

# Calliope – Informatiksystem für Schülerhände – Digitale Kompetenzen mit informatischer Grundlage entwickeln

Ludger Humbert, André Hilbig

16. Juni 2016 – Version 425



Beantwortung der Fragen

- Was ist Calliope?
- Welche Kompetenzen werden erworben?

## 1 Calliope

Unser Vorschlag für ein spannendes, Kreativität und Entdeckungsfreude unterstützendes Informatiksystem ist *Calliope*<sup>1</sup>. Ziel ist es, Kinder und Jugendliche möglichst früh spielerisch auf die digitale Welt vorzubereiten und Schülerinnen und Schülern in Deutschland den Zugang zu digitaler Technik, zum Programmieren und Entwickeln zu ermöglichen, damit sie von Konsumenten des Digitalen zu kreativen Machern werden können. Sie lernen so, wie sie ihre Zukunft aktiv und individuell mitgestalten.

Mit *Calliope* werden einfache Experimente durchgeführt – ja es kann auch programmiert werden. Die Schülerinnen und Schüler dürfen das Board mit nach Hause nehmen und nach Belieben damit experimentieren. Durch das Ausrollen dieser frei programmierbaren Informatiksysteme für alle Schülerinnen und Schüler und für alle Lehrkräfte in den Grundschulen wird dem Problem begegnet, dass die technische Ausstattung in Deutschlands Schulen deutlich zu wünschen übrig lässt.

*Calliope* wird an Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse in Deutschland kostenlos als Bildungsangebot verteilt. *Calliope* eignet sich dazu, Kindern ein Verständnis von elektronischen Schaltungen, moderner Sensorik und Programmierung zu vermitteln und kann im Rahmen eines Informatikcurriculums, aber auch zur Unterstützung von bestehenden Unterrichtsinhalten, z. B. im Sachunterricht, verwendet werden.

*Calliope* ist unabhängig von der aktuellen Ausstattung bereits für einige Projekte nutzbar und stellt so eine geeignete Grundlage für erste Erfolgserlebnisse in der Arbeit mit Informatiksystemen dar.

<sup>1</sup> Namensgebung in Anlehnung an die <https://de.wikipedia.org/wiki/Kalliope> – vgl. Abbildung 1

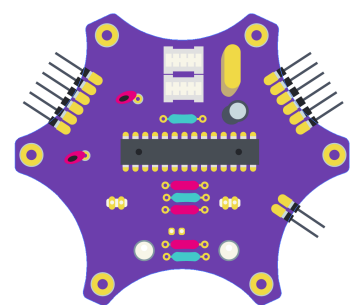


Abbildung 1: Calliope – das Board

## 2 Kompetenzen

### 2.1 Kompetenzrahmen

Ausgewählte Ergebnisse der Studie *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*<sup>2</sup> werden unter 2.2 – bezogen auf unser Projekt – dargestellt. Zunächst gilt es, die Kompetenzen in den Blick zu nehmen, um zu zeigen, welchen Beitrag *Calliope* im Rahmen der Kompetenzentwicklung leistet.

Für die EU wurde 2013 mit *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*<sup>3</sup> ein detaillierter Kompetenzrahmen vorgelegt. Dort werden die folgenden Dimensionen ausgeführt: Information, Communication, Content-creation, Safety und Problem-solving und in 21 Detailkompetenzen aufgliedert<sup>4</sup> – diese sind im Anhang A (ab Seite 5) dokumentiert.

In dem Dokument *International Computer and Information Literacy Study: Assessment framework*<sup>5</sup> werden die international mit CIL (computer and information literacy) bezeichneten computer- und informationsbezogenen Kompetenzen spezifiziert (vgl. S. 18)<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> Wilfried Bos u. a., Hrsg. *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. ICILS – International Computer and Information Literacy Study. Münster, New York: Waxmann, 17. Nov. 2014. URL: <http://is.gd/ff0ZiR> (besucht am 04.03.2016).

<sup>3</sup> vgl. Anusca Ferrari. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. JRC technical reports. Luxembourg: European Commission – Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPTS), 21. Aug. 2013. URL: <https://is.gd/F96pvN> (besucht am 09.06.2016).

<sup>4</sup> vgl. Ferrari, *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, S. 5f.

<sup>5</sup> vgl. Julian Fraillon, Wolfram Schulz und John Ainley. *International Computer and Information Literacy Study: Assessment framework*. Amsterdam: IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 26. Nov. 2013. ISBN: 978-90-79549-23-8. URL: <https://is.gd/Jy7nig> (besucht am 08.06.2016).

<sup>6</sup> Im Folgenden werden die international vereinbarten Kompetenzen dargestellt, da wir den Eindruck haben, dass bei der deutschsprachigen Übersetzung unsauber gearbeitet wurde.

