

Der Biber der Informatik in Österreich - Anmerkungen und Perspektiven

XXXXXXXXXXXX

Abstract: In diesem Beitrag werden verschiedene Facetten des Biber der Informatik in Österreich beleuchtet. Einer Übersicht über statistische Grunddaten folgen empirisch gewonnene Ergebnisse aus Umfragen, die sowohl unter den Biber-Verantwortlichen an den Schulen als auch von den Schülerinnen und Schülern gewonnen wurden. Aus bildungspolitischer Perspektive hat dieser Bewerb das Potential, über den Biber-Event hinausgehend digitale und informatische Denkweisen auf allen Schulstufen zu fördern und den Informatikunterricht ganzjährig zu bereichern.

Keywords: Informatik, Biber der Informatik, Wettbewerb, Statistiken, Aufgaben.

1 Einleitung

Der Biber der Informatik, der 2016 in Österreich zum 10. Mal stattfand, wird von der Österreichischen Computergesellschaft organisiert [OCG16]. Die vollständigen, im Rahmen der Organisation und Durchführung des Biber-Bewerbs 2016 auf dem niederländischen Wettbewerbsserver [Fu16] generierten Daten stellen eine wertvolle wissenschaftliche Grundlage für statistische Auswertungen dar. Diese werden im ersten Teil der Arbeit exemplarisch dargelegt.

Das Biber-Jubiläumsjahr 2016 wurde auch durch empirische Umfragen begleitet. Die erste fand unter IT-Experten statt, in dem nach dem Impact-Faktor des Biber-Bewerbs unter vielen anderen digitalen Initiativen in Österreich gefragt wurde. Die zweite Online-Umfrage war an die Biber-Organisatoren adressiert und liefert interessante Aufschlüsse im Hinblick auf Aufgabenstellungen, Organisation, Durchführung und Verbesserungswünsche. Eine empirische Untersuchung unter den Biber-Teilnehmenden eines österreichischen Gymnasiums rundet den empirischen Teil dieses Beitrags ab.

Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf mögliche Entwicklungsperspektiven. Der große Fundus an öffentlich zugänglichen Biber-Aufgaben, die Daten im Rahmen der Biber-Organisation an den Schulen und die Ergebnisse stellen gute Ausgangspunkte für viele Unterrichtsszenarien dar. Diese decken das breite Spektrum Digitaler Bildung von der Kerninformatik über Anwendungsorientierung bis hin zur Computer Literacy ab.

2 Zahlen, Daten und Fakten

2.1 Statistische Grunddaten

Am Biber der Informatik 2016 haben in Österreich etwas mehr als 21.000 Kinder und Jugendliche teilgenommen. Abb. 1. zeigt einen Überblick über die schultypenspezifische Verteilung der Teilnehmezahlen in den neun österreichischen Bundesländern. Dabei fallen sowohl große regionale Unterschiede (Kärnten liegt bezogen auf die Einwohnerzahl an erster Stelle) auch die Dominanz eines Schultyps, nämlich der AHS (allgemeinbildende höhere Schule bzw. Gymnasium), auf.

Bundesland	Einwohner	VS	NMS	AHS	BHS	TN
Burgenland	291011	67	89	64	0	220
Kärnten	560482	78	34	3013	764	3889
Niederösterreich	1653691	35	275	2659	0	2969
Oberösterreich	1453948	73	1124	2488	749	4434
Salzburg	545815		304	1159	17	1480
Steiermark	1232012	52	320	2040	49	2461
Tirol	739139	13	756	1375	142	2286
Vorarlberg	384147		8	46	0	54
Wien	1840226	285	149	2590	344	

Abb. 1: Regionaler und schultypenspezifischer Überblick über die Teilnehmezahlen

Stufe	VS	AHS	NMS	BHS
Grundschule	3	1,2%		
	4	1,6%		
Sekundarstufe I Benjamin Meteor	5		9,8%	2,0%
	6		9,9%	3,5%
	7		12,6%	3,8%
	8		10,0%	4,2%
Sekundarstufe II Junior Senior	9		23,6%	3,5%
	10		4,5%	1,8%
	11		2,4%	1,8%
	12		1,6%	1,3%
	13			1,2%

