



UNIVERSITÄT  
PADERBORN



**PROF. DR. BIRGIT EICKELMANN**

**DAS I IN MINT: DIGITALE KOMPETENZEN STÄRKEN.**

Leibniz Bildungspotenziale, Berlin (online)  
28. Oktober 2021

Input Bildungspolitisches Forum 2021  
'Innovation und Wohlstand durch MINT-Bildung'

# Ausgangslage

## Ausgangslage

### Schulen nun vor neuen Herausforderungen und Möglichkeiten

- Wahrnehmung eines veränderten Bildungs- und Erziehungsauftrags
- Förderung ‚neuer‘, zukunftsweisender Kompetenzen
- Nutzung der Potenziale digitaler Medien für das fachliche und überfachliche Lernen und Lehren
- Verbindung des Lernens digitaler Medien mit anderen Querschnittsthemen und schulischen Herausforderungen und Leitideen für pädagogisches Handeln

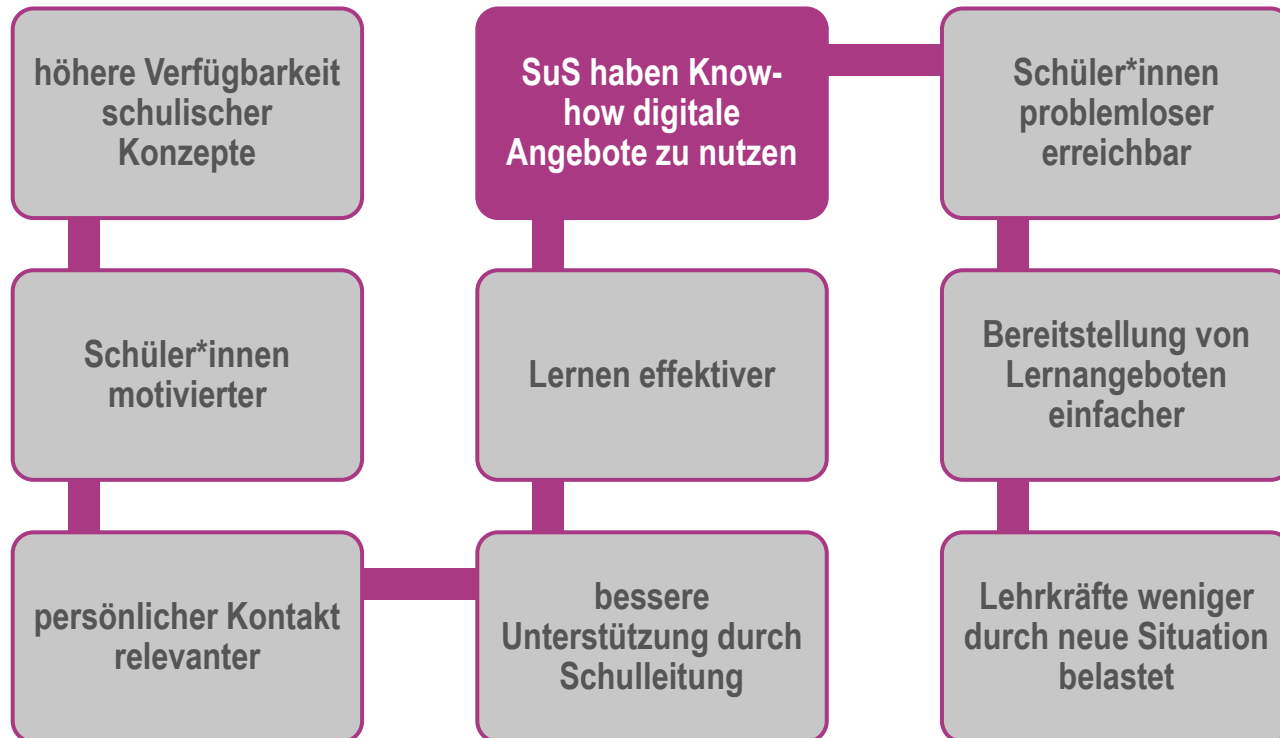
### Übergeordnete Zielsetzungen der Entwicklungsprozesse

