



INDUSTRIE



NUMÉRIQUE



MOBILITÉ

**NOTRE
MISSION**

FORMER LES TALENTS TECHNOLOGIQUES TOUT AU LONG DE LA VIE

Technifutur

PAE: Aktuelle und zukünftige Vision der Automobilbranche

Phase 3: Lückenanalyse



WWW.TECHNIFUTUR.BE



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Fragebögen.....	2
3	Teilnehmer	3
4	Fachgebiete und Schulungen.....	5
4.1	Allgemeine Kompetenzen (Soft Skills).....	5
4.2	Makroökonomische Einflussfaktoren	6
4.3	Leichtbau und Wiederverwertbarkeit der Materialien	7
4.3.1	Bestandsaufnahme.....	7
4.3.2	Aktuelles und zukünftiges Angebot.....	8
4.3.3	Schulungsarten	10
4.4	Energiewende und neue Motorisierung	11
4.4.1	Bestandsaufnahme.....	12
4.4.2	Aktuelles und zukünftiges Angebot.....	13
4.4.3	Schulungsarten	14
4.5	Vernetztes und autonomes Fahren (v.a.g.e.)	15
4.5.1	Bestandsaufnahme.....	15
4.5.2	Aktuelles und zukünftiges Angebot.....	17
4.5.3	Schulungsarten	18
4.6	Industrie 4.0.....	19
4.6.1	Bestandsaufnahme.....	20
4.6.2	Aktuelles und zukünftiges Angebot.....	21
4.6.3	Schulungsarten	22
5	Schlussfolgerung	23
5.1	Allgemeine Kompetenzen.....	23
5.2	Leichtbau und Recycling	23
5.3	Energiewende und neue Motorisierung	24
5.4	Autonomes Fahren (V.A.G.E.)	25
5.5	Industrie der Zukunft (Industrie 4.0)	25
6	SWOT Analyse	27

1 Einleitung

Die Automobilindustrie ist ein Sektor, der sich ständig weiterentwickelt und in den nächsten Jahren einen mehr oder weniger bedeutenden Wandel in der Wahl der Technologien, Materialien und Produktionsmethoden vollziehen wird. Diese Studie ermöglicht es, sich einen Überblick über die aktuelle Situation des Ausbildungsangebots auf dem Markt zu verschaffen und die Zukunftsvisionen von Bildungseinrichtungen aller Art besser zu verstehen. Diese Ergebnisse werden in einer späteren Phase mit den Bedürfnissen verglichen, die von den über die gesamte Wertschöpfungskette der Automobilherstellung verteilten Akteuren der Industrie geäußert werden. Dies bietet die Möglichkeit, bereits heute die Ausbildungsprogramme anzupassen, die den verschiedenen aktuellen und zukünftigen Mitarbeitern angeboten werden (oder angeboten werden sollen).

Diese Studie wurde durch eine Literaturrecherche kontextualisiert, die die folgenden Feststellungen auf europäischer Ebene, insbesondere in Belgien, Deutschland und Frankreich, ermöglicht.

Im Rahmen der Studie wurden die Ergebnisse von 28 Unternehmen und 28 Ausbildungszentren aus der Großregion gesammelt. Diese Stichprobe ermöglicht es, den gesamten Sektor und den Umfang der Projektziele angemessen widerzuspiegeln. Die Interviews wurden mittels eines Online-Fragebogens und einiger virtueller Interviews durchgeführt, um die Vollständigkeit der Antworten zu gewährleisten.

Die Analyse, die auf den folgenden Seiten dargestellt wird, ermöglicht es jedem Bildungsakteur, die Bedürfnisse des Industriesektors in Bezug auf die Erstqualifikationen (was bei einer ersten Anstellung gesucht wird), aber auch in Bezug auf die Kompetenzen, die bei der Weiterbildung der Arbeitnehmer erworben / perfektioniert werden sollen, zu verstehen.

2 Fragebögen

Die Fragebögen wurden im Großen und Ganzen wie folgt strukturiert:

- Allgemeine Informationen über den Befragten und die Bildungseinrichtung: Standort, Größe, Art der Organisation / Ausbildungsniveau, gewidmete Sektoren;
- Profil des Lernenden;
- Kontextualisierung des aktuellen Lernangebots oder des aktuellen Lernbedarfs
- Umfrage zu spezifischen Themen in Bezug auf die folgenden 4 Teilbereiche:
 - Leichtbau und Recycling
 - Energiewende und neue Motorisierung
 - Autonomes Fahren
 - Industrie der Zukunft (Industrie 4.0)
- Bildungsangebot in Bezug auf Soft Skills.

Es ist zu beachten, dass sich die Fragebögen je nach Sprache, in der sie erstellt wurden (d. h. Französisch, Englisch oder Deutsch), leicht unterscheiden. Die Auswirkungen auf die Gesamtergebnisse sind jedoch minimal.

3 Teilnehmer

Insgesamt haben 28 Bildungseinrichtungen den Fragebogen beantwortet. Trotz der geringen Anzahl an Teilnehmern kann die Stichprobe als repräsentativ angesehen werden. Darunter gibt es nur vier Einrichtungen, die keine Bildungsangebote zu den vier großen in der Umfrage behandelten Themenbereichen anbieten: CTA Leuze, CTA Namur, Plateforme de la filière Automobile (PFA) und House of Training.

Im Folgenden finden Sie eine Übersicht über die "Bildungseinrichtungen" mit Angaben zu Organisationstyp, Größe und Tätigkeitsland.

Name der Einrichtung	Art der Einrichtung	Standort	Größe (# Mitarbeiter)	Materialien	Motorisierung	V.A.G.E.	Industrie 4.0
ESA St Luc Liège	Universität (Master/PhD)	Belgien - Wallonie	20 bis 249	X			
Université de Liège	Universität (Master/PhD)	Belgien - Wallonie	250 bis 5000	X	X	X	X
HEL	Hochschule (Bachelor)	Belgien - Wallonie	20 bis 249	X	X	X	
HEPL	Hochschule (Bachelor)	Belgien - Wallonie	20 bis 249	X			
Design Innovation	Berufliches Bildungszentrum	Belgien - Wallonie	0 bis 19	X			X
Technifutur ASBL	Berufliches Bildungszentrum	Belgien - Wallonie	20 bis 249	X	X	X	X
IFAPME	Zentrum für duale Ausbildung	Belgien - Wallonie	250 bis 5000	X	X		
Robert-Schuman-Institut Eupen / Weiterbildung	Zentrum für Lehrlingsausbildung	Belgien - Wallonie	20 bis 249		X		
CTA Leuze	Sonstige	Belgien - Wallonie	0 bis 19				
CTA Namur	Sonstige	Belgien - Wallonie	0 bis 19				
ESTA	Universität (Master/PhD)	Frankreich	20 bis 249				X
IUT de Haguenau	Hochschule (Bachelor)	Frankreich	0 bis 19				X
AFPA Metz	Berufliches Bildungszentrum	Frankreich	250 bis 5000				X
Institut de soudure industrie	Berufliches Bildungszentrum	Frankreich	20 bis 249	X			X
CFA de l'Artisanat	Zentrum für duale Ausbildung	Frankreich	20 bis 249	X	X	X	
Plateforme de la filière Automobile (PFA)	Sonstige	Frankreich	0 bis 19				
Pole de véhicule du futur	Sonstige	Frankreich	20 bis 249				X
SnT / University of Luxembourg	Universität (Master/PhD)	Großherzogtum Luxemburg	250 bis 5000			X	
Université du Luxembourg	Universität (Master/PhD)	Großherzogtum Luxemburg	250 bis 5000	X		X	X
House of Training	Centre de formation continue	Großherzogtum Luxemburg	20 bis 249				
LC ACADEMIE SA	Centre de formation continue	Großherzogtum Luxemburg	0 bis 19	X			
Chambre des Métiers	Sonstige	Großherzogtum Luxemburg	20 bis 249	X	X	X	
FEBIAC Luxembourg	Sonstige	Großherzogtum Luxemburg	0 bis 19		X	X	X
Hochschule Mannheim	Universität (Master/PhD)	Deutschland	250 bis 5000		X		X
Hochschule Trier, Institut für angewandtes Stoffstrom-mgt	Universität (Master/PhD)	Deutschland	20 bis 249	X	X		X
HTW saar	Universität (Master/PhD)	Deutschland	250 bis 5000		X	X	X
TÜV NORD Bildung gGmbH	Berufliches Bildungszentrum	Deutschland	250 bis 5000	X			X
IHK Trier	Centre de formation continue	Deutschland	20 bis 249				X

Tabelle 1: Liste der Teilnehmer "Bildung"

Im Folgenden finden Sie eine zweite Zusammenfassung der "Industrie"-Einrichtungen mit Angabe von Organisationstyp, Größe und Land, in dem sie tätig sind.

Name der Einrichtung	Rolle in der Wertschöpfungskette	Größe (# Mitarbeiter)	Materialien	Motorisierung	V.A.G.E.	Industrie 4.0
Agc	Forschung und Entwicklung	Über 5000	X	X		
Green Propulsion Engineering	Forschung und Entwicklung	1 bis 19		X	X	
HindujaTech	Forschung und Entwicklung	Über 5000		X	X	X
KST Motorenversuch Gmbh U. Co. KG	Forschung und Entwicklung	20 bis 249		X	X	
Open Engineering	Forschung und Entwicklung	1 bis 19	X	X	X	X
Isomatex	TIER 3	1 bis 19	X			
Delfingen	TIER 2	250 bis 5000	X	X		X
Kiswire International SA	TIER 2	20 bis 249	X			
Nedschroef	TIER 2	20 bis 249	X			
Setforge Gauvin	TIER 2	20 bis 249	X	X		X
ArcelorMittal	TIER 1	20 bis 249	X			X
Aw Europe	TIER 1	250 bis 5000		X	X	X
Eurostamp	TIER 1	250 bis 5000	X	X		X
Flex N Gate	TIER 1	20 bis 249	X	X		X
Iee SA	TIER 1	250 bis 5000		X	X	X
Plastic Omnium	TIER 1	20 bis 249	X	X	X	X
Schaeffler Frankreich	TIER 1	250 bis 5000		X	X	X
Valeo Vision Belgique	TIER 1	250 bis 5000	X			X
Vitesco Technologies Faulquemont	TIER 1	20 bis 249		X		X
Vt2i	TIER 1	20 bis 249	X		X	X
Gillet Automobile SA	OEM	1 bis 19	X	X		
Process Technology	Dienstleistungen für Unternehmen	1 bis 19				X
Ab Serve	Dienstleister für Qualität-Metrologie	20 bis 249				X
Prosystems Gmbh	Ladeinfrastruktur	1 bis 19				X
John Cockerill	Lieferant für Industrieteile	250 bis 5000	X	X		X
Minitec Snc	Herstellung von Industrieanlagen	20 bis 249				X
Enginesens Motorsensor Gmbh	Beratung	1 bis 19		X		
GDTech	Ingenieurbüro	20 bis 249	X	X		X

Tabelle 2 : Liste der Teilnehmer "Industrie"

4 Fachgebiete und Schulungen

4.1 Allgemeine Kompetenzen (Soft Skills)

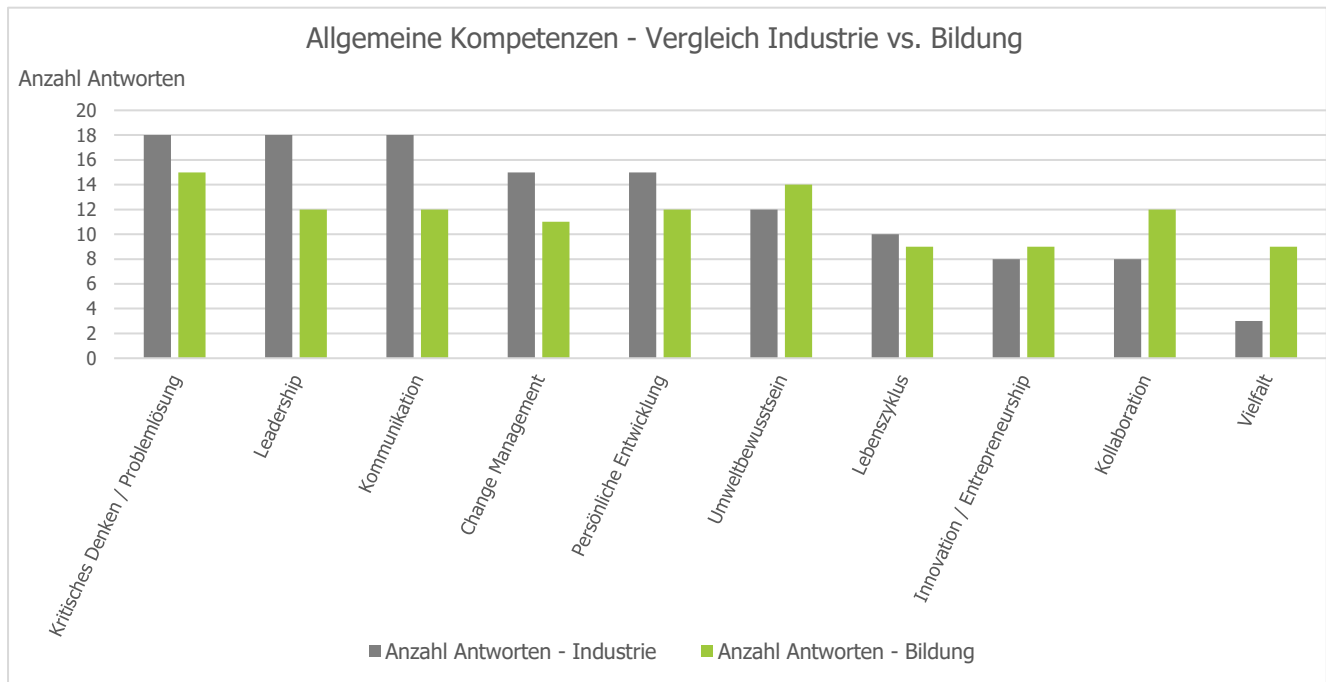


Abbildung 1: Allgemeine Kompetenzen - Vergleich Industrie vs. Bildung (in Bezug auf die Ausbildung)

Sowohl in der Industrie als auch im Bildungssektor ist die am häufigsten gesuchte und angebotene allgemeine Kompetenz "Kritisches Denken / Problemlösung".

