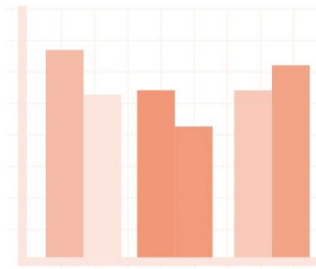
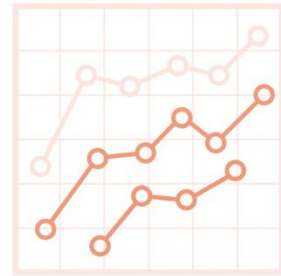
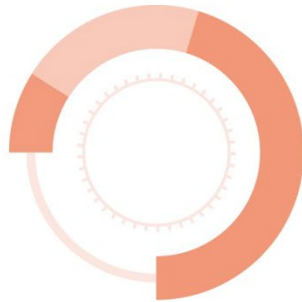


# EMS 2019 – Bericht 26



## Eignungstest für das Medizinstudium in der Schweiz

Bericht über Durchführung und Ergebnisse

**B. Spicher**



**Zentrum für Testentwicklung und Diagnostik**  
Departement für Psychologie der Universität Freiburg - Schweiz



Dr. Spicher, Benjamin (2019)  
EMS Eignungstest für das Medizinstudium 2019  
Berichte des Zentrums für Testentwicklung, Nr. 26,  
im Auftrag der Schweizerischen Hochschulkonferenz (SHK)

Unter Mitarbeit von M. Bernasconi,  
T. Cruchaud, Y. de Zordo und M. Strazzeri

In Zusammenarbeit mit der Rektorenkonferenz der Schweizer  
Hochschulen (swissuniversities), die das Anmelde- und  
Zuteilungsverfahren der Plätze zum Medizinstudium  
durchführt und für diesen Bericht statistische Angaben zur  
Verfügung stellt:

J. Bregy

Redaktion: T. Cruchaud



## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	6
2	Résumé .....	7
3	Numerus clausus (NC) und Medizinstudium .....	8
4	Anmeldung zum Medizinstudium und Test 2019 .....	10
4.1	Anmeldestatistik Humanmedizin.....	10
4.2	Anmeldestatistik Veterinärmedizin .....	12
4.3	Anmeldestatistik Zahnmedizin .....	14
4.4	Testorte und Wunschhochschulen .....	17
4.5	Wunschhochschule und Testort nach Wohnkanton.....	18
4.6	Teilnahmen am EMS (NC) nach Kantonen seit 1998 .....	22
4.7	Testabsolvierung nach Geschlecht .....	23
4.8	Übernahme des Testergebnisses aus dem Vorjahr .....	25
4.9	Sprachgruppen.....	26
5	Beschreibung des verwendeten Eignungstests .....	27
5.1	Aufbau des Tests.....	27
5.2	Berechnung der Werte 2019 .....	29
5.3	Mittlerer Rangplatz der Aufgabengruppen .....	30
6	Testanwendung 2019 .....	32
6.1	Verteilungsprüfung .....	32
6.2	Äquivalenz der Sprachversionen .....	33
6.2.1	Sprachvergleich für die Aufgabengruppen .....	35
6.2.2	Darstellung des Korrekturverfahrens .....	37
6.2.3	Identifikation von DIF-Aufgaben und Bestimmung des Korrekturwertes .....	38
6.2.4	Effekte der Korrektur .....	44
6.3	Vergleichbarkeit der Testlokale .....	47
6.4	Vergleich für die Geschlechter.....	49
6.5	Vergleiche nach Wunschhochschulen .....	51

7	Ergebnisse zur Testgüte .....	52
7.1	Zuverlässigkeit .....	52
7.2	Binnenstruktur .....	53
8	Beispielaufgaben für die Aufgabengruppen .....	55
8.1	Muster zuordnen .....	55
8.2	Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis .....	55
8.3	Schlauchfiguren .....	57
8.4	Quantitative und formale Probleme.....	57
8.5	Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten.....	58
8.6	Textverständnis .....	58
8.7	Figuren lernen.....	60
8.8	Fakten lernen.....	60
8.9	Diagramme und Tabellen.....	61
9	Literatur .....	62
9.1	Originaltest zur Information und Vorbereitung.....	63
9.2	Frühere Berichte des ZTD .....	63

## 1 Zusammenfassung

Die in diesem Bericht vorgestellten Ergebnisse betreffen den Eignungstest 2019 für das Medizinstudium in der Schweiz (EMS) und die Zulassung zum Studium der Medizin ab Herbstsemester 2019. Für bestimmte Fragestellungen werden Vergleichsdaten der Testanwendungen 1998 bis 2018 herangezogen.

1. Ein Numerus clausus (NC) war 2019 für Humanmedizin (seit 1998), Veterinärmedizin (seit 1999) und Zahnmedizin (seit 2004) notwendig für Personen, die sich in Basel, Bern, Freiburg oder Zürich angemeldet haben – in Humanmedizin seit 2017 auch für den Studiengang an der ETH Zürich, für die Luzerner und St. Galler Tracks der Universität Zürich sowie für den Studiengang an der USI im Tessin, der in Basel begonnen wird. An der Universität Zürich gilt der NC weiter auch für Chiropraktik (seit 2008).
2. Die Nachfrage nach Studienplätzen für Humanmedizin nahm, gemessen an den Anmeldungen im Februar, wiederum zu. Die entsprechenden Kapazitäten werden diese Disziplin zu 377% (Vorjahr 371%) auslasten, in Veterinärmedizin zu 333% (Vorjahr 368%), in Zahnmedizin zu 257% (Vorjahr 266%). Der deutliche Rückgang der Auslastungsquote in der Veterinärmedizin ist auf einen leichten Rückgang an Bewerbungen bei gleichzeitiger Erhöhung des Platzangebots zurückzuführen.
3. 4 095 Personen (Vorjahr 3964) haben sich für die betreffenden Hochschulen bis zur gesetzten Frist im Mai 2019 bei swissuniversities zum EMS 2019 angemeldet. Davon bewarben sich 4 Personen um einen Disziplinenwechsel oder Einstieg in ein höheres Semester. Weitere 74 Personen bewarben sich mit ihrem Testergebnis aus dem Vorjahr und nahmen nicht am diesjährigen Test teil.
4. 3 887 Personen haben den EMS mit gültigem Ergebnis beendet (Vorjahr 3 808). 4 Personen haben den Test vorzeitig abgebrochen (Vorjahr 6). 204 Personen sind nicht zum Test erschienen oder haben ihre Testanmeldung zurückgezogen (Vorjahr 150).
5. Der Test fand am 5. Juli 2019 gleichzeitig an 9 Testorten und in 32 Testlokalen in drei Sprachen (Deutsch: Aarau-Suhr, Basel, Bern, Chur, Luzern, St. Gallen, Zürich; Französisch: Freiburg; Italienisch: Lugano) statt. Die Wahl des Testortes war unabhängig vom zukünftigen Studienort möglich.

## 2 Résumé

Le présent rapport informe sur les résultats concernant le test d'aptitudes aux études de médecine en Suisse (AMS) et les admissions aux études en question au semestre d'automne 2019. Pour certaines problématiques, des données comparatives des éditions antérieures du test (1998-2018) y figurent également.

1. En 2019, un numerus clausus (NC) est à nouveau nécessaire en médecine humaine (depuis 1998), en médecine vétérinaire (depuis 1999) et en médecine dentaire (depuis 2004) pour les personnes inscrites à Bâle, Berne, Fribourg ou Zurich. En médecine humaine, cela concerne également les nouvelles filières avec NC à l'EPF Zurich, aux Universités de Lucerne et de St-Gall en coopération avec l'Université de Zurich ainsi qu'à l'Università della Svizzera italiana dont le cursus commence à Bâle. À l'Université de Zurich, le NC se poursuit pour la chiropractie (depuis 2008).
2. La demande de places d'études en médecine humaine a une fois encore augmenté, basée sur le nombre d'inscriptions reçues en février. Les capacités correspondantes sont dépassées dans cette discipline à hauteur de 377 % (371 % l'année précédente), celles en médecine vétérinaire à hauteur de 333 % (368 % en 2018) et en médecine dentaire à hauteur de 257 % (266 % en 2018).
3. 4 095 personnes (3 964 en 2018) se sont annoncées pour ces hautes écoles auprès de swissuniversities jusqu'au délai imparti en mai 2019, en vue de la passation du test AMS 2019. Parmi elles, 4 personnes ont sollicité un changement de discipline ou un passage à un semestre supérieur et 74 personnes ont fait valoir leur résultat de l'année précédente et n'ont ainsi pas pris part au test 2019.
4. 3 887 personnes ont terminé l'AMS avec des résultats valables (3 808 en 2018). 4 personnes ont interrompu prématurément le test (6 en 2018). 204 personnes ont retiré leur inscription au test ou ne se sont pas présentées à celui-ci (150 en 2018).
5. Le test s'est déroulé le 5 juillet 2019, simultanément sur 9 sites différents comprenant au total 32 locaux de test et ce, dans trois langues (allemand : Aarau-Suhr, Bâle, Berne, Coire, Lucerne, St-Gall, Zurich / français : Fribourg / italien : Lugano). La possibilité était donnée de choisir le lieu du test indépendamment du futur lieu d'études.

### 3 Numerus clausus (NC) und Medizinstudium

Die Nachfrage nach Studienplätzen nahm 2019 nach einem stagnierenden Jahrgang wieder leicht zu, jedoch nicht mehr im Ausmass der Vorjahre. Die Zunahme fiel für die Universitäten ohne NC leicht höher aus. Möglicherweise ist durch die stabilen Maturitätsquoten damit die Obergrenze an Interessierten für das Medizinstudium erreicht. Das stabile Angebot an Studienplätzen für Humanmedizin führt dort zu einer leichten Verringerung der Zulassungsquote, die mit 37% jener aus dem Jahr 2010 entspricht. In Veterinär- und Zahnmedizin beträgt sie 37% respektive 55%.

Während 2018 mehr Kandidaten die Zulassungsgrenze erreicht hätten, als Plätze in Chiropraktik angeboten werden konnten, trat 2019 der umgekehrte Fall ein: Das vorgesehene Kontingent wurde mit der Zulassungsgrenze für Humanmedizin nicht vollständig ausgeschöpft.

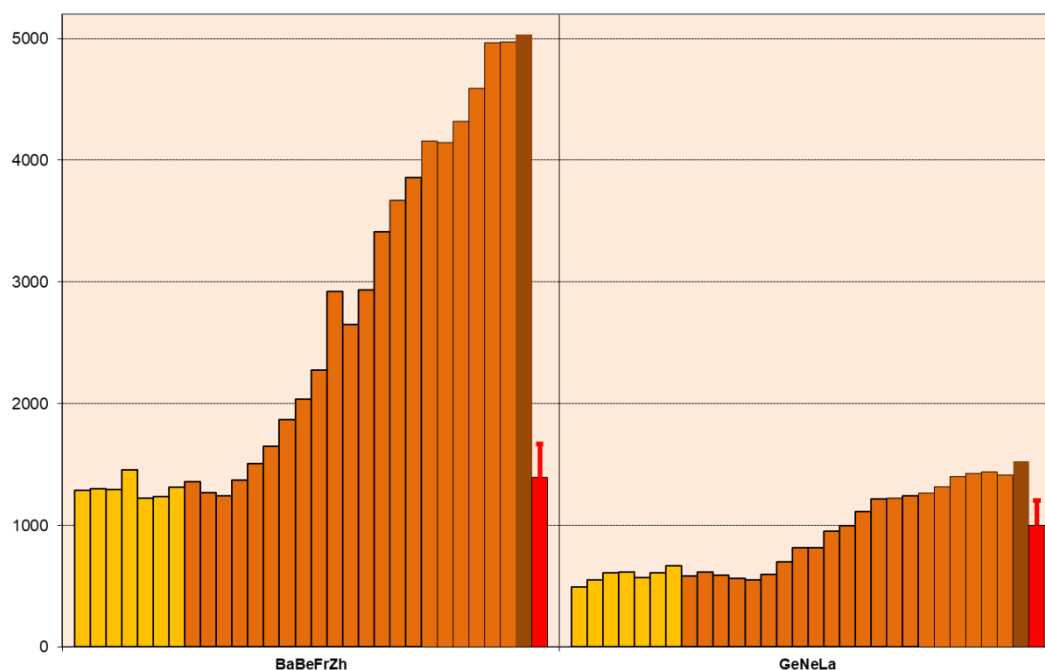


Abbildung 1: Anmeldungen zum Medizinstudium 1991 bis 2019 nach Gruppen (mit NC vs. ohne NC). Hellere Säulen: Jahre ohne NC; dunklere Säulen: Jahre mit NC; letzte Säule: Kapazität 2019 mit 20%-Überschreitungskriterium als Grenze für Auslösung des NC.



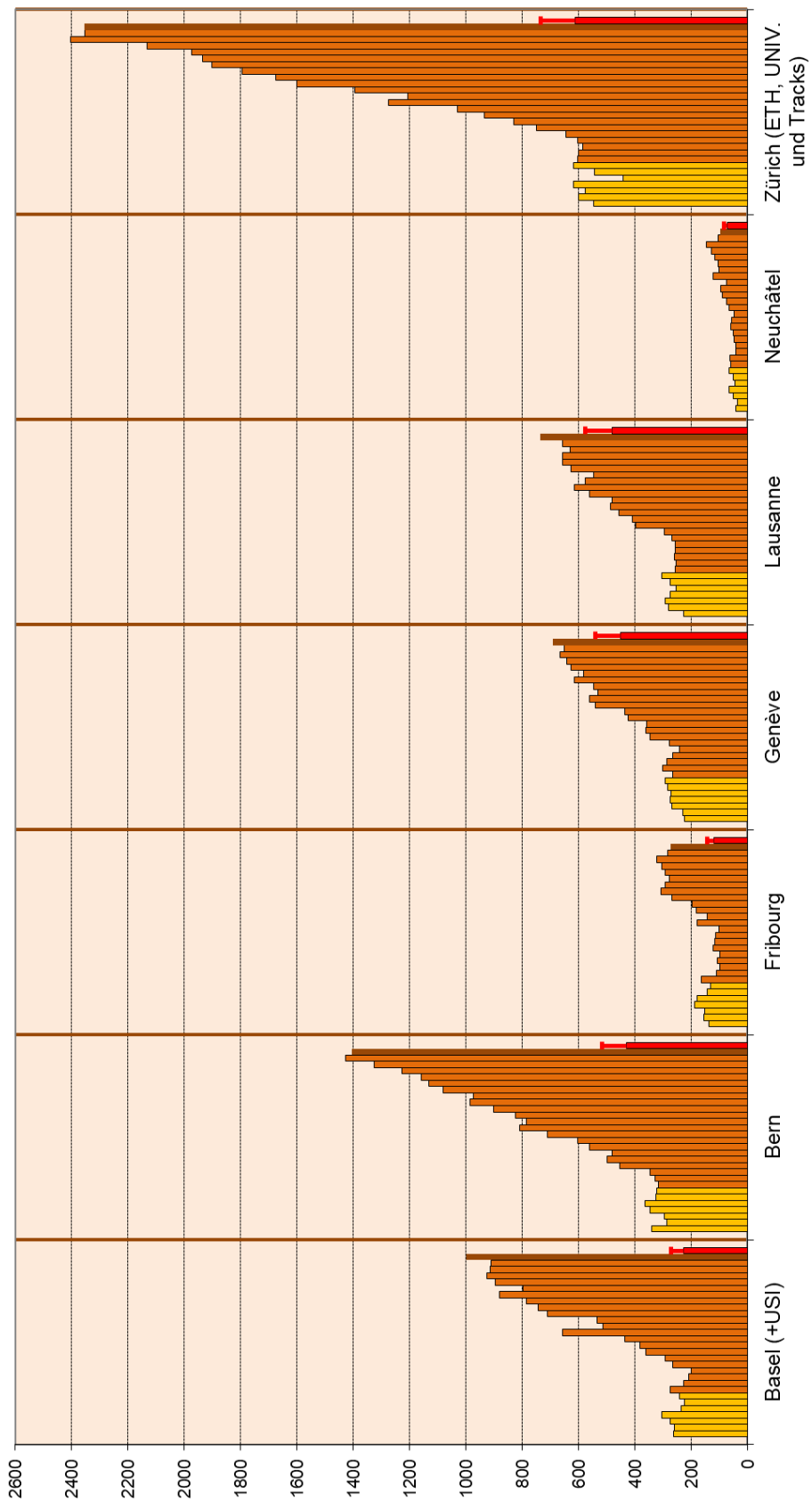


Abbildung 2: Anmeldezahlen pro Hochschule 1991 bis 2019. Hellere Säulen: Jahre ohne NC; dunklere Säulen: Jahre mit NC; letzte Säule: Kapazität 2019 mit 20%-Überschreitungskriterium.

## 4 Anmeldung zum Medizinstudium und Test 2019

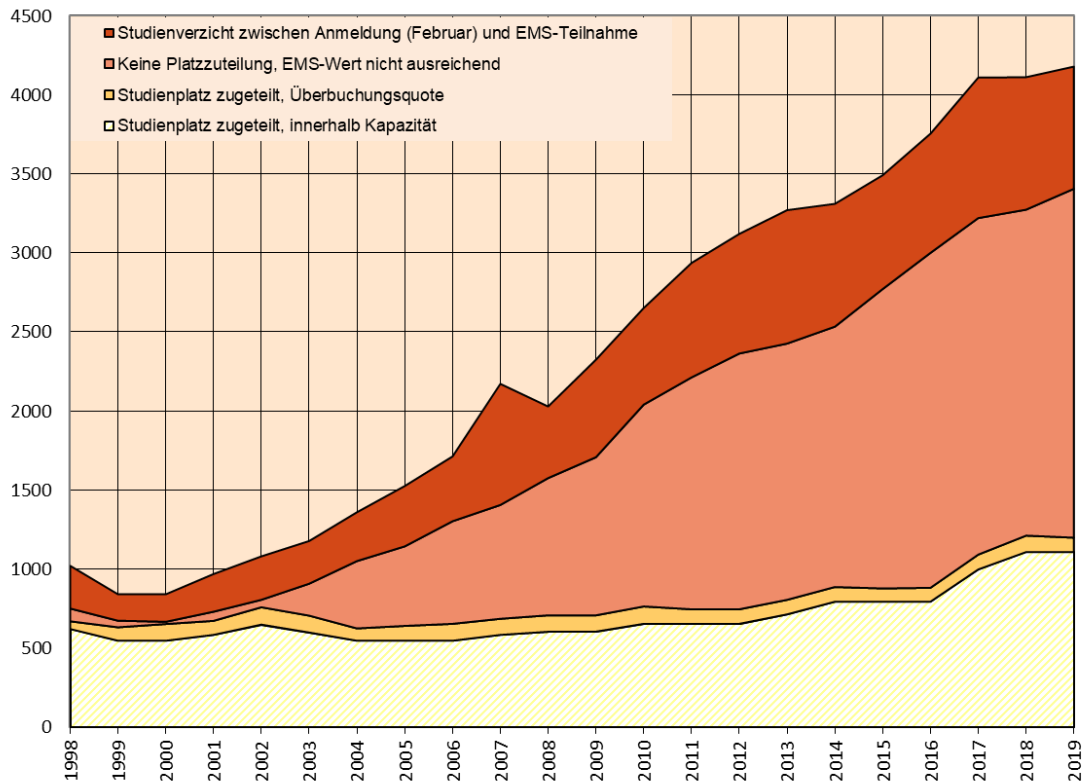
### 4.1 Anmeldestatistik Humanmedizin

**Tabelle 1: Disziplinspezifische Statistiken für die am NC beteiligten Hochschulen für die Disziplin Humanmedizin.**

	Humanmedizin (seit 2008 inkl. Chiropraktik)												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Kapazitäten (HS mit NC)</b>	583	603	603	653	653	653	713	793	793	793	997	1107	<b>1107</b>
<b>Anmeldungen im Februar</b>	2171	2029	2324	2651	2936	3120	3270	3310	3491	3754	4109	4111	<b>4178</b>
... in % zu Kapazität	372	336	385	406	450	478	459	417	440	473	410	371	<b>377</b>
<b>Anmeldungen zum EMS Mai</b>	1452	1612	1765	2109	2295	2461	2547	2653	2771	3000	3250	3273	<b>3405</b>
<b>Absolvierung EMS</b>	1374	1535	1664	2016	2172	2337	2403	2525	2659	2864	3122	3145	<b>3234</b>
Übernahme Ergebnis Vorjahr	41	52	66	54	65	54	60	42	59	70	76	72	<b>51</b>
<b>Bewerbungen Juli</b>	1405	1576	1707	2040	2212	2363	2426	2533	2684	2916	3186	3202	<b>3281</b>
Rückzugsquote zwischen Februar und Juli (%)	34.8	22.3	26.6	23.0	24.6	24.3	25.8	23.5	23.1	22.3	22.5	22.1	<b>21.5</b>
<b>Zugeteilte Studienplätze mit „Überbuchung“</b>	685	726	707	763	745	745	805	886	877	881	1091	1211	<b>1198<sup>m</sup></b>
Abgewiesene Bewerbungen	720	850	1000	1277	1467	1618	1621	1647	1807	2035	2095	1991	<b>2083<sup>m</sup></b>
<b>% Bewerbungen, die Studienplatz erhalten</b>	49	45	41	37	34	32	33	35	33	30	34	38	<b>37<sup>m</sup></b>

<sup>m</sup> Stand Oktober gemäss Modell.

„Modell“ bedeutet, dass etwas mehr Personen einen Studienplatz erhalten, als Kapazitäten vorhanden sind. Diese „Überbuchung“ beruht auf den Erfahrungen der Vorjahre und berücksichtigt alle Nichtantritte trotz Zulassung (z.B. weil bei Umleitungen der Studienort nicht zusagt). Ziel der Überbuchungen ist es, die Kapazitäten möglichst früh genau auszulasten (auch weil das Semester früh beginnt), so dass weitere Nachrückende möglichst vermieden werden können. 2019 wurde der Überbuchungsanteil leicht reduziert. Der Anteil der Rückzüge zwischen Februar (Anmeldung Studium) und der Testteilnahme ist tendenziell leicht rückgängig.



**Abbildung 3: Anmeldeverlauf Humanmedizin.** Seit 2002 nehmen die Anmeldezahlen und die Zahl der Testteilnahmen kontinuierlich zu. Die Zunahme der Anmeldezahlen 2007 war auf ein vereinfachtes, nur elektronisches Anmeldeverfahren zurückzuführen. Danach musste die Anmeldung zusätzlich wieder schriftlich erfolgen.

Die Zulassungsquote liegt aufgrund der etwas höheren Anmeldezahl 2019 leicht tiefer als im Vorjahr, allerdings nach den massiven Erhöhungen der Studienplätze in den Jahren 2017 und 2018 weiterhin im Bereich des Jahres 2010. Entsprechend bleibt der Numerus clausus im Verhältnis zu anderen Ländern mild: In Deutschland sind es 5 bzw. 12 (Winter- bzw. Sommersemester), in Österreich 6 Bewerbungen auf einen Studienplatz. Alle europäischen Länder beschränken den Zugang zum Medizinstudium. Für Schweizer/innen ist es im Vergleich zu vielen anderen Ländern nach wie vor wahrscheinlicher, zum Medizinstudium zugelassen zu werden.

