



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG



L'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les écoles fribourgeoises

Die Integration der Informations- und Kommunikationstechnologien an den Freiburger Schulen

**Service de l'enseignement obligatoire de langue allemande EnOA**  
**Amt für deutschsprachigen obligatorischen Unterricht DOA**

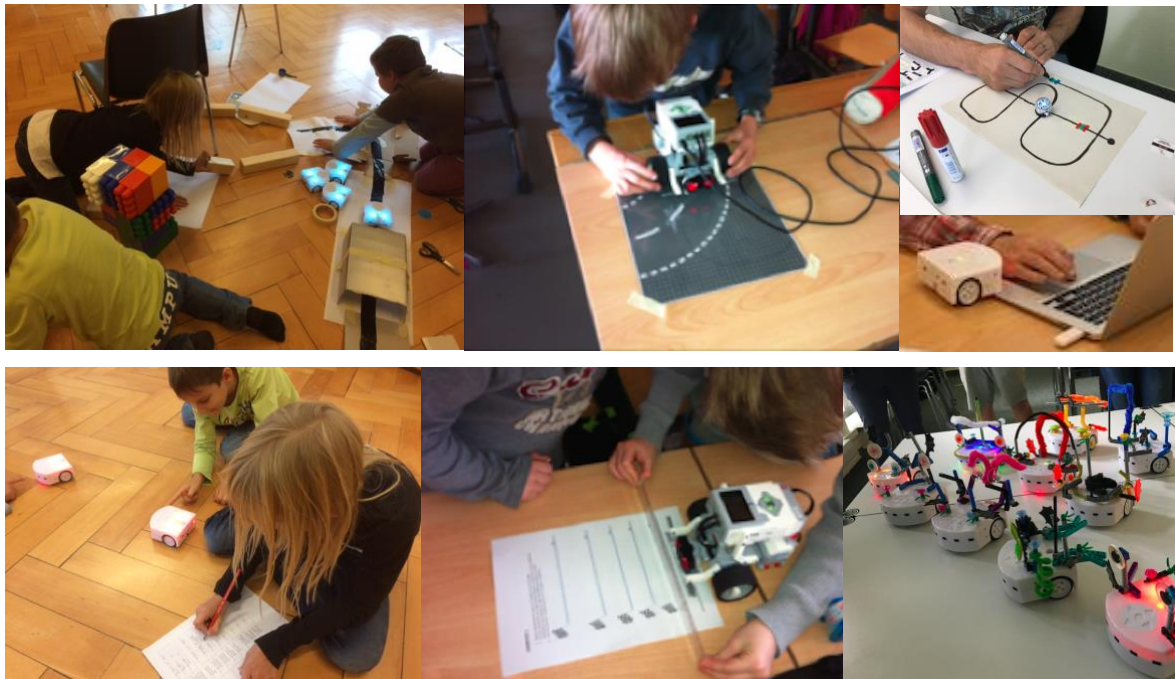
Spitalgasse 1, 1701 Freiburg

T +41 26 305 12 31, F +41 26 305 12 13

[www.fr.ch/doa](http://www.fr.ch/doa)

## ROBOTIK

**Konzept zur Umsetzung ROBOTIK gemäss Lehrplan 21 – Entwicklung und Begleitung**



### Vorbemerkung

Das vorliegende Robotikkonzept für die Zyklen 1 bis 3 wurde von den Arbeitsgruppen Unterricht der Zyklen 1 bis 3 angepasst und von der SIK unter folgenden Bedingungen validiert:

In der OS kann es ab sofort im Fach Informatikeinführung und dem Wahlfach Informatik umgesetzt werden. Ab dem Schuljahr 2018/19 kann es in Zusammenhang mit der Weiterbildung Medien und Informatik im 2. Zyklus der Primarschule genutzt werden. Mit der Inkraftsetzung des LP 21 ab dem Schuljahr 2019/20 ist die Umsetzung des Konzepts in der Primar- und Orientierungsschule in allen Zyklen möglich.