Abgesehen davon besteht eine echte Lücke zwischen den folgenden drei Kompetenzen, die von der Industrie am meisten nachgefragt, vom Bildungssystem aber noch nicht ausreichend bedient zu werden scheinen:

- ✓ « **Leadership** »
- ✓ « **Kommunikation** »
- ✓ « **Change-Management** »

Dies ist in der Regel ein Bedarf, der entsteht, da er von der Position, die der Arbeitnehmer innehat, gefordert wird.

Die Kompetenzen "Umweltbewusstsein", "Zusammenarbeit" und "Vielfalt" scheinen jedoch von den Bildungseinrichtungen im Vergleich zur Nachfrage aus der Industrie bereits gut entwickelt zu sein.

4.2 Makroökonomische Einflussfaktoren

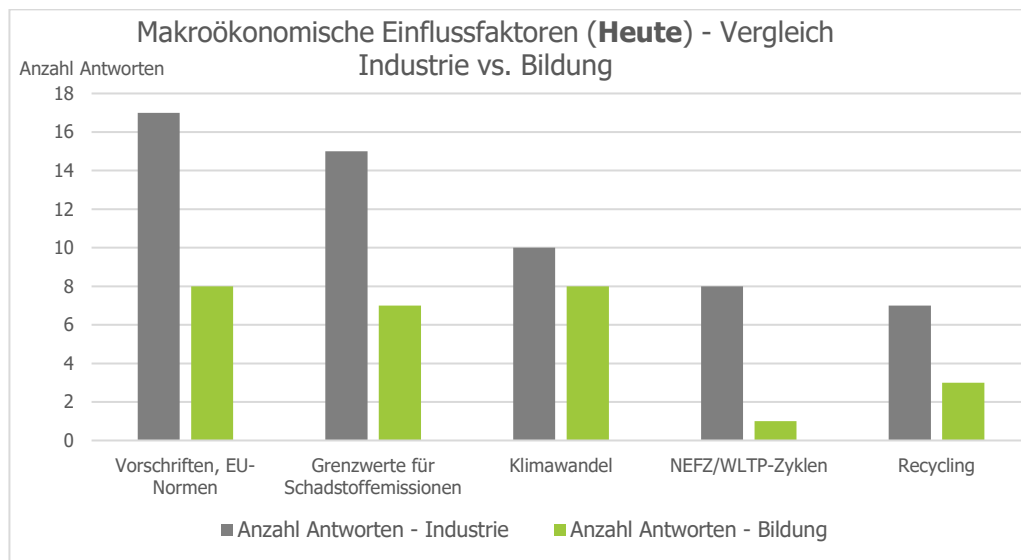


Abbildung 2: Makroökonomische Einflussfaktoren (Heute) - Vergleich Industrie vs. Bildung

Der Faktor "Klimawandel", der als zunehmend einflussreich für die zukünftige Entwicklung der Industrie eingeschätzt wird, wird von den Organisationen des Bildungssystems gut berücksichtigt.

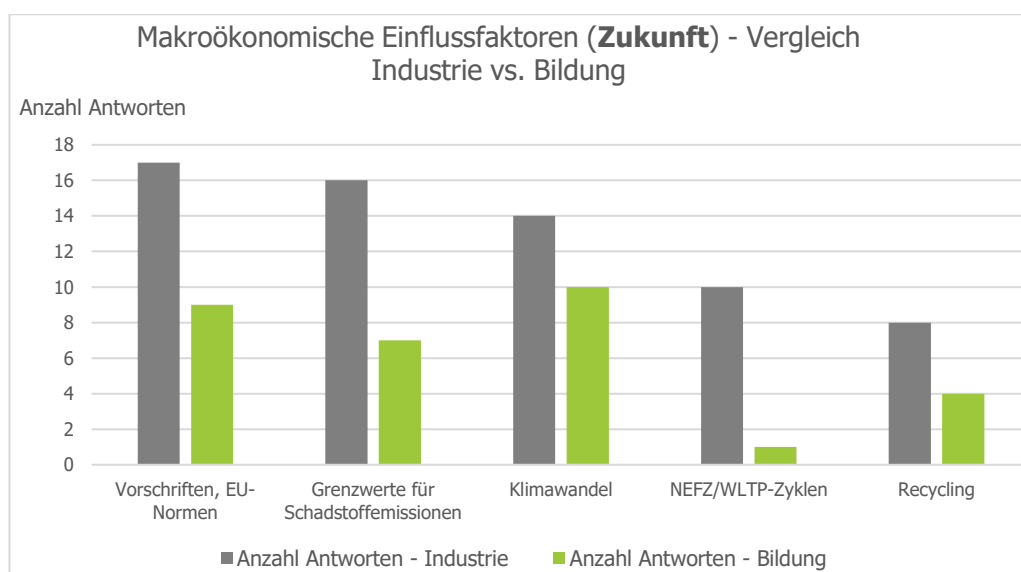


Abbildung 3: Makroökonomische Einflussfaktoren (Zukunft) - Vergleich Industrie vs. Bildung

Dennoch scheinen die beiden Kriterien **"Vorschriften, EU-Normen"** und **"Grenzwerte für Schadstoffemissionen"** in den Bildungsprogrammen nicht ausreichend berücksichtigt zu werden.

Darüber hinaus wird der **"NEFZ/WLTP-Zyklus"**, der in direktem Zusammenhang mit den beiden oben genannten Kriterien steht, im Bildungssystem kaum erwähnt, obwohl er bei den Faktoren, die sich auf die Industrie auswirken, durchaus eine Rolle spielt.

4.3 Leichtbau und Wiederverwertbarkeit der Materialien

Laut einer Marktstudie der AWEX München sollten Biomaterialien und Recycling die dominierenden Technologien in der deutschen Automobilindustrie der Zukunft sein. Diese Feststellungen wurden durch die Ergebnisse der Studie, wie sie im Folgenden beschrieben werden, bestätigt und präzisiert.

4.3.1 Bestandsaufnahme

Die Themen **"Recycling"** und **"Additive Fertigung/Near Net Shape"** scheinen neben dem eher historischen Konzept der maschinellen Bearbeitung die wichtigsten Technologien für die Unternehmen zu sein. Aus der Perspektive der Werkstoffe sind Stahl und Eisenwerkstoffe nach wie vor die wichtigsten Produkte, die von den Industrieunternehmen verwendet werden, während Verbundwerkstoffe eine gute Entwicklung nehmen und in Zukunft immer häufiger verwendet werden dürften. In der Tat gibt es einen Trend zu immer mehr "nachbearbeiteten" Materialien.

Die Popularität des Begriffs **"Recycling"** kann unter anderem auf die vorherrschende Verwendung von Stahl zurückgeführt werden, der ein regelmäßig recyceltes Material ist. Im Allgemeinen sind die beiden anderen Materialien, die hauptsächlich recycelt werden, "Polymere/Kunststoffe" und Aluminium.

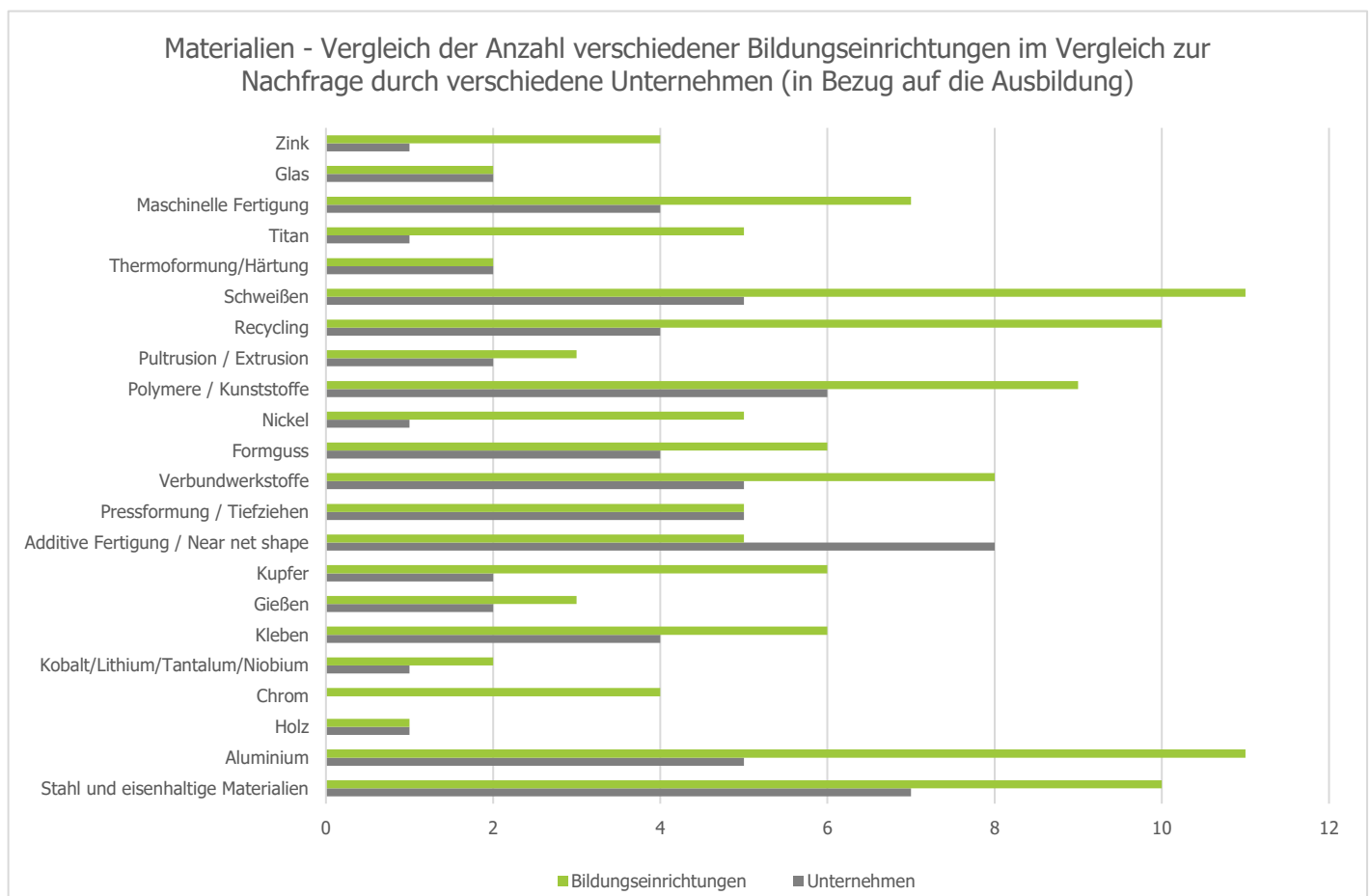


Abbildung 4 : Materialien - Vergleich der Anzahl verschiedener Bildungseinrichtungen im Vergleich zur Nachfrage durch verschiedene Unternehmen (in Bezug auf die Ausbildung)