## 4.2 Anmeldestatistik Veterinärmedizin

**Tabelle 2: Disziplinspezifische Statistiken für Veterinärmedizin und die hier am NC beteiligten Universitäten Bern und Zürich; in den anderen Hochschulen wird diese Studienrichtung nicht angeboten.**

	Veterinärmedizin												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Kapazitäten (HS mit NC)</b>	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	166
<b>Anmeldungen im Februar</b>	411	365	371	432	408	406	478	487	476	496	566	552	<b>553</b>
... in % zu Kapazität	274	243	247	288	272	271	319	325	317	331	377	368	<b>333</b>
<b>Anmeldungen zum EMS Mai</b>	301	290	294	360	308	327	365	403	404	427	459	455	<b>455</b>
<b>Absolvierung EMS</b>	288	272	281	342	295	317	350	384	375	408	440	439	<b>425</b>
Übernahme Ergebnis Vorjahr	7	15	16	11	16	8	24	17	8	8	16	5	<b>10</b>
<b>Bewerbungen Juli</b>	295	287	297	353	311	325	374	401	383	416	454	444	<b>435</b>
Rückzugsquote zwischen Februar und Juli (%)	28.2	21.3	19.9	18.0	23.8	20.0	21.8	17.7	19.5	16.1	19.8	19.6	<b>21.3</b>
<b>Zugeteilte Studienplätze mit „Überbuchung“</b>	173	173	173	173	173	173	173	173	173	167	167	163	<b>180<sup>m</sup></b>
Abgewiesene Bewerbungen	122	114	124	180	138	152	201	228	210	249	287	281	<b>255<sup>m</sup></b>
<b>% Bewerbungen, die Studienplatz erhalten</b>	59	60	58	49	56	53	46	43	45	40	37	37	<b>41<sup>m</sup></b>

<sup>m</sup> Stand Oktober gemäss Modell.

Im Fach Veterinärmedizin blieb die Zahl der Anmeldungen bis zum Februar stabil, die Anzahl gültiger Testergebnisse war gegenüber 2018 leicht rückläufig. Dank eines Ausbaus der Kapazitäten um 16 Studienplätze erhöhte sich die Zulassungsquote um 4 Prozentpunkte auf 41%.

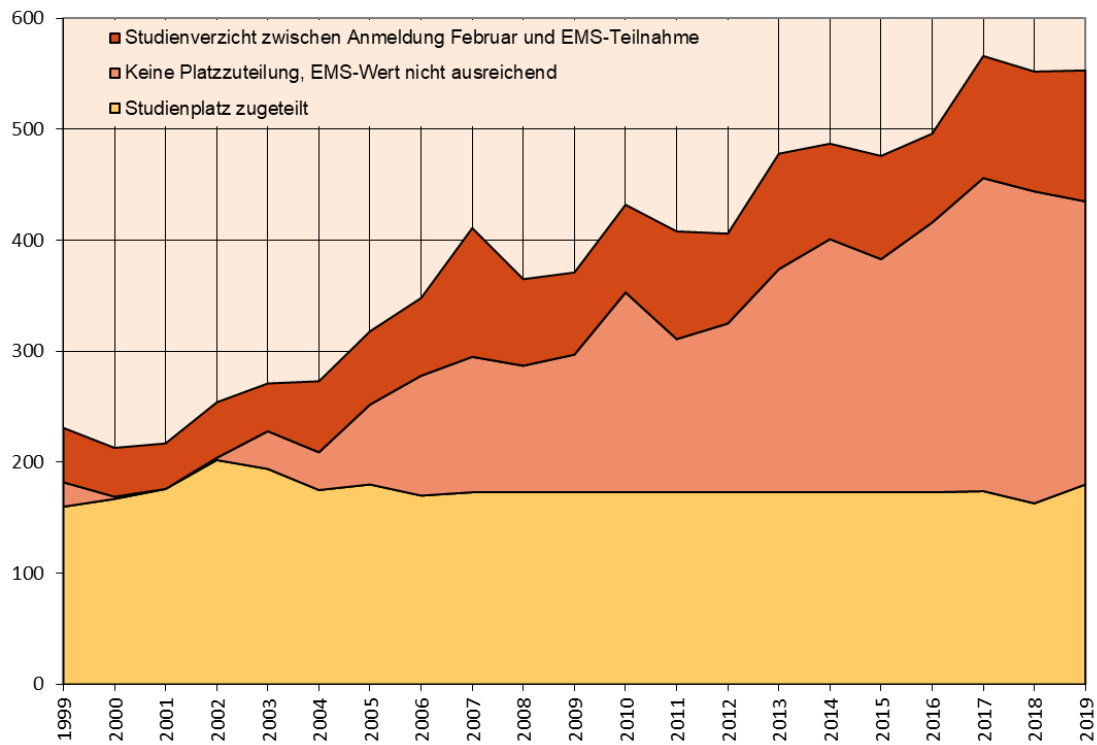


Abbildung 4: Anmeldeverlauf für Veterinärmedizin 1999 bis 2019 im Vergleich (Univ. mit NC).

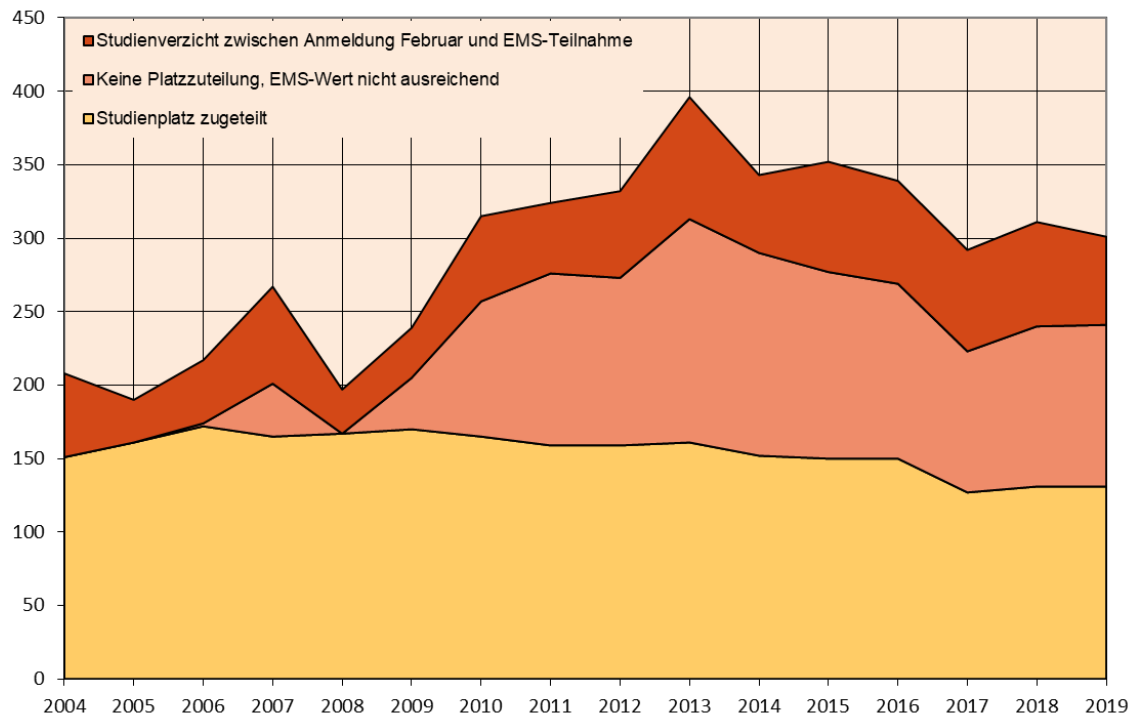
### 4.3 Anmeldestatistik Zahnmedizin

**Tabelle 3: Disziplinspezifische Statistiken für die am NC beteiligten Universitäten Basel, Bern und Zürich für Zahnmedizin.**

	Zahnmedizin												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Kapazitäten (Univ. mit NC)</b>	142	142	142	142	142	139	139	131	131	131	117	117	<b>117</b>
<b>Anmeldungen im Februar</b>	267	197	239	315	324	332	396	343	352	339	292	311	<b>301</b>
... in % zu Kapazität	188	138	168	222	228	239	285	262	269	259	250	266	<b>257</b>
<b>Anmeldungen zum EMS Mai</b>	179	164	181	233	250	257	284	273	275	267	221	236	<b>257</b>
<b>Absolvierung EMS</b>	169	154	174	220	239	248	275	264	258	251	205	224	<b>228</b>
Übernahme Ergebnis Vorjahr	32	13	31	37	37	25	39	26	19	18	18	16	<b>13</b>
<b>Bewerbungen Juli</b>	201	167	205	257	276	273	313	290	277	269	223	240	<b>241</b>
Rückzugsquote zwischen Februar und Juli (%)	24.7	15.2	14.3	18.4	14.8	17.8	21.0	15.5	21.3	20.6	23.6	22.8	<b>19.9</b>
<b>Zugewiesene Studienplätze mit „Überbuchung“</b>	165	167	170	165	159	159	161	152	150	150	127	131	<b>131<sup>m</sup></b>
Abgewiesene Bewerbungen	36	0	35	92	117	114	152	138	127	119	96	109	<b>110<sup>m</sup></b>
<b>% Bewerbungen, die Studienplatz erhalten</b>	82	99	83	64	58	58	51	52	54	56	57	55	<b>54<sup>m</sup></b>

<sup>m</sup> Stand Oktober gemäss Modell.

In der Zahnmedizin verringerte sich die Rückzugsquote zwischen der Anmeldung im Februar und dem Testtag auf knapp 20%, wodurch trotz etwas tieferen Anmeldezahlen im Februar eine praktisch identische Bewerbungszahl und Zulassungsquote resultierte.



**Abbildung 5: Anmeldeverlauf für Zahnmedizin 2004 bis 2019 (Univ. mit NC).**

Seit Jahren ist die Durchlässigkeit zwischen Zahn- und Humanmedizin stark eingeschränkt. Dadurch wird verhindert, dass die Zulassung zum Studium der Zahnmedizin als „Hintereingang“ zur Humanmedizin missbraucht wird, und sich nur Personen zum Zahnmedizinstudium bewerben, die auch tatsächlich Interesse für diese Disziplin aufweisen. Für einen Wechsel zur Humanmedizin bedarf es weiterhin folgender Voraussetzungen:

- Es muss der Zulassungswert für Humanmedizin erreicht werden, was in der Regel eine erneute Testteilnahme erfordert. Da der Zulassungswert aufgrund der Nachfrageentwicklung von Jahr zu Jahr steigt, wird die Hürde also höher als im Jahr der Erstbewerbung. Nur rund ein Drittel der Kandidaten und Kandidatinnen erfüllen pro Jahr diese Bedingung.
- Es muss auch Kapazität in Humanmedizin an der gewünschten Universität vorhanden sein, die Universität muss den Wechsel genehmigen (was wegen fehlender Kapazitäten nicht immer möglich ist und durch den Druck zur maximalen Auslastung der Kapazitäten auch eher die Ausnahme sein sollte).

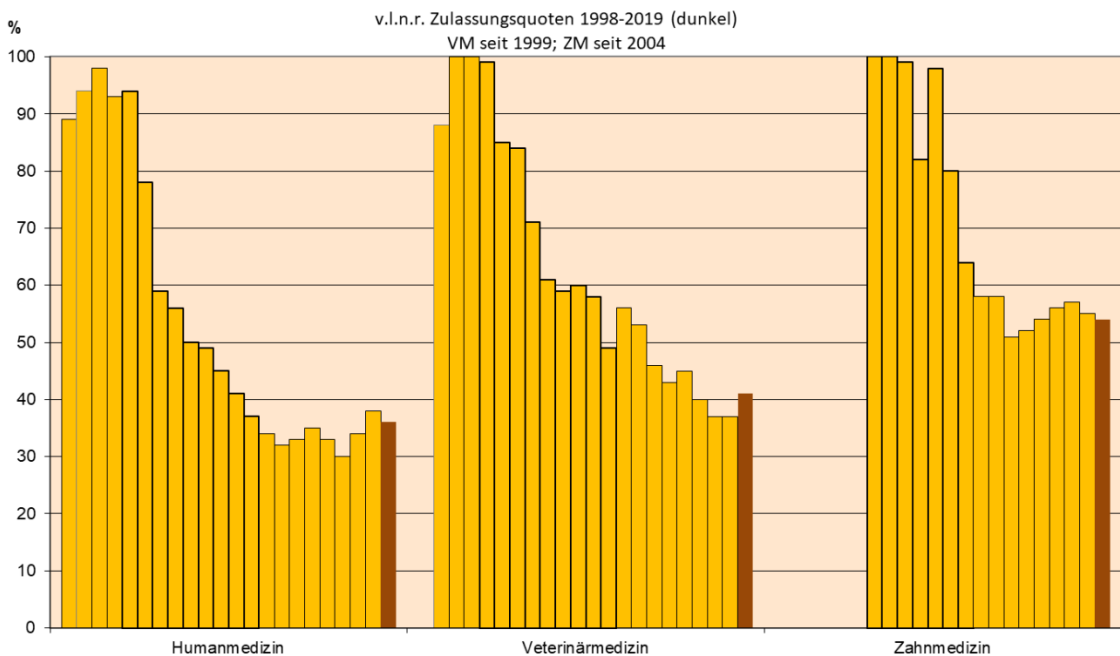
Darauf hinzuweisen ist auch, dass ein Studium der Zahnmedizin auch spezifische Studienanforderungen stellt, unter anderem sehr gut entwickelte manipulative Fähigkeiten und Feinmotorik.

**Tabelle 4: EMS-Teilnahme wegen Antrag Studienwechsel Zahn- nach Humanmedizin (in ein höheres Studienjahr).**

	Wechselwunsch	davon BS	davon BE	davon FR	davon ZH
2019	4 (3)				4 (3)
2018	15 (5)	4 (1)	2 (1)	3 (1)	6 (2)
2017	12* (6)	6 (4)	1 (0)	2 (1)	3 (1)
2016	18 (8)	6 (3)	2 (0)	5 (1)	5 (4)
2015	34 (13)	19 (7)	5 (2)		10 (4)
2014	37 (20)	17 (6)	15 (11)	2 (2)	3 (1)
2013	37 (14)	16 (6)	8 (4)	3 (1)	10 (3)
2012	28 (7)	15 (3)	7 (2)		6 (2)
2011	25 (8)	14 (1)	6 (4)	1 (0)	4 (3)
2010	30 (10)	20 (5)	9 (5)		1 (0)
2009	23 (8)	16 (4)	1 (0)	2 (1)	4 (3)
2008	11 (4)	9 (3)	2 (1)		
2007	10 (5)	10 (5)			
2006	7 (2)	6 (2)		1 (0)	

\* Zusätzlich 2 (1) Personen mit Wechselwunsch nach Veterinärmedizin (BE).  
 In Klammern Zahl der Personen, die das Zulassungskriterium erfüllt haben – die allerdings nur dann wechseln dürfen, wenn auch Kapazitäten in Humanmedizin vorhanden sind.

2019 traten lediglich 4 Personen mit Wechselwunsch von Zahn- zu Humanmedizin zum EMS an. Drei davon hätten das Zulassungskriterium erreicht – ein tatsächlicher Wechsel hängt von den freien Kapazitäten im betroffenen Jahrgang „Humanmedizin“ ab.



**Abbildung 6: Prozent Personen mit gültigem Test-Prozentrang, denen ein Studienplatz zugewiesen werden kann.**



#### 4.4 Testorte und Wunschhochschulen

Tabelle 5: Testorte und Wunschhochschulen (erste Wahl) nach Disziplinen

Disziplin	Testort	Wunschhochschulen								Gesamt
		BS	BE	ETH	FR	USI	ZH	ZH (LU)	ZH (SG)	
Human- medizin	Basel	<b>387</b>	7	14	2	0	13	1	1	425
	Bern	12	<b>510</b>	6	28	0	35	1	0	592
	Chur	16	38	10	1	0	62	1	2	130
	Freiburg	3	4	8	<b>129</b>	0	4	0	0	148
	Lugano	29	16	6	33	<b>3</b>	38	0	0	125
	Luzern	47	106	16	4	0	74	<b>37</b>	1	285
	St. Gallen	44	40	14	3	0	74	1	<b>52</b>	228
	Suhr	77	35	17	3	0	47	2	0	181
	Zürich	113	34	<b>134</b>	9	0	<b>807</b>	5	18	1120
	<b>Gesamt</b>	728	790	225	212	3	1154	48	74	3234
Veterinär- medizin	Basel		12				12			24
	Bern		81				3			84
	Chur		6				13			19
	Freiburg		<b>107</b>				4			111
	Lugano		5				12			17
	Luzern		18				18			36
	St. Gallen		5				21			26
	Suhr		8				13			21
	Zürich		4				<b>83</b>			87
	<b>Gesamt</b>		246				179			425
Zahnmedizin	Basel	<b>36</b>	0				2			38
	Bern	2	<b>50</b>				0			52
	Chur	2	1				4			7
	Freiburg	1	4				1			6
	Lugano	0	1				1			2
	Luzern	3	6				9			18
	St. Gallen	3	4				10			17
	Suhr	8	5				11			24
	Zürich	8	2				<b>54</b>			64
	<b>Gesamt</b>	63	73				92			228
<b>Gesamt</b>	Basel	<b>423</b>	19	14	2	0	27	1	1	487
	Bern	14	<b>641</b>	6	28	0	38	1	0	728
	Chur	18	45	10	1	0	79	1	2	156
	Freiburg	4	115	8	<b>129</b>	0	9	0	0	265
	Lugano	29	22	6	33	<b>3</b>	51	0	0	144
	Luzern	50	130	16	4	0	101	<b>37</b>	1	339
	St. Gallen	47	49	14	3	0	105	1	<b>52</b>	271
	Suhr	85	48	17	3	0	71	2	0	226
	Zürich	121	40	<b>134</b>	9	0	<b>944</b>	5	18	1271
<b>Gesamt</b>	791	1109	225	212	3	1425	48	74	3887	

Die Testorte entsprechen in der Mehrheit dem Standort der gewünschten Hochschule. Für die Zuteilung der Studienplätze ist der Ort der Testabsolvierung nicht relevant.

#### 4.5 Wunschhochschule und Testort nach Wohnkanton

Die folgenden Tabellen zeigen die Wunschhochschulen nach Wohnkanton für die einzelnen Disziplinen. Angegeben sind auch Vergleichswerte (Total nach Kanton) seit 2013.

**Tabelle 6: Gewünschte Hochschulen Humanmedizin nach Wohnkantonen 2019 und Vergleich mit 2013 bis 2018.**

Wohnkanton/ Wohnort	Humanmedizin 2019 gewünschte Hochschule									Total					
	BS	BE	ETH	FR	USI	ZH	ZH (LU)	ZH (SG)	Total	2018	2017	2016	2015	2014	2013
AG	118	38	27	4	0	92	3	0	282	286	257	252	226	226	198
AI	0	4	0	0	0	1	0	1	6	3	7	9	10	8	12
AR	7	9	1	0	0	7	0	3	27	29	29	25	24	23	26
BE	7	426	8	19	0	20	0	0	480	486	475	389	372	370	309
BL	182	5	9	0	0	6	0	2	204	172	166	169	173	129	142
BS	170	3	6	0	0	5	0	0	184	139	139	150	148	126	131
FR	0	20	0	76	0	5	1	0	102	100	111	101	94	106	78
GE	0	0	4	3	0	0	0	0	7	18	12	14	12	3	3
GL	1	0	2	0	0	10	0	1	14	8	15	11	7	12	15
GR	8	31	4	0	1	36	1	0	81	78	81	70	60	71	72
JU	3	1	0	11	0	1	0	0	16	9	18	16	8	5	5
LU	34	74	5	4	0	36	27	0	180	189	196	193	192	162	147
NE	0	0	0	2	0	1	0	0	3	5	8	7	7	7	7
NW	10	0	3	0	0	1	3	0	17	15	20	22	8	12	15
OW	2	7	1	0	0	6	0	0	16	9	14	12	13	14	7
SG	34	25	13	4	0	67	1	46	190	208	199	186	155	167	137
SH	7	0	3	0	0	15	0	0	25	29	24	13	26	26	30
SO	46	40	8	1	0	14	1	0	110	125	105	102	85	98	86
SZ	6	11	8	2	0	32	3	0	62	66	69	60	62	53	41
TG	13	15	7	1	0	52	0	13	101	98	78	81	68	57	70
TI	27	17	6	33	2	34	0	0	119	122	141	116	94	93	108
UR	1	5	1	0	0	2	1	0	10	11	15	10	5	9	10
VD	0	1	3	15	0	1	0	0	20	30	33	21	26	20	15
VS	6	18	2	25	0	5	0	0	56	62	57	61	43	30	39
ZG	4	15	7	0	0	40	3	0	69	63	68	54	55	51	54
ZH	18	16	94	6	0	644	3	6	787	723	724	657	630	586	599
FL*	2	7	3	0	0	8	0	0	20	21	9	10	11	14	16
Ausland	22	2	0	6	0	13	1	2	46	41	40	53	45	47	31
<b>Total</b>	<b>728</b>	<b>790</b>	<b>225</b>	<b>212</b>	<b>3</b>	<b>1154</b>	<b>48</b>	<b>74</b>	<b>3234</b>	<b>3145</b>	<b>3110</b>	<b>2864</b>	<b>2659</b>	<b>2525</b>	<b>2403</b>

\*Das Fürstentum Liechtenstein (FL) wird als Mitglied der Interkantonalen Universitätsvereinbarung aufgeführt.

Tabelle 7: Gewünschte Hochschulen Veterinärmedizin nach Wohnkantonen 2019 und Vergleich mit 2009 bis 2018.

Wohnkanton/ Wohnort	Veterinärmedizin 2019 gewünschte Hochschule			Total									
	BE	ZH	Total	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
AG	9	20	29	27	26	27	23	24	24	21	21	24	11
AI	1	1	2	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1
AR	0	2	2	1	3	3	4	4	5	2	2	1	1
BE	57	5	62	83	61	59	59	55	51	45	41	62	32
BL	11	4	15	14	15	12	20	17	15	17	10	14	4
BS	1	2	3	6	12	9	10	7	5	5	4	7	8
FR	28	0	28	23	19	17	12	17	26	10	17	17	17
GE	18	1	19	27	16	17	21	18	12	12	12	16	15
GL	0	2	2	3	4	7	4	5	4	2	3	2	1
GR	3	9	12	3	10	11	15	11	12	12	14	10	12
JU	3	0	3	5	5	2	3	4	4	2	1	1	2
LU	15	6	21	20	26	24	16	16	17	19	20	28	20
NE	11	0	11	16	15	17	6	11	8	7	3	3	13
NW	1	0	1	1	2	2	2	2	2	1	0	2	0
OW	0	1	1	2	1	1	2	4	2	1	2	1	1
SG	6	16	22	22	23	24	23	15	16	16	14	13	18
SH	0	2	2	4	8	2	6	5	2	2	4	2	1
SO	8	4	12	10	14	10	7	13	12	7	9	8	10
SZ	1	10	11	6	2	2	4	11	12	12	10	3	4
TG	1	10	11	14	11	12	14	10	10	7	4	7	8
TI	5	12	17	18	27	17	9	24	12	17	17	17	8
UR	0	2	2	0	1	1	3	0	0	4	0	0	1
VD	43	2	45	40	55	39	29	32	27	26	27	29	27
VS	15	0	15	16	12	25	20	16	10	12	7	17	11
ZG	2	5	7	4	8	4	4	4	5	5	2	3	2
ZH	1	56	57	68	54	57	53	54	48	45	44	50	49
FL*	0	4	4	2	3	3	0	1	2	1	2	1	1
Ausland	6	3	9	3	4	2	5	3	7	6	5	4	3
<b>Total</b>	246	179	425	439	438	408	375	384	350	317	295	342	281

\*Das Fürstentum Liechtenstein (FL) ist als Mitglied der Interkantonalen Universitätsvereinbarung aufgeführt.

Tabelle 8: Gewünschte Hochschulen Zahnmedizin nach Wohnkantonen 2019 und Vergleich mit 2009 bis 2018.

