



SchVw  
Niedersachsen

2. 2019

30. Jg., SchVw NI

ISSN 1865-2050 · B 11430

Art.-Nr. 69335 902

# SchulVerwaltung

Fachzeitschrift für Schulentwicklung  
und Schulmanagement



**ONLINE-AUSGABE**  
auf  
[www.schulverwaltung.de](http://www.schulverwaltung.de)  
**KOSTENLOS**  
für  
Premium-Mitglieder

Näheres zu Ihrem  
persönlichen Freischaltcode finden  
Sie im Produkt!

**Carl Link**

## IM BLICKPUNKT

Bestandteile und Umsetzung lernförderlicher IT-Infrastrukturen –  
Vorbereitungen zum »DigitalPakt Schule«

*Stefan Welling, Björn Eric Stolpmann, Prof. Dr. Andreas Breiter*

## SCHUL- & UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Lernerorientierung im Zeitalter der Digitalisierung

Medien in der Schule

*Maik Riecken*

## RECHT

Rechtliche Grundlagen

*Dr. Florian Sch...*

25  
1  
3124709

Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Postfach 2352, 56513 Neuwied  
 ZKZ 11430, PVSt, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt  
 Niedersächsische  
 Landesschulbehörde  
 Postfach 3051  
 38020 Braunschweig

# Berufsbildende Schulen sind »Fit für 4.0«

## Entwicklung von RFID-Schlüsseln und LED Taschenlampen durch Schülerinnen und Schüler

Einfache Tätigkeiten nehmen in der Arbeitswelt konsequent ab. Das Verständnis und die Kompetenz der Bedienung von neuen Medien sowie die Einbettung der eigenen Tätigkeit in teils globale Prozesse gewinnt immer mehr an Bedeutung. Um die Auszubildenden von heute auf die digitale Zukunft vorzubereiten, ist es unumgänglich, eine digitalisierte Umgebung zu schaffen und eine Anpassung der beruflichen Handlungsfelder und Organisationsformen an den Berufsbildenden Schulen vorzunehmen.



**Jennifer Meyer**

Abteilungsleiterin, Wirtschaft und Verwaltung BBS Neustadt



**Andreas Weiberg**

Bildungsgangleitung Fachschule Betriebswirtschaft, BBS1-Am Stadtgarten, Goslar



**Roman Saß**

Koordinator für schulübergreifende Projekte, BBS Goslar-Baßgeige/Seesen

Laut aktueller WEF-Studie (WEF-Studie »Die Zukunft der Arbeitsplätze 2018«; [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)) werden Maschinen im Jahr 2025 mehr Arbeitsstunden leisten als Menschen. Gemäß der Studie müssen 54% der Belegschaften aller deutschen Unternehmen im Bereich der Digitalisierung geschult werden. Diese Entwicklung beinhaltet eine zunehmende Verknüpfung von Produktions- und Geschäftsprozessen, was sich wiederum auf veränderte Anforderungen in den Berufsprofilen und in den Kompetenzanforderungen in den kaufmännischen Ausbildungsberufen auswirkt. So nehmen einfache Tätigkeiten in der Arbeitswelt konsequent ab, und das Verständnis und die Kompetenz der Bedienung von neuen Medien sowie die Einbettung der eigenen Tätigkeit in teils globale Prozesse gewinnt immer mehr an Bedeutung.

» Laut aktueller WEF-Studie [...] werden Maschinen im Jahr 2025 mehr Arbeitsstunden leisten als Menschen.«

Um die Auszubildenden von heute auf die digitale Zukunft vorzubereiten, ist es unumgänglich, eine digitalisierte Umgebung zu schaffen und eine Anpassung der beruflichen Handlungsfelder und Orga-

nisationsformen an den Berufsbildenden Schulen vorzunehmen. Im Rahmen des Projekts »BBS fit für 4.0« engagieren sich die gewerbliche BBS Goslar-Baßgeige/Seesen, die kaufmännische BBS1 – Am Stadtgarten sowie die BBS Neustadt am Rübenberge und entwickeln eine vernetzte Smart Factory zur Herstellung und zum Vertrieb eines RFID Schlüssels (Goslar) und einer individualisierbaren LED Taschenlampe (Neustadt).