Ziel der Vermittlung von Informatikkompetenzen in der obligatorischen Schule gemäss Lehrplan 21 ist unter anderem, dass alle Schülerinnen und Schüler die Grundkonzepte der

Informatik verstehen und zur Problemlösung anwenden können. Diese Kompetenzen erlauben ihnen, sich die technologische Welt, in welcher sie sich bewegen, zu erschliessen. Die Robotik gilt als das am besten geeignete pädagogische Instrument, um die komplexen Konzepte der Codierung/Programmierung zu vermitteln.

Mit Robotern können die Schülerinnen und Schüler die Abläufe visualisieren, die sie beim Programmieren formalisieren. Dank dieser Visualisierung können sie ihre Hypothesen testen und wenn nötig selbständig Anpassungen vornehmen, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Die Teamarbeit rund um ein Roboter-Projekt ermöglicht es ihnen zudem, zahlreiche fächerübergreifende Kompetenzen zu entwickeln. Im Kanton Freiburg werden den Schülerinnen und Schülern seit 2004 Robotik-Aktivitäten angeboten (siehe [Anhang 1](#)).

## Robotik im Lehrplan 21

Der Lehrplan 21, der auf das Schuljahr 2019/20 in Kraft treten wird, beschreibt im Kompetenzbereich MI. 2 in mehreren Kompetenzstufen über alle 3 Zyklen die Umsetzung des computational thinking „Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen“. Bei dieser Umsetzung spielt der Einsatz von Robotern in den Zyklen 2 und 3 eine zentrale Rolle.

Damit die Grundanforderungen in den jeweiligen Zyklen erreicht werden können, sollen die Lehrpersonen im Umgang mit Robotik-Aktivitäten im Bereich Programmierung vertraut gemacht werden.

## Auftrag des Zyklus und Unterstützungsangebote für Lehrpersonen

### 1. Zyklus

In der Regel setzt jede Klasse im Verlauf des 1. Zyklus eine Robotik-Unterrichtseinheit um, mit der bestimmte Schlüsselkonzepte im Zusammenhang mit der Analyse und der Lösung von Problemen illustriert werden sollen.

- **Roboter zur Ausleihe stehen in der Fachstelle fri-tic zur Verfügung.**
- **3 Minibiberkisten (computational thinking unplugged-Informatik ohne Strom) zur Ausleihe stehen in der Fachstelle fri-tic zur Verfügung.**
- **Die Fachstelle fri-tic begleitet die Angebote in Zusammenarbeit mit den IKT-Ansprechpersonen.**

### Kompetenzstufe des Lehrplans Medien und Informatik, 1. Zyklus

#### MI.2.2

1

- a » können formale Anleitungen erkennen und ihnen folgen (z.B. Koch- und Backrezepte, Spiel- und Bastelanleitungen, Tanzchoreographien).

## 2. Zyklus


In diesem Zyklus setzt jede Klasse eine Robotik-Unterrichtseinheit um, deren Ziel darin besteht, durch Trial & Error Überlegungen zu formalisieren, das eigene Denken zu strukturieren, Hypothesen zu testen und zu verstehen, wie ein Computerprogramm funktioniert.

Zeitaufwand der Umsetzung: ca. 10 Lektionen (Empfehlung)

- **Roboter zur Ausleihe stehen in der Fachstelle fri-tic zur Verfügung.**
- **Unterrichtseinheiten als Impulsbeispiele gemäss Lehrplan stehen auf Friportal zur Verfügung.**
- **Die Fachstelle fri-tic begleitet die Angebote in Zusammenarbeit mit den IKT-Ansprechpersonen.**