4.3.2 Aktuelles und zukünftiges Angebot

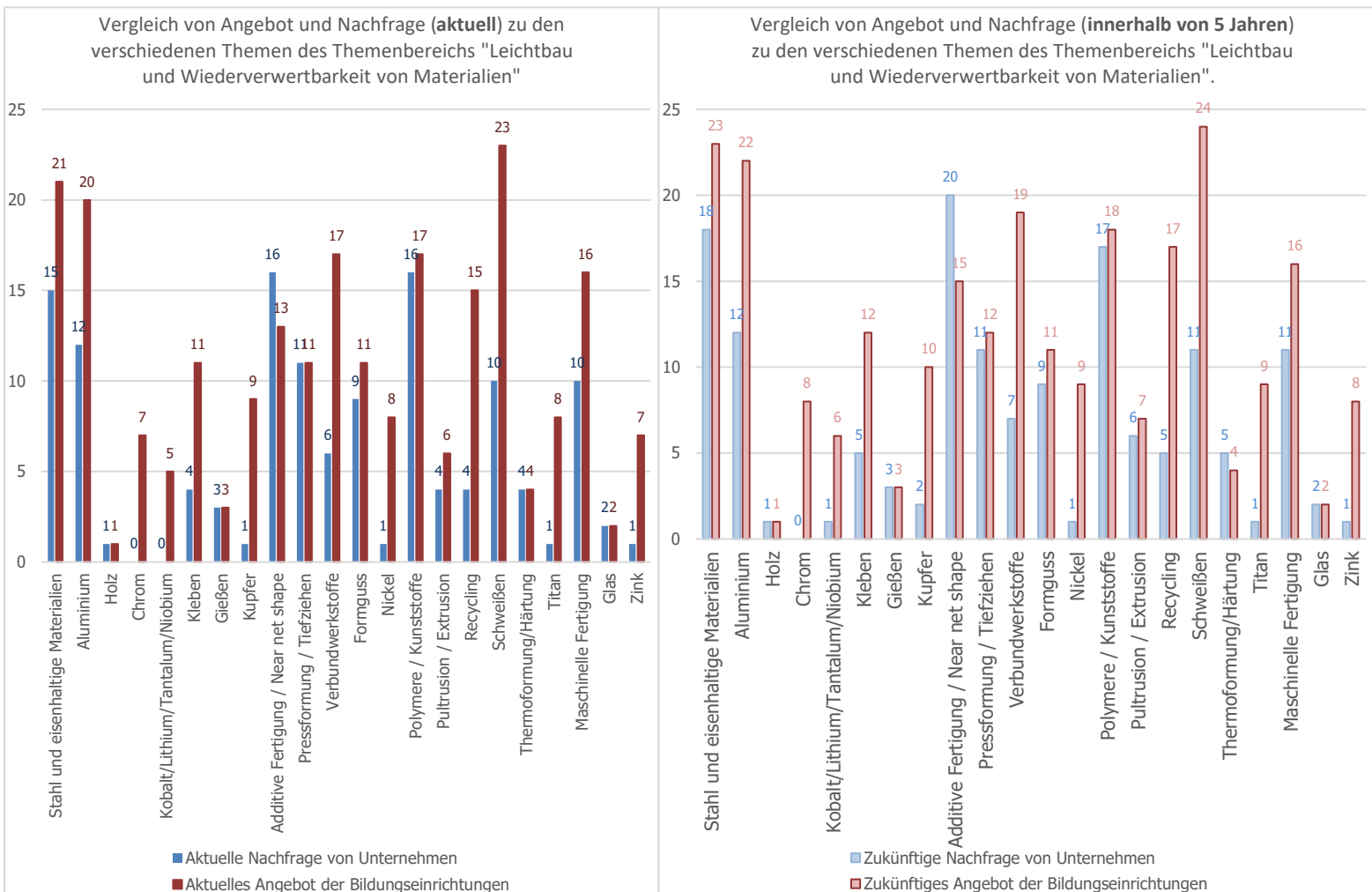


Abbildung 5: Vergleich von Angebot und Nachfrage (aktuell/innerhalb von 5 Jahren) zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Leichtbau und Wiederverwertbarkeit von Materialien".

Das derzeitige Angebot der Bildungseinrichtungen scheint den ermittelten Bedarf nicht vollständig zu decken, vor allem im Bereich der **additiven Fertigung und der Verbundwerkstoffe**. Tatsächlich gaben nur 18 % der befragten Einrichtungen an, dass sie in ihrem Ausbildungsprogramm Kurse zum Thema "additive Fertigung" anbieten. Allerdings scheinen einige Technologien/Materialien, die sich auf die "Erhöhung der Anzahl der verarbeiteten Materialien" beziehen, bereits fest positioniert zu sein: **"Verbundwerkstoffe"**, **"Recycling"** und die oben erwähnten wichtigsten recycelten Materialien.

Diese beiden Themen scheinen zusammen mit **Recycling** diejenigen zu sein, die in der Industrie in den nächsten fünf Jahren die größten Fortschritte machen werden, während die Entwicklungspläne für die nächsten zwei bis fünf Jahre im Bildungsbereich diese drei Themen im Vergleich zu den anderen nicht besonders hervorheben.

Im Hinblick auf den deutlich ausgedrückten Bildungsbedarf ist die **additive Fertigung** in den nächsten 2 bis 5 Jahren eindeutig am beliebtesten (und ist es bereits jetzt). Die beiden anderen Themen, die von der Industrie deutlich geäußert werden, sind **"Stahl/Eisenwerkstoffe"** und **"Polymere/Kunststoffe"**.

Umgekehrt, wenn man das makroökonomische Umfeld berücksichtigt, wird heute in den Bildungseinrichtungen zu viel Wert auf Schweißen, Aluminium und einige historische Materialien wie Zink, Nickel oder Kupfer gelegt.

Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Ausbildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Leichtbau und Wiederverwertbarkeit von Materialien".

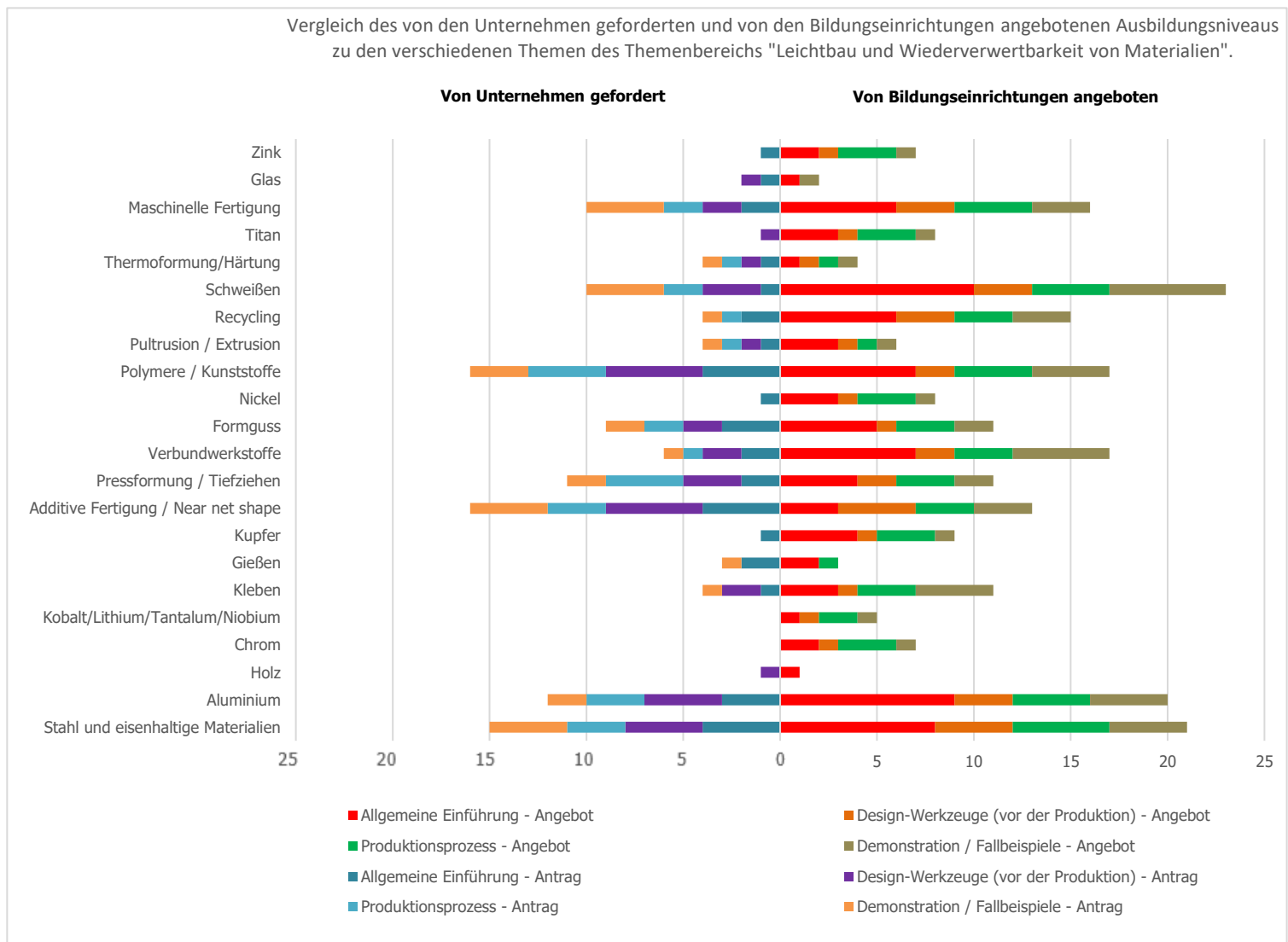


Abbildung 6: Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Ausbildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Leichtbau und Wiederverwertbarkeit von Materialien".

4.3.3 Schulungsarten

Man kann auch hinzufügen, dass die Möglichkeiten für unterschiedliche Schulungen innerhalb einer Organisation vor allem auf der Ebene der Materialien "Stahl/Eisenwerkstoffe" sowie "Verbundwerkstoffe" entwickelt sind. Im Gegensatz dazu ist die Vielfalt an Ausbildungsangeboten zum Thema "Recycling" innerhalb einer Organisation nicht sehr ausgeprägt. Das Thema "Aluminium" hingegen ist bei den Vorschlägen für Schulungsprogramme sehr vielfältig, obwohl es nicht das Material zu sein scheint, das in Zukunft am häufigsten verwendet werden wird.

Es ist hervorzuheben, dass Bildungseinrichtungen vor allem im Bereich **"Allgemeine Einführung"** aktiv sind, während die Nachfrage der Unternehmen auch auf **fortgeschrittenere Schulungsprogramme** ausgerichtet ist. Die beiden wichtigsten Beispiele sind **"Additive Fertigung"** und **"Polymere/Kunststoffe"**, zwei Konzepte, bei denen der Bedarf vor allem in einem "Werkzeug für die Planung vor der Produktion" besteht.

4.4 Energiewende und neue Motorisierung

Laut einem White Paper der Universität Lüttich (aus Aktion 7 des PAE-Projekts) ist der (freiwillige oder durch neue gesetzliche Normen erzwungene) Mentalitätswandel hin zu einer stärkeren Berücksichtigung der "nachhaltigen Entwicklung" auch gleichbedeutend mit "beruflichen" Chancen rund um die Begriffe: "Wiederverwendung", "Recycling" und "Energiespeicherung". Die Studie konnte bereits im vorherigen Kapitel diesen Trend auf der Ebene des "Recyclings" bestätigen.

Die immer beliebter werdenden Elektroautos müssen diese "nachhaltige Entwicklung" in ihren gesamten Produktionsprozess und ihre Komponenten integrieren, wobei die "Batterie" in diesem Sinne ein entscheidendes Element ist.

Die zukünftigen Batterien von Elektroautos müssen in der Tat in der Lage sein, diese Faktoren zu integrieren und zu optimieren. Das Recycling von Batterien und/oder ihre Wiederverwendung sind in den verschiedenen europäischen Ländern strategische Schwerpunkte.

In Deutschland ist laut einer Marktstudie der AWEX München die Technologie für Elektrofahrzeuge (mit oder ohne Hybridantrieb) eine strategische Priorität, die jedoch sehr stark von der Wasserstoffproduktion begleitet wird, die in diesem Themenbereich die strategische Priorität des Landes zu sein scheint. Dies wird durch die historisch gute Leistung Deutschlands im Bereich der Verbrennungsmotoren erklärt.

Diese Feststellungen in Bezug auf die Bedürfnisse der Industrie wurden durch die Antworten der Industrie auf den Fragebogen bestätigt.

4.4.1 Bestandsaufnahme

Ein Vergleich der Antworten der Bildungseinrichtungen mit denen der Industrie zeigt, dass die folgenden drei Themen unterentwickelt zu sein scheinen: **"Klimawandel", "NEFZ/WLTP-Zyklen", "Vorschriften, EU-Normen"**.

Im Gegensatz dazu scheinen die Bildungseinrichtungen den folgenden Konzepten im Vergleich zum tatsächlichen Bedarf der Unternehmen eine größere Bedeutung beizumessen: "Smart Grids / Micro Grids", "Benzin / Diesel", "Erdgas (CNG/LNG)".

Diese Konzepte sind nämlich entweder: Derzeit noch auf dem Markt (Benzin/Diesel), abhängig von der Politik auf regionaler Ebene (CNG/LNG) oder werden von anderen Sektoren getragen (Smartgrid).

Man könnte hinzufügen, dass **"Brennstoffzellen"** von den Bildungseinrichtungen angesichts des relativen Bedarfs, der von den Unternehmen geäußert wird, stärker priorisiert werden sollten.

