



Interreg

Austria-Hungary

European Union – European Regional Development Fund

DigiUp 4.0



DigiUp 4.0 (ATHU122)

Gesamtbericht mit den Ergebnissen der
Kompetenzerhebung bei Jugendlichen inkl.
Kompetenzmatrix und Wirkanalyse

T1.2.2 und T5.3.1

Autor: eSquirrel GmbH, im Auftrag der
Bildungsdirektion für Wien, Europa Büro

Version 2: August 2022

Inhaltsverzeichnis

1. EU-Projekt DigiUp 4.0 mit eSquirrel	2
1.1 Zielsetzung	2
2. Digitaler Kurs DigiUp 4.0	3
2.1 Grundsätzliches über das DigiUp 4.0 Online-Assessment-Tool	3
2.2 Überblick Kursaufbau	3
2.3 Kompetenzbereiche für die Selbsteinschätzung	4
2.4 Fragenkatalog zur Selbsteinschätzung	4
2.5 Konzept zur automatisierten Auswertung und Ergebnisdarstellung	5
2.6 Konzept zur Wirkanalyse: Vorher-Nachher-Ergebnisse	6
2.7 Datenmanagement	6
3. Ergebnisse der Erhebung im Rahmen der Pilotierung	7
3.1 Demografischer Überblick	7
3.1.1 Respondenten Komitat Zala	7
3.1.2 Respondenten Komitat Vas	8
3.1.3 Respondenten Region Wien	9
3.1.4 Respondenten Region Burgenland	10
3.2 Selbsteinschätzung I – Vorher	12
3.2.1 Selbsteinschätzung I - Vorher: Zala (Ungarn)	12
3.2.2 Selbsteinschätzung I - Vorher: Vas (Ungarn)	13
3.2.3 Selbsteinschätzung I - Vorher: Wien	14
3.2.4 Selbsteinschätzung I - Vorher: Burgenland	15
3.3 Wirkanalyse: Zusammenfassung des Vorher-Nachher-Vergleichs	19
3.3.1 Wirkanalyse: Regionale Ergebnisse	19
3.3.2 Wirkanalyse: Ergebnisse gesamt	22
3.3.3 Schlussfolgerung zur Wirkanalyse	23
4. DigiUp4.0 Kompetenzmatrix: Klassifizierung von Industrie 4.0-relevanten Kompetenzen	24
<i>Anhang:</i>	25
<i>Anhang 1: Detailbeschreibung der Kompetenzbereiche</i>	25
<i>Anhang 2: Fragenkatalog zur Selbsteinschätzung</i>	27

1. EU-Projekt DigiUp 4.0 mit eSquirrel

1.1 Zielsetzung

Im Rahmen des EU-Projekts DigiUp 4.0 beauftragte das Europa Büro der Bildungsdirektion für Wien (im Weiteren der Auftraggeber genannt) eSquirrel (Betreiber einer Mobile Blended Learning-Plattform) zur Entwicklung und Pilotierung eines Online-Assessment-Tools mit Gamification-Elementen für die Anwendung in der Berufsorientierung mit Schwerpunkt Industrie 4.0.

Dieses Dokument enthält folgende Punkte:

- Beschreibung des Designs, der technischen Lösung, der Funktionen und der Visualisierung des Online-Assessment-Tools mit Gamification-Elementen
- Beschreibung der automatisierten Auswertung und Ergebnisdarstellung auf individueller Ebene (Nutzer*in) und kollektiver Ebene (Ergebnisse auf Gruppen- bzw. Klassenebene für Ausbilder*innen und Lehrpersonen)
- Datenauswertung der Selbsteinschätzung der Kompetenzen
- Ergebnisse der Wirkanalyse
- DigiUp 4.0 Kompetenzmatrix
- Inhalt des Fragebogens zur Selbsteinschätzung (vorher/nachher)

eSquirrel stellte ein **Online-Assessment-Tool** mit integrierten Gamification-Elementen bereit, das in einer Pilotierung als begleitendes Instrument zum DigiUp 4.0 Trainingsprogramm (Durchführung von Workshops zur Berufsorientierung und Upskilling mit Fokus Industrie 4.0) in den vier Projektregionen (Wien, Burgenland, ungarische Komitate Vas und Zala) eingesetzt wurde. Das Online-Assessment-Tool steht in Deutsch und Ungarisch zur Verfügung und erfüllt folgende Zwecke:

- Jugendliche und junge Erwachsene, die sich in der beruflichen Orientierung befinden, können ihre (digitalen und technischen) Kompetenzen und beruflichen Interessen selbst einschätzen.
- Durch die Erhebung vor und nach der Intervention (=Workshops mit Fokus Industrie 4.0) wird eine Wirkanalyse ermöglicht, die in das Online-Assessment-Tool integriert ist, Vorher- und Nachher-Ergebnisse vergleicht und diese den Teilnehmer*innen mithilfe einer automatisierten Auswertung anzeigt.
- Ein auf die Zielgruppe abgestimmtes und unterhaltsames Quiz mit Wissensfragen ergänzt die Workshop-Inhalte sowie die Vorher-Nachher-Erhebung.

2. Digitaler Kurs DigiUp 4.0

2.1 Grundsätzliches über das DigiUp 4.0 Online-Assessment-Tool

Der Inhalt des DigiUp 4.0 Online-Assessment-Tools wurde in Form eines eSquirrel-Kurses angelegt, welcher auf mobilen Geräten als auch auf Desktop-PCs lauffähig ist. Der digitale Kurs steht Schulen und Ausbildungseinrichtungen kostenlos in deutscher und in ungarischer Sprache zur Verfügung.- Mit Autor*innenrechte können Projektverantwortliche als auch Lehrpersonen die Inhalte des Kurses weiterentwickeln und ausbauen. Zur Einführung gibt es für Nutzer*innen bzw. für Autor*innen ein Handbuch in beide Sprachen.

In diesem digitalen Kurs werden die Inhalte mittels verschiedener Aufgaben- und Fragetypen vermittelt, die zusätzlich jeweils mit einer Grafik/einem Foto versehen sind.

Die Aufgaben sind in Quests (Fragenblöcke) gruppiert. Die erste und letzte Quest enthält jeweils Aufgaben zur Selbsteinschätzung zu Beginn und am Ende des Kurses. Die weiteren Quests sind gemäß den Modulen der Workshops gegliedert und dienen der unterhaltsamen Auseinandersetzung mit den Inhalten der Workshop-Module.

2.2 Überblick Kursaufbau



(Abb. 1 Cover zum Kurs)

Der DigiUp 4.0 Kurs besteht aus:

35 Fragen zur Selbsteinschätzung I - Vorher:

Die Selbsteinschätzung I – Vorher kann von den Jugendlichen einmal gemacht werden, Wiederholungen sind nicht möglich. Nach Durchführung der Selbsteinschätzung erhält der/die Schüler*in eine Auswertung. Diese ist als Spinnennetzdiagramm mit Kompetenzfeldern und einer Skalierung der Ergebnisse von 1-4 dargestellt.

55 Quizfragen in verschiedenen Aufgabenformaten passend zu den Workshops zur Berufsorientierung mit folgenden Kapiteln bzw. Kategorien: Digitalisierung, Elektronik/Robotik, 3D-Druck, Kreativ-Metall

35 Fragen zur Selbsteinschätzung II - Nachher:

Die Selbsteinschätzung II – Nachher besteht aus denselben Fragen wie die Selbsteinschätzung I –Vorher. Dadurch kann ein Vorher/Nachher-Vergleich bzw. eine Wirkanalyse durchgeführt werden. Das Ergebnis wird wieder in Form eines Spinnennetzdiagrammes für die Nutzer*innen (Schüler*innen und Ausbildungs- und Lehrpersonal) dargestellt.

Lehrpersonen und Ausbilder*innen, die im digitalen DigiUp 4.0 Kurs eine Klasse oder Gruppe verwalten, können sowohl eine individuelle Auswertung je Schüler*in als auch eine kollektive Auswertung je Klasse abrufen und erhalten die Ergebnisse automatisiert angezeigt.

2.3 Kompetenzbereiche für die Selbsteinschätzung

Die Fragen zur Selbsteinschätzung sind zielgruppenorientiert gestaltet - einfach und kurzweilig sowie optisch ansprechend aufbereitet - und decken folgende acht Bereiche ab:

- Awareness und Interesse an Industrie 4.0
- IT Anwender-Grund-Skills
- Räumliches Vorstellungsvermögen
- Kreativität
- Genauigkeit
- Geduld
- Technisches Verständnis
- Feingefühl
- Logisches Denken

Eine Detailbeschreibung der Kompetenzbereiche befindet sich im Anhang 1 dieses Dokuments.

