



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# **Engineering Literacy Online - Teachers as Medium for Change**

2017-1-AT01-KA201-035034

## **IO1 – Bericht zur Needs & Gap Analyse – ELIC**

### **Zusammenfassung**

**Österreich, Tschechien, Deutschland und Italien**

**VSB-TUO Team – VSB - TUO**

**Claudia Linditsch & Eva Penz – FH JOANNEUM**

*"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."*

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Definition “Engineering Literacy” im ELIC Projekt</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Needs &amp; Gaps Zusammenfassung auf Projektebene</b> .....	<b>6</b>
3.1	Ziele des ELIC Projektes basierend auf der Lücken- und Bedarfsanalyse .....	9
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b> .....	<b>12</b>

## 1 Einleitung

Dieser Bericht fasst die wichtigsten Teile der Needs & Gap-Analysis (Bedarfs- und Lückenanalyse) zusammen, welche im Rahmen des ELIC-Projekts durchgeführt wurde. Das ELIC-Projekt mit folgende Projektnummer: 2017-1-AT01-KA201-035034 wird aus dem Erasmus+ Programm der Europäischen Union co-finanziert und hat. Das Projekt konzentriert sich auf vier Partnerregionen - Österreich, Tschechien, Deutschland und Italien, und alle inhaltlichen Produkte wurden von den wissenschaftlichen Partnern, wo möglich mit Unterstützung der Schulpartner durchgeführt.

Der analytische Teil des ELIC-Projekts folgte einer definierten Methodik. Die Methodik beinhaltet die Desk-Research in den Projektpartnerregionen, um State-of-the-Art-Informationen zu sammeln, welche heute für Lehrer im technischen Bereich zugänglich sind. Der zweite Teil sind Fokusgruppeninterviews mit Vertretern der Hauptzielgruppen, welche Inputs zum Stand der Technik, zu den Bedürfnissen und möglichen Lücken in der wichtigen Interessengruppe brachten. Die Methodik führt schließlich zur Bedarfs- und Lückenanalyse auf regionaler und Projektebene.

## 2 Definition "Engineering Literacy" im ELIC Projekt

ENGINEERING LITERACY (Literarität in der Technik) in ELIC steht für interdisziplinären Unterricht durch Praxisbeispiele, die es erlauben, naturwissenschaftliche Fächer mit technischem Input zu verbinden. Dies erhöht das "funktionale Denken" der Schüler. Die Verbindung zwischen naturwissenschaftlichem Grundwissen und seiner Anwendung zur Lösung von Herausforderungen in verschiedenen Bereichen wird sichtbar, es macht die Schülerinnen und Schüler neugieriger und erhöht so ihr Interesse an technischen Wissenschaften und Berufen.

Wir können diese technische Kompetenz durch die Schaffung von Praxisbeispielen vermitteln, die mindestens zwei verschiedene Bereiche umfassen (einen aus den Naturwissenschaften und einen aus den technischen Wissenschaften, z.B. Physik und Mechanik).

Literarität in der Technik ist somit eine Kombination von Natur- und Technikwissenschaften auf der Grundlage von Best-Practice-Synergien zwischen diesen Themen aus verschiedenen europäischen Regionen. Sobald die Schülerinnen und Schüler technische Literarität erworben haben, können sie eine technische Denkweise entwickeln und von den Angeboten des Arbeitsmarktes in diesem Bereich profitieren.

Hier ein Beispiel, um zu veranschaulichen, warum Literarität in der Technik so wichtig ist und vor allem an nicht-technischen Schulen verbessert werden soll:

