

Projekt DLPL – Sek I

# Abschlussbericht zum Projekt „Denken lernen, Probleme lö- sen – Sekundarstufe I“

Alois Bachinger, Gerhard Brandhofer, Oliver Kastner-Hauler, Martin Teufel  
(Hrsg.)

Graz, Linz & Baden b. Wien, 13.01.2021

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Fragestellungen .....	3
Projektbeschreibung:.....	5
„Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ .....	5
Die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler im Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ .....	18
Meinungen und Sichtweisen der Schülerinnen und Schüler zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ .....	32
Durchführung und Umsetzung, Meinungen und Sichtweisen der Lehrenden zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ .....	37
Rückmeldungen, Meinungen und Sichtweisen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ .....	43
Zusammenfassung und Ausblick.....	49
Anhang.....	52

# Einleitung und Fragestellungen

Alois Bachinger, Gerhard Brandhofer, Oliver Kastner-Hauler, Martin Teufl

Dieser Abschlussbericht widmet sich der Beschreibung und Evaluierung des Projektes „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ (DLPL – Sek I).

**Kapitel 1** beinhaltet eine ausführliche Beschreibung des Projektes. Die Darstellung der verwendeten Materialien, der inhaltlichen Zugänge und der Schulungsmaßnahmen steht dabei im Mittelpunkt.

**Kapitel 2** setzt sich mit der Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler im Projekt DLPL – Sek I auseinander.

Die zentrale Forschungsfrage hierzu lautete:

Inwieweit wurde die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Projektes DLPL – Sek I gefördert?

In **Kapitel 3** werden die Ergebnisse eines Leitfadeninterviews dargestellt. Erhoben wurden die Meinungen und Sichtweisen von am Projekt teilnehmenden Schülerinnen und Schülern in ganz Österreich.

Forschungsfrage dieses Teils der Evaluierung war:

Was denken die Schülerinnen und Schüler über das Projekt DLPL – Sek I? Wie beurteilen sie dessen konkrete Umsetzung am Schulstandort?

Die Subfragen lauteten:

1. Was hat den Schülerinnen und Schülern am Projekt gefallen, was weniger?
2. Wie hat ihre konkrete Arbeit mit dem BBC micro:bit im Unterricht ausgesehen?
3. Wie wurden die verschiedenen Unterrichtsmaterialien eingesetzt?
4. Was denken die Schülerinnen und Schüler über den BBC micro:bit, das Programmieren und Informatisches Denken (Computational Thinking)? Welche Meinungen, Sichtweisen vertreten sie?
5. Wie wurde das soziale Umfeld der Schülerinnen und Schüler in das Projekt einbezogen?
- 6.

In **Kapitel 4** wurden die Ergebnisse der Leitfadeninterviews aufbereitet. Befragt wurden am Projekt teilnehmende Lehrende bezüglich ihrer Sichtweise auf die Umsetzung. Auch interessierten ihre Meinungen und Einstellungen und ob sich diese im Verlauf des Projektes änderten.

Als Forschungsfragen wurden festgelegt:

1. Wie wurde das Projekt aus Sicht der Lehrenden konkret umgesetzt und durchgeführt?
2. Was denken die Lehrenden über das Projekt DLPL – Sek I? Welche Meinungen, Sichtweisen vertreten sie und haben sich diese durch das Projekt verändert?

Diese zwei Forschungsfragen wurden in folgende Subfragen gegliedert:

3. Wie sieht der persönliche Zugang der Lehrenden zu den Themen Informatisches Denken (Computational Thinking), Coding und Robotik aus?
4. Wie haben sich die Lehrenden auf die Arbeit in der Klasse mit dem BBC micro:bit vorbereitet?
5. Wie hat ihre konkrete Arbeit mit dem BBC micro:bit im Unterricht ausgesehen?
6. Wie wurden die verschiedenen Unterrichtsmaterialien eingesetzt?
7. Wie hat sich die Einstellung der Lehrenden zum Thema durch Trainings und/oder Arbeit in der Klasse verändert?
8. Was hat den Lehrenden an dem Projekt gefallen, was weniger?

In **Kapitel 5** wurden die Rückmeldungen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren (BLK) zusammengefasst. Die BLK haben in ihrem Bundesland als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren fungiert und dabei geholfen, das Projekt an die lokalen Rahmenbedingungen anzupassen.

Die Forschungsfragen lauteten:

- Wie wurde das Projekt aus Sicht der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren konkret umgesetzt und durchgeführt?
- Was denken die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren über das Projekt DLPL – Sek I? Welche Meinungen und Sichtweisen vertreten sie?

Mithilfe dieser unterschiedlichen Zugänge sollen im hiermit vorliegenden Projektendbericht verschiedene Aspekte des Projektes „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ (DLPL – Sek I) beleuchtet werden.

# Projektbeschreibung:

## „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“

Martin Teufel (Pädagogische Hochschule Steiermark)

*Grundlage des Projektes war das „OER Schulbuch: Computational Thinking mit BBC micro:bit“. Die Inhalte des Schulbuches sollten an 100 österreichischen Schulen fächerübergreifend in einem Zeitraum von drei Semestern erprobt und evaluiert werden. Pro Bundesland wurden Cluster von jeweils 5 Schulen (AHS und NMS) gebildet, denen Hardware in Form von 20 Tablets, 20 BBC micro:bits und einem Schulbuch bereitgestellt wurde. Begleitet wurden die Schulen in ihrer Arbeit von den Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren (BLK) sowie den Education Innovation Studios (EIS) der Pädagogischen Hochschulen.*

### Einleitung

Im Rahmen des Projektes „OER Schulbuch: Computational Thinking mit BBC micro:bit“ wurde im Studienjahr 2017/18 ein OER-Schulbuch (Open Educational Resource) erstellt. Dieses Buch deckt den Kompetenzbereich „Computational Thinking“ (CT) der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ der Lehrpläne der Sekundarstufe ab.

Mit dem Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ (DLPL – Sek I) sollten die Inhalte des Schulbuches an 100 österreichischen Schulen fächerübergreifend erprobt und evaluiert werden.

Im Zuge des Projektes wurden pro Bundesland Cluster von jeweils 5 Schulen gebildet, denen Hardware in Form von 20 Tablets, 20 BBC micro:bits und einem Schulbuch zur Erprobung und Evaluierung bereitgestellt wurde. Je nach Größe des Bundeslandes gab es 1 bis 6 Cluster. Neben den Schulclustern wurden auch die 8 EIS-Standorte der Pädagogischen Hochschulen (PH) mit 20 Stück Tablets, 20 BBC micro:bits, 20 Matador Konstruktionskästen und dem Schulbuch ausgestattet. Durch Unterstützung von Partnern aus der Wirtschaft konnte in einzelnen Bundesländern die Anzahl der teilnehmenden Schulen stark erhöht werden. Geplante Projektlaufzeit war Oktober 2018 bis Juni 2020.

### 1 Projektbeschreibung

Das Projekt wurde im Rahmen der „eLearning Experts Conference“ in Eisenstadt am 10.10.2018 durch das BMBWF, Präs/15 „IT-Didaktik“, Alois Bachinger und Martin Teufel vorgestellt.

Folgende Ziele wurden für das Projekt definiert:

- Informatische Bildung durch einen Game Based Learning-Ansatz mit Hilfe des BBC micro:bit
- Förderung des Verständnisses von Programmiersprachen (Struktur, Aufbau etc.)
- Einbindung und Nutzung der Tablet-Sets aus dem Projekt „Mobile Learning“.
- Praxisgerechte Anwendung des Lehrplans aus der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung in der Sekundarstufe 1“ – ausgehend vom Bereich 8 „Computational Thinking“.
- Integration von Computational Thinking in die verschiedenen Unterrichtsfächer der Sekundarstufe 1

Dem Schulbuch entsprechend, wurden als Zielgruppe Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1 NMS<sup>1</sup> und AHS Unterstufe definiert.

Für das Projekt wurden österreichweit 20 Cluster (à 5 Schulen) gebildet mit dem Ziel, dass jedes Cluster aus NMSen und AHSen besteht (siehe Abbildung 1). Die Aufteilung sollte vorzugsweise drei NMSen und zwei AHSen pro Cluster umfassen.

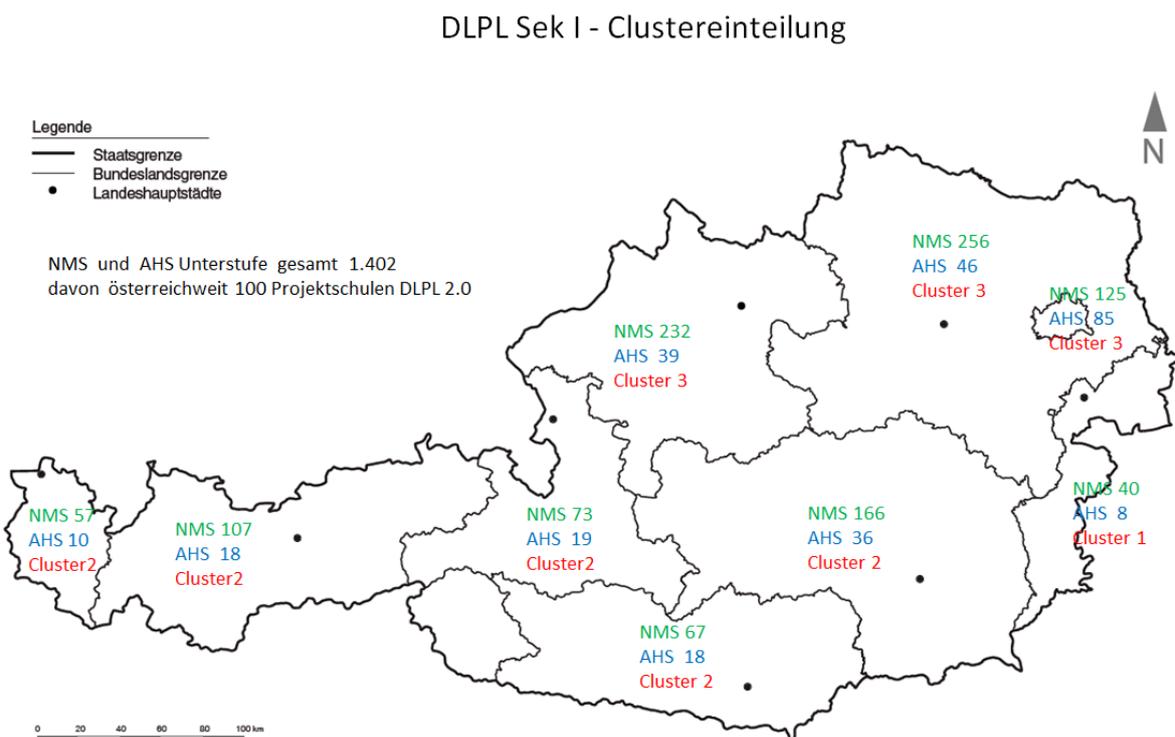


Abbildung 1: DLPL - Sek I Clustereinteilung je Bundesland

<sup>1</sup> Mit dem Wintersemester 2020 wurden die Neuen Mittelschulen in Mittelschulen umbenannt. Hier und folgend wird aber weiterhin die Bezeichnung Neue Mittelschulen (NMS) verwendet.

Jedes dieser Cluster erhielt für den Projektzeitraum einen Koffer mit 20 Tablets, 20 Stück BBC micro:bits und einem Schulbuch. Innerhalb der Cluster wurde die Hardware nach einem selbst festgelegten Plan an die anderen Clusterschulen weitergegeben. Hier gab es keine einheitlichen Vorgaben seitens der Projektleitung, da dies aufgrund der unterschiedlichen geografischen Lagen der Schulen und unterschiedlich gewählten Entlehnzeiten nicht zielführend gewesen wäre. Erweiterungsansätze: Durch die Kooperation mit der Industriellenvereinigung und der Bildungsdirektion konnten in Oberösterreich insgesamt 45 Schulen am Projekt teilnehmen.

## 1.1 Rollen und Personen

Folgende Aufgaben und Rollen wurden bundesweit verteilt:

- Projektmanagement
  - Martin Teufel, Pädagogische Hochschule Steiermark
- Inhaltliche Konzeption
  - Alois Bachinger, Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz
- Evaluierung
  - Oliver Kastner-Hauler, Pädagogische Hochschule Niederösterreich
  - Karin Tengler, Pädagogische Hochschule Niederösterreich
  - Gerhard Brandhofer, Pädagogische Hochschule Niederösterreich
- Öffentlichkeitsarbeit
  - Harald Meyer, Pädagogische Hochschule Steiermark
- Schulungen
  - Alois Bachinger, Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz
  - Harald Meyer, Pädagogische Hochschule Steiermark
  - Martin Teufel, Pädagogische Hochschule Steiermark
- Bundeslandkoordination
  - Burgenland: Johannes Radax, PH Burgenland
  - Kärnten: Herbert Rainsperger, PH Kärnten
  - Niederösterreich: Karin Tengler und Oliver Kastner-Hauler, PH Niederösterreich
  - Oberösterreich: Elisabeth Winklehner, PH Oberösterreich
  - Salzburg: Verena Novak, PH Salzburg
  - Steiermark: Michaela Frieß, PH Steiermark
  - Tirol: Andreas Bellony, PH Tirol
  - Vorarlberg: Leonie Dreher und Marlis Schedler, PH Vorarlberg
  - Wien: Michael Steiner und Paul Szepannek, PH Wien

- Ansprechpersonen der privaten Pädagogischen Hochschulen mit EIS-Studios
  - KPH Graz: Angela Schlager
  - PH Linz: Sabine Mader
  - KPH - Edith Stein: Johannes Maurek
  - KPH - Wien/Krems: Manfred Tetz und Michaela Liebhart-Gundacker

Die Einschulung der teilnehmenden Schulen wurde über die Fort- und Weiterbildung aller EIS-Standorte bzw. der entsprechenden Pädagogischen Hochschulen lokal organisiert.

Die Aufgaben der neun Bundesländerkoordinatorinnen und Bundesländerkoordinatoren (BLK) umfassten die Betreuung der Clusterschulen, die Sicherstellung der Weitergabe des Equipments sowie die Erstellung von Zwischen- und Endberichten in Zusammenarbeit mit der Projektleitung.

## 1.2 Teilnehmende Schulen und Clustereinteilung

Die Aufteilung der teilnehmenden Cluster ist in Abbildung 2 dargestellt. Anzumerken ist, dass in Wien, Oberösterreich und in der Steiermark Planung und Umsetzung der geplanten Cluster voneinander abweichen: In Oberösterreich wurde durch eine regionale Initiative mit der Industriellenvereinigung und der Bildungsdirektion die Anzahl der Cluster und die Anzahl der Schulen verdreifacht. In Wien und in der Steiermark wurde die Anzahl der ausgegebenen Geräte pro Cluster reduziert, was ebenfalls zu einer Erhöhung der Clusteranzahl führte.

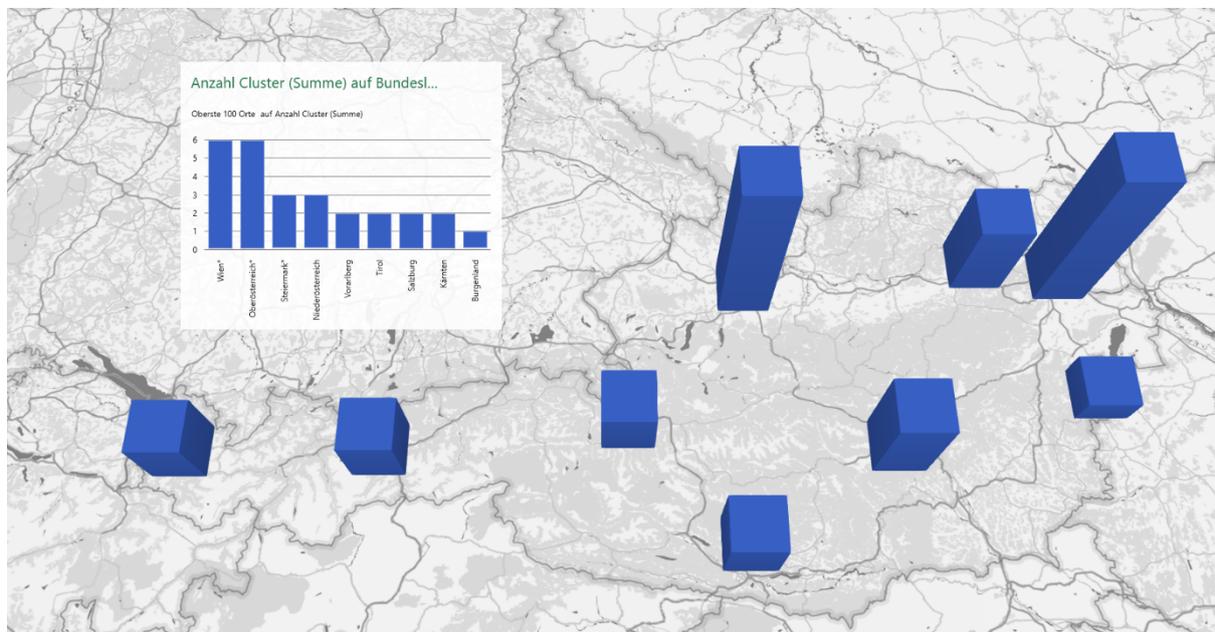


Abbildung 2: Clustereinteilung

Am Projekt nahmen in Summe 91 NMSen und 48 AHSen in 29 Clustern teil. Eine detaillierte Aufstellung der Schulen findet sich im Anhang 1.

### 1.3 Zeitplan

Das Projekt lief über einen Zeitraum von 2 Jahren. Start war im Oktober 2018 im Rahmen der „eLearning Experts Conference“ in Eisenstadt, das Ende war für den Juni 2020 geplant. Der Projektzeitplan ist in Tabelle 1 dargestellt.

