

# Scientix III

Diskrepanzen schließen  
Vom Portal zum Lern-Szenario  
Ein Leitfaden

# Scientix III

Diskrepanzen schließen  
Vom Portal zum Lern-Szenario

Ein Leitfaden

Wien, Oktober 2018

## Impressum

MedieninhaberIn, VerlegerIn und HerausgeberIn:  
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung  
Abteilung IT-Didaktik  
Minoritenplatz 5, 1010 Wien  
+43 1 531 20 0  
[ministerium@bmbwf.gv.at](mailto:ministerium@bmbwf.gv.at)  
[bmbwf.gv.at](http://bmbwf.gv.at)  
Grafische Gestaltung: BKA Design & Grafik  
Druck: Digitales Druckzentrum Rengasse  
2. Auflage  
Wien, Oktober 2018

Autor: Axel Zahlut – [innovatioesschule.at](http://innovatioesschule.at)

## Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.  
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

## Scientix 3 disclaimer:

The work presented in this document (this website, this event...) has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme – project Scientix 3 (Grant agreement N. 730009), coordinated by European Schoolnet. The content of the document (website, event...) is the sole responsibility of the organizer and it does not represent the opinion of the European Commission (EC) or European Schoolnet (EUN), and neither the EC nor EUN are not responsible for any use that might be made of the information contained.



 Bundesministerium  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung



## Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Scientix international vernetzt</b> .....	<b>5</b>
2.1 Die Chance von Scientix.....	5
<b>3 Ein Schulbuchersatz: Das Scientix-Portal als Educational Cloud</b> .....	<b>6</b>
3.1 Ein Schulbuch-Ersatz?.....	6
3.2 Scientix als Educational Cloud? .....	7
<b>4 Beispiel-Szenarien integriert</b> .....	<b>8</b>
4.1 Schülerinnen und Schüler drucken mit dem 3D-Drucker „Hephaistos“ .....	8
4.2 Drawdio – Ein Bleistift wird zum Instrument .....	11
4.3 Schülerinnen und Schüler programmieren Lego Roboter mit der Computersprache Java.....	13
4.4 Schülerinnen und Schüler bauen eine Digitalkamera aus dem Raspberry PI.....	16
<b>5 eEducation als nationaler Anknüpfungspunkt</b> .....	<b>19</b>
5.1 Die eEducation-Strategie kurz erklärt .....	19
5.2 Die eEducation und ihr Badge-System .....	20
<b>6 Resümee</b> .....	<b>21</b>
6.1 Eine Revolution? .....	21
6.2 Eine Diskrepanz, die keine mehr ist .....	22
<b>7 Scientix auf einen Blick</b> .....	<b>23</b>
7.1 Internationale Kontaktstelle .....	23
7.2 Nationale Kontakte .....	23
7.3 Übersetzungsservice .....	23
7.4 Linkverzeichnis.....	24

# 1 Einleitung

Das europäische Projekt Scientix, das von der Europäischen Kommission gefördert wird, geht mittlerweile in das neunte Jahr seines Bestehens. Dem ursprünglichen Ziel einer zentralen Plattform, die alle naturwissenschaftlichen Lehr- und Lerninhalte beherbergt, die aus (teilweise) öffentlichen Geldern entstanden sind, kam man deutlich näher. Unter [www.scientix.eu](http://www.scientix.eu) können Lehrkräfte, Schülerinnen, Schüler und Interessierte entsprechende Lernmaterialien im naturwissenschaftlichen Bereich finden.

Der große Vorteil? Alle Materialien sind mit einer offenen Creative Commons Lizenz versehen (<https://creativecommons.org>). Das bedeutet, sie können unbedenklich von den Anwenderinnen und Anwender weiterbenutzt und in den meisten Fällen sogar adaptiert werden. Gerade im Bildungsbereich ist die eindeutige Kennzeichnung der Verwendungsmöglichkeiten verschiedener Quellen für die Lehrerinnen und Lehrer wichtig, um nicht gerade mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung an den Rande des Gesetzesbruchs gebracht zu werden. Im Klassenzimmer selbst kann rechtlich beinahe jede Quelle unter Ausweisung verwendet werden. Aber was passiert, wenn eine Schülerin oder ein Schüler das Material über soziale Plattformen veröffentlicht?

Ein weiteres Goodie des Scientix-Portals ist das Übersetzungsservice für Lehr- und Lerninhalte. Beantragen drei Lehrkräfte eine Übersetzung des jeweiligen Contents in die selbe Sprache, wird diese von zertifizierten Übersetzerinnen und Übersetzern durchgeführt. Das dauert maximal sechs Wochen, doch üblicherweise ist sie innerhalb der nächsten drei Wochen nach Anforderung verfügbar. Natürlich betrifft das nur jene Materialien, welche die offenste Form der Creative Commons Lizenz besitzen, zumal nur sie uneingeschränkt verändert werden dürfen. Ein kurzer Blick auf die Lizenz im Vorfeld lohnt daher.

Das Projekt Scientix läutete ohne Zweifel einen Paradigmenwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht ein. Nicht nur, dass alle naturwissenschaftlichen Materialien an einem Ort zu finden sind, auch die Europäische Kommission ist vom Erfolg des Projekts angetan. So müssen fortan alle Projekteinreichungen im Bereich der Naturwissenschaften in den Programmen Horizon 2020 und Erasmus+ einen eindeutigen Bezug zur Scientix-Plattform haben. Das bedeutet, dass alle neu erstellten Inhalte mit der Scientix-Plattform verlinkt werden. In Bezug auf die Aktualität der Lehr- und Lernmaterialien bedeutet das, dass diese aktuell gehalten werden, was für die Qualität der zur Verfügung stehenden Materialien spricht.

# 2 Scientix international vernetzt

## 2.1 Die Chance von Scientix

Die internationale Vernetzung des Scientix Portals zeigt sich in mehreren Facetten. Zum Einen entstand eine funktionierende internationale Kooperation, die weit über die geförderten Bildungsprojekte der Europäischen Kommission hinausgeht. 30 nationale Kontaktstellen für Scientix wurden gebildet und etwa doppelt so viele Botschafterinnen und Botschafter ernannt. In Österreich ist das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung die nationale Kontaktstelle und Mag. Hermann Morgenbesser ein Botschafter des Projekts.

