

# Anwendungsbeispiele zur Digitalisierung in der Allgemeinbildung und Berufsbildung

## Lernstation 11: Vernetzte Welt – Experimente mit der Digitaltechnik

Dr. Stefan Kruse

Institut für Bildung, Beruf  
und Technik  
Abteilung Technik

Pädagogische Hochschule  
Schwäbisch Gmünd  
Oberbettringer Str. 200  
D-73525 Schwäbisch Gmünd

T +49 07171 983 393  
Stefan.Kruse@ph-gmuend.de  
www.ph-gmuend.de

### Ausgangslage

In den letzten Jahren haben Themenfelder um das Schlagwort „Industrie 4.0“ rasant an Bedeutung gewonnen (Manzei, Schlepner, & Heinze, 2016). Die intelligente Steuerung und Vernetzung aller Lebenszyklen eines Produkts wird in den nächsten Jahren nicht nur weitreichende Konsequenzen für die gesamte industrielle Fertigung haben, auch viele Lebensbereiche des Menschen werden von entsprechenden Entwicklungen beeinflusst werden (Tucci, Gautschi, & Viscusi, 2016).

Im schulischen Bereich im Allgemeinen und im MINT-Bereich im Speziellen liegen derzeit keine Forschungsergebnisse über Chancen und Nachhaltigkeit dieser Technologien vor. Zwar wird ein Dialog mit Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung, Bildung und Zivilgesellschaft von verschiedenen Seiten aus Politik und Bildung gefordert, aber bis auf motivationale Zwecke stehen derzeit wenig konkrete Umsetzungsvorschläge für eine sinnvolle unterrichtliche Nutzung zur Verfügung.

### Fachwissenschaftliche Grundlage

In der Digitaltechnik werden Signale bearbeitet, die einerseits zeit- und andererseits wertediskret sind. Dabei werden in der Regel binäre Signale verwendet, deren diskrete Signalzustände üblicherweise als logisch null (0) und als logisch eins (1) bezeichnet werden. Die klassischen elektronischen Bauelemente der Digitaltechnik sind Logikgatter, Mikroprozessoren und Datenspeicher.