Abb. 2: Schulstufen- und schultypenspezifische Übersicht

Bezogen auf die Teilnehmezahlen der einzelnen Jahrgangsstufen fällt die 9. Schulstufe mit 27% auf, in der die AHS den überwiegenden Großteil (fast 90%) ausmacht. Das bedeutet, dass ca. ein Fünftel aller Schülerinnen und Schüler dieses Jahrganges (mit ca. 24.000) und Schultyps am Biber der Informatik im Rahmen des Pflichtfaches Informatik teilgenommen haben. Demgegenüber ist die Teilnehmerate unter den Schülern berufsbildender höherer Schulen (BHS) sehr niedrig, obwohl hier die Informationstechnologie fachlich stark verankert ist. Im Bereich der 10-14 Jährigen (AHS-Unterstufe, NMS Neue Mittelschule) ist die Beteiligung mit ca. 11.000 von insgesamt 320.000 möglichen Teilnehmenden als eher gering einzustufen. Zurückzuführen ist dies nicht zuletzt auch auf das sehr heterogene Angebot an formalen Informatikstunden in der Sekundarstufe I.

Stufe	Anzahl	weiblich	männlich
3	246	50,0%	50,0%
4	345	45,5%	54,5%
5	2407	48,9%	51,1%
6	2743	41,5%	58,5%
7	3356	43,8%	56,2%
8	2924	46,3%	53,7%
9	5607	51,0%	49,0%
10	1286	32,3%	67,7%
11	867	31,4%	68,6%
12	595	37,5%	62,5%
13	240	40,0%	60,0%

Abb. 3: Geschlechterspezifische Verteilung über die Schulstufen

Insgesamt nahmen am Biber der Informatik 2016 von ca. 5.800 potentiellen Schulen 225 teil, das entspricht einem Anteil von nicht ganz 4%. Sieht man von den ca. 3.000 Volksschulen (Jahrgänge 1 bis 4) ab, ändert sich dieser Prozentsatz im Bereich der Sekundarschulen (Neue Mittelschule, AHS und Berufsbildende Höhere Schulen) auf 8%. In diesen Schultypen nahmen ohne Volksschulen ca. 20.000 Jugendliche teil, was einem Anteil in der gesamten Sekundarstufe von etwas weniger als 3% entspricht. Dieser niedrige Wert erklärt sich durch die sehr große Streuung in Bezug auf die Beteiligungsquote in den einzelnen Schulen, die zwischen weniger als 10 und fast 800 schwankt.

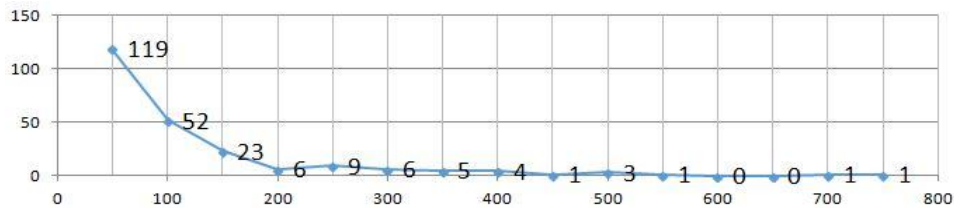


Abb. 4: Verteilung der Anzahl von Schulen und ihrer Teilnehmezahlen

Abb 4. veranschaulicht die Bestätigung des Pareto-Prinzips, demzufolge viele Schulen mit wenigen und wenige Schulen mit sehr vielen Schülerinnen und Schülern teilnahmen. Wie in Abb. 4. ersichtlich, nahmen 119 Schulen mit weniger als 50, sechs Schulen mit über 500 Schülern. Die Schulgrößen sind in diesem Diagramm nicht berücksichtigt. Die Ungleichverteilung kann auch als ein Indikator dafür gesehen werden, dass das Informatik-Unterrichtsangebot an österreichischen Schulen ungleich verteilt ist.