Aus diesen 30 Kontaktstellen entstand ein innovatives Netzwerk, das stets neue Initiativen startet. Doch was wurde bisher erreicht? Fast 1.600 qualitätsgeprüfte Lehrmaterialien sind auf Scientix online verfügbar sowie über 700 Projektberichte und 61 Weiterbildungskurse. Werden diese Zahlen noch mit anderen europäischen Initiativen wie Learning Resource Exchange for Schools (<http://lreforschools.eun.org/>) kombiniert, stehen den Lehrerinnen und Lehrern Lernmaterialien in Hülle und Fülle zur Verfügung. Entsprechendes Material nicht zu finden, erscheint so besonders schwierig.

Natürlich werden einige Lehrerinnen und Lehrern monieren, dass viele Materialien nicht von Beginn an in deutscher Sprache zur Verfügung stehen. Diesem Argument sei entgegnet, dass wir unsere Kinder auf eine international vernetzte Welt vorbereiten und daher Sprachbarrieren, besonders auf Englisch, keine Rolle spielen sollten. Darüber hinaus steht sowieso das Übersetzungsservice zur Verfügung. Also einfach mit zwei Kolleginnen und Kollegen eine Übersetzung anfordern und schon wird dieses Problem gelöst.

Europaweit wurde Scientix auf neue Beine gestellt. Bisher war vorgesehen, dass jede Kontaktstelle mit einem entsprechenden Personalbudget ausgestattet wird und entsprechende Initiativen starten kann. Nun ist die Finanzierung anders gestaltet. Es stehen bedarfsorientiert Gelder für Initiativen zur Verfügung. Warum das so wichtig ist? Wenn Sie als Lehrkraft eine Initiative unter dem Schirm von Scientix und mit Inhalten für und aus Scientix starten wollen, können Sie sich nun mit der nationalen Kontaktstelle in Verbindung setzen und Ihren Vorschlag unterbreiten. Danach wird dieser Vorschlag an die zuständigen Personen auf europäischer Ebene, namentlich Vertreterinnen und Vertretern des European Schoolnet (<http://www.eun.org>) übermittelt und eine Finanzierung geprüft. So soll sichergestellt werden, dass die Fördergelder an der richtigen Adresse ankommen.

# 3 Ein Schulbuchersatz: Das Scientix-Portal als Educational Cloud

## 3.1 Ein Schulbuch-Ersatz?

Ob das Schulbuch in seiner derzeitigen Form noch notwendig ist, darüber wird seit einiger Zeit heftig diskutiert. Die Europäische Kommission argumentiert wie die Befürworterinnen und Befürworter der Streichung des traditionellen Schulbuchs, dass bereits unzählige Materialien online zur Verfügung stehen. Der Nachteil: Sie sind nicht in das Korsett des nationalen Lehrplans geschnürt und daher a priori nicht approbiert. Allerdings besagen die Bestimmungen der Approbation, dass nur „nicht veränderbare Inhalte“ approbiert werden können. Das schließt systemisch alle Materialien, die auf Content-Portalen zur Verfügung stehen, aus. Der Qualität der Materialien tut dies allerdings keinen Abbruch.

Auf der Scientix-Plattform stehen naturwissenschaftliche Materialien im Überfluss zur Verfügung. Gesetzt den Fall, die Lehrkraft ist mit den Bestimmungen des Lehrplans bestens vertraut, ist die Implementierung sehr leicht. Denn dann können einzelne Elemente problemlos in das individuelle Stundenbild gegossen werden. Oft hören wir von Lehrerinnen und Lehrern, dass die Möglichkeiten der Interaktion durch traditionelle Lehrmaterialien eingeschränkt wäre. Die Nutzung des Scientix-Portals wäre der Beginn der Nutzung interaktiver Inhalte. Zentral für die erfolgreiche Verwendung von Online-materialien ist eine gute Suchmaske auf dem jeweiligen Portal. Scientix bietet genau diese an. Es kann nach einem Stichwort, nach dem entsprechenden Unterrichtsfach, nach der Sprache und nach der Altersgruppe gesucht werden.



Quelle: <http://www.scientix.eu/resources>



**Tipp:** Es empfiehlt sich eine Suche in englischer Sprache, weil hier die besten Suchergebnisse zu erwarten sind. Eine Übersetzung der Materialien kann danach noch immer angefordert werden.

## 3.2 Scientix als Educational Cloud?

Als Lehrkraft wäre der Einsatz einer funktionierenden Educational Cloud interessant. Tagesaktuell könnten Inhalte in den Unterricht einfließen, denn oft kommt es vor, dass eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern auf andere Lerninhalte besser reagiert. Die Lehrkraft kann in diesem Fall das verwendete Material anpassen und den Output der Stunde steigern. Das funktioniert am besten, wenn in einem entwickelten Stundenbild einzelne Inhalte leicht zu ersetzen sind.

Das Scientix-Portal bietet genau diese Flexibilität für den Unterricht an. Wie bereits vorher beschrieben, können einzelne Inhalte, Animationen, Arbeitsblätter, Onlinequellen oder Fragebögen ganz leicht integriert werden. Doch auch fertige und erprobte Stundenbilder sind unter den Ressourcen zu finden. Diese können 1:1 für den Unterricht verwendet werden. Nachdem sie aber meistens aus anderen Ländern stammen, empfiehlt sich ein genauer Blick vorab zur Klärung der Lehrplan-Konformität.

Cloud-Services werden aber nicht nur durch die Möglichkeit, online Inhalte zu beziehen gekennzeichnet. Es sollte auch die Möglichkeit bestehen, selbst entwickelte Inhalte in der Cloud zu speichern und damit von überall zugreifen zu können. Ein Cloud-Service im klassischen Sinn bietet Scientix nicht an - aber über Umwege. So können Materialien oder Stundenbilder entwickelt und erstellt werden. Sind diese teilweise öffentlich finanziert - z.B. alle Projekte öffentlicher Schulen - können sie hochgeladen werden. Dort stehen sie nicht nur Ihnen, sondern der gesamten Scientix-Community zur Verfügung.



