

---

## Evaluationsbericht des Programms Go4IT

29.07.2019

### Autorinnen

Mag. Dr. Astrid Fritz

Mag. Dr. Claudia Luger-Bazinger

### Kontakt

Österreichisches Zentrum für  
Begabtenförderung und Begabungsforschung  
Schillerstraße 30, Techno 12  
A-5020 Salzburg

Tel.: +43(0)662-439581-318

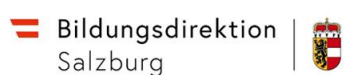
Fax: +43(0)662-439581-310

E-Mail: [astrid.fritz@oezbf.at](mailto:astrid.fritz@oezbf.at)

Internet: [www.oezbf.at](http://www.oezbf.at)

---

Ein Kooperationsprojekt von:



## Inhalt

Kurzbeschreibung Go4IT .....	3
Evaluationsdesign .....	3
Beschreibung der befragten Schüler/innen .....	4
Motivation für Go4IT .....	5
Vorstellungen zu Informatik .....	5
Motivation für Informatik .....	8
Berufsbild Informatik .....	10
Anwendungs- vs. Programmierwissen .....	11
Programmierkenntnisse im Zeitvergleich .....	13
Bewertung des Programms Go4IT .....	14
Informatik in der eigenen Zukunft .....	16
Zusammenfassung der Ergebnisse .....	18
Literaturverzeichnis .....	19
Tabellenverzeichnis .....	19
Abbildungsverzeichnis .....	19
Anhang I – Interviewleitfaden .....	20

## Kurzbeschreibung Go4IT

Das Projekt Go4IT (Go4IT – Teile des Informatik Bachelor of Science Universitätsstudiums parallel zur AHS-Oberstufe) soll Schüler/innen in die Welt der Informatik einführen und sie dafür begeistern. Go4IT ist ein Projekt der Universität Salzburg (Projektinitiator und -leitung: Prof. Dr. Wolfgang Pree, FB Computerwissenschaften), welches vom Land Salzburg gefördert wird.

Go4IT ermöglicht AHS-Schülerinnen und -Schülern der Sekundarstufe II (9.–12. Schulstufe), Lehrveranstaltungen eines Universitäts-Bachelor-Studiums Informatik zu absolvieren. Die Kurse des Projekts werden parallel und ergänzend zum laufenden Informatik-Unterricht an den Schulen angeboten. Ziel von Go4IT ist, den Schülerinnen und Schülern eine fundierte IT-Berufsausbildung parallel zur Oberstufe von allgemeinbildenden höheren Schulen anzubieten. Obwohl der aktuelle Lehrplan für den Informatik-Unterricht an Schulen Flexibilität zulässt, wird an einigen AHS lediglich eine Einführung in Standardsoftware (Microsoft Office) unterrichtet. Durch das Go4IT-Projekt soll Schülerinnen und Schülern ein breiter Überblick über Informatik sowie eine Einführung in Programmierung und maschinelles Lernen (künstliche Intelligenz) vermittelt werden. Durch die Anrechenbarkeit von Go4IT für ein späteres Studium wird zudem der Einstieg in ein späteres Hochschulstudium erleichtert. Neben dem Wissensvorsprung dient Go4IT auch dazu, die Motivation für ein Informatikstudium und einen späteren IT-Beruf zu erhöhen, auch die Einstellung zu und das Verständnis für Informatik soll durch das Projekt verbessert werden.

## Evaluationsdesign

Für die Evaluation wurden die teilnehmenden Schüler/innen zu Beginn (06.10.2018), sowie in der letzten Einheit von Go4IT (15.06.2019) mittels Fragebogen zu verschiedenen Aspekten des Programms, zu Informatik allgemein und Programmieren im Speziellen, befragt (für eine Übersicht siehe Tab. 1). Mit zwei Teilnehmerinnen und vier Teilnehmern wurden in der letzten Go4IT-Einheit leitfadengestützte Interviews geführt (siehe Anhang 1). Die Aussagen der Teilnehmer/innen dienen dabei zur Ergänzung dieses Evaluationsberichts.

Zusätzlich wurden die Teilnehmer/innen von Go4IT zu Beginn des Programms mit einer Kontrollgruppe verglichen, die nicht die Möglichkeit hatte, an dem Pilotprojekt teilzunehmen. Durch diesen Vergleich konnten grundsätzliche Unterschiede in den erfragten Aspekten zwischen den beiden Gruppen festgehalten werden (siehe dazu auch den bereits im Dezember 2018 übermittelten Zwischenbericht zur Evaluation von Go4IT).

Tab. 1. Evaluationsgegenstand und Erhebungszeitpunkt

Evaluationsgegenstand	EG		
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	KG
Motivation für Go4IT	x		
Vorstellungen zu Informatik	x	x	x
Motivation für Informatik	x	x	x
Berufsbild Informatik	x	x	x
Anwendungs- vs. Programmierwissen	x	x	x
Programmierkenntnisse im Zeitvergleich		x	
Bewertung des Programms Go4IT		x	
Informatik in der eigenen Zukunft	x		x

t<sub>1</sub>... erste Einheit von Go4IT zu Beginn des Schuljahrs 2018/19 (06.10.2018)

t<sub>2</sub>... letzte Einheit von Go4IT zu Ende des Schuljahrs 2018/19 (15.06.2019)

## Beschreibung der befragten Schüler/innen

Die Teilnehmer/innen von Go4IT wurden in der ersten sowie letzten Go4IT-Einheit mit speziell für das Projekt entwickelten Fragebögen auf Papier befragt. Die Schulzugehörigkeit der Teilnehmer/innen aufgeteilt nach Geschlecht kann nachfolgender Tabelle (Tab. 2) entnommen werden. Die Teilnehmer/innen von Go4IT gehen mit einer Ausnahme alle in die 5. Klassen der unten angeführten Gymnasien. Sie sind zum ersten Erhebungszeitpunkt durchschnittlich 14,1 Jahre (SD = 0,4), und zum zweiten Erhebungszeitpunkt durchschnittlich 14,6 Jahre alt (SD = 0,6).

Der Drop-out-Rate beträgt über alle Teilnehmer/innen 43 %, wobei festzuhalten ist, dass hier große Unterschiede zwischen den Gymnasien bestehen, die allerdings auch aufgrund der unterschiedlichen Geschlechterproportionen nicht bewertbar sind. Da jedenfalls zu Programmende nur mehr drei Mädchen in der Go4IT-Gruppe zu finden sind, werden zwar die Abbildungen im Sinne der Kontinuität getrennt für beide Geschlechter ausgewiesen, die inferenzstatistischen Berechnungen beziehen sich jedoch immer auf die gesamte Gruppe.

Tab. 2. Beschreibung der Go4IT-Teilnehmer/innen an der Befragung

Schule	Anzahl der Teilnehmer/innen					
	weiblich		männlich		gesamt	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
Privatgymnasium der Herz-Jesu-Missionare	2	1	28	19	30	20
Akademisches Gymnasium Salzburg	9	2	5	2	14	4
Öffentliches Schottengymnasium der Benediktiner in Wien	1	0	0	1	1	1
Evangelisches Oberstufenrealgymnasium	0	0	1	0	1	0
Musisches Gymnasium Salzburg	0	0	1	1	1	1
<b>Gesamt</b>	12	3	34	23	46	26

Die Antworten der Teilnehmer/innen von Go4IT werden mit einer Kontrollgruppe verglichen. Die Kontrollgruppe besteht aus Schüler/innen des Europa- und Bundesgymnasiums Salzburg-Nonntal. Die Befragung musste außerhalb der Unterrichtszeit stattfinden, wodurch sich die geringe Stichprobengröße ergibt. Aufgrund dieser Tatsache und da einige Schüler/innen auch keine Angaben zu ihrem Geschlecht gemacht haben, werden die Ergebnisse der Kontrollgruppe nachfolgend geschlechtsunspezifisch berichtet (vgl. Tab. 3). Die Schüler/innen der Kontrollgruppe sind zum Erhebungszeitpunkt (17.12.2018) durchschnittlich 14,6 Jahre alt (SD = 0,8).