2.4 Fragenkatalog zur Selbsteinschätzung

Im Fragebogen wird jeder Kompetenzbereich mit vier bis fünf Fragen abgedeckt, insgesamt sind es 35 Einschätzungsfragen. Der vollständige Fragenkatalog ist im Anhang dieses Dokuments zu finden. Die Selbsteinschätzung kann in ca. 15-20 Minuten durchlaufen werden. Bei der Beantwortung der Fragen zur Selbsteinschätzung sehen die Schüler*innen stets den

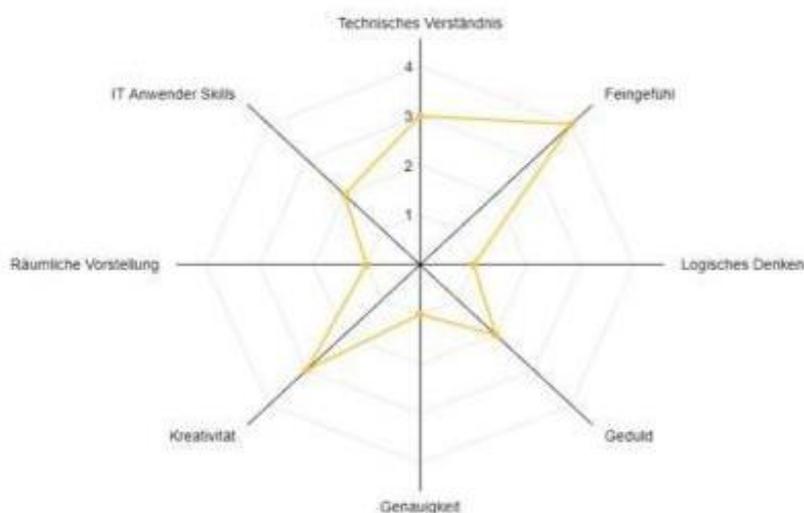
Fortschritt des Fragebogens und können so die verbleibende Dauer einschätzen. Zusätzlich zu den Einschätzungsfragen werden 5 demografische Fragen zu Alter, Geschlecht, Schulstufe, Schultyp und Region gestellt, um statistische Auswertungen zu ermöglichen. Diese Daten werden den Ausbildungs- bzw. Lehrpersonen nicht angezeigt.

1. Alter: 6 Auswahlmöglichkeiten (jünger als 14, 14, 15, 16, 17, älter als 17)
2. Geschlecht: 4 Auswahlmöglichkeiten (männlich, weiblich, divers, keine Angabe)
3. Schulstufe: 7 Auswahlmöglichkeiten (7., 8., 9., 10., 11., 12., 13.)
4. Schultyp: 5 Auswahlmöglichkeiten (Mittelschule, PTS/FMS, AHS, berufsbildende Schule, keine schulische Bildungseinrichtung)
5. Region: 4 Auswahlmöglichkeiten (Wien, Burgenland, Vas, Zala)

2.5 Konzept zur automatisierten Auswertung und Ergebnisdarstellung

Die Fragen müssen von den Schüler*innen nicht verpflichtend ausgefüllt werden, damit vermieden wird, dass Schüler*innen bloß "irgendeine" Einschätzung abgeben. Dennoch werden Schüler*innen vor Beendigung der Selbsteinschätzung nochmals darauf hingewiesen, dass es noch unbeantwortete Fragen gibt. Sie können dann entscheiden, ob sie die Selbsteinschätzung dennoch abgeben, oder zu den unbeantworteten Fragen zurückkehren wollen.

Nach Abschluss der Selbsteinschätzung wird den Schüler*innen die Auswertung ihrer eigenen Selbsteinschätzung mittels eines Spinnennetzdiagramm angezeigt, das die Ausprägungen in den acht Kompetenzbereichen darstellt. Jede der 35 Einschätzungsfragen ist einem der acht oben genannten Bereiche zugeordnet. Bei den Slider-Fragen (Schieberegler), welche vorwiegend für die Selbsteinschätzung verwendet werden, wird die relative Übereinstimmung (Wert von 0 bis 1) gespeichert.



(Abb. 2 Vorher-Kompetenzen im Spinnennetzdiagramm)

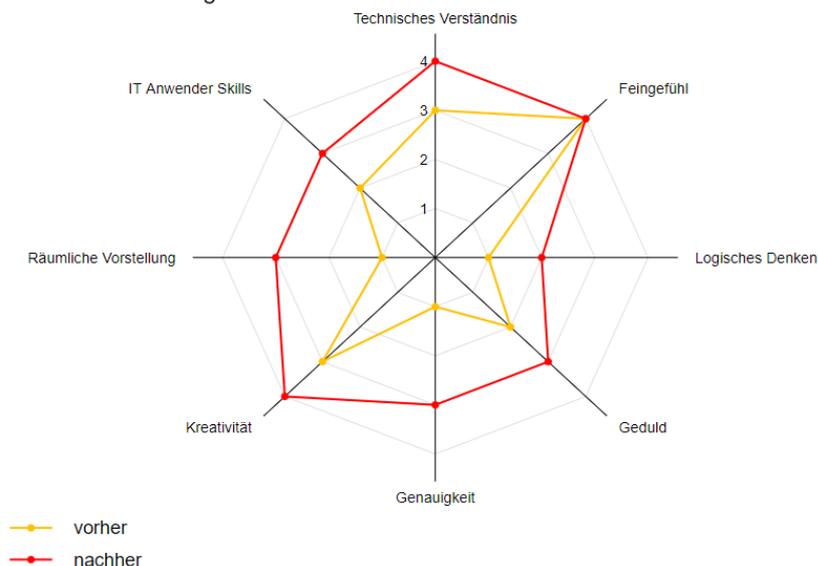
2.6 Konzept zur Wirkanalyse: Vorher-Nachher-Ergebnisse

Nach Durchführung der Workshops zu Berufsorientierung und/oder Spezialisierungsworkshops und der freiwilligen Absolvierung weiterer Quiz-Kapitel führen die Schüler*innen im Sinne des Vorher-Nachher-Vergleichs die Selbsteinschätzung II durch. Um eine vergleichbare Datenbasis zu bekommen, werden dieselben Fragen wie bei der Selbsteinschätzung I gestellt.

Für die Wirkanalyse werden sowohl die Ergebnisse der Vorher- als auch der Nachher-Messung im Spinnennetzdiagramm automatisch abgebildet (Abb. 2). Indem in den acht Kompetenzbereichen beide Ergebnisse angezeigt werden, wird damit für die Schüler*innen (bzw. das Lehrpersonal) die Veränderung erkennbar.

Die Schüler*innen erhalten eine individuelle Auswertung, in der sie ihre beiden Ergebnisse vergleichen können. Mithilfe der farblichen Unterscheidung sehen die Schüler*innen und Ausbildungs- und Lehrkräfte die (Weiter-)Entwicklung auf einem Blick im Vorher-Nachher-Vergleich.

Selbsteinschätzung



(Abb. 3 Vorher-Nachher-Kompetenzen im Spinnennetzdiagramm)

Im Falle der Erhebungen bei der Projektpilotierung kann mit der etwaigen Veränderung die Wirkung der besuchten Workshops bzw. Trainings und der im Tool integrierten und durchgeführten Quests sichtbar gemacht werden.

2.7 Datenmanagement

Im Rahmen der Projektpilotierung erhob eSquirrel anonymisiert die Daten der Teilnehmer*innen der DigiUp 4.0 Kurse (AT und HU) auf der eSquirrel Online-Lernplattform

und stellte diese dem Auftraggeber und der Projektpartnerschaft für weitere Analysen zur Verfügung.

Für die durchgeführte Analyse hat eSquirrel die Antworten der am Projekt DigiUp 4.0 beteiligten Schüler*innen (= Respondenten) herangezogen.

Gemäß ihren Ortsangaben wurde der Pool der Respondenten für die Datenauswertung in die vier Projektregionen (Wien, Burgenland bzw. die Komitate Vas und Zala) aufgeteilt, um hier auch regionale Ergebnisse zu erhalten. Zudem hat eSquirrel für die Analyse zusätzliche Informationen zu den Respondenten berücksichtigt, die von den Projektpartnerregionen bereitgestellt wurden (Auswahlkriterien, Vorkenntnisse der Respondenten, etc.).

3. Ergebnisse der Erhebung im Rahmen der Pilotierung

3.1 Demografischer Überblick

Wie in Kapitel 2 bereits angeführt, wurden Fragen zu Alter, Geschlecht, Schulstufe, Schultyp und Regionszugehörigkeit gestellt, um statistische Auswertungen zu demografischen Daten zu ermöglichen.

An der Erhebung nahmen insgesamt 240 Respondenten teil, die sich wie folgt auf die Regionen verteilen:

Region	Anzahl der Respondenten
Wien	77
Burgenland	47
Komitat Vas	64
Komitat Zala	52
Gesamt	240

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die demografischen Daten zu den einzelnen Regionen:

3.1.1 Respondenten Komitat Zala

Anzahl der Respondenten:	52x - Schüler*innen
Geschlecht:	2x - Weiblich 50x - Männlich
Schultyp:	52x - Berufsbildende Schule
Schulstufe:	52x - 11. Schulstufe
Alter:	52x - 17 Jahre

Vorkenntnisse oder Ausbildungen

Die Schüler*innen, die an der Pilotierungsphase des Projekts DigiUp 4.0 im Komitat Zala teilgenommen haben, sind in einer berufsbildenden Schule und haben bereits 2 Jahre Unterricht in Fächern mit Bezug auf technische Berufe und/oder Industrie 4.0.

Besondere (berufliche) Interessen

Die Schüler*innen haben Interesse an folgenden Berufen geäußert: Maschinenbautechniker*in, Fertigungstechniker*in, Kraftfahrzeugmechatroniker*in, Kfz-Techniker*in, Maschinen- und CNC-Zerspanungsmechaniker*in, Werkzeug- und Vorrichtungsbauer*in, CNC-Programmierer*in, Elektroniker*in.

Fachlicher Schwerpunkt der Schule

Die Schüler*innen besuchen eine Schule mit folgenden Fachrichtungen: Maschinen- und Fahrzeugbau; Elektronik und Elektrotechnik; Industriemechaniker/in.

Methode der Rekrutierung zur Teilnahme

Die Teilnahme an der Pilotierung wurde über die Schulleitung organisiert. Die Schulleiter*innen haben die Klassenvorgesetzte kontaktiert, insbesondere Klasse bei denen die Schüler*innen sich mit dem Thema Industrie 4.0 beschäftigen bzw. dieses t wird Alle Schüler*innen, die an der Vorher-Nachher Selbsteinschätzung teilgenommen haben, haben auch mindestens einen DigiUp 4.0 Workshop besucht.