Die **Definition** der teilweise öffentlichen Finanzierung klingt komplizierter als sie ist. Werden zur Erstellung von inhaltlich relevanten Materialien öffentliche Räumlichkeiten genutzt (z.B. Bibliothek, Schulgebäude, etc.), die Erstellung indirekt aus öffentlichen Geldern bezahlt (Gehalt der Lehrkraft) oder findet die Erstellung unter einem offiziellen Projektdach statt (beispielsweise eEducation plus Erwerb eines Badges), handelt es sich um ein teilweise öffentliches Projekt.



# 4 Beispiel-Szenarien integriert

Im folgenden Kapitel werden vier Beispiele dargelegt, nach welchen Kriterien Szenarien pädagogisch sinnvoll integriert werden können. Die folgenden Szenarien wurden vom österreichischen Scientix-Botschafter Mag. Hermann Morgenbesser entwickelt und bereits mehrfach getestet. Zunächst wird der Lehrplanbezug bzw. das Lernziel beschrieben. Danach werden die entsprechenden Lernaktivitäten dargelegt und erklärt. Der nächste Schritt fokussiert auf die jeweiligen Lehrumgebungen, in denen sie stattfinden. Des Weiteren steht die verwendete Technik sowie die Rolle der Lehrkraft während der einzelnen Lernschritte im Vordergrund. Zu guter Letzt wird abschließend das entsprechende Feedback/Assessment festgehalten.

## 4.1 Schülerinnen und Schüler drucken mit dem 3D-Drucker „Hephaistos“

### **Lernziel/Lehrplanbezug:**

3D Objekte werden am Computer konstruiert und danach ausgedruckt. Der Unterricht geschieht fächerübergreifend zwischen dem Fach Informatik und dem Fach darstellende Geometrie. Objekte aus dem kreativen Unterricht (Bildnerische Erziehung und Werken) werden zuerst 3D-animiert und danach ausgedruckt. Die Lernprozesse sollen in einem Portfolio von der Schülerin bzw. dem Schüler dokumentiert werden.

### **Lernaktivitäten und ihre Beschreibung:**

**Dream:** Schülerinnen und Schüler entwerfen ihre Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Tablet.

**Explore:** Im Internet wird nach geeigneten Vorlagen gesucht.

**Map:** Der Rohentwurf wird angepasst und digital eingelesen oder gezeichnet.

**Make:** Das Objekt wird mit „Google Sketchup“ Druckfertig designed.

**Ask:** Die Lehrkraft wird nochmals angefragt um etwaige Verbesserungen vorzunehmen.

**Re-make:** Das Objekt wird am 3D Drucker ausgedruckt.

**Show:** Schülerinnen und Schüler erklären den gesamten Prozess und zeigen ihre Objekte.

### **Lernumgebung:**

Die Lernaktivitäten finden real beziehungsweise auf einem Papier, virtuell oder auf einem Tablet statt.

**Verwendete Technik:**

Neben einem 3D-Drucker wird außerdem das Tablet und das Interactive Whiteboard verwendet.

**Die Rolle der Lehrkraft:**

Die Rolle der Lehrkraft ist während keiner einzigen der beschriebenen Lernaktivitäten jene einer Expertin oder eines Experten im klassischen Rollenverständnis. Die Rolle ist eher motivierend, beratend, unterstützend und die Lehrkraft nimmt Fehlerkorrekturen vor.

**Feedback/Assessment:**

- Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt.
- Eventuelle Fehlentwicklungen werden zur Diskussion gestellt. Triviale oder unpassende Links werden korrigiert.
- Rohentwürfe werden bewertet, sie sind ein Teil des Pflichtenhefts der Schülerinnen und Schüler.. Lehrerinnen und Lehrer bewerten die ersten Entwürfe.
- Hilfestellungen und Alternativen sollen durch die Lehrkraft eingebracht werden. Das gedruckte Objekt wird bewertet und eventuell korrigiert.
- Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Arbeiten nach einer durch die Schülerinnen und Schüler gestalteten Präsentation.

## Lernszenario: Schüler/innen drucken mit dem 3D Drucker "Hephaitos"

Lernziel/ Lehrplanbezug	<p>a. 3D Objekte werden am Computer konstruiert und danach ausgedruckt. Der Unterricht geschieht fächerübergreifend zwischen dem Fach Informatik und dem Fach Darstellende Geometrie.</p> <p>b. Objekte aus dem kreativen Unterricht (BE, Werken) werden zuerst 3D animiert und danach ausgedruckt. Die Lernprozesse sollten in einem Portfolio von einer Schülerin oder einem Schüler dokumentiert werden.</p>						
Lernaktivitäten	dream	explore	map	make	ask	re-make	show
Beschreibung der Lernaktivität	Schüler/innen entwerfen ihre Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Tablet	Im Internet wird nach geeigneten Vorlagen gesucht.	Der Rohentwurf wird angepasst und digital eingelesen oder gezeichnet.	Das Objekt wird mit „Google Sketchup“ druckfertig vorentworfen	Die Lehrkraft wird nochmals angefragt, um etwaige Verbesserungen vorzunehmen	Das Objekt wird am 3D Drucker ausgedruckt.	Schüler/innen erklären den gesamten Prozess und zeigen ihre Objekte.
Lernumgebung	real/Papier	virtuell/ Internet	real/Tablet	virtuell	real	real	real
verwendete Technik	Papier oder Tablet und Interaktive White Board (IWB)	Tablet	Tablet	IWB	Tablet	3D Drucker	IWB
Rolle der Lehrkraft	beratend – motivierende Intervention	Unterstützung bei der Suche geeigneter Quellen	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	keine	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	Hilfestellung nur im Anlassfall	Positiv motivierende Rückmeldungen
Feedback/ Assessment	Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt. Eventuelle Fehlerentwicklungen werden zur Diskussion gestellt.	Triviale oder unpassende Links werden korrigiert.	Rohentwürfe werden bewertet, sie sind Teil des Pflichthefts der Schüler/innen.	Lehrer/innen bewerten die ersten Entwürfe.	Hilfestellungen und Alternativen sollen durch die Lehrkraft eingebracht werden.	Das gedruckte Objekt wird bewertet und eventuell korrigiert.	Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Arbeiten nach einer durch die Schüler/innen gestaltete Präsentation.