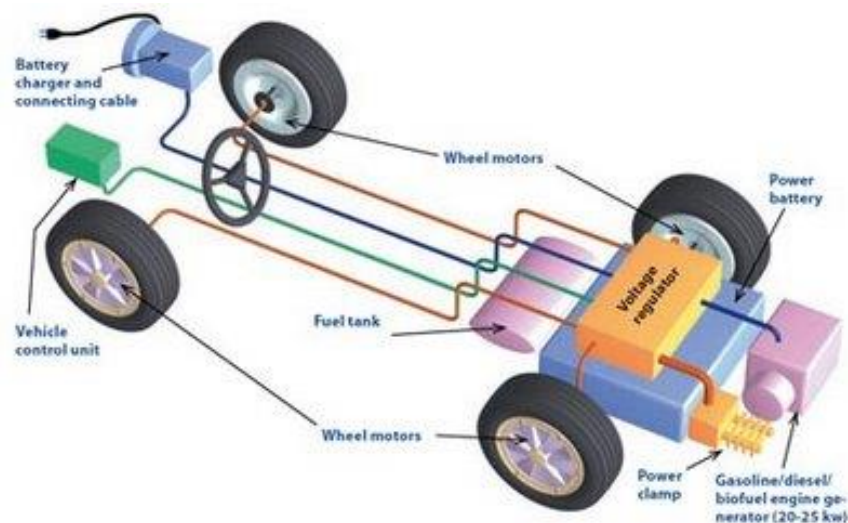


Abbildung 1: Umgebung des Autos

In Abbildung 1 sind Komponenten, Wechselwirkungen und Einflüsse auf die Umgebung eines Autos dargestellt. Die Interdisziplinarität von Naturwissenschaften und Technik und deren Bedeutung für unser tägliches Leben wird hier deutlich, betrachtet man zum Beispiel Lithium der Batterie, die Software im Auto und möglichen Unfällen im Fehlerfall.

Es ist wichtig, dass das ELIC-Projekt seine eigene Definition von Literarität in der Technik entwickelt, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen und sicherzustellen, dass die Ergebnisse und Ziele des Projekts erreicht werden. Die beschriebene Definition basiert auf dem Verständnis des Konsortiums von Literarität in der Technik. Darüber hinaus wurden Literatur und externe Experten hinzugezogen, um eine endgültige Version der Definition zu erstellen, um sicherzustellen, dass die Definition nicht nur die Sichtweise des ELIC-Konsortiums, sondern auch die von externen Experten für Ingenieurwesen/Technik und Bildung widerspiegelt.

### 3 Needs & Gaps Zusammenfassung auf Projektebene

Dieses Kapitel zeigt eine Zusammenfassung der Needs & Gaps, welche in den Regionen der Projektpartner identifiziert und in den individuellen Berichten zusammengefasst wurden.

Der Vergleich der individuellen Needs & Gaps auf regionaler Ebene brachte folgende Ergebnisse zu den Bedarfen:

*Tabelle 1: Identifizierte Bedarfe*

Nr.	Needs (Bedarfe)
1.	<p>Bedarf an technischen Lehrmaterialien, deren Inhalte ohne oder mit geringer Anpassung im Unterricht umgesetzt werden können. Notwendigkeit des Fokus auf aktuelle und aufkommende Themen in der Technik wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromobilität vs. Verbrennungsmotor               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wie funktionieren Autos? Was sind die wichtigsten Teile des Verbrennungsmotors? Welche anderen Motortypen gibt es?</li> <li>○ Autonomes Fahren - wie wird sich die Mobilität der Zukunft verändern?</li> </ul> </li> <li>• Robotik - Wie verändern Roboter Geschäftsstrategien?</li> <li>• Etc.</li> </ul>
2.	<p>Notwendigkeit einer fächerübergreifenden/interdisziplinären Zusammenarbeit von MINT-Fächern sowie anderer Fächer wie Englisch, wo eine kooperative Zusammenarbeit zu einer Verbesserung der Studenten in MINT-Fächern führen könnte, und eine solche Zusammenarbeit auch die Praxis der Studenten verbessern könnte und den Labors den gemeinsamen Nutzen bieten würde.</p>
3.	<p>Notwendigkeit einer systematischeren Lehrerfortbildung, die es den Lehrern ermöglicht, in ihren Unterrichtsthemen auf dem neuesten Stand der Technik zu sein. Dies ist vor allem im sich schnell entwickelnden Bereich der Technik wichtig, und die Lehrer müssen mit den neuesten Erkenntnissen vertraut sein, um ihren Schülern aktuelles Wissen zu vermitteln.</p>
4.	<p>Notwendigkeit aktueller nationaler Unterrichtspläne und -rahmen. In allen teilnehmenden Ländern besteht ein großer Bedarf darin, dass die Lehrpläne stärker an die aktuellen Entwicklungen als die Bedürfnisse der Industrie angepasst sind.</p>

Die Gegenüberstellung der individuellen Bedarfe und Lücken auf regionaler Ebene zeigte die folgenden Lücken auf:

