schüler zeigten aufgrund der verbindlichen Aufgabenstellung mit klaren Erwartungen anhaltend eine hohe Motivation, ein gutes Ergebnis zu erarbeiten. Dies bezieht sich sowohl auf die Organisation der Arbeit in den Gruppen als auch auf die Bereitschaft, Fachtexte sorgfältig zu erarbeiten. Insgesamt zeigten die Schülerinnen und Schüler eine hohe Selbstständigkeit während Recherche, Implementierung und Dokumentation der Arbeitsergebnisse. Auch

der Kontext der Automatisierung im Haushalt hat bestimmt zur Motivation beigetragen. Als erfreulicher Nebeneffekt erwies sich, dass die längerfristig gestellte Aufgabe eine sinnvolle Fortführung des Unterrichts zu Hause bei Unterrichtsausfall aufgrund von Abschlussprüfungen an der Schule bewirkte.

Das Erarbeiten ausführlicher individueller Rückmeldungen der Lehrkraft für die einzelnen Gruppen war arbeitsintensiv. Dem lässt sich zumindest teilweise begegnen, wenn Lernende Portfolios in größeren Gruppen erarbeiten, was die Anzahl der pro Lerngruppe zu begutachtenden Portfolios reduziert. Andererseits steigt so die Gefahr, dass sich einzelne Gruppenmitglieder weniger engagieren. Als äußerst positiv habe ich empfunden, dass die Schülerinnen und Schüler über einen längeren Zeitraum an einer Aufgabe gearbeitet haben und ich so während der Unterrichtszeit viel Zeit für individuelle Beratungen der einzelnen Gruppen gewonnen habe. Durch einen geringeren Vorbereitungsaufwand für die einzelnen Stunden der Durchführung wurde der Aufwand für das Erarbeiten angemessener ausführlicher individueller Feedbacks zumindest teilweise kompensiert.

Die Gestaltung als „e-Portfolio“ hatte den Vorteil, dass die Lernenden Rückmeldungen von der Lehrkraft, aber auch von Mitschülerinnen und Mitschülern ohne großen Aufwand für die präsentierte Reinfassung des Portfolios einarbeiten konnten. Die ansprechend gestalteten, umfassenden Arbeitsergebnisse bewirkten bei den Schülerinnen und Schülern wiederum eine hohe Motivation für die Fortsetzung des Informatikunterrichts. Die Erfahrung, sich erfolgreich ein Informatiksystem eigenständig zu erarbeiten und in Teilen zu konstruieren, stärkte ihr Selbstbewusstsein im Hinblick auf das Fach Informatik.

Ein Teil der Portfolios wurde auf der Schulwebseite veröffentlicht (Gramm, 2012). Dies machte erforderlich, dass sich Lernende, die in der Beschreibung von bestehenden Funktionen Grafiken aus dem Internet verwendet hatten, eine Genehmigung zur Wiederveröffentlichung einholen mussten. So erhielten die Schülerinnen und Schüler über den Erwerb von technischem Wissen hinausgehend einen Zugang zum Thema *Urheberrecht*, der wohl praxisnäher kaum gestaltet werden kann.

Der Unterrichtsgegenstand wurde exemplarisch bezüglich verschiedener Perspektiven erarbeitet, technische Grundlagen und gesellschaftliche Auswirkungen wurden dabei integriert thematisiert. Allerdings wurden die erarbeiteten Kenntnisse dabei wenig systematisch gefestigt. Hier sind in der Fortführung des Unterrichts an geeigneter Stelle die verschiedenen Aspekte wieder aufzugreifen und Bezüge zu weiteren Anwendungen aufzuzeigen.

Andreas Gramm
Gymnasium Tiergarten
Altonaer Straße 26
10555 Berlin

E-Mail: gramm@gymnasium-tiergarten.de

Literatur und Internetquellen

AKBSI – Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. vom 24. Januar 2008. In: LOG IN, 28. Jg. (2008), Nr. 150/151, Beilage.
http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/Bildungsstandards_2008.pdf

Baumann, R.: Eingebettete Systeme verstehen – Teil 1: Kreatives Experimentieren mit *Arduino*. In: LOG IN, 31. Jg. (2011), Nr. 171, S.49–61.

Endres, W. (Hrsg.); Wiedenhorn, Th.; Engel, A.: Das Portfolio in der Unterrichtspraxis – Präsentations-, Lernweg- und Bewerbungsportfolio. Weinheim; Basel: Beltz, 2008.

Gramm, A.: Projekt Das intelligente Haus. 2012.
http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/projekt_intelli_haus.html und
http://menzel.conpresso.schule.de/_rubric/detail.php?nr=4397&rubric=informatik

Gramm, A.; Schulte, B.: Sprachbildung im Fachunterricht – Kriterien zur sprachlichen Qualität von Texten. 16.06.2012.
http://gymnasium-tiergarten.de/_data/Kriterien_zur_sprachlichen_Qualitaet_von_Texten.pdf

Gutzmann, M.; Schulte, B.: Sprachbildungskonzept praktisch – Mit dem Portfolio sprachliches Lernen sichtbar machen. Sprachliche Lernprozesse mit dem Portfolio individualisieren und begleiten. In: Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft (Hrsg.): Durchgängige Sprachbildung/Deutsch als Zweitsprache. Fachbrief Nr. 14, Januar 2013, S.2–12.
http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene_und_curriculare_materialien/fachbriefe_berlin/sprachfoerderung/fachbrief_sprachfoerderung_daz_14.pdf

Humbert, L.: Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial. Reihe „Leitfäden der Informatik“. Wiesbaden: B.G. Teubner, 2006.

menzelbots: Das intelligente Haus 2012. Playlist des YouTube-Kanals von „menzelbots“. 2012.
<http://www.youtube.com/playlist?list=PLEFC693241EA6602E>

Modrow, E.; Strecker, K.: PuMa II – Haus-Automatisierung mit S4A, Pico-Board und Arduino. In: LOG IN, 21. Jg. (2011), Nr. 169/170, S.121–124.

Pelz, L.-Chr.: Erprobung der Portfolioarbeit zur Förderung des Lösens von Problemen durch Algorithmen unter Verwendung erweiterter objektorientierter Konzepte – Ein Unterrichtsvorhaben im Basiskurs Informatik der Humboldt-Oberschule. Berlin: 1. Schulpraktisches Seminar Bezirk-Reinickendorf (Schriftliche Prüfungsarbeit für das Amt des Studienrats), 2008.
http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/zielgruppen/lehramtsanwaerterinnen/informatik/staatsexamen/arbeiten/Examensarbeit_zu_Portfolioarbeit_im_Informatikunterricht.pdf

Strecker, K.: Informatik für Alle – Wie viel Programmierung braucht der Mensch? Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen (Dissertation), 2009.
<https://ediss.uni-goettingen.de/bitstream/handle/11858/00-1735-0000-0006-B3C8-0/strecker.pdf?sequence=1>

Alle Internetquellen wurden zuletzt am 14. März 2014 geprüft.