Beispiele: information wird mit Informationen übersetzt, »Using information safely and securely« ist in der deutschen Fassung »Informationen sicher nutzen«

#### Konzeptionelle Struktur des CIL-Rahmens

##### Elemente des CIL – Legende

*Strand* This refers to the overarching conceptual category for framing the skills and knowledge addressed by the CIL instruments – in der deutschen Übersetzung: Teilbereich.

*Aspect* This refers to the specific content category within a strand – in der deutschen Übersetzung: Aspekt.

##### *Strand 1* Collecting and managing information

*Aspect 1.1* Knowing about and understanding computer use

*Aspect 1.2* Accessing and evaluating information

*Aspect 1.3* Managing information

##### *Strand 2* Producing and exchanging information

*Aspect 2.1* Transforming information

*Aspect 2.2* Creating information

*Aspect 2.3* Sharing information

*Aspect 2.4* Using information safely and securely

## 2.2 Ergebnisse ICILS 2013

Die Ergebnisse der Studie *Preparing for Life in a Digital Age – The IEA International Computer and Information Literacy Study (ICILS) International Report*<sup>7</sup> haben bei deutschen Schülerinnen und Schülern<sup>8</sup> Schwachstellen der allgemeinen Bildung offenbart, die zu denken geben und ein Auslöser für Ideen sind, die im Folgenden kompetenzorientiert vorgestellt werden.

### Mehr Nutzung – weniger Kompetenzen?

»Anders als in den meisten Teilnehmerländern von ICILS 2013 hat die schulische Computernutzung in Deutschland einen negativen Effekt auf den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler.«

*Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* dokumentiert hier einen Punkt, der doch sehr verwundert.<sup>9</sup> Als mögliche Ursache wird der wenig zielführende Einsatz der Informatiksysteme angegeben.<sup>10</sup>

### Gering/kaum entwickelte Kompetenzen – Ursachen

»Relevant scheint auch die Art und Weise des Computereinsatzes zu sein. Diese erweist sich bisher in Deutschland nicht als förderlich für den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen. Hier zeigen sich möglicherweise Entwicklungsbedarfe auf der Ebene der Unterrichtsentwicklung und der Lehrerbildung. [...] Ohne entsprechende [...] Ausstattung [...] sowie eine *zeitgemäße Qualifikation von Lehrkräften* kann eine kompetenzorientierte Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch das Engagement der Lehrpersonen allein wahrscheinlich nicht bewerkstelligt werden«

Wie Urs Lautebach bemerkt: »Informatische Allgemeinbildung kommt nicht mit dem Möbelwagen«.

## 2.3 Detailkompetenzen

Unsere Beispielszenarien liefern Vorlagen für die kreative Gestaltung weiterer Herausforderungen zum spielerischen Erwerb von Kompetenzen, die an den Interessen der Schülerinnen und Schüler orientiert werden. Hiermit wird einem Punkt Rechnung getragen, der in der deutschsprachigen Darstellung ausgewählter Ergebnisse<sup>11</sup> herausgestellt wird:

<sup>7</sup> vgl. Julian Fraillon u. a. *Preparing for Life in a Digital Age – The IEA International Computer and Information Literacy Study (ICILS) International Report*. Australian Council for Educational Research (ACER). Melbourne, Australia: Springer Open, 13. Dez. 2014. ISBN: 978-3-319-14221-0. URL: <https://is.gd/isx7dI> (besucht am 07.06.2016).

<sup>8</sup> Getestet wurden Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe.

<sup>9</sup> aus Bos u. a., *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, S. 225.

<sup>10</sup> aus Bos u. a., *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, S. 225f – Hervorhebung: lh.

<sup>11</sup> vgl. Bos u. a., *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, S. 226.

#### Selten: Einsatz von Informatikmitteln für schulische Zwecke

»Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler in Deutschland Computer vergleichsweise selten für schulische Zwecke nutzen und Deutschland oftmals sogar das Schlusslicht des internationalen Vergleichs bildet«.

Die bisher entwickelten Beispielszenarien unterstützen die Entwicklung der folgenden Kompetenzen in Anlehnung an DIGCOMP: *A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*<sup>12</sup> (vgl. Anhang A).

<sup>12</sup> Ferrari, DIGCOMP: *A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, S. 15, 19, 25, 28, 32.

#### Area 1: Die Schülerinnen und Schüler ...

- messen innerhalb eines Phänomens bzw. Experiments Daten, indem sie die Sensoren eines Informatiksystems geeignet nutzen (1.1)
- prüfen formulierte Hypothesen, indem sie gemessene Daten unter Verwendung von geeigneten Ausgaben eines Informatiksystems sinnvoll darstellen und interpretieren (1.2)
- formulieren und diskutieren Fragestellungen zu technischen Phänomenen unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Modellierung, indem sie Sensoren und Aktoren von Informatiksystemen zur Entdeckung und zur Prüfung nutzen (1.2, 1.3)