	Aufgabe	Zeit
1.	Projektvorstellung bei der „eLearning Experts Conference“	10.10.2018
2.	Einladung an Schulen (Sek I) zur Teilnahme am Projekt:	1.11. - 15.12.2018
3.	Bildung der Cluster in Abstimmung mit der Projektleitung BMBWF, Präs/15	16.12.2018 -
	Festlegung der Clusterverantwortlichen	14.1.2019
4.	Auslieferung des Equipments an die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren (BLK) und an die EIS-Studios (Tablets, BBC micro:bits, Schulbuch)	15.1. - 17.2.2019
5.	Auslieferung des Equipments an die Schulen (Tablets, BBC micro:bits, Schulbuch)	1.2. - 28.2.2019
6.	Schulung der für den Cluster verantwortlichen EIS-Studio-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter und der BLK	11.2. - 28.2.2019
7.	Schulung der Clusterschulen durch EIS-Studios an den PHeN	11.2. - 28.2.2019
8.	Erprobung, Durchführung und Evaluierung der Aufgabenstellungen des Buches an den Schulen 1	1.3. - 30.6.2019
9.	Begleitung der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren (BLK) durch Schulung und Beratung	1.3. - 30.4.2020
10.	Zwischenevaluierung	1.6. - 20.6.2019
11.	Zwischenschulung der EIS-Studio-Mitarbeitenden und der BLK	17.09.2019
12.	Erprobung, Durchführung und Evaluierung der Aufgabenstellungen des Buches an den Schulen 2	1.9.2019 - 30.4.2020
13.	Schlussevaluierung	1.5. - 31.5.2020
14.	Endbericht	1.6. - 30.6.2020

Tabelle 1: Projektzeitplan

Aufgrund der COVID-19 Pandemie und der daraus resultierenden Projekteinschränkungen im Sommersemester 2020 wurde in Absprache mit dem BMBWF eine Verlängerung der Erprobungen an den Clusterschulen bis Ende 2020 vereinbart. Für die wissenschaftliche Begleitung und Erforschung waren schon ausreichend Daten vorhanden, sodass die Auswertung durchgeführt werden konnte. Die Ergebnisse dazu sind in Kapitel 2 dargestellt.

## 2 Inhaltliche Konzeption

Das Projekt ist an das im Jahr 2018 erschienene Schulbuch „Computational Thinking mit BBC micro:bit“ unter der Herausgeberschaft von Alois Bachinger und Martin Teufel angelehnt. Die mitwirkenden Personen kamen von sechs Pädagogischen Hochschulen sowie der Technischen Universität Graz.

Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems: Sonja Gabriel, Matthias Hütthaler

Pädagogische Hochschule Niederösterreich: Oliver Kastner-Hauler

Pädagogische Hochschule Oberösterreich: Elisabeth Winklehner

Pädagogische Hochschule Steiermark: Harald Burgsteiner, Michaela Frieß, Leo Köberl, Harald Meyer, Martin Teufel

Pädagogische Hochschule Vorarlberg: Dietmar Bodner, Leonie Dreher

Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz: Alois Bachinger, Tobias Gruber, Sabine Mader

Technische Universität Graz: Martin Ebner, Lena Gappmaier, Gerald Geier, Maria Grandl

### 2.1 Zum Schulbuch

Im Schulbuch sind keine Anleitungen zum „Nachbauen“ enthalten, sondern Ideen und Ansatzpunkte, wie BBC micro:bits im Fächerkanon eingesetzt werden können. Dieser didaktische Weg verspricht eine Aktivierung der Lernenden und bietet Raum für Kreativität.

Von den Lehrerinnen und Lehrern wurde sehr oft der Wunsch nach „Rezepten“ geäußert. Hier ist zu überlegen, ob nicht einige elementare Einstiegsbeispiele künftig nach einer „Rezepturform“ aufgebaut werden sollten, um vor allem für Einsteigerinnen und Einsteiger den Zugang zu vereinfachen und sie so letztlich dafür zu begeistern, sich mit „Computational Thinking“ zu beschäftigen.

Die Konzeption des Schulbuches sieht vor, dass die einzelnen Beispiele ausgebaut werden können – im Internet sind dank der großen Verbreitung von BBC micro:bits inzwischen zahlreiche didaktisch gut aufbereitete Beispiele zu finden – sehr oft in englischer Sprache, was u.a. auch der Idee eines fächerübergreifenden Unterrichts entgegenkommt.

### 2.2 Fächerintegration

Die inhaltlichen Aspekte des Projekts sind auf einen fächerübergreifenden Einsatz ausgerichtet. Die Rückmeldungen zeigten aber, dass die BBC micro:bit-Beispiele oftmals „nur“ in Informatik oder dem Fach „Digitale Grundbildung“ bearbeitet werden. Hier sollte seitens der Projektgruppe künftig vermehrt auf weitere Unterrichtsgegenstände wie Werken, Bildnerische Erziehung, Geometrisch-Zeichnen oder Physik fokussiert werden.

Wie ein projektorientierter und fächerübergreifender Einsatz denkbar wäre und in den verschiedenen Schulbereichen aussehen könnte, zeigt Abbildung 3.

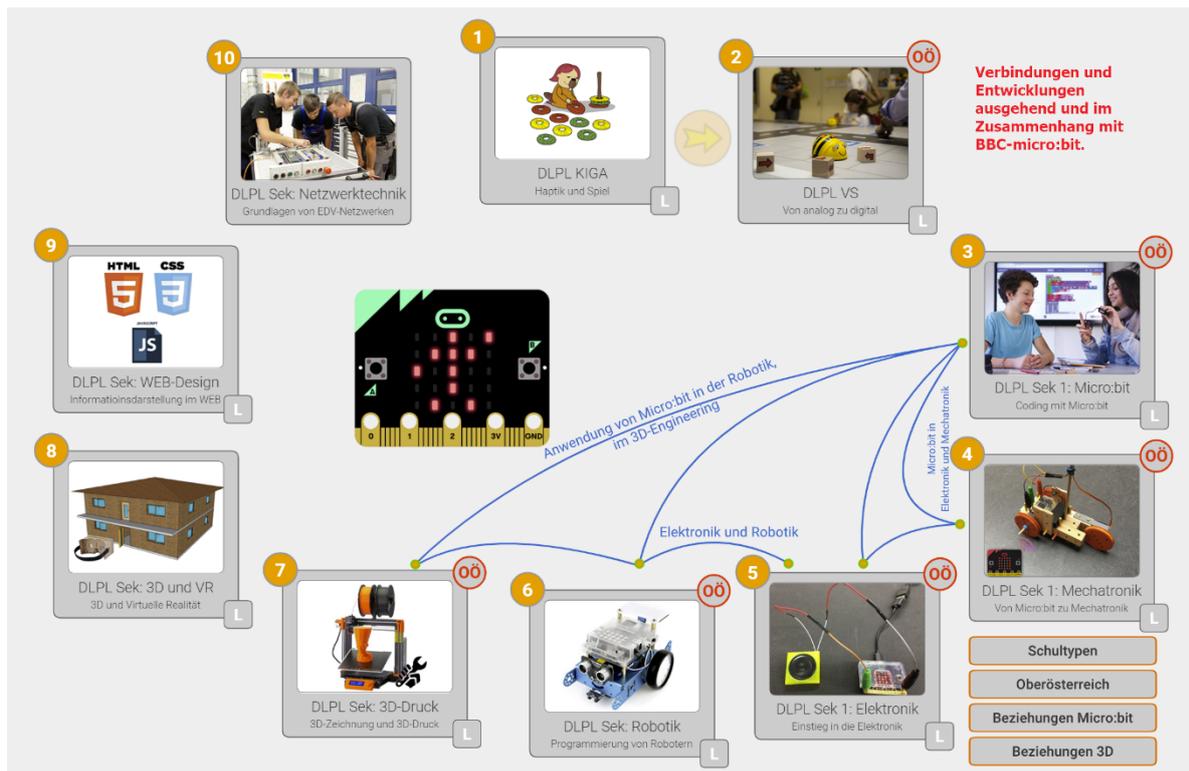


Abbildung 3: DLPL-Gesamtkonzeption (VS und Sek 1) – BBC micro:bit

„Denken lernen, Probleme lösen“ (DLPL) versteht sich als Ausgangspunkt für die Integration der digitalen Grundbildung in weitere Fachbereiche. Weitere Anknüpfungspunkte sind Robotik, 3D-Zeichnung und 3D-Druck sowie elementare Grundlagen der Elektronik.

Beginnend im Volksschulbereich über die Sekundarstufe 1 bis hin in Richtung Sekundarstufe 2 lässt sich so eine Gesamtkonzeption technisch-digitaler Bildung in grundlegenden Ansätzen verwirklichen. Abbildung 3a zeigt exemplarisch, wie das aussehen könnte.



Abbildung 3a: DLPL-Gesamtkonzeption über die Schulbereiche

Weiterführende konkrete Projekte und das Zusammenspiel abwechselnd beteiligter Fachgebiete könnten hier eine zentrale Rolle einnehmen. Ein Vorteil für eine gelingende Platzierung von DLPL in der Bildungslandschaft ist dabei auch, dass die BBC micro:bits preisgünstig, leicht zugänglich und einfach zu implementieren sind.

## 3 Information und Schulungen

Seitens der Projektleitung wurde ein mehrstufiges Konzept an Informationsveranstaltungen und Schulungen entwickelt. Grundsätzlich gab es Meetings mit den Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren, den EIS-Ansprechpersonen als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wie auch mit der Projektleitung. Die Weitergabe der Informationen zum Projekt, die Schulungen der Lehrerinnen und Lehrer an den Schulen vor Ort oblagen dann den Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren, die diese Aufgaben den lokalen Rahmenbedingungen entsprechend gestalteten.

### 3.1 Informationsveranstaltungen und Schulungen durch die Projektleitung

Nachstehend werden die von der Projektleitung durchgeführten Veranstaltungen kurz zusammengefasst.

#### 3.1.1 Kick-off-Meeting in Eisenstadt

Im Rahmen der „eLearning Experts Conference“ in Eisenstadt wurde das Projekt am 10.10.2018 durch das BMBWF, Präs/15 „IT-Didaktik“, Alois Bachinger sowie Martin Teufel vorgestellt. Anwesend waren Vertreterinnen und Vertreter aus allen Pädagogischen Hochschulen bzw. den EIS-Studios.

#### 3.1.2 Präsentation PHELS PH NÖ in Baden

Bei der Tagung der E-Learning Strategieguppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs (PHELS) am 7.11.2018 wurden den anwesenden Mitgliedern die Inhalte, Ziele und Vorhaben des Projektes präsentiert.

#### 3.1.3 Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulung in Linz

Als initialer Workshop fand für alle Projektbeteiligten ein in zwei Gruppen („Ost“ und „West“) geteilter Workshop an der PPH Linz statt. Die Gruppe „Ost“ traf sich vom 30. - 31.1.2019 und die Gruppe „West“ vom 31.1. - 1.2.2019.

Inhalte dieser Workshops:

- „BBC micro:bit DLPL – Sek I – Basic“
  - Siehe <http://dlpl.at/>
- „BBC micro:bit DLPL – Sek I – Advanced“
- Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren
  - Aufgaben
  - Organisation der Hardwareübergabe im Bundesland
  - Organisation der Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen
- Handling und Handhabung der Tablets
- Beobachtung / Evaluierung / Rückmeldekonzept
- Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt über die Education Innovation Studios (EIS) Homepage
  - <https://eis.eeducation.at/>
- Begleitender eEducation Community Kurs für BLK und EIS-Koordinatorinnen und -Koordinatoren
  - <https://community.eeducation.at/course/view.php?id=405>

Vortragende in den Workshops waren: Alois Bachinger, Harald Meyer und Martin Teufel. An den Workshops der beiden Gruppen „Ost“ und „West“ haben jeweils 12 Personen teilgenommen.

### **3.1.4 BLK Herbsttreffen in Salzburg**

Am 17. September 2019 fand an der PH Salzburg ein Treffen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren statt. Ziel dieses Treffens war eine inhaltliche Abstimmung im Projektteam bzw. eine Zusammenschau der erfolgten Umsetzungsschritte.

Besprochen wurden folgende Punkte:

- Auswertung der BLK-Befragung im Juni 2019
- Bericht der BLK
- Evaluierung – Zwischenergebnisse
- Weiterentwicklung von DLPL - Sek I
  - DLPL-Mechatronik weitergedacht: Fortsetzung von Linz bzw. Ausblick
  - Eine Weiterentwicklung Richtung DLPL-Elektronik wurde diskutiert.
  - Kurze Vorstellung und Diskussion „DLPL – VS – BeeBot-Cup 2020“
- Allgemeines zum Projekt

An dem Treffen haben insgesamt 18 Personen teilgenommen.

### **3.1.5 Online-Treffen Sommersemester 2020**

Am 15. April 2020 fand ein Online-Treffen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren statt. Aufgrund der COVID-19 Pandemie mussten für das Projekt einige Punkte abgestimmt werden.

- Aktuelles zum Projekt
- Evaluierung – Zwischenergebnisse
- Weiterentwicklung von DLPL – Sek I
  - BBC micro:bit Classroom
  - MakeCode Multi Editor
- Weitere Vorgehensweise mit der Hardware

An dem Treffen haben insgesamt 13 Personen teilgenommen.

## **3.2 Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen in den Bundesländern**

Die Schulung der Lehrerinnen und Lehrer der teilnehmenden Clusterschulen oblag den jeweiligen Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren in enger Abstimmung mit den jeweiligen Pädagogischen Hochschulen und den EIS-Studios. Hier war es vor allem nötig, sich an den lokalen, organisatorischen und geografischen Rahmenbedingungen auszurichten.

Die einführenden Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen fanden im Zeitraum Februar bis März 2019 statt.

Bundesland	Anzahl an Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen
Burgenland	1
Kärnten	2
Niederösterreich	1
Oberösterreich	5
Salzburg	3
Steiermark	1
Tirol	1
Vorarlberg	1
Wien	3

Tabelle 2: Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen Februar/März 2019

Mit diesen Schulungen wurden folgende Inhalte abgebildet:

- Aufbau und Organisation des Projektes
- Vorstellung des Buches
- Handhabung der Technik: BBC micro:bit, Tablets
- Aufbau und Durchführung der Beispiele
- Handling und Handhabung der Tablets
- Beobachtungs-, Evaluierungs- und Rückmeldekonzept
- Organisation der Weitergabe bzw. Aufteilung der Hardware im Cluster

### 3.3 SCHILF/SCHÜLF

Das Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ wird österreichweit effizient über das Format SCHILF (steht für schulinterne Fortbildung) und SCHÜLF (steht für schulübergreifende Fortbildung) multipliziert. Beide Formate ermöglichen gemeinsames Lernen in „professionellen Lerngemeinschaften“. Vorteil dieser Fortbildungsschiene ist, dass die Inhalte und der Umfang lokal und regional an die unterschiedlichen Voraussetzungen und Bedingungen des Schulstandortes angepasst werden können. Sowohl das gesamte Kollegium einer Schule als auch ein bestimmtes Team oder auch mehrere Teams mehrerer Schulen können über diesen Weg für die Anwendung des Schulbuches bzw. die Verwendung des BBC micro:bits im Zuge der „Digitalen Grundbildung“ professionalisiert werden.

SCHILF und SCHÜLF können sowohl über die Pädagogischen Hochschulen der Bundesländer als auch über eEducation Austria beantragt werden. Diese Fortbildungsveranstaltungen können inhaltlich sowohl vordefiniert in Katalogen als auch individuell angepasst beantragt und gebucht werden.

### 3.4 e-Lectures

Unter dem Begriff e-Lecture versteht man einstündige, interaktive und multimediale Online-Vorträge beziehungsweise den Austausch mit und unter Expertinnen und Experten via Videokonferenz. Auch

im Projekt DLPL – Sek I fand und findet dieses Format in unterschiedlicher Ausprägung seine Anwendung. Es diente im Zuge von Fortbildungen bereits mehrmals österreichweit der Professionalisierung von Kolleginnen und Kollegen. Vorgestellt wurde von Oliver Kastner-Hauler und Harald Meyer sowohl das Schulbuch als auch das praktische Arbeiten mit dem BBC micro:bit. Im Vergleich zu Präsenzformaten können hier zeitlich flexibel und ortsunabhängig auch einzelne Kolleginnen und Kollegen aus ganz Österreich bedient werden.

Im Laufe des Sommersemesters 2020 gab es eine Reihe von e-Lectures an der VPH (steht für Virtuelle Pädagogische Hochschule), in deren Rahmen die Autorinnen und Autoren der einzelnen Buchkapitel ihre Beispiele näher vorstellten. Dazu gab es auch didaktische Tipps zur Durchführung und zur Erweiterung der Beispiele.

Nr.	Titel	Autor/in	Datum	Aufzeichnung VPH
1	Dem Zufall auf der Spur	Alois Bachinger	29.04.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
2	Halloweenmaske	Michaela Frieß	27.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
3	Kühlschrankwächter	Harald Burgsteiner	15.04.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
4	Smile!	Harald Meyer	04.03.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
5	Animiertes Micro-Buch	Matthias Hütthaler	10.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
6	Audioalarm	Oliver Kastner-Hauler	19.02.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
7	Hack deine Kopfhörer	Leonie Dreher	03.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
8	Kompass	Elisabeth Winklehner	13.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
9	Nachrichten senden und empfangen	Oliver Kastner-Hauler	19.02.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
10	Pflanzenwächter	Harald Meyer	04.03.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
11	Schrittzähler	Alois Bachinger	29.04.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
12	Sprechender Hut	Matthias Hütthaler	10.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
13	Stadt, Land, Fluss	Maria Grandl	27.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
14	Stoppuhr	Sabine Mader	13.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
15	Zauberbuttons	Tobias Gruber	03.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
16	Clever raten	Harald Burgsteiner	15.04.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
17	Fang das Ei	Oliver Kastner-Hauler	19.02.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
18	Morgenritual	Harald Burgsteiner	15.04.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
19	Reaktionszeit-Messgerät	Harald Meyer	04.03.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
20	Schere, Stein, Papier	Leonie Dreher	03.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
21	Elektronische Sonnenuhr	Matthias Hütthaler	10.06.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
22	Summer Splash Music	Elisabeth Winklehner	13.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>
23	Einführung	Maria Grandl	27.05.2020	<a href="#">Link zur Aufzeichnung</a>

## 4 Öffentlichkeitsarbeit

Die zentrale Anlaufstelle für die Öffentlichkeitsarbeit dieses Projektes ist die Webseite von eEducation Austria. Im Bereich des Projektes "Education Innovation Studios" werden unter News & Termine in regelmäßigen Abständen Updates aus allen Bundesländern gepostet. Harald Meyer ist die Kontaktperson und bildet die Beiträge online ab. Beiträge werden von den Autorinnen und Autoren der einzelnen Buchkapitel, von den Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren und auch von den Clusterschulen geliefert.