Weitere relevante Informationen

Die Schüler*innen in Zala waren offen für die Projektaktivitäten.

3.1.2 Respondenten Komitat Vas

Gesamtanzahl der Respondenten:	64x - Schüler*innen
Geschlecht:	27x - weiblich 37x - männlich
Schultyp:	64x - Gymnasium
Schulstufe:	27x - 9. Schulstufe 37x - 10. Schulstufe
Alter:	27x - 15 Jahre 37x - 16 Jahre

Vorkenntnisse oder Ausbildungen

Die Schüler*innen hatten keine Vorkenntnisse im technischen Bereich.

Besondere (berufliche) Interessen

Die Schüler*innen besuchen ein Gymnasium, besondere berufliche Interessen konnten nicht erhoben werden.

Fachlicher Schwerpunkt der Schule

Die Schüler*innen besuchen ein katholisches Gymnasium, ein fachspezifischer Schwerpunkt wurde nicht bekannt gegeben.

Methode der Rekrutierung zur Teilnahme

Informationen zum Projekt bzw. die Einladung zur Teilnahme erfolgte über die DigiUp 4.0-Roadshow. Die Selbsteinschätzung mittels Online-Tool erfolgte im Rahmen der schulischen Berufsorientierung. Alle Respondenten aus Komitat Vas haben ausschließlich an der Vorher-Selbsteinschätzung teilgenommen. Da sie zum Zeitpunkt der Durchführung plangemäß keine DigiUp 4.0 Workshops absolviert haben, wurden die Respondenten aus Komitat Vas auch nicht für die Wirkanalyse berücksichtigt.

3.1.3 Respondenten Region Wien

Gesamtanzahl der Respondenten:	77 Schüler*innen
Geschlecht:	12x - weiblich 63x – männlich 2x – keine Angabe
Schultyp:	77x – PTS/FMS
Schulstufe:	61x - 9. Schulstufe 16x - 10. Schulstufe
Alter:	8x - 14 Jahre 55x - 15 Jahre 13x - 16 Jahre 1x - älter als 17 Jahre

Vorkenntnisse oder Ausbildungen

Die Schüler*innen haben im Laufe des Schuljahres mit den Berufsorientierungskursen, u.a. im Bereich der technischen Berufe, begonnen.

Besondere (berufliche) Interessen

Die Schüler*innen haben sich selbst dafür entschieden, sich mit einem der folgenden Bereiche der technischen Berufe näher zu beschäftigen: Elektronik, Mechatronik, Metalltechnik, IT.

Fachliche Schwerpunkte der Schule

Neben anderen spezifischen Berufsfeldern bieten die PTS/FMS (Polytechnische Schule/ Fachmittelschule) eine Vorbereitung auf eine Berufsausbildung im technischen Bereich an (Elektronik, Mechatronik, Metalltechnik, IT).

Methode der Rekrutierung zur Teilnahme

In Wien waren vier Pilotschulen des gleichen Schultyps in der Pilotierungsphase beteiligt. Die involvierten Lehrkräfte aus diesen Pilotschulen unterrichteten die Schüler*innen in der Berufsorientierung bzw. in den Fachbereichen zur Vorbereitung auf eine Berufsausbildung für technische Berufe. Alle Schüler*innen, die an der Vorher-Nachher Selbsteinschätzung teilgenommen haben, haben auch mindestens einen DigiUp 4.0 Workshop besucht.

Weitere relevante Informationen

Die Schüler*innen der vier Pilotschulen in Wien haben die Aktivitäten des Projektes DigiUp 4.0 als sehr wertvolle und willkommene Erfahrung empfunden.

3.1.4 Respondenten Region Burgenland

Gesamtanzahl der Schüler*innen:	47x - Schüler*innen
Geschlecht:	12x - weiblich 35x - männlich
Schultyp:	25x - Mittelschule 9x - keine schulische Bildungseinrichtung 13x - berufsbildende Schule
Schulstufe:	9x - 8. Schulstufe 5x - 9. Schulstufe 11x - 10. Schulstufe 15x - 11. Schulstufe 1x - 12. Schulstufe 6x - 13. Schulstufe
Alter:	3x - jünger als 14 Jahre 13x - 14 Jahre 8x - 15 Jahre 8x - 16 Jahre 8x - 17 Jahre 7x - älter als 17 Jahre

Vorkenntnisse oder Ausbildungen

Vorkenntnisse sind bei den teilnehmenden Schüler*innen aus dem Burgenland kaum vorhanden. Einige Schüler*innen befinden in der Orientierungsphase zu folgenden Lehrberufen: Metalltechniker*in, Elektriker*in, verschiedene andere technische Berufe bzw. Handwerksberufe.

Besondere (berufliche) Interessen

Die Respondenten hatten keine besonderen beruflichen Interessen.

Fachlicher Schwerpunkt der Schule

Bei einem Großteil der Respondenten handelt es sich um Schüler*innen einer Mittelschule mit den Schwerpunkten Elektronik und Robotik bzw. einer Musik-Mittelschule.

Ein weiterer Teil der Respondenten zählt zu NEETs (vermittelt vom Arbeitsmarktservice).

Weitere Respondenten befinden sich bereits in der Berufsausbildung oder zumindest in der Orientierungsphase zum Erlernen eines Berufes im technischen Bereich.

Methode der Rekrutierung zur Teilnahme

Bei den teilnehmenden Schulen handelt es sich um langfristige Partner des BFI Burgenland, die direkt für mögliche Berufsorientierungsprojekte kontaktiert wurden.

Zudem haben die die Ausbilder*innen, die an diesem Projekt beteiligt sind, das Projekt beworben und zur Teilnahme eingeladen.

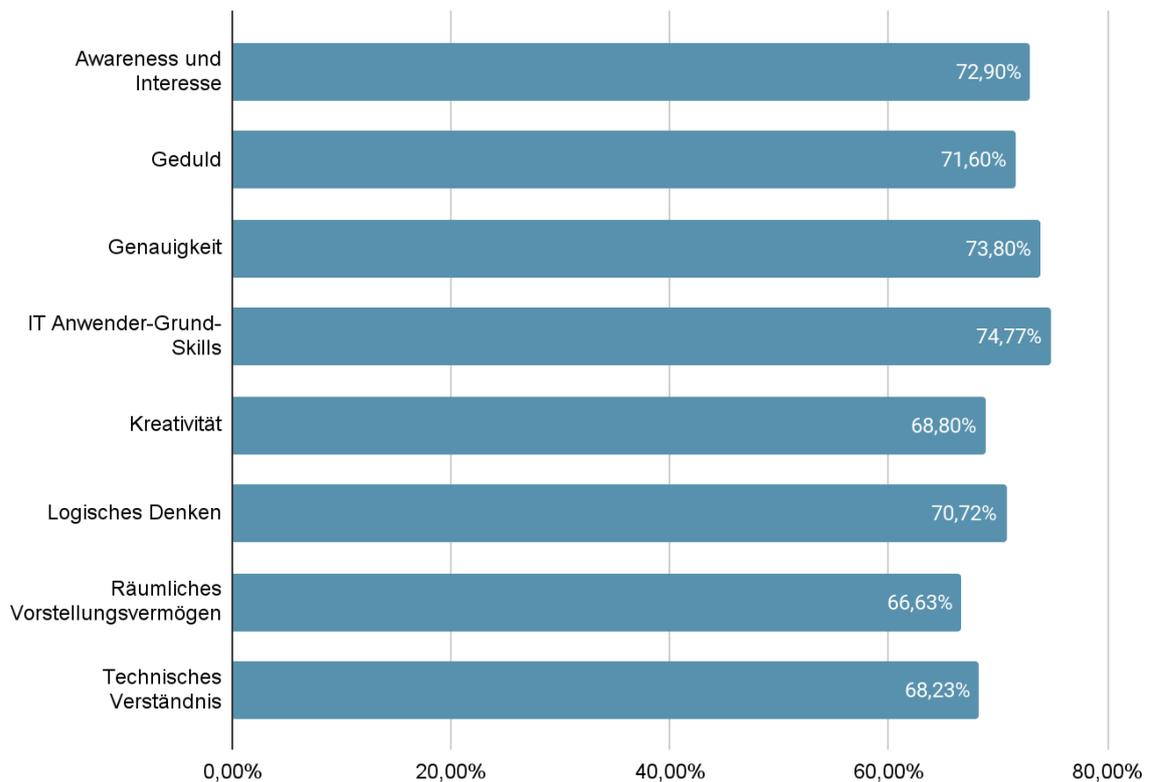
Alle Respondenten, die an der Vorher-Nachher Selbsteinschätzung teilgenommen haben, haben auch mindestens einen DigiUp 4.0 Workshop besucht.

3.2 Selbsteinschätzung I – Vorher

In diesem Kapitel erfolgt die Ergebnisdarstellung der „Selbsteinschätzung I – Vorher“ nach allen vier Projektregionen.