Tabelle 1: © Hermann Morgenbesser, BG/BRG Kl osterneuburg, Scientix Ambassador

## 4.2 Drawdio – Ein Bleistift wird zum Instrument

### Lernziel/Lehrplanbezug:

Sowohl die Spitze des Bleistifts als auch ein Finger berühren eine Fläche aus Graphit (= Bleistiftlinie). Ein zuvor von den Schülerinnen und Schülern konstruiertes Modul generiert eine Spannung. Diese verläuft bei Kontakt mit der Graphitfläche durch den Körper an jenen Punkt, der die Graphitfläche wieder berührt. Hier entlädt sich die Spannung und erzeugt über einen Minilautsprecher einen Ton.

Fächer: Musik und Physik. Das Projekt soll in der 4. Klasse der NMS oder Unterstufe fächerübergreifend zwischen Musik und Physik durchgeführt werden.

### Lernaktivitäten und ihre Beschreibung:

**Dream:** Kondensatoren, Widerstände etc. werden auf die Platine aufgelötet

**Explore:** Wie gehabt

**Map:** Der Rohentwurf wird angepasst und zum Löten vorbereitet

**Make:** Löten der Platine

**Ask:** Die Lehrkraft wird nochmals angefragt um Verbesserungen vorzunehmen.

**Re-make:** Real/Minilautsprecher und Kupferstreifen werden angepasst

**Show:** Schülerinnen und Schülern erklären den gesamten Prozess und zeigen ihre Objekte

### Lernumgebung:

Real/LötKolben, Platine und Bestandteile werden erklärt → Virtuell/Anleitung durch die PPT der Lehrkraft → Real/Vorentwurf durch Zeichnen der Pläne → Real/Löten und designen der Oberflächen → Real/Überprüfen der Funktionalität → Real/Minilautsprecher Kupferstreifen → Real/Test der Funktionalität

### Verwendete Technik:

Während des Lernprozesses kommt das Interactive Whiteboard (IWB) zur Präsentation der Arbeitsschritte zum Einsatz, Papier, eine Lötplatine, ein Lötstift und das fertige Drawdio-Modul zum Einsatz.

### Die Rolle der Lehrkraft:

Eine Präsentation unterstützt die Lernschritte am IWB; Unterstützung bei der Durchführung des Lötprozesses; Fehlerkorrekturen werden vorgenommen; Eventuelle Hilfestellung /Feinmotorik der Schülerinnen und Schülern; Fehlerkorrekturen werden vorgenommen; Hilfestellung nur im Anlassfall; Positiv motivierende Rückmeldungen.

### Feedback/Assessment:

- Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt.
- Motivierende Rückmeldungen bei erfolgreichem Löten.

- Rohentwürfe werden bewertet, sie sind ein Teil des Pflichtenhefts der Schülerinnen und Schülern.
- Lehrerinnen und Lehrer bewerten die ersten Entwürfe.
- Hilfestellungen und Alternativen werden durch die Lehrkraft eingebracht
- Das gelötete Objekt wird bewertet und eventuell korrigiert.
- Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Objekte nach Überprüfung der Funktionalität

### Lernszenario: Drawdio – ein Bleistift wird zum Instrument

Lernziel/ Lehrplanbezug	Ein Bleistift wird zum Musikinstrument. Sowohl die Spitze des Bleistifts als auch ein Finger berühren eine Fläche aus Graphit (=Bleistiftlinie). Ein zuvor von den Schülerinnen und Schülern konstruiertes Modul generiert eine Spannung. Diese verläuft bei Kontakt mit der Graphitlinie durch den Körper an jenen Punkt, der die Graphitfläche wieder berührt. Hier entlädt sich die Spannung und erzeugt über einen Lautsprecher einen Ton. Fächer: Musik und Physik. Das Projekt soll in der 4. Klasse NMS oder Unterstufe fächerübergreifend zwischen Musik und Physik durchgeführt werden.						
Lernaktivitäten	dream	explore	map	make	ask	re-make	show
Beschreibung der Lernaktivität	Kondensatoren, Widerstände etc. werden auf die Platine aufgelötet.		Der Rohentwurf wird angepasst und zum Löten vorbereitet.	Löten der Platine.	Die Lehrkraft wird nochmals angefragt, um Verbesserungen vorzunehmen.	Real/Mini-lautsprecher und Kupferstreifen werden angepasst.	Schüler/innen erklären den gesamten Prozess und zeigen ihre Objekte.
Lernumgebung	Real/Löt-kolben, Platine und Bestandteile werden erklärt.	Virtuell/ Anleitung durch die PPT der Lehrkraft.	Real/Vor-entwurf durch Zeichnen der Pläne.	Real/Löten und desiggen der Oberflächen	Real/Überprüfen der Funktionalität.	Real/Mini-lautsprecher und Kupferstreifen.	Real/Test der Funktionalität.
verwendete Technik	Interaktive White Board (IWB)	IWB	Papier	Lötplatine/ Lötmaterial	Platine	Stift und Platine	Fertiges Drawdio Modul
Rolle der Lehrkraft	Eine Präsentation unterstützt die Lernschritte am IWB	Unterstützung bei der Durchführung des Lötprozesses	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	Eventuelle Hilfestellung/ Feinmotorik der Schüler/innen?	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	Hilfestellung nur im Anlassfall	Positiv motivierende Rückmeldungen
Feedback/ Assessment	Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt.	Motivierende Rückmeldungen bei erfolgreichem Löten.	Rohentwürfe werden bewertet, sie sind Teil des Pflichthefts der Schüler/innen.	Lehrer/innen bewerten die ersten Entwürfe.	Hilfestellungen und Alternativen sollen durch die Lehrkraft eingebracht werden.	Das gelötete Objekt wird bewertet und eventuell korrigiert.	Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Objekte nach Überprüfung der Funktionalität.