Wohnkanton/ Wohnort	Zahnmedizin 2019 gewünschte Hochschule				Total									
	BS	BE	ZH	Total	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
AG	11	5	14	30	27	28	27	22	23	26	33	23	16	13
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0
AR	1	1	0	2	1	1	1	4	2	2	1	3	5	3
BE	1	42	1	44	46	38	55	43	43	48	38	36	31	41
BL	23	0	2	25	15	7	14	14	17	17	12	19	10	10
BS	12	0	1	13	12	14	11	15	14	23	22	10	10	7
FR	1	6	0	7	8	1	7	2	4	4	8	7	7	5
GE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL	0	1	0	1	1	3	2	2	2	2	3	3	0	0
GR	1	0	1	2	5	9	7	3	3	6	6	5	6	6
JU	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	2	0
LU	1	3	6	10	14	12	14	14	22	14	13	15	19	7
NE	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
NW	0	1	0	1	0	1	1	1	2	4	1	1	2	0
OW	2	0	1	3	0	1	3	1	2	1	0	1	1	0
SG	1	3	12	16	22	20	19	27	21	24	24	12	13	18
SH	0	0	1	1	1	2	4	3	4	1	2	0	0	1
SO	5	3	2	10	7	13	8	7	12	15	15	15	14	10
SZ	1	0	3	4	3	6	3	6	8	5	3	4	8	2
TG	1	0	2	3	4	5	9	8	5	5	5	2	9	5
TI	0	1	1	2	6	2	4	4	8	4	9	8	7	2
UR	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	3	2	2	0
VD	0	0	1	1	0	0	1	2	2	1	0	2	2	0
VS	0	2	0	2	0	0	1	0	2	3	0	0	2	2
ZG	0	2	3	5	5	5	7	8	7	3	2	2	1	3
ZH	0	1	39	40	42	32	50	61	53	58	43	56	44	36
FL*	0	0	1	1	1	1	1	2	2	4	0	3	1	1
Ausland	2	0	1	3	2	3	1	6	3	2	5	8	8	2
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>92</b>	<b>228</b>	<b>224</b>	<b>205</b>	<b>251</b>	<b>258</b>	<b>264</b>	<b>275</b>	<b>248</b>	<b>239</b>	<b>220</b>	<b>174</b>

\*Das Fürstentum Liechtenstein (FL) ist als Mitglied der Interkantonalen Universitätsvereinbarung aufgeführt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Testorte aus den einzelnen Kantonen (für alle Disziplinen zusammengefasst) gewählt werden. Sie dient u.a. der künftigen Kapazitätsplanung für die Testorte.

**Tabelle 9: Testorte nach Wohnkantonen 2019 (alle Teilnehmenden).**

Wohnkanton/ Wohnort	Testort									
	Basel	Bern	Chur	Freiburg	Lugano	Luzern	St. Gallen	Suhr	Zürich	Total
AG	34	9	0	0	0	9	0	181	108	341
AI	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
AR	1	2	1	0	0	0	26	0	1	31
BE	2	557	0	14	0	0	0	4	9	586
BL	193	2	1	0	0	0	1	0	47	244
BS	197	0	1	0	0	1	0	0	1	200
FR	0	54	0	81	0	0	0	0	2	137
GE	0	1	0	25	0	0	0	0	0	26
GL	0	0	2	0	0	1	0	0	14	17
GR	1	0	79	0	4	1	0	2	8	95
JU	0	1	0	18	1	0	0	0	0	20
LU	0	5	0	0	1	198	0	3	4	211
NE	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15
NW	0	1	0	0	0	17	0	0	1	19
OW	0	0	0	0	0	19	0	0	1	20
SG	0	1	37	0	0	0	161	0	29	228
SH	0	0	0	0	0	1	4	0	23	28
SO	30	50	0	0	0	2	0	26	24	132
SZ	0	1	7	1	0	27	1	0	40	77
TG	0	1	2	0	0	1	57	0	54	115
TI	0	0	0	0	136	1	0	0	1	138
UR	0	2	0	0	0	8	0	0	2	12
VD	0	0	0	66	0	0	0	0	0	66
VS	3	31	0	37	0	1	0	0	1	73
ZG	0	0	0	0	0	48	0	5	28	81
ZH	0	2	9	1	2	3	7	4	856	884
FL*	0	1	17	0	0	0	2	0	5	25
Ausland	26	7	0	7	0	1	4	1	12	58
<b>Total</b>	<b>487</b>	<b>728</b>	<b>156</b>	<b>265</b>	<b>144</b>	<b>339</b>	<b>271</b>	<b>226</b>	<b>1271</b>	<b>3887</b>

\*Das Fürstentum Liechtenstein (FL) ist als Mitglied der Interkantonalen Universitätsvereinbarung aufgeführt.

#### 4.6 Teilnahmen am EMS (NC) nach Kantonen seit 1998

Seit 1998 wurden in der Schweiz 48 484 gültige Ergebnisse im Rahmen des NC erzielt. Seit Beginn unterliegt Humanmedizin, seit 1999 Veterinärmedizin und erst seit 2004 Zahnmedizin einem NC. ZU beachten sind die substantiellen Teilnehmerzahlen aus der Romandie – insbesondere für die Disziplin Veterinärmedizin. Sie machen deutlich, dass adäquate Vorbereitungsmöglichkeiten auch für diese Sprachgruppe, unabhängig der neben Freiburg existierenden französischsprachigen Studienangebote, wichtig sind.

**Tabelle 10: Gesamtzahl der Teilnehmer am EMS 1998 bis 2019 – nur Hochschulen mit NC.**

Wohnkanton/ Wohnort	Disziplin			Geschlecht		Sprache			Total
	Human- medizin	Veterinär- medizin	Zahn- medizin	männlich	weiblich	deutsch	franzö- sisch	italie- nisch	
AG	3237	410	328	1382	2593	3963	4	8	3975
AI	102	17	8	61	66	127	0	0	127
AR	341	40	34	156	259	414	1	0	415
BE	5821	929	606	2545	4811	7208	146	2	7356
BL	2202	236	209	947	1700	2640	7	0	2647
BS	2019	121	184	887	1437	2315	2	7	2324
FR	1474	295	78	647	1200	670	1174	3	1847
GE	94	268	0	69	293	16	346	0	362
GL	162	52	25	68	171	238	1	0	239
GR	1128	199	84	501	910	1341	1	69	1411
JU	116	65	11	70	122	14	176	2	192
LU	2435	335	191	1105	1856	2954	1	6	2961
NE	69	170	6	51	194	20	225	0	245
NW	203	29	18	101	149	250	0	0	250
OW	175	21	16	59	153	212	0	0	212
SG	2533	331	279	1082	2061	3142	1	0	3143
SH	366	57	30	162	291	453	0	0	453
SO	1388	183	170	649	1092	1739	2	0	1741
SZ	734	108	66	266	642	905	2	1	908
TG	1124	187	85	419	977	1396	0	0	1396
TI	1473	272	86	749	1082	37	1	1793	1831
UR	161	20	19	73	127	200	0	0	200
VD	258	563	12	176	657	44	789	0	833
VS	647	221	30	309	589	508	390	0	898
ZG	755	95	57	348	559	905	1	1	907
ZH	9028	929	649	3650	6956	10547	23	36	10606
FL*	181	26	27	75	159	234	0	0	234
Ausland	630	82	59	301	470	684	61	26	771
<b>Total</b>	<b>38856</b>	<b>6261</b>	<b>3367</b>	<b>16908</b>	<b>31576</b>	<b>43176</b>	<b>3354</b>	<b>1954</b>	<b>48484</b>

\*Das Fürstentum Liechtenstein (FL) ist als Mitglied der Interkantonalen Universitätsvereinbarung aufgeführt.

#### 4.7 Testabsolvierung nach Geschlecht

In **Humanmedizin** beträgt das Geschlechterverhältnis der Teilnahmen ungefähr 65 zu 35 zugunsten der Frauen (vergleiche Abbildung 8). Gegenüber 2018 hat der Anteil männlicher Kandidaten im aktuellen Jahrgang marginal zugenommen.

In **Veterinärmedizin** bleibt der Anteil der Frauen auf sehr hohem Niveau konstant.

In der **Zahnmedizin** bleibt der Männeranteil etwas höher als in Humanmedizin und hat ebenfalls leicht zugenommen.

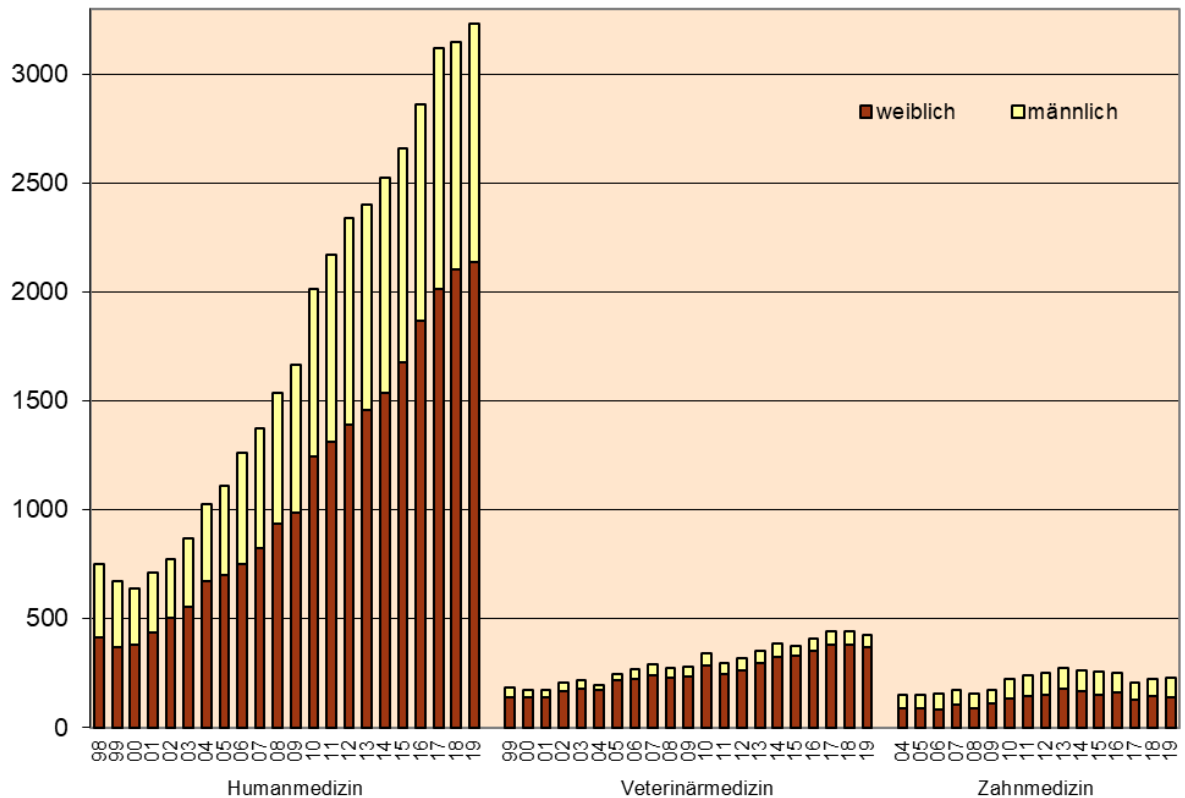


Abbildung 7: Anzahl männlicher Bewerber und weiblicher Bewerberinnen für Humanmedizin (ab 2008 inklusive Chiropraktik), Veterinärmedizin und Zahnmedizin, Jahre mit NC.

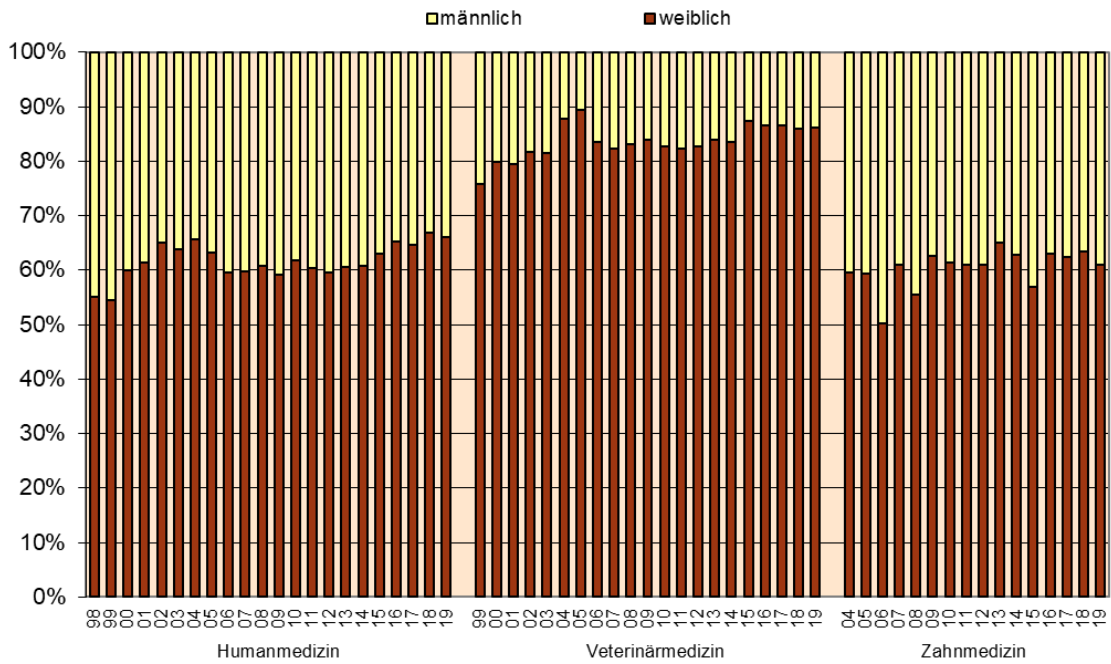


Abbildung 8: Anteil der Geschlechter bei der Bewerbung für Humanmedizin (ab 2008 inklusive Chiropraktik), Veterinärmedizin und Zahnmedizin, Jahre mit NC, bezogen auf 100% pro Jahr und Disziplin.

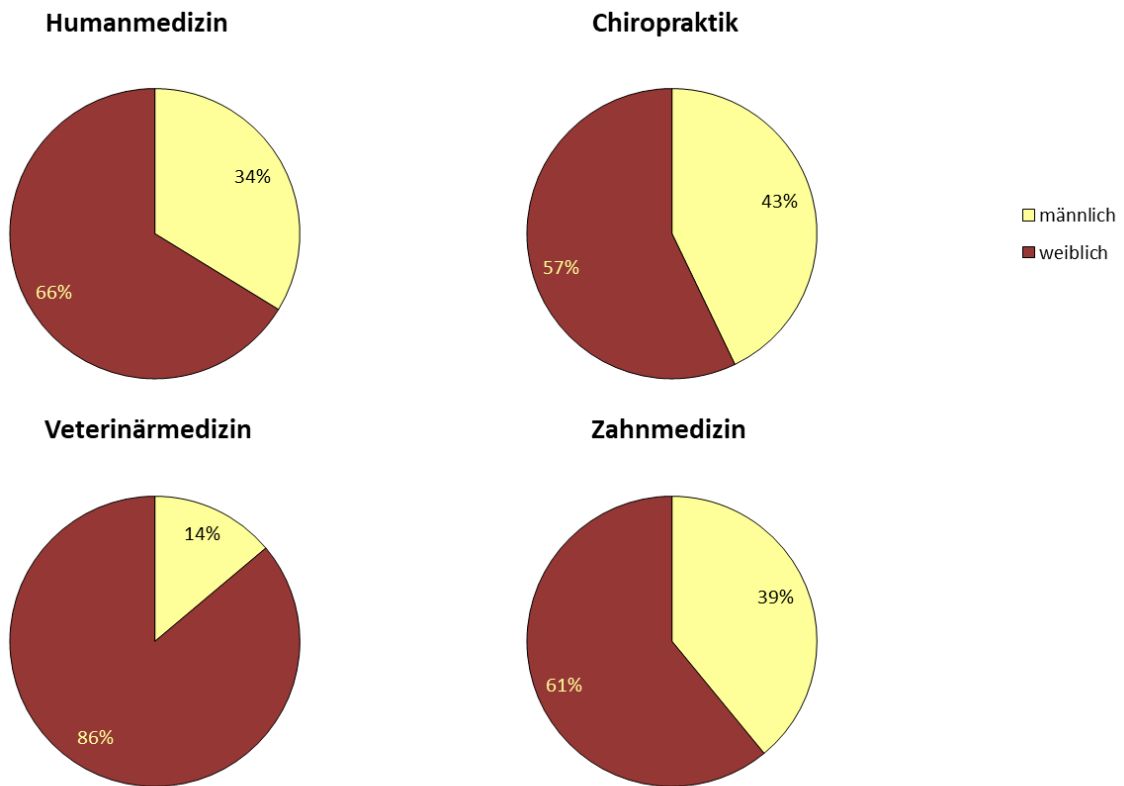


Abbildung 9: Verhältnisse der Geschlechter bei der Bewerbung nach Disziplin 2019.



#### 4.8 Übernahme des Testergebnisses aus dem Vorjahr

Als Alternative zu einem Neuantritt kann ein vorhandenes Ergebnis des Vorjahres übertragen werden, wobei dann allerdings immer das neue Testergebnis zählt. In Abhängigkeit der Studienplätze und Teilnehmerzahlen kann dabei ein Test-Prozentrang im Folgejahr nicht mehr für die Zulassung ausreichen, obwohl er im aktuellen Jahr noch genügt hätte. Bei der Entscheidung für diese Variante sollte daher eine gewisse Reserve vorhanden sein, wenn man sich dafür entscheidet.

Viele Personen treten lieber erneut zum EMS an – vielleicht auch, weil die Wahrscheinlichkeit für eine Verbesserung beim zweiten Testantritt bisher immer hoch war. Dafür sind verschiedene Ursachen denkbar, eine scheint zu sein, dass man sich auf die erste Teilnahme nicht ausreichend vorbereitet hatte und dann bei der zweiten Testteilnahme besser vorbereitet an den Start geht.

In dem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass sich der auf dem Testbescheid mitgeteilte Prozentrang auf alle Teilnehmenden eines Jahrganges, also alle Disziplinen bezieht. Deshalb können diese nur bedingt die Zulassungs-/Ablehnungsquoten pro Disziplin erklären, da zwischen den Disziplinen beträchtliche Unterschiede bestehen und auch die Test-Prozentrangüberträge aus dem Vorjahr noch einzurechnen sind.

**Tabelle 11: Test-Prozentrangstatistiken für Personen mit Übernahme des Testergebnisses aus dem Vorjahr.**

Disziplin	Jahr	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Stand.- abw.	Zugelassen 1. Runde
Humanmedizin	2014	42	69	99	<b>87.9</b>	8.4	39 (3 nicht)
	2015	59	11	99	<b>85.2</b>	14.7	54 (5 nicht)
	2016	70	50	100	<b>86.1</b>	10.1	60 (10 nicht)
	2017	76	21	100	<b>86.2</b>	13.1	69 (7 nicht)
	2018	72	20	100	<b>83.7</b>	13.0	66 (6 nicht)
	2019	51	15	100	<b>82.1</b>	14.4	43 (8 nicht)
Veterinärmedizin	2014	17	37	97	<b>70.8</b>	15.9	16 (1 nicht)
	2015	8	51	98	<b>67.1</b>	14.6	8 (0 nicht)
	2016	8	65	95	<b>77.7</b>	11.4	8 (0 nicht)
	2017	16	56	100	<b>75.7</b>	15.7	16 (0 nicht)
	2018	5	54	81	<b>66.8</b>	12.8	3 (2 nicht)
	2019	10	61	98	<b>80.9</b>	12.8	10 (0 nicht)
Zahnmedizin	2014	26	27	79	<b>60.9</b>	11.2	25 (1 nicht)
	2015	19	39	91	<b>64.1</b>	13.8	19 (0 nicht)
	2016	18	10	78	<b>55.6</b>	17.2	16 (2 nicht)
	2017	18	42	99	<b>63.2</b>	15.8	18 (0 nicht)
	2018	16	30	96	<b>59.7</b>	13.3	15 (1 nicht)
	2019	13	35	99	<b>60.8</b>	17.0	12 (1 nicht)

Zugelassen in der 1. Runde sind Personen, die sofort einen Platz zugeteilt erhielten (ohne Nachrückende).

2019 haben sich 51 Personen (43 zugelassen) mit einem Ergebnis aus dem Vorjahr für Humanmedizin beworben, 10 (alle zugelassen) für Veterinärmedizin und 13 (12 zugelassen) für Zahnmedizin.

## 4.9 Sprachgruppen

Nach wie vor treten vor allem deutschsprachige Kandidaten und Kandidatinnen zum EMS an, für die französisch- und italienischsprachigen Kandidaten und Kandidatinnen existieren teilweise Alternativen, das Studium ohne NC in der gewünschten Sprache zu absolvieren. Der Anteil der französisch- und italienischsprachigen Teilnehmenden bleibt über die Jahre vergleichbar und ist in Veterinärmedizin mangels Alternativen höher als in Human- und Zahnmedizin.

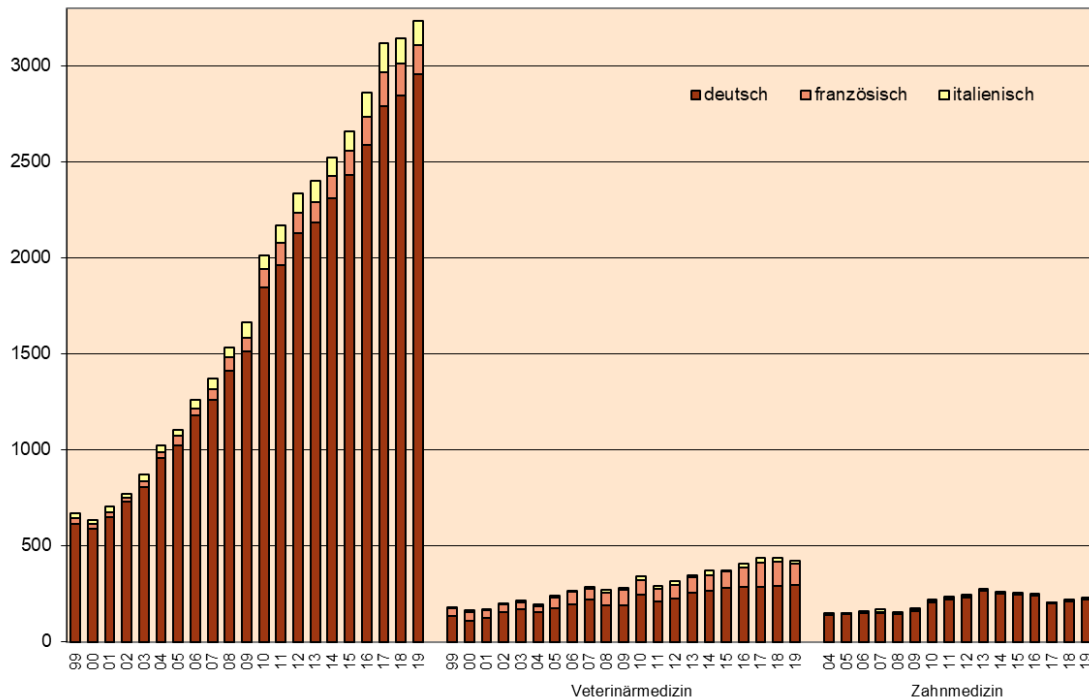


Abbildung 10: Vergleich der Sprachgruppen 1998 bis 2019, Absolutzahlen.