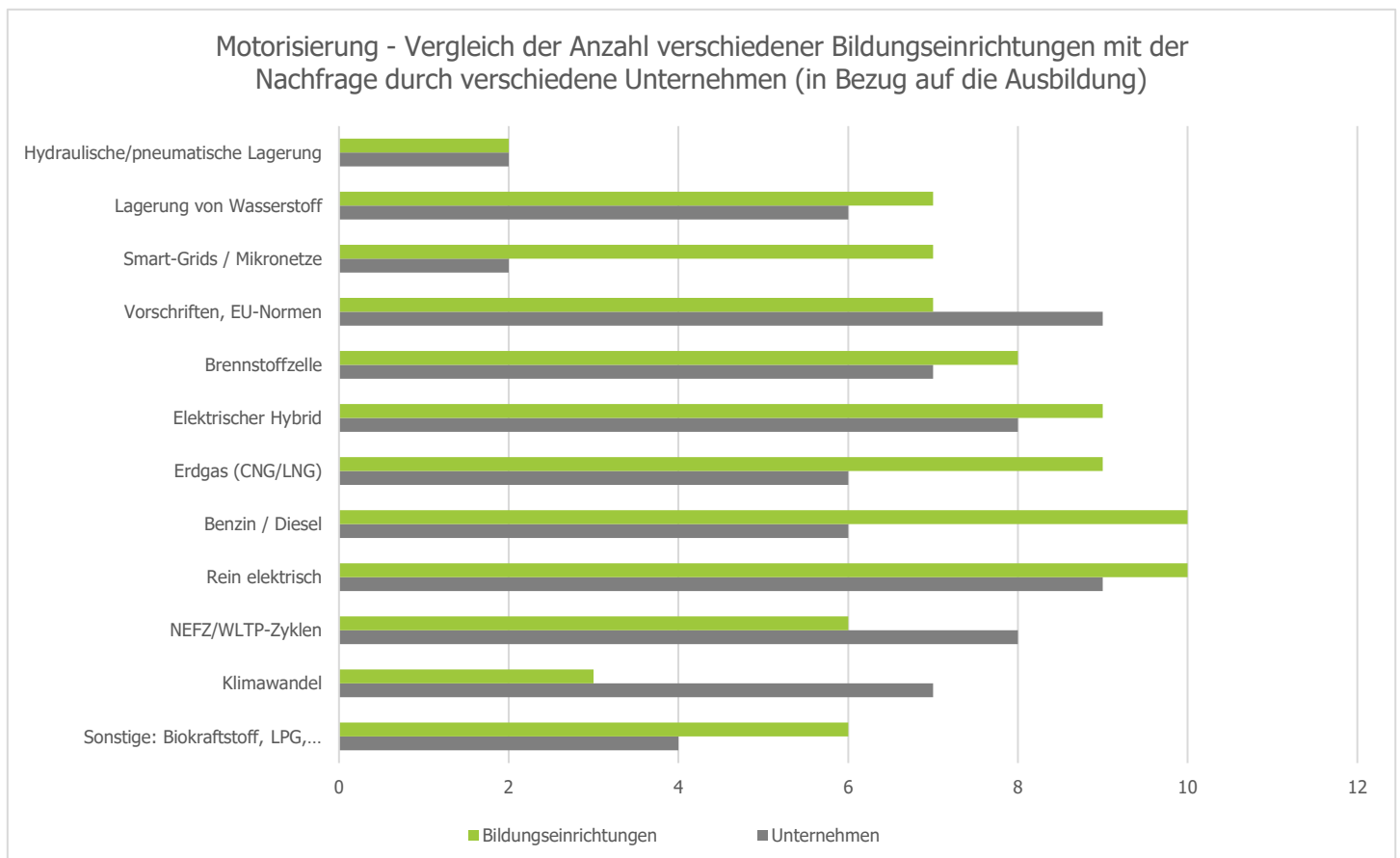


Abbildung 7: Motorisierung - Vergleich der Anzahl verschiedener Bildungseinrichtungen mit der Nachfrage durch verschiedene Unternehmen (in Bezug auf die Ausbildung)

4.4.2 Aktuelles und zukünftiges Angebot

Wie bereits erläutert, wenden sich Unternehmen zunehmend den Technologien **"Reiner Elektroantrieb"** oder auch **"Elektro-Hybrid"** zu. Das Bildungssystem scheint bereits gut auf diesen Trend zu reagieren und ihn vorwegzunehmen. Dennoch ist es immer noch wichtig, diese Technologien weiterhin gezielt im Fokus zu halten, um mit den technischen Entwicklungen bestmöglich Schritt zu halten.

Die **Wasserstoffspeicherung** wurde von der Industrie als eine Technologie angesehen, die in den nächsten 2 bis 5 Jahren einen größeren Bedarf an Ausbildung erfordert, während die Bildungseinrichtungen dieser Technologie derzeit keine Priorität einzuräumen scheinen.

Schließlich wurde sowohl im Bildungswesen als auch in der Industrie das Konzept "Hydraulische/pneumatische Speicherung" nicht als Priorität geäußert.

Innerhalb der nächsten fünf Jahre wird die zukünftige Nachfrage der Unternehmen vor allem in den folgenden Themenbereichen liegen:

- ✓ **Elektrisch**
- ✓ **Hybrid**
- ✓ **Brennstoffzelle**

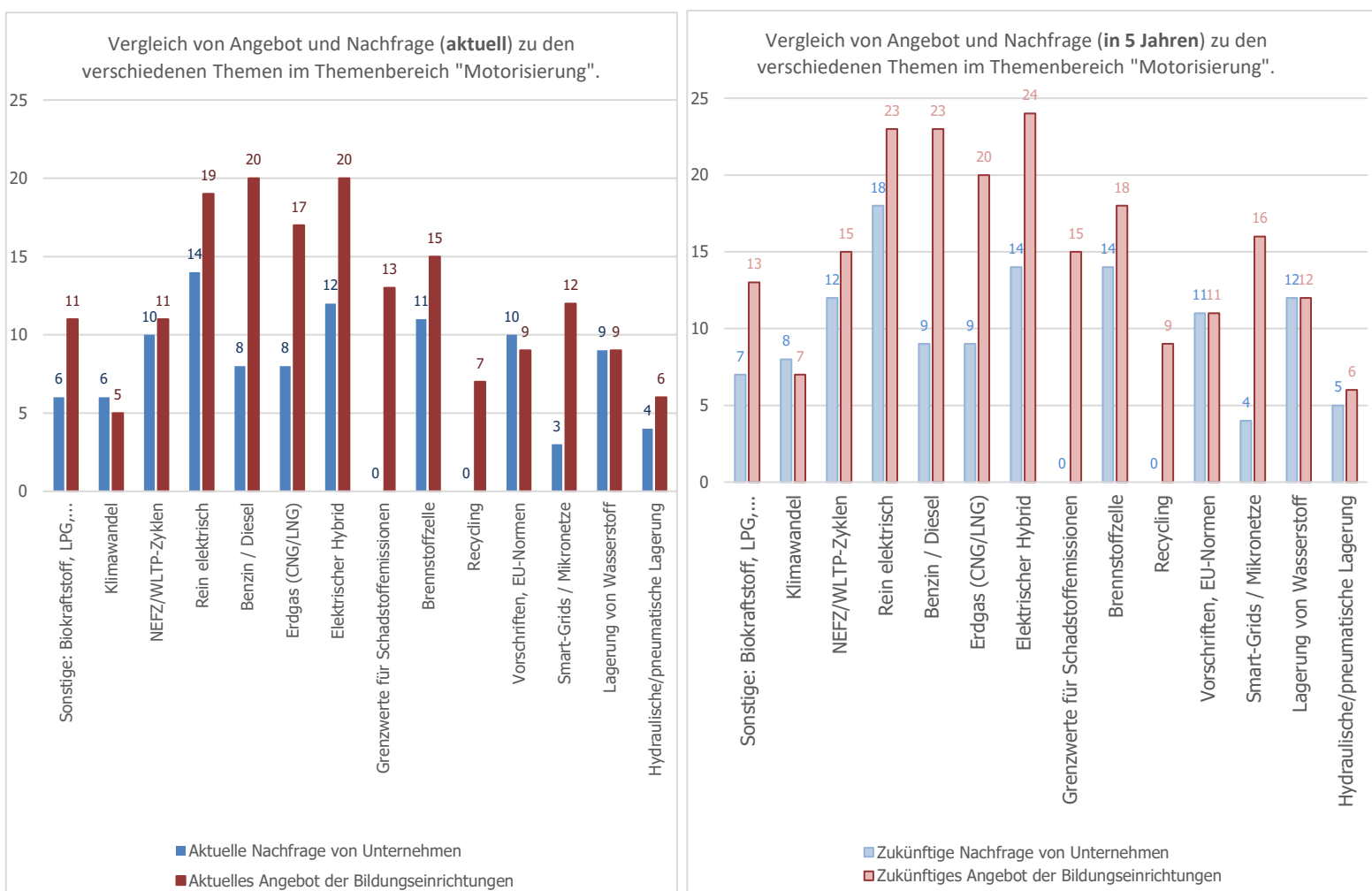


Abbildung 8: Vergleich von Angebot und Nachfrage (aktuell/in 5 Jahren) zu den verschiedenen Themen im Themenbereich "Motorisierung".

4.4.3 Schulungsarten

Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Bildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Motorisierung"

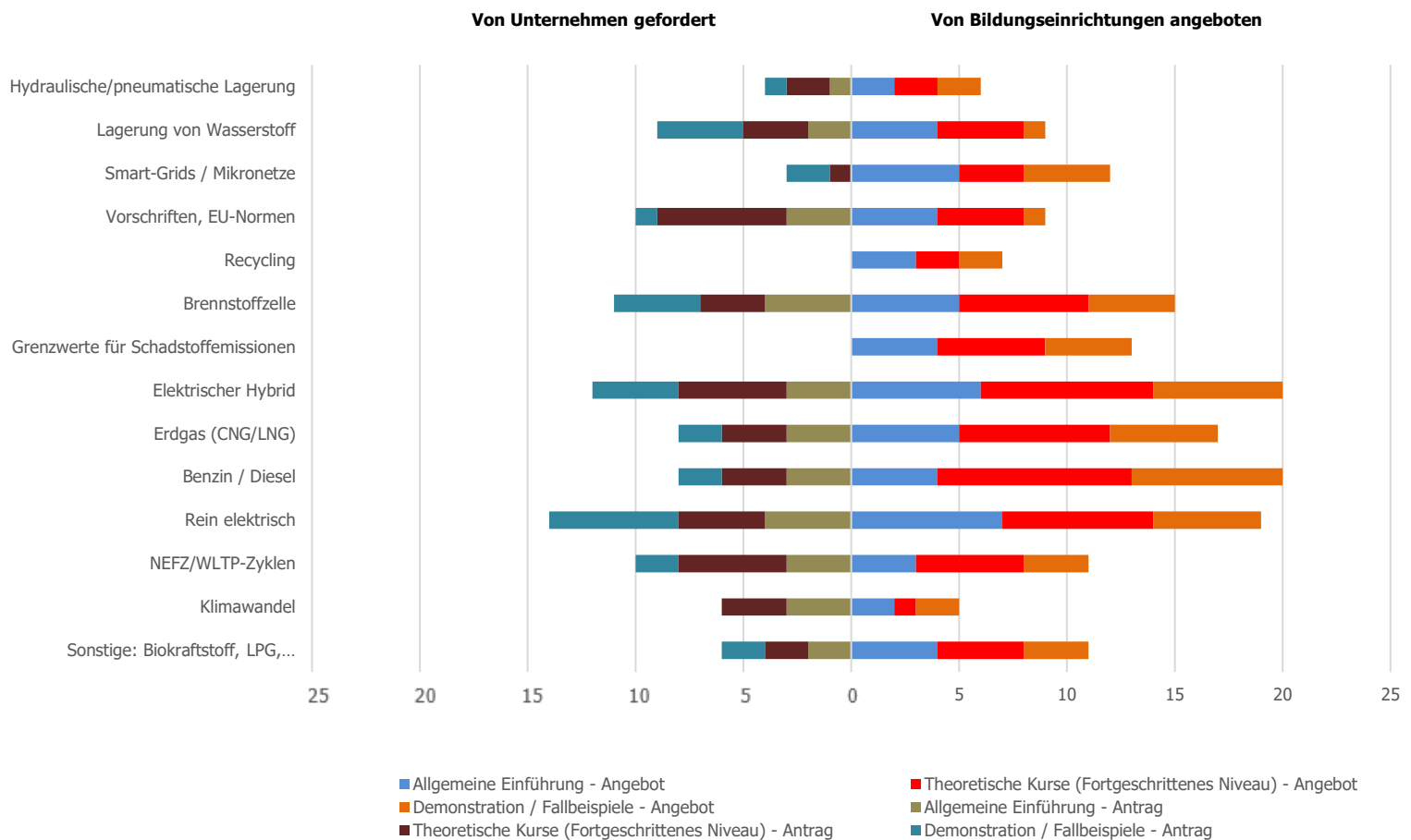


Abbildung 9: Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Bildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Motorisierung".

Die sowohl vom Bildungswesen als auch von den Unternehmen am meisten empfohlene Art der Ausbildung sind die **theoretischen Fortgeschrittenenkurse**. Diese werden von den Unternehmen auf der Ebene der EU-Vorschriften und -Normen stark nachgefragt.

Es ist festzustellen, dass die Unternehmen ziemlich stark nach **"Demonstrationen/Fallbeispielen"** zu den beiden Hauptthemen "Reine Elektrik" und "Brennstoffzellen" suchen. Die Bildungseinrichtungen bieten jedoch nicht in erster Linie diese Art von Schulungen zu diesen beiden Konzepten an.

4.5 Vernetztes und autonomes Fahren (v.a.g.e.)

Laut einem White Paper der Universität Lüttich (aus Aktion 7 des PAE-Projekts) entwickelt sich die Technologie des "autonomen Fahrens" schnell, während sich die Konvergenz in Bezug auf die relative Infrastruktur, die relative Gesetzgebung und ihre genaue Rolle in der Mobilität der Zukunft noch deutlich langsamer entwickelt.

