

OBJEKTORIENTIERTE PROGRAMMIERUNG
IN DER SEKUNDARSTUFE II DES GYMNASIUMS

REFLEXION ÜBER HERANGEHENSWEISEN
ZUR VERMITTLUNG GRUNDLEGENDER PROGRAMMIERPARADIGMEN

Schriftliche Arbeit für das Lehramt an Gymnasium im Fach Informatik

Hamburg, den . November 2017

Pamina Maria Berg

LiV
HS 16-08-Frö

<i>Hauptseminarleitung</i>	Dr. Sven Michael Fröhlich
<i>Erstgutachter</i>	Sven Alisch
<i>Zweitgutachter</i>	Chrstina von Bremen

<i>Datum der mündlichen Prüfung</i>	09.11.2017
---	------------

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ausgangssituation	2
2.1	Systemische Rahmenbedingungen	2
2.1.1	Rahmenplan	2
2.1.2	Curriculum des Gymnasium Ohmoor	2
2.2	Inhaltliche Ziele	3
2.3	Lerngruppen	3
3	Die Praxissituation	5
3.1	BlueJ	5
3.2	Bausteine der Unterrichtsplanung	8
3.3	Vorgehensweisen	8
4	Reflexion der Herangehensweisen	9
4.1	Kritische Betrachtung	9
4.2	Resultierende Fragestellung	9
5	Alternativkonzeption	10
5.1	Vermittlung des beschriebenen Programmierparadigmas	10
5.2	Schlussfolgerungen für die Unterrichtseinheit	10
6	Fazit und Ausblick	11

1 | Einleitung

2 | Ausgangssituation

2.1 Systemische Rahmenbedingungen

Der Unterrichtsplanung zugrunde liegen zum einen der Rahmenplan Informatik für die Gymnasiale Oberstufe (Vgl. [HH09]) sowie das schulinterne Curriculum des Gymnasium Ohmoor. Im folgenden werden die für die durchgeführte Unterrichtspraxis relevanten Inhalte kurz erläutert.

2.1.1 Rahmenplan

Der Rahmenplan Informatik für die Gymnasiale Oberstufe in Hamburg spezifiziert die *Objektorientierte Modellierung* als verbindlichen Inhalt, wobei eine explizite Forderung nach der „Erarbeitung der Sprachelemente der verwendeten objektorientierten Programmiersprache“ ([HH09, S. 17]) besteht. Des weiteren sind verschiedene Anforderungsbereiche definiert, durch die sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen erworben und überprüft werden sollen. Der für die zu untersuchende Unterrichtssituation relevante Kompetenz bezieht sich auf den Bereich des *Darstellen und Interpretieren*, in dem die Schülerinnen und Schüler „Modelle und Algorithmen sowohl grafisch als auch verbal“ beschreiben können sollen (Vgl. [HH09, S.16]). Ein großer Fokus wurde planungsbedingt auch auf die Kompetenz des *Kommunizieren und Kooperieren* gelegt (siehe hierzu Abschnitt 3.3).

2.1.2 Curriculum des Gymnasium Ohmoor

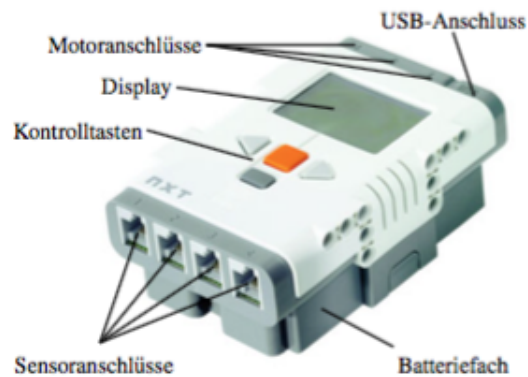


Abbildung 2.1: Der NXT-Stein [Ber10, S. 42]

2.2 Inhaltliche Ziele

2.3 Lerngruppen

Der in dieser Arbeit untersuchte Lerngegenstand wurde in zwei Vergleichsgruppen mit methodisch variierten Vorgehensweisen unterrichtet. Diese werden im Folgenden als Vergleichsgruppe **A** und **B** bezeichnet. Vergleichsgruppe A:

Der erste Informatik-Wahlpflichtkurs auf grundlegendem Niveau umfasst insgesamt 16 Schülerinnen und Schüler, davon sind sechs weiblich und zehn männlich. Der Unterricht findet regelhaft dienstags von 14:00 Uhr bis 15:30 Uhr statt. Es handelt sich um einen motivierten Kurs, in dem etwa die Hälfte der SuS bisher noch keinen Informatikunterricht, die andere Hälfte seit Jahrgang 9 den Wahlpflichtkurs Informatik besucht hat. Die Leistungsspanne des Kurses ist sehr groß: Einige der SuS waren bereit vor Beginn der Unterrichtseinheit in der Lage, lauffähige Programme mithilfe von Java zu entwickeln, eine der SuS ist teilweise kaum in der Lage, den Computer sachgemäß zu bedienen und hat bereits Schwierigkeiten beim Öffnen eines BlueJ-Projekts.

Nochmal
umformulie-
ren, da zu
nah an U-
Entwürfen!!!

Vergleichsgruppe **B:**

Der zweite Informatik-Wahlpflichtkurs auf grundlegendem Niveau umfasst insgesamt 17 Schülerinnen und Schüler, davon sind vier weiblich und dreizehn männlich. Der Unterricht findet regelhaft donnerstags von 8:00 Uhr bis 9:30 Uhr statt. Es handelt sich um einen motivierten, kleinen Kurs, den ich zum zweiten Halbjahr übernommen habe. Die Leistungsspanne ist relativ groß, was sich in der

kürzlich geschriebenen Klausur gezeigt hat – jedoch befindet sich die Mehrheit der SuS im oberen Leistungsdrittel. Einige SuS sind sehr programmieraffin und probieren eigenständig programmier-technische Verfahren im Unterricht aus, die über das geforderte Maß hinausgehen. Schwächeren SuS fällt das Programmieren an sich noch etwas schwerer. Einer der SuS setzt sich leistungstechnisch deutlich von der Gruppe ab, da er durch sein Praktikum bereits umfassende Programmierkenntnisse in Java besitzt und diese selbstständig und mühelos im Unterricht umsetzen kann. Auch nimmt er immer wieder die Rolle eines Lernberaters ein und hilft seinen MitschülerInnen bei Schwierigkeiten. Bei Nachfragen antwortet er umfassend und adressatengerecht.

3 | Die Praxissituation

3.1 BlueJ

Die Java-Entwicklungsumgebung BlueJ wurde an der Monash University in Australien entwickelt. Das Ziel von BlueJ war von Beginn an klar definiert: Es sollte eine einfache Umgebung für den Einstieg in die objektorientierte Programmierung geschaffen werden (vgl. [Bar03, S.14]).

Umformulieren,
da Direkt-
zitat aus
MA

Es handelt sich jedoch bei der Entwicklung objektorientierter Programme mit BlueJ keinesfalls um die Benutzung einer reduzierten Version von Java. BlueJ läuft, wie andere Entwicklungsumgebungen, auf dem aktuellen Java Development Kit (JDK). Auch als Compiler und virtuelle Maschine (JVM) wird Software der Firma Oracle (bis 2010 Sun Microsystems) verwendet (vgl. [Bar03, S.15]).

Inzwischen wird nicht nur in den Universitäten BlueJ als Werkzeug zur Einführung in die Programmiersprache Java und die objektorientierte Programmierung genutzt. Auch im Schulkontext hat die intuitive Bedienung und übersichtliche Gestaltung Anklang gefunden, da BlueJ „eine einfache Entwurfssicht für die Analyse gegebener Lösungen und für die Planung neuer Lösungen“ [Ehm09, S.6] zur Verfügung stellt. Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass – im Gegensatz zu den meisten anderen Entwicklungsumgebungen – in BlueJ „schnell einige Objekte erzeugt und sofort untersucht werden [können]“ [Ehm09, S.6]. Hierzu bietet BlueJ die *Inspect*-Funktion an, die über das Kontextmenü eines erzeugten Objekts erreichbar ist und die Werte der Feldvariablen genau dieses Exemplars einer Klasse anzeigt.