Tab. 3. Beschreibung der Kontrollgruppen-Teilnehmer/innen an der Befragung

Schule	Anzahl der Teilnehmer/innen			
	weiblich	männlich	o. A.	Gesamt
Europa- und Bundesgymnasium Salzburg-Nonntal	10	10	3	23

## Motivation für Go4IT

Die Frage nach der Motivation für die Teilnahme an Go4IT wurde nur den Teilnehmer/innen von Go4IT zum ersten Erhebungszeitpunkt gestellt. Die Go4IT-Schüler/innen nannten Neugier und Interesse am Fach Informatik bzw. am Programmieren im Speziellen als häufigsten Grund für die Teilnahme an Go4IT (siehe Abb. 1; Mehrfachantworten waren möglich, siehe auch Zwischenbericht, Dezember 2018). In den abschließenden Interviews wurde von einem Schüler angeführt, dass er einfach auch einmal wissen wollte, was Programmieren eigentlich heißt. Auch das grundsätzliche Interesse am Fach Mathematik wurde von einem Schüler als Teilnahmegrund angeführt. Von einer Schülerin wurde in diesem Zusammenhang angesprochen, dass sie sich zur Teilnahme entschlossen hat, da ein Ausstieg aus dem Programm jederzeit und ohne Konsequenzen möglich ist. Als weiterer Teilnahmegrund folgt die Einschätzung, dass Go4IT für ihre spätere berufliche Zukunft vorteilhaft ist. Das Programm wird zudem als Möglichkeit gesehen, abschätzen zu können, ob ein späteres Studium in diesem Bereich den eigenen Fähigkeiten und Interessen entspricht. Das Interesse und die Begeisterung fürs Fach stellen v.a. für die Jungen einen Grund für die Teilnahme an Go4IT da. Immerhin noch ca. ein Drittel gab an, dass sie wegen ihrer ebenfalls teilnehmenden Freundinnen und Freunden bei Go4IT mitmachen wollten. Nur sehr wenige nehmen teil, weil die Eltern dazu geraten haben. Niemand gab an, dass eine Lehrerin/ein Lehrer die Empfehlung zur Teilnahme ausgesprochen hat.

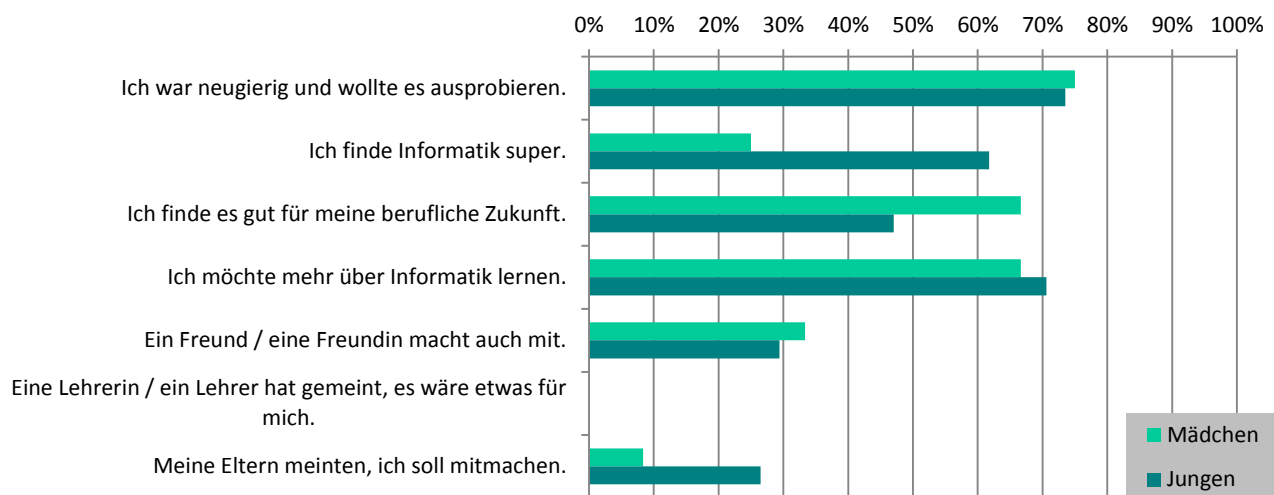


Abb. 1. Gründe für die Teilnahme an Go4IT getrennt für Mädchen und Jungen

„Meine Motivation war, dass ich mal prinzipiell wissen wollte, was Informatik wirklich heißt, also Programmieren, was das ist, wie das geht.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Was war deine Motivation, an Go4IT teilzunehmen?)

## Vorstellungen zu Informatik

Die Schüler/innen wurden zu Programmbeginn und zu Programmende gefragt, welche Begriffe sie am stärksten mit Informatik verbinden. Es wurden 10 Begriffe vorgegeben und die Schüler/innen wurden um eine Reihung von 1–10 (1 = schwächste Verbindung zu Informatik, 10 = stärkste Verbindung zu Informatik) gebeten. Die Ergebnisse dieser Reihung für die Kontrollgruppe und, getrennt für Jungen und Mädchen der Go4IT-Gruppe zu den beiden Erhebungszeitpunkten, lassen sich Abb. 2 entnehmen.

Die stärkste Assoziation mit Informatik haben die Schüler/innen zu Software (Entwicklung = Programmieren, Apps). Die Stärke der Assoziation ändert sich durch die Teilnahme von Go4IT nicht wesentlich ( $F(1, 70) < 0,45; p > .05$ ). In zwei Bereichen gibt es zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten eine signifikante Verstärkung der Assoziation mit

Informatik: Zum Bereich Problemlösen und logischem Denken ( $M_{t1} = 4,50$ ;  $M_{t2} = 6,73$ ;  $F(1, 70) = 13,77$ ;  $p < .001$ ) sowie zu Künstlicher Intelligenz ( $M_{t1} = 5,64$ ;  $M_{t2} = 7,23$ ;  $F(1, 70) = 7,59$ ;  $p < .01$ ). In zwei anderen Bereichen verringert sich durch Go4IT hingegen die Assoziation: Zur Anwendung von Programmen (z.B. Microsoft Office, Google Office Apps: Docs/Slides/Sheets;  $M_{t1} = 5,66$ ;  $M_{t2} = 4,31$ ;  $F(1, 70) = 4,12$ ;  $p < .05$ ) und zur Hardware (z.B. Handy/Notebook/Laptop/PC mit Prozessor, Speichermedien, Drucker;  $M_{t1} = 6,45$ ;  $M_{t2} = 4,88$ ;  $F(1, 70) = 5,42$ ;  $p < .05$ ).

Die Veränderung zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten in den anderen Bereichen (Internet und Computer-Netze, Computerspiele, Digitalisierung, Mathematik und Computer-Sicherheit, Hacking und Cyber-Kriminalität) sind statistisch nicht signifikant ( $F(1, 70) < 2,77$ ;  $p > .05$ ). Im abschließenden Interview erklärte diesbezüglich eine Schülerin, dass sich ihr zuvor eher vom Schulfach Informatik abgeleitetes Bild von Informatik durch die Teilnahme am Programm doch sehr verändert hätte. Anwendungen wie Office und Word gehörten schon irgendwie zu Informatik dazu, aber sie sind eben nicht das Hauptthema, das habe sie nun erkannt.

Interessant ist auch der Vergleich zwischen den Go4IT-Schüler/innen zu Programmbeginn und den Kontrollgruppenschüler/innen. Dabei ergeben sich in drei Bereichen statistisch bedeutsame Unterschiede: Die Kontrollgruppenschüler/innen zeigen höhere Assoziationen von Informatik mit den Begriffen Internet und Computer-Netze, mit Computerspielen und der Anwendung von Programmen (z.B. Microsoft Office, Google Office Apps: Docs/Slides/Sheets;  $F(1, 65) > 4,19$ ;  $p < .05$ ).