#### Area 3: Die Schülerinnen und Schüler ...

- modellieren für einfache Problemstellungen Algorithmen, indem sie Abläufe formulieren und darstellen (3.1, 3.4)
- implementieren/erweitern Programme für/auf/mit gegebene/n Informatiksysteme, um deren Funktionsumfang zu erweitern (3.2, 3.4)

#### Area 4: Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen Auswirkungen von Informatiksystemen an beispielhaften informatischen Phänomenen für ihren Alltag (4.1, 4.2, 4.3)
- benennen Nutzen und Gefahren informatischer Phänomene (4.2, 4.3)

#### Area 5: Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Modellierungen gegebener Informatiksysteme, indem sie informatische Problemstellungen und Phänomene entdecken und untersuchen (5.1, 5.4)
- erklären technische Phänomene, indem sie Informatiksysteme zum Entdecken und Lösen von Problemstellungen einsetzen (5.2)
- setzen Informatiksysteme kreativ ein, um technische Alltagsphänomene hypothesengeleitet zu untersuchen (5.3)
- entwickeln Problemlösungen innerhalb von Alltagsphänomenen, indem sie ein Modell erstellen und mit Hilfe eines Informatiksystems umsetzen und testen (5.1, 5.4)

Um die hier formulierten Kompetenzen erfolgreich vermitteln zu können, sind sinnstiftende und ganzheitliche Kontexte unabdingbar. Einzelne Unterrichtsbeispiele müssen daher Teil von übergreifenden Unterrichtseinheiten – z. B. durch ihre Verbindung mit Kontexten und Inhalten des Sachunterrichts – sein. Dadurch können vor allem die in Area 5 geforderten kreativen, problemlösenden und gestaltenden Kompetenzen erreicht werden. So werden über das einfache und spielerische Erleben von technischen Artefakten hinaus, informatische Kompetenzen erreicht.

Außerdem entstehen sinnvolle Synergieeffekte mit natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fachbereichen, da dort behandelte Themen durch die Nutzung von informatischen Mitteln vertieft und erlebt werden. Bspw. wird das Phänomen der Farbmischung durch Verwendung von Informatiksysteme für Schülerinnen und Schüler nicht nur haptisch mit Pinseln, sondern auch innerhalb technischer Geräte erleb- und erklärbar.<sup>13</sup> Wird das Informatiksystem zur Messung bzw. Zählung von Schritten, Toren und anderen sportlichen Aktivitäten genutzt, können *Fitnessarmbänder* erklärt und gesellschaftlich diskutiert werden.

#### A *The Digital Competence Framework*

Die im Folgenden aufgelisteten Kompetenzen wurden dem Kapitel 3 aus DIGCOMP: *A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*<sup>14</sup> entnommen.

<sup>13</sup> vgl. Lukas Sellin. »Ausgewählte Elemente der theoretischen Informatik als Element der informatischen Bildung im Primarbereich«. Bachelorarbeit. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität, Apr. 2016. URL: <http://bscw.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/5797025> (besucht am 08.04.2016).

<sup>14</sup> Ferrari, DIGCOMP: *A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, S. 15, 19, 25, 28, 32.

### Area 1: Information

#### General description

Identify, locate, retrieve, store, organise and analyse digital information, judging its relevance and purpose.

#### Competences

- 1.1. Browsing, searching and filtering information
- 1.2. Evaluating information
- 1.3. Storing and retrieving information

### Area 2: Communication

#### General description

Communicate in digital environments, share resources through online tools, link with others and collaborate through digital tools, interact with and participate in communities and networks, crosscultural awareness.

#### Competences

- 2.1. Interacting through technologies
- 2.2. Sharing information and content
- 2.3. Engaging in online citizenship
- 2.4. Collaborating through digital channels
- 2.5. Netiquette
- 2.6. Managing digital identity

Quelle:<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Ferrari, DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, S. 15, 19.

### Area 3: Content creation

#### General description

Create and edit new content (from word processing to images and video); integrate and reelaborate previous knowledge and content; produce creative expressions, media outputs and programming; deal with and apply intellectual property rights and licences.

#### Competences

- 3.1. Developing content
- 3.2. Integrating and re-elaborating
- 3.3. Copyright and Licences
- 3.4. Programming

### Area 4: Safety

#### General description

Personal protection, data protection, digital identity protection, security measures, safe and sustainable use

#### Competences

- 4.1. Protecting devices
- 4.2. Protecting data and digital identity
- 4.3. Protecting health
- 4.4. Protecting the environment

Quelle:<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Ferrari, DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, S. 25, 28.

### Area 5: Problem solving

#### General description

Identify digital needs and resources, make informed decisions on most appropriate digital tools according to the purpose or need, solve conceptual problems through digital means, creatively use technologies, solve technical problems, update own and other's competence.

#### Competences

- 5.1. Solving technical problems
- 5.2. Identifying needs and technological responses
- 5.3. Innovating and creatively using technology
- 5.4. Identifying digital competence gaps

Quelle:<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Ferrari, DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, S. 32.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Quellcode dieses Dokuments – Lizenz: 