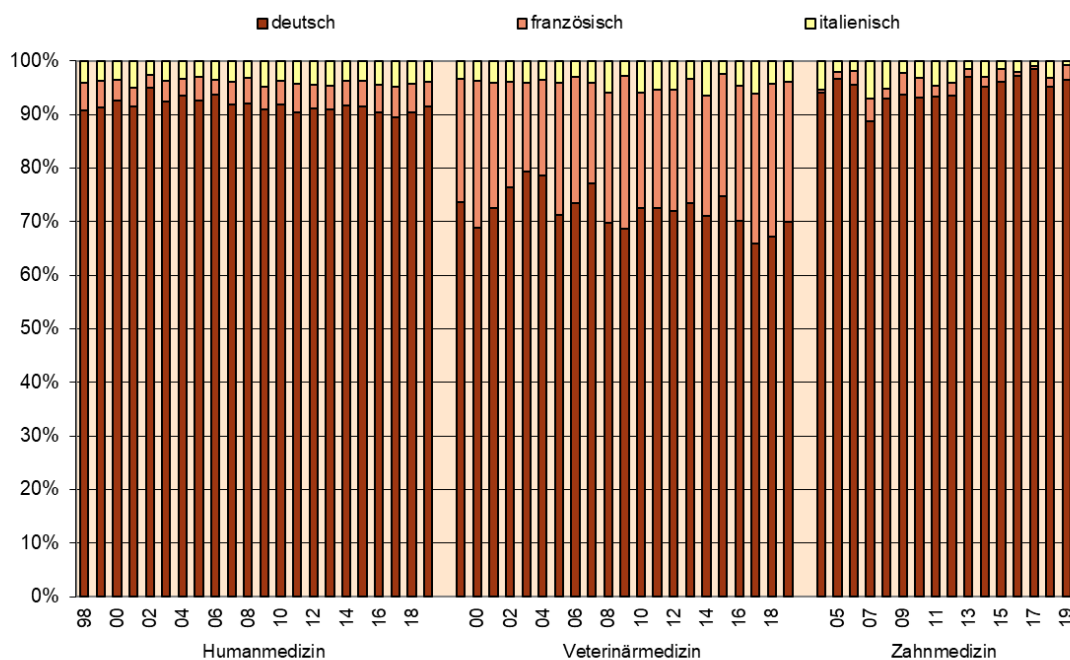


Abbildung 11: Vergleich der Sprachgruppen 1998 bis 2019. Bewerber und Bewerberinnen pro Disziplin und Jahr auf 100% bezogen.

## 5 Beschreibung des verwendeten Eignungstests

### 5.1 Aufbau des Tests

Der EMS besteht aus neun Aufgabengruppen, die zu einem Gesamtwert verrechnet werden. Tabelle 12 gibt einen Überblick über den Testaufbau, die Aufgabenzahl und die Dauer der einzelnen Aufgabengruppen. Aufgabenbeispiele finden Sie im Anhang.

**Tabelle 12: Struktur und Ablauf des EMS**

Aufgabengruppe	Aufgaben	Max. Punktzahl	Bearbeitungszeit
Muster zuordnen	20	20	18 min
Med.-naturwiss. Grundverständnis	20	20	50 min
Schlauchfiguren	20	20	12 min
Quantitative und formale Probleme	20	20	50 min
Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten	Blatt mit 1600 Zeichen	20	8 min
<b>1 Stunde Pause (bis Wiederbeginn)</b>			
<i>Einprägephase</i> Figuren lernen Fakten lernen	Lernheft mit Vorlagen für beide Aufgabengruppen		4 min
			6 min
Textverständnis	18	18	45 min
<i>Reproduktionsphase</i> Figuren lernen Fakten lernen	20	20	5 min
	20	20	7 min
Diagramme und Tabellen	20	20	50 min
<b>Gesamttest</b>	<b>158 + 1600 Zeichen</b>	<b>178</b>	
<b>Gesamtdauer (inkl. Pause) 9.00 bis ca. 16.00 Uhr</b>			

Beim EMS handelt es sich um eine Adaptation des deutschen **Tests für Medizinische Studiengänge (TMS)** mit Weiterentwicklungen für die Schweiz. Der TMS mit 9 Aufgabengruppen hat sich in Deutschland bewährt und wird seit 1986 eingesetzt (1986 bis 1996 deutschlandweit, seit 2007 erneut für ausgewählte Universitäten). In der Schweiz wird der Test seit 1998 erfolgreich angewendet – bis 2003 mit identischer Struktur wie beim deutschen TMS.

Mittlerweile werden die Aufgabengruppen „Muster zuordnen“, „Fakten lernen“, „Figuren lernen“ sowie „Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten“ durch das Zentrum für Testentwicklung jährlich neu erstellt. Da Letztere damit kein „Spezialfall“ mehr ist, werden die entsprechenden Ergebnisse in diesem Bericht nicht mehr gesondert dargestellt – die stabile Faktorenstruktur belegt die Wahrung

der Teststruktur trotz Neuentwicklungen und Modifikationen im Interesse der Optimierung der Aufgabenschwierigkeiten.

**Die Vorteile des EMS lassen sich folgendermassen zusammenfassen:**

- Die Auswahl der Testanforderungen erfolgt aus einer grösseren Menge möglicher Studienanforderungen aufgrund einer Anforderungsanalyse. Dabei werden ständige Anpassungen an sich verändernde Bedingungen geprüft und wo nötig vorgenommen.
- Der wissenschaftliche Nachweis der Vorhersagbarkeit des Studienerfolgs mittels EMS ist gewährleistet. Dies erlaubt die gesetzlich geforderte Studienzulassung nach Eignung.
- Die Konstruktion der Aufgaben erfolgt durch Experten und es findet eine anschliessende empirische Überprüfung statt, damit die Aufgaben alle Gütekriterien erfüllen, die gewünschte Fähigkeit tatsächlich messen und optimal „schwierig“ sind.
- Es wird beachtet, dass für die Beantwortung der Aufgaben kein spezielles fachliches Vorwissen notwendig ist, sondern tatsächlich die „Studierfähigkeit“ als aktuelle Fähigkeit zur Wissenserwerb und Problemlösung gemessen wird. Dadurch ist der Test auch wenig trainierbar, was sich positiv auf die Sozialverträglichkeit auswirkt (kein zusätzlicher Gewinn durch zusätzliche Trainingskurse nachgewiesen, wenn die empfohlene Vorbereitung erfolgt).
- Es ist ein ökonomisches und genau kapazitätsentsprechendes Zulassungsverfahren möglich, die Rechtsfähigkeit des Verfahrens hat sich bei mehreren Überprüfungen (auch gerichtlich) bestätigt.

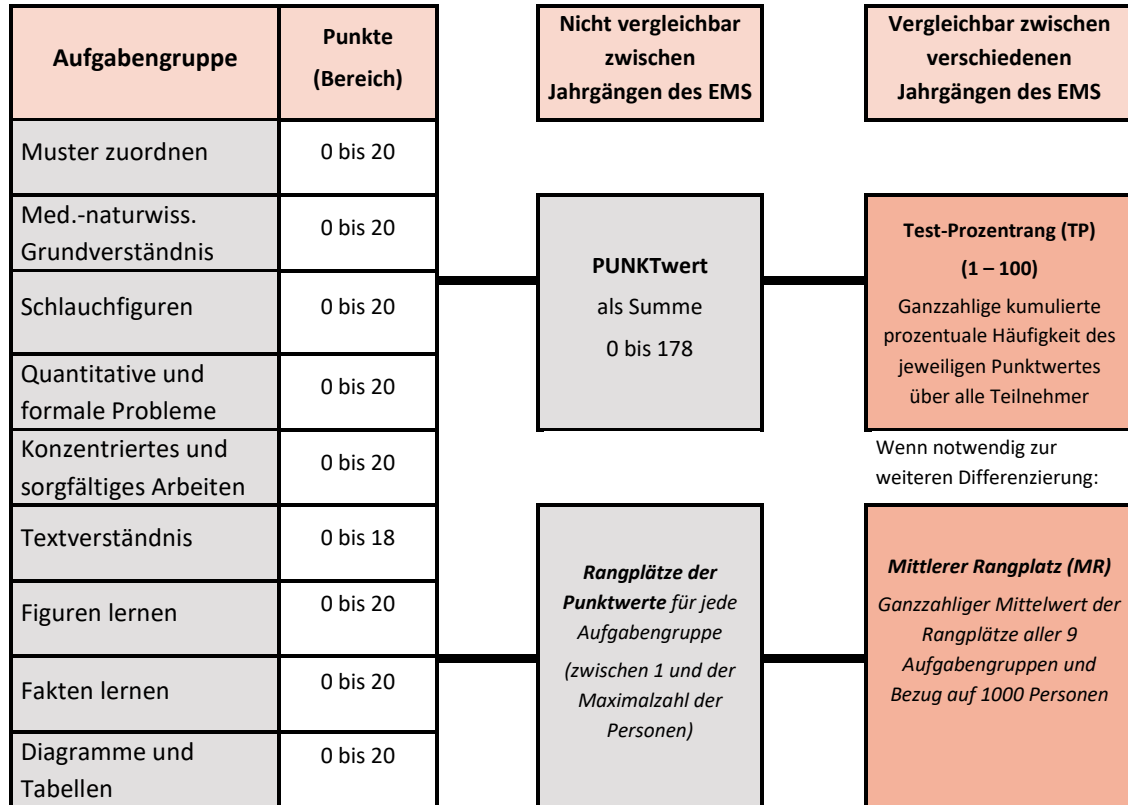
Ausgangspunkt der Aufgabenentwicklung war eine differenzierte Anforderungsanalyse des Medizinstudiums, an der zahlreiche Lehrbeauftragte sowie Experten und Expertinnen mitarbeiteten. Das Ziel war die Vorhersage des Studienerfolgs, um ein faires und wissenschaftlich begründetes Zulassungsverfahren zu erhalten. Auf der Grundlage dieser Analysen wurden ca. 50 Bereiche und Aufgabentypen geprüft und die unter vielen Aspekten am besten geeignet erscheinenden 13 für die Erprobungen im Übergangsverfahren des TMS ausgewählt. Von diesen haben vor allem aufgrund der Ergebnisse zur Validität dann 9 Aufgabengruppen Eingang in den TMS gefunden.

Jedes Jahr werden neue Aufgaben für die Aufgabengruppen entwickelt und in mehreren Schritten überarbeitet. An dieser Aufgabenentwicklung nahmen zahlreiche Lehrbeauftragte sowie Experten und Expertinnen teil. Die Aufgaben müssen sehr hohe Qualitätsstandards erfüllen, u.a. (1) müssen sie jedes Jahr die Studieneignung gleich zuverlässig messen, (2) muss das Schwierigkeitsspektrum aller Aufgaben annähernd vergleichbar sein, (3) darf kein spezielles Fachwissen vorausgesetzt werden, um die Trainierbarkeit des Tests gering zu halten und (4) muss eine eindeutige, richtige Lösung existieren.

Die Erprobung neuer Aufgaben erfolgt in Deutschland mittels „Einstreuaufgaben“, die mitbearbeitet, aber nicht gewertet werden. Nur bei ausreichender Bewährung wurden solche Aufgaben in nachfolgenden Testversionen für die Werteberechnung verwendet. Im Unterschied zu vielen „Übungsaufgaben“, die im so genannten Trainingsmarkt im Umlauf sind, sind die echten EMS-Aufgaben empirisch geprüft, so dass sie bezüglich Lösungseindeutigkeit und Schwierigkeit optimal sind.

## 5.2 Berechnung der Werte 2019

Die 9 Aufgabengruppen des Eignungstests für das Medizinstudium (EMS) liefern Punkte als Summe richtig gelöster Aufgaben – zwischen 0 und 20 bzw. 18 bei Textverständnis. Aufgrund der Kennwertanalysen (Schwierigkeiten und Trennschärfen) können auch 2019 alle Aufgaben gewertet werden.



**Abbildung 12: Punktwerte der einzelnen Aufgabengruppen 2017 und ihre Zusammenführung über den Punktwert zum Test-Prozentrang und mittlerer Rangplatz.**

Für die Aufgabengruppe „Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten“ müssen insgesamt 1600 Zeichen der Reihe nach bearbeitet werden – davon sind 400 Zielzeichen zu markieren. Es können in der zur Verfügung stehenden Zeit in der Regel nicht alle Zeichen bearbeitet werden. Die Position des letzten markierten Zeichens bestimmt, wie viele Zeichen als bearbeitet gewertet werden. Alle übersehenen und fälschlich markierten Zeichen vor diesem letzten bearbeiteten Zeichen zählen als Fehler und werden von der Menge der korrekt markierten Zeichen abgezogen. Der resultierende Wert ist der „Rohwert“, der in eine Skala zwischen 0 und 20 transformiert wird, um mit den anderen Aufgabengruppen gleichgewichtig zum Punktwert addiert zu werden. Die schlechtesten 2.5% erhalten den Punktwert 0, die besten 2.5% erhalten den Punktwert 20. Der Wertebereich des Rohwertes für die verbleibenden 95% wird in 19 äquidistante Abschnitte eingeteilt und den Punktwerten 1 bis 19 zugeordnet. Obwohl sich die Testanforderung zwischen den Jahren ändert, resultieren so vergleichbare und annähernd normalverteilte Punktwertverteilungen. Alle Punkte der Aufgabengruppen werden zu einer Summe addiert (**Punkt**wert). Dieser Wert hat den Nachteil, dass er nicht zwischen Tests verschiedener Jahre vergleichbar ist (diese Vergleichbarkeit ist eine Voraussetzung, dass Ergebnisse ins Folgejahr übertragen werden können).

Aus der Gesamtpunktzahl (Punkt

- **der Test-Prozentrang (TP) und**
- **der mittlere Rangplatz der Aufgabengruppen (MR).**

Der Test-Prozentrang (TP) zeigt an, wie viele Prozent aller teilnehmenden Personen ein schlechteres oder gleich gutes Ergebnis erreicht haben. Die Differenz zu 100 zeigt an, wie viele Prozent der Personen ein besseres Testergebnis erreicht haben. Er wird direkt aus der kumulierten Häufigkeitsverteilung der Punktwerte aller Personen berechnet, die in einem Jahr am EMS-Test teilnahmen und ist ganzzahlig. Werte unter 10 werden auf 10 gerundet.

Es kann vorkommen, dass durch die bisher kontinuierlich zunehmenden Anmeldungen ein für die Zulassung ausreichender Wert im Folgejahr nicht mehr ausreichend ist. Dabei ist schwer vorherzusagen, wie sich die Kapazitäten und Anmeldezahlen für das Folgejahr entwickeln werden. Es sollte eine ausreichende Reserve gegenüber dem für die Zulassung im Jahr der Testabsolvierung ausreichenden Wert einkalkuliert werden, wenn man das Ergebnis übertragen möchte.

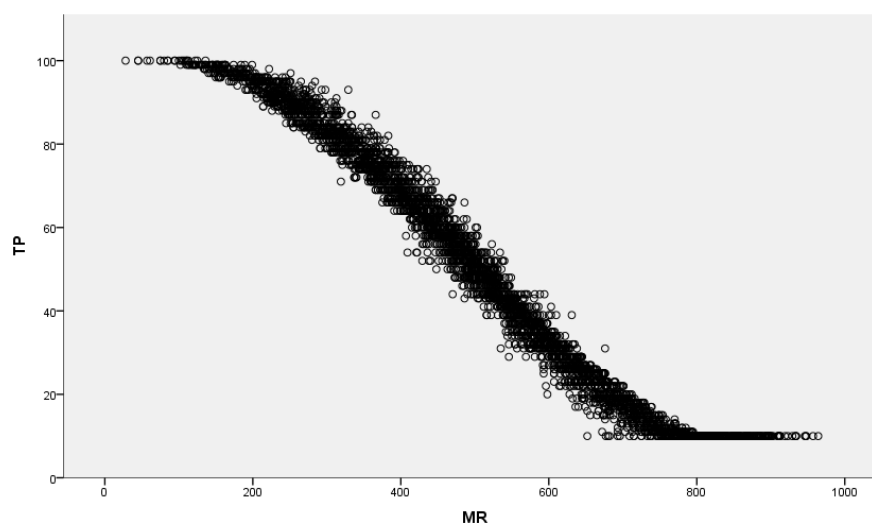
### 5.3 Mittlerer Rangplatz der Aufgabengruppen

Nur bei gleichem Test-Prozentrang werden die Personen in der Reihenfolge des mittleren Rangplatzes aller Aufgabengruppen (MR) berücksichtigt, wenn nicht mehr alle zugelassen werden können. Diese Rangplätze werden dann über alle 9 Aufgabengruppen gemittelt. Damit diese mittleren Rangplätze ebenfalls zwischen den Jahren vergleichbar sind, werden sie auf 1000 Personen bezogen umgerechnet. Niedrige mittlere Rangplätze entsprechen jeweils den besseren Leistungen. Der Rangplatz ist umso niedriger, je höher die Punktzahl ist und je weniger Personen insgesamt einen besseren Punktwert erreicht haben. Rangplätze belohnen gute Leistungen in einer schwierigen Aufgabengruppe stärker, indem dort niedrigere Rangplätze für die besten Leistungen resultieren.

Werden in 2 Aufgabengruppen maximal 20 Punkte erzielt, gehen immer 40 Punkte in den Punktwert ein. Haben in einer Aufgabengruppe 100 Personen diesen Wert erreicht, erhalten diese Personen den mittleren Rangplatz 50.5. Haben in einer anderen Aufgabengruppe nur 10 Personen diesen Wert erreicht, ist der Rangplatz 5.5. Die zweite Aufgabengruppe wird besser bewertet, weil die 20 Punkte dort schwerer zu erzielen waren.

Zur Herstellung der Vergleichbarkeit der Rangplätze zwischen den Jahren wird der mittlere Rangplatz auf die Basis von 1000 Personen umgerechnet.

**Abbildung 13: Beziehung zwischen Test-Prozentrang und mittlerem Rangplatz für 2019 (Werte kleiner 10 bei TP auf 10 angehoben).**



Der mittlere Rangplatz MR bewegt sich 2019 zwischen 28 und 964. Niedrige Werte stehen für bessere Leistungen.

Der mittlere Rangplatz korreliert mit dem Test-Prozentrang TP mit 0.98 (trotz der Anhebung aller TP-Werte unter 10 auf 10).

### Beispielrechnung

100 Personen nehmen an einem Test mit 2 Aufgabengruppen teil, in denen man je maximal 20 Punkte erreichen kann.

#### Aufgabengruppe 1:

- Hier erzielen 10 Kandidaten und Kandidatinnen die maximale Punktzahl 20. Bei gleicher Punktzahl erhält jede Person den durchschnittlichen Rang dieser Personen (die 1 bis 10 belegen).
- Kandidatin A hat diese maximale Punktzahl erreicht und belegt damit in dieser Aufgabengruppe zusammen mit den anderen 9 Kandidaten und Kandidatinnen Rang 5.5 (Durchschnitt der Ränge 1 bis 10, also  $(1+10)/2=5.5$ ).
- Kandidat B hat, zusammen mit 14 weiteren Kandidaten und Kandidatinnen, 19 Punkte erzielt. Diese Kandidaten und Kandidatinnen erhalten in dieser Aufgabengruppe den Rang 18 (Durchschnitt der Ränge 11 bis 25, also  $(11+25)/2=18$ ).

#### Aufgabengruppe 2:

- In dieser Aufgabengruppe erreicht nur Kandidat B die volle Punktzahl von 20 Punkten. Er erhält als einziger den Rang 1.
- Kandidatin A erreicht hier 19 Punkte, zusammen mit nur 3 weiteren Kandidaten und Kandidatinnen. Sie alle erhalten in dieser Aufgabengruppe den durchschnittlichen Rang  $(2+5)/2=3.5$ .

Kandidatin A und Kandidat B erreichten beide damit die gleiche Punktzahl von 39 Punkten (und den gleichen Test-Prozentrang).

Der **mittlere Rangplatz** für Kandidatin A und Kandidat B berechnet sich wie folgt:

- Kandidatin A:  $(5.5 + 3.5)/2=4.5$
- Kandidat B:  $(18 + 1)/2=9.5$

Und auf 1000 Personen:

- Kandidatin A:  $4.5/100 \times 1000=45$
- Kandidat B:  $9.5/100 \times 1000=95$

Hätten 1000 Personen am Test teilgenommen, resultiert für Kandidatin A im Mittel über beide Aufgabengruppen der 45. Rang, für Kandidat B der 95. Rang. Kandidatin A wird dafür belohnt, in der ersten Aufgabengruppe die maximale, aber vor allem auch in der zweiten Aufgabengruppe zusammen mit nur sehr wenigen Kandidaten und Kandidatinnen eine hohe Punktzahl erreicht zu haben.

Kandidat B erhält durch die geringere Punktzahl in der ersten Aufgabengruppe (in dem viele Personen das gleiche oder höhere Ergebnis erzielt haben) einen höheren (schlechteren) Rang.

Der Unterschied zwischen Kandidatin A und Kandidat B ist dadurch gerechtfertigt, dass Kandidatin A trotz gleicher Punktzahl über beide Aufgabengruppen mehr Kandidaten und Kandidatinnen übertroffen hat als Kandidat B.

Müsste man zwischen beiden Personen unterscheiden, wäre Kandidatin A die bessere.

## 6 Testanwendung 2019

### 6.1 Verteilungsprüfung

Die Verteilung des Punktwerts entspricht annähernd einer Normalverteilung. Metrische Prüfverfahren sind bedingt aussagefähig. Die Punktwerte der einzelnen Aufgabengruppen sind wie in allen Vorjahren statistisch nicht als normalverteilt anzusehen (Tabelle 13).

**Tabelle 13: Kennwerte der Punktwertskalen Gesamt und Aufgabengruppen**

	Punktwert	Quantitative und formale Probleme	Schlauchfiguren	Textverständnis	Med.-naturwiss. Grundv.	Figuren lernen	Fakten lernen	Muster zuordnen	Diagramme und Tabellen	Konzentr. und sorgf. Arbeiten
Mittelwert	99.6	10.1	17.0	8.8	10.6	12.1	11.0	10.3	9.5	10.3
Median	101.0	10.0	18.0	9.0	11.0	12.0	11.0	10.0	9.0	10.0
Modalwert	103	9	19	9	12	13	10	10	10	10
Stand.-abweichung	20.3	3.2	3.0	2.9	3.3	3.7	3.9	3.2	3.3	4.5
Spannweite	130	19	17	18	19	20	20	19	19	20
25. Perzentil	86	8	16	7	8	9	8	8	7	7
75. Perzentil	115	12	19	11	13	15	14	13	12	13
Schiefe	-0.14	0.10	-1.40	0.26	-0.12	-0.14	0.17	-0.05	0.07	0.01
Kurtosis	-0.37	-0.20	2.02	-0.12	-0.41	-0.39	-0.55	-0.19	-0.35	-0.34

Die neu konzipierten Aufgabengruppen Muster zuordnen, Figuren lernen und Fakten lernen differenzieren weiterhin gut. Ein sehr hoher Mittelwert (sowie Modalwert) ist weiterhin für die Aufgabengruppe „Schlauchfiguren“ zu registrieren, wodurch sich ihr Gewicht am Gesamtergebnis reduziert. Lösungsansätze werden diesbezüglich momentan untersucht und entwickelt.



## 6.2 Äquivalenz der Sprachversionen

Sprachrelevante Aufgaben wurden nach den gleichen Kriterien wie in den Vorjahren von der deutschen Vorlage adaptiert. Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens kann dem Bericht 5 (1999) entnommen werden. Zielsetzung bleibt, möglichst übereinstimmende Aufgabenschwierigkeiten (vergleichbare Ergebnisse bei vergleichbaren Fähigkeiten) zwischen den Sprachversionen zu schaffen.