1 = schwächste Assoziation bis 10 = stärkste Assoziation

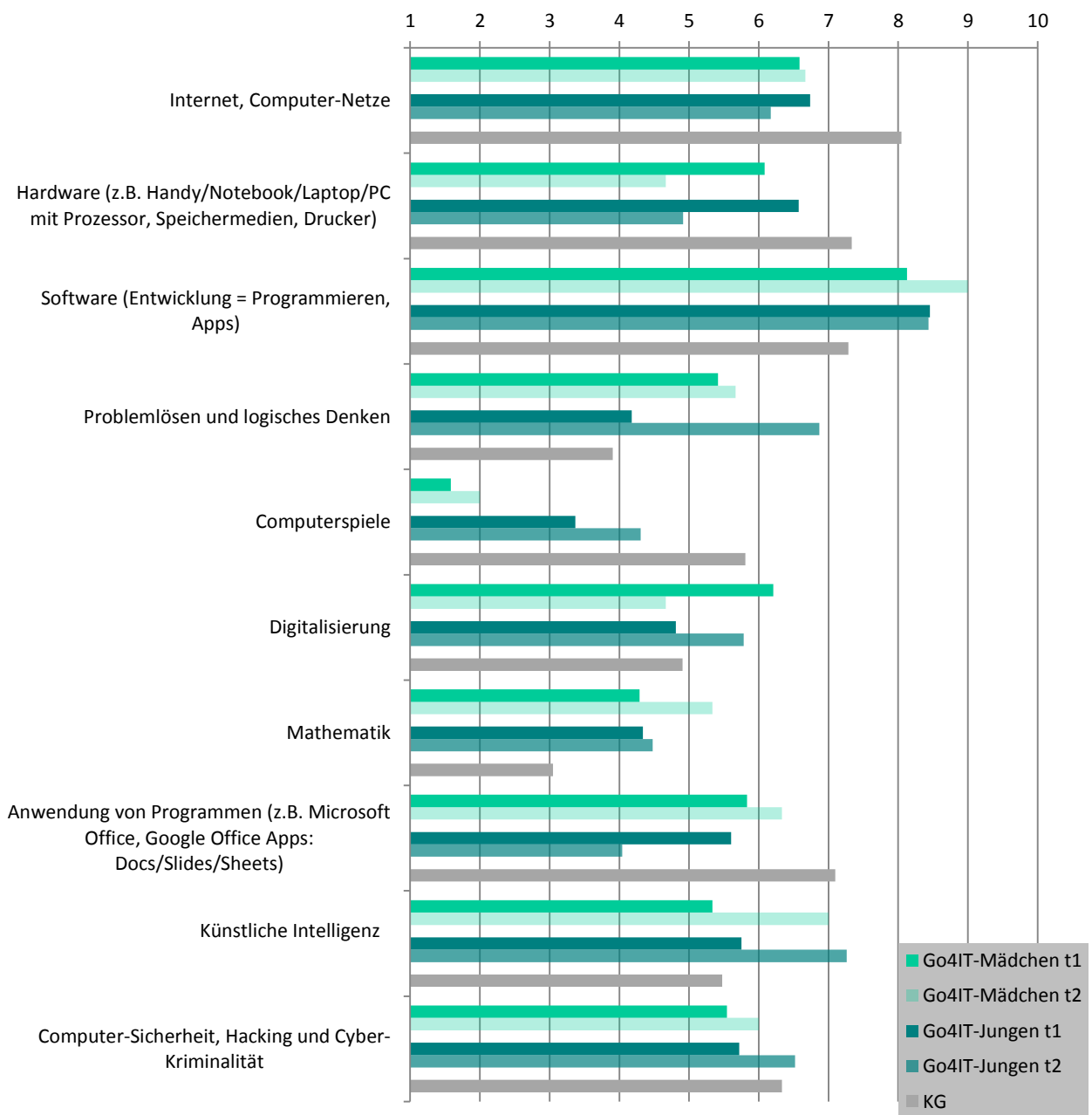


Abb. 2. Mittlere Assoziationen mit Informatik, getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

In der letzten Lehrveranstaltung von Go4IT wurden die Schüler/innen befragt, wie sie Programmieren beschreiben würden. 18 der 26 Teilnehmer/innen haben eine kurze Beschreibung abgegeben (siehe Tab. 4). Drei Schüler/innen beschreiben Programmieren als sehr komplex bzw. sehr kompliziert. Mehrmals wird der Aspekt des (kreativen) Problemlösens verwendet. Dies stimmt mit dem Ergebnis überein, dass die Go4IT-Teilnehmer/innen nach dem Programm auch eine höhere Assoziation von Informatik mit dem Aspekt Problemlösen und logischem Denken berichten (siehe Abb. 2). Drei Nennungen gehen auch darauf ein, dass es sich beim Programmieren um ein sehr detailliertes beschreiben, was der Computer tun sollte, handelt.

„Dass man viele Freiheiten hat, würde ich sagen, weil es gibt nicht immer nur eine fixe Möglichkeit, die richtig ist, sondern man hat viele Möglichkeiten, die richtig sein können.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Was gefällt dir am Programmieren?)

Tab. 4. Beschreibung von Programmieren durch die Teilnehmer/innen am Ende des Programms

Nennungen	Beschreibung
3	sehr komplex bzw. sehr kompliziert
1	kompliziertes Kopf-aua-aua bzw. strukturierte Mathematik in Worten
1	intensive Auseinandersetzung, sowie Lösung eines Problems
1	Kreative Lösungen zu einem logischen Problem finden
1	Probleme lösen
1	erfordert sehr viel logisches und kreatives Denken
1	schwierige logische Algorithmen/Logik
1	am Anfang schwer, doch cool, wenn man drinnen ist und das Programm funktioniert
1	Android Studio war schwierig und voller blöder Fehler, Eclipse ist mir lieber
1	benötigt gute Konzentration; macht Spaß, wenn das Programm läuft; toll, teils ziemlich schwer
1	Entwicklung, Verbesserung und Optimierung von Verfahren
1	fesselnd, herausfordernd
1	cool, befreiend, spannend
1	sehr detailliertes beschreiben, was der Computer tun sollte.
1	sehr genau nachdenken, wie man etwas so ausdrückt, damit der Computer das versteht; mathematisch
1	dem Computer sagen, was er tun soll

## Motivation für Informatik

Eine weitere Gruppe von Fragen bezieht sich auf die Motivlage der Schüler/innen, sich mit Informatik auseinanderzusetzen. Die Ergebnisse sind getrennt für Mädchen und Jungen in Abb. 3 dargestellt. Die Schüler/innen der Go4IT-Gruppe geben v.a. an, sich mit Informatik zu beschäftigen, weil sie Programmieren lernen möchten und weil sie die Sachen, die sie dabei lernen später gut brauchen werden können.

Die Fragen zur Motivlage der Beschäftigung mit Informatik wurden auch zu Programmende von Go4IT nochmals gestellt um herauszufinden, ob die Teilnahme an Go4IT zu Veränderungen führt. Es zeigt sich bei keinem der abgefragten Aspekte eine statistisch signifikante Veränderung zwischen den beiden Messzeitpunkten ( $F(1, 70) < 2,74$ ;  $p > .05$ ).

Des Weiteren stellte sich die Frage, ob sich die Motivlage, sich mit Informatik auseinanderzusetzen, zwischen den Go4IT-Schüler/innen zu Programmbeginn und den Kontrollgruppenschüler/innen unterscheidet. Dabei zeigten sich doch teilweise enorme Unterschiede zwischen der Go4IT- und der Kontrollgruppe, die mit Ausnahme der letzten beiden Fragestellungen („weil ich möchte, dass die anderen sehen, dass ich ziemlich gut in Informatik bin“ und „weil ich sonst von zu Hause Druck bekomme“), statistisch signifikant sind ( $F(1, 67) > 4,56$ ;  $p < .05$ ).



Ich beschäftige mich mit Informatik, ...



Abb. 3. Motivation für Informatik getrennt für Go4IT-Mädchen und –Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

Die in Abb. 3 ersichtlichen Antworten lassen sich gemäß der Selbstbestimmungstheorie (Self-Determination Theory) von Deci und Ryan (1985, 2002b) drei Skalen zuordnen:

- der intrinsischen Regulation
- der identifizierten Regulation
- der introjierten bzw. extrinsischen Regulation

Unter einem intrinsischen Motiv versteht man das dem Lernstoff inhaltlich inhärente Motiv, sich damit auseinander zu setzen. Das bedeutet, dass die Beziehung zum Lernstoff die Lernenden motiviert. Sie lernen aus Interesse, Neugier und Freude fürs Fach. Bei der identifizierten Regulation steht die persönliche Relevanz der Lernhandlung im Vordergrund. Beispielspielweise kann ein Schulfach im Moment als eher uninteressant eingeschätzt werden, aber dennoch dessen Inhalte bzw. der positive Abschluss des Fachs für die weitere Zukunft als bedeutend gesehen werden. Die int-

rojizierte bzw. extrinsische Regulation zielt auf selbstwertbezogene Kontingenzen (z.B. eine Lernhandlung durchzuführen, um anderen zu gefallen) bzw. externalen Kontingenzen ab, wie dem Erreichen von Belohnungen oder der Vermeidung negativer Konsequenzen.

Die pädagogische Bedeutung von selbstbestimmt motiviertem Lernen ist in der Qualität von Bildungsprozessen und deren Effekten zu sehen. Selbstbestimmte Lernende sind zufriedener beim Lernen, eignen sich Wissen differenzierter und zusammenhängender an, weisen zumeist bessere Behaltensleistungen des Gelernten auf und wenden ihr Wissen eher an (Müller, Hanfstingl & Andreitz, 2007).

Die Ergebnisse der Go4IT- und Kontrollgruppe für die drei Skalen sind in Abb. 4 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Teilnehmer/innen von Go4IT im Vergleich zur Kontrollgruppe höhere Werte in der intrinsischen Motivation und niedrigere Werte in der extrinsischen Motivation aufweisen ( $F(1, 67) > 5,66; p < .05$ ).