2.2 Exemplarische Detailergebnisse aus den österreichischen Biberdaten 2016

So wichtig ein Überblick über die Verteilung der „Biber-Kundschaft“ auf die österreichische Bildungslandschaft in Bezug auf die kommende Bewerbung des Bibers in den nächsten Jahren ist, so stehen doch die in ihrer Art einzigartigen Aufgabenstellungen mit ihren informatischen Bezügen im Mittelpunkt. Aufgabenanalysen aus den Vorjahren hinsichtlich ihres Informatikbezuges und anderer Kriterien waren schon Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen [vgl. He15, DS16a].

Im Folgenden werden aus dem Biber-Datensatz 2016 für Österreich Detailergebnisse veröffentlicht, die sich auf die Auswertungen hinsichtlich der Aufgabenschwierigkeit und Lösungshäufigkeit beziehen. Abb. 5. gibt einen Überblick über den Prozentsatz aller richtig gelösten Aufgaben und der korrespondierenden absoluten Teilnehmerzahlen. Der Biberdaten-Snapshot 2016 weist auf den (relativ) hohen intellektuellen Anspruch des Biber-Bewerbs hin.

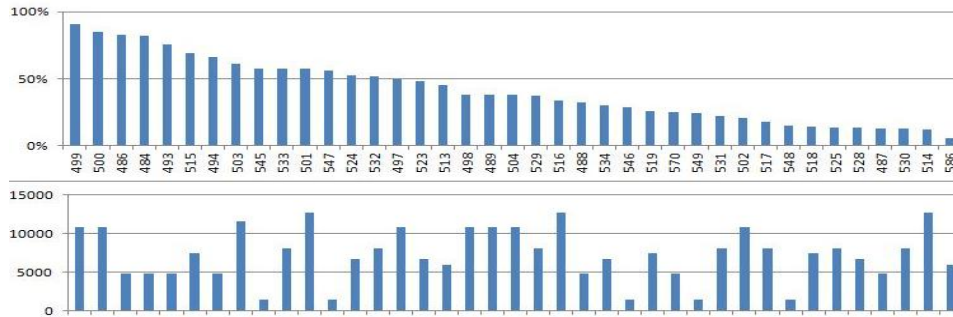


Abb. 5: Prozentuelle Lösungshäufigkeiten und korrespondierende absolute Teilnehmerzahlen

Nur 1/3 der Aufgaben wurden zu mehr 50% richtig gelöst. Die Ratewahrscheinlichkeit von 25% bei allen Single-Choice Biber-Aufgaben wurde nicht näher untersucht.

Richtig gelöst										Falsch gelöst								
Schulstufen										Schulstufen								
5	6	7	8	9	10	11	12	ANZ		NR	5	6	7	8	9	10	11	12
79%	85%								5150	484	17%	12%						
81%	85%								5150	486	12%	11%						
12%	13%								5150	487	81%	80%						
30%	34%								5150	488	64%	60%						
31%	36%	41%	43%						11432	489	59%	56%	52%	49%				
70%	80%								5150	493	26%	17%						
64%	68%								5150	494	33%	29%						
32%	40%	57%	63%						11432	497	52%	48%	34%	30%				
28%	34%	42%	46%						11432	498	59%	57%	51%	48%				
84%	90%	93%	94%						11432	499	5%	3%	2%	2%				
72%	81%	91%	92%						11432	500	18%	13%	8%	6%				
		42%	48%	66%	74%				13181	501			51%	46%	31%	23%		
10%	12%	24%	33%						11432	502	72%	76%	68%	60%				
35%	45%			75%	81%				12049	503	45%	42%			20%	15%		
28%	35%	41%	46%						11432	504	58%	56%	52%	48%				
		40%	50%						6282	513			48%	41%				
		7%	10%	15%	22%				13181	514			83%	80%	75%	66%		
		63%	68%			85%	85%		7744	515			14%	13%			4%	4%
		25%	27%	39%	44%				13181	516			48%	49%	43%	37%		
		6%	9%	13%	22%	27%	38%		8361	517					77%	69%	67%	57%
		22%	25%	39%	46%	39%	46%		7744	518			33%	35%			28%	22%
				36%	36%				7744	519			50%	50%			38%	35%
				46%	57%				6899	523					48%	39%		
				50%	62%				6899	524					35%	25%		
				13%	12%	15%	22%		8361	525					80%	79%	77%	68%
				12%	20%				6899	528					55%	44%		
				35%	36%	43%	54%		8361	529					59%	57%	51%	42%
				11%	12%	19%	23%		8361	530					65%	62%	67%	63%
				15%	24%	46%	50%		8361	531					39%	35%	33%	31%
				49%	49%	63%	65%		8361	532					29%	25%	25%	24%
				51%	63%	76%	81%		8361	533					33%	21%	18%	14%
				28%	37%				6899	534					44%	38%		
						57%	57%		1462	545							17%	11%
						28%	29%		1462	546							47%	40%
						55%	56%		1462	547							21%	15%
						12%	18%		1462	548							67%	58%
						24%	25%		1462	549							48%	36%
21%	28%								5150	570	59%	60%						
		5%	6%						6282	586			78%	79%				