Beginnend mit Februar 2019 gab es in allen Bundesländern Kick-off-Veranstaltungen für die Multiplikatorinnen und Multiplikatoren und die Vertreterinnen und Vertreter der teilnehmenden Clusterschulen. Alle wurden gebeten, auf Beiträge und Veröffentlichungen aufmerksam zu machen bzw. diese weiterzuleiten. Der erste Beitrag zum Projekt „Denken Lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe 1“ ist mit 01.02.2019 datiert. Bis zum jetzigen Zeitpunkt sind ca. 18 Beiträge veröffentlicht. Dies ergibt im Schnitt ein bis drei Beiträge pro Monat.

Neben dem Online-Format wurden auch diverse Beiträge in Zeitungen und Lokalmedien platziert. Im österreichweiten Schnitt überwiegen aber Veröffentlichungen über Schulwebseiten und diverse Social Media Portale wie Facebook und Instagram. Es darf auch angenommen werden, dass die im Projekt mitarbeitenden Kolleginnen und Kollegen auf privaten Kanälen (es gibt derzeit keine offiziellen Social Media Kanäle für das Projekt DLPL – Sek I) das Projekt publik mach(t)en und verbreite(te)n. Diese Posts sind aber nur schwer zu orten und zu dokumentieren. Auch wurden österreichweit über den Newsletter der Virtuellen Pädagogischen Hochschule Kolleginnen und Kollegen über das Schulbuch und Veranstaltungen zum BBC micro:bit aufmerksam gemacht.

Nicht zu unterschätzen sind die „Erwähnungen“ bei diversen Fortbildungsveranstaltungen an Pädagogischen Hochschulen, im Rahmen von SCHILF/SCHÜLF-Veranstaltungen an den Schulstandorten, im Zuge von Keynotes und Workshops bei Tagungen und Symposien, z.B. im Rahmen der Interpädagogica, der Education Fachtagung oder der internationalen BOEKWE-Tagung, die wesentlich zur Verbreitung dieses Projekts beitragen und noch beitragen werden können.

# Die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler im Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“

Gerhard Brandhofer (Pädagogische Hochschule Niederösterreich)

Oliver Kastner-Hauler (Pädagogische Hochschule Niederösterreich)

*Hat die Arbeit im Unterricht mit den BBC micro:bits, die im Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ verwendet wurden (sowie mit den zur Verfügung gestellten Unterrichtsmaterialien), einen Einfluss auf die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler? Diese Frage sollte mit Hilfe der Aufgabensammlung zum Biber der Informatik beantwortet werden. In diesem Beitrag werden das Untersuchungsdesign und die Untersuchungsergebnisse zu dieser Fragestellung diskutiert.*

## 1 Problemstellung

Das Projekt „Denken lernen, Probleme lösen“ verfolgt unter anderem das Ziel, die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Computational Thinking (Informatisches Denken) als Konzept sollte durch die BBC micro:bits sowie die erstellten und zur Verfügung gestellten Materialien verbessert werden. Es ist naheliegend zu untersuchen, ob dieses Ziel im Rahmen des Projektes erreicht wurde. Die Forschungsfrage für diesen Teil der DLPL – Sek I-Evaluierung lautete daher: **Inwieweit wurde die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Projektes DLPL – Sek I gefördert?**

Die zugehörige Forschungshypothese lautete: Durch die Arbeit mit den BBC micro:bits hat sich die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler signifikant erhöht.

## 2 Forschungsdesign

In diesem Zusammenhang stellte sich die Frage, ob das Ziel der Hypothesenüberprüfung besser mit einer quantitativen oder einer qualitativen Forschungsmethode erreicht werden kann. Für die Beantwortung der Hypothese war aufgrund deren Konstruktion eine Testung einer Beobachtung oder Inhaltsanalyse vorzuziehen (Schnell, Hill & Esser, 2011, S. 314). Aus Sicht des Forschungsdesigns fiel daher die Wahl auf die quantitative Forschungsmethode der schriftlichen Befragung mit Hilfe eines Online-Fragebogens.

Es war zu klären, wie das Konstrukt Problemlösefähigkeit am besten operationalisierbar ist (Brandhofer, 2017; Brandhofer & Wiesner, 2018). Dazu wurde ein pragmatischer Ansatz gewählt: Mit dem Biber der Informatik stehen nach Eigendefinition Aufgabensammlungen zu Computational Thinking für die Sekundarstufe zur Verfügung. Die Bebras Initiative (deutsch: *Informatik Biber* bzw. *Biber der Informatik*) wurde 2004 in Litauen gegründet, mittlerweile nehmen zahlreiche Länder an den Biber Wettbewerben teil (Bebras, 2020). Die Aufgabenstellungen der Bebras Initiative sind folgendermaßen beschrieben: “Computational thinking involves using a set of problem-solving skills and techniques that software engineers use to write programs and apps. The *Bebras* challenge promotes problem solving skills and Informatics concepts including the ability to break down complex tasks into simpler components, algorithm design, pattern recognition, pattern generalisation and abstraction” (Bebras, 2020; Hervorhebung i. Orig.). Die Biber Materialien zielen nach eigener Beschreibung darauf ab, die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu quantifizieren. Es war naheliegend, diese Fragebögen zur Messung der Problemlösefähigkeit zu verwenden. Für die Befragung wurden Online-Testbögen angefertigt. Jeder der insgesamt vier Bögen umfasste fünf Aufgabenstellungen. Zur Veranschaulichung sind hier zwei der Aufgaben für die 5. und 6. Schulstufe dargestellt: Abbildung 4 zeigt exemplarisch die am öftesten korrekt gelöste Aufgabe ( $M = 7,14$ ), Abbildung 5 die am seltensten richtig gelöste Aufgabe ( $M = -1,61$ ).

Barbara hat zwei Stempel bekommen. Einer druckt eine Blume, der andere eine Sonne. Sie überlegt, wie sie nur mit Blumen und Sonnen ihren Namen stempeln kann.

Für verschiedene Buchstaben bestimmt sie verschiedene Folgen von Blumen und Sonnen:

Buchstabe	B	A	R	E	Y
Folge		 	  	   	   

Ihren eigenen Namen „Barbara“ muss sie dann so stempeln:

Nun stempelt Barbara den Namen eines ihrer Freunde:

Welchen Namen hat sie gestempelt? \*

**Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:**  
Antwort war '5. Schulstufe/ 1.Klasse' oder '6. Schulstufe/ 2.Klasse' bei Frage '5 [Q05]' (In welche Schulstufe/ Klasse gehst du?)

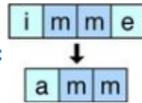
Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- Abby
- Arya
- Barry
- Ray
- Frage nicht beantworten.

Abbildung 4: Aufgabe 4 aus Bogen 1 (5. und 6. Schulstufe)

Der Biber hat auf seinem Computer einen Schulaufsatz geschrieben. Das Thema war "Mein Leben im Wasser". Das Wort "schwimme" kommt sehr oft darin vor.

Der Biber hat aber vergessen, dass der Aufsatz zur Übung in der Vergangenheitsform (Imperfekt) geschrieben werden sollte. Nun muss er viele Textstellen verbessern. Zum Beispiel "Ich schwimme immer abends." in "Ich schwamm immer abends." Das Textprogramm erlaubt ihm ein automatisches "Suchen und Ersetzen" im ganzen Text. Aber das muss klug gebraucht werden.



Der Befehl: **Suche und Ersetze alle "imme" in "amm"**

würde das Beispiel zu "Ich schwamm **ammr** abends." verschlimmbessern.

Welcher Befehl würde den Satz:

"Ich schwimme zu meiner Schwimmente, dann schwimmen wir nach Hause."

korrekt in die Vergangenheitsform ändern, OHNE ihn zu verschlimmbessern? \*

A. Suche und Ersetze alle "hwim" in "hwam"

B. Suche und Ersetze alle "schwimme" in "schwamm"

C. Suche und Ersetze alle "schwimmen" in "schwammen"

D. Keiner dieser drei Befehle.

Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war '5. Schulstufe/ 1.Klasse' oder '6. Schulstufe/ 2.Klasse' bei Frage '5 [Q05]' (In welche Schulstufe/ Klasse gehst du?)

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- A
- B
- C
- D
- Frage nicht beantworten.

Abbildung 5: Aufgabe 1 aus Bogen 1 (5. und 6. Schulstufe)

Bei den Beispielen für die 7. und 8. Schulstufe gab es eine ähnliche Bandbreite. Die am öftesten richtig gelöste Aufgabe ist Beispiel 3 vom Posttestfragebogen ( $M = 5,69$ ), die Aufgabe, bei der die Schülerinnen und Schüler durchschnittlich die wenigsten Punkte erhielten, ist Beispiel 4 vom Posttestfragebogen ( $M = 1,40$ ).

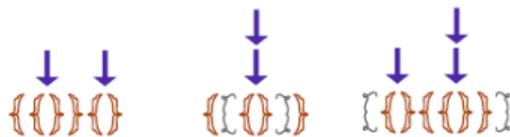
Die Firma „Klammerschmuck“ stellt Armbänder aus klammerförmigen Spangen her.  
Die Firma verwendet die Spangen immer paarweise, und immer in der gleichen Anordnung.

Die Herstellung eines Armbands beginnt mit einem dieser Paare:



Danach werden wiederholt weitere Paare an beliebigen Stellen eingefügt.

Hier sind Beispiele für drei verschiedene Armbänder:



Welches der folgenden Armbänder wurde von der Firma „Klammerschmuck“ hergestellt? \*



**Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:**

Antwort war '7. Schulstufe/ 3.Klasse' oder '8. Schulstufe/ 4.Klasse' bei Frage '5 [Q05]' (In welche Schulstufe/ Klasse gehst du?)

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- A
- B
- C
- D
- Frage nicht beantworten.

Abbildung 6: Aufgabe 3 aus Bogen 2 (7. und 8. Schulstufe)

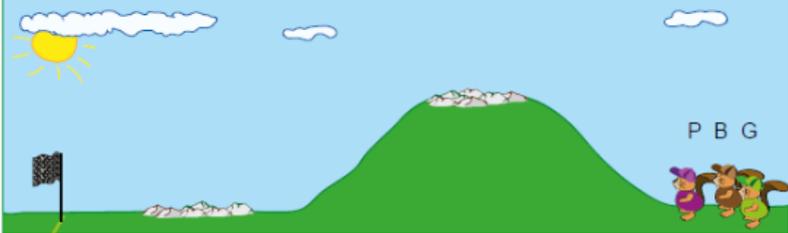
Drei entschlossene Biber treten zum Cross-Country-Lauf an.

**Jedesmal wenn es bergab geht, überholt Mrs. Pink genau einen Biber.**      **P** 

**Jedesmal wenn es bergauf geht, überholt Mr. Brown genau einen Biber.**      **B** 

**Jedesmal wenn es über Felsen geht, überholt Mrs. Green genau einen Biber.**      **G** 

Im Bild sieht man, dass die Strecke erst bergauf führt, dann folgen Felsen. Danach geht es bergab, und schließlich folgen wieder Felsen.



Zuerst startet Mrs. Pink, als nächstes Mr. Brown und zuletzt Mrs. Green. (P B G)

**In welcher Reihenfolge laufen die Biber ins Ziel ein? \***

**Beantworte diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:**  
 Antwort war '7. Schulstufe/ 3.Klasse' oder '8. Schulstufe/ 4.Klasse' bei Frage '5 [Q05]' (In welche Schulstufe/ Klasse gehst du?)

Bitte wähle nur eine der folgenden Antworten aus:

- Mrs. Pink, Mr. Brown, Mrs. Green (P B G)
- Mr. Brown, Mrs. Green, Mrs. Pink (B G P)
- Mrs. Green, Mrs. Pink, Mr. Brown (G P B)
- Mr. Brown, Mrs. Pink, Mrs. Green (B P G)

Abbildung 7: Aufgabe 4 aus Bogen 2 (7. und 8. Schulstufe)

Es war das Ziel dieser Evaluierung, den Effekt eines bestimmten Settings zu erforschen. Daher wurde eine Längsschnittuntersuchung mit Vortestung, einem Treatment und einem Test nach der Intervention durchgeführt. Zur Erhöhung der Qualität der Ergebnisse wurden die Bögen zusätzlich einer Kontrollgruppe vorgelegt, die mit dem BBC micro:bit und den dazugehörigen Materialien nicht gearbeitet hatte. Da die Forschungsfrage auf eine feststellbare eindeutige Änderung durch eine Intervention zielte, wären Alternativen zur gewählten Methode für die Beantwortung der Forschungsfrage weniger zielführend gewesen.

	Pretest	Treatment	Posttest
DLPL Gruppe	o	x	o
Kontrollgruppe	o		o

Tabelle 2: Forschungsdesign

## 2.1 Vortest

Zur Überprüfung der Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Fragestellungen, für eine Optimierung der Gestaltung und eine Abschätzung, wie viel Zeit für die Überprüfung zur Verfügung stehen sollte, wurde ein Vortest durchgeführt. Der Vortest wurde auch dafür verwendet, die 2 x 2 Fragebögen abzustimmen und sie jeweils im Schwierigkeitsgrad anzupassen.

## 2.2 Testdurchführung

Die Erhebung wurde mittels Online-Fragebögen im Rahmen des Unterrichts durchgeführt. Die Lehrpersonen erhielten dafür die nötigen Instruktionen. Die Umfrage wurde teilanonymisiert durchgeführt, Schülernamen wurden durch Codes ersetzt. An demografischen Daten wurden Schulform, Schulstufe, Geburtsdatum, Bundesland und die Muttersprache erhoben. Zusätzlich gab es Fragen zur Anzahl der BBC micro:bit-Unterrichtseinheiten, zum Unterrichtsfach, in dem die Arbeit mit den BBC micro:bits durchgeführt wurde, und zur Nutzung des OER-Schulbuchs. Insgesamt haben 1341 Schülerinnen und Schüler zumindest einen Test durchgeführt, davon haben 778 Schülerinnen und Schüler sowohl am Pretest als auch am Posttest teilgenommen, davon waren 553 Schülerinnen und Schüler aus den DLPL-Projektklassen. 129 Schülerinnen und Schüler nahmen am Posttest teil, aber nicht am Pretest. Von den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern gaben 79 an, dass sie die fünfte Schulstufe besuchen, 84 die sechste, 254 die siebente und 181 die achte Schulstufe, Rest ohne Angabe. Die Befragung wurde zwischen März 2019 und April 2020 durchgeführt.

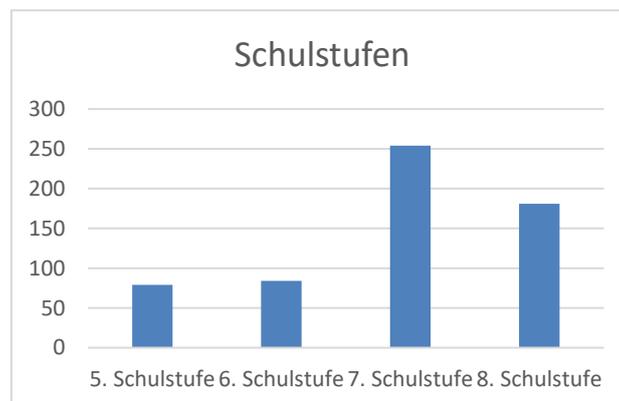


Diagramm 1: Schulstufen

## 2.3 Auswertungsmethodik

Die Daten wurden mit den Statistikprogrammen SPSS und PSPP sowie mit MS Excel ausgewertet, dabei wurde sowohl auf deskriptive Verfahren (Häufigkeitsverteilungen, Kreuztabellen) als auch auf analytische Verfahren (Korrelationsanalyse zur Hypothesenprüfung) zurückgegriffen.

Da zur Überprüfung der aufgestellten Hypothese in der Folge parametrische Tests zum Einsatz kamen, waren vorab zwei Bedingungen zu überprüfen. Parametrische Tests setzen im Allgemeinen voraus, dass die Stichprobendaten ein bestimmtes Skalenniveau wie auch eine bestimmte Wahrscheinlichkeitsverteilung aufweisen (Albrecht, 1974, S. 106; Bortz & Döring, 2006, S. 218). Bedingung für die

Nutzung parametrischer Tests sind also die mathematisch-statistische Voraussetzung der Normalverteilung und die Homogenität der Varianz bei mehreren Gruppen.

Zur Überprüfung der Normalverteilung von Stichproben wird üblicherweise auf den Kolmogorov-Smirnov-Test zurückgegriffen (Albrecht, 1974, S. 108). Da ab einer Stichprobengröße von 30 Personen dieser Test zum einen nicht mehr notwendig ist und zum anderen sehr schnell signifikant wird, ohne dass dies gleichzeitig von Aussagekraft über die Normalverteilung der Stichprobe wäre, wurde aufgrund der Größe der Stichprobe mit 1341 Personen auf den Kolmogorov-Smirnov-Test verzichtet. Es kann aufgrund des Umfangs der Untersuchung von einer Normalverteilung der Werte ausgegangen werden (Bortz & Lienert, 2003, S. 203).

Die zweite Voraussetzung ist jene der Varianzhomogenität. Die Homogenität der Varianz wurde überprüft, der Levene-Test ist nicht signifikant, es liegt eine Homogenität der Varianz vor. Damit ist auch diese Voraussetzung für die Nutzung parametrischer Tests zur Hypothesenprüfung erfüllt.

## 2.4 Deskriptive Auswertung

### 2.4.1 Bundesländerverteilung

Die meisten Schülerinnen und Schüler, die an der Online-Befragung teilnahmen, kamen aus Niederösterreich, der Steiermark und aus Salzburg. Vorarlberg und Burgenland waren nicht vertreten.