Tabelle 2: Identifizierte Lücken

Nr.		
1.	Lücke	Qualität der momentan angebotenen Trainings auf dem Markt
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schulungen für STEM-Lehrer sind in hohem Maße verfügbar, die Qualität der Inhalte ist oft noch fragwürdig, ebenso wie die Ergebnisse.</li> <li>• Es fehlt an der Umsetzung von Schulungen mit Experten, sehr wenig Informationen über didaktische Konzepte zu technischen Themen, fragwürdiger Wissenszuwachs.</li> <li>• Die Inhalte der Kurse sind unkoordiniert, unvollständig, weit davon entfernt, alle Themen der "Fachkompetenz" abzudecken, sie sind nur Einzelmaßnahmen.</li> </ul>
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildung von Lehrkräften in hoher Qualität, wobei der Schwerpunkt auf Qualitätsregeln liegt.</li> <li>• Kursinhalte, die auf der Zusammenarbeit mit Experten basieren und reale Beispiele von Universitäten und der Industrie liefern.</li> <li>• Lehrmaterialien, die in Vorlesungen/im Unterricht mit geringen Anpassungen umgesetzt werden können.</li> </ul>
2.	Lücke	Keine klare Zielsetzung der Trainings – (Lehrer/Schüler)
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist vage definiert, welche Art von Bildung besonders für Lehrer geeignet ist und welche Art von Lernen für die Zusammenarbeit von Lehrern und Schülern von Vorteil wäre.</li> </ul>
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Ausbildung haben, die für Lehrer gilt und auch definiert, was direkt für die Schüler gilt.</li> </ul>
3.	Lücke	Kursstruktur - nicht geeignet für die direkte Umsetzung in der Klasse
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzes und gut vorbereitetes Kursmaterial für eine 2h-Schulstunde (Experimente, Lehrmaterial etc.).</li> <li>• Nicht nur der Inhalt, sondern auch die Form der angebotenen Kurse und Weiterbildungen sollte variiert werden, um den unterschiedlichen Bedürfnissen und Erwartungen der Lehrer gerecht zu werden und sich an</li> </ul>

		aktuelle Unterrichtsstandards anzupassen, z.B. Online-Kurse für Einzelstudien, mehrtägige Erlebnis-Kurse, gemeinsame Kurse für Lehrer und Schüler, etc.
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezogen auf Bedarf Nr. 1</li> <li>• Verfügbarkeit von Lehrmaterialien für die Umsetzung in MINT-Fächer mit geringer oder gar keiner Anpassung.</li> </ul>
4.	Lücke	Karriereplan für Lehrer/innen
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrer werden nicht ausreichend unterstützt, um an Weiterbildungen teilzunehmen (finanziell, studien- oder zeitbedingt), sie tun dies auf der Grundlage ihrer eigenen beruflichen und individuellen Motivation.</li> </ul>
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezogen auf Bedarfs Nr. 3</li> <li>• Unterstützung einer systematischen Lehrerausbildung durch eine EU-anerkannte Ausbildung mit internationalem Zertifikat.</li> <li>• Auf Projektebene sind wir nicht in der Lage, auf nationaler oder regionaler Ebene eine systematische Lehrerbildung anzustreben, aber es kann eine kohärente Unterstützung sein.</li> </ul>
5.	Lücke	Interdisziplinäre Projekte mit Universitäten und der Industrie
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es gibt bereits eine individuelle Zusammenarbeit zwischen Sekundarschulen und Universität oder Industrie.</li> </ul>
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezogen auf Bedarfs Nr. 4</li> <li>• Interdisziplinäre Projekte mit Universität und Industrie könnten initiiert werden, um eine moderne Lehre zu ermöglichen.</li> <li>• Es ermöglicht die Zusammenarbeit an den neuesten Projekten in Industrie und Universität und die Vermittlung der neuesten Trends in der Lehre der Schüler.</li> <li>• Es kann auch in Form von genau definierten Beispielen aus der Industrie und der Universität geschehen, bei denen Lehrer und Schüler an Sekundarschulen die Verwendung einzelner MINT-Fächer sehen können.</li> </ul>
6.	Lücke	Fachübergreifende/interdisziplinäre Zusammenarbeit
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Technik wurde nicht nur in MINT-Fächern, sondern auch in anderen Fächern wie z.B. Sprachen eingesetzt. Es wurde festgestellt, dass unter den MINT-Lehrern eine hohe Motivation zur Zusammenarbeit mit anderen Fächern</li> </ul>



		besteht, um das Bewusstsein und die Motivation bei Schülern und Lehrern für technische Aspekte zu schaffen.
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezogen auf Bedarf Nr. 2</li> <li>• Gemeinsames Unterrichten von MINT-Fächern auch mit anderen Fächern, um das Interdisziplinäre eines bestimmten Themas darzustellen, da die Mehrheit der heutigen technischen Themen eine interdisziplinäre Sichtweise darauf erfordert.</li> <li>• Projektstil des Unterrichts, bei dem das Thema aus einer anderen Perspektive als bei einzelnen MINT und anderen Fächern diskutiert wird.</li> </ul>
7.	Lücke	Freiwillige Projektklassen
	Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es gibt bereits freiwillige Projektklassen.</li> </ul>
	Gewünschter Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freiwillige Projektklassen mit daraus resultierenden Projektarbeiten existieren und können für solche Studien genutzt werden. Der interessante Punkt ist, dass die Note Einfluss auf das endgültige Zeugnis (Matura, Abitur) hat.</li> </ul>

### 3.1 Ziele des ELIC Projektes basierend auf der Lücken- und Bedarfsanalyse

Die Projektziele von ELIC sollen dazu führen, dass identifizierte Lücken geschlossen und die diskutierten Bedarfe, die wir abdecken können, erfüllt werden. Diese Ziele werden in der zukünftigen Implementierung des ELIC-Projekts erreicht, welches auf die Entwicklung und Umsetzung einer neuen Ausbildung für Lehrer als primäre Zielgruppe, sowie Schüler als sekundäre Zielgruppe abzielt. Ziel ist es, die Literarität (Kompetenzen) im Bereich der Technik zu erhöhen.