Abb. 6: Prozentuelle Verteilung aller richtig und falsch gelösten Aufgaben

Die großen Unterschiede der Schwierigkeitsgrade der Aufgaben kommen in Abb. 6 klar zum Ausdruck. Bei diesen Auswertungen wurden wegen geringer Teilnehmerzahlen die Schulstufen 3,4 und 13 nicht berücksichtigt. Die These, dass die Lösungshäufigkeit identischer Aufgabenstellungen mit ansteigender Schulstufe steigt, wird gut bestätigt. Es gibt eine einzige Anomalie bei Aufgabe 525 der Junior-Kategorie, wo die Lösungshäufigkeit in der 10. Jahrgangsstufe (12%) um 1% geringer war als die in der 9. Jahrgangsstufe (13%). Dabei handelt es sich um die Aufgabe „Nim“, ein Strategiespiel, dem im Biber-Aufgabenheft [Fu16] die informatischen Schlüsselwörter und Bezüge Strategie, Vorhersage, Spielregeln zugeordnet sind. Die niedrigen Lösungshäufigkeiten weisen auf den (zu) hohen Anspruch dieser Aufgabe hin. Die vielen falschen Lösungen bei dieser Aufgabe lassen auch vermuten, dass viele Teilnehmende in Bezug auf Punktemaximierung strategisch nicht klug gehandelt haben. Sie haben in Zweifelsfällen oft einen Punktabzug der Nichtbeantwortung vorgezogen. Die Riskofreudigkeit österreichischer Schülerinnen und Schüler bei Bewerben war allerdings nicht Gegenstand der Biber-Beforschung 2016.

Sehr wohl aber wurde der Datensatz auch hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede ausgewertet. Das Ergebnis darf als überraschend bezeichnet werden wie Abb 7. zeigt. In den Schulstufen 5-7 (10-12 Jahre) liegen die Mädchen vor den Burschen, in der 6. Schulstufe beträgt der Abstand sogar 5%. In der Altersgruppe der 15 Jährigen mit den meisten Teilnehmenden (Pflichtfach Informatik Gymnasium) sind die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten fast ausgeglichen. In der Kategorie Benjamin wurden die gleichen Aufgabenstellungen bei den Mädchen um 12% und bei den Burschen um 7% besser gelöst. Die Tabelle in Abb 7. zeigt auch eindrucksvoll, wie sich die Lösungskapazität innerhalb der Kategorien in einem Jahresabstand signifikant erhöht.

Kategorie	Stufe	weiblich	TN	männlich	TN
Benjamin	5.	81,52	1177	80,74	1139
	6.	93,33	1137	88,08	1415
Meteor	7.	72,18	1469	71,60	1715
	8.	76,79	1355	79,89	1447
Junior	9.	66,35	2866	67,61	2575
	10.	73,02	416	79,81	829
Senior	11.	76,26	272	85,17	581
	12.	82,65	223	94,57	362

Abb. 7: Geschlechtsspezifische durchschnittlich erreichte Punktezahlen

2.3 Fazit

Die Auswertungen geben wertvolle Aufschlüsse über die Verteilung des Biber der Informatik in den österreichischen Schulen. Mit diesem Wissen ist eine bessere und zielgerichtete Bewerbung möglich, um mehr Schulen, mehr Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler zu erreichen. Die Detailergebnisse sind als Rückmeldung an die (inter)nationale Biber-Community für Aufgabensets bei künftigen Bewerben ebenso von Bedeutung wie für Ländervergleiche. Überdies können sie auch als Ausgangspunkt für die Praxis und Theorie einer aufgabenorientierten Didaktik [LOG14, DS16] gesehen werden.