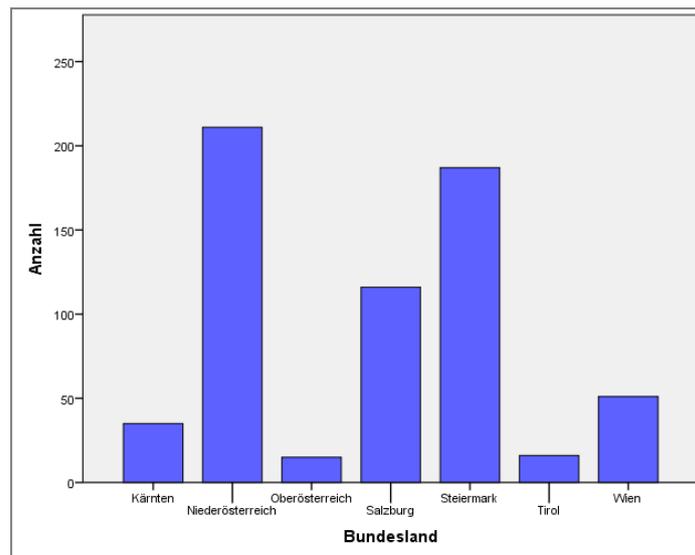


Diagramm 2: Verteilung der Befragungsteilnehmerinnen und Befragungsteilnehmer nach Bundesländern

### 2.4.2 Schulart und Fächer

Der Großteil der an der Online-Befragung teilnehmenden Schülerinnen und Schüler besuchte eine Allgemeinbildende Höhere Schule (AHS). In 80,5% der Fälle wurde in Informatik mit den BBC micro:bits gearbeitet. Daneben wurde der BBC micro:bit aber auch in Mathematik, Physik, Werken, Musik, Bildnerischer Erziehung, Bewegung und Sport, Religion, Darstellender Geometrie sowie im Projektunterricht (z.B. MINT) oder im Rahmen des sozialen Lernens verwendet.

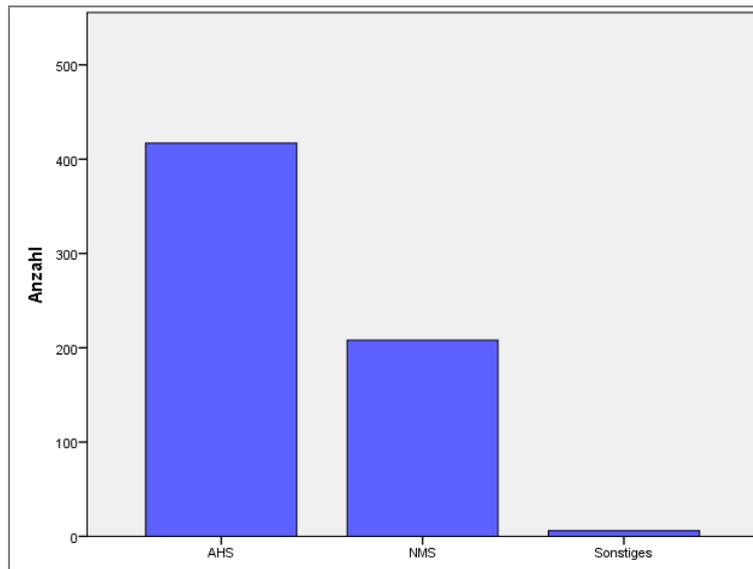


Diagramm 3: Schulart

### 2.4.3 Zeitbedarf und OER-Schulbuch

Die Schülerinnen und Schüler benötigten für den Pretest durchschnittlich 10 min 43 s. Das Maximum lag bei 31 min 41 s, das Minimum bei 2 min 22 s. Für den Posttest war die durchschnittliche Arbeitsdauer mit 12 min 54 s etwas länger (*Min* = 2 min 28 s, *Max* = 36 min 51 s). Bei einem genaueren Blick auf die Ergebnisse zeigt sich, dass der Schüler mit der kürzesten Bearbeitungsdauer beim Pretest mit 24 Punkten ein etwas unterdurchschnittliches, aber gutes Ergebnis erreicht hat. Die Schülerin, die für den Posttest am wenigsten Zeit benötigte, hat mit 40 Punkten ein Ergebnis deutlich über dem Durchschnittswert erzielt.

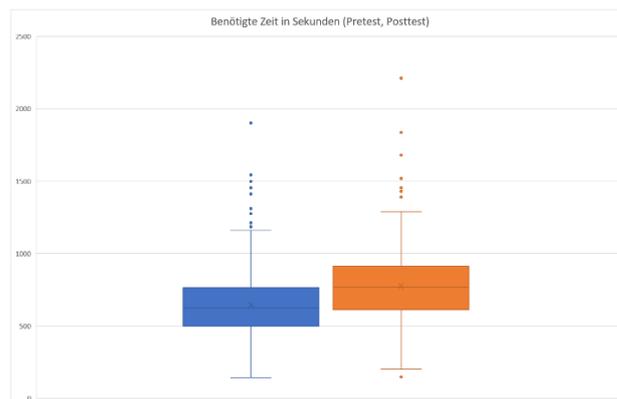


Abbildung 8: Die benötigte Zeit der Schülerinnen und Schüler für Pretest bzw. Posttest in Sekunden

## 2.5 Auswertung Problemlösefähigkeit

### 2.5.1 5. und 6. Schulstufe

Der Mittelwert der erzielten Leistungen hat sich in der DLPL Gruppe 5/6 leicht erhöht ( $M = 30,59 / M = 31,37$ ). Beim Posttest gab es eine etwas geringere Standardabweichung ( $SD = 14,85 / SD = 12,79$ ).

Die Kontrollgruppe 5/6 fiel beim Posttest etwas zurück ( $M = 35,14 / M = 33,43$ ). Die Standardabweichung blieb beinahe konstant ( $SD = 14,79 / SD = 14,93$ ).



Abbildung 9: Boxplot DLPL Gruppe 5/6, Pretest - Posttest

Beim Pretest war der Mittelwert der erbrachten Leistungen bei der Kontrollgruppe deutlich höher.

	Pretest	Posttest
DLPL Gruppe 5/6	30,59	31,37
Kontrollgruppe 5/6	35,14	33,43

Tabelle 3: Mittelwerte der DLPL Gruppe 5/6 und der Kontrollgruppe 5/6

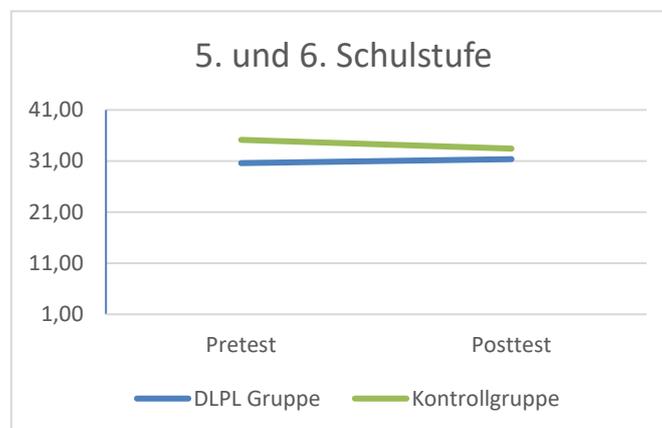


Abbildung 10: Mittelwerte Veränderung Pretest - Posttest

Die Differenz zwischen den Leistungen beim Posttest zwischen der DLPL Gruppe 5/6 und der Kontrollgruppe 5/6 ist nicht signifikant ( $p = 0,957$ ), diese sind auch beim Pretest nicht signifikant ( $p = 0,233$ ).

### 2.5.2 7. und 8. Schulstufe

Der Mittelwert der erzielten Leistungen hat sich in der DLPL Gruppe 7/8 geringfügig verringert ( $M = 33,65 / M = 33,41$ ). Beim Posttest gab es eine etwas geringere Standardabweichung ( $SD = 13,52 / SD = 16,64$ ).

Die Kontrollgruppe 7/8 erreichte beim Posttest etwas geringere Werte ( $M = 26,89 / M = 25,91$ ). Die Standardabweichung war beim Posttest etwas höher ( $SD = 13,93 / SD = 14,34$ ).

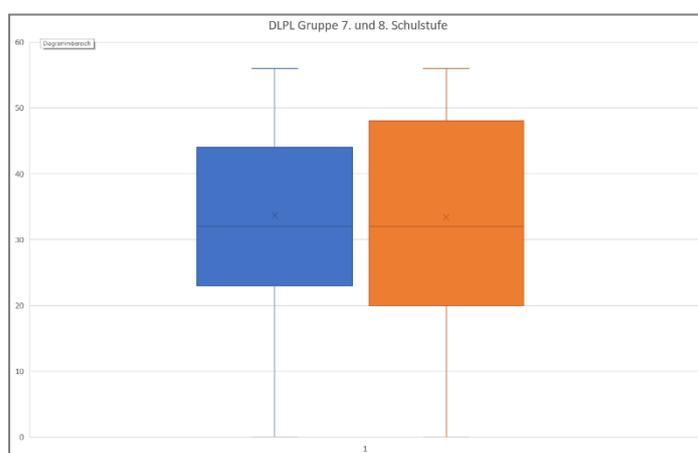


Abbildung 11: Boxplot DLPL Gruppe 7/8, Pretest - Posttest

Beim Pretest war der Mittelwert der erbrachten Leistungen bei der Kontrollgruppe höher.

	Pretest	Posttest
DLPL Gruppe 7/8	33,65	33,41
Kontrollgruppe 7/8	26,89	25,91

Tabelle 4: Mittelwerte der DLPL Gruppe 7/8 und der Kontrollgruppe 7/8

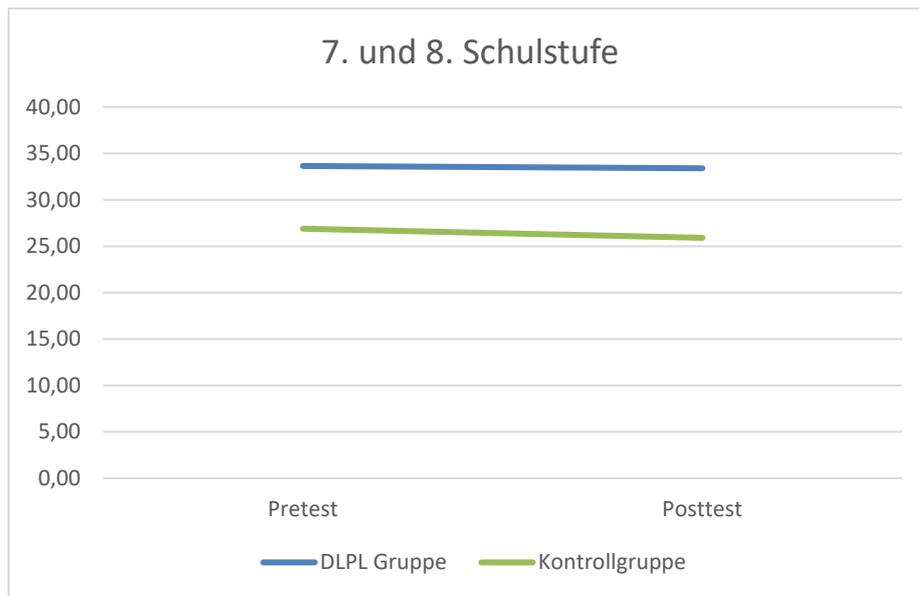


Abbildung 12: Mittelwerte Veränderung Pretest - Posttest

Die Differenz zwischen den Leistungen beim Posttest zwischen der DLPL Gruppe 7/8 und der Kontrollgruppe 7/8 ist signifikant ( $p = 0,032$ ), während diese beim Pretest nicht signifikant ist ( $p = 0,867$ ).

### 2.5.3 Unterrichtseinheiten mit dem BBC micro:bit

Im Rahmen der Online-Befragung wurde auch die Anzahl der Unterrichtseinheiten abgefragt, in denen mit dem BBC micro:bit gearbeitet wurde. Die Analyse dieser Ergebnisse klärt das Bild deutlich. Innerhalb der DLPL Gruppe wurde sehr unterschiedlich intensiv mit den BBC micro:bits gearbeitet. Es gab sogar Schülerinnen und Schüler in den DLPL Gruppen, die in keiner einzigen Unterrichtseinheit mit dem BBC micro:bit gearbeitet hatten und somit der Kontrollgruppe zuzurechnen gewesen wären.

Eine Korrelationsanalyse der Anzahl der Unterrichtseinheiten mit dem BBC micro:bit und den erzielten Ergebnissen beim Posttest ergibt eine Korrelation von 0,87 zwischen diesen beiden Werten. Die Korrelation nach Pearson ist signifikant ( $p = 0,03$ ). Das bedeutet, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Unterrichtseinheiten, in denen mit dem BBC micro:bit gearbeitet wurde, und der Problemlösefähigkeit besteht.

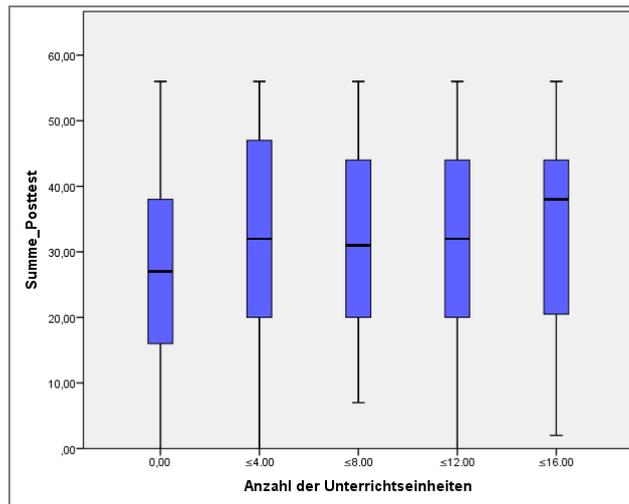


Abbildung 13: Erreichte Punkte beim Posttest im Vergleich zur Arbeitszeit mit dem BBC micro:bit

#### 2.5.4 Geschlecht

Detailliertere Analysen zeigen, dass die erreichten Werte der Schülerinnen, die in der 5. und 6. Schulstufe mit dem BBC micro:bit arbeiteten, sowohl beim Pretest als auch beim Posttest um ca. 4 Punkte höher waren als die der Jungen. In der 7. und 8. Schulstufe erzielten die Mädchen bessere Leistungen beim Pretest ( $M = 34,1$ ) als beim Posttest ( $M = 31,44$ ). Während sich die Werte der Knaben erhöhten, verringerten sich jene der Mädchen. Wenn man die Ergebnisse von Pretest und Posttest summiert, schnitten die Mädchen insgesamt ( $M = 66,07$ ) signifikant ( $p = 0,035$ ) besser ab als die Knaben ( $M = 63,00$ ).

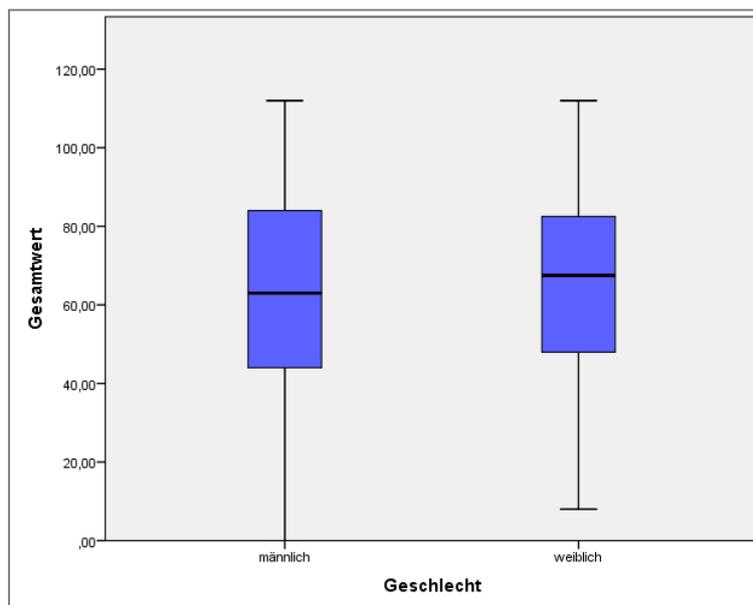


Abbildung 14: Summe der erreichten Punkte Pretest und Posttest

### 2.5.5 Muttersprache

Unter den an der Befragung teilnehmenden Schülerinnen und Schülern waren 120 Schülerinnen und Schüler, deren Erstsprache nicht Deutsch ist. Die Auswertung zeigte, dass bei der DLPL Gruppe 5/6 sowohl beim Pretest als auch beim Posttest die Ergebnisse von Schülerinnen und Schülern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch um jeweils ca. 7% schlechter waren, bei der DLPL Gruppe 7/8 um jeweils ca. 3%. Es ist deshalb naheliegend anzunehmen, dass die Komplexität des jeweiligen Aufgabentextes einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse hat. Eine Textanalyse in Bezug auf die Lesbarkeit der Analysetools LIX<sup>2</sup> und Wortliga<sup>3</sup> ergab jedoch keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Schwierigkeit des Textes und dem jeweiligen Mittelwert der erreichten Punkte bei der zugehörigen Fragestellung. Aus dem Pretest ging hervor, dass das Beispiel 5 für die 5. und 6. Schulstufe der schwerst lesbare Text (LIX: 40,8; Wortliga: 34) war, bei den Schulstufen 7 und 8 war das das Beispiel 3 (LIX: 47,3; Wortliga: 33).