## Kompetenzstufen des Lehrplans Medien und Informatik, Zyklus 2

### MI.2.2

2		
○		
	b	» können durch Probieren Lösungswege für einfache Problemstellungen suchen und auf Korrektheit prüfen (z.B. einen Weg suchen, eine Spielstrategie entwickeln). Sie können verschiedene Lösungswege vergleichen.
	c	» können Abläufe mit Schleifen und Verzweigungen aus ihrer Umwelt erkennen, beschreiben und strukturiert darstellen (z.B. mittels Flussdiagrammen).
	d	» können einfache Abläufe mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern lesen und manuell ausführen.
	e	» verstehen, dass ein Computer nur vordefinierte Anweisungen ausführen kann und dass ein Programm eine Abfolge von solchen Anweisungen ist.

### 3. Zyklus

Die Fachgruppen der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) werden bei der Integration dieser Lerninhalte mit spezifischen Unterrichtseinheiten unterstützt. Die Zielsetzung besteht darin, dass die Schülerinnen und Schüler im 3. Zyklus das Schreiben und Testen von Programmen mit Anweisungen, Schleifen (Iteration) und Parametern üben.

Zeitaufwand für Umsetzung: Aufgrund der verschiedenen MINT-Fachbereiche und deren Gewichtung ist es schwierig Zeitangaben zu machen. Die Thematik lässt sich in alle Fachbereiche integrieren und kann auch als Wahl- und Vertiefungsfach angeboten werden.

- **Roboter zur Ausleihe stehen in der Fachstelle fri-tic zur Verfügung.**
- **Unterrichtseinheiten als Impulsbeispiele gemäss Lehrplan stehen auf Friportal zur Verfügung.**
- **Die Fachstelle fri-tic begleitet die Angebote in Zusammenarbeit mit den IKT-Ansprechpersonen.**

### Kompetenzstufen des Lehrplans Medien und Informatik, Zyklus 3

#### MI.2.2

#### MI.2.3

f » können Programme mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern schreiben und testen.

MA.2.C.2.g  
MI

3

g » können selbstentdeckte Lösungswege für einfache Probleme in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern formulieren.

h » können selbstentwickelte Algorithmen in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Variablen und Unterprogrammen formulieren.



i » können verschiedene Algorithmen zur Lösung desselben Problems vergleichen und beurteilen (z.B. lineare und binäre Suche, Sortierverfahren).

3

l » kennen die wesentlichen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabeelemente von Informatiksystemen und können diese mit den entsprechenden Funktionen von Lebewesen vergleichen (Sensor, Prozessor, Aktor und Speicher).

## Roboterangebot

An der Fachstelle fri-tic stehen zwei verschiedene Roboter-Typen zur Verfügung:

- **1. bis 3. Zyklus: Roboter Thymio, ETH Lausanne (aktuell 72 Roboter zur Ausleihe)**
- **2. und 3. Zyklus: Roboter Lego Mindstorm (aktuell 40 Roboter zur Ausleihe)**

Die Wahl des Roboter-Typs ist projektabhängig (betroffene Fachbereiche, angestrebte Ziele und zur Verfügung stehende Zeit).

## Ressourcenpersonen

- **Ansprechperson Fachstelle fri-tic: Felix Meisel**
- **Schulung/Begleitung der Ansprechpersonen M&I und Lehrpersonen: Regula Vonlanthen**

## Pädagogisch-technische Unterstützung

Das Projekt kann bei Bedarf von einer geeigneten Schulung für Lehrpersonen und Ansprechpersonen begleitet werden.

Die Fachstelle fri-tic stellt den Schulen Robotik-Kisten zur Verfügung, die regelmässig aktualisiert werden, bietet Weiterbildung für die Lehrpersonen an und arbeitet bei der Umsetzung in den Klassen mit den IKT-Ansprechpersonen zusammen. Die erarbeiteten Ressourcen stehen auf Friportal zur Verfügung.