3 Empirische Daten durch Online-Umfragen

Die im Rahmen der organisatorischen Vorbereitung und in der Durchführungswoche vom Online-Wettbewerbssystem gesammelten und ausgewerteten Daten liefern bereits eine Fülle an spezifischen Informationen. Nicht minder wichtig sind Erkenntnisse und Wissen über den Bewerb mit Mitteln der empirischen Sozialforschung in Form von Befragungen der beteiligten Akteure. In Österreich gab es zum Biber-Bewerb 2016 drei unterschiedliche Online-Befragungen.

3.1 Der Biber der Informatik als ein Mosaikstein im vielfältigen Angebot digitaler Interventionen

Derzeit sind Stakeholder und Einflussfaktoren auf die digitale Schule und die Bildungssteuerung zur Verbesserung digitaler und informatischer Kompetenzen in der österreichischen Bildungslandschaft stark fragmentiert. Dies äußert sich in der großen Bandbreite von Maßnahmen von lokal und regional unterschiedlich wirksamen Interventionen über Netzwerke und ministerielle Projekte bis hin zu nationalen bildungspolitischen legislativen Umsetzungsplänen. Die Bündelung historisch gewachsener Netzwerke und Abteilungen im österreichischen Bundesministerium für Bildung (BMB) in der eEducation-Initiative [www.eeducation.at] stimmen für die Zukunft zuversichtlich.

Im Dezember 2016 wurde unter österreichischen Informatiklehrenden und –fortbildenden, die auf dem Informatikportal [informatiklehrer.at] angemeldet und per Newsletter erreichbar sind, mittels einer Online-Umfrage ein Stimmungsbild („Digibarometer“) in Bezug auf Digitale Bildung an Österreichs Schulen ermittelt. Unter anderem wurde auch nach dem Impact-Faktor des Biber der Informatik auf „Digitale Bildung“ gefragt. Der einleitende Fragetext nach der Einschätzung der Teilnehmer zur (Breiten)Wirksamkeit: „Ihre Einschätzungen (hier speziell: ECDL, Biber und Informatikolympiade) beziehen sich auf die nationale Lage (nicht lokale und regionale Spitzen) und die gegenwärtige Situation unter vorsichtiger Vorschau auf 2017. Unter Wirksamkeit wird das verstanden, was in der Klasse und noch besser in den Köpfen und Herzen der Lehrer/innen und vor allem der Schüler ankommt.“



Abb. 8: Einschätzung des Impact-Faktors von ECDL, BIBER und Informatikolympiade

Der Biber der Informatik ist mit seiner stetig wachsenden Anzahl an Teilnehmenden (Verdreifachung innerhalb von 10 Jahren) noch kein „digitaler Straßenfeger“, der in allen Schulen angekommen ist. Der Trend weist aber stetig nach oben. Die Rückmeldungen über den Impact-Faktor des Biber der Informatik wurden „ausgewogen“ eingeschätzt.