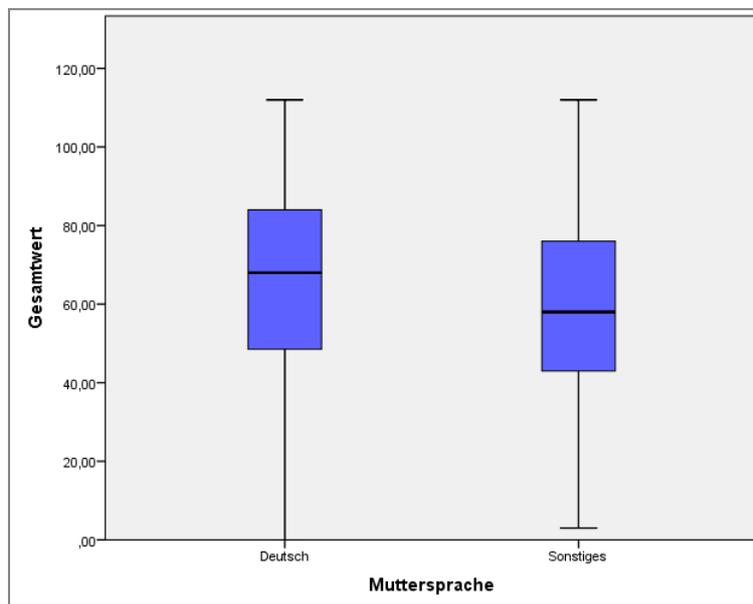


Abbildung 15: Angaben zur Erstsprache im Verhältnis zur Summe der erreichten Punkte beim Pretest und Posttest

## 3 Zusammenfassung

Die Auswertung der Daten bestätigt bei genauerer Analyse die aufgestellte Hypothese. Zwar zeigten sich kaum Unterschiede bezüglich der erreichten Punkte pro Aufgabenstellung, werden die jeweilige DLPL Gruppe und die Kontrollgruppe verglichen, bei Hinzuziehung der Werte zur Dauer der Arbeit mit den BBC micro:bits sind diese Unterschiede aber deutlich erkennbar: Je länger die Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit den BBC micro:bits arbeiteten, umso besser waren auch die von ihnen erzielten Ergebnisse beim Posttest mit den Biber-Aufgaben.

---

<sup>2</sup> <https://www.psychometrica.de/lix.html>

<sup>3</sup> <https://wortliga.de/textanalyse/>

Mädchen schnitten bei den Aufgabenstellungen insgesamt besser ab. Das Textverständnis dürfte ein relevanter Faktor bei der Bearbeitung der Aufgabenstellungen sein – diese These wird durch die Interviews mit den Schülerinnen und Schülern bestärkt werden (siehe Kapitel 3).

Zusammenfassend zeigte sich, dass durch die Arbeit mit den BBC micro:bits und den zugehörigen Materialien sich die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler deutlich erhöhte. Die Projektklassen profitierten somit von der Arbeit; ihre Kompetenzen im Bereich Computational Thinking wuchsen.

## Literatur

Albrecht, G. (1974). *Statistische Forschungsstrategien*. München: Oldenbourg Verlag.

Bebras. (2020). What is Bebras | [www.bebas.org](http://www.bebas.org). *Bebras: International Challenge on Informatics and Computational Thinking*. Zugriff am 05.06.2020. Verfügbar unter: <https://www.bebas.org/?q=about>

Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler* (Auflage: 4., überarb. Aufl. 2006.). Heidelberg: Springer.

Bortz, J. & Lienert, G. A. (2003). *Kurzgefaßte Statistik für die klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben; mit 91 Tabellen*. Heidelberg: Springer.

Brandhofer, G. (2017). Coding und Robotik im Unterricht. *Erziehung und Unterricht*, 7–8, 51–58.

Brandhofer, G. & Wiesner, C. (2018). Medienbildung im Kontext der Digitalisierung: Ein integratives Modell für digitale Kompetenzen. *R&E-SOURCE. Open Online Journal for Research and Education*, 10.

Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (2011). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München: Oldenbourg Verlag.

# **Meinungen und Sichtweisen der Schülerinnen und Schüler zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“**

Gerhard Brandhofer (Pädagogische Hochschule Niederösterreich)

*Das Projekt DLPL – Sek I wurde von der PH Steiermark und der PH der Diözese Linz koordiniert und von September 2018 bis April 2020 durchgeführt. Bei der Evaluierung des Projektes war für uns von großem Interesse, welche Meinungen und Sichtweisen die am Projekt beteiligten Schülerinnen und Schüler zur Arbeit mit dem BBC micro:bit haben. Anhand von Leitfadeninterviews, die mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse untersucht wurden, haben wir uns mit dieser Thematik auseinandergesetzt.*

## **1 Einleitung**

Das Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“ wurde im Schuljahr 2018/19 als österreichweites Projekt gestartet. Neben der Untersuchung der Problemlösefähigkeit (siehe Kapitel 2) waren für den Projektendbericht die Meinungen und Sichtweisen der Schülerinnen und Schüler von Interesse.

Als übergeordnete Forschungsfrage für diesen Teil der Evaluierung wurde festgelegt:

1. Was denken die Schülerinnen und Schüler über das Projekt DLPL – Sek I? Wie beurteilen sie dessen konkrete Umsetzung am Schulstandort?

Diese Forschungsfrage wurde in folgende Subfragen gegliedert:

1. Was hat den Schülerinnen und Schülern am Projekt gefallen, was weniger?
2. Wie hat ihre konkrete Arbeit mit dem BBC micro:bit im Unterricht ausgesehen?
3. Wie wurden die verschiedenen Unterrichtsmaterialien eingesetzt?
4. Was denken die Schülerinnen und Schüler über den BBC micro:bit, das Programmieren und Computational Thinking? Welche Meinungen, Sichtweisen vertreten sie?
5. Wie wurde das soziale Umfeld der Schülerinnen und Schüler in das Projekt einbezogen?

## **2 Vorgangsweise und Methoden**

Zur Beantwortung der gestellten Forschungsfrage und der Subfragen wurde als Erhebungsinstrument das Leitfadeninterview mit offenen Fragen gewählt. Der Leitfaden für die Interviews umfasste 14 Fragen. Dabei standen als Interviewpartnerinnen und Interviewpartner Schülerinnen und Schüler der

Praxismittelschule der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich zur Verfügung. Ziel war die Rekonstruktion der subjektiven Sicht der Interviewpartnerinnen und Interviewpartner. Der Leitfaden sollte als Orientierungshilfe dienen und die einzelnen Interviews vergleichbar machen.

Zur Datensicherung wurden die Interviews mit Einverständnis der Befragten aufgezeichnet. Alle Daten wurden anonymisiert. Die Datenaufbereitung erfolgte durch Transkription. Anschließend wurden die Transkripte mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2003) ausgewertet. Dazu wurden die Antworten zunächst paraphrasiert, dann generalisiert und reduziert, so dass eine Kategorienbildung möglich wurde. Die Kategorienbildung erfolgte deduktiv und orientierte sich an den inhaltlichen Bereichen des Fragebogens (Mayring, 2015, S. 97–114).

## 3 Darstellung der Ergebnisse

### 3.1 Stichprobe

Im Jänner 2020 wurden sieben Interviews geführt. Die Stichprobe bestand aus Schülerinnen und Schülern der Klassen 4D und 4F der Praxismittelschule der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich. Laut Stundentafel haben die Schülerinnen und Schüler dieser Schule von der 2. bis zur 4. Klasse jeweils eine Wochenstunde Informatikunterricht. Es waren weitere Interviews an zwei Projektschulen im Frühjahr 2020 geplant. Aufgrund der pandemiebedingten Umstellung des Unterrichts auf Fernlehre konnten diese Befragungen aber nicht mehr durchgeführt werden.

### 3.2 Themenkomplexe/Kategorien

Wie oben erwähnt, erfolgte eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring mit Kategorienbildung, die Fragen des Leitfadens wurden hierfür zu Themenkomplexen zusammengefasst. Die Aussagen der Befragten zu diesen Themenkomplexen werden im Folgenden dargestellt.

#### 3.2.1 Der Unterricht mit dem BBC micro:bit

Ein Ergebnis der Kategorienbildung ist, dass das Thema der Gestaltung des Unterrichts mit einem Anteil von 19,6% der Antworten am häufigsten vertreten war. Die Schülerinnen und Schüler zeigten sich mit dem Einsatz im Unterricht und dem didaktischen Setting sehr zufrieden. Insgesamt wurden zehn Unterrichtseinheiten für den BBC micro:bit verwendet. Nach einer theoretischen Einführung konnten die Schülerinnen und Schüler an konkreten Beispielen den Umgang und das Programmieren mit dem BBC micro:bit erlernen. Im Anschluss daran wurden offenere Aufgaben gestellt, die dann einzeln oder im Team zu lösen waren. Diese Form der Aufgabenstellung war für manche Schülerinnen und Schüler ungewohnt. Schülerin A meinte: *„Und wenn ich das Blackjack gemacht habe wurde mir nur der Auftrag gegeben, es wurden mir keine genauen Anweisungen gegeben.“* Nochmals Schülerin A: *„Dann musste man selber zu experimentieren versuchen und das selber hinkriegen.“*

Bei Fragen konnten die Unterrichtsmaterialien, die Mitschülerinnen und Mitschüler oder die Lehrperson zu Rate gezogen werden. Schülerin A: *„Wenn man nicht weiterkam, dann hat Herr N. ein bisschen mitgeholfen.“* Das Handbuch als auch das Wiki wurden als Rahmung benutzt. Auch die Fragen zum Biber der Informatik (Bebras, 2020) hatten die Schülerinnen und Schüler zu beantworten. Die Schwierigkeit dieser Fragen wurde von den Schülerinnen und Schülern sehr unterschiedlich eingeschätzt. Schülerin S: *„Manche Fragen waren schwer.“* Im Gegensatz dazu meinte Schülerin E: *„Sie waren zur Logik und eigentlich auch nicht sehr schwer.“*

### 3.2.2 Aufgaben und Beispiele zum BBC micro:bit

In 11% der Aussagen der Schülerinnen und Schüler ging es um konkrete Aufgaben und Beispiele, die im Unterricht oder auch zu Hause programmiert wurden (Materialien: Bachinger & Teufel, 2018a, 2018b; Micro:bit Educational Foundation, 2016). Die Schülerinnen und Schüler berichteten vor allem über die Erarbeitung der Aufgaben „Schere, Stein, Papier“, „Blackjack“, „Ping“ und von eigenen Kreationen. Auch an schwierigere Aufgabenstellungen wie die Kommunikation zwischen zwei BBC micro:bits konnten sie sich erinnern. Die Beispiele sind insgesamt gut angekommen. Schülerin A: *„Man konnte viele Befehle eingeben, man konnte kreativ sein.“* Zusammenfassend, wie die Schülerinnen und Schüler berichteten, entsprachen die Aufgabenstellungen dem Wissensstand der Schülerinnen und Schüler und waren gut abgestuft. Auf Schritt für Schritt angeleitete Beispiele folgten offenere Aufgaben.

### 3.2.3 Technische Herausforderungen

Auch technische Besonderheiten und Probleme bei der Arbeit mit den BBC micro:bits wurden angesprochen. Die dargestellten Probleme beruhten aber offensichtlich nicht auf Bugs des BBC micro:bits, sondern eher auf Fehleinschätzungen bei der Handhabung. So berichtete ein Schüler, dass sein erstelltes Programm nicht gespeichert wurde, eine Schülerin erzählte, dass ihr BBC micro:bit abstürzte und das Programm verloren ging. In den Interviews waren die dargestellten Unzulänglichkeiten aber sehr gering, eher wurde von den technischen Möglichkeiten des BBC micro:bits erzählt. Erwähnt wurden die Stand-Alone Variante mit dem Batteriepack und die Möglichkeit, auf der Plattform zu Hause weiter programmieren zu können.

### 3.2.4 Lernen mit dem BBC micro:bit, Herausforderung Lesen

Laut Kategorisierung ließen sich 9,4% der Aussagen der Schülerinnen und Schüler dem Bereich „Lernen mit dem BBC micro:bit“ zuordnen. Anfänglichen Unklarheiten (Schüler D: *„Am Anfang habe ich nichts verstanden, weil es für mich so nach Computersprache klang.“*) folgten rasch Erfolgserlebnisse (Schülerin A: *„Ja, das erklärt sich eigentlich von selbst mit dem BBC micro:bit.“*). Die Schülerinnen und Schüler erkannten, dass man schon genau, präzise arbeiten musste (Schüler D) und ein Verständnis für Variablen mitbringen musste (Schülerin S).

Aufgrund der zahlreichen Nennungen wurde für die Thematik „Lesen“ eine eigene Kategorie angelegt, 5,1% der Aussagen bezogen sich darauf. Die Schülerinnen und Schüler fanden es besonders herausfordernd, die Aufgabenstellungen zu lesen, zu analysieren und umzusetzen. Schüler D: *„Nur meine Schwäche ist es, zu lesen. Ich hasse es zu lesen. Und man musste halt immer lesen.“* Die Aussage von Schülerin E beschreibt das zusammenfassend sehr gut: *„Wer lesen kann, ist im Vorteil.“*

### 3.2.5 Das soziale Umfeld

Die Schülerinnen und Schüler wurden auch gefragt, mit wem aus ihrer Familie und ihrem Bekanntenkreis sie über das Projekt gesprochen haben. Auffallend bei den Antworten ist, dass sie nicht von den Eltern gefragt wurden, einige aber von sich aus davon zu Hause berichteten. Schüler D: *„Bei uns hat jetzt niemand zu Hause danach gefragt und dann habe ich es einfach erzählt.“* Ähnliches berichtet Schüler T: *„Ich habe es meinem Papa erzählt, aber der versteht das alles nicht.“* Häufiger waren Gespräche über das Projekt mit älteren und jüngeren Geschwistern. Teilweise haben sie auch zusammen an einem Projekt zu Hause gearbeitet. Schülerin A bekam schließlich zwei BBC micro:bits zu Weihnachten von ihrem Bruder geschenkt, sie haben anschließend damit experimentiert.

### 3.2.6 Der BBC micro:bit, Meinungen zum Projekt und die berufliche Zukunft

Die persönlichen Meinungen zur Arbeit mit dem BBC micro:bit umfassen 10,6% der Antworten. Es ergibt sich ein heterogenes Bild: Während die einen von der Platine begeistert waren, sahen es andere differenzierter und zwei gaben anfangs an, das Projekt nicht so toll gefunden zu haben. Schülerin K: *„Das war einmal eine Abwechslung und war ganz schön cool.“*

Eine erwähnenswerte Entwicklung gab es bei Schüler D im Laufe des Interviews. Er meinte zu Beginn auf die Frage, was ihm an dem Projekt gefallen habe: *„Soll ich ehrlich sein? Gar nichts. Ich hasse es, mit den Dingen zu arbeiten.“* Später gab er sich aber zufrieden mit der Einführung des BBC micro:bits im Unterricht: *„Ja, ich finde auch, dass Herr N. das gut erklärt hat.“* Anschließend berichtete er ausführlich über die einzelnen Beispiele und dass er von dem Projekt begeistert seinem Bruder erzählt hat. Es stellte sich schließlich heraus, dass sich seine anfangs geäußerte Abneigung eher darauf bezog, dass er Aufträge durchlesen musste. Schüler D: *„Man musste die Aufträge durchlesen. Dann habe ich es halt durchgelesen. Ich habe es auch gecheckt, nur musste man es mehrmals durchlesen. Man muss es auch verstehen. [...] Im Nachhinein habe ich es ja eh verstanden.“*

Ein homogenes Bild lässt sich durch die Aussagen der Schülerinnen und Schüler zur Bedeutung der Arbeit mit dem BBC micro:bit für die berufliche Zukunft zeichnen. Die einhellige Meinung ist, dass, will man später Programmiererin und Programmierer werden, die Erfahrungen mit dem BBC micro:bit wertvoll sind. Wenn man das nicht vorhat, so ist es zwar interessant, aber nicht notwendig. Exemplarisch dafür kann die Aussage von Schülerin K herangezogen werden: *„Für jemanden, der später Programmieren machen will, ist das schon gut, weil es eine Erfahrung ist, aber bei mir zum Beispiel ist das nicht wirklich sinnvoll.“* Und Schülerin S: *„Nur, ich weiß, dass ich das für das weitere Leben nicht brauche, weil ich werde nicht programmieren oder so.“* Ähnlich Schülerin E: *„Mir hats gefallen, dass man Spiele programmieren konnte mit anderen zusammen.“* Schüler C stellt fest: *„Das ist so eine Art Programmieren für Anfänger. Wenn jemand Programmierer sein will, dann würde ich sagen, ja das ist sehr gut und wichtig.“* Zwei Schüler gaben an, dass sie später Programmierer werden wollen.

## 4 Zusammenfassung

Die Gestaltung des Unterrichts mit dem BBC micro:bit, die ansteigende Schwierigkeit bei den Aufgabenstellungen und die Begleitmaterialien wurden von den Schülerinnen und Schülern positiv wahrgenommen. Ungewohnt war für manche das problemorientierte, offene Lernsetting. Die technischen Probleme hielten sich in Grenzen und waren nicht gezwungenermaßen BBC micro:bit-spezifisch. Als größte Hürde stellte sich das Lesen der Aufgabenstellungen heraus, das erkannten auch die Schülerinnen und Schüler selbst, der Klassenlehrer bemerkte zudem bei manchen Lernenden ein geringes Durchhaltevermögen bei bestimmten Aufgabenstellungen (siehe Kapitel 4). Von den Eltern wurden die Kinder wenig nach dem Projekt gefragt, mit ihren Geschwistern hatten die Schülerinnen und Schüler aber teilweise intensiven Austausch zu den Möglichkeiten des BBC micro:bits. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Projekt aus Sicht der Schülerinnen und Schüler an der Schule gut geplant und zielgerichtet umgesetzt wurde. Einige Aspekte, die sich aus den Antworten abzeichnen, sind nicht auf das Projekt BBC micro:bit beschränkt, sondern müssen umfassender gesehen werden (Textverständnis, Konzentrationsfähigkeit, Kommunikation, berufliche Erwartungen).