Während an der BBS Neustadt die Produktion von individualisierbaren Taschenlampen bereits begonnen hat, ist die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der Smart Factory an der gewerblichen BBS Goslar-Baßgeige/Seesen für Ende 2018 geplant. Daher hat die Projektgruppe in Goslar seit Projektstart an einer alternativen Herangehensweise gearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler des Beruflichen Gymnasiums Technik mit den Schwerpunkten Gestaltungs- und Medientechnik sowie Mechatronik und das Berufliche Gymnasium Wirtschaft haben gemeinsam ein interdisziplinäres Projekt entwickelt, welches ein Produkt konzeptionell erstellt, fertigt und für den Vertrieb vorbereitet. Bei diesem Produkt handelt es sich um einen Funkschlüssel (RFID-Tag), wie er auch bei EC-Karten zum bargeldlosen Bezahlen zum Einsatz kommt.

Die Digitalisierung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse umfasst mittlerweile alle Wirtschaftsbereiche. Der als Industrie 4.0 bezeichneten Entwicklung zu Produktionsprozessen, die auf Basis von IT-Technologien effizienter, flexibler und zuverlässiger werden sollen, entspricht bei den kaufmännischen Prozessen der Trend zu Verwaltung 4.0 und Wirtschaft 4.0, also zur Digitalisierung von Geschäftsprozessen. Deren Bandbreite reicht vom Online-Verkauf über die automatisierte Auftragsabwicklung und -kalkulation über das Management von automatisierten Warenlagern bis zur Abwicklung des Vertriebsprozesses unter Verwendung von mobilen Robotersystemen (Drohnen).

### Die interdisziplinäre Kooperation als Innovation

An vielen Schulstandorten beschränkte sich die Zusammenarbeit bisher auf das gemeinsame Angebot von Sportkursen oder den Austausch von Lehrkräften mit Mangelfächern. Echte schul- oder abteilungsübergreifende Kooperationen von »denen dort« und »uns hier« fanden im Unterricht eher selten statt.

Die Teilnahme an dem Projekt »BBS fit für 4.0« ermöglicht den beteiligten berufsbildenden Schulen die Vernetzung der Geschäfts- und Produktionsprozesse innerhalb der Smart Factory und somit die Zusammenarbeit von Schülergruppen aus unterschiedlichen beruflichen Fachrichtungen, wie z.B. Mediengestaltung, Metall- und Elektrotechnik, Wirtschaft und Verwaltung.



» Die Schülerinnen und Schüler agieren als Experten für ihren Bereich und arbeiten standort- bzw. abteilungsübergreifend am Projekt.«

Die Schülerinnen und Schüler agieren als Experten für ihren Bereich und arbeiten standort- bzw. abteilungsübergreifend am Projekt. So werden zum Beispiel in den beiden berufsbildenden Schulen in Goslar festgelegte Arbeitspakete im laufenden Schuljahr erarbeitet und digital weitergegeben oder real vorgetragen, um gemeinsam die nächsten Prozessschritte zu planen, durchzuführen und zu bewerten. Dafür werden die zu entwickelnden Kompetenzen mit den zugehörigen Inhalten bestehender schulischer Curricula um die Komponenten der Kooperation und des gemeinsamen Handlungsproduktes (RFID-Schlüssel) ergänzt.

An der BBS in Neustadt wird im Rahmen einer Projektwoche der gesamte Geschäfts- und Produktionsprozess mit allen beteiligten Schüle-