3.2.1 Selbsteinschätzung I - Vorher: Zala (Ungarn)

Selbsteinschätzung Vorher: Zala

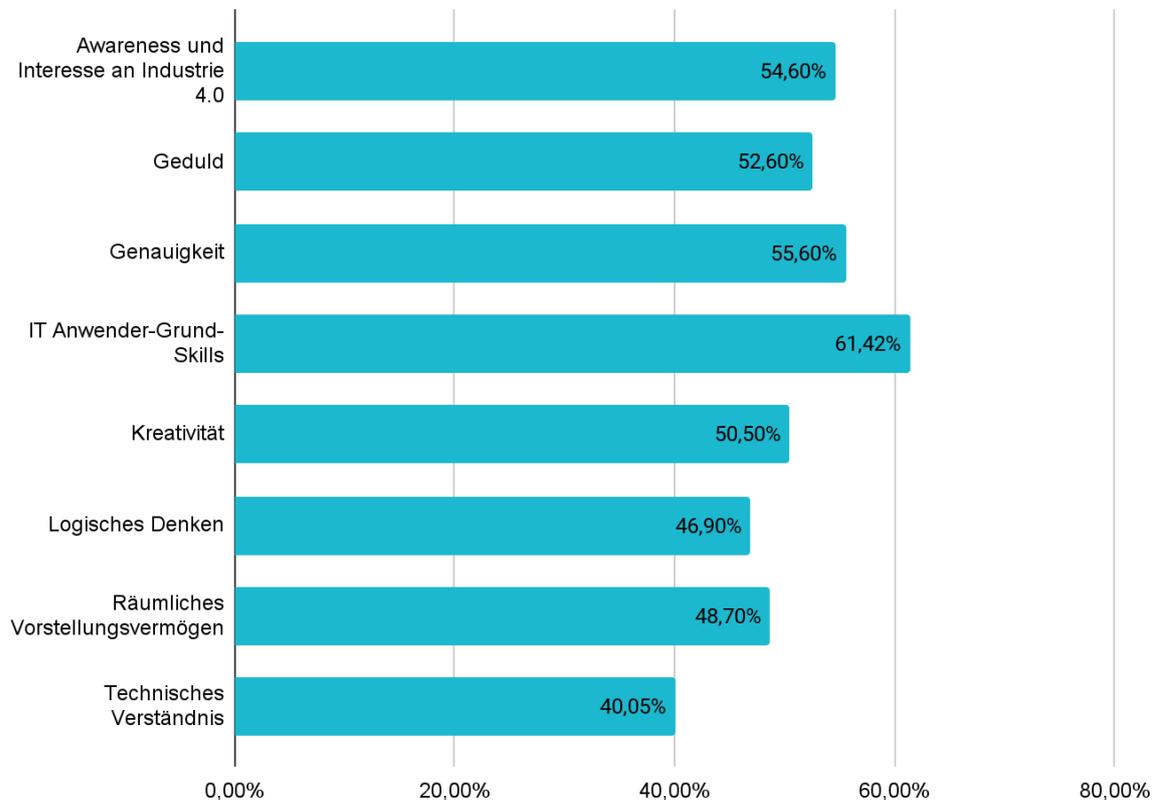


(Abb. 5 Selbsteinschätzung Vorher: Zala, n=52, Durchschnittswerte)

Wie im Balkendiagramm (Abb. 5) ersichtlich haben sich die 52 Schüler*innen aus Komitat Zala in allen Kompetenzbereichen sehr ähnlich eingeschätzt. In den neun abgefragten Kompetenzbereichen liegen die errechneten Durchschnittswerte zwischen 66,63% und 74,77%. Am höchsten schätzen die Respondenten aus Zala ihre Kompetenzen im Bereich „IT Anwender-Grund-Skills“ ein. Auf der Skala von 0-100% liegt in diesem Kompetenzbereich die Selbsteinschätzung durchschnittlich bei 74,77 %. „Awareness und Interesse an Industrie 4.0“ sind in dieser Gruppe bereits vor den DigiUp 4.0 BO-Workshops stark ausgeprägt (72,90%). Am niedrigsten schätzen die Jugendlichen aus Zala ihre Kompetenzen im Bereich „Räumliches Vorstellungsvermögen“ mit 66,63% ein.

3.2.2 Selbsteinschätzung I - Vorher: Vas (Ungarn)

Selbsteinschätzung Vorher: Vas

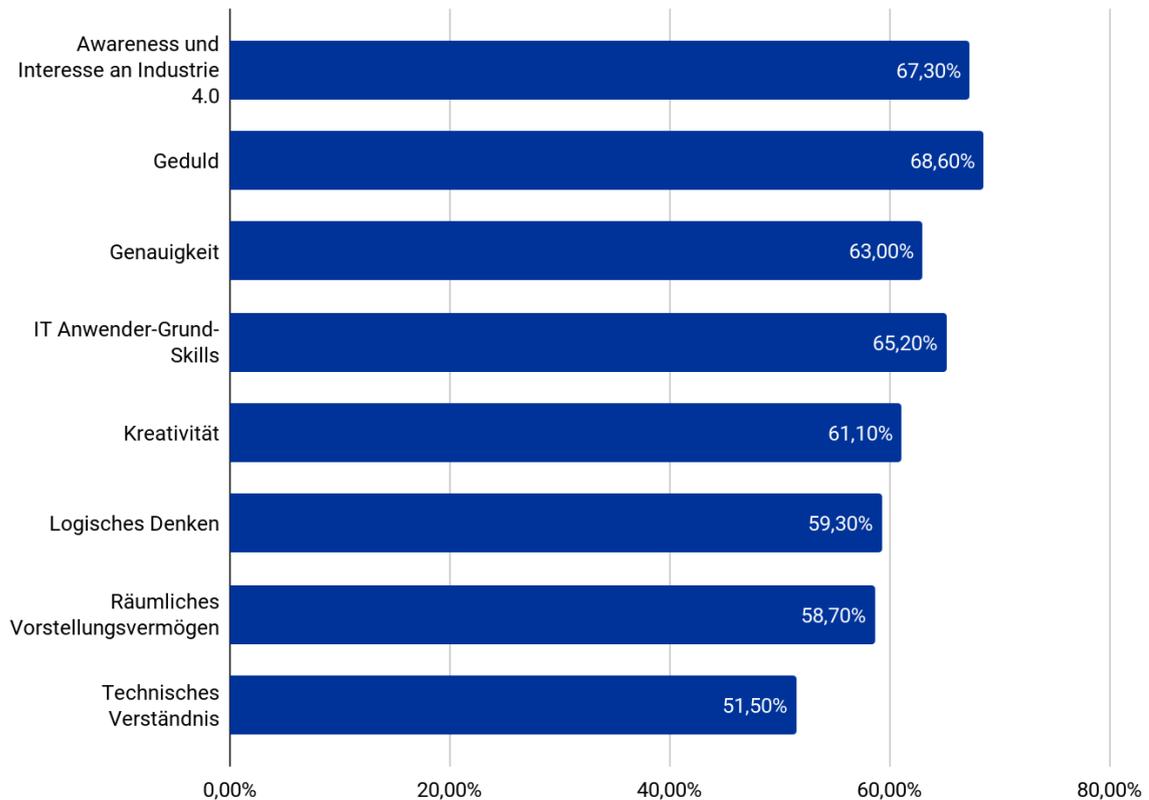


(Abb. 6 Selbsteinschätzung Vorher: Vas, n=64, Durchschnittswerte)

Von den abgefragten Kompetenzbereichen sehen die 64 Schüler*innen aus Komitat Vas ihre Kompetenzen im Bereich „IT-Anwender-Grund-Skills“ am stärksten ausgeprägt (61,42%) und beim „Technischen Verständnis“ eindeutig am schwächsten (40,05%). Interessant ist, dass sich die Schüler*innen auch bei den eher allgemeinen Eigenschaften wie z.B. Geduld und Kreativität eher mittelmäßig einschätzen. Obwohl diese Schüler*innen über keine schulischen Vorkenntnisse im technischen Bereich verfügen, ist das Interesse an Industrie 4.0 bereits vor den Workshops vorhanden. Das Interesse wurde auf der Skala von 0-100% im Durchschnitt bei 54,60% eingestuft.