Die Umfrage wurde von 127 Bildungsverantwortlichen mit IT-Hintergrund beantwortet. Viele Fragen waren nicht leicht einzuschätzen, da sie viel Überblickswissen über diverse Institutionen und Netzwerke erforderte. Daher gab es bei den Einschätzungsfragen die Option für die Nichtbeantwortung (keine Angabe, k.A.), die in Abb. 8 beim ECDL am geringsten und bei der Informatikolympiade erwartungsgemäß am größten ist. Alle drei in Abb. 8 dargestellten grundverschiedenen Initiativen, der Europäische Computerführerschein (ECDL), die Internationale Informatikolympiade (IOI) und der Biber der Informatik werden in Österreich von der Österreichischen Computer Gesellschaft (OCG) ausgerichtet, wobei die Organisation des ECDL dem Verein ECDL an Schulen [www.it4education.at] übertragen wurde. Der Biber der Informatik wurde in Abb. 8 bewusst zwischen das „inklusive“, IT-Grundwissen und Bedienschulung abdeckende ECDL-Zertifikat und den „exklusiven“ Programmierwettbewerb der Informatikolympiade gesetzt. Indem der Biber der Informatik informatische Denkweisen und Konzepte der Informatik fördert, kann er künftig dazu beitragen, das in Österreich durch Benutzerschulung geprägte Bild der Informatik in der Sekundarstufe I zu korrigieren.

3.2 Ergebnisse einer Befragung der Biber-Schulkoordinatoren

Im Jänner 2017 wurden die Biber-Schulkoordinatoren, ohne die die Biber-Idee nicht in den Schulen und bei den Schülern ankommen würde, mit einem Online-Formular zur Organisation, zur Wettbewerbsplattform und zu den Aufgaben befragt. Von den 230 Biberkoordinatoren 2016 gab es 97 Rückmeldungen. Kursorische Auswertungen zeigen auszugsweise und zusammenfassend, dass

- über 70% bereits 3 mal oder öfter den Informatikbiber organisiert haben,
- mehr als 2/3 dafür sind, den Bewerb auf zwei Wochen auszudehnen,
- in über 80% der Fälle bei der Durchführung streng beaufsichtigt wurde,
- das Angebot zur Arbeit in Zweierteams in 85% der Fälle nicht empfohlen wurde und weniger als die Hälfte der Koordinatoren künftig an dieser Option interessiert sind,
- in ca. 1/3 der Schulen der Biber der Informatik auch in Klassen ohne formellen Informatikunterricht angeboten wurde,
- die niederländische Wettbewerbsplattform zu über 90% technisch gut funktioniert hat und es auch kaum technische Probleme (weniger als 10%) an der Schule gab,
- die Biber Aufgaben 2016 zu über 90% als gut befunden wurden,
- ca. 30% die Aufgaben im Schnitt als zu schwer empfanden und ca. die Hälfte sich mehr leichtere Aufgaben und weniger Textlastigkeit wünschen würden,
- 90% für den Ausbau der interaktiven Aufgaben sind,
- fast alle bekundeten, dass der Bewerb von Schülern ernst genommen wurde,
- nur 6% der Koordinatoren angaben, selbst Ideen für Biberaufgaben zu haben und weniger als 10% zur Biberaufgabensammlung beitragen würden,
- ca. 40% angaben, dass 21.000 Biber Teilnehmer in Österreich sehr viel sind.

3.3 Exemplarische Ergebnisse einer Befragung von Schülerinnen und Schülern

Nach der Biberwoche wurde Anfang Dezember 2016 an einem österreichischen Gymnasium mit 400 teilnehmenden Schülern eine Online-Befragung mit einer Rücklaufquote von 50% durchgeführt. Bei den Antworten ist mitzudenken, dass 80% der Antworten von Schülern der Schulstufen 6-10 gegeben wurden.