## Nächste Schritte

- **Erarbeitung von Robotik-Aktivitäten entsprechend den jeweiligen Grundanforderungen pro Zyklus.**
- **Bereitstellung massgeschneiderter Robotik-Unterrichtssequenzen für alle drei Zyklen auf Friportal.**
- **Koordination mit den Dokumentationszentren (de/fr) zur Bereitstellung zusätzlicher Roboter-Kisten mit anderen Marken.**

Autoren: Pädagogisches Team der Fachstelle fri-tic und die Fachgruppe Medien & Informatik / Mai 17

## Anhang 1

### Entwicklung der Robotik im Kanton Freiburg

Im Kanton Freiburg werden den Schülerinnen und Schülern seit 2004 Robotik-Aktivitäten angeboten.

Im Rahmen des Philobotique-Projekts, das in der Orientierungsschule (CO) in Gibloux von Manuela Barraud und Olivier Jorand lanciert wurde, wurden zahlreiche Lehrpersonen des 3. Zyklus ausgebildet (Sommerkurse, Schulungen vor Ort). Zudem konnten dank einer Finanzierung der Stiftung Hasler (2014–2015) mehrere Orientierungsschulen mit Lego-Robotern ausgestattet werden (CO von Domdidier, La Broye – Estavayer, Farvagny, Sarine Ouest).

<http://www.philobotique.ch>

Zahlreiche deutschsprachige Klassen haben sich in den vergangenen Jahren an Robotik-Wettbewerben beteiligt (First Lego League FLL).

Die Fachstelle fri-tic hat den Schulen LEGO-Roboter-Kisten zur Verfügung gestellt und über das Roberta-System fünf deutschsprachige Ausbilder geschult.

Aktuell ist das Robotik-Angebot des Kantons wie folgt organisiert:

#### In der Primarschule

- Die Fachstelle fri-tic stellt Lehrpersonen, die in der Klasse entsprechende pädagogische Aktivitäten umsetzen möchten, LEGO-Roboter und verschiedene Unterrichtssequenzen zum Programmieren zur Verfügung. Diese Roboter werden von den Lehrpersonen häufig ausgeliehen. Parallel dazu hat die Fachstelle fri-tic bereits in 45 Klassen im 2. Zyklus (HarmoS-Stufe 5/6) Robotik-Aktivitäten geleitet und tut dies auch weiterhin. 45 Lehrpersonen wurden begleitet; 25 von ihnen sind unterdessen in der Lage, selbständig mit ihren Schülerinnen und Schülern Roboter zu programmieren (Stärkung der mathematischen Konzepte und der Teamarbeit).
- Die Fachstelle fri-tic stellt auch Thymio-Roboter zur Verfügung, die von den Ansprechpersonen der Primarstufe für Aktivitäten in der Klasse eingesetzt werden. Diese Ansprechpersonen haben im Frühling 2016 eine entsprechende Schulung an der ETH Lausanne absolviert.
- Dank der logistischen Unterstützung der ETH Lausanne und der finanziellen Hilfe durch die Loterie Suisse Romande dient die Fachstelle fri-tic seit Dezember 2016 als Ausleihzentrum für 72 Thymio-Roboter. Sie verfügt auch über 40 LEGO-Roboter, die ausgeliehen werden können und bis Ende Schuljahr bereits alle für verschiedene Projekte reserviert sind.

#### In der Orientierungsschule

- Im Rahmen des Philobotique-Projekts werden weiterhin Schulungen durchgeführt.
- Zahlreiche Orientierungsschulen besitzen LEGO-Robotik-Material und bieten in Projektwochen Programmieren an.
- Die Fachstelle fri-tic hat 7 Lehrpersonen der Orientierungsschulen in die Robotik eingeführt (Sommerkurs 2016) und hat in diesem Jahr einen ausserschulischen Robotik-Wettbewerb angeboten (Mai 2017).
- Schulungen für Thymio- und Lego-Mindstorm-Roboter wurden im Sommer 2017 organisiert. Weiterführende Kursangebote sind in Planung.