In einer Marktstudie der AWEX München, die die Themen "V.A.G.E." und "Industrie 4.0" unter dem Begriff "Informationstechnologie" zusammenfasst, wird deutlich, dass das Internet der Dinge sowie Augmented und Virtual Reality heute zu den wichtigsten Themen gehören. Hingegen liegen 5G/6G, Cybersicherheit und künstliche Intelligenz in der Mitte derselben Rangliste. Diese Tendenz könnte sich in der Zukunft ändern, da sie durch Wachstum an Bedeutung gewinnen könnten.

In seiner Studie "Route 2030 - The fast pace of mobility" attestierte Educam, dass die Europäische Kommission bis 2022 (und wie sich herausstellte, ist dies tatsächlich eingetroffen) den Einbau von A.D.A.S. in Neufahrzeugen vorschreiben würde. Zur Erinnerung: Es handelt sich dabei um Systeme, die erkennen, wenn der Fahrer abgelenkt ist (Schläfrigkeit usw.), aber auch um einen intelligenten Geschwindigkeitswarner, eine Rückfahrkamera oder -sensoren oder eine Blackbox, die Daten für den Fall eines Unfalls sammelt.

In der gleichen Studie, die sich auf den belgischen Markt konzentriert, wird erwähnt, dass Unternehmer hauptsächlich in Schulungen investieren, um ihr derzeitiges Personal auf eine Zukunft mit vernetzten Fahrzeugen voller Fahrerassistenzsysteme vorzubereiten. Mehr als zwei Drittel der Unternehmen planen Schulungen zu diesen Themen, aber die Experten sind sich einig, dass weitere Investitionen in Schulungen erforderlich sind.

4.5.1 Bestandsaufnahme

Aus der Studie geht hervor, dass Bildungseinrichtungen eher auf technologische Konzepte im Zusammenhang mit „VAGE“ setzen, da die verwendeten Komponenten bereits heute in den meisten modernen Fahrzeugen vorhanden sind, ohne dass sie notwendigerweise „VAGE“ zugeordnet werden können.

Tatsächlich ist dieser Trend bei den folgenden Konzepten am stärksten ausgeprägt:

- ✓ **Bildverarbeitungstechnologien (IR-Kamera, Radar, Lidar...)**
- ✓ **A.D.A.S. (Advanced driver-assistance systems)**
- ✓ **Sensoren / Aktuatoren**
- ✓ **CAN/EOBD-Netzwerk**
- ✓ **Softwareentwicklung**
- ✓ **Navigationssysteme**

VAGE - Vergleich der Anzahl der verschiedenen Bildungseinrichtungen mit der Nachfrage durch verschiedene Unternehmen (in Bezug auf die Ausbildung)

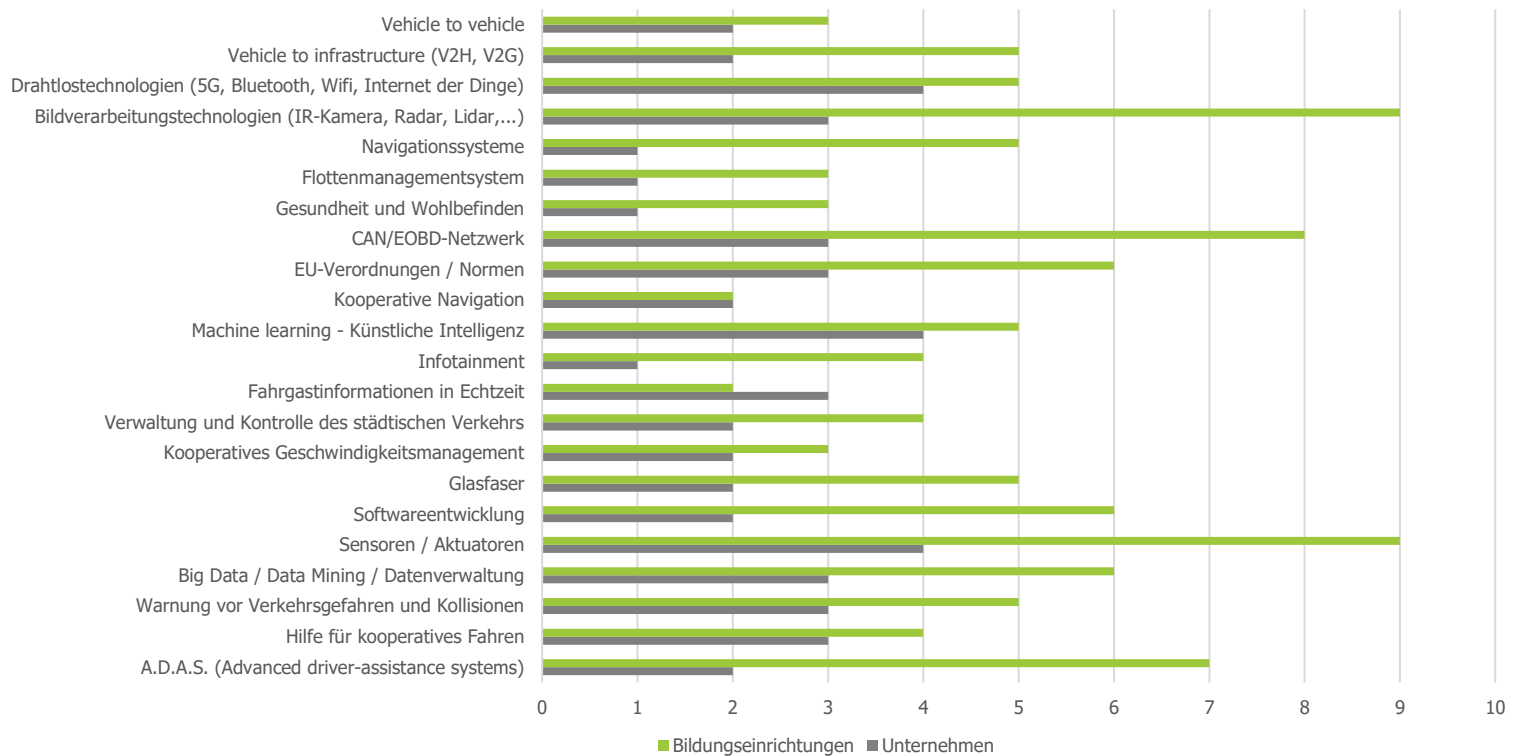


Abbildung 10 : VAGE - Vergleich der Anzahl der verschiedenen Bildungseinrichtungen mit der Nachfrage durch verschiedene Unternehmen (in Bezug auf die Ausbildung)

Im Gegensatz dazu ist das einzige Thema, das von den Bildungsprogrammen ausgeklammert wird und von den Unternehmen stärker nachgefragt wird (aber immer noch marginal ist), die **"Echtzeit-Fahrgastinformation"**.

Im Hinblick auf die "Priorisierung" zwischen Konzepten lässt sich feststellen, dass die unten genannten Technologien in den Programmen der Bildungseinrichtungen keine Priorität zu haben scheinen, während sie es für die Unternehmen sind:

- ✓ **Drahtlose Technologien (5G, Bluetooth, Wi-Fi, Internet Of Things);**
- ✓ **Machine learning – Künstliche Intelligenz;**
- ✓ **EU-Verordnungen und -Normen.**

4.5.2 Aktuelles und zukünftiges Angebot

Ausgenommen sind die beliebtesten Themenbereiche. Aus den Befragungen geht nicht hervor, dass die zukünftige (2 bis 5 Jahre) Nachfrage nach Schulungen zu den "VAGE"-Technologien stark ansteigt, während die bereits positionierten Bildungseinrichtungen offenbar planen, das Schulungsangebot zu allen "VAGE"-Technologien auszubauen.

Diese Feststellung kann nuanciert werden, da hinter der in den nächsten 2 bis 5 Jahren von den Bildungseinrichtungen geplanten Entwicklung möglicherweise der Wille steht, das Ausbildungsangebot neu zu organisieren, um den von den Unternehmen empfohlenen Ausbildungsmodellen besser gerecht zu werden.

Innerhalb der nächsten fünf Jahre liegt die zukünftige Nachfrage der Unternehmen vor allem in den folgenden Themenbereichen:

- ✓ **Machine learning – Künstliche Intelligenz**
- ✓ **Sensoren/Aktuatoren**
- ✓ **EU-Verordnungen und -Normen**
- ✓ **Drahtlostechnologien (5G, Bluetooth, Wi-Fi, Internet of Things)**

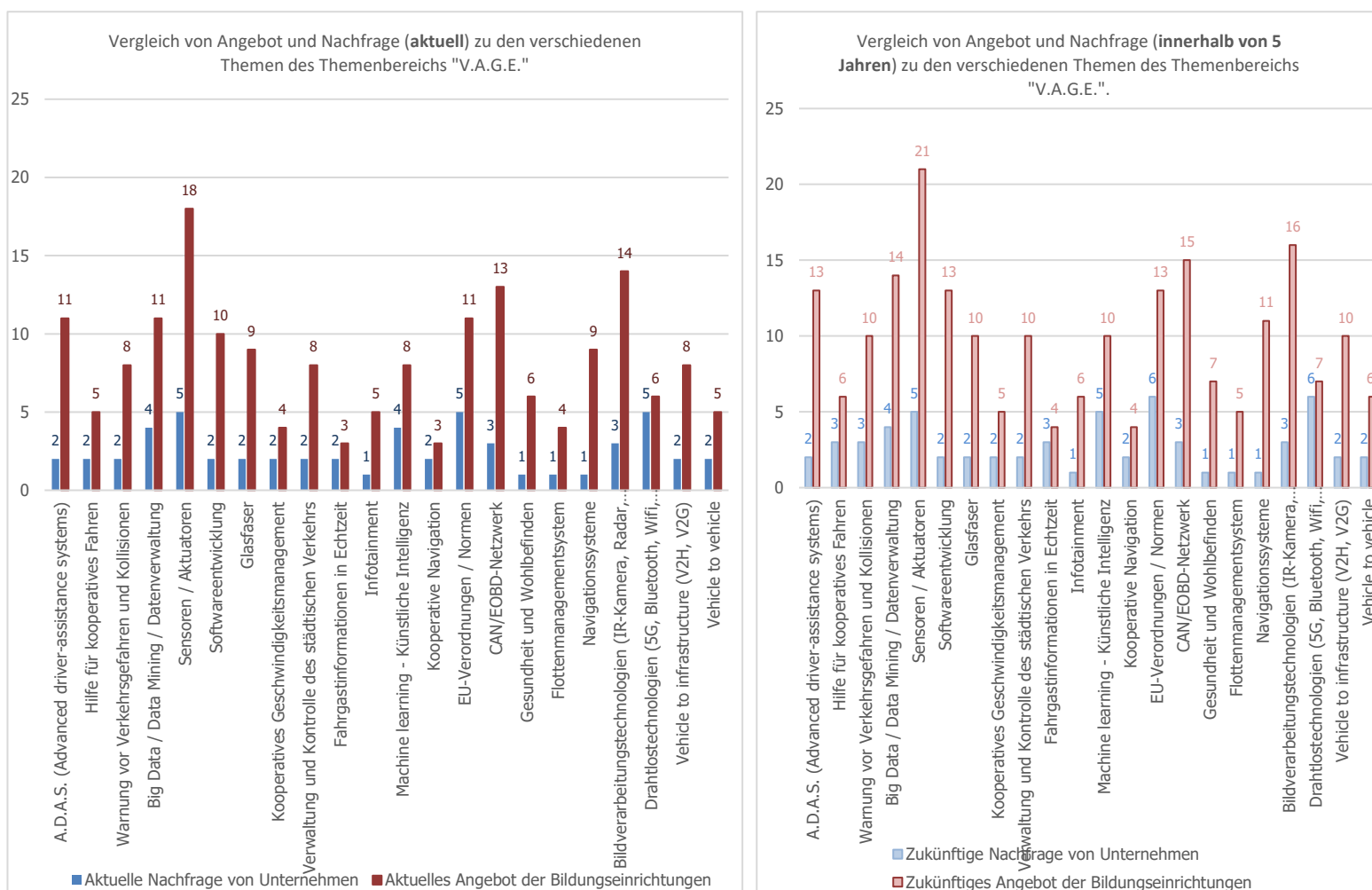


Abbildung 11 : Vergleich von Angebot und Nachfrage (aktuell/innerhalb von 5 Jahren) zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "V.A.G.E."