## Literatur

- Bachinger, A. & Teufel, M. (Hrsg.). (2018a). *Digitale Bildung in der Sekundarstufe – Computational Thinking mit BBC micro:bit*. Grieskirchen: Austro.Tec.
- Bachinger, A. & Teufel, M. (2018b). microbit - Das Schulbuch. *Wiki*. Zugriff am 20.7.2020. Verfügbar unter: <https://microbit.education.at/wiki/Hauptseite>
- Bebras. (2020). What is Bebras? | [www.bebas.org](http://www.bebas.org). *Bebras: International Challenge on Informatics and Computational Thinking*. Zugriff am 28.6.2020. Verfügbar unter: <https://www.bebas.org/?q=about>
- Hattie, John (2013). *Lernen sichtbar machen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Mayring, Philipp (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Mayring, Philipp (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz.
- Micro:bit Educational Foundation. (2016). micro:bit. Zugriff am 20.7.2020. Verfügbar unter: <https://microbit.org/>

# Durchführung und Umsetzung, Meinungen und Sichtweisen der Lehrenden zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“

Oliver Kastner-Hauler (Pädagogische Hochschule Niederösterreich)

*Bei der Evaluierung des Projektes „DLPL – Sek I“ war von Interesse, wie das Projekt von den beteiligten Lehrenden durchgeführt und umgesetzt wurde und ob sich ihre Meinungen, Einstellungen und Sichtweisen durch die Arbeit mit dem BBC micro:bit und dem zur Verfügung gestellten Material veränderten. Anhand von Leitfadeninterviews, die durch die qualitative Inhaltsanalyse aufbereitet wurden, wurde diese Thematik näher untersucht.*

## 1 Einleitung

Neben den Untersuchungen zur Problemlösefähigkeit (siehe Kapitel 2) und zu den Meinungen und Sichtweisen der Schülerinnen und Schüler (siehe Kapitel 3) interessierten für den Endbericht die Durchführung und Umsetzung des Projekts sowie die Meinungen und Sichtweisen der Lehrenden.

Übergeordnete Forschungsfragen für diesen Teil der Evaluierung waren:

- Wie wurde das Projekt aus Sicht der Lehrenden konkret umgesetzt und durchgeführt?
- Was denken die Lehrenden über das Projekt DLPL – Sek I? Welche Meinungen, Sichtweisen vertreten sie und haben sich diese durch das Projekt verändert?

Diese Forschungsfragen wurden in folgende Subfragen gegliedert:

- Wie sieht der persönliche Zugang der Lehrenden zum Thema Informatisches Denken (Computational Thinking), Coding und Robotik aus?
- Wie haben sich die Lehrenden auf die Arbeit in der Klasse mit dem BBC micro:bit vorbereitet?
- Wie hat die konkrete Arbeit mit dem BBC micro:bit im Unterricht ausgesehen?
- Wie wurden die verschiedenen Unterrichtsmaterialien eingesetzt?
- Wie hat sich die Einstellung der Lehrenden zum Thema durch Trainings und/oder die Arbeit in der Klasse verändert?
- Was hat den Lehrenden an dem Projekt gefallen, was weniger?

## 2 Vorgangsweise und Methoden

Als Erhebungsinstrument wurde das Leitfadeninterview gewählt. Der Leitfaden mit 16 Fragen wurde in vier thematische Bereiche gegliedert, die jeweils mit einer offenen Frage eingeleitet wurden.

Nach den einleitenden Fragen zum persönlichen Zugang und der Grundeinstellung zum Thema Computational Thinking (Informatisches Denken) folgten Fragen zur persönlichen Auseinandersetzung mit CT und den Trainings im Projekt. Der dritte Fragenbereich beschäftigte sich mit der konkreten Arbeit im Projekt. Sowohl der zweite als auch der dritte Fragenbereich zielten auf Veränderungen ab, die die Lehrenden an ihrer Einstellung bzw. an ihren Kompetenzen in Bezug auf Computational Thinking, Coding und Robotik wahrnahmen. Der vierte und abschließende Teil des Leitfadens untersuchte die Nachhaltigkeit des Projektes und schloss mit einer offenen Frage, die den interviewten Lehrenden die Möglichkeit gab, eigene, nicht durch vorhergehende Fragen angesprochene Aspekte einzubringen.

Der Leitfaden wurde im Rahmen eines Pretests mit zwei Personen getestet. Daraus wurde die Erkenntnis gewonnen, dass sich unterstützendes Nachfragen bei missverstandenen Fragen als nicht zielführend erwies. Das Design des Leitfadens bot genug Platz, um im Laufe des Interviews alle Fragen vollinhaltlich zu beantworten. Der Aufbau und die grundsätzliche Formulierung der Fragen aus dem Leitfaden erwiesen sich als aussagekräftig und wurden aufgrund der Ergebnisse des Pretests nicht verändert. Daher wurden auch die Inhalte der Interviews aus dem Pretest in die finale Auswertung aller Interviews einbezogen.

Als Interviewpartnerinnen und Interviewpartner standen Lehrende aus Tirol, Salzburg, Niederösterreich und Wien<sup>4</sup> zur Verfügung. Ziel war die Rekonstruktion der subjektiven Sicht der Interviewpartnerinnen und Interviewpartner auf die Ausführung und Umsetzung des Projektes. Der Leitfaden fungierte als Orientierungshilfe und diente der Vergleichbarkeit der einzelnen Interviews.

Zur Datensicherung wurden die mündlichen Interviews mit Einverständnis der Befragten aufgezeichnet. Alle Daten wurden anonymisiert und mittels Transkription aufbereitet. Für die pandemiebedingt schriftlich per E-Mail durchgeführten Interviews wurden alle Fragen gleichzeitig an die Befragten übermittelt und retourniert. Anschließend wurden die schriftlich vorliegenden Antworten mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2003) ausgewertet. Dazu wurden die Antworten zunächst generalisiert und auf wesentliche Kernaussagen reduziert, so dass eine Kategorienbildung möglich wurde (Flick et al., 1995, S. 209-213). Die Kategorienbildung erfolgte in mehreren Schleifen, zuerst deduktiv, danach induktiv, und orientierte sich an den inhaltlichen Bereichen des Fragebogens (Mayring, 2015, S. 97–114).

## **3 Darstellung der Ergebnisse**

### **3.1 Stichprobe**

Von März 2019 bis Mai 2020 wurden fünf Interviews durchgeführt – Personen A, B, C, D, E. Die Stichprobe bestand grundsätzlich aus Lehrenden der Sekundarstufe I (AHS und NMS) aus ganz Österreich, die über die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren des Projekts angefragt wurden und sich freiwillig zu einem Interview bereit erklärten. Es waren das 4 Männer und 1 Frau. Durch die im Frühjahr 2020 einsetzende Covid-19 Pandemie wurden die letzten beiden Interviews in schriftlicher Form und per E-Mail durchgeführt – Personen B und D. Infolgedessen waren die schriftlichen Antworten deutlich kürzer und pointierter.

---

<sup>4</sup> Die Antworten der Befragung aus Wien sind nicht in diesem Dokument enthalten, da sie pandemiebedingt verzögert einlangten.

## 3.2 Themenkomplexe/Kategorien

Wie erwähnt, erfolgte eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring mit Kategorienbildung, die Fragen des Leitfadens wurden nach den vier Themenbereichen gegliedert und teilweise wieder zusammengefasst – wo passend. Die wesentlichen Kernaussagen der Interviewpartnerinnen und Interviewpartner zu diesen Themenkomplexen werden im Folgenden dargestellt.

### 3.2.1 Selbsteinschätzung der Kompetenzen zu Computational Thinking (CT)

4 der 5 Befragten hatten bereits vor Beginn des Projektes Erfahrungen in diesem Bereich gesammelt. Bezüglich ihrer Kompetenzen im Bereich CT schätzten sich die Befragten unterschiedlich ein. Zwei Personen wählten sich auf einem Profi-/Expert-Level, zwei auf einem mittleren Level mit wenig, aber doch Erfahrung. Lediglich eine der fünf Personen meinte auf diesem Gebiet noch auf dem Anfänger-Level zu stehen.

### 3.2.2 Erfahrungen mit Coding und Robotik und Projekteilnahme

Im Bereich Coding verfügten ebenfalls 4 der 5 befragten Personen über Vorerfahrungen, nur 2 der 5 Befragten brachten diese im Bereich Robotik mit. Die Projekteilnahme ihrer Schule kam bei allen Befragten über die Einladung der jeweiligen PH durch deren Bundeslandkoordinatorin bzw. Bundeslandkoordinator zustande, die Einladung erging teils persönlich, teils über den Dienstweg. Ein Teilnehmer erwähnte, dass seine Teilnahme an einer eEducation-Tagung in Eisenstadt bereits sein Interesse am Thema BBC micro:bit geweckt hatte, noch bevor die PH zur Projekteilnahme einlud.

### 3.2.3 Vorbereitungen auf die Arbeit in der Klasse inklusive Trainings

Die Vorbereitungen auf den Projektunterricht starteten bei allen fünf Befragten mit einer einführenden Schulung der lokalen PH zur Verwendung des bereitgestellten Materials, d.h. des BBC micro:bits (Micro:bit Educational Foundation, 2016), des OER-Schulbuchs (Bachinger & Teufel, 2018a) inkl. Wiki-Website (Bachinger & Teufel, 2018b) und des Matador Baukastens inkl. Motor zur Steuerung. Diese Schulungen wurden von allen Befragten für wichtig und in Ordnung befunden. Person C: *„...für den ersten Start ok, man kannte sich dann aus, das Organisatorische und wohin die Reise führen soll.“* Zwei der fünf Personen fanden diese einführende Schulung sogar ausgezeichnet, lediglich eine Person meldete Probleme an, sich die erste Schulung zeitlich organisieren zu können.

Im Anschluss folgte bei allen Befragten eine Phase der intensiven Auseinandersetzung mit den Materialien; sie probierten ausgewählte Beispiele aus dem OER-Buch/ Wiki hierfür selbst aus.

Die Personen B und E belegten in dieser Vorbereitungszeit noch zusätzlich Workshops, die Personen A, B und D recherchierten im Internet/ YouTube und Person D verwendete zusätzlich zu den allgemeinen Einleitungsvideos<sup>5</sup> der Wiki-Website den Begleit-Mooc<sup>6</sup> des OER-Schulbuchs. Die Personen B und D entwickelten in dieser Phase darüber hinaus eigenes, einfacheres Material für ihre Schülerinnen und Schüler.

---

<sup>5</sup> [https://microbit.eeducation.at/wiki/Arbeiten\\_mit\\_dem\\_BBC\\_micro:bit](https://microbit.eeducation.at/wiki/Arbeiten_mit_dem_BBC_micro:bit)

<sup>6</sup> <https://imoox.at/mooc/local/courseintro/views/startpage.php?id=54>

### 3.2.4 Veränderung durch Trainings

Die grundsätzliche Einstellung zum Thema CT, Coding und Robotik hat sich nach Eigenaussage bei 3 der 5 Befragten positiv verändert und deutlich Berührungängste genommen. Eine Kompetenzerweiterung verorteten 4 der 5 der Befragten – das Spektrum der Antworten reicht hier von *Bereicherung* über *Erweiterung* und *Verbesserung der Methodik/ Didaktik* bis hin zu *Verdeutlichung der Notwendigkeit* von CT, Coding und Robotik. Person C überlegt nunmehr eine aktive Teilnahme am Wettbewerb Biber der Informatik für künftige Klassen. Person E bezeichnete den BBC micro:bit als „...wirklich ein brauchbares, kleines Teil..., das einfach funktioniert, und zwar mit minimalem Aufwand.“. Bezüglich Preis-/Leistungsverhältnis meinte Person E weiters: „Also das kostet (fast)<sup>7</sup> nichts und kann sehr, sehr viel.“.

### 3.2.5 Arbeit mit den Materialien in der Klasse

Alle Befragten starteten in ihrem Unterricht mit den Einstiegsbeispielen der Wiki-Website des OER-Schulbuchs und ließen danach die Schülerinnen und Schüler selbst viel ausprobieren – mit gelegentlicher, punktueller Unterstützung. Das OER-Wiki wurde dabei von allen als ein gut geeigneter Anlaufpunkt für selbsttätiges, exploratives Lernen befunden.

Person C führte das rasche Zurechtfinden der Lernenden auf die Zusammensetzung der Projektgruppe mit großteils „interessierten Schülern“ zurück. Person C bemerkte dazu, dass für die Schülerinnen und Schüler oft der Sinn der einleitenden Texte der OER-Beispiele und die daraus abgeleiteten „unplugged“<sup>8</sup> Aktivitäten nicht fassbar waren, sondern dies eher als bremsend empfunden wurde.

Für 3 der 5 Befragten war nach den Einstiegsbeispielen (z.B. Blinkendes Herz) sehr bald eine deutliche Zweiteilung ihrer Klassen bezüglich des Leistungsniveaus erkennbar. Person A schildert „... , aber manche sind ideenlos. Denen muss man dann immer Ansagen... Die anderen waren einfach fit und hatten den Dreh sofort heraus.“. 2 der 5 befragten Personen wünschten sich Beispiele zur Überleitung von Kategorie leicht (grün) auf Kategorie mittel (gelb) mit entsprechend angepasstem Schwierigkeitsgrad. Eine Person wies auf die, in der Elektronischen Datenverarbeitung (EDV) bekannten, Problemstellen bei der Weiterentwicklung von Software hin. Jede neue Version eines Programms kann optische Veränderungen mit sich bringen und so eine Neuorientierung bedingen, die in diesem Fall zwar erwähnt wurde, aber ohne dies als großes Problem zu bezeichnen. Person E dazu wörtlich: „... anzumerken wäre... , dass die Programme schon wieder von ... den Bildern her überaltert sind, weil sich die Software ... schon wieder geändert hat.“.

### 3.2.6 Veränderung durch Arbeit in der Klasse

Für 4 der 5 Befragten zeigte sich nach der Arbeit im Projekt eindeutig, dass diese Art von Informatik für Schülerinnen und Schüler der Unterstufe einen interessanten und sichtbaren Erfolg im Bereich Coding mit sich bringt und gleichzeitig großes Interesse weckt. Person B schilderte: „Die Scheu vor dem Thema Programmieren wird den Schülern sehr schnell genommen und sie entwickeln viel Spaß und Ehrgeiz...“. Person A vermeldete eine Veränderung der Denkweise im Kollegium, was Informatik in der Unterstufe bedeutet. Person E zeigte sich froh „ ... den Teil Robotik sehr niederschwellig sogar in der Unterstufe machen zu können.“. Darüber hinaus nannte Person D das praktische Arbeiten mit dem BBC micro:bit als motivierend und daher fix verankert für kommenden Unterricht.

---

<sup>7</sup> Sinngemäße Ergänzung und Relativierung des Autors

<sup>8</sup> Computer Science (CS) unplugged – Informatik ohne Computer, <https://csunplugged.org/de/>

Die durch die Arbeit in der Klasse erfahrenen Kompetenzerweiterungen fielen individuell aus. 3 von 5 Lehrpersonen gaben den Bereich bzw. ihre Kompetenzen im Bereich Coding und blockbasierte Programmiersprachen als danach erweitert bzw. gestärkt an. Die Kompetenz von Person A zur Motivation der Schülerinnen und Schüler bei leistungsbedingter Zweiteilung der Klasse wurde eindeutig verbessert. Die Kompetenz von Person C wurde nach Eigenaussage durch das explorative, selbsttätige Lernen mit dem OER-Wiki erweitert. Und Person D meldete zurück, allgemeine informatische Konzepte und Grundlagen nun besser anhand von praktischen Beispielen mit dem BBC micro:bit erklären zu können – z.B. „ ... *Stromversorgung über USB oder Batterie, Ordnersystem, Laufwerksbuchstaben, verschiedene Dateiendungen, ...*“.

### **3.2.7 Einsatz in der Sekundarstufe**

Alle interviewten Lehrenden halten sehr viel von CT, Coding und Robotik im Unterricht der Sekundarstufe. Die Personen G und E empfahlen den BBC micro:bit ohne Einschränkungen für die Unterstufe, auch für Programmier-Laien. Die Personen A und E nannten die Auseinandersetzung mit dieser Materie eine „Pflicht“. Person E äußerte sich überzeugt: *„CT ist eine der für die Zukunft wesentlichen Grundkompetenzen. Künftige Probleme der großen Art sind nur dann zu lösen, wenn man schon von klein auf lernt kleine Probleme zu lösen. ... dies zu trainieren, ist nicht nur wünschenswert, sondern unabdingbar.“* Die Personen C und D sahen den Unterricht mit dem BBC micro:bit auf höhere Klassen beschränkt, wie 7. und 8. Schulstufe, oder für die Begabtenförderung und Spezialkurse geeignet.

### **3.2.8 Verwendetes Material**

Einstimmig positiv fiel die Einschätzung zum Material BBC micro:bit und OER-Schulbuch inkl. Wiki-Website aus. 2 der 5 Befragten gaben an, dass das Buch als fertige PDF-Datei zum Download sehr gut gelöst sei und dies eigentlich schon ausreichend sei, um den Projektunterricht durchzuführen. Person E vermerkte das explorative Heranführen an die Lösung im Wiki sowie den Download der fertigen Programme und Lösungen als sehr gut gelungen. Ein bearbeitbares Wiki zum Zusammenstellen eigener Beispiele wünschten sich die Personen B und D. Person A gab zudem an, den steuerbaren Motor verwendet zu haben.

### **3.2.9 Weitere Vertiefung im Unterricht**

Grundsätzlich konnten sich alle befragten Personen einen weiteren, vertiefenden Einsatz von CT, Coding und Robotik in ihrem Unterricht vorstellen. Für die Personen A und E ist Informatikunterricht mehr als eine Anwenderschulung für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Bildbearbeitung. Diese erweiterte Art der Informatik ist künftig in ihrem Unterricht fix verankert. Die Personen B und C planen, die erweiterte Art der Informatik im Unterricht auszubauen. Person C bemängelte den schrumpfenden Handlungsspielraum durch Freifächer, wohl auch in Verbindung mit dem mangelnden Interesse seitens der Schülerinnen und Schüler an zusätzlichem Unterricht und daran, noch mehr Zeit mit Schule zu belegen. Lediglich Person D schränkte den vertiefenden Einsatz für alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I ein *„... für interessierte Kinder in Form eines Projekts auf alle Fälle.“*

### **3.2.10 Wünsche für zukünftige Projekte**

3 der 5 Befragten wiesen bei diesem Punkt nochmals auf den Wunsch nach einfacheren Beispielen bzw. auch nach mehr Zwischenschritten bei bereits Vorhandenem hin. Person C gab an, dass sich einigen Schülerinnen und Schülern der Sinn hinter den Beispielen erst durch haptisches Erfahren der Problemstellung erschloss, wie z.B. die Kühlschranktür *„...vielen war gar nicht bewusst, dass das Licht ausgeht, wenn man die Türe schließt.“*

2 der 5 Befragten wünschten sich mehr Workshops für Lehrende zur Vorbereitung.