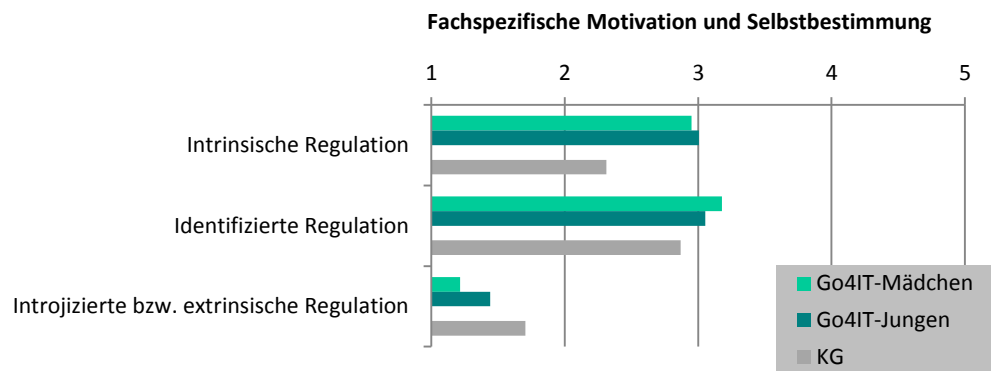


Abb. 4. Ausmaß der fachspezifischen Regulation und Selbstbestimmung getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

### Berufsbild Informatik

Die Go4IT-Teilnehmer/innen wurden zu Beginn und am Ende des Programms zu verschiedenen Aspekten ihres Berufsbilds von Informatik befragt. Dabei interessierte, ob das Projekt zu Veränderungen in ihrem Berufsbild führen würde. Die Ergebnisse sind in Abb. 5 dargestellt. Es zeigt sich nur in einem einzigen der acht Aspekte eine statistisch signifikante Veränderung zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten: Die Go4IT-Teilnehmer/innen schätzen zu Programmende Berufe in Bereich der Informatik als familienfreundlicher ein, als noch zu Programmbeginn ( $M_{t1} = 3,06; M_{t2} = 3,58; F(1, 70) = 4,82; p < .05$ ). In allen anderen Aspekten des Berufsbilds von Informatik zeigt sich keine statistisch signifikante Veränderung über die beiden Messzeitpunkte hinweg ( $F(1, 70) < 2,72; p > .05$ ).

Bemerkenswert ist auch der Vergleich zwischen den Go4IT-Schüler/innen zu Programmbeginn und den Kontrollgruppenschüler/innen. Die Teilnehmer/innen von Go4IT schätzen Berufe im Bereich der Informatik als abwechslungsreicher, weniger langweilig und familienfreundlicher ein als die Schüler/innen der Kontrollgruppe und denken, dass das Berufsfeld gute Aufstiegs- und Arbeitsmarktchancen bietet (siehe Abb. 5;  $F(1, 67) > 8,11; p < .05$ ).

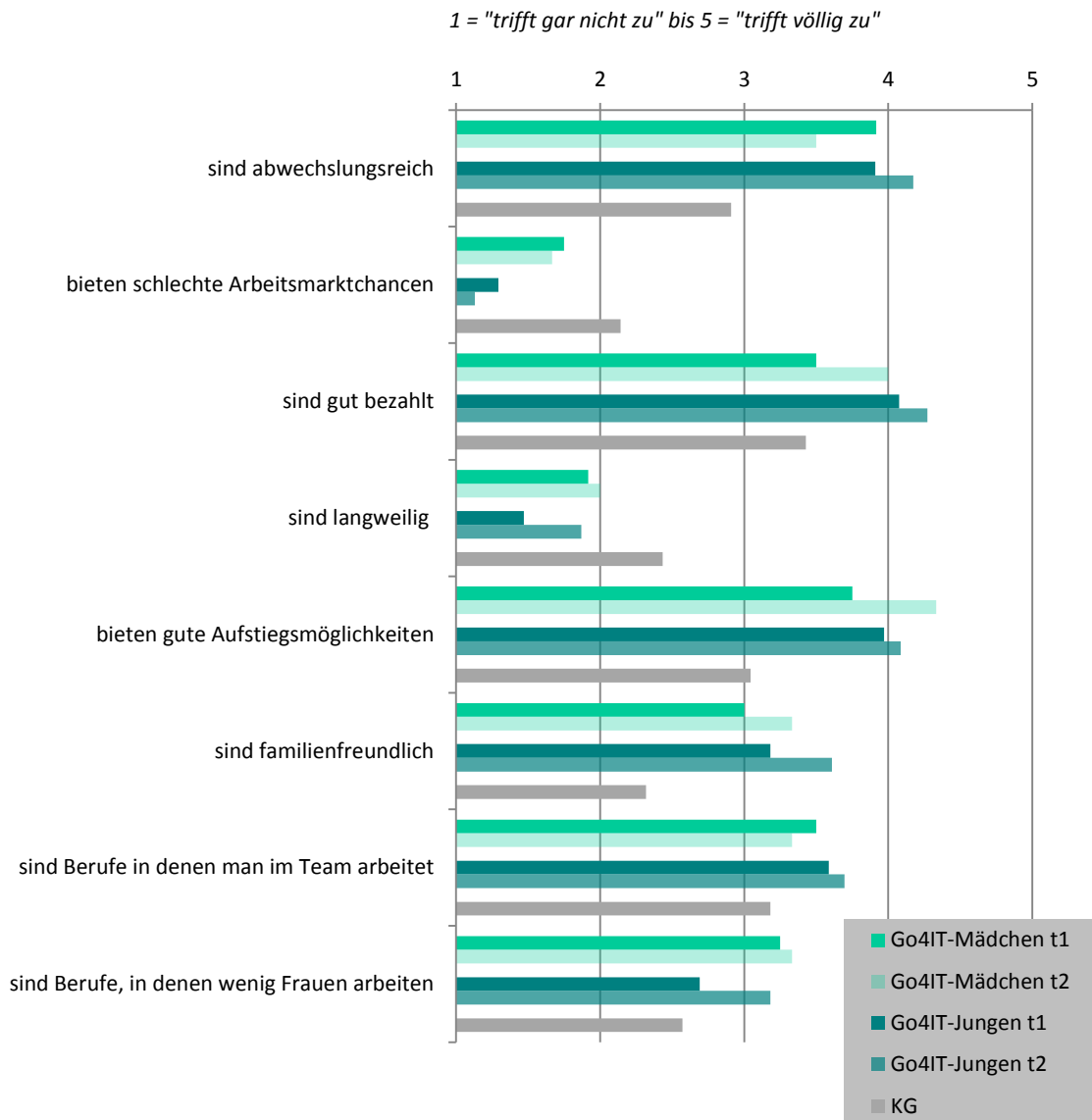


Abb. 5. Sichtweise auf Berufe im Bereich der Informatik getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

### Anwendungs- vs. Programmierwissen

Die Schüler/innen der Go4IT-Gruppe und der Kontrollgruppe wurden nach ihren Kenntnissen am Computer befragt. Ihre Antworten sind in Abb. 6 dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Selbsteinschätzungen bezüglich Anwendungs- bzw. Programmierwissen in der Go4IT-Gruppe in allen Bereichen gestiegen sind. Diese Veränderungen sind, mit Ausnahme von zwei Aspekten des Anwendungswissens („Ich kann E-Mails mit Dateianhängen empfangen und versenden“ und „Dateien in Ordnern organisieren und verschieben“), auch statistisch signifikant ( $F(1, 70) > 5,48; p < .05$ ). Wie auch in Abb. 6 ersichtlich ist, war die Selbsteinschätzung des Könnens in diesen beiden Aspekten auch schon zu Beginn von Go4IT so hoch, dass zum zweiten Erhebungszeitpunkt Deckeneffekte erreicht wurden.

Hinsichtlich der Go4IT- und Kontrollgruppe gibt es auch schon Unterschiede, die zu Beginn von Go4IT bestanden haben. Die Schüler/innen der Go4IT-Gruppe schätzen ihr Können vor Beginn des Programms in Bezug auf folgende Bereiche signifikant höher ein als die Schüler/innen der Kontrollgruppe ( $F(1, 65) > 7,83; p < .05$ ):

- das Erstellungsdatum einer Datei herausfinden
- die Bedeutung von Digitalisierung verstehen
- E-Mails mit Dateianhängen empfangen und versenden
- Dateien in Ordnern organisieren und verschieben

Ich kann ...