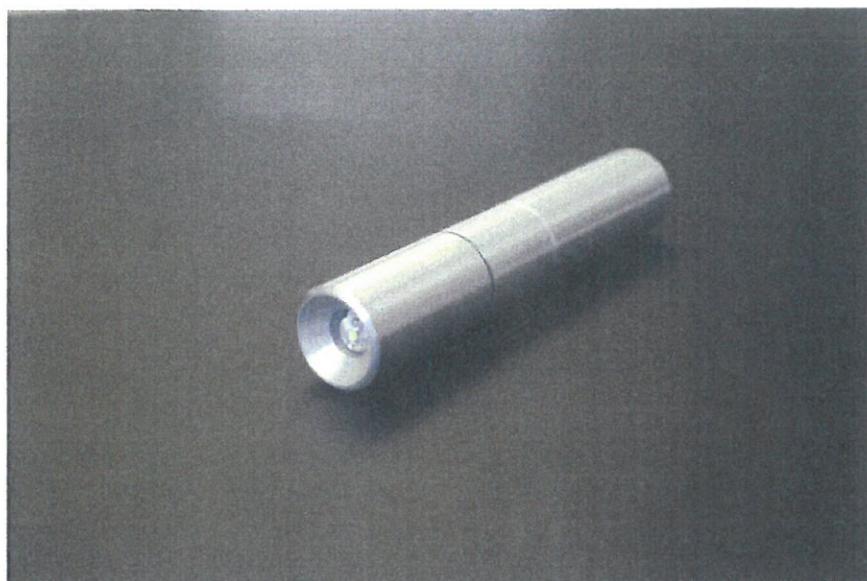


Abb. 1: Individualisierbare LED Taschenlampe (Bildmaterial Smart Factory BBS Neustadt am Rübenberge).

rinnen und Schülern durchlaufen. Lernende aus der Metalltechnik und Elektrotechnik konfigurieren zum Beispiel in einem von kaufmännischen Schülerinnen und Schülern betriebenen Schulshop eine individuelle LED Taschenlampe (s. Abb. 1), pflegen ihre Daten in die Kunden- und Artikelstammdaten eines Warenwirtschaftssystems ein und verfolgen den Geschäftsprozess und die Übergabe der Daten an die Fertigungs- und Montageanlage. Die Schülerinnen und Schüler aus dem kaufmännischen Bereich wiederum erhalten einen Einblick in die Produktion (Drehen der Taschenlampenhülse) und in die Montage (Programmierung der kollaborierenden Roboter und Montage) der LED Taschenlampe. In der Projektwoche übernehmen die Schülerinnen und Schüler der verschiedenen Bereiche den Unterricht und stehen als Expertinnen und Experten für ihren Bereich für Fragen zur Verfügung.

### Ressourcenschonender Einsatz von bestehendem Equipment

Um die Geschäftsprozesse der beiden berufsbildenden Schulen in Goslar und der BBS Neustadt abzubilden, wurde auf bereits bestehende ERP-

Software und Hardware zurückgegriffen. Die beiden berufsbildenden Schulen in Goslar verfügen z.B. bereits über einen 3D-Drucker zur Fertigung von Produktprototypen sowie über eine VR-Brille mit der dazugehörigen VR-Software, um den digitalen Zwilling einer Smart Factory zu erkunden. Neben neuen Lizenzen für eine bereits an der kaufmännischen BBS integrierten Unternehmenssoftware (ERP) wurde eine »Smart Factory« geplant und in Auftrag gegeben.

Die BBS Neustadt hat das seit vielen Jahren im Unterricht eingesetzte Kassensystem »Posman« um das Warenwirtschaftssystem »Trademan« erweitert und ebenfalls entsprechende Lizenzen im Klassensatz angeschafft, sodass die Schülerinnen und Schüler alle kaufmännischen Komponenten (Stammdatenpflege, Auftragseingabe etc.) des Geschäftsprozesses ausführen können. In dem seit vielen Jahren bestehenden Schülerunternehmen »Schreibbox« hat der »Kunde« die Möglichkeit, seine Taschenlampe individuell zu konfigurieren und den Bestellvorgang anzustoßen.

An den Schulen wurde eine Moodle-Plattform als Cloud-Lösung für den digitalen Austausch der Schülerdokumente, Unterrichtsmateria-



Abb. 2: Kassen- und Warenwirtschaftssystem im Schülerunternehmen.

lien sowie zur Dokumentation und Veröffentlichung der Ergebnisse beschafft (siehe auch: <http://bassgeige.rz-housing.tu-clausthal.de/bbsfit40/>).

### Zusammenarbeit und Herausforderungen bei der Kooperation

Für die beteiligten Teams des Projektes »BBS fit für 4.0« besteht die grundsätzliche Herausforderung darin, die verschiedenen Bereiche und die einzelnen Prozessschritte, inklusive Meilensteinpräsentationen, abzustimmen und zu vernetzen sowie die abteilungs- und schulübergreifenden schulischen Curricula zu erstellen.