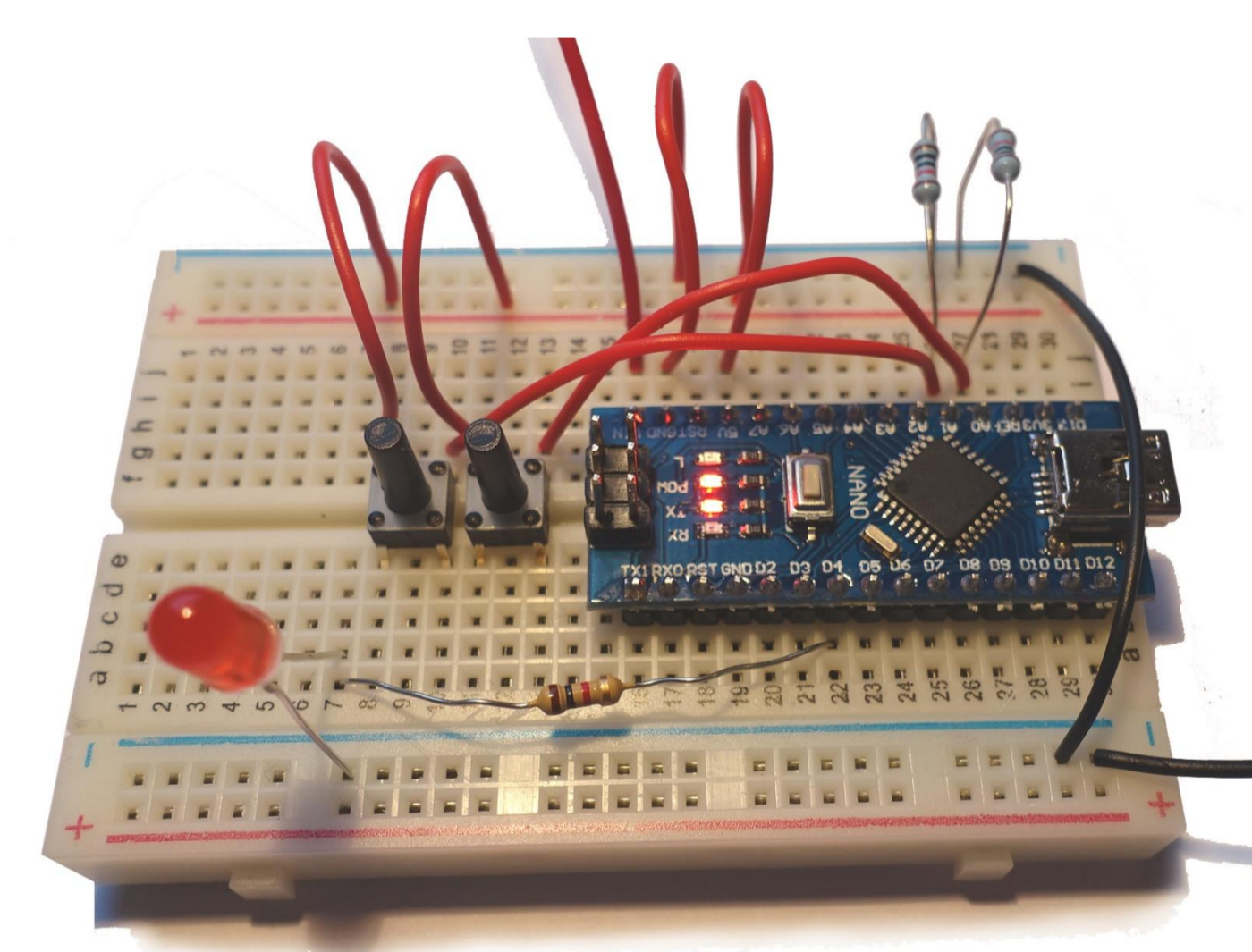


An Hand des Alltagsthemas „Mobilität“ wird eine motivierende und schülernahe Ausgangsbasis geschaffen. Darauf basierend können Fragen der Digitalisierung z.B. „Wie funktioniert digitale Kommunikation?“, „Welche Abfolgen und logischen Strukturen stecken hinter der zunehmende Vernetzung der Welt?“ oder „Welche Programmierung steckt hinter komplex wirkenden Systemen?“ im Unterricht behandelt werden.

Mit Hilfe verschiedener einfacher Experimente das Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen aus dem Bereich der Digitaltechnik geschaffen werden. Durch eigenständiges planen und entwickeln von logischen Schaltungen aus dem generationsübergreifenden Bereich der Mobilität, können Lernende auch ohne Programmierkenntnisse an komplexere Themen wie z.B. Microcontroller herangeführt werden.

### Inhalte der Lernstation

Die Lernstation bietet eine Auswahl von zwölf verschiedenen Assistenzsystemen aus der Verkehrstechnik. Je nach Interessenslage können die den Systemen zu Grunde liegenden digitaltechnischen Schaltungen mit Hilfe des Genius Experimentiersatzes aufgebaut werden. In dem Experimentiersatz ist ein Microcontroller (Arduino) enthalten, welcher von Werk aus mit allen Funktionen der Digitaltechnik programmiert wurde. Die Experimentierbox enthält neben einer themenspezifischen Bauanleitung auch die gesamte Hardware für Experimente, welche auch über die Verkehrstechnik hinaus reichen.



### Methode

- Geschlossenes und offenes Experimentieren mit Komponenten der Digitaltechnik,
- Gruppen- oder Einzelarbeit mit oder ohne Anleitung,
- Übertragung von Komponenten des Bereichs Mobilität auf andere Bereiche.

### Ziele

- Erfahrungen mit einfachen logischen Schaltungen und digitalen Denkweisen sammeln,
- praktisches Arbeiten mit Bauteilen der Elektrotechnik,
- Möglichkeiten von Systemen des physical computing kennen lernen,
- fächerübergreifendes problemorientiertes Arbeiten im Naturwissenschafts- und Technikunterricht und Informatik.

### Unterrichtliche Integration

Derzeit ist die Lage bezüglich praxisrelevanter Umsetzungsvorschläge von zukunftsfähigem Technikunterricht defizitär. Übergeordnetes Projektziel der Station „Vernetzte Welt - Experimente mit der Digitaltechnik“ liegt in der Bereitstellung eines Kompetenzrahmens, welches sowohl im Sinne der Lernenden als auch der Lehrenden frei interpretierbar und nutzbar ist.

### Literatur

- Wolfie Christl, 2014: Kommerzielle digitale Überwachung im Alltag. Cracked Labs - Institut für Kritische Digitale Kultur. [http://crackedlabs.org/dl/Studie\\_Digitale\\_Ueberwachung.pdf](http://crackedlabs.org/dl/Studie_Digitale_Ueberwachung.pdf)
- Kruse, S. (2017). Vernetzte Welt. Daimler AG Stuttgart und Klett MINT GmbH Stuttgart. Stuttgart: Klett MINT. [https://www.genius-community.com/wp-content/uploads/2017/01/00\\_Vernetzte-Welt-Wiki.pdf](https://www.genius-community.com/wp-content/uploads/2017/01/00_Vernetzte-Welt-Wiki.pdf)
- International Technology Education Association (ITEA) (2007). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. International Technology Education Association. Virginia, USA.
- Manzei, C., Schlepner, L., & Heinze, R. (Hrsg.) (2016). Industrie 4.0 im internationalen Kontext: Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends. Beuth Innovation. Berlin, Offenbach, Berlin, Wien, Zürich: VDE Verlag GmbH; Beuth Verlag GmbH.
- Tucci, C., Gautschi, H., & Viscusi, G. (2016). Switzerland's digital future: Facts, challenges and recommendations – Summary report, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) – College of Management of Technology, Online verfügbar unter [https://www.six-group.com/dam/downloads/studie\\_booklet\\_en\\_09.pdf](https://www.six-group.com/dam/downloads/studie_booklet_en_09.pdf)
- Verein Deutscher Ingenieure, VDI. Kompetenzbereiche für das Fach Technik. Online verfügbar unter <https://www.vdi.de/bildung/fuer-den-mittleren-schulabschluss/kompetenzbereiche-technik..>