3.2.3 Selbsteinschätzung I - Vorher: Wien

Selbsteinschätzung Vorher: Wien

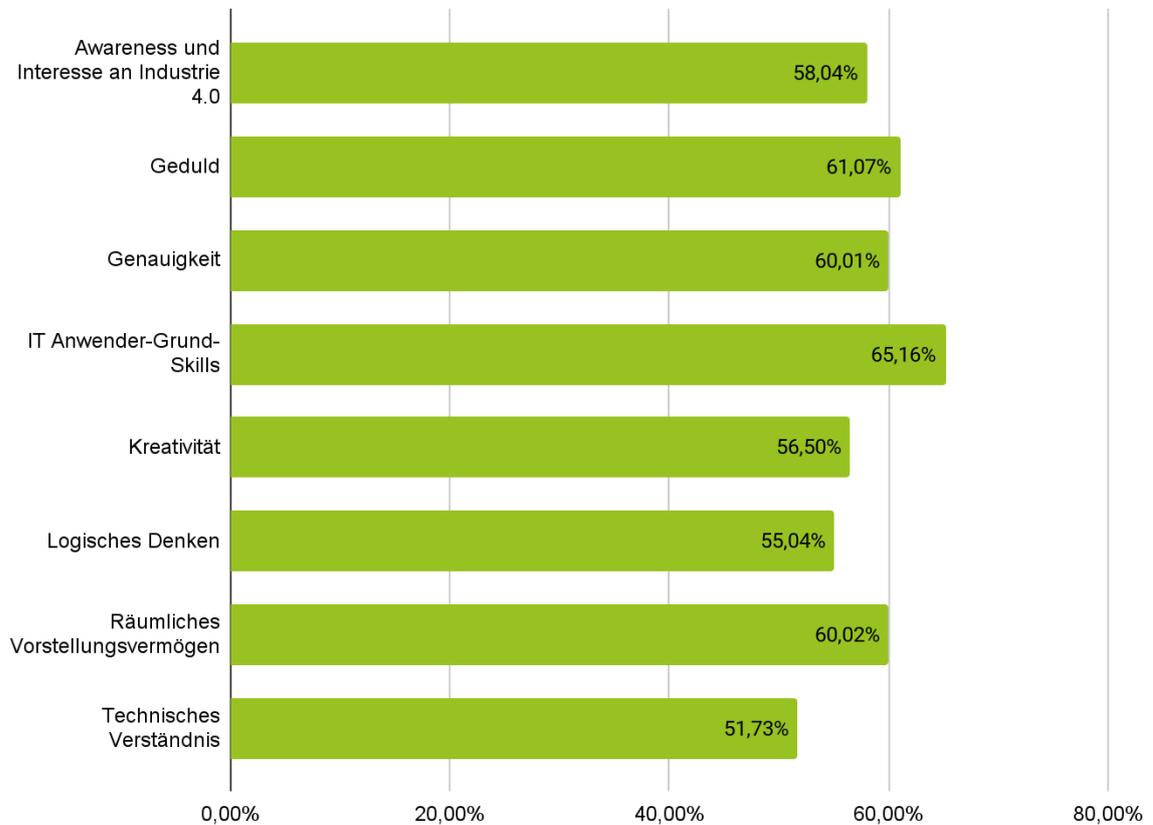


(Abb. 7 Selbsteinschätzung Vorher: Wien, n=77, Durchschnittswerte)

Wie in Abb. 7 ersichtlich ist schätzten sich die 77 Wiener Schüler*innen im Bereich „Geduld“ mit 68,60 % am höchsten ein. Auch hinsichtlich „Awareness und Interesse an Industrie 4.0“ erfolgt eine Verortung im oberen Drittel (67,30%). Vergleicht man die Kompetenzbereiche miteinander, ist die Streuung der Durchschnittswerte sehr schwach, sodass erkennbar ist, dass sich die Jugendlichen in beinahe allen Kompetenzbereichen ähnlich gut einschätzen. Ein Ausreißer mit der niedrigsten Einstufung dieser Gruppe zeigt sich im Kompetenzbereich „Technisches Verständnis“ (51,50%).

3.2.4 Selbsteinschätzung I - Vorher: Burgenland

Selbsteinschätzung Vorher: Burgenland

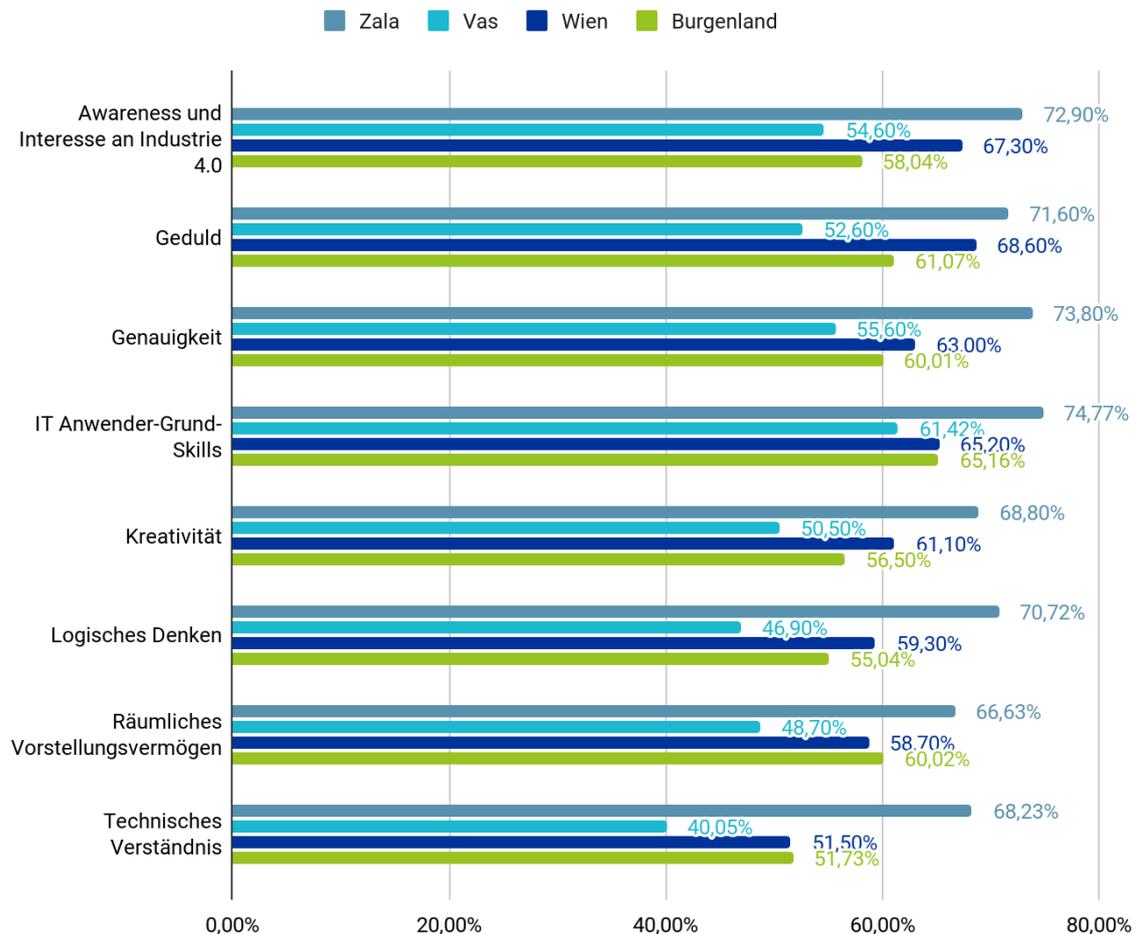


(Abb. 8 Selbsteinschätzung Vorher: Burgenland, n=47, Durchschnittswerte)

Im Burgenland haben insgesamt 47 Jugendliche teilgenommen. Auffällig ist, dass das Alter breit gestreut ist (von unter 14 bis über 17 Jahre). Im Bereich "IT Anwender-Grund-Skills" haben sich die Jugendlichen mit 65,16 % am höchsten eingestuft. Im Bereich "Technisches Verständnis" mit durchschnittlich 51,73% erfolgte in dieser Gruppe die niedrigste Einschätzung.

3.2.5 Selbsteinschätzung I - Vorher: Vergleich der Regionen

Selbsteinschätzung Vorher: Vergleich Regionen



(Abb. 9 Selbsteinschätzung Vorher: Vergleich Regionen, Durchschnittswerte)

Selbsteinschätzung Vorher: Vergleich Regionen (Durchschnittswerte)	Zala	Vas	Wien	Burgenland
Awareness und Interesse an Industrie 4.0	72,90%	54,60%	67,30%	58,04%
Geduld	71,60%	52,60%	68,60%	61,07%
Genauigkeit	73,80%	55,60%	63,00%	60,01%
IT Anwender-Grund-Skills	74,77%	61,42%	65,20%	65,16%
Kreativität	68,80%	50,50%	61,10%	56,50%
Logisches Denken	70,72%	46,90%	59,30%	55,04%
Räumliches Vorstellungsvermögen	66,63%	48,70%	58,70%	60,02%
Technisches Verständnis	68,23%	40,05%	51,50%	51,73%

Tabelle 1: Selbsteinschätzung Vorher: Durchschnittswerte je Kompetenzbereich und Region

Abbildung 9 bzw. Tabelle 1 zeigen von allen vier Regionen die Durchschnittswerte der Vorher-Selbsteinschätzung in den abgefragten Kompetenzbereichen.

Im regionalen Vergleich der Vorher-Selbsteinschätzung ist besonders auffällig, dass „IT Anwender-Grund-Skills“ jener Bereich ist, in dem sich die befragten Jugendlichen durchgehend besonders gut einschätzen. In allen vier Projektregionen liegt in diesem Kompetenzbereich der Durchschnittswert jeweils ähnlich hoch (über 60 %).

Eine weitere überregionale Gemeinsamkeit zeigt sich auch hinsichtlich Awareness und Interesse an Berufen im Bereich Industrie 4.0. Der Durchschnittswert in allen Regionen liegt klar über 50% (Minimum 54,60%; Maximum 72,90%). Dieser Wert könnte gerade in der schulischen Berufsorientierung mittels gezielter Maßnahmen gesteigert werden.

In den anderen Kompetenzbereichen gibt es ein differenziertes Bild. Auffallend ist, dass sich die Schüler*innen im Komitat Zala hinsichtlich der abgefragten Kompetenzen höher einstufen als die Respondenten aus den anderen Projektregionen. Dies kann damit erklärt werden, dass die Jugendlichen aus Zala bereits eine berufsbildende Schule mit technischem Schwerpunkt besuchen und somit über Kenntnisse im technischen Bereich verfügen, aber teils auch ein etwas höheres Alter haben. Im Gegensatz dazu sind bei den Respondenten aus Komitat Vas die Vorkenntnisse und der Bezug zu technischen Berufen gering, was sich auch in den Ergebnissen ihrer Selbsteinschätzung widerspiegelt.

Somit wurden bei dieser Erhebung auch Unterschiede im Selbstbild der Jugendlichen deutlich, die jedoch nicht mit ihrer regionalen Zugehörigkeit, sondern mit der fachlich-thematischen Zugehörigkeit zu tun haben. Während die einen, die dem Thema mehr nahestehen, sich durchaus viel im technisch-digitalen Bereich zutrauen, sind andere Gruppen, die noch keinen starken Bezug haben, bei der Einschätzung ihrer Kompetenzen eher zurückhaltend. Das kann insgesamt auch als ein Zeichen für eine sehr realistische und selbstreflektierte Einschätzung verstanden werden.