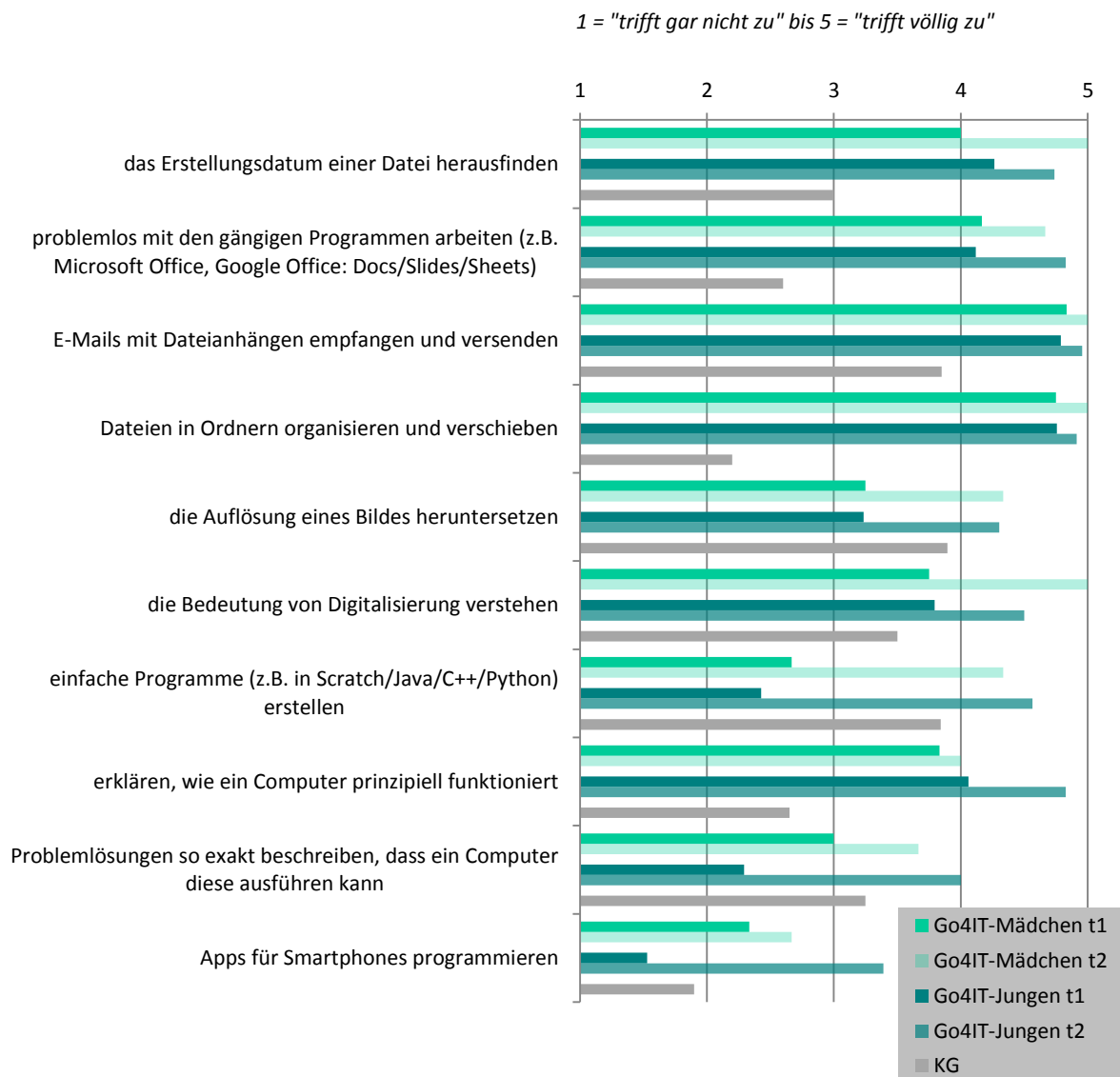


Abb. 6. Selbsteinschätzung der Kenntnisse der Schüler/innen am PC/Mac getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

Insgesamt lassen sich die ersten fünf der zehn Antworten (vgl. Abb. 6) dem Bereich der Anwendungs-, und die weiteren dem Bereich der Programmierkompetenzen zuordnen (siehe Abb. 7). Gemäß dieser Zuordnung ergeben sich sowohl für die Anwendungs-, wie auch die Programmierkompetenzen signifikante Unterschiede in der Go4IT-Gruppe zwischen den beiden Messzeitpunkten ( $F(1, 70) > 17,88; p < .001$ ). Es sind also – zumindest in der Selbsteinschätzung – sowohl die Anwendungs-, als auch die Programmierkompetenzen gestiegen.

Interessant bezüglich dieser Einschätzung der Kompetenzen ist auch, dass der Vergleich zwischen den Go4IT-Schüler/innen zu Programmbeginn und den Kontrollgruppenschüler/innen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Selbsteinschätzungen der Kompetenzen in diesen beiden Bereichen ergibt (vgl. Abb. 7;  $F(1, 64) < 0,83; p > .05$ ).

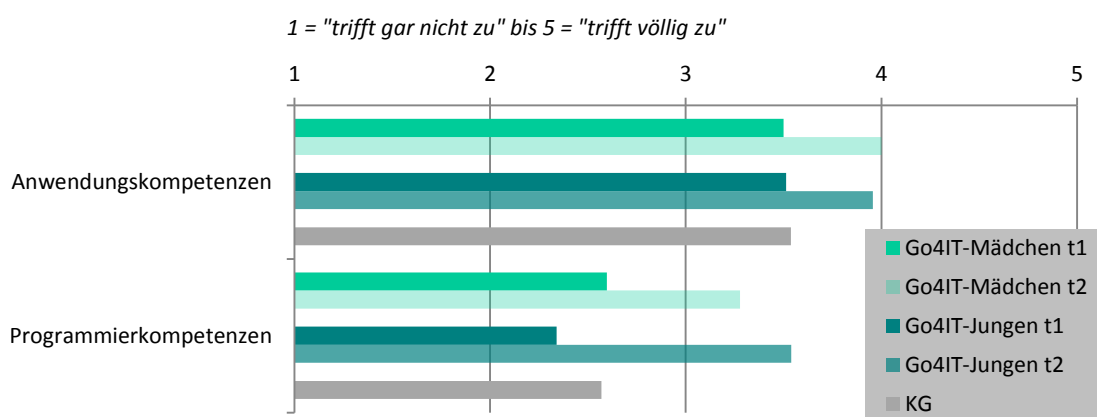


Abb. 7. Selbsteinschätzung der Anwendungs- und Programmierkompetenzen am PC/Mac getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

### Programmierkenntnisse im Zeitvergleich

In der letzten Go4IT-Einheit wurden die Teilnehmer/innen befragt, wie sie ihre Programmierkenntnisse vor Programmbeginn bzw. nun, nach Programmende, einschätzen würden. Es zeigt sich, dass die Teilnehmer/innen im Mittel von einem enormeren Erkenntnisgewinn berichten, der auch statistisch signifikant ist ( $M_{t1} = 2,42$ ;  $M_{t2} = 6,52$ ,  $t(25) = -6,20$ ;  $p < .001$ ; siehe Abb. 8).

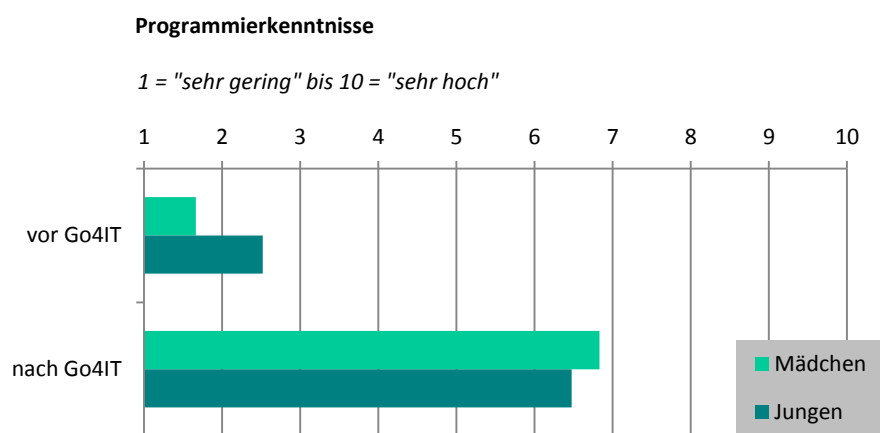


Abb. 8. Einschätzung der Programmierkenntnisse vor und nach Go4IT am Ende des Programms getrennt für Mädchen und Jungen

„Dass es einfacher ist, wie ich es mir gedacht habe, und dass es benutzerfreundlicher ist, wie es in den Filmen immer ist. Da ist es immer so, dass man es immer voll beherrschen muss, aber eigentlich kann man es auch, wenn man nicht so hohe Kenntnisse hat – dass man da auch schon etwas hinbekommt.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Wie hat sich dein Bild von Programmieren geändert?)