Die Chancengleichheit als Gleichbehandlung der Sprachgruppen muss gewährleistet sein, die Lösungswahrscheinlichkeit einer Aufgabe muss bei gleicher Fähigkeit tatsächlich auch vergleichbar sein. Hervorzuheben ist, dass in französischer und italienischer Sprache die Schlussredaktion des Tests von nativ französisch- bzw. italienischsprachigen Personen durchgeführt wird. Diese wurden dahingehend geschult, dass es vor allem auf eine Übertragung der Schwierigkeit in die jeweilige Sprache ankommt.

Die Gleichheit ist nicht allein durch Übersetzung zu beeinflussen, sondern hängt auch von kulturellen und weiteren Faktoren ab. Bei allen Adaptationen muss mit Unterschieden hinsichtlich der Aufgabenschwierigkeiten zwischen den Sprachversionen gerechnet werden.

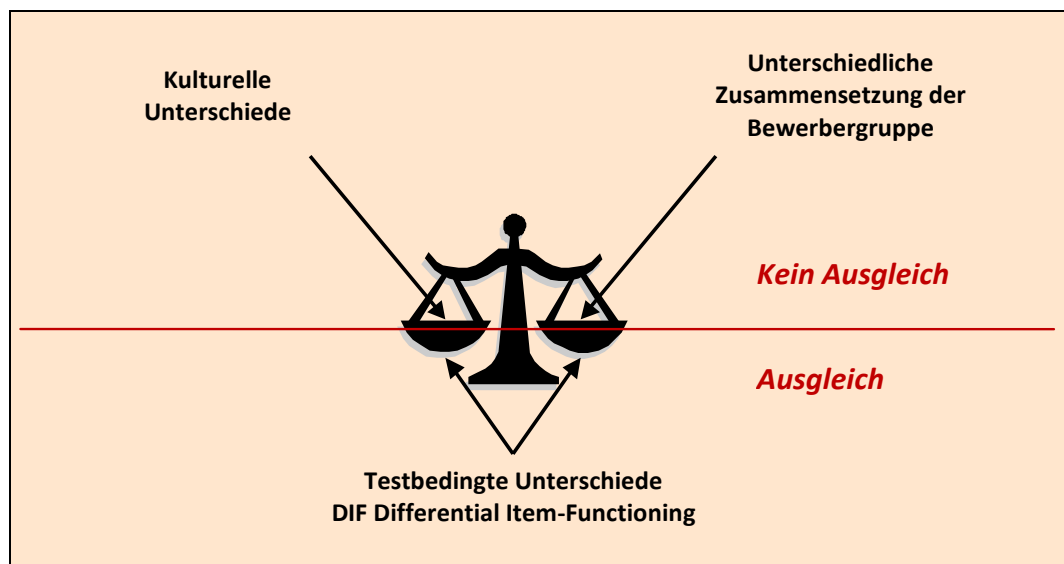


Abbildung 14: Faktoren mit Wirkung auf Unterschiede zwischen den Sprachversionen.

Zwei Ursachen (kulturelle Unterschiede und die unterschiedliche Zusammensetzung der Bewerbergruppe) führen potentiell zu „echten“ Personen-Unterschieden, die nicht auf den Test oder seine Adaptation zurückgeführt werden können. Sie müssen durch die Ergebnisse entsprechend abgebildet werden – hier erfolgt kein Ausgleich.

Testbedingte Unterschiede hingegen werden durch die Adaptation verursacht und sollen möglichst vollständig ausgeglichen werden. Mögliche Ursache wäre die Vereinfachung oder Erschwerung der Aufgabe bei der Übersetzung (Wortwahl, Satzgliederung o.ä.). Erneut wird zu diesem Zweck das bewährte DIF-Verfahren (Differential Item-Functioning) angewendet.

### **Kulturelle Unterschiede zwischen den Sprachgruppen**

- Mögliche generelle Fähigkeitsunterschiede oder unterschiedliche Fähigkeitsprofile (anderes Verhältnis der einzelnen Fähigkeiten zueinander) im Vergleich der Kulturen können vorhanden sein, die möglicherweise auf Unterschiede im Schulsystem zurückzuführen sind. Auch die Strategien, wie entsprechende Aufgaben gelöst werden, können sich unterscheiden und auf die Ergebnisse auswirken.
- Unterschiede in Leistungsvoraussetzungen (z.B. Motivation, Belastbarkeit, Ausdauer) können zu unterschiedlichen Resultaten beitragen.

### **Unterschiedliche Repräsentativität der Stichproben für die Sprachgruppen**

- Die jeweils untersuchten Stichproben können verschiedene Ausschnitte aus der jeweiligen Sprachgruppe sein. Französisch- und italienischsprachige Personen können den NC durch ein Studium in ihrer Muttersprache an einer anderen Universität vermeiden. Die geringe Zahl der französisch- und italienischsprachigen Teilnehmenden macht dies wahrscheinlich: Die Auswahl kann die „Spitze“ oder das „Ende“ der Leistungsrangreihe aller Maturanden und Maturandinnen der jeweiligen Sprachgruppe überrepräsentieren, etwa durch unterschiedliches „Wahlverhalten“ aufgrund der vorhandenen Alternativen für Studienorte.

### **Testbedingte Unterschiede**

- Die Testaufgaben können nach der Übertragung eine unterschiedliche Aufgabenschwierigkeit aufweisen, indem durch Satzstellung, Wortwahl, Kompliziertheit des Satzes etc. ein Unterschied auftritt. Die Lösungsschwierigkeit einer Aufgabe wird unter anderem auch von der Formulierung und dem Satzbau einer Fragestellung beeinflusst. Bereits geringe Änderungen innerhalb einer Sprache können zu unterschiedlichen Schwierigkeiten führen. Allerdings sind diese Differenzen nicht vorherzusehen, sondern können erst empirisch nachgewiesen werden.

Der Beschluss der Schweizerischen Hochschulkonferenz aus dem Jahre 1999 ist weiterhin bindend. Er beinhaltet:

1. Einen Ausgleich nur bei sprachabhängigen Tests vorzunehmen. Dies sind fünf von neun Aufgabengruppen. Der Sprachausgleich beschränkt sich demnach auf die stärker sprachabhängigen Aufgabengruppen „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“, „Quantitative und formale Probleme“, „Textverständnis“, „Fakten lernen“ sowie „Diagramme und Tabellen“.
2. Den Ausgleich nur vorzunehmen, wenn signifikante Mittelwertunterschiede in der entsprechenden Aufgabengruppe vorhanden sind. Geprüft werden dazu die Abweichungen der jeweiligen Zielsprache von der deutschen Sprachgruppe.

Adaptationsbedingte Effekte sind nur in den sechs sprachabhängigen Aufgabengruppen zu erwarten, während die vier sprachunabhängigen Aufgabengruppen davon kaum betroffen sein können.

Spricht man von DIF, so muss dieses von systematischen Mittelwertsdifferenzen, welche alle Aufgaben einer Gruppe gleichermaßen betreffen, abgegrenzt werden. Die Ergebnisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass sich die Sprachgruppen in manchen Aufgabengruppen signifikant unterscheiden. Differenzen kommen nicht nur durch einzelne Aufgaben zustande, sondern auch durch eine Verschiebung der Schwierigkeiten aller Aufgaben einer Gruppe. Es ist unwahrscheinlich, dass diese systematischen Unterschiede testbedingt sind. Testbedingte Unterschiede als sprachliche Besonderheiten zeigen sich in spezifischen Abweichungen einzelner Aufgaben. Systematische Unterschiede sind dagegen mit grösserer Wahrscheinlichkeit den Faktoren „Kulturunterschiede“ und „unterschiedliche Repräsentativität“ zuzurechnen.

Es ergibt sich für das Ausgleichsverfahren die nachfolgende Zielstellung:

**Das Risiko, dass testbedingte Unterschiede die Sprachunterschiede systematisch beeinflussen, soll verringert werden. Andererseits soll kein Ausgleich von Unterschieden aufgrund unterschiedlicher Zusammensetzung der Stichproben und der kulturellen Unterschiede erfolgen.**

### 6.2.1 Sprachvergleich für die Aufgabengruppen

Auch 2019 treten Unterschiede zwischen den Sprachgruppen in sprachabhängigen und wenig sprachabhängigen Aufgabengruppen auf. Die unkorrigierten Punktzahlen sind nachfolgend abgebildet.

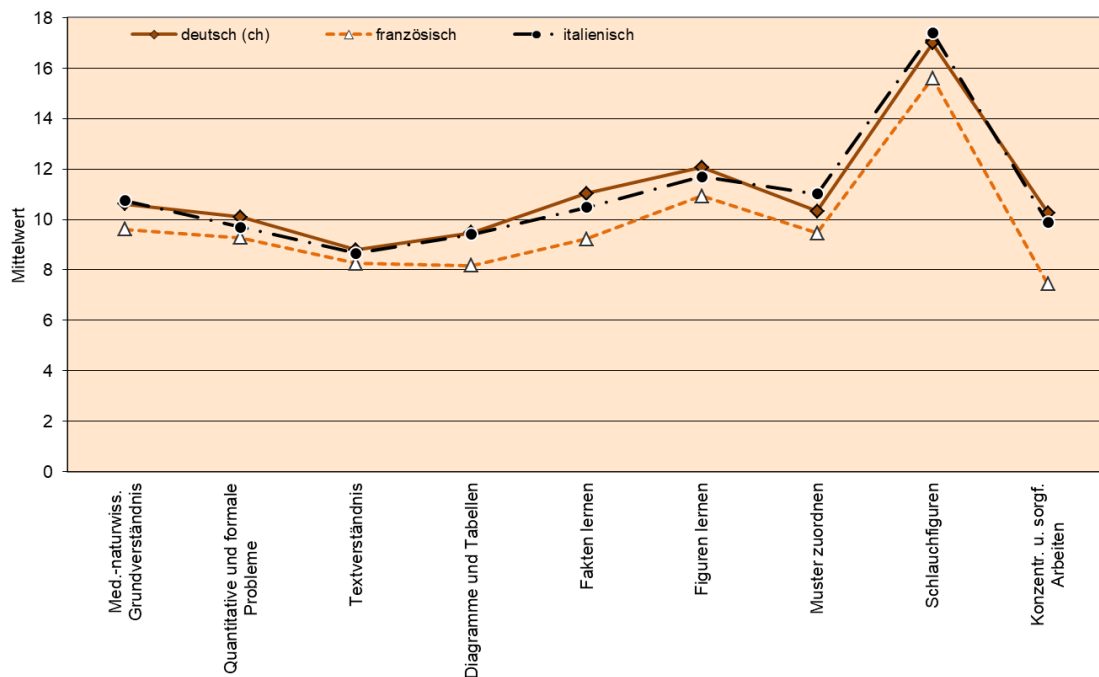


Abbildung 15: Mittelwerte der Punktwerte für die Aufgabengruppen nach Sprachen (unkorrigiert).

Abbildung 16 zeigt den Vergleich zwischen deutsch- und französischsprachigen Testteilnehmenden für das Jahr 2019, in Abbildung 17 ist der Vergleich zwischen deutsch- und italienischsprachigen Personen dargestellt. Die senkrechten Linien bezeichnen Mittelwert und Standardabweichung der Differenzen über die Jahrgänge seit 1998. Positive Differenzwerte deuten auf bessere Ergebnisse der deutschen Sprachgruppe hin, negative auf solche der jeweils anderen Sprachgruppe..

Für die französische Sprachgruppe lagen die Differenzen in den gewohnten Bereichen („Textverständnis“ ein wenig geringer, „Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten“ etwas erhöht). Zwischen deutsch- und italienischsprachigen Teilnehmenden fallen die Differenzen marginal aus.

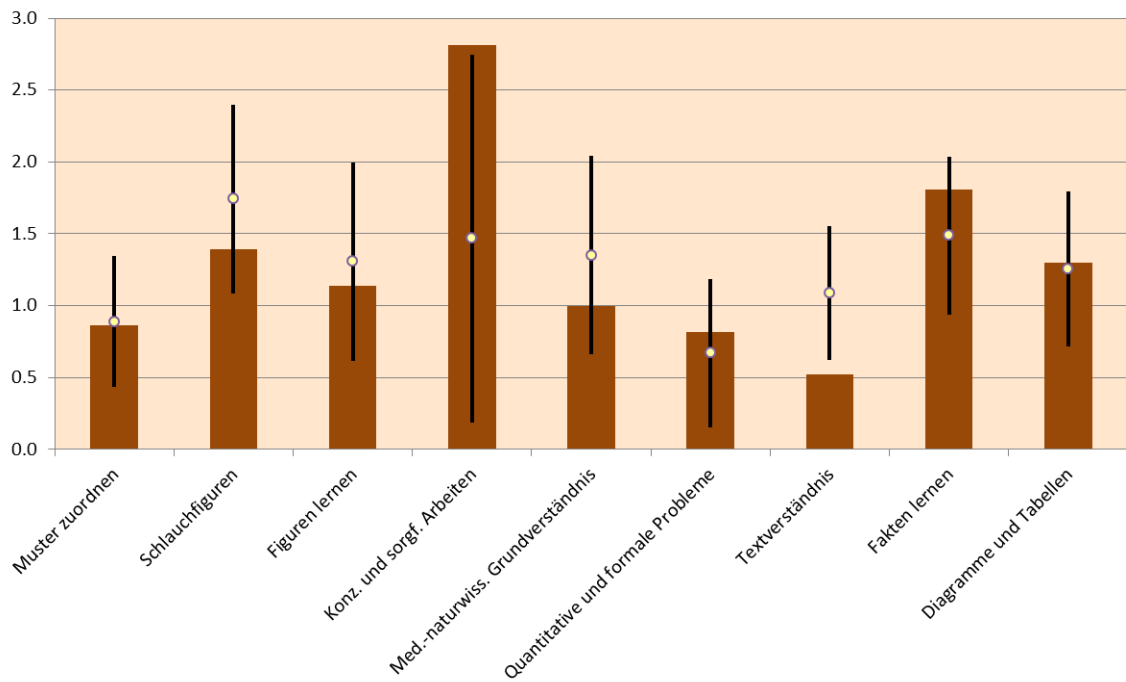


Abbildung 16: Differenz für Aufgabengruppen deutschsprachig-französischsprachig 2019 (unkorrigiert) und Mittelwert mit Standardabweichung aller vorhergehenden Testdurchführungen 1998-2018.

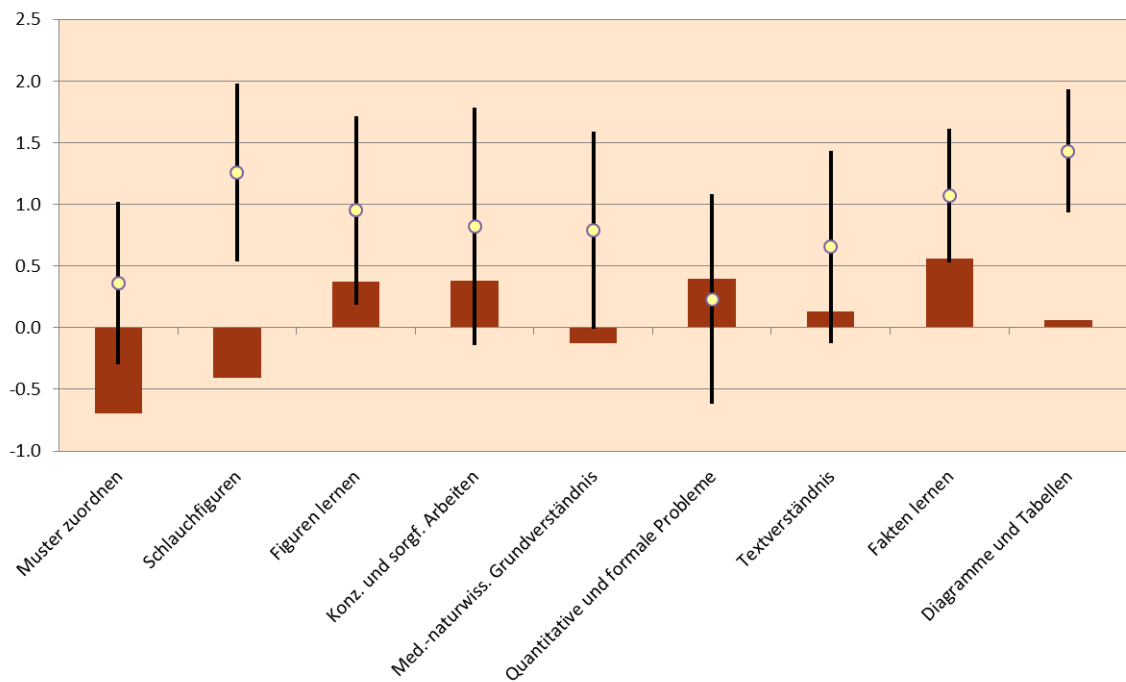


Abbildung 17: Differenz für Aufgabengruppen deutschsprachig-italienischsprachig 2019 (unkorrigiert) und Mittelwert mit Standardabweichung aller vorhergehenden Testdurchführungen 1998-2018.

## 6.2.2 Darstellung des Korrekturverfahrens

### 6.2.2.1 Identifikation und Ausgleich testbedingter Unterschiede geschehen wie folgt:

- Sprachausgleiche werden nur in den sprachabhängigen Aufgabengruppen „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“, „Quantitative und formale Probleme“, „Textverständnis“, „Fakten lernen“ sowie „Diagramme und Tabellen“ vorgenommen. Dass Unterschiede in den nichtsprachlichen Tests testbedingt sind (und ausgeglichen werden müssen), ist unwahrscheinlich. Die Aufgaben selber erfordern praktisch keine Sprachkompetenzen und die sprachspezifischen Anforderungen der Instruktionen scheinen so einfach, dass Verständnisunterschiede unwahrscheinlich sind.
- Damit ein Sprachausgleich in einer bestimmten sprachabhängigen Aufgabengruppe erfolgt, müssen sich die entsprechenden mittleren Punktzahlen zwischen den Sprachgruppen signifikant unterscheiden (Vergleich deutsch/französisch, beziehungsweise deutsch/italienisch mittels t-Test). Wenn keine Mittelwert- und Varianzunterschiede vorhanden sind, trägt die Aufgabengruppe auch nicht zu Mittelwertunterschieden hinsichtlich des Test-Prozentrangs bei. Eine Korrektur allfälliger DIF-Aufgaben (die vorhanden sein können) würde dann eventuell zusätzliche Unterschiede produzieren.
- Es werden jene Aufgaben ausgeglichen, welche über eine systematische Differenz hinaus DIF aufweisen, die also eine andere Position in der Rangreihe der Itemschwierigkeiten einnehmen. Für diese Aufgaben ist der Verdacht am ehesten begründet, dass es sich um testbedingte Differenzen handelt. Der Ausgleich wird nicht symmetrisch vorgenommen, da es darum geht, eine Benachteiligung der Vergleichsgruppe gegenüber der Referenzgruppe zu vermeiden.
- Als Sprachausgleich wird den französisch- und italienischsprachigen Probanden die Differenz zur entsprechenden Aufgabenschwierigkeit in der deutschsprachigen Version gutgeschrieben, falls sie die Aufgabe nicht korrekt gelöst haben. Um jede Benachteiligung auszuschliessen, wird nicht nur die Differenz zur Regressionsgeraden ausgeglichen. Die Lage dieser Regressionsgeraden wird auch von allen DIF-Aufgaben mitbestimmt. Man kann das so interpretieren, dass für DIF-Aufgaben bei falscher Antwort zumindest der Schwierigkeitsunterschied zur Referenzgruppe ausgeglichen wird.

Eine generelle Gutschrift des Mittelwertunterschiedes pro Aufgabengruppe für die französisch- und italienischsprachige Gruppe könnte für einzelne Personen zu mehr Punkten pro Aufgabengruppe führen, als theoretisch maximal vergeben werden, und sich auf die Gewichtung der Aufgabengruppen negativ auswirken. Aus diesem Grund wird lediglich die Differenz der Aufgabenschwierigkeit gutgeschrieben. Nur Personen, welche die betreffende Aufgabe nicht korrekt gelöst haben, erhalten diesen Bonus.

### 6.2.2.2 Welche Aufgabengruppen ausgleichen?

Die folgenden Tabellen zeigen die Sprachvergleiche für die sprachabhängigen Aufgabengruppen. Referenz ist die deutschsprachige Testversion. Die französischsprachigen Teilnehmenden erzielten in allen fünf sprachabhängigen Aufgabengruppen signifikant geringere Punktwerte als die deutschsprachigen Teilnehmenden. Für die italienische Sprachgruppe treten keine signifikanten Unterschiede auf.

**Tabelle 14: Signifikanzprüfung deutsche vs. französische Sprachform (sprachabhängige Aufgabengruppen).**

Aufgabengruppe	Sprache	n	m	s	Sig.	DIF-Prüfung
Med.-naturwiss. Grundverständnis	d	3477	10.61	3.323	<b>.000</b>	Ja
	f	266	9.61	3.457		
Quantitative und form. Probleme	d	3477	10.09	3.245	<b>.000</b>	Ja
	f	266	9.28	3.526		
Textverständnis	d	3477	8.78	2.923	<b>.009</b>	Ja
	f	266	8.26	3.154		
Fakten lernen	d	3477	11.03	3.902	<b>.000</b>	Ja
	f	266	9.23	3.141		
Diagramme und Tabellen	d	3477	9.48	3.280	<b>.000</b>	Ja
	f	266	8.18	3.188		

**Tabelle 15: Signifikanzprüfung deutsche vs. italienische Sprachform (sprachabhängige Aufgabengruppen).**

Aufgabengruppe	Sprache	n	m	s	Sig.	DIF-Prüfung
Med.-naturwiss. Grundverständnis	d	3477	10.61	3.323	.649	Nein
	i	144	10.74	3.230		
Quantitative und form. Probleme	d	3477	10.09	3.245	.149	Nein
	i	144	9.69	3.301		
Textverständnis	d	3477	8.78	2.923	.596	Nein
	i	144	8.65	2.812		
Fakten lernen	d	3477	11.03	3.902	.089	Nein
	i	144	10.47	3.556		
Diagramme und Tabellen	d	3477	9.48	3.280	<b>.796</b>	Nein
	i	144	9.42	2.708		

Mit der Bestimmung der zu prüfenden Aufgabengruppen ist noch nicht eruiert, ob es sich bei den Differenzen um zwischen den Stichproben „real“ vorhandene Differenzen oder um mögliche adaptionsbedingte Unterschiede handelt. Zu diesem Zweck ist die nachfolgend dargestellte Analyse der Aufgaben der betreffenden Aufgabengruppen notwendig.

### 6.2.3 Identifikation von DIF-Aufgaben und Bestimmung des Korrekturwertes

Eine Möglichkeit zur Identifikation von DIF, auch bei relativ kleinen Stichprobengrößen, ist die Methode „Delta-Plot“. Bei diesem Verfahren werden die zu vergleichenden Aufgabenschwierigkeiten z-standardisiert und anschliessend in „Delta-Werte“ transformiert.

Die Transformation erfolgt über die Formel:  $\Delta = 13 - 4z$

Dies bedeutet, dass  $\Delta$  einen Mittelwert von 13 und eine Standardabweichung von 4 aufweist. Hohe Werte stehen für „schwierige“ (von wenigen Probanden und Probandinnen gelöste) Aufgaben.

Die aus den Delta-Werten abgeleitete Regressionsgerade  $Y = AX + B$  beschreibt die Beziehung zwischen den interessierenden Sprachversionen. Eine graphische Darstellung der Delta-Werte (Delta-Plot) würde im Idealfall eine ellipsenförmige Anordnung von Punkten entlang der Diagonalen ergeben. Dies würde bedeuten, dass sowohl die Aufgabenschwierigkeiten wie auch deren Reihenfolge in beiden Sprachversionen vergleichbar sind.