Tabelle 2: © Hermann Morgenbesser, BG/BRG Klosterneuburg, Scientix-Ambassador

## 4.3 Schülerinnen und Schüler programmieren Lego Roboter mit der Computersprache Java

### Lernziel/Lehrplanbezug:

Ein Lego Roboter soll eine bestimmte Aufgabe mit dem Licht- und Touchsensor erfüllen – Schülerinnen und Schüler entwickeln den Programmcode in der Sprache «JAVA». Das Ergebnis lässt sich jederzeit überprüfen, Programmierfehler werden sofort sichtbar.

### Lernaktivitäten und ihre Beschreibung:

**Dream:** Schülerinnen und Schüler entwerfen ihre Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Editor eines Tablets.

**Explore:** Vorlagen und Beispiele werden im Internet gesucht und angepasst:  
<http://www.java-online.ch/lego>

**Map:** Die Bauteile werden in Position gebracht und aufeinander abgestimmt. Die Programme werden in JAVA geschrieben und getestet.

**Make:** Das Programm wird in den LEGO Speicher eingelesen und überprüft.

**Ask:** Die Lehrkraft wird nochmals angefragt, um etwaige Verbesserungen und Korrekturen am Quelltext vorzunehmen.

**Re-make:** Das Objekt wird fertiggestellt und der Roboter mit den beiden Sensortypen getestet

**Show:** Schülerinnen und Schüler steuern den Roboter auf vordefinierten Parcours.

### Lernumgebung:

Real, virtuell, Papier, Internet

### Verwendete Technik:

Papier, Tablet, LEGO Roboter; Online Java Plattformen, LEGO EV3 und NXT Robots

### Die Rolle der Lehrkraft:

Beratend, motivierend, unterstützend, Fehlerkorrektur, Hilfestellung

### Feedback/Assessment:

Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt. Eventuelle Fehlentwicklungen diskutiert.

Unpassende Links werden korrigiert.

Rohentwürfe der Programme werden bewertet.

Lehrerinnen und Lehrer bewerten die lauffähigen Prototypen.

Hilfestellungen der Lehrkraft werden eingebracht.

Überprüfen der Funktionalität durch die Lehrkraft und Bewertung der Teilschritte

Bewertung der Lauffähigkeit der Roboter am Testparcours.

Zum Thema Robotics sind auf der Scientix-Plattform sechs unmittelbar verwendbare Ressourcen zu finden. Auf den Lego-Seiten gibt es verschiedene Bauanleitungen, die teilweise auch pädagogisch unterstützt werden. Seit geraumer Zeit ist Lego bereits mit dem Thema Robotics im Bildungssystem verschiedener Staaten vertreten. Am bekanntesten sind die Lego Mindstorms (<https://www.lego.com/en-us/mindstorms>) und die Lego Mindstorms EV3, wie eben im Szenario beschrieben (<https://www.lego.com/en-us/mindstorms/about-ev3>).

**Scientix-Materialien:**

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=10170>

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=10168>

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=8566>

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=7799>

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=6991>

<http://www.scientix.eu/resources/details?resourceId=6709>

### Lernszenario: Schülerinnen und Schüler programmieren LEGO Roboter mit der Computersprache „Java“

Lernziel	Ein LEGO Roboter soll eine bestimmte Aufgabe mit dem Licht- und Touchsensor erfüllen – Schülerinnen und Schüler entwickeln den Programmcode in der Sprache „Java“. Das Ergebnis lässt sich jederzeit überprüfen, Programmierfehler werden sofort sichtbar.						
Lernaktivitäten	dream	explore	map	make	ask	re-make	show
Beschreibung der Lernaktivität	Schüler/innen entwerfen ihr Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Editor eines Tablets.	Vorlagen und Beispiele werden im Internet gesucht und angepasst: <a href="http://www.java-online.ch/lego">http://www.java-online.ch/lego</a>	Die Bauteile werden in Position gebracht und aufeinander abgestimmt. Die Programme werden in JAVA geschrieben und getestet.	Das Programm wird in den Lego Speicher eingelesen und überprüft.	Die Lehrkraft wird nochmals angefragt, um etwaige Verbesserungen und Korrekturen am Quelltext vorzunehmen.	Das Objekt wird fertiggestellt und der Roboter mit beiden Sensoren getestet.	Schüler/innen steuern den Roboter auf den vordefinierten Parcours.
Lernumgebung	Real/Virtuell Papier/Editor	Virtuell/ Internet	Real/Virtuell Roboter wird gebaut; Programme geschrieben	Virtuell	Real oder Virtuell	Real	Real/Virtuell
verwendete Technik	Papier oder Tablet und IWB	Tablet	LEGO Roboter; Online JAVA Plattformen	LEGO EV3 und NXT Robots	LEGO EV3 und NXT Robots	LEGO EV3 und NXT Robots	LEGO EV3 und NXT Robots
Rolle der Lehrkraft	Beratend – motivierende Interventionen	Unterstützung bei der Suche geeigneter Quellen	Fehlerkorrekturen am Quelltext des Programms	keine	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	Hilfestellung nur im Anlassfall	Positiv motivierende Rückmeldungen; Testen der Roboter

Tabelle 3: © Hermann Morgenbesser, BG/BRG Klosterneuburg, Scientix-Ambassador



## 4.4 Schülerinnen und Schüler bauen eine Digitalkamera aus dem Raspberry Pi

### Lernziel/Lehrplanbezug:

Ein «Adafruit PiTFT Touchscreen» und ein Raspberry «Pi Kamera Board» werden zu einer einfachen Point-and-Shoot-Digitalkamera zusammengesetzt. Man kann optional WiFi und Dropbox verwenden, um Fotos automatisch auf einen anderen Computer zur Bearbeitung zu übertragen.