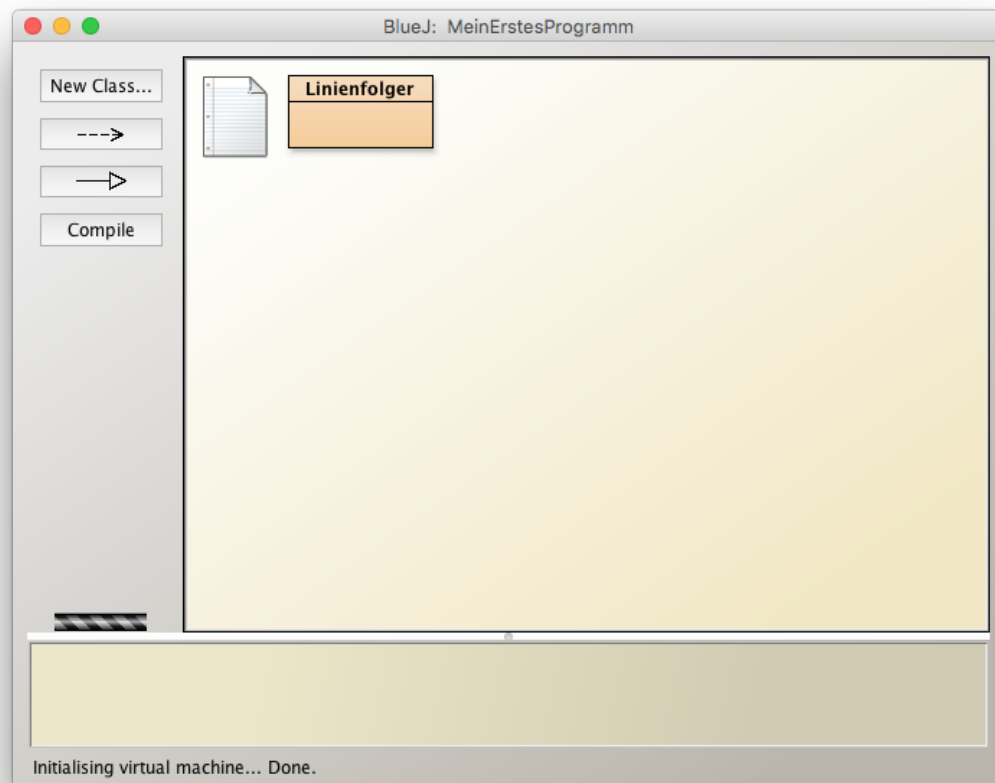


Abbildung 3.1: Die Benutzeroberfläche von BlueJ

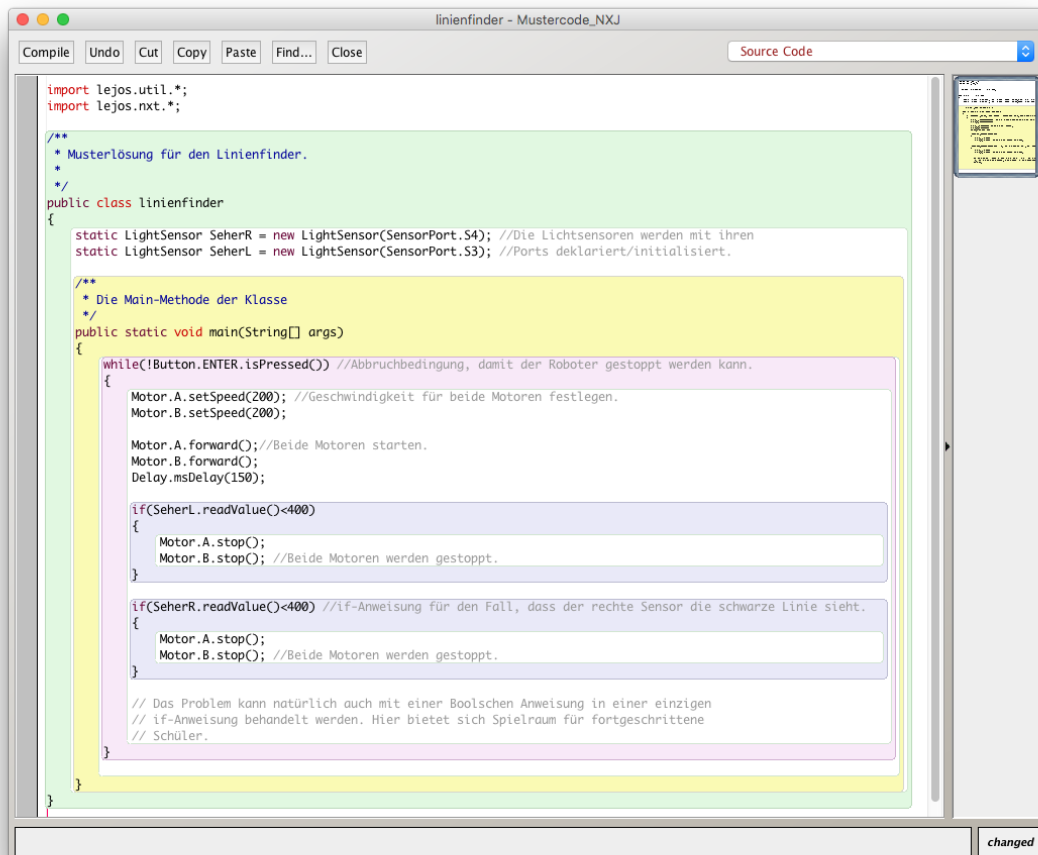


Abbildung 3.2: BlueJ-Beispiel zum Finden einer Linie

3.2 Bausteine der Unterrichtsplanung

Die Unterrichtseinheit zum Lerngegenstand Schleifenkonstrukte besteht aus zwei Bausteinen, die inhaltlich ineinandergreifen, jedoch methodisch andere lerntheoretische Ansätze verfolgen.

Der erste Baustein besteht aus einem BlueJ-Projekt, welches ich durch meine Tätigkeit als Übungsgruppenbetreuerin an der Universität Hamburg kennengelernt habe. Dieses Projekt ist an das Lehrbuch zur Objektorientierten Programmierung mit Java und BlueJ von Barnes und Kölling angelehnt und versucht über kurze Methodenrumpfe, die von den Lernenden analysiert werden sollen, verschiedene Arten von Schleifenkonstrukten zu vermitteln.

Zusätzlich zu diesem Kurzprojekt haben meine SuS ein Arbeitsblatt mit verschiedenen Aufträgen bekommen, welche sie schrittweise durch das Projekt führen sollten.

3.3 Vorgehensweisen

4 | Reflexion der Herangehensweisen

4.1 Kritische Betrachtung

I

4.2 Resultierende Fragestellung

5 | Alternativkonzeption

5.1 Vermittlung des beschriebenen Programmierparadigmas

5.2 Schlussfolgerungen für die Unterrichtseinheit

6 | Fazit und Ausblick

Literaturverzeichnis

- [Abe01] Michael Abend. "Robotik und Sensorik. Darstellungsschwerpunkt: Selbständige Entwicklung „unscharfer“ Algorithmen zur räumlichen Orientierung (unter Verwendung des LEGO-Mindstorms-Systems)", *Schriftliche Prüfungsarbeit zur zweiten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats*, Berlin, 2001
- [Abt15] Dietmar Abts. *Grundkurs JAVA. Von Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzwerkanwendungen*, 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015
- [Aeg16] o.V. <http://www.aplu.ch/home/apluhomex.jsp?site=27>, Abgerufen am 02.02.2016, Aegidius Plüss – NxtJLib, 2016
- [Bar03] David J. Barnes, Michael Kölling. *Objektorientierte Programmierung mit Java. Eine praxisnahe Einführung mit BlueJ*, Übersetzt von Axel Schmolitzky, Pearson Studium, München, 2003