Während die BBS Neustadt alle beteiligten Fachrichtungen (Wirtschaft und Verwaltung, Elektrotechnik, Metalltechnik) unter einem Dach vereint und somit eine schnelle und engmaschige Abstimmung erfolgen kann, ist die Abstimmung der zwei berufsbildenden Schulen in Goslar eine Herausforderung aller Beteiligten. Ein Terminplan half bei der Organisation und Abstimmung des Projektes. Anfang des Jahres 2018 stellten die Schülerinnen und Schüler des Beruflichen Gymnasiums Technik mit dem Schwerpunkt Gestaltungs- und Medientechnik die

fertiggestellten Designentwürfe der RFID-Schlüssel den Schülerinnen und Schülern des Beruflichen Gymnasiums Wirtschaft vor. Diese leiteten daraus zum einen die Arbeitsthemen (RFID-Technologie, Smart Factory, Virale Werbung und Web-Shops) der bevorstehenden sechswöchigen Projektarbeiten ab. Für das Lerngebiet 5: »Ziele, Aufgaben und Prozesse der Marktkommunikation« ihres Profifaches Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen/Controlling hatten sie weiterhin einen realen, von Schülerinnen und Schülern einer anderen Schulform entworfenen Designentwurf. Dabei konnten sie auf die fachliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler des Beruflichen Gymnasiums Technik mit dem Schwerpunkt Mechatronik zurückgreifen, die das Thema in der Einführungsphase (Jahrgang 11) bereits vorbereitet hatten. Die kaufmännischen Schülerinnen und Schüler leiteten die strategischen Marketingziele ab, führten eine Marktforschung in der Zielgruppe der eigenen Schule durch und entwickelten Strategien zur Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik.

» Eine weitere Herausforderung besteht in der Entwicklung der notwendigen Fach- und auch personalen Kompetenzen der Lehrkräfte.«

Aufbauend auf diesen Zwischenergebnissen sowie der Projektarbeiten aus dem kaufmännischen Bereich leiteten die Lernenden des Beruflichen Gymnasiums Technik mit dem Schwerpunkt Gestaltungs- und Medientechnik im Mai die Arbeitsaufträge zur Produktfertigung ab.

Eine weitere Herausforderung besteht in der Entwicklung der notwendigen Fach- und auch personalen Kompetenzen der Lehrkräfte. In verschiedenen gemeinsam durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen

haben interessierte Kolleginnen und Kollegen die entsprechenden Kompetenzen mit den zugeordneten Inhalten, wie z.B. in Bezug auf die ERP-Software, das Warenwirtschaftssystem oder die Nutzung der Lernplattform Moodle, aufgebaut. So können künftige Schnittstellen zwischen Software und Smart Factory sichergestellt und der Austausch von Materialien optimiert werden. In verschiedenen kaufmännischen dualen Bildungsgängen, wie z.B. Industrie- und Einzelhandelskauffrau bzw. -mann oder Kauffrau bzw. -mann für Büromanagement, findet der Einsatz der ERP-Software und der Lernplattform Moodle statt. An der kaufmännischen BBS 1 Goslar-Am Stadtgarten kann in verschiedenen Bildungsgängen im Voll- und Teilzeitbereich eine Zusatzqualifikation erworben werden, die mit einem entsprechenden Zertifikat bescheinigt wird.

Nach der Erprobungsphase in den kaufmännischen Teilzeitbildungsgängen streben die berufsbildenden Schulen nun auch an, das Projekt in den Vollzeitbildungsgängen der Berufsfachschulen und Fachoberschulen zu implementieren. Für die noch ausstehenden Arbeitspakete, wie die Programmierung eines Web-Shops sowie den Dreh eines Werbevideos für das Produkt, müssen weitere Bildungsgänge, wie z.B. die Gestaltungstechnischen Assistentinnen und Assistenten oder IT-Systemkaufleute, einbezogen werden. Hierfür ist es zunächst notwendig, weitere Kolleginnen und Kollegen nachfolgender Jahrgangsstufen erfolgreich einzubeziehen und mit den Erfahrungen aus den bereits durchgeführten Schulungsmaßnahmen ebenfalls weiterzubilden. Auch die Vernetzung der ERP-Software mit der Smart Factory muss an beiden Schulen noch hergestellt werden. Bis dahin fungiert die Cloud-Lösung für die jeweiligen Arbeitspakete bzw. Datenübergabe weiterhin als Schnittstelle.