### Lernaktivitäten und ihre Beschreibung:

**Dream:** Schülerinnen und Schüler entwerfen ihre Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Tablet

**Explore:** Bauanleitung wird mit Link gesucht und angepasst:

<https://learn.adafruit.com/diy-wifi-raspberry-pi-touch-cam>

**Map:** Die Bauteile werden in Position gebracht und aufeinander abgestimmt

**Make:** RaspberryPi und Touchscreen werden verbunden

**Ask:** Die Lehrkraft wird nochmals angefragt um etwaige Verbesserungen vorzunehmen.

**Re-make:** Das Objekt wird fertiggestellt

**Show:** Schülerinnen und Schüler fotografieren und übertragen Daten.

### Lernumgebung:

Real (Papier), virtuell (Internet), real (Raspberry Pi und TFT Screen werden vorbereitet), Real (Lötverbindungen und Steckverbindungen anbringen),

### Verwendete Technik:

Papier, Tablet, Raspberry Pi, TFT Display, Lötkolben, Platinen, fertige Kamera

### Rolle der Lehrkraft:

Beratend, motivierend, Hilfestellung, Fehlerkorrektur, positive Rückmeldung

### Feedback/Assessment:

- Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt. Eventuelle Fehlentwicklungen werden zur Diskussion gestellt.
- Triviale oder unpassende Links werden korrigiert.
- Rohentwürfe werden bewertet, sie sind ein Teil des Pflichtenhefts der Schülerinnen und Schüler.
- Lehrerinnen und Lehrer bewerten die ersten Entwürfe.
- Hilfestellungen werden durch die Lehrkraft eingebracht.
- Überprüfen der Funktionalität durch die Lehrkraft und Bewertung der Teilschritte
- Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Arbeiten nach dem Hochladen der Fotos auf eine digitale Plattform. Eventuell Druckexemplare

Letztlich geht es um die Formulierung von veränderbaren Stundenbildern. Daraus kann ein neues Stundenbild sehr leicht entwickelt oder angepasst werden. Die gleiche Struktur kann auch auf neue Materialien, die über die Suchmaske des Scientix-Portals gefunden werden (<http://www.scientix.eu/resources>), angewandt werden.



Die eben dargestellten Szenarien sollen einen Mehrwert und eine Unterstützung für die Nutzung des Scientix-Portals bieten. Das vorgestellte Lern-Szenarien-Schema kann somit auf verschiedene Stundenbilder angewandt werden, mit dem Ziel, verschiedene Materialien themen- und anlassorientiert sowie aktuell in den Unterricht einzubeziehen.

## Lernszenario: Schüler/innen bauen eine Digitalkamera aus dem RaspberryPi und einem TFT Screen

Lernziel	Ein „Adafruit PiTFT Touchscreen“ und ein „RaspberryPi Kamera Board“ werden zu einer einfachen Point-and-Shoot-Digitalkamera zusammengebaut. Man kann optional WiFi und Dropbox verwenden, um Fotos automatisch auf einen anderen Computer zur Bearbeitung zu übertragen.						
Lernaktivitäten	dream	explore	map	make	ask	re-make	show
Beschreibung der Lernaktivität	Schüler/innen entwerfen ihre Objekte in Papierform und erstellen ein erstes Modell am Tablet.	Bauanleitung wird im Internet gesucht und angepasst: <a href="https://www.learn.adafruit.com/diy-wifi-raspberry-pi-touch-cam">https://www.learn.adafruit.com/diy-wifi-raspberry-pi-touch-cam</a>	Die Bauteile werden in Position gebracht und aufeinander abgestimmt.	RaspberryPi und Touchscreen werden verbunden.	Die Lehrkraft wird nochmals angefragt, um etwaige Verbesserungen vorzunehmen.	Das Objekt wird fertiggestellt.	Schüler/innen fotografieren und übertragen Daten.
Lernumgebung	Real/Papier	Virtuell/Internet	Real/Raspberry und TFT werden vorbereitet.	Real/Löten und Steckverbindungen anbringen	Real	Real	Real/Virtuell
verwendete Technik	Papier oder Tablet und IWB	Tablet	RaspberryPi und TFT Display	LötKolben und Platinen	LötKolben und Platinen	LötKolben und Platinen	fertige Kamera
Rolle der Lehrkraft	Beratend – motivierende Interventionen	Unterstützung bei der Suche geeigneter Quellen	Fehlerkorrekturen am Modell vorgenommen	keine	Fehlerkorrekturen werden vorgenommen	Hilfestellung nur im Anlassfall	Positiv motivierende Rückmeldungen; Testen der Roboter
Feedback/Assessment	Alternativen zum geplanten Objekt werden durch die Lehrkraft aufgezeigt. Eventuelle Fehlerentwicklungen werden zur Diskussion gestellt	Triviale oder unpassende Links werden korrigiert.	Rohentwürfe werden bewertet, sie sind Teil des Pflichthefts der Schüler/innen.	Lehrer/innen bewerten die ersten Entwürfe.	Hilfestellungen werden durch die Lehrkraft eingebracht.	Überprüfen der Funktionalität durch die Lehrkraft und Bewertung der Teilschritte.	Eine Lehrkraft oder ein Team bewertet die Objekte nach dem Hochladen der Fotos auf eine digitale Plattform. Eventuell Druckexemplare.

Tabelle 4: © Hermann Morgenbesser, BG/BRG Klosterneuburg, Scientix-Ambassador

# 5 eEducation als nationaler Anknüpfungspunkt

## 5.1 Die eEducation-Strategie kurz erklärt

Die in der österreichischen Bildungslandschaft vor kurzem implementierte eEducation-Strategie ([www.eeducation.at](http://www.eeducation.at)) hat bereits hohe Wellen geschlagen. Dass digitale Medien unsere Welt verändert haben, erscheint einleuchtend. Doch die Veränderungen gehen wesentlich tiefer als es auf den ersten Anblick den Anschein hat. Heute sind Arbeits- und Organisationsprozesse ohne die Unterstützung digitaler Medien nicht mehr denkbar. Die vom Bundesministerium für Bildung ins Leben gerufene eEducation und die geplanten Maßnahmen hinsichtlich der Schule 4.0 - Strategie verfolgen das Ziel, digitale und informatische Kompetenzen in möglichst alle österreichischen Klassenzimmer zu tragen.