Die Personen A und E berichteten, dass für die Erarbeitung der Beispiele ein vollständiger PC mit Monitor, Tastatur und Maus im Informatiksaal wesentlich besser geeignet war als die bereitgestellten Laptops/Tablets mit abnehmbarer Tastatur. Person A wünschte sich mehr Bauteile zum Angreifen, wie z.B. Motoren „... alles, wo man sehen kann, dass sich etwas bewegt... bringt sehr viel.“

Person E fand das zur Verfügung gestellte Zeitbudget für das Projekt inkl. Pre-/Posttest zu knapp bemessen und wünschte sich zusätzlich vorab einen Probetest, um Schülerinnen und Schüler auf die Art der Testung vorbereiten zu können.

## 4 Zusammenfassung

Die 5 befragten Lehrenden orientierten sich in der Vorbereitung ihres Unterrichts stark am OER-Schulbuch inkl. der zugehörigen Wiki-Website, probierten Beispiele selbst aus und recherchierten im Internet. Das zur Verfügung gestellte Material eignet sich ihren Aussagen zufolge auch für Programmier-Laien, nicht zuletzt durch das dahinterstehende Konzept des selbsttätigen, explorativen Lernens<sup>9</sup>. Die Arbeit in der Klasse und die Trainings haben nach Aussage der befragten Lehrenden Kompetenzen gestärkt und Berührungspunkte genommen – bei allen Beteiligten. Vom generellen Einsatz in der Sekundarstufe I sind alle Lehrenden überzeugt. Ein Befragter vermeldete sogar eine Veränderung der Denkweise im Kollegium zu Informatikunterricht in der Unterstufe: weg von einer Anwenderschulung hin zu Informatischem Denken (Computational Thinking). Vertiefenden Einsatz von CT, Coding und Robotik sieht man nur in höheren Klassen, d.h. ab der 8. Schulstufe. Dies erklärt auch den Wunsch nach einfacheren Beispielen bzw. mehr Zwischenschritten bei den vorhandenen Aufgaben aus dem OER-Schulbuch. 3 der 5 Befragten haben schon selbst BBC micro:bits angeschafft, um dieses Projekt und diese Art von Unterricht in der Sekundarstufe I fortsetzen zu können, der Rest überlegt deren Anschaffung. Für zukünftige Durchführungen wünschen sich die Lehrenden lediglich mehr Zeit und mehr bewegliche Teile als Zusatzmaterial.

## Literatur

- Bachinger, A. & Teufel, M. (Hrsg.). (2018a). *Digitale Bildung in der Sekundarstufe – Computational Thinking mit BBC micro:bit*. Grieskirchen: Austro.Tec.
- Bachinger, A. & Teufel, M. (2018b). microbit - Das Schulbuch. Wiki. Zugriff am 19.8.2020. Verfügbar unter: <https://microbit.education.at/wiki/Hauptseite>
- Flick, U., von Kardorff, E., Keupp, H., von Rosenstiel, L., & Wolff, S. (Hrsg.). (1995). *Handbuch Qualitative Sozialforschung* (2. Auflage). Beltz Psychologie Verlags Union.
- Mayring, Philipp (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Mayring, Philipp (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz.
- Micro:bit Educational Foundation. (2016). micro:bit. Zugriff am 19.8.2020. Verfügbar unter: <https://microbit.org/>

---

<sup>9</sup> Die Wiki-Website <https://microbit.education.at> arbeitet mit „Spoiler“-Links, die sich auf- und zuklappen lassen, zur schrittweisen Heranführung an eine Lösung.

# **Rückmeldungen, Meinungen und Sichtweisen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren zum Projekt „Denken lernen, Probleme lösen – Sekundarstufe I“**

Martin Teufel (Pädagogische Hochschule Steiermark)

*Für die Evaluierung des Projektes sind auch die Meinungen und Sichtweisen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren von großem Interesse. In diesem Teil werden die Rückmeldungen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren zur Umsetzung und Durchführung des Projektes dargestellt.*

## **1 Einleitung**

Neben den Untersuchungen zur Problemlösefähigkeit (siehe Kapitel 2), den Meinungen und Sichtweisen der Schülerinnen und Schüler (siehe Kapitel 3) und den Meinungen und Sichtweisen der Lehrenden (siehe Kapitel 4) waren für den Projektendbericht die Durchführung und Umsetzung des Projekts sowie die Meinungen und Sichtweisen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren (BLK) von Interesse.

Die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren haben einen wesentlichen Teil im Projekt übernommen. Sie haben in ihrem Bundesland als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren fungiert und für die Anpassung an die lokalen Gegebenheiten gesorgt. Im Projektverlauf gab es immer wieder Projektsitzungen mit den BLK, in deren Verlauf das Projekt reflektiert werden konnte – wenn nötig, konnte die Projektleitung in Abstimmung mit dem BMBWF steuernd eingreifen. In zwei standardisierten Fragebögen wurden die Feedbacks der BLK im Juni 2019 sowie Juni 2020 eingeholt. Nachstehend ist eine qualitative Zusammenfassung dieser Rückmeldungen zu finden.

Als übergeordnete Forschungsfragen für diesen Teil der Evaluierung wurden festgelegt:

- Wie wurde das Projekt aus Sicht der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren konkret umgesetzt und durchgeführt?
- Was denken die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren über das Projekt DLPL – Sek I? Welche Meinungen und Sichtweisen vertreten sie?

## 2 Auswertung der Rückmeldungen Juni 2019

Von allen neun Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren wurde im Juni 2019 ein Feedback zu folgenden Fragen eingeholt:

- Was läuft gut?
- Was könnte man verbessern?
- Gibt es etwas, das für den weiteren Verlauf des Projektes noch benötigt wird?
- Weiterer Schulungsbedarf zu welchen Inhalten?
- Sind das pädagogische Konzept und das zur Verfügung gestellte Equipment umsetzbar?

### 2.1 Was läuft gut?

Das Projekt wurde von allen Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren sehr positiv wahrgenommen. Von allen wurde eine gesteigerte Motivation der Schülerinnen und Schüler festgestellt. Die Schulungen in den Bundesländern wurden sehr gut angenommen, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden als sehr aufmerksam und interessiert wahrgenommen. Es gab eine große gegenseitige Wertschätzung. Es haben sich den BLK zufolge rasch interne Strukturen im Bundesland bzw. Cluster gebildet, über die Kommunikation und gegenseitige Hilfestellung erfolgten. Grundsätzlich funktionierten die Übergaben der gesamten bereitgestellten Hardware (Tablets, BBC micro:bits, Bücher etc.) immer sehr gut und der Austausch unter den Schulen war gegeben.

Die Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen und die sich daraus ergebenden Vernetzungsmöglichkeiten wurden mehrfach positiv hervorgehoben, ebenso die aktive und engagierte Mitarbeit der hauptverantwortlichen Lehrkräfte der Projektschulen. Es wurde ein großes Interesse an SCHILFs und SCHÜFLS angemeldet und auch durchgeführt. An einigen Schulen wurden schon recht bald eigene BBC micro:bits angeschafft, um längerfristig an den Aufgaben arbeiten zu können bzw. auch sofort starten zu können.

### 2.2 Was könnte man verbessern?

Von den Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren wurden folgende Verbesserungsmöglichkeiten genannt.

Im Schulbuch wurden die einführenden Informationen, Konzepte und Beispiele als positiv hervorgehoben, jedoch wurde aus manchen Bundesländern der Übergang zu den Beispielen als zu abrupt und eventuell als zu schwierig rückgemeldet. Hier würde man sich noch ein paar weitere Instruktionsbeispiele wünschen.

Als schwierig wurde die Arbeit mit den bereitgestellten HP-Tablets rückgemeldet. Die Prozessorleistung als auch der Arbeitsspeicher sowie die Kapazität der Festplatte bzw. SSD wurden als zu gering gesehen. Diese Einschränkungen sind auf die Tatsache zurückzuführen, dass diese Tablets bereits in einem anderen Projekt einige Jahre im Einsatz waren und sie zu Beginn des Projektes „DLPL – Sek I“ nicht mehr am letzten Stand der Technik waren. Dieses Argument wird durch den Umstand aufgewogen, dass die Schulen fast flächendeckend Geräte an den Schulen verfügbar hatten, wo gearbeitet werden konnte. Durch die Einfachheit der Nutzung des BBC micro:bits steht auch einem künftigen Einsatz auf privaten Geräten zu Hause nichts im Wege.

Aufgrund der laufenden Weiterentwicklung von Microsoft MakeCode entsprechen die Beispielabbildungen im Schulbuch der Version 2, aber nicht mehr exakt den Darstellungen in der aktuellen MakeCode Version. Im Online-Teil des Schulbuches <https://microbit.eeducation.at/> werden aktuell diese Änderungen in den Abbildungen übernommen.

Die Schulen hätten sich längere Zeiträume für die Arbeit mit den bereitgestellten Mitteln am Projekt gewünscht. Im Laufe des Projektes wurden deswegen die Zyklen und die Übergabe der Hardware im Cluster angepasst, damit diesem Wunsch Rechnung getragen werden konnte.

### **2.3 Gibt es etwas, das für den weiteren Verlauf des Projektes noch benötigt wird?**

Im Juni 2019 wurden Wünsche genannt, die man auch versucht hat, im Schuljahr 2019/20 laufend umzusetzen.

Die Beispiele des Buches sollten von den Autorinnen und Autoren in Form eines Videobeitrags erklärt werden. Dies wurde in Form von eLectures über die Virtuelle Pädagogische Hochschule im Jahr 2020 angeboten. Eine Übersicht dazu findet sich in Kapitel 1 Abschnitt 3.4

Es wurde der Wunsch eingebracht, DLPL-Zentren in den Regionen der Bundesländer einzurichten. Hierzu wurden entsprechende Pilotzentren in Oberösterreich eingerichtet, die in weiterer Folge auf ganz Österreich ausgerollt werden könnten.

Erweiterungs- und Vertiefungsmöglichkeiten der Beispiele mittels Getriebemotoren, Motortreiber Boards mit Batteriebox sowie Kitronik wurden angeregt. Technische Hilfsmittel wie Ersatzbatterien, Krokodilklemmen, Lautsprecher etc. – die auch bei den Aufgaben im Schulbuch verwendet werden – sollten in ausreichender Anzahl auch für die Projektschulen zur Verfügung stehen.

In einem Bundesland gibt es das Problem, dass an allen NMSen im Bundesland die WLAN-Infrastruktur für die Projekt-Tablets nicht verfügbar war. Der BLK hätte sich hier LTE Netcubes gewünscht.

Um eine noch höhere Motivation unter den Schülerinnen und Schülern zu erreichen, wurde ein Wettbewerb vorgeschlagen, vergleichbar mit dem BeeBot-Cup für die Volksschulen.

### **2.4 Weiterer Schulungsbedarf zu welchen Inhalten?**

Auf die Frage, ob im Bundesland Bedarf an weiteren Schulungen besteht und wenn ja, zu welchen Themen, wurden folgende Inhalte genannt: BBC micro:bit und Sensorik; Scratch vertiefend; Verbindung des BBC micro:bits mit Sensoren. Diese Inhalte wurden beim BLK Herbsttreffen im September 2019 in Salzburg den Multiplikatorinnen und Multiplikatoren nähergebracht. Zu den gewünschten Themen 3D Druck, App Inventor und BBC micro:bit mittels Python wurde auf andere bestehende Schulungsangebote verwiesen.

## **2.5 Sind das pädagogische Konzept und das zur Verfügung gestellte Equipment umsetzbar?**

Das pädagogische Konzept ist nach den Rückmeldungen der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren mit der zur Verfügung gestellten Hardware grundsätzlich umsetzbar. Bei manchen Beispielen wird der Schwierigkeitsgrad als relativ hoch angesehen, hier würden sich die Lehrpersonen mehr Anleitungen und Instruktionen wünschen. Wünschenswert wäre es, noch mehr den Robotikbereich zu stärken und zu integrieren.

## **3 Auswertung der Rückmeldungen Mai 2020**

Von allen neun Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren wurde im Mai 2020 ein abschließendes Feedback zu folgenden Fragen eingeholt:

- Was ist gut gelaufen?
- Was hätte besser laufen können?
- Waren das pädagogische Konzept und das zur Verfügung gestellte Equipment umsetzbar?
- Wie wird im Bundesland mit den Verzögerungen aufgrund der Einschränkungen von COVID-19 umgegangen?
- Wie ist der zeitliche Plan für den Projektabschluss?

### **3.1 Was ist gut gelaufen?**

Die Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren hoben die gute Kommunikation und den Ideenaustausch mit den Clustern sowie auch der Schulen innerhalb des Clusters hervor. Die Weitergabe der Hardware innerhalb der Clusterschulen funktionierte vorwiegend gut. Die BLK konnten ein sehr großes Interesse an der Thematik und eine verstärkte Integration des BBC micro:bits in den einzelnen Unterrichtsfächern feststellen.

Die von den jeweiligen Pädagogischen Hochschulen angebotenen Schulungen wurden sehr gut angenommen. Auch die begleitenden eLectures (Kapitel 1, Abschnitt 3.4) wurden als sehr hilfreich rückgemeldet.

Das Projekt wurde als ein sehr wichtiger Impuls gesehen, wodurch die BBC micro:bits ausprobiert werden konnten. Viele der teilnehmenden Schulen haben aufgrund der positiven Erfahrungen in der Arbeit mit dem BBC micro:bit eigene Hardware angeschafft, um sich längerfristig mit der Thematik und den Methoden in ihrem Unterrichtsgeschehen beschäftigen zu können. Die schulübergreifende Zusammenarbeit wird ebenso fortgesetzt werden, auch in anderen Bereichen.

Viele der befragten Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren berichteten über eine gesteigerte Motivation der Schülerinnen und Schüler, auch wurde eine große gegenseitige Wertschätzung festgestellt.

### **3.2 Was hätte besser laufen können?**

Die Schulen hätten sich teilweise einen längeren Zeitraum gewünscht, in denen die Hardware an der Schule verfügbar gewesen wäre, um damit ihre Arbeit intensivieren zu können. In einigen wenigen Schulen konnte aufgrund der fehlenden oder nicht zugänglichen WLAN-Infrastruktur nur eingeschränkt mit den Notebooks gearbeitet werden. Mehrfach wurde die zu geringe Leistung der bereitgestellten Notebooks angemerkt. Aus diesem Grund wurde an einigen Schulen auf vorhandene andere Computer/Notebooks/Tablets an der Schule zurückgegriffen.

### **3.3 Waren das pädagogische Konzept und das zur Verfügung gestellte Equipment umsetzbar?**

Das pädagogische Konzept wurde grundsätzlich als sehr gut anwendbar und umsetzbar rückgemeldet. Nicht nur die Beispiele im bereitgestellten Schulbuch, sondern auch über viele andere dokumentierte Ressourcen und Projekte im Web konnten weitere Ideen gefunden und auch umgesetzt werden. Eine Erweiterung mit Zusatzequipment wie Sensoren, Kabel, Klemmen wäre wünschenswert gewesen.

### **3.4 Wie wird im Bundesland mit den Verzögerungen aufgrund der Einschränkungen von COVID-19 umgegangen?**

Die Covid-19 Pandemie und die daraus resultierenden Beschränkungen sind leider im letzten Drittel des Projektzeitraumes aufgetreten, womit die Schulen weniger Zeit für die Arbeit hatten. Die geplante Weitergabe der Koffer wurde daher im März 2020 eingestellt. Eine Fortführung der Tätigkeiten im Cluster und die Weitergabe der Koffer sind für den Herbst 2020 geplant und auch mit dem BMBWF als Projektauftraggeber abgesprochen und ermöglicht worden. Durch die Adaptierung und Verlängerung des Zeitplans können weitere Erfahrungen und Erkenntnisse in den Schulen gewonnen werden.

Im Jänner 2020 hat die Micro:bit Educational Foundation einen virtuellen Classroom <https://classroom.microbit.org/> vorgestellt, der im Rahmen des Distance-Learnings von einigen Schulen mit Erfolg eingesetzt werden konnte. Die Möglichkeiten des Virtual-Classrooms wurden in einigen Online-Meetings der Projektleitung mit den BLK evaluiert und erprobt.

### **3.5 Wie ist der zeitliche Plan für den Projektabschluss?**

Einige Schulen haben das Projekt wie ursprünglich geplant im Juni 2020 abgeschlossen und beendet sowie die Hardware an die Pädagogischen Hochschulen retourniert. Viele nehmen aber das Angebot wahr, im Herbst 2020 noch aktiv mit den BBC micro:bits zu arbeiten. Die Einrichtung von DLPL-Zentren wird mehrfach begrüßt, womit eine weitere Verbreitung der Thematik an den Schulen im Bundesland erreicht werden kann. Ein DLPL-Zentrum pro Bildungsregion, wo Schulungen stattfinden können und wo auch Geräte entliehen werden können, steht ebenfalls auf der Wunschliste mancher BLK.

## **4 Zusammenfassung**

Das Projekt wurde von allen befragten Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren als sehr positiv wahrgenommen. Über alle Bundesländer wird eine gesteigerte Motivation der Schülerinnen und Schüler festgestellt. Die Weitergabe der bereitgestellten Hardware funktionierte in den Clustern immer sehr gut, dadurch war auch ein guter Austausch unter den Schulen möglich.

Mehrfach positiv wurden auch die von den Pädagogischen Hochschulen angebotenen Multiplikatorinnen- und Multiplikatoren-Schulungen hervorgehoben. An den teilnehmenden Schulen wurde recht bald das Potenzial der Hardware und der Beispiele erkannt und es wurden zeitnah eigene BBC micro:bits angeschafft, um längerfristig an den Aufgaben arbeiten zu können.

Die teilnehmenden Schulen hätten sich mehr Beispiele im Schulbuch gewünscht sowie ein längeres Zeitfenster. Aufgrund der laufenden Weiterentwicklung von Microsoft MakeCode müssten die Beispielabbildungen den aktuellen Gegebenheiten angepasst werden.

Das pädagogische Konzept ist den Rückmeldungen zufolge mit der zur Verfügung gestellten Hardware grundsätzlich umsetzbar. Bei manchen Beispielen wird der Schwierigkeitsgrad als relativ hoch angesehen, hier würden sich manche Lehrpersonen mehr Anleitungen und Instruktionen wünschen.