3.2.5 Selbsteinschätzung I - Vorher: Gesamtergebnisse

Betrachtet man die Gesamtergebnisse quer über alle 4 Regionen, schätzen sich die befragten Jugendlichen in den einzelnen Kompetenzbereichen im Durchschnitt wie folgt ein:

Durchschnittlicher Wert je Kompetenzbereich quer durch alle 4 Regionen (n=240)	Vorher
Awareness und Interesse an Industrie 4.0	63,21 %
Geduld	63,46 %
Genauigkeit	63,10 %
IT Anwender-Grund-Skills	66,64 %
Kreativität	59,23 %
Logisches Denken	57,99 %
Räumliches Vorstellungsvermögen	58,51 %
Technisches Verständnis	52, 88 %

Tabelle 2: Selbsteinschätzung Vorher, Durchschnittswerte je Kompetenzbereich, gesamt (n=240)

Vergleicht man die Kompetenzbereiche in Tabelle 2 miteinander, ist die Streuung der Durchschnittswerte sehr schwach, sodass erkennbar ist, dass sich die befragten Jugendlichen als Gesamtgruppe in beinahe allen Kompetenzbereichen ähnlich gut einschätzen: Am höchsten bezüglich ihrer IT Anwender-Grund-Skills (66,64%) und am niedrigsten hinsichtlich ihres technischen Verständnisses (52,88 %).

Gesamt betrachtet haben sich in der Vorher-Befragung die Respondenten hinsichtlich Awareness und Interesse an Industrie 4.0 durchschnittlich bei 63,21% verortet.

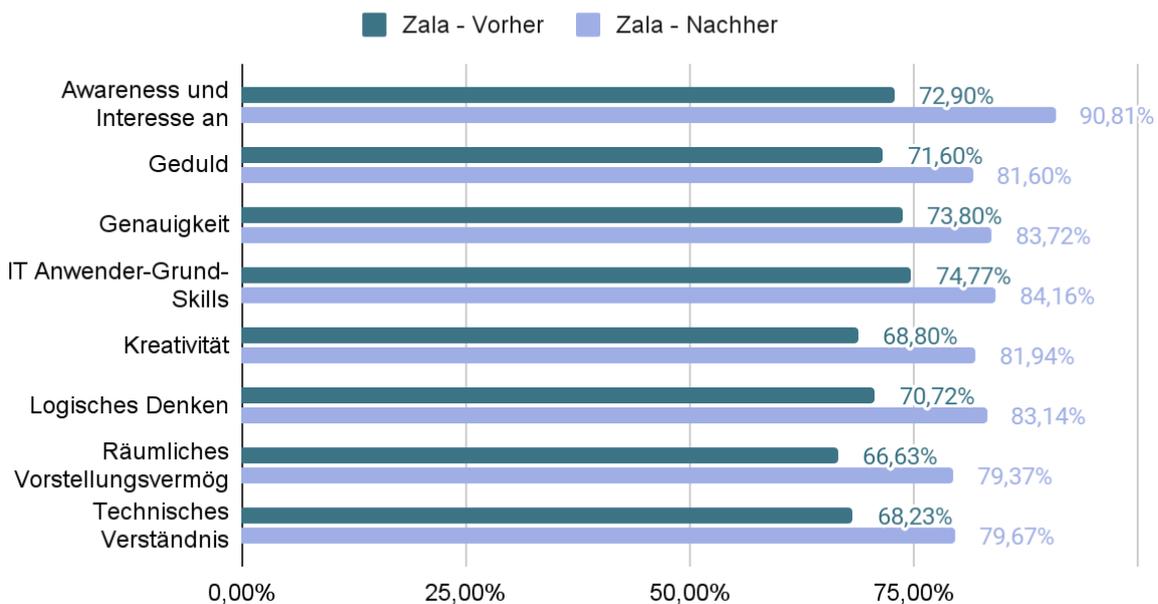
3.3 Wirkanalyse: Zusammenfassung des Vorher-Nachher-Vergleichs

Die folgenden Abbildungen 10-12 zeigen die Ergebnisse des Vorher-Nachher-Vergleichs. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben führten die Schüler*innen nach der Teilnahme an den DigiUp 4.0 Workshops die Selbsteinschätzung II durch, um die Wirkung dieser Maßnahme erkennen zu können. Hier ist wichtig anzumerken, dass im Komitat Vas planmäßig keine BO-Workshops stattgefunden haben und deshalb auch keine Nachher-Selbsteinschätzung II. Da für die Wirkanalyse nur die verfügbaren Vorher- und Nachher-Daten aus Wien, Burgenland und Komitat Zala berücksichtigt wurden, ist die gesamte Vergleichsgruppe (n=176) um die Anzahl der Schüler*innen aus Komitat Vas kleiner.

3.3.1 Wirkanalyse: Regionale Ergebnisse

Abbildung 10 zeigt die Ergebnisse des Vorher-Nachher-Vergleichs aus dem Komitat Zala.

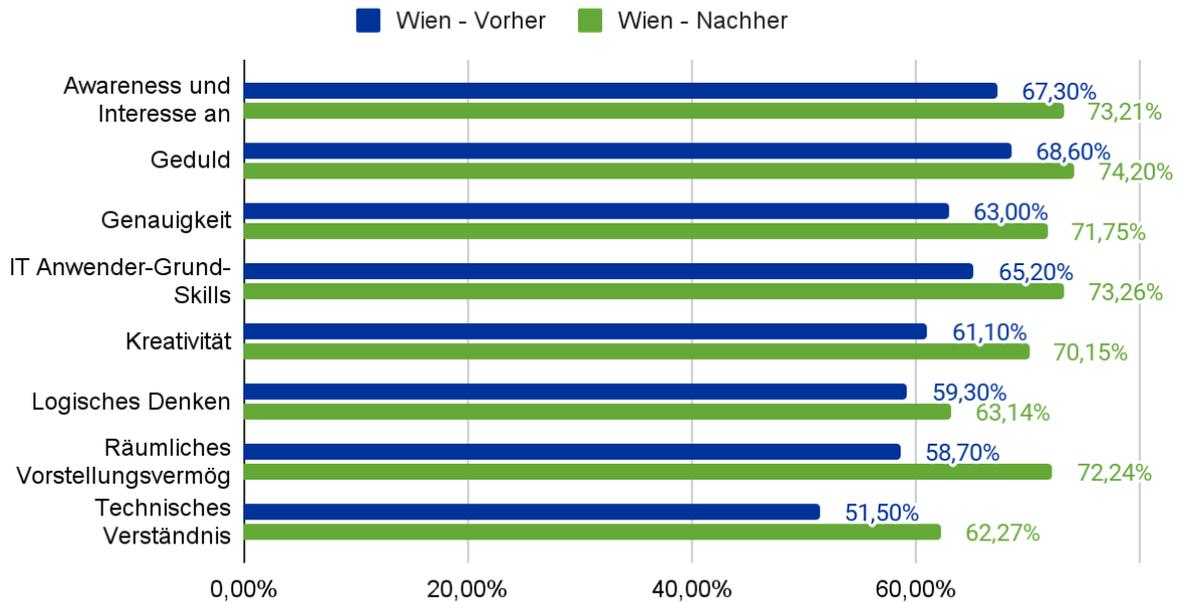
Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Zala



(Abb. 10 Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Zala, n=52, Durchschnittswerte)

Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse des Vorher-Nacher-Vergleichs aus Wien.

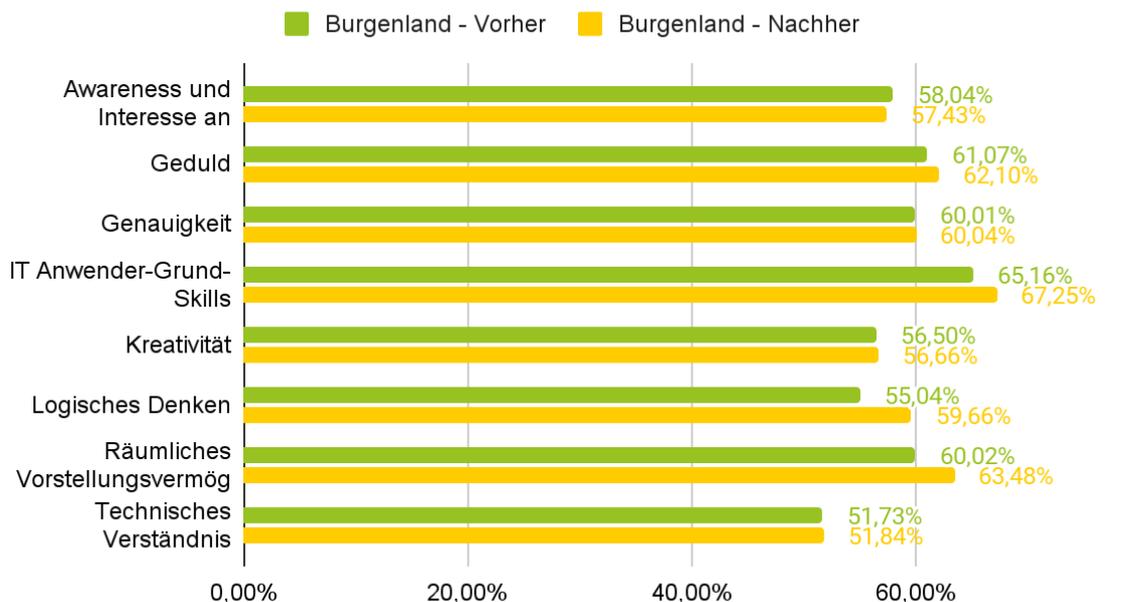
Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Wien



(Abb. 11 Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Wien n=77, Durchschnittswerte)

Abbildung 12 zeigt die Ergebnisse des Vorher-Nacher-Vergleichs aus dem Burgenland.

Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Burgenland



(Abb. 12 Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Burgenland, n=47, Durchschnittswerte)

Die untenstehende Tabelle 3 bietet eine Übersicht über die Ergebnisse des Vorher-Nachher-Vergleichs in den drei Regionen.

Selbsteinschätzung Vorher-Nachher:	Zala - Vorher	Zala - Nachher	Wien - Vorher	Wien - Nachher	Burgenland - Vorher	Burgenland - Nachher
Awareness und Interesse an Industrie 4.0	72,90 %	90,81%	67,30%	73,21%	58,04%	57,43%
Geduld	71,60 %	81,60%	68,60%	74,20%	61,07%	62,10%
Genauigkeit	73,80 %	83,72%	63,00%	71,75%	60,01%	60,04%
IT Anwender-Grund-Skills	74,77 %	84,16%	65,20%	73,26%	65,16%	67,25%
Kreativität	68,80 %	81,94%	61,10%	70,15%	56,50%	56,66%
Logisches Denken	70,72 %	83,14%	59,30%	63,14%	55,04%	59,66%
Räumliches Vorstellungsvermögen	66,63 %	79,37%	58,70%	72,24%	60,02%	63,48%
Technisches Verständnis	68,23 %	79,67%	51,50%	62,27%	51,73%	51,84%

Tabelle 3: Selbsteinschätzung Vorher-Nachher: Durchschnittswerte je Kompetenzbereich, Region und Zeitpunkt

Die regionalen Ergebnisse des Vorher-Nachher-Vergleichs zeigen, dass in allen 3 Regionen die Jugendlichen sich in den Kompetenzbereichen nach der Teilnahme an den Workshops höher einschätzen.

Einen einzigen Ausreißer gibt es im Burgenland, wo bei „Awareness und Interesse an Industrie 4.0“ ein sehr geringer Rückgang zu verzeichnen ist, wobei der Durchschnittswert weiterhin klar über 50% liegt. Im Vergleich dazu gibt es bei dieser Kategorie in Wien eine Steigerung auf 73,21% und im Komitat Zala, wo der Vorher-Wert bereits bei 72,90% lag, einen weiteren deutlichen Sprung auf einen Durchschnittswert von 90,81%.

In den weiteren Kompetenzbereichen zeigen sich sowohl in Wien als auch in Komitat Zala durchgehend deutliche Steigerungen in der Selbsteinschätzung. Im Burgenland fallen die Steigerungen tendenziell weniger hoch aus.

„Räumliches Vorstellungsvermögen“ zählt zu jenen Kompetenzbereichen, in denen sich die Nachher-Einstufung im Vergleich zum Ausgangswert in allen drei Regionen besonders stark erhöht hat.

3.3.2 Wirkanalyse: Ergebnisse gesamt

Durchschnittlicher Wert der Kompetenzbereiche quer durch alle 3 Regionen (Zala, Wien, Burgenland)	Vorher	Nachher	Veränderung der Einschätzung in %
Awareness und Interesse an Industrie 4.0	66,08 %	73,82 %	11,71 %
Geduld	67,09 %	72,63 %	8,54 %
Genauigkeit	65,60 %	71,84 %	9,51 %
IT Anwender-Grund-Skills	68,38 %	74,89 %	9,52 %
Kreativität	62,13 %	69,58 %	12,10 %
Logisches Denken	61,69 %	68,65 %	11,28 %
Räumliches Vorstellungsvermögen	61,78 %	71,7 %	16,06 %
Technisches Verständnis	57,15 %	64,6 %	13,04 %

Tabelle 4: Selbsteinschätzung Vorher-Nachher gesamt: Durchschnittswerte je Kompetenzbereich und Zeitpunkt

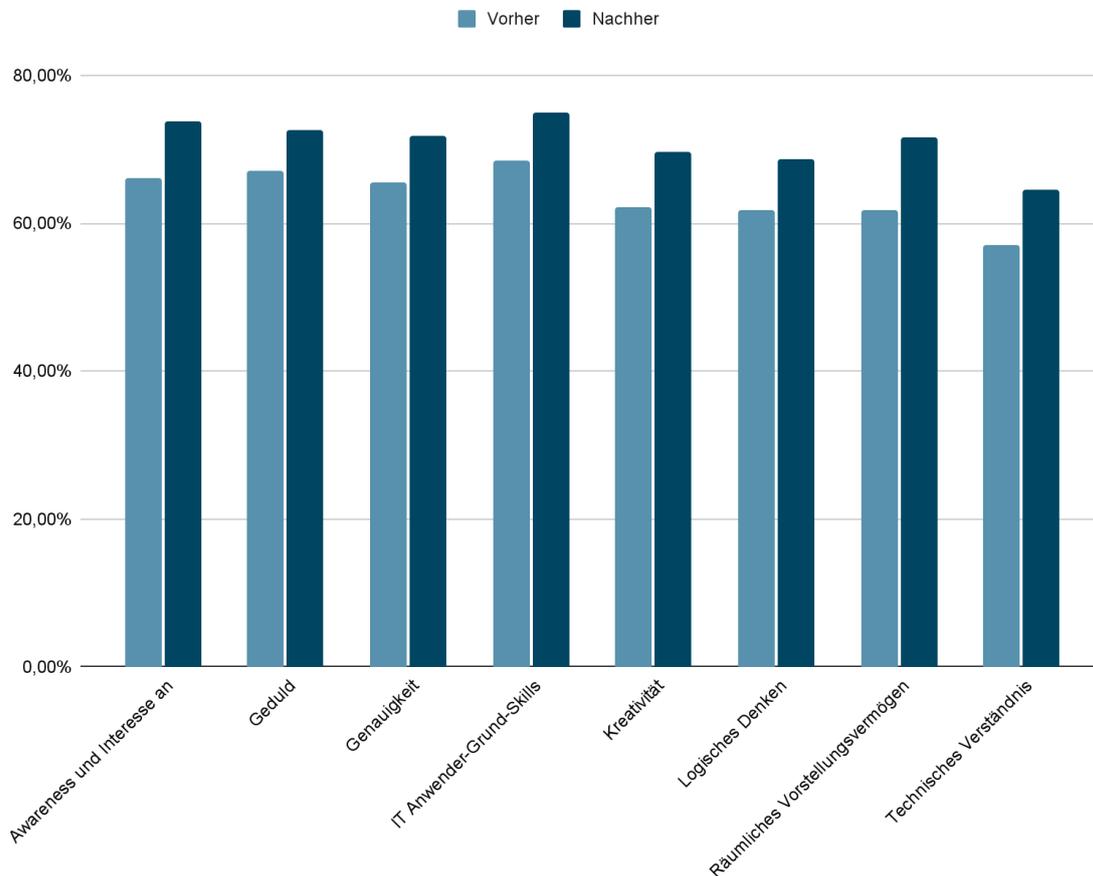
In dieser Tabelle wird der durchschnittliche Wert der Kompetenzbereiche quer durch alle drei Regionen (Zala, Wien und Burgenland) dargestellt. Es ist ersichtlich, dass sich die Schüler*innen in allen Kompetenzbereichen in der Nachher-Selbsteinschätzung besser eingeschätzt haben als in der Vorher-Selbsteinschätzung. Auch hier auf Gesamtebene der Respondenten wird deutlich, dass sich die Einschätzung im Kompetenzbereich "Räumliches Vorstellungsvermögen" am meisten verbessert hat. Im Gegensatz dazu hat sich der Kompetenzbereich "Geduld" am wenigsten verändert.

Betrachtet man die Veränderung bei allen Kompetenzbereichen als Gesamtwert, so haben sich die Schüler*innen im Durchschnitt um 10,21 % in der Nachher-Selbsteinschätzung besser eingeschätzt als in der Vorher-Selbsteinschätzung Vorher.

3.3.3 Schlussfolgerung zur Wirkanalyse

Durchschnittlicher Wert der Kompetenzbereiche quer durch alle 3 Regionen

Zala, Wien, Burgenland



(Abb. 13 Durchschnittlicher Wert der Kompetenzbereiche quer durch alle 3 Regionen (Zala, Wien, Burgenland), n=176)

Die Abbildung 13 zeigt eindeutig, dass sich die Schüler*innen in allen Kompetenzbereichen in der Nachher-Selbsteinschätzung besser einstufen als in der Vorher-Selbsteinschätzung.

Hinsichtlich der Wirkung lässt sich schlussfolgern, dass die Workshops, die zwischen den jeweiligen Einschätzungsphasen stattgefunden haben, für mehr Einblick in die Thematik gesorgt haben und die spezifischen Kompetenzen der Jugendlichen fördern konnten.

4. DigiUp 4.0 Kompetenzmatrix: Klassifizierung von Industrie 4.0-relevanten Kompetenzen

Die Tabelle 5 zeigt die im Rahmen des Projekts ausgearbeitete DigiUp 4.0 Kompetenzmatrix. Die DigiUp 4.0 Kompetenzmatrix veranschaulicht eine Klassifizierung der im Projekt definierten Industrie 4.0-relevanten Basiskompetenzen hinsichtlich der Schwerpunkte CNC-Technik, 3D-Druck, Elektronik, Robotik und Kreativ-Metall.