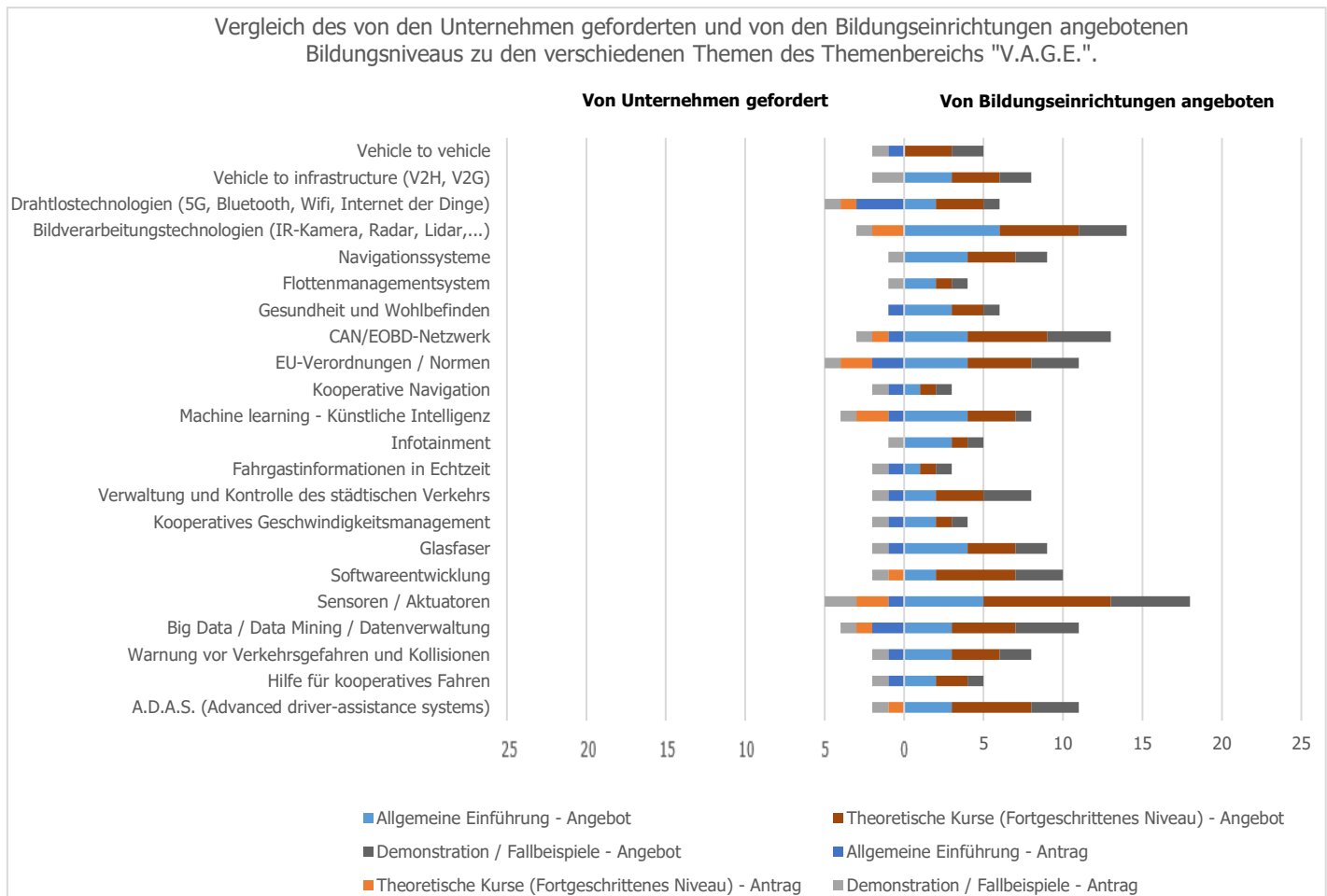


Abbildung 12: Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Bildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "V.A.G.E.".

4.5.3 Schulungsarten

Die von den Bildungseinrichtungen bevorzugten Schulungsarten sind wieder theoretische Kurse (Fortgeschrittene), während die Unternehmen vor allem **"Demonstrationen / Fallbeispiele"** sowie **allgemeinere Präsentationen** suchen. Es besteht also sicherlich ein Bedarf an einer Neuanpassung der Schulungsprogramme an die Zielgruppe der verschiedenen Schulungsarten von antwortenden Bildungseinrichtungen.

4.6 Industrie 4.0

Unter der Schirmherrschaft des Programms „Industrie du Futur Digital Wallonia“ stützt sich die Transformation der Unternehmen in Richtung INDUSTRIE 4.0 auf einen ökosystemorientierten und partnerschaftlichen Ansatz, der die Unternehmen durch die Mobilisierung von Akteuren aus den Bereichen Innovation/F&E, Business Development und Wettbewerbscluster, industrielle Unterstützung und Unternehmensverbände, Ausbildung und Kompetenzmanagement (wie Technifutur) unterstützt. Auch andere regionale Instrumente wie Bildungseinrichtungen, Investitionsfonds und die AWEX sind in diese Dynamik eingebunden.

Um den Status INDUSTRIE 4.0 anzustreben, verfolgt das Unternehmen einen innovativen und pragmatischen Ansatz, um effizienter, flexibler und maßgeschneiderter zu produzieren, um den Anforderungen der Kunden gerecht zu werden;

Das heißt, eine Industrie, die

- Die Qualität der Produkte garantiert und auf "gleich beim ersten Mal gut" abzielt;
- In der Lage ist, kleine Mengen zum Preis von Großserien zu produzieren, indem sie die Kosten optimiert und die Produktion flexibel organisiert;
- Bietet immer kürzere Durchlaufzeiten;
- Und das bei maximaler Auslastung der materiellen und personellen Ressourcen.
- Um auf diese Weise zu produzieren, muss sich die INDUSTRIE 4.0 mit den notwendigen Mitteln ausstatten und sieben Transformationen verfolgen:
 - Über ein widerstandsfähiges System verfügen, welches auf Nachfrage produzieren kann;
 - Über die neuesten Produktionstechniken verfügen;
 - Ressourcen (Rohstoffe, Energie, ...) optimal nutzen;
 - Eine Produktion entwickeln, die auf den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft beruht;
 - In der Lage sein, Produkte und Dienstleistungen mit hohem Mehrwert zu personalisieren;
 - Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit der gesamten Wertschöpfungskette bevorzugen;
 - Über geschultes und engagiertes Humankapital verfügen, d. h. ein menschenzentriertes Unternehmen.

4.6.1 Bestandsaufnahme

Im Gegensatz zum vorangegangenen Thema sind die Konzepte der Industrie 4.0 in den Bildungseinrichtungen, an die sich das Projekt wendet, insgesamt unterentwickelt.

Die wichtigsten Themen, die in Bezug auf die Nachfrage aus der Industrie behandelt werden, die also auch die Industrialisierung bestimmter Komponenten/Baugruppen einbezieht, sind:

- ✓ **6 Sigma-Methode**
- ✓ **Robotik – Cobotik – AGV**
- ✓ **Allgemeine Vision der Factory 4.0**

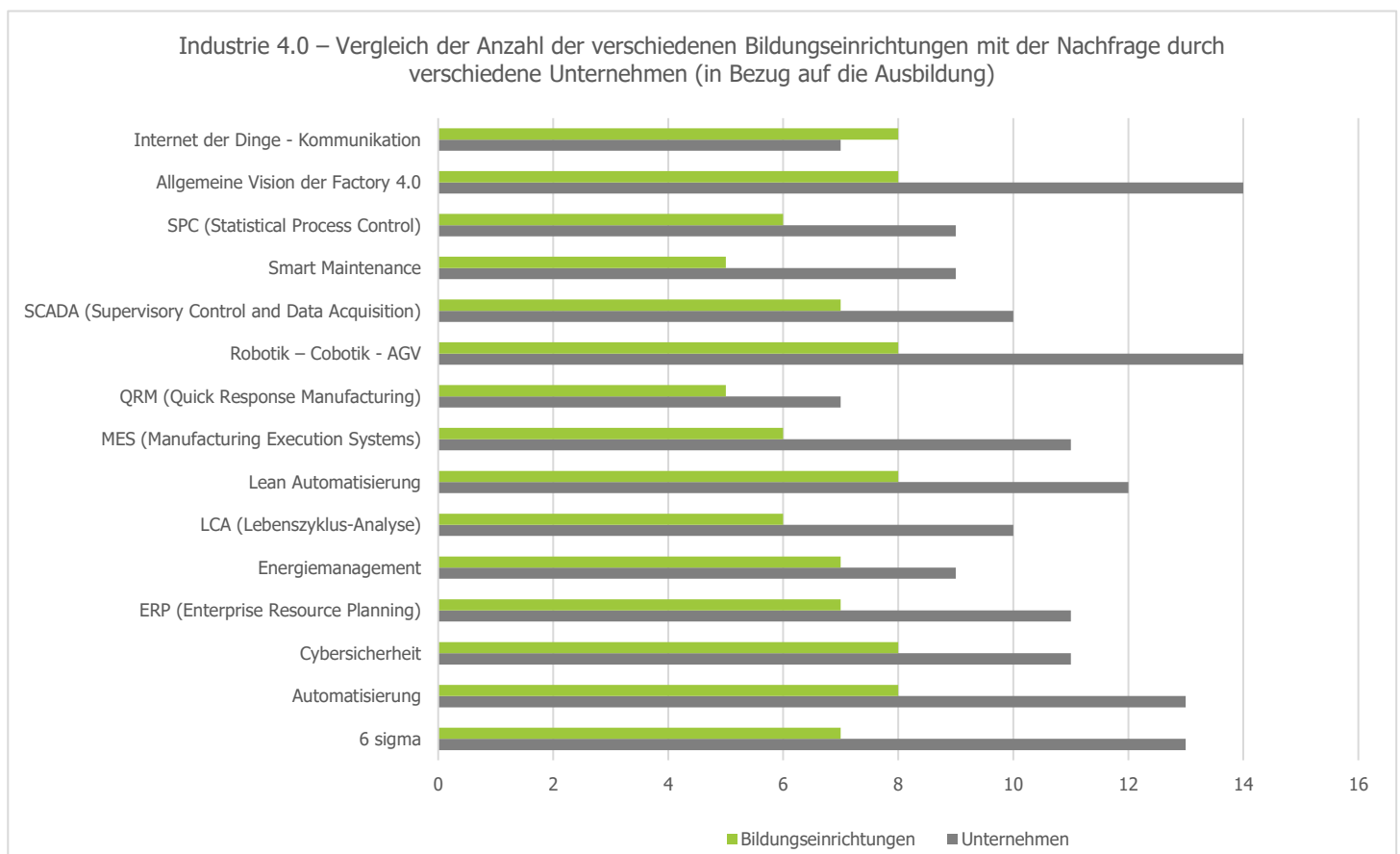


Abbildung 13 : Industrie 4.0 – Vergleich der Anzahl der verschiedenen Bildungseinrichtungen mit der Nachfrage durch verschiedene Unternehmen (in Bezug auf die Ausbildung)

4.6.2 Aktuelles und zukünftiges Angebot

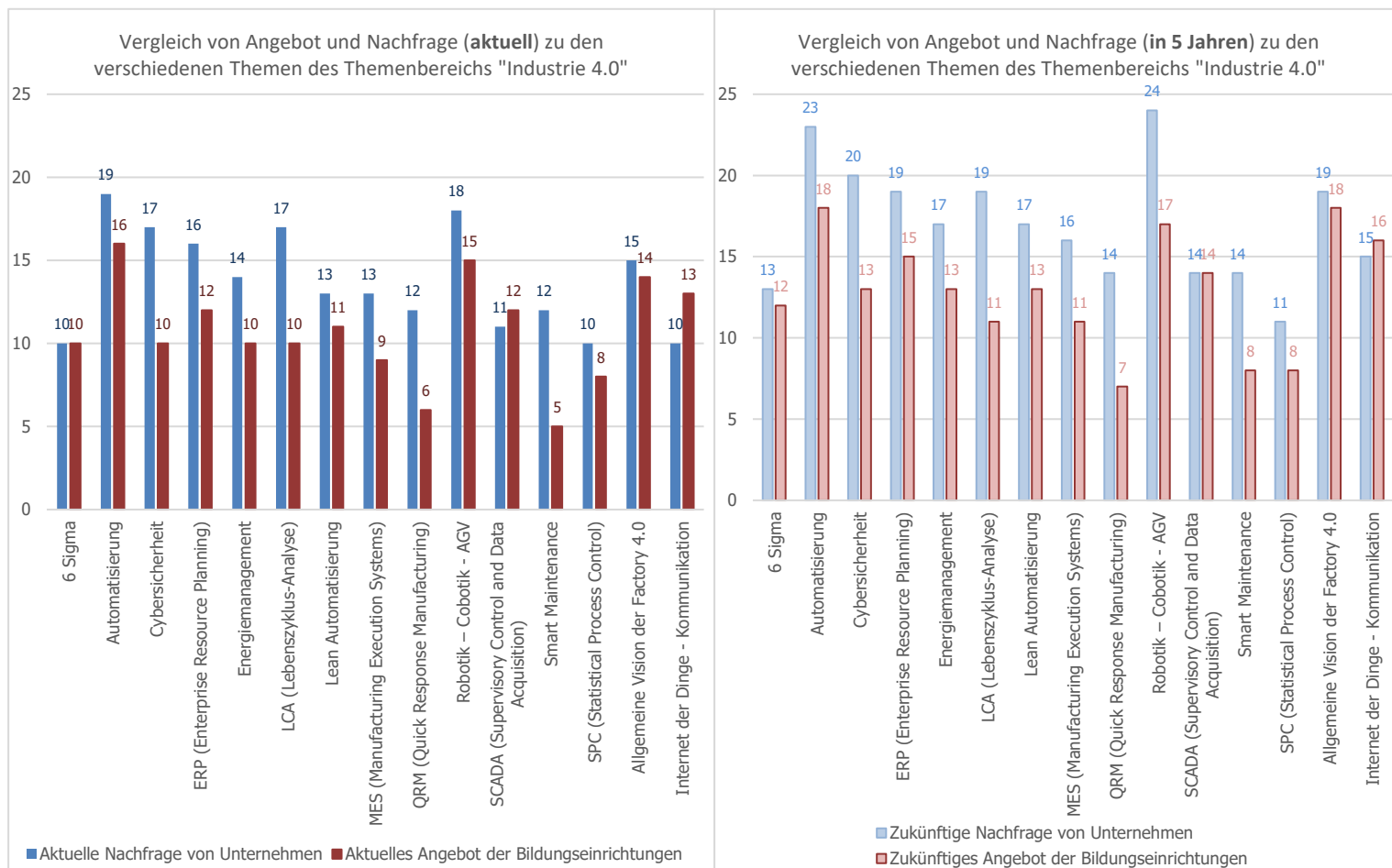


Abbildung 14 : Vergleich von Angebot und Nachfrage (aktuell/in 5 Jahren) zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Industrie 4.0".