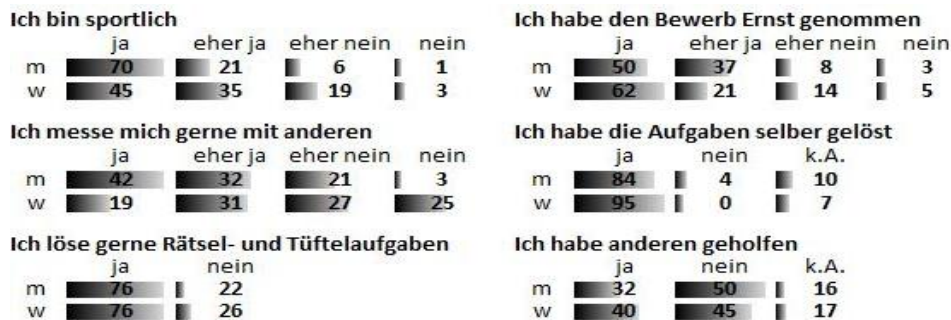


Abb. 9: Ausgewählte Umfrageergebnisse an einer Schule nach dem Biber-Wettbewerb

Die Antworten in Abb. 9 zeigen, dass die Bereitschaft unter den Schülern, sich an Rätselaufgaben zu messen, als relativ hoch einzuschätzen ist und der Bewerb ernst genommen wurde. Wie es sein kann, dass einerseits die Aufgaben selbstständig gelöst wurden, andererseits zu einem nicht unerheblichen Teil „geholfen“ wurde, muß noch näher untersucht werden.

Der Zahlenspiegel in Abb. 10 mag für einen extern Interpretierenden als Widerspruch erscheinen und Kopfschütteln hervorrufen, zumal der Biber und Informatik ein



Abb. 10: Umfrageergebnis zum Informatik-Bezug des Biber der Informatik

untrennbares Begriffspaar („Informatikbiber“) sind. Das Ergebnis ist aber weniger überraschend, wenn berücksichtigt wird, dass

- bei der nationalen Bewerbung des Biber ausdrücklich betont wird, dass er nicht notwendigerweise an ein formales Fach Informatik gekoppelt ist,
- dem an der in Frage stehenden Schule insoweit Rechnung getragen wurde, dass der Biber als Denksportbewerb verkauft wurde,
- der Informatikunterricht an österreichischen Schulen vor allem im Pflichtschulbereich bis zur 9. Jahrgangsstufe durch Anwenderschulung geprägt ist.

4 Der Biber der Informatik als Ganzjahresprogramm

Die jährlich wiederkehrende Rätselstunde in der Biberwoche hat in vielen Schulen den Charakter einer singulären Veranstaltung ohne Vor- und Nachbereitung und bleibt oft ohne Anbindung an den Informatikunterricht. Die Umfrage unter den Biberkoordinatoren (siehe oben) ergab zusätzlich, dass nur in 20% der Fälle im Vorfeld des Bewerbs Aufgaben trainiert werden, und dass nur jeder Zehnte Biberaufgaben zum Ausgangspunkt für ihren Informatikunterricht nehmen. Dazu pars pro toto ein attraktives Beispiel:

Heute ist Bodos elfter Geburtstag. Bodos Mutter findet aber nur noch fünf Kerzen. Zum Glück weiß sie, wie sie die Zahl elf mit fünf Kerzen darstellen kann. Sie steckt sie alle nebeneinander auf den Kuchen: Die Kerze ganz rechts ist 1 wert. Jede andere Kerze ist das Doppelte der Kerze rechts daneben wert. Die Werte aller brennenden Kerze werden addiert. Zum Beispiel:



Welche Kerzen brennen an Bodos elftem Geburtstag?



Diese Geburtstagskerzen-Aufgabe, die im deutschsprachigen Biber-Lösungsheft 2016 [OCG16] beschrieben ist, hat in Abb. 6 die Aufgabe-ID 497. Die Lösungshäufigkeiten in den 5.-8. Schulstufen sind (erwartete?) 32% - 40% - 57% - 63%. Dieses originelle Einkleidungsbeispiel darf als eine gut geeignete Lernaufgabe für Binärzahlen und Binärdarstellung bezeichnet werden. Sie kann auch ein Ausgangspunkt für diverse Bildbearbeitungs- und Programmieraufgaben sein.

Die Frage „Ich habe schulbezogene Ergebnisdaten nach dem Biber-Bewerb im Unterricht auswerten lassen“ wurde von einem Viertel der organisierenden Lehrkräfte bejaht. Abb. 11 zeigt zwei diesbezügliche Auswertungen von Schülern.



Abb. 11: Schülerarbeiten (Rangliste, Visualisierung zweier Klassenergebnisse)

Der Zugriff auf den Biber-Datenbestand (sowohl auf Schulebene als auch anonymisiert auf nationaler Ebene z.B. im Rahmen der Open Data Initiative) eröffnet ein weites praktisches und didaktisches Betätigungsfeld für viele Spielarten von Anwendersoftware.