- Ermöglichung gesellschaftlicher Teilhabe
- Sicherung von Chancengerechtigkeit
- Eröffnen von Berufs- und Lebensperspektiven
- zukunftsfähige Gestaltung von Schule und Unterricht



## Ausgangslage

Vorteile fortgeschritten digitalisierter Schulen in der Pandemie-Zeit aus Sicht der Lehrkräfte (Studie ‚Schule auf Distanz‘)



# Rahmenbedingungen

## Rahmenbedingungen

### KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘

- **Alle Bundesländer** haben sich im Dezember 2016 auf die Umsetzung verpflichtet.
- Strategie wurde wirksam für alle Schülerinnen und Schüler, **die ab dem Schuljahr 2018/2019** eingeschult werden oder in die Sekundarstufe I übergehen.
- Herzstück der Strategie: Kompetenzrahmen für Schülerinnen und Schüler mit **sechs Kompetenzbereichen** (Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren; Kommunizieren und Kooperieren; Produzieren und Präsentieren; Schützen und sicher Agieren; Problemlösen und Handeln; Analysieren und Reflektieren)
- Verpflichtung auf **Schaffung geeigneter schulischer Rahmenbedingungen**
  - IT-Infrastruktur: Ausstattung und Anbindung
  - Curricula und Kernlehrpläne
  - Lehreraus- und -fortbildung



digitale  
Kompetenzen  
?!

# Rahmenbedingungen

## KMK Ländervereinbarung 2020

- **Ländervereinbarung 2020** über die gemeinsame Grundstruktur des Schulwesens und die gesamtstaatliche Verantwortung der Länder in zentralen bildungspolitischen Fragen (löst sogenanntes ‚Hamburger Abkommen‘ aus dem Jahr 1964 (!) in der Fassung von 1971 ab)
- Unterabschnitt 2: ‚Übergreifende Grundsätze der Bildung und Erziehung‘, hier in Artikel 14 **‚Lernen in der digitalen Welt‘**
- **Auszüge** aus den drei Unterpunkten (vgl. KMK, 2020, S.12)
  - ❖ Schüler\*innen sollen von Beginn ihrer Schullaufbahn an befähigt werden, digitale Werkzeuge für ihr Lernen sinnvoll zu nutzen, mit digitalen Medien selbstorganisiert zu lernen und sich kritisch mit ihnen auseinanderzusetzen.
  - ❖ Länder stellen im Zusammenwirken mit Schulträgern sicher, dass aktuelle Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung bei den praktizierten Lehr- und Lernformen, bei der Gestaltung von Lernumgebungen, den Bildungszielen sowie in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften genutzt werden.
  - ❖ Länder verstärken ihre Zusammenarbeit und stimmen sich auf- und miteinander ab.

## Rahmenbedingungen

### Europäischer ‚Digital Education Action Plan (2021–2027)‘

Orientation at European level for the development of schools and school systems during the Corona pandemic and beyond.

#### 1. Fostering the development of a high-performing digital education ecosystem

Overcoming technological disparities (infrastructures); developing the potential and capacity to organize hybrid forms of learning (online and offline). Reduce inequalities (socio-economic, gender and rural-urban contexts)

#### 2. Enhancing digital skills and competences for the digital transformation

Boosting digital competences necessary for changing society at all levels to empower people to be more resilient; improve participation in democratic life and stay safe and secure online; digital literacy as an essential aspect to assess information