## Bewertung des Programms Go4IT

Zu Programmende wurden die Go4IT-Teilnehmer/innen gebeten, verschiedene Aspekte des Programms zusammenfassend einzuschätzen (siehe Abb. 9). Die Teilnehmer/innen gaben an, dass die Lerninhalte verständlich erklärt wurden und die Vortragenden sich auch ausreichend Zeit nahmen, damit die Schüler/innen die Inhalte verstehen, man trotzdem aber genau aufpassen musste, um folgen zu können. Besonders gut wurde die Organisation des Programms bewertet. In einem Interview wurde hier auch besonders die Gestaltung der Mittagspausen an den Lehrveranstaltungsblöcken am Samstag hervorgehoben. Als Verbesserungsmöglichkeit gab ein Schüler an, dass er sich wünschen würde, dass die Samstagsblöcke später starten. Im Mittel gaben die Schüler/innen an, gerne zu den Lehrveranstaltungsblöcken von Go4IT zu gehen. Für die drei verbleibenden Go4IT-Teilnehmerinnen war das Tempo, in dem unterrichtet wurde, nicht passend. Aus einem zu Programmende mit einer Schülerin geführten Interview ging hervor, dass sie sich die Lerninhalte etwas langsamer gewünscht hätte, da sie bei Go4IT so viel Information bekam, dass sie „mit dem Verarbeiten irgendwann ausgestiegen ist“. Auch ein weiterer Schüler erwähnte im Interview, dass das Tempo, in dem vorgegangen wurde, ziemlich hoch war und er das als anstrengend empfunden hat. Bei den komplexen Inhalten wäre das gleichzeitige Zuhören, Mitschreiben und Verstehen eine besondere Herausforderung. Die Schüler/innen gaben im Mittel als nicht zutreffend an, dass sie durch die Teilnahme an Go4IT im Informatikunterricht weniger lernen mussten und auch die Aussage, dass der Vortragende für sie ein Vorbild für den späteren Beruf ist, wurde eher verneint (vgl. Abschnitt Informatik in der eigenen Zukunft).

*„Es war ein bisschen anders, aber im Endeffekt schon sehr nah dran. Wir haben Programmieren gelernt. Ich hab mir ein bisschen schwerer getan als erwartet, also, das wurde dann gerade mit dem zweiten Semester, wo die Themen dann schwieriger wurden, mehr so, aber ja, grundsätzlich ging es schon ziemlich gut.“*

*Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Hat Go4IT deinen Erwartungen entsprochen?)*

*„Es war sehr interessant, manchmal auch sehr kompliziert, aber ich finde, der Jakob, mein Lehrer, hat das alles gut erklärt und sich wirklich die Zeit genommen, dass wir da alles verstehen. Ich fand es sehr interessant, aber wirklich kompliziert.“*

*Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Wie hat dir Go4IT gefallen?)*

Als die Interviewpartner/innen gefragt wurden, was am Programm das besondere ist bzw. was ihnen am besten gefallen hat, gab eine Teilnehmerin an, dass für sie die schönsten Momente waren, „wenn man zwei Stunden an einem Programm sitzt und nichts weitergeht, und auf einmal hat man das Problem gelöst. Das ist so ein Erfolgsgefühl“. Ein anderer Schüler gab an, dass das wirklich besondere die Hilfsbereitschaft der Vortragenden ist. Auch wenn man der einzige ist, der ein Problem hat, wird darauf eingegangen. „Es ist ein gutes Gefühl, das man weiß, dass da jemand ist, wenn alles schief geht.“

*„Also, dass man vor allem als so junger Mensch die Möglichkeit bekommt, dass man da schon wirklich zum Studieren anfangen kann, sag ich jetzt mal, und dann Einblick kriegt, wie das Ganze funktioniert, wie es auf der Uni läuft und so, und dass man es dann vielleicht später einfacher hat, wenn man studieren will.“*

*Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Was ist das Besondere an Go4IT?)*

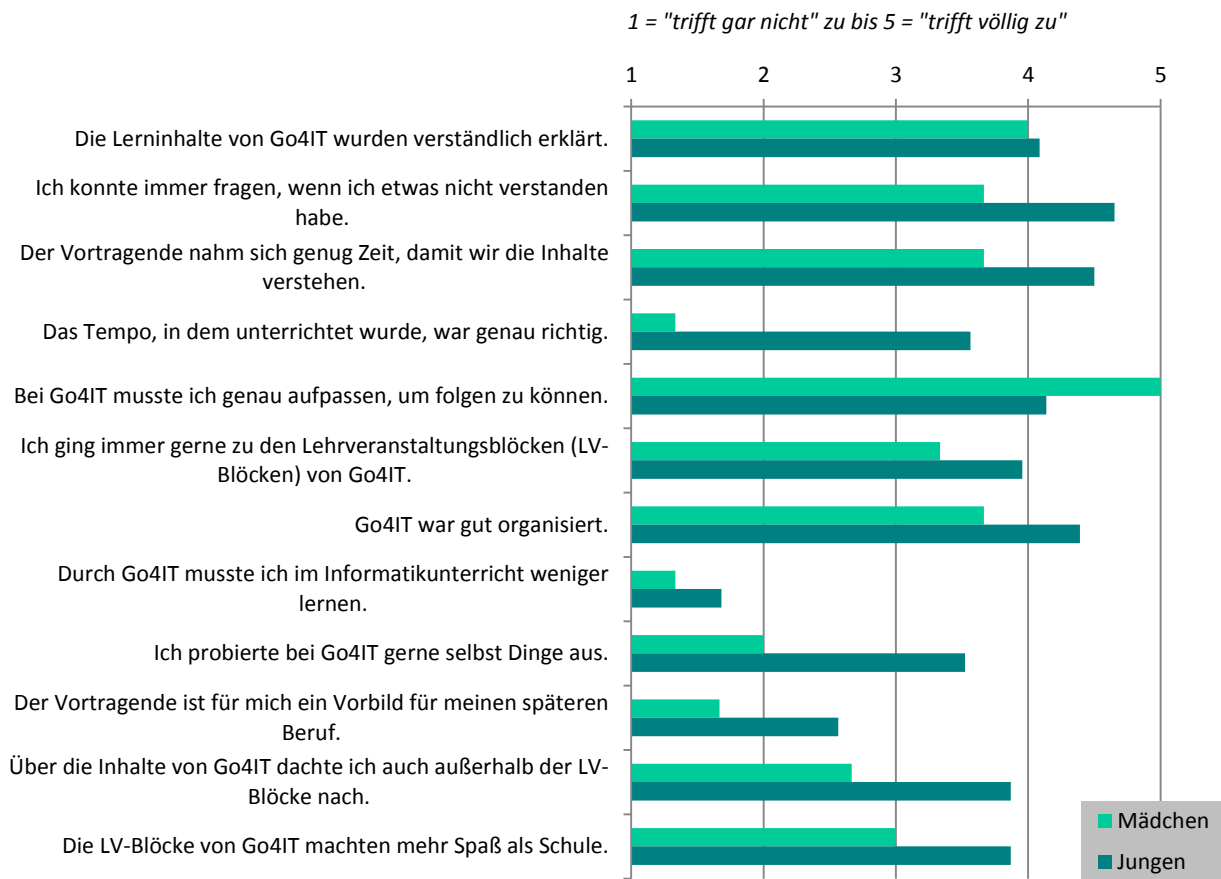


Abb. 9. Bewertung von verschiedenen Aspekten des Programms am Ende des Schuljahres getrennt für Mädchen und Jungen

„Was man jedenfalls so lassen sollte, ist die Hilfsbereitschaft von den Lehrern. Wenn man wirklich Probleme hat, die man auch nur selbst hat, dass dann auch trotzdem der Lehrer hilft. (...) Das ist eigentlich das, was mir so gefallen hat, dass ich immer gewusst habe, wenn irgendwas schief geht, ich immer noch eine Person hab, die ich fragen kann, die mir helfen kann.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Was hat dir besonders gefallen und was sollte man beibehalten bei Go4IT?)

Neben diesen allgemeinen Einschätzungen von Aspekten des Programms wurden die Teilnehmer/innen noch speziell zu der während des Programms bearbeiteten Fallstudie befragt. Dabei ging es darum, eine eigenen Handy-App des Poker-Spiels Texas Hold 'em zu programmieren. Die durchschnittliche Bewertung der Fallstudie fiel eher positiv aus ( $M = 6,69$  auf eine 10-stufigen Skala; siehe Abb. 10), wobei die individuellen Bewertungen jedoch sehr unterschiedlich waren ( $SD = 2,16$ ; range = 1–10). In den Interviews wurde diese App auch öfters positiv hervorgehoben, da man dadurch ein konkretes Ergebnis vorliegen hat und man sieht, was man geschafft hat. Jedoch wurde von einer Schülerin auch kritisch angemerkt, dass sie sich ein Programm bzw. eine App gewünscht hätte, die praxisnäher an ihrem realen Leben ist und sie tatsächlich auch im Alltag einsetzen könnte. So hat sie sich die Frage gestellt „Was tue ich mit einem Pokerspiel?!“. Die Schwierigkeit des Programmierens der Fallstudie Texas Hold 'em wurde im Durchschnitt als eher schwierig bewertet ( $M = 7,31$  auf eine 10-stufigen Skala; siehe Abb. 10). Auch hier fiel die Bewertung allerdings ziemlich unterschiedlich aus ( $SD = 2,14$ ; range = 3–10). So erklärte etwa ein Schüler diesbezüglich im abschließenden Interview, dass er durch die Fallstudie erkannt hat, dass das Programmieren einfacher Programme tatsächlich einfacher ist, als gedacht. Wörtlich sagte er: „Informatik ist möglich“. Ein anderer Schüler gab im Interview dagegen an, dass er sich nicht gedacht hätte, „dass es so schwer wird“.