### Erwarteter Nutzen des Projekts

Bisherige Konzepte im Bereich der Digitalisierung und 4.0 haben überwiegend die beruflichen Teilzeitklassen als Zielgruppe. Mit der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen des Projektes werden jedoch auch Vollzeitschülerinnen und -schüler der Beruflichen Gymnasien oder der Berufsfachschulen angesprochen, die zu einem großen Teil in ihren beruflichen Schwerpunktbereichen eine Ausbildung bzw. ein (duales) Studium beginnen. Durch die Praxisbezogenheit und die eigenständige Auswahl von Designentwürfen, Projektarbeitsthemen und wechselseitigen Ergebnispräsentationen vor Publikum ist die intrinsische Motivation vergrößert worden. Gleichzeitig haben die Schülerinnen und Schüler der unterschiedlichen Bereiche die Möglichkeit, »über ihren Tellerrand«

zu schauen und einen Einblick in andere Ausbildungsberufe oder Bildungsgänge zu erhalten. Durch den Austausch der Informationen der Schülerinnen und Schüler der zwei berufsbildenden Schulen in Goslar und die selbstständige Erarbeitung von Arbeitspaketen sowie der Optimierung und Vernetzung von Geschäfts- und Produktionsprozessen an der BBS in Neustadt konnten die Schülerinnen und Schüler neben den fachlichen Kompetenzen insbesondere ihre personalen Kompetenzen weiter entwickeln.

Für die beteiligten Lehrkräfte hat durch die Ausweitung des Blickfeldes auf komplexe 4.0-Arbeitsprozesse eine weitere Professionalisierung stattgefunden, die vermutlich zu einem deutlichen Mehrwert in der Ausbildung beruflicher Handlungskompetenz führen wird. Neben neuen Einblicken in andere Bildungsgänge

ergeben sich vielerlei praktische Umsetzungsmöglichkeiten für diverse interdisziplinäre Projekte. Beispielhaft sei hier der Dreh von Werbevideos und die Gestaltung eines Web-Shops als praktische Umsetzung von Kommunikations- und Distributionspolitik genannt. Zudem kann Expertenwissen in bestimmten Fachbereichen (Medientechnik oder kaufmännische Schwerpunkte, Integrierte Unternehmenssoftware = ERP, etc.) abgerufen und in internen Schulungen weiter vermittelt werden. Die Implementierung und Fortführung dieses Projekts baut bestehende Netzwerke aus und bezieht Kooperationspartner, wie Ausbildungsbetriebe, Universitäten, Kammern, etc., ein. Dieser stete und zielorientierte Austausch zwischen Theorie und Praxis führt wiederum zu einer kontinuierlichen Verbesserung der unterrichtlichen Umsetzungen.



**Tschüss Elternbrief.**

Digitale Schulkommunikation mit der SchoolFox App.  
Einfach, sicher, DSGVO-konform.  
Unterrichtszeit und Papier sparen.  
Übersetzung in 40 Sprachen.

An über 2.500 Schulen  
&  
Auf der didacta 2019 in Köln

[www.schoolfox.de](http://www.schoolfox.de)

### Die Nachhaltigkeit des Projekts

Der Einsatz der Smart Factory in den beteiligten berufsbildenden Schulen optimiert und erweitert die in den Unterricht implementierten Komponenten (ERP-Software, Warenwirtschaftssystem, kollaborierende Roboter, u.a.) und die damit zusammenhängenden Geschäfts- und Produktionsprozesse. Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler erhalten einen Einblick in übergreifende Bereiche und verstehen jetzt die Prozesse, die sie bisher nur theoretisch durchlaufen haben oder aus einem Lehrvideo kennen. An der kaufmännischen berufsbildenden Schule in Goslar werden durch die Abbildung von Prozessschritten in der Unternehmenssoftware reale kaufmännische Vorgänge dargestellt, wie z.B. die Anlage von Kunden- und Lieferdaten, das Hinterlegen von Produkten im Materialstamm und das Auslösen von Bestandsbewegungen durch Einkäufe von Rohstoffen sowie Verkäufe von Erzeugnissen. Der Einsatz der ERP-Software bzw. des Warenwirtschaftssystems ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern an den beteiligten Standorten, sich so auch auf die künftigen Herausforderungen der Arbeitswelt vorzubereiten.