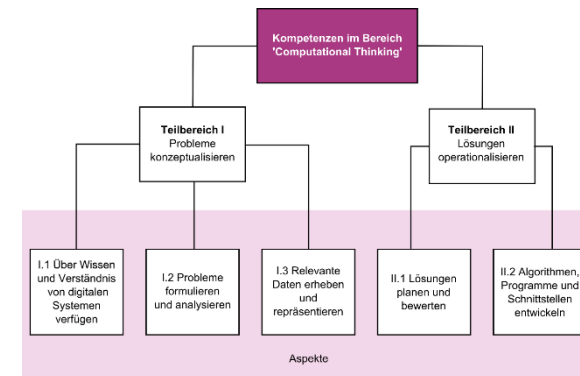
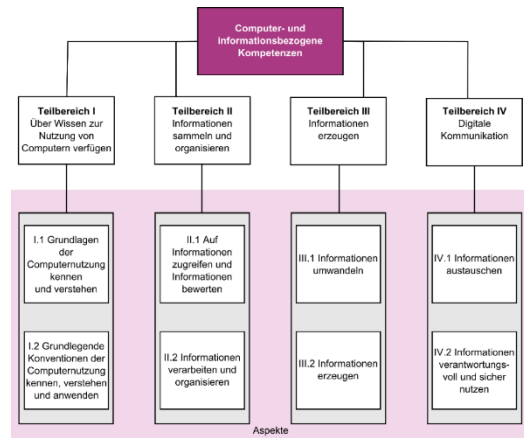




# Empirische Befunde

## Empirische Befunde

### Zwei Kompetenzkonstrukte in ICILS 2018 (und auch in ICILS 2023)



#### Computer- und informationsbezogene Kompetenzen mit vier Teilbereichen

1. Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen
2. Informationen sammeln und organisieren
3. Informationen erzeugen
4. Digitale Kommunikation



**2018**  
**internationales**  
**Mittelfeld**

#### Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ mit zwei Teilbereichen

1. Probleme konzeptualisieren
2. Lösungen operationalisieren



**2018**  
**unter dem**  
**internationalen**  
**Mittel**

## Empirische Befunde

### Beispiel: Testmodul I im Bereich ‚Computational Thinking‘

Im Modul ‚**Landwirtschaftliche Flugdrohne**‘ steuern die Schüler\*innen in einer einfachen visuellen Kodierungsumgebung eine landwirtschaftliche Flugdrohne.

Dabei sind Kodierblöcke zu erstellen und zu testen, die z.B. das Ausbringen von Saatgut oder die Bewässerung steuern.



Arbeitsbereich:5

Verteilende Zeit  
00 Min.

Code-Blöcke

Dem Arbeitsbereich wurden Code-Blöcke hinzugefügt.  
Die Flugdrohne soll:

- Wasser auf alle (große und kleine) Pflanzenfelder verteilen
- Dünger nur auf die Felder mit kleinen Pflanzen verteilen

Aber die Code-Blöcke im Arbeitsbereich setzen das nicht korrekt um.  
Klicke  um das Problem zu sehen.  
Verändere die Code-Blöcke im Arbeitsbereich, um das Problem zu beheben.

Nütze für die Aufgabe so wenig Code-Blöcke wie möglich.  
Klicke auf  um dir das Ergebnis anzusehen.  
Klicke auf  wenn du damit fertig bist.

### Testmodul ‚Landwirtschaftliche Flugdrohne‘

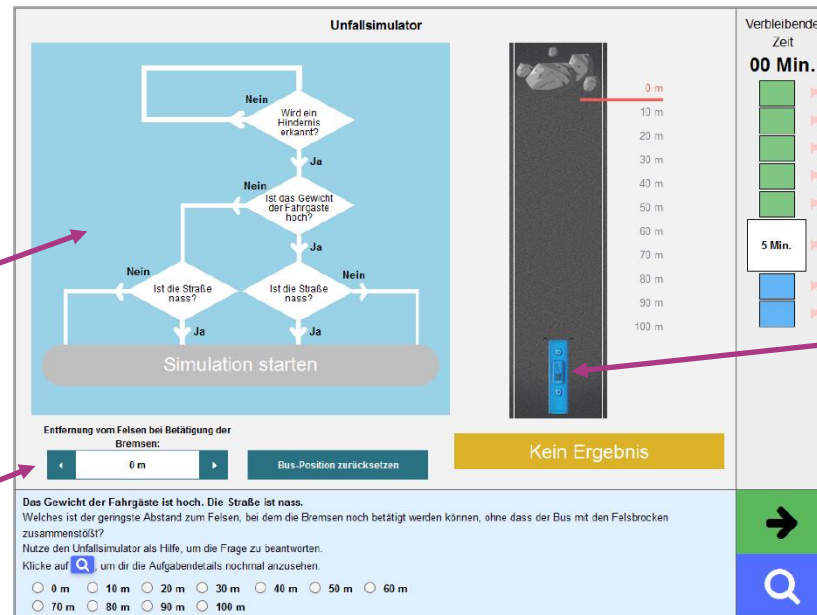
## Empirische Befunde

### Beispiel: Testmodul II im Bereich ‚Computational Thinking‘

Im Modul ‚**Selbstfahrender Bus**‘ verwenden die Schüler\*innen u.a. einen Bremswegsimulator.