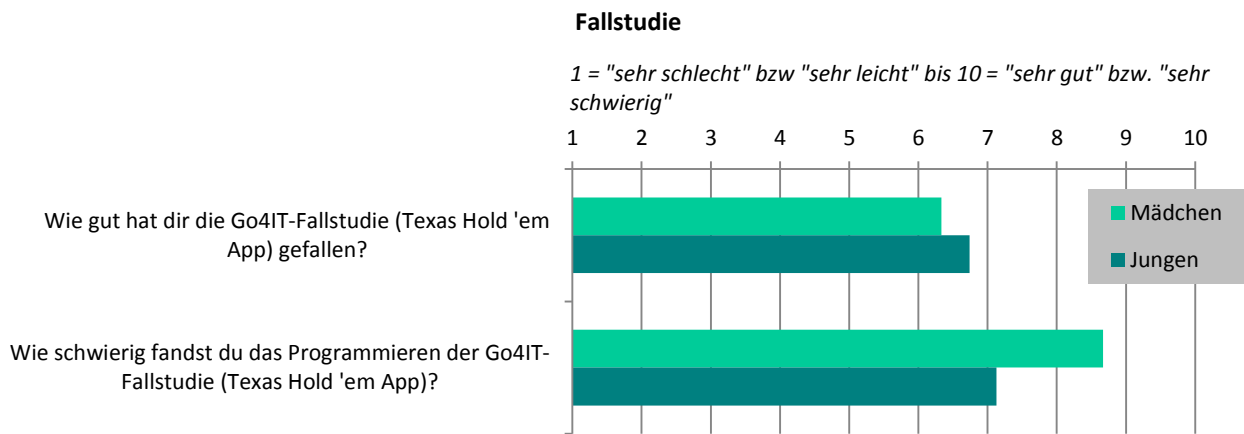


Abb. 10. Bewertung sowie Einschätzung der Schwierigkeit der Fallstudie Texas Hold 'em getrennt für Mädchen und Jungen

„Ich fand, sie war gut, sie hat auch alles abgedeckt, was man braucht für ein Anfangsprogramm. Hier und da hätte ich vielleicht was Komplizierteres gerne gehabt, aber es war ein gutes Beispiel, wo man mehr oder weniger alles in ein Programm reinbringen konnte.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Wie hast du die Fallstudie gefunden?)

„Schon ein bisschen, mir ist aufgefallen, dass einfache Programme einfacher zu programmieren sind als erwartet. Wir haben es im Endeffekt – natürlich mit Hilfsprogramm – hingekriegt, eine App zu programmieren und das wiederum hat das Ganze schon in den Bereich geschoben, hey, Informatik ist schon möglich und ich kann jetzt auch bestimmte Programme schreiben, die zum Beispiel in der Mathematik verwendet werden könnten, oder grundsätzlich so Taschenrechner kann ich mir selber programmieren.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Hat sich durch Go4IT dein Bild der Informatik geändert?)

### Informatik in der eigenen Zukunft

Die letzten beiden Fragen zielten auf die informatikspezifischen weiteren Ausbildungs- bzw. Berufsvorstellungen ab.

Vergleicht man die Einschätzungen der Go4IT-Schüler/innen zu Programmbeginn mit den Kontrollgruppenschüler/innen, so zeigt sich, dass sich die Schüler/innen der Go4IT-Gruppe eher vorstellen können, später einmal Informatik zu studieren und sich auch eher vorstellen können, später einen Beruf zu haben, der etwas mit Informatik zu tun hat (vgl. Abb. 11;  $F(1, 64) > 12,47$ ;  $p < .05$ ).

Es zeigt sich aber auch, dass die Einschätzungen zu diesen beiden Fragen in der Go4IT-Gruppe über den Programmverlauf tendenziell niedriger werden. Über die Geschlechter hinweg können sich die Go4IT-Teilnehmer/innen zu Programmbeginn noch eher vorstellen später einmal Informatik zu studieren ( $M_{t1} = 3,63$ ), als zu Programmende, bei dem der Mittelwert bei der Mitte der fünfstufigen Skala liegt ( $M_{t2} = 3,06$ ). Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant ( $F(1, 70) = 3,47$ ;  $p = .07$ ). In den abschließenden Interviews wurde dazu von einer Schülerin angeführt, dass sie sehr dankbar ist, dass sie am Programm teilnehmen durfte, weil sie sehr viel über Informatik und Programmieren gelernt habe. Allerdings habe sie durch das Programm auch erkannt, dass es andere Fächer gibt, die sie einfach mehr interessieren. Deshalb kann sie sich eher nicht vorstellen, später einmal Informatik zu studieren.

Ähnliches ergibt sich auch für die Einschätzung, ob die Go4IT-Teilnehmer/innen sich vorstellen könnten später einmal einen Beruf auszuüben, der etwas mit Informatik zu tun hat. Liegt der Mittelwert zu Programmbeginn noch deutlich über dem Mittelwert der Skala ( $M_{t1} = 4,03$ ), so sinkt auch dieser Wert zu Programmende ab ( $M_{t2} = 3,56$ ). Jedoch ist



auch dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ( $F(1, 70) = 3,22; p = .08$ ). Ein Schüler erklärte diesbezüglich im abschließenden Interview, dass er später sicher irgendwas mit Computer bzw. im Informatikbereich machen möchte, aber noch nicht sicher wäre, ob Programmierer wirklich das Richtige für ihn sei.

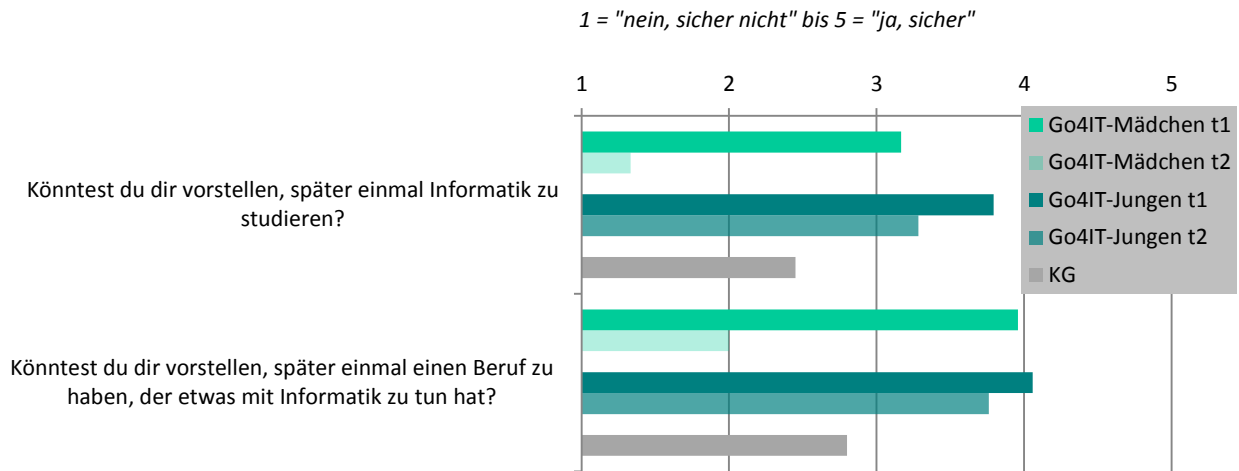


Abb. 11. Informatik als späteres Studium oder Beruf getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG)

„Ich weiß noch nicht, ob ich wirklich Programmierer werden will, aber an sich dieser Informatik-Bereich interessiert mich schon sehr.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Möchtest du mal im Bereich der Informatik arbeiten?)

„Studieren bin ich mir nicht ganz so sicher, da bin ich derzeit etwas abgeneigt. Aber machen – vielleicht schon. Ich bin sehr an der Mathematik interessiert und soweit ich weiß, ist es auch so, dass man wenn man heutzutage in der Mathematik arbeitet, auch häufig Informatik braucht und auch mit Informatik arbeitet, und da könnte ich mir vorstellen, diese Kenntnisse anzuwenden und auch Richtung Informatik zu gehen.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Möchtest du mal im Bereich der Informatik arbeiten?)

„Ich finde natürlich das ganz klassische Programmieren spannend, ich finde aber auch diese ganzen Cyber Security Dinge interessant und ja, auch Spiel-Design – ich finde eigentlich mehr oder weniger alles, was mit Computer zu tun hat, interessant. Aber ich möchte auch noch viel mehr lernen.“

Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Welche Berufe in der Informatik findest du spannend?)