Die Schulstufe spielt dabei keine Rolle. Eine informatische Grundbildung kann daher nicht nur erst ab der neunten Schulstufe vermittelt werden. In der Zwischenzeit ist die Ansicht der Mehrheit der pädagogischen Expertinnen und Experten, dass ein früh gelernter Umgang in eine Selbstverständlichkeit mündet, die heutzutage die notwendige Basis für die Bildung digitaler Kompetenzen ist. Das übergeordnete Ziel ist, digitale Medien als den sprichwörtlichen Bleistift zu verwenden. Digitale Medien werden dann genutzt, wenn sie pädagogisch sinnvoll sind. Auf diesem Wege werden den Schülerinnen und Schülern jene Kompetenzen mitgegeben, die sie benötigen, um auf dem Arbeitsmarkt zu reüssieren und aktiv an der Gesellschaft teilzuhaben.

Im Zuge der eEducation-Initiative wurde eine Vielzahl an Schulen zertifiziert. Diese sind bisher in einschlägigen Initiativen und Projekten durch innovative Lehrmethoden herausgestochen. Mit der eEducation-Strategie soll ein digitaler Schulentwicklungsprozess am Standort begonnen oder fortgesetzt werden.

Als Wegweiser in diesem Prozess dienen die festgehaltenen digitalen Kompetenzen nach *digi.komp4*, *digi.komp8*, *digi.komp12* und *digi.kompP*. Hier wurde festgehalten, über welche digitalen Kompetenzen jede Schülerin und jeder Schüler mit Abschluss der jeweiligen Schulstufen verfügen sollte.



**Tipp:** Die genaue Lektüre der geforderten digitalen Kompetenzen nach dem *digi.komp* - Modell ist äußerst empfehlenswert.

<http://www.digikomp.at>

## 5.2 Die eEducation und ihr Badge-System

Um stetig am Puls der Zeit zu bleiben, sollte eine Schule fortwährende Leistungsnachweise erbringen, um eine eEducation Expert.Schule zu bleiben. Zu diesem Zwecke wurde ein ausgeklügeltes Belohnungssystem für bestimmte Initiativen entwickelt. Die Idee: Werden diese Initiativen umgesetzt, erhält die Schule Badges, die mit einer bestimmten Punktzahl dotiert sind. Ab einer gewissen Punktzahl wird die Schule zu einer Expert. Schule und muss alljährlich für eine Re-Zertifizierung ebendiese erreichen.

→ Mehr Informationen sind hier zu finden: <https://eeducation.at/index.php?id=307&L=0>



Zwei bis drei Badges werden jedenfalls durch die Verwendung von Scientix abgedeckt. Einerseits bietet das Badge „Entwicklung und Erprobung von eLearning-Szenarien“ genügend Schnittpunkte. Innerhalb der Scientix-Community können nicht nur Materialien mit genauer CC-Bezeichnung ([www.creativecommons.org](http://www.creativecommons.org)) bezogen werden, partizipierende Lehrkräfte werden auch dazu ermutigt, ihre eigenen Materialien, Stundenbilder oder Assets über die Plattform zu teilen.

Das zweite Badge, das Möglichkeiten der Verknüpfung bietet, ist jenes des „Einsatzes innovativer Lerntechnologien“ wie Game based Learning, Robotik, Augmented/Virtual Reality, 3D-Druck, etc. Viele der Unterrichtsszenarien, die über das Scientix-Portal angeboten werden, erfüllen diese Voraussetzungen. Gerade weil sie nicht als gesamtes Werk approbiert werden können, bieten sich hier wesentlich freiere Methoden an. Diese nicht zu nützen, wäre fast fahrlässig. Gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht ist Abwechslung gut und wichtig für das Interesse und die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler.

Das dritte Badge umfasst schulübergreifende Kooperationen. Dies ist ein wertvoller Sekundäreffekt des Scientix-Projekts, zumal sich einige internationale Kooperationen zwischen europäischen Schulen entwickelt haben. So ist es nicht ungewöhnlich, wenn eine Schule aus dem strukturell ärmeren Süden Italiens mit einer Schule in Dänemark kooperiert. Die agierenden Lehrerinnen und Lehrer sind im regen Austausch über das Scientix-Portal. Zwar ist die Community nicht so groß wie beispielsweise jene im eTwinning-Projekt (<https://www.etwinning.net>), qualitativ aber sehr hochwertig.

Mit der Implementierung der eEducation-Strategie des Bundesministerium für Bildung wurden viele nationale Anknüpfungspunkte für das Scientix-Projekt ermöglicht. Das spricht zum Einen für die eEducation, die möglichst viele Initiativen bündeln möchte, es spricht aber auch für Scientix, das Bildungsinnovationen ganz groß schreibt.

# 6 Resümee

## 6.1 Eine Revolution?

Scientix hat den naturwissenschaftlichen Unterricht durch die zentralisierte Bereitstellung wertvoller Materialien erheblich vereinfacht. Über die beschriebene Suchmaske können Materialien unterschiedlicher Fächer (Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, Informatik, Geographie, ...) gefunden werden. Für den Fall, dass einmal etwas nicht gefunden wird - dieser Fall wird aber selten vorkommen - erhalten die Besucherinnen und Besucher sehr brauchbare Ideen, wie Online-Ressourcen effektiv in den Unterrichtsalltag fließen können.

Dieser Leitfaden, der als Fortsetzung zum bereits entstandenen Scientix-Leitfaden zu verstehen ist, zeigt, wie einfach Online-Materialien zu verwenden sind, solange ein kohärentes Konzept der pädagogischen Interaktion in der Klasse vorhanden ist. Die Formulierung eines Lernziels ist entscheidend. In unserem Falle wurde dieses mit dem Lehrplanbezug gleichgesetzt, was wiederum bei der Erstellung von Stundenbildern hilfreich ist.

Die Darstellung der Lernaktivitäten mit den dazugehörigen Umgebungen ergeben ein wunderbares Bild, wie die pädagogische Interaktion stattfinden kann. Bei genauer Betrachtung kann festgestellt werden, dass diese nicht mehr zwingend in einem traditionellen Klassenzimmer stattfinden muss. Das geht schon in Richtung einer Integration in einen Future Classroom.

Die verwendete Technik ist zwar in den beschriebenen Fällen essenziell, aber trotzdem nicht aufwändig. Das bedeutet, dass sie relativ leicht aufgetrieben werden kann und sich die Investitionskosten für eine Schule im Rahmen halten.