» *Der gesamte Prozess wird für die Schülerinnen und Schüler aller beteiligten Bildungsgänge in Verbindung mit real ablaufenden Fertigungsprozessen in der Smart Factory erfahrbar gemacht.*«

Der gesamte Prozess wird für die Schülerinnen und Schüler aller beteiligten Bildungsgänge in Verbindung mit real ablaufenden Fertigungsprozessen in der Smart Factory erfahrbar gemacht. Die in Bezug auf das kaufmännische bzw. technische Spezialwissen notwendigen Kompetenzen sind in den schulischen Curricula so aufbereitet, dass jede Schülerin und jeder Schüler den Gesamtprozess verstehen sowie

verfolgen kann und damit die für die Lösung komplexer Frage- bzw. Problemstellungen erforderliche Handlungskompetenz erwirbt.

### Die Potentiale in der Transferphase

An den berufsbildenden Schulen in Goslar kann durch die gezielte Auswahl bestimmter Arbeitspakete die Verantwortung für die eigenständige Bearbeitung von Teilprozessen an Schülerinnen und Schüler der Berufsschulklassen abgegeben werden. Alle beteiligten Schulen werden die Kompetenzen und das Potential anderer Bildungsgänge nutzen, um die Arbeit mit der Smart Factory im Unterricht zu erweitern und zu optimieren. Die Schülerinnen und Schüler der informationstechnischen Berufe können einen Web-Shop für den Verkauf des Produkts entwickeln oder die Lernplattform Moodle betreuen und neue Nutzer anlegen. Schülerinnen und Schüler der kaufmännischen Berufe betreuen z.B. den Beschaffungsprozess, indem sie geeignete Rohstofflieferanten und andere Komponenten, wie z.B. Leuchtmittel, Akkus oder Batterien, für die Fertigung der LED Taschenlampe in Neustadt ermitteln und in das Warenwirtschaftssystem einpflegen. Die dauerhafte Implementierung der ausgelagerten Prozesse in bestehende schulische Curricula der Ausbildungsberufe bedarf allerdings einer umfassenden Schulung und Begleitung der eingesetzten Lehrkräfte in der ERP-Software und ihren einzelnen Modulen.

Ein weiteres Argument für den Ausbau und die Verstärkung schulübergreifender Projekte ist die für die Kompetenznutzung der Berufsbildenden Schulen notwendige und so nutzenbringende übergreifende Standort- bzw. Abteilungskooperation. Der Mehrwert besteht dabei nicht nur aus dem Transfer von Wissen und Fertigkeiten zwischen den Schülerinnen und Schülern, sondern auch dadurch, dass digitale, inter-

aktive und problemlösungsbezogene Kompetenzen in ressourcenschonender und zielgerichteter unterrichtlicher Arbeit generiert werden.

Die Digitalisierungsinitiative der Bundesregierung und der Länder unterstützt dabei den wertvollen Beitrag zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz, den jede Berufsbildende Schule aufgrund ihres besonderen Profils eines auf die regionalen Bedarfe ausgerichteten Kompetenzzentrums der voll- und teilzeitschulischen beruflichen Aus- und Weiterbildung einbringen kann. Diese Initiative ist daher auch in Kooperation mit den Berufsbildenden Schulen ein Schlüssel für eine langfristige Förderung und Sicherung des Innovations- und Wirtschaftsstandorts Deutschlands.

### Fazit

Die Innovationen und 4.0-Technologien, die der Aufbau und die Vernetzung einer Smart Factory an Berufsbildenden Schulen mit sich bringt, binden personelle und finanzielle Ressourcen. Der ständige Wandel im Bereich neuer Technologien stellt Lehrkräfte vor die große Herausforderung, sich entsprechend der technischen Neuerungen konsequent weiterzubilden und die entsprechenden Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern weiter zu entwickeln. Um diesen Anforderungen gerecht werden zu können, bedarf es ressourcenorientierter Maßnahmen, wie z.B. Fortbildungen oder aber Unterstützung bei der Pflege, Wartung oder Erweiterung bestehender Anlagen oder Programme durch den Schulträger und die Projektpartner. Die Funktionsfähigkeit sowie die Aktualität dieser Systeme und eine hohe Qualität des nachgelagerten 4.0-Unterrichts ist die Voraussetzung dafür, dass das Projekt »BBS fit für 4.0« nachhaltig an den beteiligten Schulen etabliert und auch anderen Schulen zugänglich gemacht werden kann. ■