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Ersterhebung zeigen bereits zum Beginn des Projekts Unterschiede bezüglich der Vorstellungen und der Motivation zu Informatik sowie dem Berufsbild zwischen den Teilnehmer/innen von Go4IT und den Kontrollgruppenschüler/innen auf, die zumeist, trotz der geringen Stichprobengröße der Kontrollgruppe, statistisch bedeutsam sind. Dass Schüler/innen, die die Zeit und Energie in Go4IT investieren wollen, vielleicht schon eher Zugang zur Informatik im Allgemeinen und zum Programmieren im Speziellen hatten und eine höhere intrinsische Motivation für das Fach mitbringen, scheint einleuchtend und würde die Unterschiede zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe erklären.

Trotz der zu Beginn schon festgestellten Unterschiede im Vergleich zu einer Kontrollgruppe bezüglich Vorstellung und Motivation zu Informatik (siehe auch Zwischenbericht, Dezember 2018) weist das Programm eine Drop-out-Rate von etwas über 40 % auf. Da von den meisten Schüler/innen ein relativ hoher Schwierigkeitsgrad berichtet wurde, ist das einerseits wenig verwunderlich, allerdings ist andererseits festzuhalten, dass der Drop-out schulspezifisch gehäuft passiert ist (d.h., über die einzelnen Schulen ist die Drop-out-Rate nicht gleich). Um diesem vorzubeugen, wäre es sinnvoll, die Bedingungen über die teilnehmenden Schulen gleich zu halten (z.B. administrativer Ablauf, Lehrpersonen von Go4IT).

Bei den Schüler/innen, die das erste Jahr Go4IT beendet haben, lässt sich eine Veränderung des Bildes der Informatik durch Go4IT feststellen, hin zu einer Assoziation mit Problemlösen, logischem Denken und Künstlicher Intelligenz, und weg von der reinen Anwendung von Programmen und dem Umgang mit Hardware. Besonders der Fokus von Go4IT auf das Programmieren scheint hier die Veränderung herbeigeführt zu haben.

Bezüglich des Berufsbildes lässt sich feststellen, dass dieses bei den Teilnehmer/innen von Go4IT schon zu Beginn positiver bewertet wurde als bei der Kontrollgruppe und sich trotzdem noch eine signifikante Veränderung hin zur positiveren Einschätzung der Familienfreundlichkeit von Informatik-Berufen ergab.

Die Selbsteinschätzung der Schüler/innen von Go4IT ihrer Anwendungs- und Programmierkenntnissen ist durchgängig gestiegen (bis auf die Aspekte, wo bereits zu Beginn Deckeneffekte erreicht wurden, da sie sehr einfache Kompetenzen beschreiben). Ebenso beschreiben die Teilnehmer/innen einen sehr großen Erkenntnisgewinn.

Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern von Go4IT wurden besonders die gute Organisation und die inhaltliche Betreuung durch die Lehrpersonen hervorgehoben. Das Tempo und der Grad an Komplexität wurden oft als hoch empfunden. Eventuell könnte man hier andeuten, etwas individualisierter vorzugehen, um mit dem Anspruch unterschiedlich auf die Teilnehmer/innen eingehen zu können.

Bezüglich der eigenen Zukunft in Informatik könnten die Ergebnisse dahingehend interpretiert werden, dass Go4IT ein realistisches Bild der Informatik vermittelt – was bei manchen Teilnehmer/innen dazu führt, an dem Wunsch, im Bereich der Informatik tätig zu sein, festzuhalten und andere feststellen lässt, dass es vielleicht nicht das Richtige für sie ist. Prinzipiell ist der Wunsch, später in der Informatik tätig zu werden, bei den Go4IT-Teilnehmer/innen im Mittel aber nach wie vor hoch.

*„Artificial Intelligence, oder künstliche Intelligenz, das interessiert mich jedenfalls auch voll. Das hört man immer in den Nachrichten, aber man weiß dann nie, was das ist. (...) Ich hoffe, dass ich nächstes Jahr am Ende dann wieder weiß und erfahren habe, was künstliche Intelligenz dann heißt und ist.“*

*Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Möchtest du nächstes Jahr wieder bei Go4IT dabei sein?)*

*„Ich denke, dass Informatik immer wichtiger ist und dass das auch das ist, wo es wichtig ist, mehr Angebote für Schüler zu bringen, und dass es auch in jedem Beruf relevant ist.“*

*Zitat aus den Interviews zu Go4IT (Frage: Möchtest du noch etwas sagen, was noch nicht angesprochen wurde?)*

## Literaturverzeichnis

- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3–33). Rochester: University of Rochester Press.
- Müller, F. H., Hanfstingl, B. & Andreitz, I. (2007). *Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern: Adaptierte und ergänzte Version des Academic Self-Regulation Questionnaire (SRQ-A) nach Ryan & Connell*. Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung. Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität.

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1. Evaluationsgegenstand und Erhebungszeitpunkt.....	3
Tab. 2. Beschreibung der Go4IT-Teilnehmer/innen an der Befragung.....	4
Tab. 3. Beschreibung der Kontrollgruppen-Teilnehmer/innen an der Befragung.....	4
Tab. 4. Beschreibung von Programmieren durch die Teilnehmer/innen am Ende des Programms .....	8

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Gründe für die Teilnahme an Go4IT getrennt für Mädchen und Jungen .....	5
Abb. 2. Mittlere Assoziationen mit Informatik, getrennt für Go4IT-Mädchen und –Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG) .....	7
Abb. 3. Motivation für Informatik getrennt für Go4IT-Mädchen und –Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG).....	9
Abb. 4. Ausmaß der fachspezifischen Regulation und Selbstbestimmung getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG).....	10
Abb. 5. Sichtweise auf Berufe im Bereich der Informatik getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG).....	11
Abb. 6. Selbsteinschätzung der Kenntnisse der Schüler/innen am PC/Mac getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG).....	12
Abb. 7. Selbsteinschätzung der Anwendungs- und Programmierkompetenzen am PC/Mac getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG) .....	13
Abb. 8. Einschätzung der Programmierkenntnisse vor und nach Go4IT am Ende des Programms getrennt für Mädchen und Jungen.....	13
Abb. 9. Bewertung von verschiedenen Aspekten des Programms am Ende des Schuljahres getrennt für Mädchen und Jungen.....	15
Abb. 10. Bewertung sowie Einschätzung der Schwierigkeit der Fallstudie Texas Hold 'em getrennt für Mädchen und Jungen.....	16
Abb. 11. Informatik als späteres Studium oder Beruf getrennt für Go4IT-Mädchen und -Jungen, sowie die Kontrollgruppe (KG).....	17

## Anhang I – Interviewleitfaden

### Begrüßung, Dank & Aufklärung

### Go4IT

#### Motivation für und Erwartungen von Go4IT

- Wie hast du von Go4IT erfahren und warum wolltest du mitmachen?
  - Wie waren die Erwartungen?
  - Haben sie sich erfüllt?
- Heute ist ja die letzte Einheit von Go4IT in diesem Jahr. Wirst du nächstes Jahr weiter teilnehmen?
  - Wenn ja, warum?
  - Was erhoffst du dir vom nächsten Jahr?

#### Einschätzung Go4IT

- Wie hat dir Go4IT gefallen? Welche Note würdest du vergeben?
  - Wie fandst du die Fallstudie (App Programmierung Texas Hold 'em)?

#### Feedback für Go4IT

- Was ist das Besondere an Go4IT?
- Was hat dir am besten gefallen? Was sollte man unbedingt beibehalten? Wovon möchtest du mehr haben?
- Was hat dir am wenigsten gefallen? Was sollte man ändern? Wovon möchtest du weniger haben?

### Vorstellungen zu Programmierung/Informatik

- Was ist für dich Programmieren/Informatik?
  - Was gehört für dich zu diesem Themenbereich?
  - Wie hat sich dein Bild von Programmieren/Informatik durch Go4IT verändert?
  - Denkst du seit Go4IT anders über Programmieren/Informatik?
- Was gefällt dir an Programmieren?
  - Wie ist dein Interesse für Programmieren/Informatik entstanden?
  - Gibt es in deiner Familie jemanden, der sich dafür interessiert?
  - Beschäftigst du dich auch sonst mit Programmieren/Informatik?
    - Wenn ja, womit beschäftigst du dich (am liebsten)?
- Willst du etwas mit Informatik weitermachen?
  - In Kursen, privaten Projekten etc.?
  - Beruflich?

### Berufsbild

- Wie siehst du Berufe im Bereich von Informatik?
  - Findest du sie spannend?
  - Hast du durch Go4IT von neuen Berufen erfahren, die du spannend findest?
  - Könntest du dir vorstellen, selbst einmal in diesem Bereich zu arbeiten? Warum?
    - Wenn ja: Hast du darüber nachgedacht, welcher Beruf das wäre und welche Ausbildung du dafür bräuchtest?

### Abschlussfrage

- Gibt es etwas, was du wichtig findest, aber was noch nicht angesprochen wurde?