Dabei ist u.a. ein Flussdiagramm entsprechend von Anweisungen zu konfigurieren sowie eine Simulation selbst zu erstellen und auch zu testen.

Hier: Der Bus soll vor dem Aufprall auf das Gestein anhalten.



Bus

Testmodul ‚Selbstfahrender Bus‘



2023

## Empirische Befunde

### ICILS 2023

#### 2013 → 2018 → 2023

- dritte computerbasierte Testung **computer- und informationsbezogener Kompetenzen** von Achtklässler\*innen in Deutschland im **europäischen und internationalen Vergleich**
- Erfassung von **Entwicklungstendenzen** („Trends“) bezüglich der **digitalen Kompetenzen** der Schüler\*innen sowie in Bezug auf die **schulischen Rahmenbedingungen des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien**
- Berücksichtigung substanzieller pädagogischer und **technologischer Weiterentwicklungen** anknüpfend an internationale Entwicklungen

#### 2018 → 2023

- zweite Untersuchung des **Kompetenzbereichs** „**Computational Thinking**“, der u.a. in zahlreichen europäischen Ländern bereits curricular verankert ist

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

[birgit.eickelmann@upb.de](mailto:birgit.eickelmann@upb.de)



Quelle: Eickelmann & Jarsinski, 2018

## Literaturverzeichnis

- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking (S. 33–77). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Heldt, M. (2020). Vorteile digital fortgeschrittener Schulen in der Pandemie-Zeit. Ergebnisse einer repräsentativen Lehrkräftebefragung. Schulmanagement. Fachzeitschrift für Schul- und Unterrichtsentwicklung, 51(3), 28–31.
- Eickelmann, B. & Jarsinski, S. (2018). Digitale Schulbücher – Fluch oder Segen? Aspekte für die Sekundarstufe I. Zeitschrift Schulmagazin, 2, 7–11.
- Eickelmann, B. & Labusch, A. (2019). ICILS 2018 #Deutschland auf einen Blick. Presseinformationen zur Studie und zu zentralen Ergebnissen. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Maaz, K. (2021). Blinde Flecken und die Hoffnung auf einen Innovationsschub. Schule in der digitalen Welt. In K. Maaz & M. Becker-Mrotzek (Hrsg.). Schule weiter denken (S. 91–104). Berlin: Duden-Verlag.
- Eickelmann, B., Vahrenhold, J. & Labusch, A. (2019). Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘: erste Ergebnisse des Zusatzmoduls für Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking (S. 367–398). Münster: Waxmann.

## Literaturverzeichnis

European Commission (2020). Digital Education Action Plan 2021–2027. Verfügbar unter:

[https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf)

KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2020).

Politisches Vorhaben zur „Ländervereinbarung über die gemeinsame Grundstruktur des Schulwesens und die gesamte Verantwortung der Länder in zentralen politischen Fragen“. Verfügbar unter:

[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2020/2020\\_10\\_15-Politische-Vorhaben-LV.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_10_15-Politische-Vorhaben-LV.pdf).

KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016).

Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Verfügbar unter:

[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf)

Labusch, A., Eickelmann, B. & Conze, D. (2020). ICILS 2018 #Transfer. Gestaltung digitaler Schulentwicklung in Deutschland. Münster: Waxmann.

Senkbeil, M., Eickelmann, B., Vahrenhold, J., Goldhammer, F., Gerick, J. & Labusch, A. (2019). Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich 'Computational Thinking' in ICILS 2018. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking (S. 79–111). Münster: Waxmann.