Die Klassifizierung - abgeleitet aus den Ergebnissen der Kompetenzmessung sowie der Unternehmensbefragungen - enthält zwei Stufen: die primäre und die sekundäre Stufe.

„Primär“ heißt in diesem Kontext, dass die zukünftigen Arbeitnehmer*innen bereits beim Einstieg in den Beruf über gute Kompetenzen in diesem Bereich verfügen müssen. Somit liegt hier der Fokus der schulischen Berufsvorbereitung bzw. der fachlichen Berufsausbildung (Lehre).

„Sekundär“ heißt, dass die Arbeitnehmer*innen diese Kompetenzen nach dem Einstieg in den Beruf entwickeln bzw. weiterentwickeln können. Das verdeutlicht, dass Kompetenzen ebenso erst im Zuge der praktischen Berufsausübung wachsen, was auch auf den Qualifizierungsbedarf in der beruflichen Fortbildung verweist.

	CNC-Technik	3D-Druck	Elektronik	Robotik	Kreativ Metall
Awareness und Interesse an Industrie 4.0	primär	primär	primär	primär	primär
Technisches Verständnis	primär	primär	primär	primär	sekundär
Räumliches Vorstellungsvermögen	sekundär	primär	sekundär	primär	sekundär
Logisches Denken	sekundär	sekundär	sekundär	sekundär	sekundär
Kreativität	sekundär	sekundär	sekundär	primär	primär
IT-Anwender-Grund-Skills	primär	primär	primär	primär	primär
Genauigkeit	primär	sekundär	primär	primär	sekundär
Geduld	primär	sekundär	primär	sekundär	sekundär
Feingefühl	primär	sekundär	sekundär	sekundär	sekundär

Tabelle 5: DigiUp 4.0 Kompetenzmatrix

Anhang:

Anhang 1: Detailbeschreibung der Kompetenzbereiche

Im Rahmen des DigiUp 4.0-Projektes wurden im Jahr 2021 in den Projektregionen Burgenland, Wien (AT) und West-Transdanubien (HU: Komitat Vas, Komitat Zala) Unternehmensbefragungen durchgeführt. Im Zuge der Analyse wurden insgesamt neun Industrie 4.0-relevante Basiskompetenzen festgelegt, die für die ausgewählten Schwerpunkte (CNC-Technik/3D-Druck, Elektronik/Robotik und Kreativ-Metall) relevant sind und bei den Jugendlichen durch entsprechende Module und Workshop-Formate zu fördern sind.

Zu diesen Industrie 4.0-relevanten Basiskompetenzen zählen:

1. Awareness für und Interesse an Industrie 4.0
2. Technisches Verständnis
3. Räumliches Vorstellungsvermögen
4. Logisches Denken
5. Kreativität
6. IT-Anwender-Grund-Skills
7. Genauigkeit
8. Geduld
9. Feingefühl

Diese neun Kompetenzbereiche wurden infolge für die Selbsteinschätzung bzw. Wirkanalyse herangezogen und werden von den Expert*innen des BFI Burgenland wie folgt exemplarisch beschrieben:

1) Awareness für und Interesse an Industrie 4.0

Bei Industrie 4.0 geht es um die Digitalisierung von Produktionsprozessen. Das bedeutet den zunehmenden Einsatz vernetzter, digitalisierter, automatisierter Technologien. Industrie 4.0 meint dabei speziell die Entwicklung in der Industrie, wie z.B. in der Fahrzeugkonstruktion, im Maschinenbau oder in der Metallindustrie. Wenn Awareness und Interesse vorhanden sind, weißt du bereits etwas über diesen Bereich und hast grundsätzlich Interesse daran.

2) Technisches Verständnis

Du besitzt eine schnelle Auffassungsgabe, wenn es um die Funktionsweise von technischen Geräten und Maschinen geht. Du kennst dich mit technischen Zusammenhängen und der aktuellen Technik gut aus.

3. Räumliches Vorstellungsvermögen

Räumliches Vorstellungsvermögen bedeutet z.B. wie gut du Entfernungen abschätzen oder dir Gegenstände in einem Raum vorstellen kannst. Du kannst dir zum Beispiel leicht vorstellen, wie ein Gegenstand aussieht, wenn er gedreht wird.

4. Logisches Denken

Logisches Denken ist die Fähigkeit, eine Verbindung zwischen Ereignissen und ihren Folgen herzustellen, Beobachtungen zu machen und Schlussfolgerungen zu ziehen. Das heißt, du

kannst gut erkennen, wie verschiedene Dinge zusammenpassen, zusammenarbeiten und miteinander funktionieren.

5. Kreativität

Kreativität im Alltag bedeutet, Probleme zu lösen, neue Rezepte auszuprobieren, sich Geschichten und Witze auszudenken oder auch selbst Musik zu machen. Das heißt, du kannst in phantasievoller Weise denken und handeln.

6. IT-Anwender-Grund-Skills

Du kannst einen Computer bedienen und kennst dich grundsätzlich mit einigen Programmen am Computer aus (z.B. Word oder PowerPoint). Kurz gesagt: Du kannst mit Computern, Tablets oder auch einem Smartphone umgehen.

7. Genauigkeit

Du arbeitest sehr sorgfältig und achtest darauf, möglichst keine Fehler zu machen. Du schaffst es, alles so zu machen, wie es laut Plan vorgegeben ist. Auch feine Arbeiten in kleinen Bereichen (Millimeter) sind für dich kein Problem.

8. Geduld

Geduld ist die Fähigkeit, abwarten zu können, etwas ruhig und unaufgeregt zu behandeln. Du machst Arbeiten auch dann sorgfältig, wenn sie etwas länger dauern oder aufwändig sind. Es macht dir nichts aus, auf Dinge warten zu müssen.

9. Feingefühl

Gemeint ist das technische Feingefühl. Es bedeutet, dass du mit feinen Tätigkeiten, für die man eine ruhige Hand braucht, zurechtkommst oder auch sehr geschickt mit Kleinteilen arbeiten kannst.

Anhang 2: Fragenkatalog zur Selbsteinschätzung

Awareness und Interesse an Industrie 4.0

1. Ich kenne einige Berufe im Bereich Industrie 4.0.
(1: 0-2 Berufe, 2: 3-5 Berufe, 3: 5 und mehr Berufe)
2. Ich interessiere mich für Berufe im Bereich 4.0.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
3. Digitalisierung und neue Technologien bieten neue berufliche Möglichkeiten.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
4. Ich möchte in meinem Beruf mit neuen digitalen Tools und Technologien arbeiten.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

IT Anwender-Grund-Skills

5. Ich kenne die Shortcuts strg+c, strg+v und strg+x und kann diese anwenden.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
6. Ich kann mit Tastatur und Maus effektiv umgehen. Texte kann ich schnell tippen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
7. Ich verstehe den Aufbau von Benutzeroberflächen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
8. Ich kenne gängige Symbole und Funktionen von Konstruktionsprogrammen und kann diese bedienen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Räumliches Vorstellungsvermögen

9. Ich kenne verschiedene Ansichten von 3D Objekten (z. B. Ober- und Untersicht)
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
10. Ich kann bei 3D Objekten mit unterschiedlichen Ebenen und Ansichten arbeiten.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
11. Ich kann eine Kamera bei der Konstruktion von 3D Objekten effektiv nutzen
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
12. Ich kann erkennen, wie verschiedene Objekte zusammenhängen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Kreativität

13. Ich kann vorgefertigte Objekte zur Konstruktion neuer Objekte/Figuren verwenden.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
14. Ich kann verschiedene Objekte zu einem Ganzen zusammenfügen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
15. Ich kann selbstständig Konstruktionen erstellen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
16. Ich bin kreativ bei der Schaffung neuer Figuren und Objekte.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Genauigkeit

17. Ich kann ganz genau konstruieren.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
18. Ich habe eine gute Hand-Auge-Koordination, d. h. ich kann Aufgaben gut erfüllen, bei denen die Hände und die Augen gleichzeitig benötigt werden.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

19. Ich kann Bauteile einer Konstruktion passgenau zusammenfügen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
20. Erstelle ich ein Werkstück, dann funktioniert dies genauso wie vorgesehen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Geduld

21. Ich habe Geduld beim Testen und bei der Fehlersuche.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
22. Ich kann konzentriert nach einer Anleitung arbeiten.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
23. Ich schaffe maßgenaue Konstruktionen nach Vorgabe.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
24. Bei nötigen Nachbearbeitungen und Korrekturen habe ich Ausdauer.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Technisches Verständnis

25. Ich kenne die gängigen Werkzeuge für den Zusammenbau von elektronischen Bauteilen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
26. Ich kann elektronische Bauteile zusammenbauen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
27. Ich verstehe, wie elektronische Bauteile funktionieren.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
28. Ich verstehe technische Abläufe hinter elektronischen Bauteilen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Feingefühl

29. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten kann ich mit ruhiger Hand arbeiten.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
30. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten kann ich ganz genau händisch arbeiten (im Millimeter-Bereich).
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
31. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten kenne ich den richtigen Umgang mit sensiblen Bauteilen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
32. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten verfüge ich über Fingerspitzengefühl bei Kleinteilen (z.B. kleinen Schrauben).
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)

Logisches Denken

33. Es fällt mir leicht kleine Bauteile sinnvoll zusammenzusetzen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
34. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten kenne ich die fertigungsgerechte Konstruktion.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)
35. Beim Zusammenbau kleiner Bauteile oder beim Verkabeln von (ungefährlichen) elektronischen Komponenten erkenne ich die richtige Reihenfolge von Abläufen.
(Schieberegler trifft zu – trifft nicht zu)