Betrachten wir die Rolle der Lehrkraft, so ist hier ein Paradigmenwechsel zu beobachten, auf den sich viele Lehrerinnen und Lehrer erst einlassen müssen. Hier geht die Tendenz weg von der Expertin und vom Experten, dem spezifisches Fachwissen zugeschrieben wird, hin zu einer pädagogischen Begleiterin oder einem pädagogischen Begleiter. Die Materialien und das Expertenwissen können sich die Schülerinnen und Schüler aus dem Internet „saugen“. Der Lehrerin bzw. dem Lehrer kommt dabei eine ordnende, steuernde aber auch überwachende Rolle zu, was bei der Verwendung neuer Technologien eminent wichtig.

Das Assessment war bisher ein herausfordernder Aspekt bei der Integration neuer Technologien und Methoden. Die zentrale Frage war, wie neue Formen des Unterrichtens evaluiert und die Leistungen der Schülerinnen und Schüler dargestellt werden können. Das Assessment findet demnach nicht mehr zwingend an einem Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt statt, sondern während des gesamten Lernprozesses. Das ergibt einerseits ein realistischeres Bild der Leistungen und streicht andererseits die individuellen Stärken der Schülerinnen und Schüler heraus. Denn wenn während des gesamten Prozesses beobachtet und evaluiert werden muss, wird schnell klar, wo die jeweiligen Stärken liegen.

## 6.2 Eine Diskrepanz, die keine mehr ist

Die modernen Kommunikationstechnologien überbrücken einen traditionellen Widerspruch, der heute keiner mehr ist. Bisher galt, dass nicht standardisiert und individualisiert werden kann. Das bedeutet, dass die Lehrkraft entweder auf die Bedürfnisse der jeweiligen Schülerinnen und Schüler individuell eingehen konnte, oder sie den Fokus auf ein standardisiertes Assessment (Tests, Schularbeiten, etc.) legte. Den gleichen Lehrplan bei allen Schülerinnen und Schüler individuell abdecken zu können, schien ein Ding der Unmöglichkeit zu sein. Dies hat sich in den vergangenen Jahren geändert, wenn das Potenzial der Digitalisierung richtig verstanden und genutzt wird.

Durch die Fülle an Materialien im Netz bestehen mehrere Zugänge zu ein und demselben Thema. Nennen wir beispielsweise das Thema Robotics. Einen Roboter zu verstehen und zu programmieren ist ein sehr komplexer Prozess, der mehrere Kompetenzen in sich vereint. Die Problemerkennung, die fundierte Recherche, die Kollaboration mit den Mitschülerinnen und Mitschülern, die Aneignung des technischen Know-Hows und die Lösung des vorliegenden Problem - sei es ein spezielles Programmierungsziel oder die Erfassung der Grundsätze.

Für jeden Teil des Prozesses sind verschiedene Kompetenzen notwendig und es werden verschiedene Stärken unterschiedlich abgerufen. Jede Schülerin und jeder Schüler kann sich innerhalb dieses Prozesses mit unterschiedlichen, individuellen Stärken einbringen. Dennoch führen sie zu einem gemeinsamen Ziel. Nachdem entsprechende Ressourcen zur Abdeckung jeder Stärke online zur Verfügung stehen, kann individualisiert und dennoch an einem Strang gezogen werden. Damit scheint der traditionelle Widerspruch aufgelöst zu sein.

Auch der Einsatz entsprechender Lernplattformen ermöglicht einen individualisierten Zugang und dennoch ein standardisiertes, weil Lehrplan-konformes, Vorgehen. Während des gesamten Lernprozesses ist auch die Kollaboration zwischen den Schülerinnen und Schülern besonders wichtig, nachdem diese Kompetenzen auch später im Berufsleben gefragt sein werden - egal, wie man zu technischen Entwicklung stehen mag. Die skandinavischen Länder sind nicht aufgrund ihrer Technikaffinität an den ersten Stellen der PISA-Tests zu finden, sondern aufgrund ihrer fortschrittlichen Pädagogik, welche die genannten Kompetenzen fördert. Und das kann theoretisch auch ohne die Einbettung neuer Technologien passieren. Sind aber die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien integraler Bestandteil der Bildung, leistet Scientix einen wertvollen Beitrag.

# 7 Scientix auf einen Blick

## 7.1 Internationale Kontaktstelle

EUN-European Schoolnet, Brüssel  
Dr. Àgueda Gras-Velázquez  
Project Manager of Scientix  
EUN-Science Programme Manager  
Email: [agueda.gras@eun.org](mailto:agueda.gras@eun.org)

## 7.2 Nationale Kontakte

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Abteilung IT-Didaktik  
Minoritenplatz 5  
1010 Wien  
Tel.: +43 (0) 1 531 20 0

Mag. Hermann Morgenbesser, BG Klosterneuburg, PH Wien  
Email: [hermann.morgenbesser@gmail.com](mailto:hermann.morgenbesser@gmail.com)  
Twitter: @Morx2010

Mag. Axel Zahlut, [innovationsschule.at](http://innovationsschule.at)  
Email: [axelzahlut@gmail.com](mailto:axelzahlut@gmail.com)  
Twitter: @axelzahlut

## 7.3 Übersetzungsservice

Alle Materialien, die auf [www.scientix.eu](http://www.scientix.eu) zu finden sind, können in jede europäische Sprache übersetzt werden! Voraussetzung: 3 Lehrkräfte beantragen per 1-Klick eine Übersetzung in die gleiche Sprache. Login auf der Plattform ist Voraussetzung.



## 7.4 Linkverzeichnis

Die Scientix Plattform: <http://www.scientix.eu>

Ressourcen-Suche der Scientix-Plattform: <http://www.scientix.eu/resources>

Homepage der eEducation: <https://eeducation.at>

European Schoolnet: <http://www.eun.org>

Creative Commons Lizenzen erklärt: <https://creativecommons.org>

Homepage der Innovationsschule: <https://www.innovationsschule.at>

Learning Resource Exchange for Schools: <http://lreforschools.eun.org>