Innerhalb der nächsten fünf Jahre wird die größte Lücke zwischen der zukünftigen Nachfrage der Unternehmen und dem zukünftigen Angebot der Bildungseinrichtungen bei folgenden Themen bestehen:

- ✓ **Robotik – Cobotik – AGV;**
- ✓ **LCA (Lebenszyklusanalyse);**
- ✓ **QRM (Quick Response Manufacturing).**

4.6.3 Schulungsarten

Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Bildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Industrie 4.0"

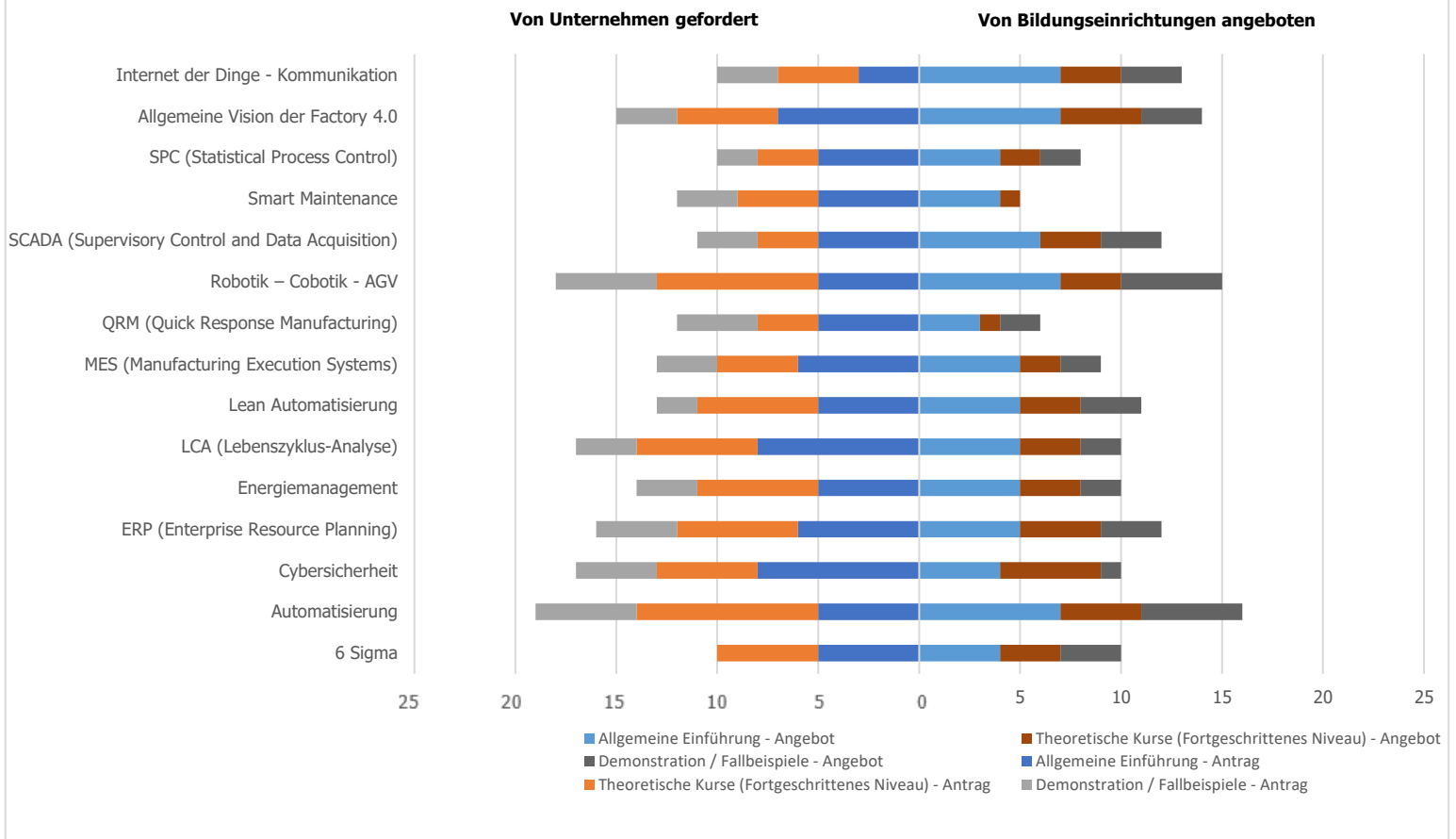


Abbildung 15 : Vergleich des von den Unternehmen geforderten und von den Bildungseinrichtungen angebotenen Bildungsniveaus zu den verschiedenen Themen des Themenbereichs "Industrie 4.0".

Sowohl die Nachfrage als auch das Angebot beziehen sich eher auf sogenannte "Grundkurse", die einen allgemeinen Überblick vermitteln. Allerdings gibt es auch eine relativ starke und fast ebenso hohe Nachfrage von Unternehmen nach "Fortgeschrittenenkursen".

Diese sind derzeit im Bildungsbereich noch relativ wenig entwickelt, obwohl sie bereits heute für zwei Schlüsseltechnologien der Zukunft stark nachgefragt werden: **"Robotik - Cobotik - AGV"** und **"Automation"**.

5 Schlussfolgerung

Die Automobilbranche befindet sich im Übergang und viele Experten fassen das Auto der Zukunft als vernetztes, autonomes und elektrisches Auto zusammen, das gemeinsam genutzt wird. Dieser Übergang hat bereits begonnen, wobei gewissen Entwicklungsebenen bereits 2025, und anschließend 2030 erreicht werden sollten.

Dieser Übergang erfordert eine Priorisierung der von den Bildungseinrichtungen angebotenen Ausbildungen in den vier unten aufgeführten Themenbereichen, in denen die derzeitige Positionierung noch nicht ganz mit den von den Akteuren der Industrie geäußerten Bedürfnissen übereinstimmt.

Insgesamt zeigt die Studie, dass das Bildungswesen im Vergleich zu den anderen großen Entwicklungsachsen und insbesondere im Vergleich zu Industrie 4.0 derzeit stark auf das Thema "V.A.G.E." ausgerichtet ist.

Diese Positionierung ist auf die Technologien zurückzuführen, die im Rahmen von V.A.G.E. eingesetzt werden, aber bereits seit mehreren Jahren in der Automobilindustrie vorhanden sind.

Beispielsweise sind bestimmte Sensoren/Aktuatoren, die seit der Einführung des ABS/ESP-Systems in den Bremssystemen von Kraftfahrzeugen verwendet werden, für den Betrieb eines autonom fahrenden Fahrzeugs unerlässlich.

5.1 Allgemeine Kompetenzen

Es kann angemerkt werden, dass die grundlegenden/fundamentalen technischen Fähigkeiten nicht immer von den Studierenden/Auszubildenden erworben zu sein scheinen. Es ist wichtig, diese angesichts der immer größeren Vielfalt der Profile der "Schüler" sicherzustellen. Neben dem technischen Aspekt sollten Bildungseinrichtungen ihre Lehrpläne in Bezug auf die folgenden allgemeinen Kompetenzen ausbauen: "Führung", "Kommunikation", "Umgang mit Veränderungen" und Themen wie "Umweltbewusstsein", "Zusammenarbeit" und "Vielfalt" weniger priorisieren. Bei "Umweltbewusstsein" handelt es sich eher um präzisere Begriffe wie "Klimawandel" und "Schadstoffemissionsgrenzen", die in Betracht gezogen werden sollten.

Kritisches Denken (und Problemlösung), das in einer sich schnell verändernden Umwelt von entscheidender Bedeutung ist, wird im Bildungswesen bereits gut gefördert.

5.2 Leichtbau und Recycling

Aus mehreren Studien geht hervor, dass in den nächsten fünf Jahren mit einem zunehmenden Anstieg der Nachfrage nach "nachbearbeiteten" Materialien und damit nach Recycling und Verbundwerkstoffen sowie nach "additiver Fertigung" (alias 3D-Druck) zu rechnen ist.

Es scheint eine gute Antizipation des künftigen Bedarfs an "Verbundwerkstoffen", "Recycling" und bei den wichtigsten Recyclingmaterialien Stahl/Eisenwerkstoffe/Kunststoffe & Polymere/Aluminium zu geben. Unter diesen sollte die Priorität am meisten auf Eisen (und Eisenwerkstoffe) und am wenigsten auf Aluminium gelegt werden, was der derzeitigen Positionierung der Bildungseinrichtungen noch nicht entspricht.

Im Hinblick auf die Fertigungstechniken sollte das Angebot an Schulungen zur "additiven Fertigung" zunehmen, während das Angebot an Schulungen zum "Schweißen" eher eine untergeordnete Rolle spielen sollte.

Noch weniger Bedeutung sollte in den Lehrplänen den folgenden historischen Materialien beigemessen werden: Chrom, Zink, Nickel.

Auf der Ebene der Ausbildung steigt die Nachfrage nach fortschrittlicheren Ausbildungsprogrammen, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung eines Tools für das Design vor der Produktion. Das Angebot der Bildungseinrichtungen ist derzeit zu sehr auf eine grundlegende Ausbildung ausgerichtet. Es ist wichtig, dass eine einzelne Einrichtung einen "durchgängigen" Bildungsweg mit verschiedenen Bildungsniveaus anbieten kann. Dies ist beispielsweise beim Recycling heute überhaupt nicht der Fall.

5.3 Energiewende und neue Motorisierung

Da in Europa bis 2025 (bzw. 2030) und auch jetzt schon ein starker Trend zur Förderung von Elektro- und Hybridfahrzeugen durch die Wirtschaft zu verzeichnen ist (Belgien = Ziel von mind. 50% des Neuwagenbestands bis 2030), besteht ein wachsender Bedarf an Recycling/Wiederverwendung von Batterien, die in diesen Fahrzeugen verwendet werden. Bereits heute gibt es eine starke Dominanz Asiens im Bereich der Batterietechnologie (Produktion).

Die Bildungseinrichtungen scheinen den schnellen und starken Übergang zu reinen Elektro- und Hybridtechnologien als Priorität vorweggenommen zu haben.

Die Wasserstoffproduktion und -speicherung ist eine weitere, eher unsichere Technologie, für die es jedoch zahlreiche positive Signale hinsichtlich einer steigenden zukünftigen Nachfrage gibt (hauptsächlich in Deutschland und Belgien). Dies wurde auch von den Unternehmen geäußert, während die Bildungseinrichtungen diese Technologie bislang und bei der Entwicklung ihrer auf zwei bis fünf Jahre angelegten Ausbildungsprogramme offenbar nicht als Priorität anvisiert haben. Dies wird durch die fehlende Hervorhebung von Ausbildungsgängen zum Thema "Brennstoffzellen" unterstrichen.

Es gibt auch andere Themen, bei denen die Priorisierung nicht angemessen erscheint. Entweder scheinen die Konzepte "unterentwickelt" zu sein, wie bei den Themen "Klimawandel", "NEFZ/WLTP-Zyklen" oder "EU-Vorschriften/Normen", die sich sehr stark auf die Ausrichtung von Technologien und Materialien auswirken. Im Gegensatz dazu scheinen die Themen "Smart-Grids / Micro-Grids", "Benzin / Diesel" und "Erdgas (CNG/LNG)" gut beachtet zu werden.

Hinsichtlich des angebotenen Ausbildungsniveaus scheint es notwendig zu sein, sich auf immer fortgeschrittenere Programme zuzubewegen, da die Experten das derzeitige Niveau als noch nicht ausreichend erachten. Dies war auch das Ergebnis der Umfrage. Es ist wichtig, dass Bildungseinrichtungen zunehmend auf ein Modell mit fortgeschrittenen Kursen umstellen, das auch "Demonstrationen/Fallbeispiele" umfasst und sich speziell auf die Schwerpunktthemen der Unternehmen wie "Reine Elektrik" und "Brennstoffzellen" konzentriert.

Wichtig ist ebenfalls im Auge zu behalten, dass das Profil der Lernenden alle Beteiligten (Mechaniker, Karosseriebauer, Recycler, Pannenhelfer) abdeckt. Jeder Arbeiter, der an einem Hochspannungssystem oder/und an einer elektrischen/elektronischen

Komponente (Hybrid-/Elektrofahrzeuge) arbeiten könnte, sollte daher davon profitieren können.