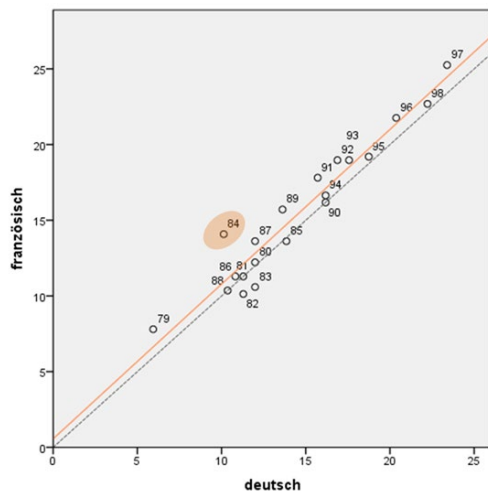


Abbildung 18: Beispiel für einen Delta-Plot.

Die Diagonale wird in den folgenden Abbildungen durch eine unterbrochene schwarze Linie dargestellt. Ein Abweichen der Werte von dieser Diagonalen ergibt eine Regressionsgerade, welche sich sowohl in Steigung wie Achsenschnittpunkt von der Diagonalen unterscheiden kann. Solche Verschiebungen der Regressionsgeraden stehen für systematische Unterschiede in den Aufgabengruppen, deren Ursachen eher nicht testbedingt (Übersetzung), sondern in realen Gegebenheiten zu vermuten sind. Um die Regressionsgerade gruppierte Aufgaben folgen also diesen Gegebenheiten und sind demzufolge nicht auszugleichen.

Auffällige Abweichungen einzelner Punkte von dieser Regressionsgeraden hingegen deuten auf Aufgaben hin, welche zusätzlich zu systematischen Verschiebungen spezielle Eigenschaften aufweisen. Bei einer parallelen Verschiebung der Regressionsgeraden bleibt trotz einer Veränderung der absoluten Schwierigkeiten die „Schwierigkeits-Rangfolge“ der Aufgaben erhalten. Von der Regressionsgeraden abweichende Aufgaben stimmen hingegen in der untersuchten Sprachgruppe bezüglich der „Schwierigkeitshierarchie“ nicht mit der Referenzgruppe überein (sie sind im Vergleich zu den anderen Aufgaben zu schwer oder zu leicht ausgefallen). Die Ursache solcher Differenzen kann eher testbedingt, also beispielsweise in der Übersetzung, vermutet werden. Betroffene Aufgaben müssen nicht in jedem Fall als „schlecht“ übersetzt betrachtet werden. Denkbar ist etwa auch, dass in der Fragestellung Konzepte enthalten sein könnten, welche in den Sprachgruppen unterschiedliche Bekanntheitsgrade aufweisen.

Regressionsgeraden werden in der Folge als durchgezogene Linien dargestellt. Massgeblich für die Entscheidung, ob bei einem Item DIF vorliegt, ist die Distanz des entsprechenden Punktes von dieser Geraden. Die Distanz  $D$  wird nach der Formel

$$D_i = \frac{AX_i - Y_i + B}{\sqrt{A^2 + 1}}$$

berechnet, wobei unter  $A$  die Steigung und  $B$  der Achsenschnittpunkt der Regressionsgeraden zu verstehen ist,  $X_i$  bezeichnet den Delta-Wert der Referenzgruppe,  $Y_i$  denjenigen der zu vergleichenden Gruppe.

In der Folge sollen innerhalb der auszugleichenden Aufgabengruppen die kritischen Aufgaben identifiziert werden. Da, wie oben erwähnt, keine symmetrische DIF-Behandlung verwendet wird, ist die Richtung der Abweichung der Regressionsgeraden von der Diagonalen massgebend. Es werden also jene Aufgaben ausgeglichen, **welche mindestens 1.5 Punkte** (Longford, Holland & Thayer, 1993) von der Regressionsgeraden in entgegengesetzter Richtung zur Diagonalen abweichen. Als Sprachausgleich wird der benachteiligten Sprachgruppe die Differenz der betreffenden Aufgabenschwierigkeit zur deutschen Aufgabenschwierigkeit gutgeschrieben (also die Differenz der Lösungswahrscheinlichkeit). Dies betrifft nur jene Personen, welche die fragliche Aufgabe nicht korrekt beantwortet haben.

### 6.2.3.1 Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

Einzig Item 33 liegt für die französische Sprachgruppe über der kritischen Differenz, es werden den Personen, welche diese Aufgabe nicht korrekt gelöst haben, 0.16 Punkte gut geschrieben.

Tabelle 16: DIF-Analyse „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“

Aufgabe	Schwierigkeit			Delta-Wert			Bonus f	Bonus i
	d	f	i	d	f	i		
21	0.79	0.69	0.85	8.35	10.37			
22	0.68	0.62	0.72	10.63	11.82			
23	0.72	0.64	0.64	9.85	11.36			
24	0.62	0.63	0.54	11.82	11.67			
25	0.72	0.68	0.73	9.80	10.68			
26	0.79	0.70	0.65	8.31	10.15			
27	0.77	0.66	0.70	8.81	11.06			
28	0.70	0.67	0.68	10.31	10.75			
29	0.34	0.40	0.35	17.55	16.22			
30	0.61	0.46	0.69	12.03	15.01			
31	0.61	0.56	0.67	12.05	13.03			
32	0.51	0.49	0.55	14.05	14.40			
33	0.42	0.26	0.33	15.84	19.11	<b>0.16</b>		
34	0.53	0.42	0.61	13.67	15.84			
35	0.45	0.39	0.51	15.23	16.45			
36	0.31	0.27	0.37	18.03	18.80			
37	0.34	0.33	0.42	17.47	17.74			
38	0.16	0.24	0.18	21.11	19.41			
39	0.27	0.26	0.26	18.95	19.03			
40	0.27	0.22	0.31	18.81	19.86			

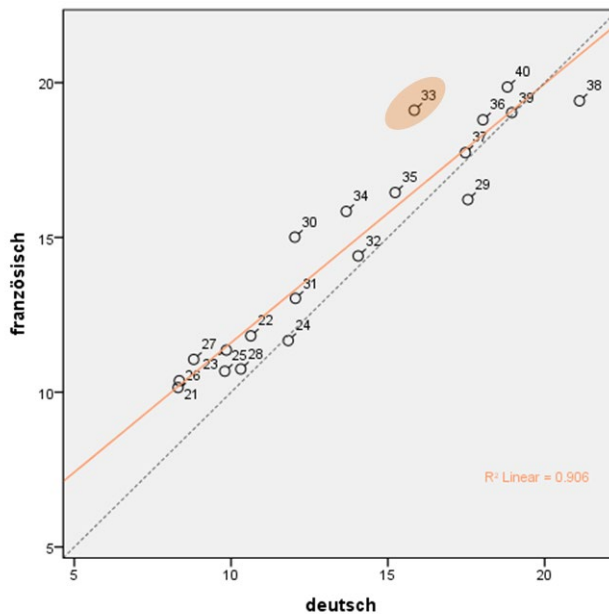


Abbildung 19: Delta-Plot für „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“ (deutsch-französisch).

### 6.2.3.2 Quantitative und formale Probleme

Einzig Aufgabe 68 fällt in dieser Aufgabengruppe auf. Die Differenz zum deutschsprachigen Mittelwert beträgt 0.2 Punkte.



Tabelle 17: DIF-Analyse „Quantitative und formale Probleme“

Aufgabe	Schwierigkeit			Delta-Wert			Bonus f	Bonus i
	d	f	i	d	f	i		
61	0.81	0.65	0.71	7.96	11.29			
62	0.74	0.71	0.70	9.44	9.92			
63	0.74	0.69	0.65	9.48	10.37			
64	0.71	0.64	0.67	10.06	11.36			
65	0.61	0.59	0.52	11.93	12.42			
66	0.70	0.71	0.67	10.17	10.00			
67	0.71	0.65	0.65	9.96	11.21			
68	0.61	0.41	0.51	12.00	15.99		<b>0.20</b>	
69	0.51	0.50	0.61	13.97	14.17			
70	0.53	0.46	0.42	13.65	15.01			
71	0.39	0.47	0.50	16.50	14.78			
72	0.51	0.53	0.60	14.09	13.72			
73	0.46	0.45	0.45	15.08	15.16			
74	0.33	0.25	0.33	17.59	19.33			
75	0.36	0.36	0.43	17.12	17.13			
76	0.25	0.24	0.23	19.37	19.56			
77	0.36	0.29	0.31	17.11	18.42			
78	0.29	0.22	0.29	18.54	19.86			
79	0.23	0.21	0.19	19.78	20.17			
80	0.25	0.23	0.25	19.27	19.64			

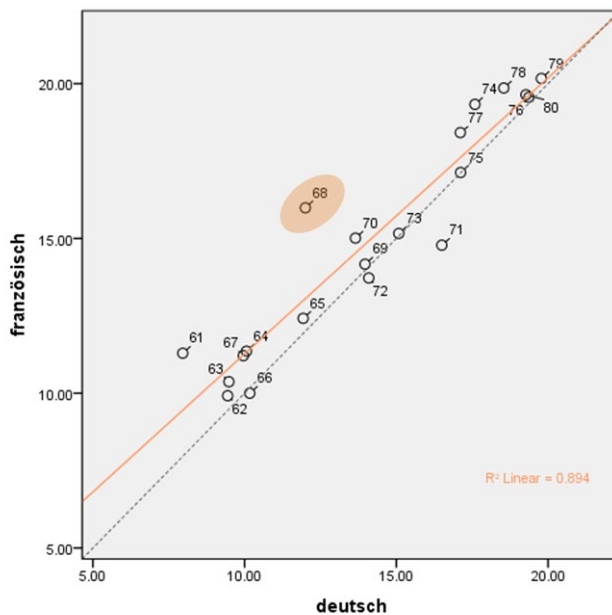


Abbildung 20: Delta-Plot für „Quantitative und formale Probleme“ (deutsch-französisch).

### 6.2.3.3 Textverständnis

Auch in dieser Aufgabengruppe ist lediglich ein Item auffällig: Wurden in Aufgabe 85 keine Punkte erzielt, werden den entsprechenden französischsprachigen Personen 0.17 Punkte gutgeschrieben.

Tabelle 18: DIF-Analyse „Textverständnis“

Aufgabe	Schwierigkeit			Delta-Wert			Bonus f	Bonus i
	d	f	i	d	f	i		
81	0.71	0.67	0.69	10.02	10.91			
82	0.72	0.60	0.68	9.75	12.27			
83	0.64	0.63	0.71	11.37	11.59			
84	0.44	0.37	0.49	15.55	16.90			
85	0.61	0.44	0.53	12.00	15.39		<b>0.17</b>	
86	0.36	0.42	0.47	17.14	15.76			
87	0.57	0.58	0.48	12.88	12.73			
88	0.65	0.61	0.58	11.19	12.12			
89	0.61	0.53	0.60	12.00	13.56			
90	0.28	0.31	0.35	18.67	18.12			
91	0.40	0.38	0.42	16.22	16.60			
92	0.33	0.24	0.42	17.60	19.48			
93	0.68	0.73	0.61	10.56	9.69			
94	0.57	0.55	0.52	12.75	13.18			
95	0.42	0.45	0.38	15.95	15.23			
96	0.22	0.19	0.18	19.92	20.55			
97	0.28	0.29	0.26	18.60	18.57			
98	0.28	0.28	0.27	18.62	18.65			

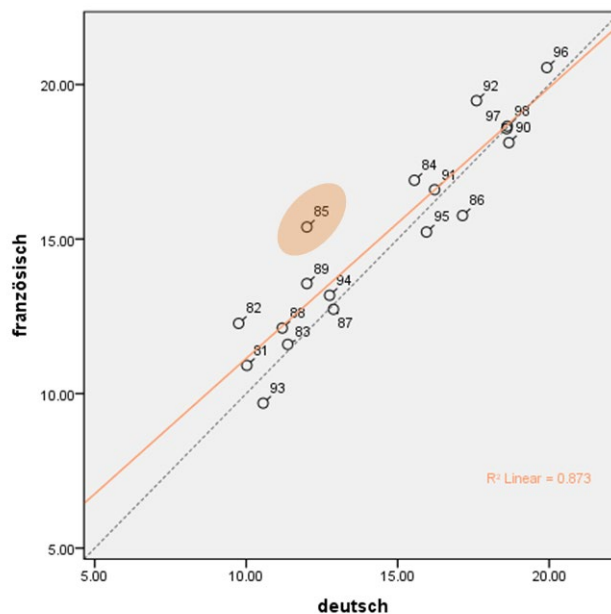


Abbildung 21: Delta-Plot für „Textverständnis“ (deutsch-französisch).

#### 6.2.3.4 Fakten lernen

In der Aufgabengruppe „Fakten lernen“ treten auf Aufgabenebene, trotz signifikanter Differenzen bezüglich der Gesamtpunktzahl, keine Auffälligkeiten auf.

Tabelle 19: DIF-Analyse „Fakten lernen“

Aufgabe	Schwierigkeit			Delta-Wert			Bonus f	Bonus i
	d	f	i	d	f	i		
119	0.58	0.42	0.55	12.63	15.92			
120	0.78	0.67	0.76	8.52	10.75			
121	0.69	0.65	0.75	10.35	11.21			
122	0.76	0.72	0.75	9.06	9.77			
123	0.64	0.48	0.57	11.44	14.63			
124	0.39	0.31	0.35	16.41	18.12			
125	0.67	0.60	0.57	10.79	12.20			
126	0.73	0.70	0.74	9.61	10.30			
127	0.36	0.35	0.33	17.06	17.36			
128	0.26	0.15	0.25	19.03	21.31			
129	0.37	0.33	0.34	16.79	17.66			
130	0.70	0.57	0.69	10.23	12.80			
131	0.40	0.33	0.42	16.28	17.59			
132	0.58	0.44	0.42	12.63	15.39			
133	0.51	0.40	0.44	14.06	16.22			
134	0.42	0.30	0.43	15.82	18.27			
135	0.44	0.32	0.47	15.42	17.89			
136	0.63	0.45	0.55	11.72	15.31			
137	0.47	0.38	0.51	14.87	16.68			
138	0.64	0.65	0.60	11.33	11.21			

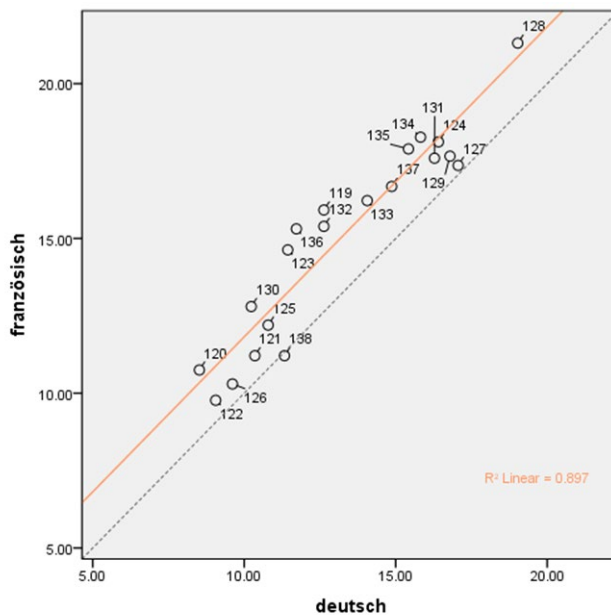


Abbildung 22: Delta-Plot für „Fakten Lernen“ (deutsch-französisch).

### 6.2.3.5 Diagramme und Tabellen

Auch in der Aufgabengruppe „Diagramme und Tabellen“ ist nur ein geringer Ausgleich zu vergeben. Lediglich für zwei Items (149 und 152) werden gesamthaft bis zu 0.41 Punkte gutgeschrieben.

Tabelle 20: DIF-Analyse „Diagramme und Tabellen“

Aufgabe	Schwierigkeit			Delta-Wert			Bonus f	Bonus i
	d	f	i	d	f	i		
139	0.79	0.84	0.81	8.42	7.41			
140	0.72	0.67	0.74	9.77	10.91			
141	0.70	0.61	0.69	10.20	12.05			
142	0.69	0.58	0.69	10.47	12.58			
143	0.65	0.50	0.50	11.21	14.25			
144	0.53	0.50	0.53	13.59	14.32			
145	0.57	0.59	0.63	12.93	12.35			
146	0.55	0.65	0.72	13.14	11.13			
147	0.57	0.44	0.79	12.77	15.54			
148	0.49	0.43	0.44	14.36	15.61			
149	0.52	0.27	0.47	13.87	18.80		<b>0.24</b>	
150	0.43	0.39	0.38	15.68	16.52			
151	0.37	0.30	0.34	16.79	18.27			
152	0.40	0.22	0.40	16.35	19.86		<b>0.17</b>	
153	0.32	0.27	0.31	17.86	18.95			
154	0.26	0.23	0.25	19.08	19.71			
155	0.25	0.17	0.13	19.20	21.00			
156	0.19	0.21	0.14	20.43	20.17			
157	0.24	0.20	0.20	19.45	20.32			
158	0.22	0.12	0.25	19.92	21.99			

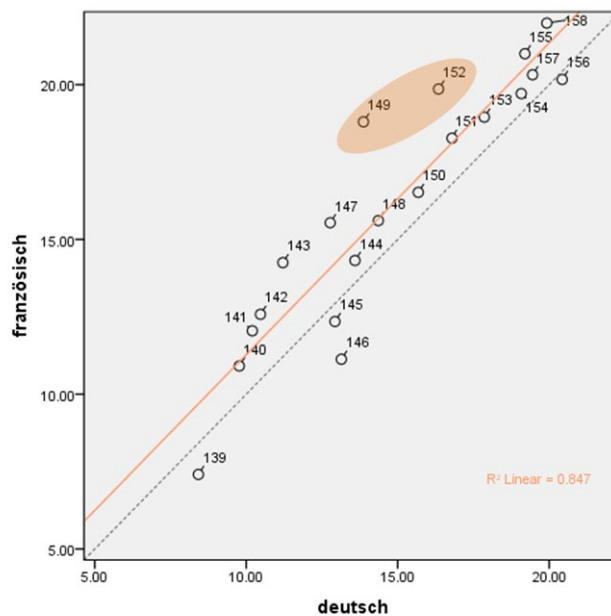


Abbildung 23: Delta-Plot für „Diagramme und Tabellen“ (deutsch-französisch).

#### 6.2.4 Effekte der Korrektur

Die durch den Ausgleich resultierenden Bonuspunkte können Tabelle 21 entnommen werden. Für die Bestimmung des Punktwertes wird auf ganze Punkte gerundet. Der maximale Bonus beträgt maximal 1 Punkt. Die ungerundeten Punkteanteile wirken sich allerdings zusätzlich auf Ebene der Aufgabengruppen auf die Bestimmung des mittleren Rangplatzes aus.

Die Mittelwertsdifferenzen für jede Aufgabengruppe nach dem Sprachausgleich sind in Tabelle 22 dargestellt. Die Ergebnisse multipler Mittelwertvergleiche können der ersten Spalte entnommen

werden. Differenzen zwischen den Teilnehmenden sind dort in der Form  $d^{**} > (f, i)$  angegeben. Das Beispiel würde bedeuten, dass die deutschsprachigen Kandidaten und Kandidatinnen signifikant höhere Werte erzielt haben als die beiden anderen Sprachgruppen, die sich untereinander nicht signifikant unterscheiden.

**Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen der Korrekturwerte für die Personen der französisch- und italienischsprachigen Gruppen.**

		n	Minimum	Maximum	m	s
<b>Franz.</b>	Med.-naturw. Grundverständnis	266	0.00	0.16	0.12	0.07
	Textverständnis	266	0.00	0.17	0.09	0.08
	Quantitative und formale Probleme	266	0.00	0.20	0.12	0.10
	Diagramme und Tabellen	266	0.00	0.43	0.32	0.14
	<b>GESAMT (Gerundet)</b>	266	0	1	0.75	0.43

Auch nach dem Sprachausgleich bleiben Differenzen zwischen den Sprachgruppen in sprachabhängigen und sprachunabhängigen Aufgabengruppen erhalten – diese können jedoch nicht mehr in der Übersetzung des Tests begründet sein. Abbildung 24 zeigt die Ausmasse der (ungerundeten) Bonuspunkte für alle bisherigen Testdurchführungen.

**Tabelle 22: Test-Prozentrang und Punktwerte inklusive Sprachausgleich.**

		n	Mittelwert	Stand.abw.	Minimum	Maximum
Test-Prozentrang (d,i)** > f	deutsch	3477	52.25	28.19	10	100
	französisch	266	38.05	25.76	10	100
	italienisch	144	50.96	25.95	10	97
Quantitative und formale Probleme d** > f	deutsch	3477	10.09	3.24	1	20
	französisch	266	9.40	3.49	2	19
	italienisch	144	9.69	3.30	2	17
Schlauchfiguren (d,i)** > f	deutsch	3477	16.99	3.00	3	20
	französisch	266	15.60	3.66	5	20
	italienisch	144	17.40	2.53	9	20
Textverständnis	deutsch	3477	8.78	2.92	0	18
	französisch	266	8.36	3.13	0	17
	italienisch	144	8.65	2.81	2	15
Med.-naturwiss. Grundverständnis (d**,i*) > f	deutsch	3477	10.61	3.32	1	20
	französisch	266	9.73	3.44	2	18
	italienisch	144	10.74	3.23	3	18
Figuren lernen d** > f	deutsch	3477	12.07	3.71	0	20
	französisch	266	10.93	3.50	2	19
	italienisch	144	11.69	3.17	3	19
Fakten lernen (d,i)** > f	deutsch	3477	11.03	3.90	0	20
	französisch	266	9.23	3.14	2	18
	italienisch	144	10.47	3.56	4	19
Muster zuordnen i* > d** > f	deutsch	3477	10.32	3.25	0	19
	französisch	266	9.46	3.03	1	19
	italienisch	144	11.01	3.08	2	19
Diagramme und Tabellen (d,i)** > f	deutsch	3477	9.48	3.28	0	19
	französisch	266	8.50	3.11	1	18
	italienisch	144	9.42	2.71	3	15
Konz. und sorgf. Arbeiten (d,i)** > f	deutsch	3477	10.25	4.50	0	20
	französisch	266	7.44	4.29	0	20
	italienisch	144	9.87	4.28	1	20

\*\*/\*: signifikanter Einfluss des Faktors „Sprache“ bei varianzanalytischer Prüfung (1%- bzw. 5%-Niveau); darunter signifikante Unterschiede bei multiplem Mittelwertvergleich.

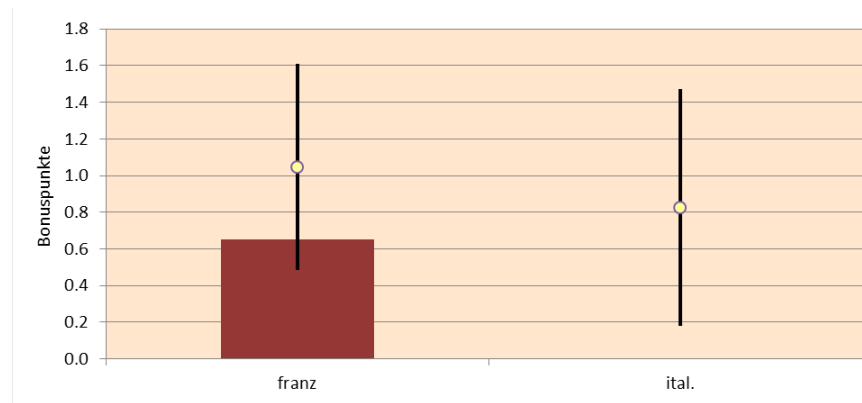


Abbildung 24: Sprachausgleich 2019 (ungerundet) und Mittelwert mit Standardabweichung aller Testdurchführungen 1998-2018

Die Differenzen zwischen der deutschsprachigen Referenzgruppe und den anderssprachigen Teilnehmenden werden nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Delta } z = \frac{m_{\text{Deutsch}} - m_{\text{Sprachgruppe}}}{s_{\text{Deutsch}}}$$

$m$  ist der Mittelwert und  $s$  die Standardabweichung der entsprechenden Sprachgruppe. Die resultierenden Werte „Delta  $z$ “ drücken die Abweichung der jeweiligen Sprachgruppe von der deutschen Sprachgruppe in Standardabweichungen aus. 0.5 hiesse, dass die betroffene Sprachgruppe um eine halbe Standardabweichung geringere Punktzahlen erzielt als die deutschsprachige Referenzgruppe.