- [Ber10] Karsten Berns, Daniel Schmidt. *Programmierung mit LEGO MINDSTORMS NXT. Robotersysteme, Entwurfsmethodik, Algorithmen*, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2010
- [Bow12] David Bowes. <http://homepages.herts.ac.uk/~comqdhb/lego/bluej.php>, Abgerufen am 07.02.2016, Herfortshire, 2012, Lejos NXJ extension for BlueJ
- [BricxCC] o.V. URL: <http://bricxcc.sourceforge.net/>, Abgerufen am 02.02.2016
- [Ehm09] Matthias Ehmann et al. *Duden Informatik - Sekundarstufe I / 9./10. Schuljahr - Objektorientierte Programmierung mit BlueJ*, Duden Schulbuchverlag Berlin Mannheim, 2009
- [Her12] Joachim Hertzberg, Kai Lingemann, Andreas Nüchter. *Mobile Roboter. Eine Einführung aus Sicht der Informatik*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012
- [HH09] Behörde für Schule und Berufsbildung Hamburg (Hrsg.). *Informatik – Bildungsplan Gymnasiale Oberstufe*, Hamburg, 2009
- [HH11] Behörde für Schule und Berufsbildung Hamburg (Hrsg.). *Informatik Wahlpflichtfach – Bildungsplan Gymnasium Sekundarstufe I*, Hamburg, 2011
- [HH14] Behörde für Schule und Berufsbildung Hamburg (Hrsg.). *Informatik Wahlpflichtfach – Bildungsplan Stadtteilschule Jahrgangsstufen 7 – 11*, Hamburg, 2014
- [Hub07] Peter Hubwieser. *Didaktik der Informatik*, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- [Lego] o.V. URL: <http://www.lego.com/en-us/mindstorms/history>, Abgerufen am 06.11.2015, LEGO, 2015
- [leJOS] o.V. URL: <http://www.lejos.org/nxj.php>, Abgerufen am 14.12.2015, leJOS Java for Lego Mindstorms, 2015
- [Lil08] Carloa Lilienthal. "Komplexität von Softwarearchitekturen – Stile und Strategien –", *Dissertation im Fachbereich Informatik der Universität Hamburg*, Hamburg, 2008
- [Mos12] Christian Moser. *User Experience Design: Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012
- [Nie99] Jürg Nievergelt. "Roboter programmieren ein Kinderspiel. Bewegt sich auch etwas in der Allgemeinbildung?", *Informatik-Spektrum* 22:5, S. 364–375, 1999

[nxcEditor] o.V. URL: http://nxceditor.sourceforge.net/index_german.html, Abgerufen am 02.02.2016, nxcEditor

[PHBern] o.V. URL: http://www.java-online.ch/lego/index.php?inhalt_links=home/nav_home.inc.php&inhalt_mitte=home/home.inc.php, Abgerufen am 02.02.2016, Lego-Robotik mit Java

- [Roberta] o.V. URL: <http://roberta-home.de/de/aktuelles/simulator-und-editor-f%C3%BCr-nxc-linux-windows-mac-os-x>, Abgerufen am 02.02.2016, Roberta – Lernen mit Robotern, Simulator und Editor für NXC (Linux, Windows, MacOS X)
- [Rol14] Mark Rollins. *Beginning LEGO MINDSTORMS EV3*, Apress, Berkeley, CA, 2014
- [Sch04] Rafael Schreiber. "Der Einsatz von LEGO-Mindstorms im Informatikunterricht der 11. Klasse der Leonard-Bernstein-Oberschule. Sicherung und Transfer grundlegender algorithmischer Strukturen in NQC.", *Schriftliche Prüfungsarbeit im Rahmen der zweiten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats*, Berlin, 2004
- [Schwa07] Christine Schwarzer, Petra Buchwald. "Umlernen und Dazulernen.", In: Michael Göhlich, Christoph Wulf, Jörg Zirfas (Hrsg.): *Pädagogische Theorien des Lernens*, Beltz, Weinheim und Basel, S. 213–221, 2007
- [RWTH] o.V. URL:<http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/simulator>, Abgerufen am 02.02.2016, Simulator für LEGO Mindstorms NXT Roboter
- [Sto01] Matthias Stolt. "Roboter im Informatikunterricht", 2001
- [Ull12] Christian Ullenboom. *Java ist auch eine Insel – Das umfassende Handbuch*, 10. Auflage, Galileo Press, Bonn, 2012
- [Wag05] Oliver Wagner. "LEGO Roboter im Informatikunterricht. Eine Untersuchung zum Einsatz des LEGO-Mindstorms-Systems zur Steigerung des Kooperationsvermögens im Informatikunterricht eines Grundkurses (12. Jahrgang, 2. Lernjahr) der Otto-Nagel-Oberschule (Gymnasium)", *Schriftliche Prüfungsarbeit im Rahmen der zweiten Staatsprüfung für das Amt des Studienrats*, Berlin, 2005
- [Zül90] Reinhard Budde, Heinz Züllighoven. *Software-Werkzeuge in einer Programmierwerkstatt. Ansätze eines hermeneutisch fundierten Werkzeug- und Maschinenbegriffs*, Oldenbourg, München [u.a.], 1990

"Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel – insbesondere keine im Quellenverzeichnis nicht benannten Internet-Quellen – benutzt habe, die Arbeit vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht habe und die eingereichte schriftliche Fassung der auf dem elektronischen Speichermedium entspricht."

Hamburg, 8. März 2016

.....
Pamina Maria Berg