5.4 Autonomes Fahren (V.A.G.E.)

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wird diesem Thema im Verhältnis zu den drei anderen in der Studie behandelten Hauptschwerpunkten zu viel Bedeutung beigemessen. Laut den Experten besteht ein Potenzial durch eine mögliche Verpflichtung zum Einbau von ADAS in Neufahrzeugen. Die Unternehmen sollten ihre Mitarbeiter daher schon heute auf diese Technologie vorbereiten. Diese Feststellung relativiert die zu starke Positionierung von Bildungseinrichtungen in Bezug auf VAGE-Themen, einschließlich ADAS.

Dennoch unterstreicht diese Überlegung der Experten die Tatsache, dass die Themen, die in den Bildungsprogrammen weiterentwickelt werden sollen, gezielter ausgewählt werden müssen. A.D.A.S. ist also ein solches Thema. Diese Priorisierung muss von den folgenden Technologien begleitet werden, die im Vergleich zu anderen innerhalb des Themenbereichs noch nicht ausreichend entwickelt sind: "Drahtlose Technologien (5G, Bluetooth, WiFi, Internet Of Things)", "Machine Learning - Künstliche Intelligenz", "EU-Verordnungen, Normen". Es ist also festzustellen, dass der Aspekt der Gesetzgebung bereichsübergreifend ist und wahrscheinlich in den Lehrplänen auf diese Weise behandelt werden sollte.

In den nächsten zwei bis fünf Jahren dürften neben der 5G/6G-Technologie, die mancherorts bereits installiert werden, die folgenden Konzepte, die für die Optimierung und Steuerung des autonomen Fahrens entscheidend sind, an Bedeutung gewinnen: "Cybersicherheit" und "Künstliche Intelligenz".

Bei den Schulungsprogrammen scheint es notwendig zu sein, das Angebot mehr in Richtung der Modelle "allgemeine Einführung" und "Demonstration/Fallbeispiele" zu erweitern. Generell sollte ein mehr oder weniger vollständiger Studiengang an ein und derselben Einrichtung in Betracht gezogen werden können.

5.5 Industrie der Zukunft (Industrie 4.0)

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass es große Unterschiede zwischen den Angeboten der Bildungseinrichtungen gibt, obwohl das Thema bei den Unternehmen sehr beliebt zu sein scheint.

Es ist wichtig, daran zu erinnern, dass diese Bildungseinrichtungen hauptsächlich aufgrund ihrer Ausrichtung auf die Automobilindustrie ausgewählt wurden.

Die einzige Technologie des Typs "Industrie 4.0", bei der die Positionierung des Angebots der Nachfrage zu entsprechen scheint, ist das "Internet der Dinge - Kommunikation".

Sehr große Anstrengungen müssen bei den folgenden Konzepten unternommen werden: 6 Sigma, Robotik - Cobotik - AGV, allgemeine Vision der Fabrik 4.0. Ein wachsendes Interesse wird von den Unternehmen konkret an den Technologien: "Robotik - Cobotik - AGV", "LCA" und "QRM" bekundet.

Die Art der Ausbildung folgt diesem Trend und die Industrie richtet sich auf eine steigende Nachfrage nach immer fortschrittlicheren Ausbildungen aus, vor allem in den beiden folgenden Konzepten: "Robotik - Cobotik - AGV" und "Automation", die für die

Entwicklung des Konzepts "Industrie 4.0" von morgen von entscheidender Bedeutung sind.

6 SWOT Analyse

Intern (organisationnel)	Stärken	Schwächen
	Das Bildungsangebot zur allgemeinen Kompetenz "Kritisches Denken / Problemlösung" entspricht der Nachfrage der Industrie (Top 3).	Zu wenig Lernangebote zu den folgenden allgemeinen Kompetenzen: "Führung", "Kommunikation", "Change Management".
	Der Faktor "Klimawandel", der als der einflussreichste Faktor gilt, wird im Lehrplan der Bildungseinrichtungen ausreichend berücksichtigt.	Das Angebot zu den Kompetenzen "Umweltbewusstsein", "Zusammenarbeit" und "Vielfalt" ist im Vergleich zur Nachfrage der Unternehmen zu stark ausgeprägt.
	Materialien: Gute Vorhersage des künftigen Bedarfs an "Verbundwerkstoffen", "Recycling" und den wichtigsten Recyclingmaterialien Stahl/Eisenwerkstoffe/Kunststoffe & Polymere/Aluminium	Zu wenig Berücksichtigung der folgenden makroökonomischen Elemente im Bildungsangebot: EU-Vorschriften/Standards, Grenzwerte für Schadstoffemissionen, NEFZ/WLTP-Zyklen.
	Antrieb: bereits relativ starke Positionierung bei Technologien wie "Reiner Elektroantrieb" oder "Elektro-Hybrid" (gute Antizipation als Schwerpunkt)	Materialien: Das Ausbildungsangebot ist zu gering für die "additive Fertigung", während ebenfalls beispielsweise Schweißen und Aluminium im Vergleich zu Stahl zu stark betont werden.
	VAGE: Bereits relativ starke Position in verschiedenen Bereichen, u. a. A.D.A.S.	Werkstoffe: Das Bildungsangebot ist zwar nicht umfangreich, aber zu stark auf bestimmte historische Werkstoffe wie Chrom, Zink und Nickel ausgerichtet, obwohl nur wenige (oder keine) Unternehmen Interesse an diesen Werkstoffen bekundet haben.
	Industrie 4.0: Das Angebot an Internet der Dinge - Kommunikationstechnologie entspricht der Nachfrage der Industrie	Motorisierung: Zu wenig Schulungsangebote zu den Themen "Klimawandel", "NEFZ/WLTP-Zyklen", "Vorschriften, EU-Normen" und "Brennstoffzellen".
		Motorisierung: Das Angebot an Kompetenzen in den Bereichen Smart Grids/Micro Grids, Benzin/Diesel und Erdgas (CNG/LNG) ist im Vergleich zur Nachfrage der Unternehmen überentwickelt.
		VAGE: Zu hohe Gewichtung des Themas im Vergleich zu den anderen drei Hauptthemen der Studie.
		VAGE: Innerhalb des Themenbereichs wird den folgenden Themen im Vergleich zu anderen zu wenig Bedeutung beigemessen: Drahtlostechnologien (5G, Bluetooth, Wifi, Internet of Things), Machine Learning - Künstliche Intelligenz, EU-Verordnungen und -Normen
		Industrie 4.0: Das Angebot an Ausbildungsprogrammen für die folgenden drei Konzepte ist stark unterentwickelt: 6 Sigma, Robotik - Cobotik - AGV, allgemeine Vision der Fabrik 4.0.

Extern (Umfeld)	Chancen	Risiken
	Bewusstseinswandel (freiwillig oder über Standards) hin zu einer stärkeren Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei allen Themen und Komponenten von Autos	Europa - Allgemein: Die europäische Automobilindustrie ist in den Bereichen "Software-Engineering" und "Datenverarbeitung" schlecht aufgestellt, da nur wenige Lösungen von lokalen Herstellern entwickelt wurden/werden. => Risiko eines hohen zukünftigen Investitionsbedarfs, um den Rückstand aufzuholen, und eines Wertverlusts bestehender Marken => Höherer Ausbildungsbedarf (IKT / Software-Engineering / Hard Engineering - Mechanik), was sich als Chance erweisen könnte
	"Europa - Allgemein: Zunehmende Robotisierung und (virtuelle) Konnektivität (insbesondere durch KI), veränderte Konsumgewohnheiten. Achtung: Alterung der Bevölkerung muss berücksichtigt werden (Zugang und Sicherheit). => Automobilhersteller werden zu Datenverwaltern, Mobilitätsdienstleistern und Fahrzeugherstellern. => Auto der Zukunft = vernetztes, autonomes, geteiltes und elektrisches Auto könnte die gemeinsame Mobilität der Zukunft werden ".	Allgemein: Zu wenige junge Menschen fühlen sich von den Mangelberufen in diesem Sektor angezogen, trotz der Werbemaßnahmen.
	Der Faktor "Klimawandel" dürfte in Zukunft immer mehr Einfluss haben, insbesondere auf die technologischen Entscheidungen in den vier Themenbereichen. Daher ist es wichtig, diesen Aspekt weiterhin stark zu berücksichtigen.	Allgemein: Technische Grundkenntnisse/Grundkenntnisse scheinen nicht immer von den Auszubildenden/Arbeitern erworben zu sein. => Chance durch iterative Weiterbildungen, die immer fortgeschrittener werden und einer Auffrischung der Grundlagen gleich zu Beginn der Weiterbildung (Grundlagen der Konzepte im Zusammenhang mit Elektrizität usw.).
	Materialien: In den nächsten fünf Jahren wird die Nachfrage nach "wiederverarbeiteten" Materialien und damit nach Recycling (angefangen bei Stahl und anderen eisenhaltigen Materialien, aber auch Polymeren/Kunststoffen) sowie nach Verbundwerkstoffen immer weiter steigen.	Allgemein: Anfälligkeit der Versorgung (elektronische Bauteile, seltene Erden usw.), starker Umweltdruck (Regulierung und öffentliche Meinung) und das Auftreten neuer Akteure (China usw.).
	Materialien: Die Nachfrage nach "additiver Fertigung"/"near net shape", alias 3D-Druck, wird in den nächsten fünf Jahren zunehmend steigen (bestätigt durch eine Studie der AWEX München).	Allgemein: Verschärfter Wettbewerb zwischen europäischen Ländern aufgrund von Fusionen der nationalen Hersteller und Zulieferer. => Dies verringert die Zusammenarbeit zwischen den Ländern
	Materialien: Wachsende Nachfrage nach fortschrittlicheren Ausbildungsprogrammen, insbesondere zur Entwicklung eines Werkzeugs für das Design vor der Produktion.	Allgemein - Frankreich: Kostenwettbewerbsfähigkeit der Branche (Besteuerung der Produktionsmittel, unausgewogene Finanzierungsgrundlage für den kollektiven Schutz zu Lasten der Arbeit). => Steuerliche und administrative Schwerfälligkeit
	Motorisierung: Bedarf an Recycling/Wiederverwendung von Batterien von Elektro- und Hybridfahrzeugen. Dieser Trend ist in Deutschland besonders ausgeprägt, da Elektro- und Hybridfahrzeugen eine hohe Priorität eingeräumt wird (Belgien: Ziel von mindestens 50 % des Fahrzeugbestands bis 2030). Die COVID-Krise und der aktuelle Krieg in der Ukraine verstärken diesen Trend.	Materialien: Mangelnde Vielfalt der von einer Bildungseinrichtung angebotenen Bildungsprogramme in Bezug auf Recycling
	Motorisierung - Deutschland: Ausbildungsprogramme zur Wasserstoffherzeugung sind die erste Priorität. Motorisierung - Belgien: Strukturen (Rohrleitungen usw.), die die Entwicklung der Energiespeicherung in Form von Wasserstoff begünstigen. Lokale Unternehmen schließen sich bereits dem Power-to-Gas-Programm von WaterstoffNet an.	Motorisierung: Die Unternehmen äußern in den nächsten zwei bis fünf Jahren einen Ausbildungsbedarf im Bereich der Wasserstoffspeicherung, während dieser Bereich von den Bildungseinrichtungen nicht als vorrangig eingestuft wird.
	Motorisierung: Zunehmende Ausrichtung der Schulungen auf das Modell "Demonstration/Fallbeispiele" zu Themen, die für die Unternehmen vorrangig sind, wie z. B. "Reine Elektrik" und "Brennstoffzellen". => Das Ausbildungsniveau auf immer fortgeschrittenere Programme ausweiten, da die Experten das derzeitige Niveau als nicht ausreichend erachten.	Motorisierung: Asien dominiert bereits heute die Batterietechnologie.
	Motorisierung: Das Profil der Auszubildenden deckt alle Beteiligten ab (Mechaniker, Karosseriebauer, Recycler, Pannenhelfer). => Jeder Arbeiter, der an einem Hochspannungssystem oder/und an einer elektrischen/elektronischen Komponente (Hybrid-/Elektrofahrzeuge) arbeiten kann.	Industrie 4.0: Fehlen einer starken Positionierung für ERP-Schulungen, obwohl ERP häufig die Technologie ist, die die Grundlage für die Ausrichtung auf Industrie 4.0 bildet und bereits seit mehreren Jahren existiert.
	VAGE: Die Bedeutung der Themen 5G/6G, Cybersicherheit und künstlicher Intelligenz könnte sich laut einer Studie von AWEX München stark entwickeln.	
	VAGE: Mögliche baldige Einführung von ADAS in Neufahrzeugen und Vorbereitung der Mitarbeiter auf eine Zukunft mit vernetzten Fahrzeugen, wobei die Investitionen der Unternehmen in diese Art von Instrumenten laut Branchenexperten steigen werden.	
	VAGE: Neuausrichtung der Art der Ausbildung (derzeit sehr theorielastig) hin zu den Modellen "Allgemeiner Überblick" und "Demonstrationen / Fallbeispiele".	
	Industrie 4.0: Zunehmendes Interesse der Unternehmen an den beiden folgenden Technologien: Robotik - Cobotik - AGV & Internet der Dinge - Kommunikation	
	Industrie 4.0: Trend zu einer zukünftigen Ausrichtung auf immer fortschrittlichere Ausbildungen, vor allem in zwei Schlüsseltechnologien: "Robotik - Cobotik - AGV" und "Automatisierung".	