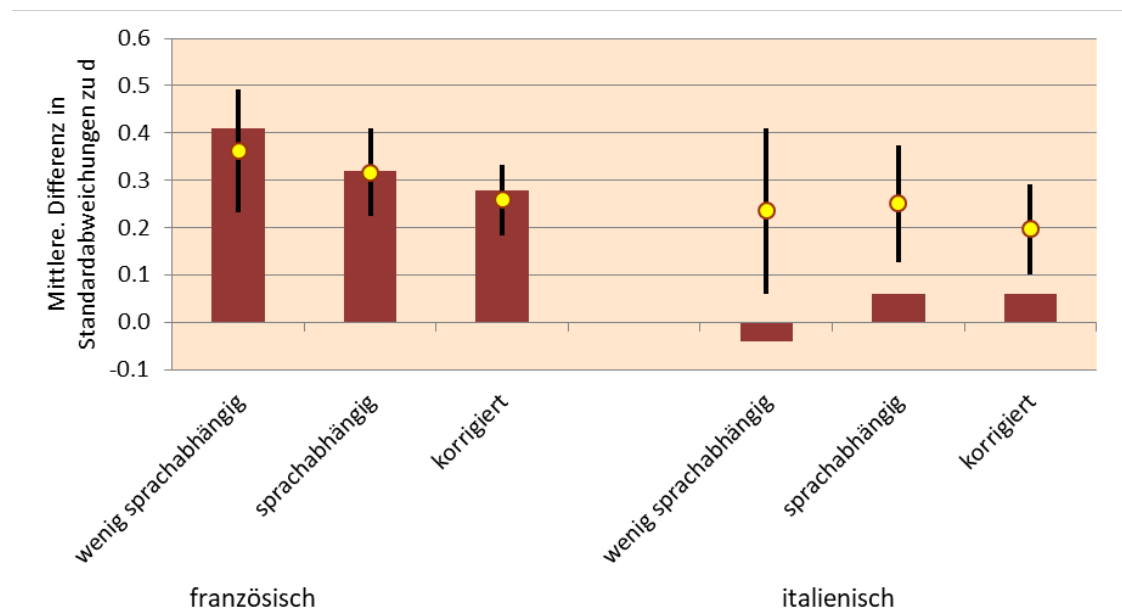


Abbildung 25: Mittlere Abweichung (Delta  $z$ ) für wenig sprachabhängige und sprachabhängige Aufgabengruppen (korrigiert und unkorrigiert), 2019 und Vergleich zu 1998-2018 (Mittelwert und Streuung).

2019 weist die französische Sprachgruppe bei den sprachabhängigen Aufgabengruppen bereits eine geringere Differenz aus als bei den wenig sprachabhängigen. Nach der Korrektur wird diese weiter vermindert. Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von italienisch- und deutschsprachigen Personen sind marginal – bei sprachabhängigen Aufgabengruppen etwas höher als bei weniger sprachabhängigen. Dort findet keine Korrektur statt.

### 6.3 Vergleichbarkeit der Testlokale

2019 erfolgte die Testabnahme in 32 Testlokalen/Sektoren verteilt auf 9 Testorte. Erstmals fand der Test in Zürich in 2 grösseren Hallen, aufgeteilt in Sektoren statt. In den beiden Hallen traten 423 (Lokale 14 bis 16), beziehungsweise 848 (Lokale 17 bis 22) Personen zum Test an. Erste Erfahrungen sind positiv. Punktuelle Optimierungen sollen im kommenden Jahr umgesetzt werden.

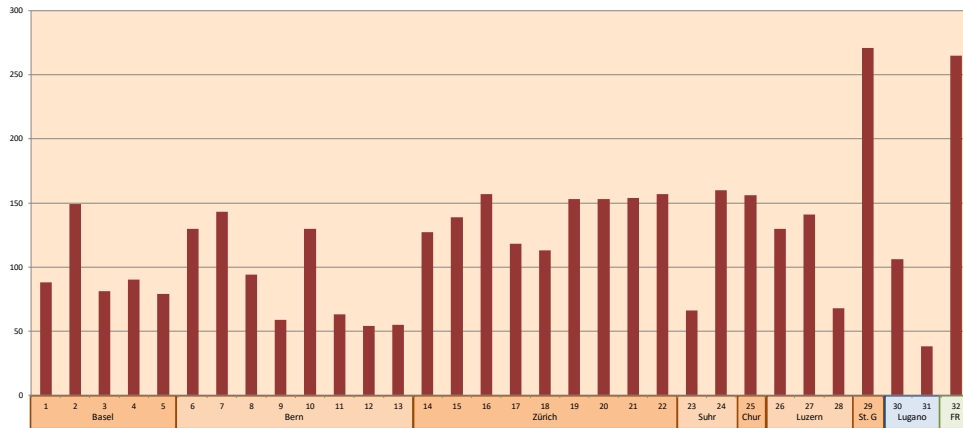


Abbildung 26: Testlokale mit Teilnehmerzahlen.

Tabelle 23: Varianzanalytische Prüfung der Homogenität für Test- und Punktwerte zwischen den (deutschsprachigen) Testlokalen.

		Quadratsumme	df	Mittl. Quadrat. Abweichung	F	Sig.
Testprozentrang	Zwischen Gruppen	48664.733	28	1738.026	2.209	<b>0.000</b>
	Innerhalb Gruppen	2712902.026	3448	786.805		
	Total	2761566.758	3476			
Muster zuordnen	Zwischen Gruppen	428.480	28	15.303	1.456	0.057
	Innerhalb Gruppen	36238.801	3448	10.510		
	Total	36667.281	3476			
Med.-naturwiss. Grundverständnis	Zwischen Gruppen	499.924	28	17.854	1.625	<b>0.020</b>
	Innerhalb Gruppen	37885.205	3448	10.988		
	Total	38385.129	3476			
Schlauchfiguren	Zwischen Gruppen	218.682	28	7.810	0.866	0.668
	Innerhalb Gruppen	31086.858	3448	9.016		
	Total	31305.540	3476			
Quant. und formale Probleme	Zwischen Gruppen	771.976	28	27.571	2.653	<b>0.000</b>
	Innerhalb Gruppen	35825.833	3448	10.390		
	Total	36597.808	3476			
Textverständnis	Zwischen Gruppen	415.660	28	14.845	1.748	<b>0.009</b>
	Innerhalb Gruppen	29280.562	3448	8.492		
	Total	29696.223	3476			
Figuren lernen	Zwischen Gruppen	499.794	28	17.850	1.299	0.134
	Innerhalb Gruppen	47362.386	3448	13.736		
	Total	47862.180	3476			
Fakten lernen	Zwischen Gruppen	951.730	28	33.990	2.256	<b>0.000</b>
	Innerhalb Gruppen	51961.197	3448	15.070		
	Total	52912.927	3476			
Diagramme und Tabellen	Zwischen Gruppen	610.004	28	21.786	2.042	<b>0.001</b>
	Innerhalb Gruppen	36777.383	3448	10.666		
	Total	37387.386	3476			
Konzentr. und sorgf. Arbeiten	Zwischen Gruppen	920.431	28	32.873	1.632	<b>0.019</b>
	Innerhalb Gruppen	69434.868	3448	20.138		
	Total	70355.299	3476			

Die Durchführungsbedingungen an den einzelnen Testorten sind standardisiert – aus den Testdurchführungsprotokollen ergeben sich keine Hinweise auf mögliche Ursachen vereinzelt auftretender Unterschiede. Insbesondere gibt es keine Hinweise darauf, dass sich durch die Hallengrössen in Zürich Nachteile für die betreffenden Kandidatinnen und Kandidaten ergeben hätten. Insgesamt gibt es keinen Anlass, Korrekturen aufgrund der Testlokalzuordnung vorzunehmen.

**Tabelle 24: Darstellung der detaillierten Ergebnisse nach Testlokalen.**

Lokal	Testprozentrang	Muster zuordnen	Med.-naturwiss. Grundverständnis	Schlauchfiguren	Quant. und formale Probleme	Textverständnis	Figuren lernen	Fakten lernen	Diagramme und Tabellen	Konzentr. u. sorgf. Arbeiten	Lokalgrösse
1	45.8	9.9	10.1	16.6	9.1	8.4	11.9	10.0	8.8	9.9	88
2	47.9	10.3	10.1	16.8	9.3	8.4	11.9	10.9	9.0	10.3	149
3	49.3	9.5	10.6	17.0	9.4	8.5	12.4	10.3	9.2	9.8	81
4	47.5	10.4	9.9	17.1	9.5	8.9	11.4	10.5	8.8	10.0	90
5	52.2	10.6	10.5	17.1	9.4	9.0	12.4	10.5	9.1	10.5	79
6	47.1	10.0	10.2	16.9	10.0	8.4	11.7	10.5	9.1	9.5	130
7	49.8	10.1	10.1	16.7	9.8	8.7	11.7	10.9	9.2	10.3	143
8	51.1	10.0	10.6	16.6	9.6	8.6	12.3	11.2	9.0	10.5	94
9	46.0	10.1	10.1	16.6	9.7	8.2	11.8	10.0	8.6	9.6	59
10	50.9	10.0	10.8	17.3	9.6	9.0	11.8	11.0	9.1	10.3	130
11	45.4	10.3	9.8	16.6	9.1	8.5	11.6	10.0	8.6	9.7	63
12	47.6	10.0	10.6	16.9	9.8	8.2	11.1	10.7	9.6	10.0	54
13	57.4	10.3	11.2	17.4	10.0	9.3	12.9	11.6	10.2	10.1	55
14	56.1	10.5	10.8	17.0	10.6	9.0	12.5	11.7	9.7	11.1	127
15	51.9	10.0	10.2	17.0	10.1	8.8	12.0	11.4	9.4	10.6	139
16	57.2	10.3	11.2	17.1	10.7	9.6	12.3	11.3	10.2	10.4	157
17	52.8	10.1	11.0	16.9	10.6	9.0	11.8	10.7	9.8	9.9	118
18	53.3	10.3	10.4	16.9	10.1	8.9	12.3	11.3	9.7	10.3	113
19	52.6	10.4	10.7	17.3	10.4	8.7	12.0	11.0	9.5	10.4	153
20	54.2	10.4	10.8	17.0	10.4	8.7	12.0	11.4	10.0	10.2	153
21	51.7	10.6	10.4	17.0	10.5	8.8	12.1	10.5	9.6	10.3	154
22	54.8	10.0	10.7	16.9	10.4	8.4	12.2	11.7	9.6	10.9	157
23	60.0	11.6	10.6	17.9	10.6	9.3	12.9	12.0	9.2	11.4	66
24	59.7	11.0	11.3	17.2	10.6	9.6	12.5	11.9	10.1	11.1	160
25	57.7	10.9	10.8	17.5	10.5	8.9	12.4	11.9	9.9	11.0	156
26	52.2	10.5	11.0	17.1	10.3	8.9	11.8	10.8	9.6	9.8	130
27	50.3	10.6	11.0	16.8	9.9	8.7	11.7	10.6	9.9	9.4	141
28	48.1	10.3	10.8	16.8	9.4	8.6	11.2	11.1	9.3	9.0	68
29	51.9	10.1	10.6	16.9	10.4	8.6	12.5	11.0	9.5	9.9	271
30	51.0	11.0	10.7	17.5	9.8	8.7	11.6	10.7	9.5	9.8	106
31	50.8	11.1	11.0	17.2	9.3	8.7	11.9	9.9	9.1	10.1	38
32	37.9	9.5	9.6	15.6	9.3	8.3	10.9	9.2	8.2	7.4	265
Total	51.2	10.3	10.5	16.9	10.0	8.7	12.0	10.9	9.4	10.1	3887

Grau Markiert: Mittelwerte für Aufgabengruppen im multiplen Mittelwertsvergleich (Tukey), die signifikant tiefer als in mindestens einem anderen deutschsprachigen Testlokal liegen.



## 6.4 Vergleich für die Geschlechter

Die Forderung nach Gleichbehandlung der Geschlechter konnte in allen bisherigen Testdurchführungen als erfüllt betrachtet werden. Chancengleichheit bedeutet, dass bei gleicher Eignung die gleichen Chancen auf eine Zulassung bestehen. Beide Teilgruppen sind unterschiedlich repräsentativ in der Bewerberkohorte vertreten.

Der Männeranteil in der Humanmedizin sank zwischen 1999 bis 2002 immer weiter ab. 2003 war erstmals wieder ein geringer Anstieg des Anteils an Kandidaten zu verzeichnen, der aber 2004 weiter abfiel. Nach 2006 hat sich der Männeranteil vorerst bei 40% stabilisiert, mittlerweile ist er allerdings weiter auf knapp 35% gesunken. Das ähnliche Verhältnis findet sich seit 2010 in der Zahnmedizin. In der Veterinärmedizin liegt der Männeranteil unter 15%. Die mittleren Test-Prozentränge nach Geschlecht, Sprache und Disziplin können Tabelle 25 entnommen werden.

**Tabelle 25: Statistiken für den Test-Prozentrang nach Geschlechtern für Sprache und Disziplin.**

		Testsprache			Wunschdisziplin			Gesamt
		deutsch	französisch	italienisch	HM	VM	ZM	
männlich	m	54.9	46.7	48.3	55.1	44.8	49.4	54.2
	s	28.1	26.5	27.0	28.0	27.6	26.8	28.0
	n	1122	61	63	1098	59	89	1246
weiblich	m	51.0	35.5	53.1	51.9	41.5	40.4	49.8
	s	28.2	25.0	25.1	28.1	26.4	26.9	28.1
	n	2355	205	81	2136	366	139	2641

m: Mittelwert, s: Standardabweichung, n: Personenzahl

Für die zahlenmässig bedeutendste deutschsprachige Teilnehmergruppe wird 2019 ein Unterschied von 3.9 Test-Prozentrangpunkten registriert. Diese Differenz bewegt sich im unteren Bereich der bis anhin beobachteten Differenzen. Es gibt weiterhin keinen Anlass, von testbedingten Genderdifferenzen auszugehen, die über die unterschiedliche Repräsentativität der Gruppen hinausgehen würden.

**Tabelle 26: Kombinierte Statistiken für den Test-Prozentrang nach Geschlechtern, Sprache und Disziplin.**

		Humanmedizin			Veterinärmedizin			Zahnmedizin		
		d	f	i	d	f	i	d	f	i
männlich	m	55.6	50.5	49.8	50.2	32.8	23.3	49.5	32.0	54.0
	s	28.1	26.3	27.3	27.9	24.1	10.0	27.1	0.0	21.2
	n	993	48	57	43	12	4	86	1	2
weiblich	m	52.4	39.2	55.3	45.1	32.2	41.2	40.9	26.6	
	s	28.2	26.0	25.1	26.8	23.6	22.5	26.9	24.4	
	n	1967	101	68	254	99	13	134	5	

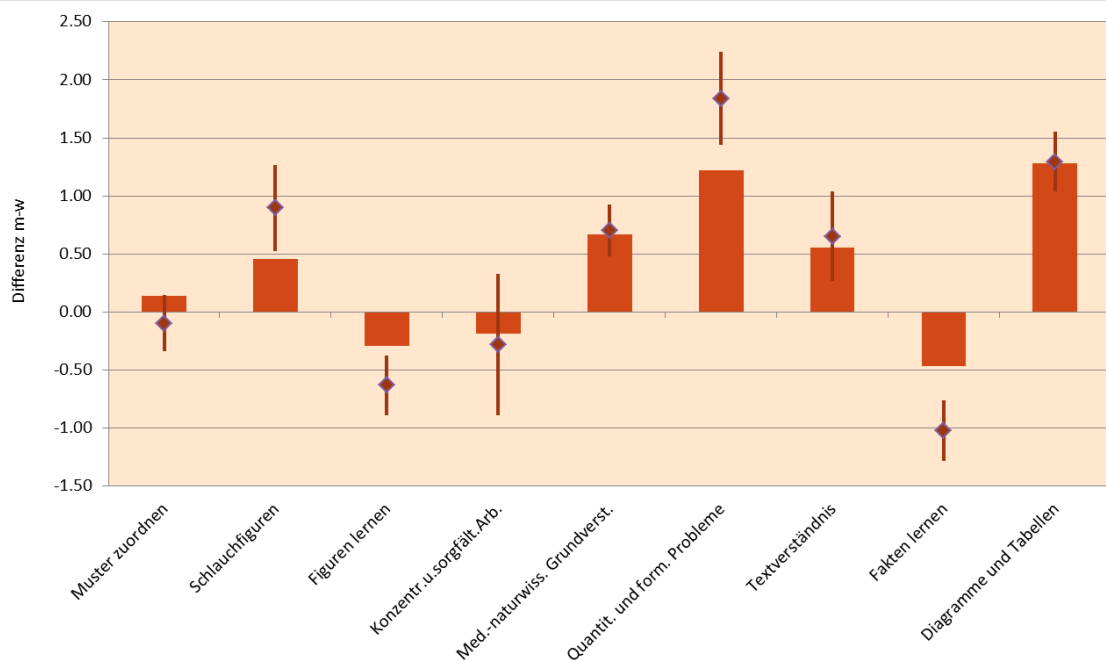
Betrachtet man die Unterschiede disziplin- und sprachspezifisch, zeigen sich die aus den Vorjahren bekannten Differenzierungen. Für die deutschsprachige Gruppe mit Wunschdisziplin Humanmedizin wird 2019 eine signifikante Differenz zwischen den Geschlechtern festgestellt (3.2 Punkte). Ebenso

für Zahnmedizin (8.6 Punkte Differenz) und die französischsprachigen Teilnehmenden (11.3 Punkte Differenz) mit der Wunschdisziplin Humanmedizin (Tabelle 27).

**Tabelle 27: Prüfung zur Varianzhomogenität und der Mittelwertunterschiede (t-Test) für Test-Prozentrang zwischen Geschlechtern (nur für ausreichende Zellengrößen).**

Sprache	Disziplin	Levene-Test Gleichheit der Varianzen			t-Test Gleichheit des Mittelwerts		
			F	Sig.	t	df	Sig.
Deutsch	HM	homogen	0.00	0.95	2.88	2958	<b>0.004</b>
	VM	homogen	0.07	0.79	1.15	295	0.253
	ZM	homogen	0.35	0.56	2.31	218	<b>0.022</b>
Französisch	HM	homogen	0.01	0.91	2.46	147	<b>0.015</b>
Italienisch	HM	homogen	0.48	0.49	-1.18	123	0.242

Abbildung 27 verdeutlicht die Vergleichbarkeit der Geschlechterdifferenzen mit den Vorjahren. Die diesjährigen Punktwert-Unterschiede auf Ebene der Aufgabengruppen fallen in der Tendenz geringer aus als in früheren Durchführungen.



**Abbildung 27: Geschlechtsspezifische Differenzen nach Aufgabengruppen (deutschsprachig, Humanmedizin) mit Vergleich für die Vorjahre 1998-2018.**

## 6.5 Vergleiche nach Wunschhochschulen

Die Tabelle 28 führt die Test-Prozentränge getrennt nach Disziplin und gewünschter Hochschule (erste Wahl) aller deutschsprachigen Kandidaten und Kandidatinnen auf. Für die Bewerber und Bewerberinnen „Humanmedizin“ sind (ohne USI) signifikante Differenzen feststellbar.

Nach der Zulassung unterscheidet sich bei Einzelvergleichen (Tukey, homogene Varianzen) lediglich die Personen mit Wunsch Bern von jenen mit Wunsch ETH und Universität Zürich signifikant (auf dem 5%-Niveau).

**Tabelle 28: Test-Prozentränge und Ergebnisse der Varianzanalyse pro Disziplin nach Wunschhochschulen (d).**

	Wunschhochschule	n	Mittelwert	Standardabw.	Quadratsumme	Df	MQ	F	Sig.
HM	Basel	696	51.5	27.9	19832.6	6	3305.4	4.2	<b>.000</b>
	Bern	770	51.9	26.7					
	ETH	211	60.4	28.5					
	Freiburg	50	60.4	28.7					
	Zürich	1112	54.6	29.0					
	Zürich (LU)	48	50.0	28.6					
	Zürich (SG)	74	50.4	29.3					
VM	Bern	134	44.8	27.9	285.3	1	285.3	0.4	.532
	Zürich	163	46.8	26.2					
ZM	Basel	62	44.2	29.3	1377.6	2	688.8	0.9	.397
	Bern	68	40.9	27.6					
	Zürich	90	46.9	25.5					

**Tabelle 29: Test-Prozentränge und Ergebnisse der Varianzanalyse pro Disziplin nach Wunschhochschulen, nur zugelassene, deutschsprachige Personen.**

	Wunschhochschule	n	Mittelwert	Standardabw.	Quadratsumme	Df	MQ	F	Sig.
HM	Basel	228	83.9	9.4	1426.8	6	237.8	2.6	.015
	Bern	257	82.8	9.3					
	ETH	100	86.2	10.4					
	Freiburg	26	84.7	9.4					
	Zürich	429	85.2	9.3					
	Zürich (LU)	16	82.6	10.7					
	Zürich (SG)	26	83.8	9.8					
VM	Bern	62	71.1	14.8	0.0	1	0.0	0.0	.988
	Zürich	77	71.1	12.6					
ZM	Basel	33	67.7	19.1	80.6	2	40.3	0.1	.874
	Bern	31	67.3	16.8					
	Zürich	51	65.8	16.3					

## 7 Ergebnisse zur Testgüte

### 7.1 Zuverlässigkeit

Die zulassungsrelevante Reliabilität (Zuverlässigkeit) über den Gesamttest kann anhand zweier Koeffizienten berechnet werden. Die Reliabilitätsschätzung nach der Testhalbierungsmethode (Teilung nach gerad- und ungeradzahligem Aufgaben) ist eine der gebräuchlichsten Zuverlässigkeitsschätzungen. Wegen der Stichprobengrößen werden nur die Ergebnisse des deutschsprachigen Tests der Schweiz verwendet. Die internen Konsistenzen (Cronbach Alpha) schätzen die Messgenauigkeit anhand der Korrelationen jeder Aufgabe mit allen anderen der entsprechenden Aufgabengruppen.

Entscheidend sind die Kennwerte des Punktwertes, welcher nach der Standardisierung als Test-Prozentrang für die Zulassung verwendet wird.

Der Zuverlässigkeitswert des Punktwertes liegt auch 2019 mit .91 weiterhin im gewohnt hohen Bereich der Vorjahre. Auch das Testprofil erreicht mit 0.83 eine gute Konsistenz. Hierbei ist zu beachten, dass zu hohe Werte für sehr gleichartige Aufgabengruppen (mit der Frage, ob man einzelne weglassen kann) sprechen würden, sehr niedrige Werte für eine heterogene Testbatterie, die nicht ohne weiteres zu einem Test-Prozentrang zusammengefasst werden dürfte. Der Bereich um 0.80 scheint deshalb optimal, weil vergleichbare Werte auch in den Jahren mit einer erfolgreichen Evaluation des Zusammenhanges von Studienerfolg und Eignungstest gefunden worden sind. Es bestehen somit keine Einwände seitens der Zuverlässigkeit der Messung, den Punktwert bzw. Test-Prozentrang für die Eignungsmessung zu verwenden.