# Zusammenfassung und Ausblick

Alois Bachinger, Gerhard Brandhofer, Oliver Kastner-Hauler, Martin Teufl

Abschließend wollen wir die Ergebnisse der einzelnen Teilevaluierungen zusammenfassen und zentrale Erkenntnisse aus dem Projekt darstellen.

Je länger die Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit den BBC micro:bits arbeiten konnten, umso besser fielen ihre Ergebnisse beim Posttest mit den Biber-Aufgaben zu Computational Thinking (Informatisches Denken) aus. Mädchen schnitten bei den Aufgabenstellungen insgesamt besser ab. Das Textverständnis dürfte ein relevanter Faktor bei der Bearbeitung der Aufgabenstellungen sein. Durch die Arbeit mit den BBC micro:bits und den zugehörigen Materialien erhöhte sich die Problemlösefähigkeit der Schülerinnen und Schüler deutlich. Die Projektklassen profitierten somit von der Arbeit mit den BBC micro:bits, ihre Kompetenzen im Bereich Computational Thinking wuchsen.

Die Interviews mit den Schülerinnen und Schülern der Projektklassen zeigten, dass die Gestaltung des Unterrichts mit dem BBC micro:bit, die steigende Schwierigkeit bei den Aufgabenstellungen und die Begleitmaterialien positiv wahrgenommen wurden. Ungewohnt war für manche das problemorientierte, offene Lernsetting. Die technischen Probleme hielten sich in Grenzen. Als größte Hürde stellte sich das Lesen von Aufgabenstellungen heraus.

Das Projekt wurde von allen Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren sehr positiv wahrgenommen. Die Weitergabe der bereitgestellten Hardware funktionierte in den Clustern immer sehr gut, wodurch auch ein guter Austausch unter den Schulen möglich wurde. Das pädagogische Konzept ist den Rückmeldungen der BLK zufolge mit der zur Verfügung gestellten Hardware grundsätzlich umsetzbar. Bei manchen Beispielen wird der Schwierigkeitsgrad als relativ hoch angesehen, weshalb sich die beteiligten Lehrpersonen mehr Anleitungen und Instruktionen wünschen würden.

Das zur Verfügung gestellte Material mit dem OER-Schulbuch eignet sich den Aussagen nach auch für Programmier-Laien. Durch das Konzept des selbsttätigen, explorativen Lernens, das hinter der zugehörigen Wiki-Website des OER-Schulbuchs steht, konnte das Interesse geweckt werden, zu experimentieren und Coding auszuprobieren.

Beobachtet wurde, dass die Kompetenzen der beteiligten Lehrenden als auch der Schülerinnen und Schüler im Bereich Informatisches Denken (Computational Thinking) verstärkt oder erweitert werden konnten. Die Berührungsängste mit Coding und Programmieren gingen deutlich bei allen Beteiligten zurück – vor allem bei den Lehrenden, die weder Informatik noch Mathematik unterrichten. Vom generellen Einsatz in der Sekundarstufe I sind alle Lehrenden überzeugt, vertiefenden Einsatz von vor allem Robotik sieht man nur in höheren Klassen der Sek I, d.h. ab der 8. Schulstufe.

Knapp die Hälfte aller beteiligten Schulen hat schon selbst BBC micro:bits angeschafft, um diese Art von Unterricht in der Sekundarstufe I fortsetzen zu können, der Rest überlegt größtenteils deren Anschaffung.

## Empfehlungen des Projektteams

Das Projektteam würde die Erweiterung des technischen Feldes über den BBC micro:bit hinaus empfehlen. Mit dem BBC micro:bit ist ein guter Start im Kompetenzbereich Computational Thinking (Informatisches Denken) gelungen. Dies könnte der „Öffner“ für weitere zahlreiche technische und naturwissenschaftliche Felder sein: Als Beispiele seien hier genannt: 3D-Zeichnung und 3D-Druck, Lasercutter und weitere Produktions- und Herstellungsverfahren.

Der Bereich Robotik und Mechatronik könnte durch die Konzeption und Programmierung von einfachen Robotern oder Vorstufen von Robotern vertieft werden. Wobei der Aspekt des “Making” eine immer größere Rolle spielen sollte. Auch sollten dabei die Grenzen des formellen Lernens überschritten werden und Lernen auch in einem neuen Sinne forschend passieren können (Maker-Space, Wettbewerbe, ...) und bis in den Bereich der Freizeitbeschäftigung reichen.

Durch eine stärkere Einbindung der Schulverwaltung, der Schulerhalter und der Pädagogischen Hochschulen können Initiativen der Bundesländer besser vernetzt und gebündelt werden, um damit auch gemeinsam erstellte Ressourcen, wie Lernmaterialien und Hardwareplattformen, besser nutzen zu können.

Für die Umsetzung des Kompetenzbereichs Computational Thinking in den jeweiligen Unterrichtsfächern wäre eine stärkere Einbindung der Arbeitsgemeinschaften empfehlenswert.

Das Konzept des Computational Thinking sollte in die Curricula der Pädagogi\*nnenbildung als Querschnittsmaterie integriert und verankert werden. Fachspezifische Inhalte der Informatik, des technischen und textilen Werkens sowie Physik könnten auch in die fachspezifischen Teile der Curricula integriert werden.

Das Konzept des Computational Thinking könnte auch ohne Computer bzw. Tablets umgesetzt und somit in vielen anderen Bereichen erlernt werden. Dabei wären viele Unterrichtsfächer ansprechbar und könnten so durch die zahlreich vorhandenen Ressourcen, wie Denksportaufgaben, Biber der Informatik oder auch (fremd-)sprachliche Aufgabenstellungen, ergänzt werden.

Aufgrund der laufenden Weiterentwicklung der MakeCode Umgebung sollten die Beispiele des Schulbuches auf den aktuellen Stand gebracht werden. Die aktuellen Beispiele im OER-Buch sind stark problemlösestrategisch, hier ist der Wunsch vieler Kolleginnen und Kollegen nach exemplarischen und rezepthafteren Aufgabenstellungen geäußert worden. Dem könnte in einer neuen Auflage des Buches Rechnung getragen werden.

Die Struktur dieses Projektes könnte auch nützlich sein, um Themen wie „Internet of Things (IoT)“, „Augmented Reality (AR)“, „Virtual Reality (VR)“, „Mixed Reality (MR)“ in der Schullandschaft verbreiten zu können.

Um die entwickelten Inhalte, Methoden und Konzepte besser verbreiten zu können, wird die bundesweite flächendeckende Implementierung von regionalen Zentren empfohlen. Diese Zentren dienen dann als Ansprechstelle in technischer und didaktischer Hinsicht. So sollte es möglich sein, auch schulartenübergreifend interessierten Schulen der Bildungsregion mit informationstechnischem Know-how kooperativ zur Seite zu stehen und in regionalen Projekten auch praktische Ansätze zu entwickeln.

## **Ausblick**

Aufbauend auf den Erfahrungen des aktuellen Schulbuches sollten die vorhandenen Beispiele erweitert und weitere Fächer bzw. Fachbereiche in unterschiedlichsten Schwierigkeitsgraden implementiert werden.

Aufgrund des durchwegs sehr positiven Feedbacks der Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer, der Bundeslandkoordinatorinnen und Bundeslandkoordinatoren sowie aus den Ergebnissen der Test- und Evaluierungsinstrumente wird eine weitere Verbreitung der Inhalte und Methoden möglichst vielen österreichischen Schulen empfohlen. Möglich wäre dies durch die Installierung lokaler DLPL-Zentren, die als regionales Kompetenzzentrum wirken und in lokalen Bildungsregionen auch organisatorisch verankert sein könnten.

# Anhang

## 1. Übersicht Schulen

Cluster	Schule	Bundesland	PLZ, Ort
1	BG/BRG Mattersburg	Burgenland	7210 Mattersburg
1	Gymnasium der Diözese Eisenstadt	Burgenland	7000 Eisenstadt
1	Gymnasium Neusiedl	Burgenland	7100 Neusiedl am See
1	NMS Großwarasdorf	Burgenland	7304 Großwarasdorf
1	Sport NMS Oberschützen	Burgenland	7432 Oberschützen
1	BG BRG St. Veit an der Glan	Kärnten	9300 St. Veit an der Glan
1	NMS 10 Klagenfurt	Kärnten	9020 Klagenfurt
1	NMS Lurnfeld	Kärnten	9813 Möllbrücke
1	NMS Radenthein	Kärnten	9545 Radenthein
1	NMS Spittal - Fritz Strobl Schulzentrum	Kärnten	9800 Spittal an der Drau
1	NMS Villach-Auen	Kärnten	9500 Villach
2	NMS 3 Hasnerschule	Kärnten	9020 Klagenfurt
2	NMS Kühnsdorf	Kärnten	9125 Kühnsdorf
2	NMS St. Andrä	Kärnten	9433 St. Andrä
2	NMS St. Paul im Lavanttal	Kärnten	9470 St. Paul im Lavanttal
2	NMS Völkermarkt	Kärnten	9100 Völkermarkt
1	BG / BRG Hollabrunn	Niederösterreich	2020 Hollabrunn
1	BG / BRG Laa an der Thaya	Niederösterreich	2136 Laa an der Thaya
1	NMS Weitra	Niederösterreich	3970 Weitra
1	Private NMS Zwettl	Niederösterreich	3910 Zwettl
1	SMS Matzen	Niederösterreich	2243 Matzen
2	BG / BRG Perchtoldsdorf	Niederösterreich	2380 Perchtoldsdorf
2	BG/BRG Mödling	Niederösterreich	2340 Mödling
2	BRG Maria Enzersdorf	Niederösterreich	2344 Maria Enzersdorf
2	NMS Guntramsdorf	Niederösterreich	2353 Guntramsdorf
2	PNMS Baden	Niederösterreich	2500 Baden
3	BG Babenbergerring	Niederösterreich	2700 Wiener Neustadt
3	NMS Frankenfels	Niederösterreich	3213 Frankenfels

3	NMS Kirchsschlag	Niederösterreich	2860 Kirchsschlag
3	NMS Lichtenwörth	Niederösterreich	2493 Lichtenwörth
1	BG WRG Körnerstraße Linz	Oberösterreich	4020 Linz
1	BRG Fadingerstraße	Oberösterreich	4020 Linz
1	BRG Linz Hamerling	Oberösterreich	4020 Linz
1	Europaschule-Linz, Praxismittelschule der Pädagogischen Hochschule OÖ	Oberösterreich	4020 Linz
1	Mittelschule 11	Oberösterreich	4020 Linz
1	Mittelschule 14 Linz	Oberösterreich	4020 Linz
1	Mittelschule 17 Rennerschule	Oberösterreich	4030 Linz
1	Mittelschule 26 Ferdinand Hüttner Schule	Oberösterreich	4020 Linz
1	Mittelschule 27	Oberösterreich	4040 Linz
1	Mittelschule Kreuzschwestern Linz	Oberösterreich	4020 Linz
1	Private Praxismittelschule der Privaten Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz	Oberösterreich	4020 Linz
2	BRG Steyr	Oberösterreich	4400 Steyr
2	Mittelschule Münchenholz	Oberösterreich	4400 Steyr
2	Mittelschule Steyr Tabor	Oberösterreich	4400 Steyr
2	Private Mittelschule St. Anna	Oberösterreich	4400 Steyr
2	Sportmittelschule Steyr	Oberösterreich	4400 Steyr
3	BRG Schloss Wagrain	Oberösterreich	4840 Vöcklabruck
3	Mittelschule 2 Schwanenstadt	Oberösterreich	4690 Schwanenstadt
3	Mittelschule Attnang	Oberösterreich	4800 Attnang Puchheim
3	Mittelschule Stadl-Paura	Oberösterreich	4651 Stadl-Paura
3	Mittelschule Timelkam	Oberösterreich	4850 Timelkam
3	Mittelschule Vöcklabruck	Oberösterreich	4840 Vöcklabruck
3	UNESCO Mittelschule Mondsee	Oberösterreich	5310 Mondsee
3	Welterbe Mittelschule Bad Goisern	Oberösterreich	4822 Bad Goisern
4	BG/BRG/BORG Schärding	Oberösterreich	4780 Schärding
4	Mittelschule Ranshofen	Oberösterreich	5282 Braunau
4	Mittelschule Riedau	Oberösterreich	4752 Riedau
4	Mittelschule Schärding	Oberösterreich	4780 Schärding
4	Mittelschule St. Martin im Innkreis	Oberösterreich	4973 St. Martin
5	BG/BRG Dr. Schauerstraße Wels	Oberösterreich	4600 Wels
5	Mittelschule 2 Wels-Pernau	Oberösterreich	4600 Wels
5	Mittelschule 5 Wels Mozartschule	Oberösterreich	4600 Wels
5	Mittelschule 8 Wels-Lichtenegg	Oberösterreich	4600 Wels
5	Mittelschule Buchkirchen	Oberösterreich	4611 Buchkirchen
5	Mittelschule Marchtrenk	Oberösterreich	4614 Marchtrenk
5	Private Mittelschule Wels der Franziskanerinnen	Oberösterreich	4600 Wels
6	BG/BRG Rohrbach	Oberösterreich	4150 Rohrbach

6	Mittelschule Aigen/Schlägl	Oberösterreich	4160 Aigen/Schlägl
6	Mittelschule Hofkirchen	Oberösterreich	4142 Hofkirchen
6	Mittelschule Lembach	Oberösterreich	4132 Lembach
6	Mittelschule St. Martin im Mühlkreis	Oberösterreich	4113 St. Martin im Mühlkreis
1	BG und Sport-RG (HIB) Saalfelden	Salzburg	5760 Saalfelden
1	Christian-Doppler-Gymnasium	Salzburg	5020 Salzburg
1	NMS Bergheim	Salzburg	5101 Bergheim
1	NMS Kaprun	Salzburg	5710 Kaprun
2	BG und BRG Hallein	Salzburg	5400 Hallein
2	NMMS Radstadt	Salzburg	5550 Radstadt
2	NMS Bürmoos	Salzburg	5111 Bürmoos
2	NMS Praxisschule der PH Salzburg	Salzburg	5020 Salzburg
1	BG/BRG Leoben NEU	Steiermark	8700 Leoben
1	BG/BRG Stainach	Steiermark	8950 Stainach
1	BORG Eisenerz	Steiermark	8790 Eisenerz
1	Neue Mittelschule Dr.-Karl-Renner Judenburg	Steiermark	8750 Judenburg
1	NMS Liezen	Steiermark	8940 Liezen
2	BG/BRG Weiz	Steiermark	8160 Weiz
2	BG/BRG/BORG Hartberg	Steiermark	8230 Hartberg
2	NMS 1 Weiz	Steiermark	8160 Weiz
2	NMS Rohrbach an der Lafnitz	Steiermark	8234 Rohrbach an der Lafnitz
2	NMS/PTS Vorau	Steiermark	8250 Vorau
3	BRG Kepler Graz	Steiermark	8020 Graz
3	BRG Körösistraße	Steiermark	8010 Graz
3	NMS Dr. Renner	Steiermark	8041 Graz
3	NMS St. Marein bei Graz	Steiermark	8323 St. Marein bei Graz
3	Priv. Gymnasium und ORG	Steiermark	8010 Graz
1	BRG/RG St. Johann	Tirol	6380 St. Johann in Tirol
1	Bundesrealgymnasium Wörgl	Tirol	6300 Wörgl
1	Neue Mittelschule Langkampfen	Tirol	6336 Langkampfen
1	NMS Dr. Posch	Tirol	6060 Hall in Tirol
1	NMS Fieberbrunn	Tirol	6391 Fieberbrunn
1	NMS Schulzentrum Hall in Tirol	Tirol	6060 Hall in Tirol
1	Öff. Gymnasium der Franziskaner Hall in Tirol	Tirol	6060 Hall in Tirol
2	NMS Gabelsbergerstraße	Tirol	6020 Innsbruck
2	NMS Hötting- West	Tirol	6020 Innsbruck
2	NMS Inzing	Tirol	6401 Inzing
2	NMS Pembaurstraße	Tirol	6020 Innsbruck
2	NMS Sölden	Tirol	6450 Sölden
2	Reithannngymnasium	Tirol	6020 Innsbruck
3	NMS Achensee	Tirol	6212 Eben am Achensee
3	NMS Wattens	Tirol	6112 Wattens
4	NMS Sillian	Tirol	9920 Sillian

4	PTS Sillian	Tirol	9921 Sillian
1	BG Bludenz	Vorarlberg	6700 Bludenz
1	Mittelschule Bürs	Vorarlberg	6706 Bürs
1	NMS und PTS Hittisau	Vorarlberg	6952 Hittisau
1	VMS Dornbirn-Markt	Vorarlberg	6850 Dornbirn
2	Bundesgymnasium Dornbirn	Vorarlberg	6850 Dornbirn
2	NMS Hard Mittelweiherburg	Vorarlberg	6971 Hard
2	NMS Wolfurt	Vorarlberg	6922 Wolfurt
2	Schule am See (MS-Hard-Markt)	Vorarlberg	6971 Hard
1	Bundes-Blindenerziehungsinstitut	Wien	1020 Wien
1	NMSi Feuerbachstraße	Wien	1020 Wien
1	Sigmund-Freud-Gymnasium	Wien	1020 Wien
2	Evangelisches Gymnasium	Wien	1110 Wien
2	Friedrich-Zawrel-Schule	Wien	1030 Wien
2	NMS Dr. Bruno Kreisky Schule	Wien	1110 Wien
3	BRG 16	Wien	1160 Wien
3	NMS Brüßlgasse	Wien	1160 Wien
3	NMSi Opfermannngasse	Wien	1160 Wien
4	BRG18 Schopenhauerstraße	Wien	1180 Wien
4	Bundesgymnasium 18	Wien	1180 Wien
4	Bundesgymnasium Wien 9	Wien	1090 Wien
5	NMS	Wien	1050 Wien
5	PWMS Karlsplatz	Wien	1040 Wien
5	RG/WRG 8 Feldgasse	Wien	1080 Wien
6	BRG Pichelmayergasse	Wien	1100 Wien
6	College Hernals	Wien	1170 Wien
6	pRg 15 - Islamisches Realgymnasium	Wien	1150 Wien