Tabelle 3: Ziele des ELIC Projektes basierend auf der Lücken- und Bedarfsanalyse

Nr.		
1.	Ziel	Verfügbarkeit von Lehrmaterialien für die Umsetzung in MINT-Fächern mit geringer oder gar keiner Anpassung.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 1</li> </ul> Bedarfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 2, 3</li> </ul>
2.	Ziel	MOOC-Trainingsmaterial wird der Zielgruppe der MINT-Lehrer (der Sekundarstufe) und allen anderen interessierten Zielgruppen zur Verfügung gestellt. Der

		ELIC MOOC kann das Interesse der Lehrer, aber auch der Schüler als sekundäre Zielgruppe wecken.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 1</li> </ul> Bedarfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 2, 3</li> </ul>
3.	Ziel	Die Trainingsmaterialien konzentrieren sich auf die Kombination von Theorie und Praxis. Dies bedeutet Vielfalt von Folien oder Beispielbeschreibung, wie man sie in der Klasse umsetzen kann.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 2</li> </ul> Bedarf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 6</li> </ul>
4.	Ziel	Online-Training nach ECQA, das den Erwerb internationaler Zertifikate ermöglicht.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 4</li> </ul>
5.	Ziel	Schulung nach ECQA-Qualitätsstandards und -verfahren.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 1</li> </ul>
6.	Ziel	Bereitstellung von Beispielen aus der Realität der Industrie oder Universität aus den neuesten und aufkommenden technischen Themen.
	Entsprechende Lücken und Bedarfe	Bedarf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 3</li> </ul> Lücke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 5</li> </ul>
7.	Ziel	Fokus auf aktuelle und aufkommende Themen in der Technik wie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromobilität vs. Verbrennungsmotor</li> <li>• Wie funktionieren Autos? Was sind die wichtigsten Teile des Verbrennungsmotors? Welche anderen Motortypen gibt es?</li> <li>• Autonomes Fahren - wie wird sich die Mobilität der Zukunft verändern?</li> <li>• Robotik - Wie verändern Roboter Geschäftsstrategien?</li> </ul>

	Entsprechende und Bedarfe	Lücken Bedarf: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="686 235 798 280">• Nr. 1</li></ul>
--	------------------------------	---

## 4 Schlussfolgerung

Die Analyse, die aus Desk Research, Fokusgruppeninterviews und Bedarfsanalysen besteht, identifizierte die wichtigsten Bedarfe und Lücken, insbesondere in den Regionen der Projektpartner in Österreich, der Tschechischen Republik, Deutschland und Italien. Diese Ergebnisse werden in den einzelnen Berichten der Partnerregionen beschrieben. Die Gesamtergebnisse werden im Bericht Needs and Gaps Analysis beschrieben.

Dieser Bericht fasst die wichtigsten Bedürfnisse und Lücken auf Projektebene zusammen und definiert die ELIC-Projektziele.

Der Beitrag stellt die Grunddefinition der Literarität in der Technik vor, die für interdisziplinären Unterricht steht, und zwar anhand von Praxisbeispielen, die naturwissenschaftliche Fächer und technikwissenschaftlichen verbinden. Dies ist die Basis des ELIC-Projekts.

Die wichtigsten Bedarfe sind, die Notwendigkeit eines umfassenderen Überblicks über alle Themen, nicht nur die MINT-Themen, zu haben. Die Lehrer werden motiviert, mit anderen Fächern zusammenzuarbeiten, um einen umfassenderen Überblick zu erhalten und zu versuchen, die technischen Aspekte im Ganzen zu verstehen. Es besteht auch Bedarf an Kursen für Lehrer mit dem Ziel, interdisziplinär zu arbeiten. Es könnte den Lehrern die praktische Umsetzung einzelner MINT-Fächer zeigen und sie befähigen, diese Beispiele den Schülern der Sekundarschulen mitzuteilen und zu lehren.

Die Bedarfe und Lücken dienen als Grundlage für die Definition der Hauptziele, die bei der Entwicklung des neuen ELIC-Trainings zu beachten sind.