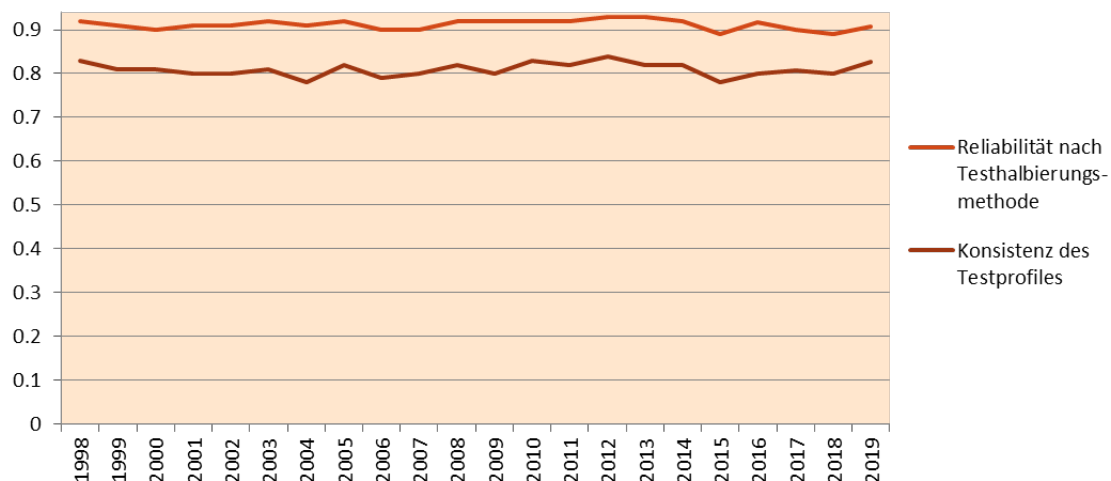


Abbildung 28: Reliabilität des Punktwertes (Split Half) und Konsistenz des Testprofils 1998- 2019.

Die Zuverlässigkeitswerte der einzelnen Aufgabengruppen sind für die Testverwendung nicht bedeutsam, da keine Entscheidungen auf der Basis einzelner Aufgabengruppen getroffen und diese nicht einzeln interpretiert werden. Hier müssten lediglich Eingriffe erfolgen, wenn der Test-Prozentrang selbst eine zu geringe Zuverlässigkeit aufweisen würde. Die einzelnen Aufgaben werden im Zug der Testauswertung auf die Eindeutigkeit der Fragestellung hin geprüft und bezüglich Schwierigkeit und Trennschärfe analysiert. Auch 2019 mussten keine Aufgaben aus Qualitätsgründen aus der Wertung entfernt werden.

## 7.2 Binnenstruktur

Aufgrund der Korrelationen zwischen den Aufgabengruppen kann mittels Strukturanalyse geprüft werden, ob sich die einzelnen Aufgabengruppen bestimmten Dimensionen zuordnen lassen. Die so gewonnene Struktur bietet Vergleichsmöglichkeiten mit theoretischen Vorstellungen zum Fähigkeitsbereich. Die Faktorenstruktur kann zu den bekannten Faktormodellen der Intelligenz in Beziehung gesetzt werden.

**Tabelle 30: Korrelationen zwischen Punktwerten der Aufgabengruppen und Gesamt-Punktwert.**

	Med.-naturwis. Grundv.	Schlauchfiguren	Quant. u. formale Probl.	Textverständnis	Figuren lernen	Fakten lernen	Diagr. und Tabellen	Konzent. u. sorgf. Arbeiten	Punkt-wert
Muster zuordnen	0.27	0.46	0.21	0.20	0.34	0.40	0.23	0.45	0.61
Med.-naturw. Grundverst.		0.34	0.49	0.54	0.28	0.33	0.53	0.33	0.69
Schlauchfiguren			0.30	0.26	0.41	0.41	0.31	0.50	0.68
Quant. u. form. Probleme				0.42	0.20	0.23	0.59	0.30	0.62
Textverständnis					0.22	0.27	0.45	0.28	0.59
Figuren lernen						0.45	0.22	0.43	0.62
Fakten lernen							0.28	0.43	0.67
Diagramme und Tabellen								0.30	0.65
Konzent. u. sorgf. Arbeiten									0.72

Eigenwerte und Varianzanteile der unrotierten Lösung für die neun Aufgabengruppen entsprechen weiterhin den bekannten Größenordnungen (Tabelle 31).

**Tabelle 31: Faktorenanalyse: Verlauf der unrotierten Lösung (2015-9).**

Faktor	Unrotierte Lösung														
	Eigenwert					% Varianz					% Kumuliert				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
1	3.85	3.64	3.61	3.58	3.84	38.45	40.40	40.14	39.72	42.66	38.45	40.40	40.14	39.72	42.66
2	1.41	1.44	1.31	1.12	1.40	14.06	15.96	14.59	12.43	15.51	52.51	56.37	54.72	52.15	58.17
3	0.87	0.92	0.77	0.82	0.71	8.72	10.23	8.50	9.14	7.93	61.22	66.60	63.22	61.29	66.10
4	0.83	0.71	0.71	0.71	0.63	8.26	7.89	7.91	7.92	7.05	69.48	74.49	71.13	69.20	73.16
5	0.66	0.58	0.63	0.67	0.56	6.61	6.41	6.96	7.41	6.27	76.09	80.90	78.09	76.61	79.43
6	0.56	0.50	0.56	0.58	0.52	5.59	5.60	6.18	6.41	5.75	81.68	86.51	84.27	83.02	85.17
7	0.54	0.48	0.53	0.56	0.50	5.44	5.32	5.83	6.23	5.56	87.12	91.82	90.10	89.25	90.73
8	0.47	0.37	0.46	0.53	0.43	4.66	4.16	5.10	5.86	4.82	91.77	95.99	95.20	95.10	95.55
9	0.43	0.36	0.43	0.44	0.40	4.25	4.01	4.80	4.90	4.45	96.02	100	100.00	100.00	100.00
10	0.40	_*	_*	_*	_*	3.98	_*	_*	_*	_*	100	_*	_*	_*	_*

\* Nur noch 9 Aufgabengruppen

Tabelle 32: Varianzanteile der 2-Faktorenlösungen 2015-2019 (rotiert).

Varimax-rotierte Lösungen														
Eigenwert					% Varianz					% Kumuliert				
2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
3.2	2.8	2.5	2.4	2.7	31.7	30.9	28.0	27.0	29.8	31.7	30.9	28.0	27.0	29.8
2.1	2.3	2.4	2.3	2.6	20.8	25.4	26.7	25.2	28.3	52.5	56.4	54.7	52.1	58.2

Ein allgemeiner Fähigkeitsfaktor klärt weiterhin über 40% der Varianz auf – es gibt einen grossen „gemeinsamen Nenner“ in allen Aufgabengruppen. Mit der Zwei-Faktorenlösung können 2019 annähernd 60% der Varianz aufgeklärt werden. Die Aufgabe „Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten“ ist 2019 (wie in den Anfangsjahren des Tests) dem Faktor „Werkzeugfunktionen“ zuzuordnen – aufgrund der wechselnden Instruktionen kann diese Aufgabengruppe mehr Anteile des einen oder anderen Faktors enthalten.

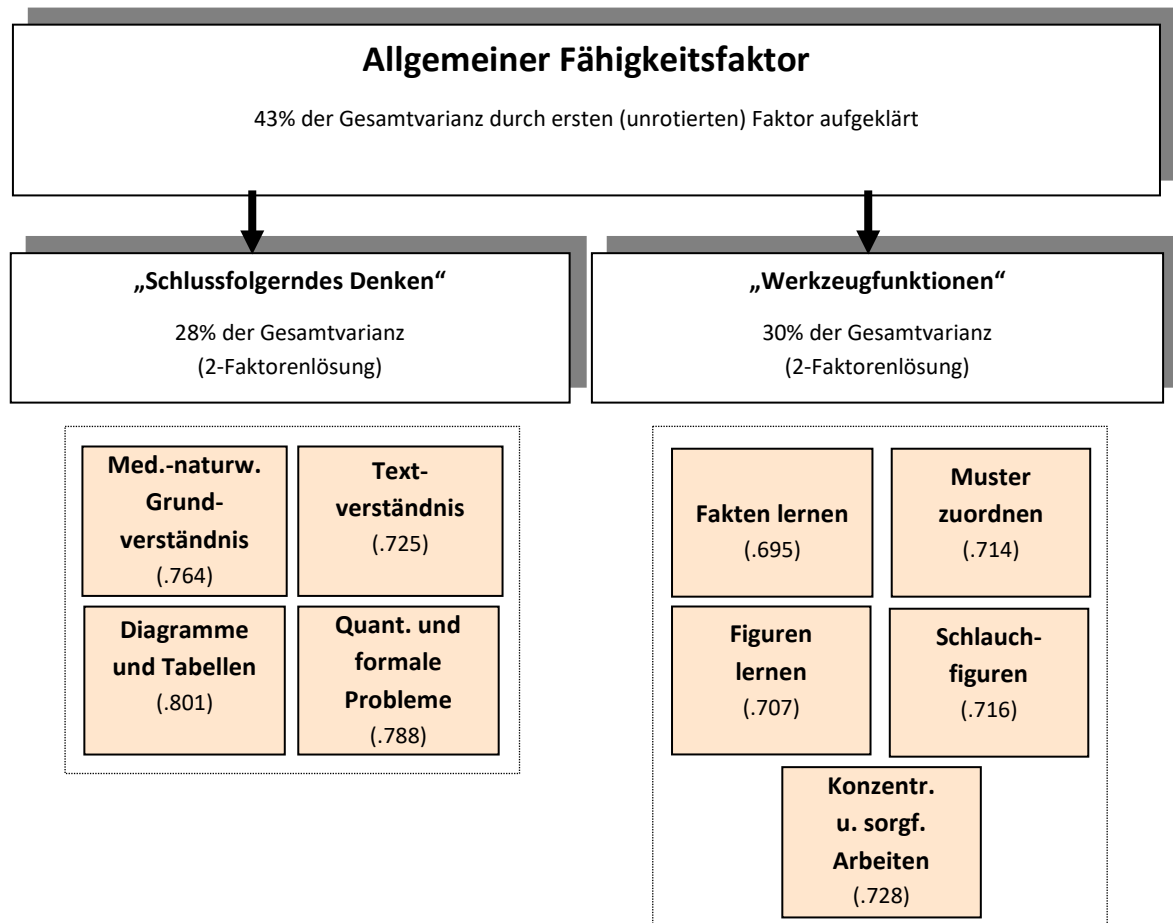


Abbildung 29: Struktur der Aufgabengruppen des EMS, hierarchische Faktorenstruktur 2019 mit Faktorladungen der Aufgabengruppen auf rotierten Faktoren.

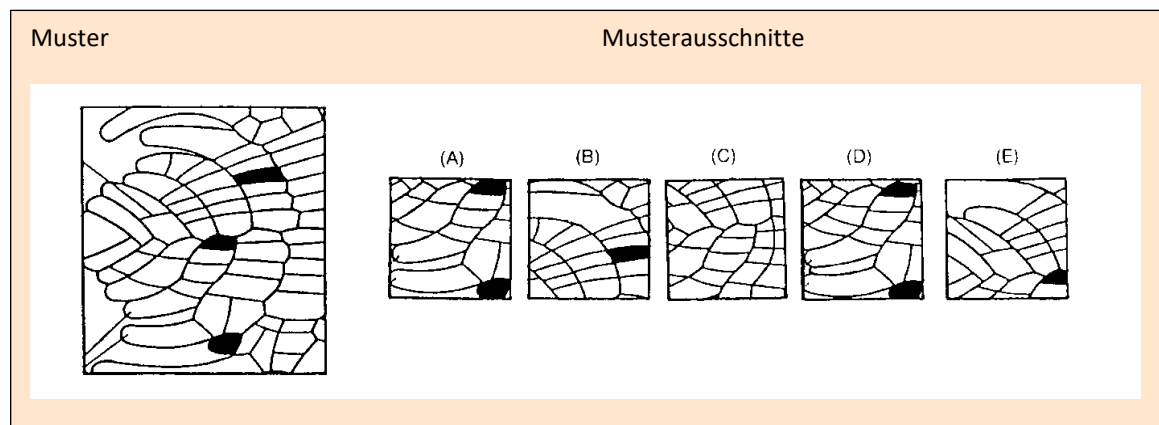
## 8 Beispielaufgaben für die Aufgabengruppen

Nachfolgend wird pro Aufgabengruppe eine Beispielaufgabe dargestellt. So können lediglich die Prinzipien der Aufgabenstruktur verdeutlicht werden. Die Aufgaben unterscheiden sich innerhalb jeder Aufgabengruppe bezüglich des Schwierigkeitsgrades und der Anforderung.

### 8.1 Muster zuordnen

In dieser Aufgabengruppe wird die Fähigkeit geprüft, Ausschnitte in einem komplexen Bild wieder zu erkennen. Dazu werden pro Aufgabe ein Muster und je fünf Musterausschnitte (A) bis (E) vorgegeben. Die Testteilnehmerin oder der Testteilnehmer soll herausfinden, welcher dieser fünf Musterausschnitte an irgendeiner beliebigen Stelle deckungsgleich und vollständig auf das Muster gelegt werden kann.

Ein Beispiel dazu:



In den meisten Aufgaben dieser Art heben sich die vier nicht deckungsgleichen Musterausschnitte dadurch vom Muster ab, dass Details entweder hinzugefügt oder weggelassen sind. Zugleich stellt diese Aufgabengruppe Anforderungen an die Schnelligkeit der Bearbeitung.

In durchschnittlich 55 Sekunden je Aufgabe muss die Testperson die richtige Lösung herausgefunden haben, dass beispielsweise in der obigen Aufgabe nur der Musterausschnitt (A) deckungsgleich mit einem Teil des Musters ist, und zwar in dessen unterem Bereich, etwa in der Mitte.

### 8.2 Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

Hier wird das Verständnis für Fragen der Medizin und der Naturwissenschaften geprüft. Wichtig für das Verständnis dieser Textpassage ist, ob daraus bestimmte logische Schlüsse gezogen werden können. Alle Fakten, die für die Beantwortung der Aufgabe notwendig sind, stehen im Text – spezielles medizinisches Vorwissen ist nicht erforderlich. Dieses wichtige Prinzip findet sich bei allen Aufgabengruppen und ist verantwortlich für die geringe Trainierbarkeit der Aufgabenlösung.

Im Kindesalter kann das Zentrum für Sprache, Spracherwerb und Sprachverständnis noch in der linken oder in der rechten Hälfte (Hemisphäre) des Gehirns in einem umschriebenen Hirnrindengebiet (sog. Sprachregion) angelegt werden. Spätestens im zwölften Lebensjahr sind die sprachlichen Fähigkeiten jedoch fest in einer der beiden Hemisphären verankert, und zwar bei den Rechtshändern in der Regel links, bei den Linkshändern in der Mehrzahl ebenfalls links, zum Teil aber auch rechts; die korrespondierende Region der Gegenseite hat zu diesem Zeitpunkt bereits andere Funktionen fest übernommen. Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus diesen Informationen ableiten?

Bei irreversiblen Hirnrindenverletzungen im Bereich der sogenannten Sprachregion der linken Hemisphäre...

- I. kommt es bei erwachsenen Linkshändern in der Regel zu keinen wesentlichen Sprachstörungen.
  - II. kommt es bei einem Vorschulkind in der Regel zu einer bleibenden Unfähigkeit, die Muttersprache wieder zu erlernen.
  - III. ist bei zwanzigjährigen Rechtshändern die Fähigkeit, eine Sprache zu erlernen, in der Regel verloren gegangen.
- (A) Nur Ausfall I ist zu erwarten.  
(B) Nur Ausfall II ist zu erwarten.  
(C) Nur Ausfall III ist zu erwarten.  
(D) Nur die Ausfälle I und III sind zu erwarten.  
(E) Nur die Ausfälle II und III sind zu erwarten.

Bei diesem Aufgabentyp folgen nach der Schilderung des Sachverhalts in der Regel drei oder fünf Aussagen in Form von Behauptungen. Die Testperson muss sich dabei entscheiden, ob sich die Aussagen aus den im Aufgabentext enthaltenen Informationen ableiten lassen. Dazu sind keine speziellen Sachkenntnisse erforderlich. Die korrekte Beurteilung der einzelnen Aussagen setzt das Verstehen des Sachverhalts voraus sowie die Fähigkeit, Schlussfolgerungen aus den im Text enthaltenen Informationen zu ziehen. Konkret lässt sich die Aufgabe, unter Berücksichtigung des unterstrichenen Textes, folgendermassen lösen:

- I. Da bei der Mehrzahl der Linkshänder die Sprachregion in der linken Hemisphäre liegt, müssen sie also mit einer Sprachstörung rechnen, weshalb Aussage I falsch ist.
- II. Da es im Kindesalter noch offen ist, in welcher Hälfte des Gehirns die Sprachregion angelegt wird, besteht für ein Vorschulkind immer noch die Möglichkeit, die Muttersprache wieder zu erlernen. Die Sprachregion wird dann in der rechten Hälfte der Hemisphäre angelegt. Somit ist Aussage II ebenfalls falsch.
- III. Da spätestens im zwölften Lebensjahr die Sprachregion bei Rechtshändern in der Regel fest in der linken Hälfte des Gehirns liegt, ist bei zwanzigjährigen Rechtshändern zu erwarten, dass sie die Fähigkeit, eine Sprache zu erlernen, verloren haben. Die Aussage III ist darum richtig.

Nach dieser Analyse des Textes ist es offensichtlich, dass die Antwort (C) richtig ist.




### 8.3 Schlauchfiguren


Die folgenden Aufgaben prüfen das räumliche Vorstellungsvermögen – eine Funktion, die beispielsweise für das Verständnis von Röntgenbildern wichtig ist. Während des Studiums werden zahlreiche eigentlich dreidimensional zu betrachtende Strukturen und Vorgänge in zweidimensionalen Abbildungen vermittelt.

Jede Aufgabe besteht aus zwei Abbildungen eines durchsichtigen Würfels, in dem sich ein, zwei oder drei Kabel befinden. Die erste Abbildung (links) zeigt stets die Vorderansicht des Würfels; auf dem rechten Bild daneben, in welchem derselbe Würfel noch einmal abgebildet ist, soll die Testteilnehmerin oder der Testteilnehmer herausfinden, ob die Abbildung die Ansicht von rechts (r), links (l), unten (u), oben (o) oder von hinten (h) zeigt.

1)



Hier sehen Sie den Würfel von vorne!



Hier sehen Sie den Würfel von ...?

(A): r  
(B): l  
(C): u  
(D): o  
(E): h

### 8.4 Quantitative und formale Probleme

Mit Hilfe dieses Aufgabengruppen wird die Fähigkeit überprüft, im Rahmen medizinischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen mit Zahlen, Größen, Einheiten und Formeln richtig umzugehen. Diese Anforderung dürfte für mehrere Fächer des Grundlagenstudiums der Medizin bedeutsam sein.

Zum Beispiel:

Eine Broteinheit (BE) ist definiert als diejenige Nahrungsmenge in Gramm, die 12 Gramm Kohlenhydrate enthält. Bei der Verbrennung von 1 g Kohlenhydraten im Organismus werden 16 Kilojoule (kJ) an Energie frei. Ein Patient, der auf Diät gesetzt ist, soll pro Tag 4800 kJ zu sich nehmen, ein Fünftel davon in Kohlehydraten.

Wie viele BE sind dies täglich?

- (A) 60 BE
- (B) 25 BE
- (C) 6 BE
- (D) 5 BE
- (E) 0,5 BE

Bei solchen Fragen werden die Kenntnisse der Mittelstufen-Mathematik, nicht jedoch Lerninhalte vorausgesetzt. Der Patient soll ein Fünftel von 4800 kJ in Kohlehydraten zu sich nehmen, das sind also

960 kJ. Dividiert man diese Zahl durch 16, so erhält man die Anzahl g Kohlehydrate, nämlich 60 g, die es braucht, damit 960 kJ an Energie frei werden. Umgerechnet in Broteinheiten müssen die 60 g Kohlehydrate noch einmal durch 12 dividiert werden und das gibt 5 BE. Somit ist bei dieser Frage die Antwort (D) richtig.

### 8.5 Konzentriertes und sorgfältiges Arbeiten

Nachfolgend eine Beispielinstruktion aus der Test-Info:

Mit diesem Test soll Ihre Fähigkeit, rasch, sorgfältig und konzentriert zu arbeiten erfasst werden. Sie sehen nachfolgend ein Blatt mit 40 Zeilen, die aus je 40 Buchstaben u und m gebildet werden.

Ihre Aufgabe ist es, zeilenweise jedes u zu markieren,  
VOR dem in der Zeile unmittelbar ein m steht:

m ✗

Sie dürfen kein u markieren, vor dem kein m steht. Sie dürfen natürlich auch kein m markieren. Beides wären Fehler. Nachfolgend sehen Sie ein richtig bearbeitetes Beispiel:

m ✗ m ✗ m ✗ u u m m ✗ m ✗ u u u m ✗ m m

Es werden Zeichen vorgegeben und bestimmte Zeichen sind zu markieren. Dies kann ein Merkmal eines einzelnen Zeichens sein (beispielsweise ein b mit 2 Strichen) oder eine Zeichenfolge (wenn ein u auf ein m folgt). Bei diesem Test hatte sich gezeigt, dass exzessives Üben zu verbesserten Leistungen führt. Da ein „Fleisstest“ nicht intendiert ist, werden seit 2004 die Zeichen und die Regel vor dem Test nicht mehr bekannt gegeben. Übungseffekte haben dadurch nachweislich einen geringen Einfluss.

### 8.6 Textverständnis

Mit Hilfe dieser Aufgabengruppe wird die Fähigkeit geprüft, umfangreiches und komplexes Textmaterial aufzunehmen und zu verarbeiten. Die Texte sind inhaltlich und grammatikalisch anspruchsvoll – sie können unter Nutzung von Notizen und Unterstreichungen erarbeitet werden. Die Abfrage erfolgt wiederum über die Auswahl einer richtigen oder falschen Aussage aus fünf vorgegebenen Aussagen. Diese Texte waren vor allem beim Übersetzen anspruchsvoll – zur Schwierigkeit gehören nicht nur die Inhalte, sondern auch die Satzstruktur.

Ein Beispiel:

Zu den Aufgaben der Schilddrüse gehören Bildung, Speicherung und Freisetzung der jodhaltigen Hormone Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4). In der Schilddrüse befinden sich zahlreiche Hohlräume, Follikel genannt, deren Wände von einer Schicht sogenannter Epithelzellen gebildet werden. Diese Follikel sind mit einer Substanz gefüllt, in der die Hormone T3 und T4 als inaktive Speicherformen enthalten sind. Beim Menschen ist in den Follikeln so viel T3 und T4 gespeichert, dass der Organismus damit für etwa 10 Monate versorgt werden kann.

Das für die Hormonbildung erforderliche Jod entstammt der Nahrung und wird von den Epithelzellen als Jodid aus dem Blut aufgenommen. Die Jodidaufnahme erfolgt an der äusseren Zellmembran der Epithelzellen durch eine sogenannte Jodpumpe. Diese wird durch ein Hormon aus der Hirnanhangsdrüse, das TSH, stimuliert und kann pharmakologisch durch die Gabe von Perchlorat gehemmt werden. Ferner gibt es erbliche Schilddrüsenerkrankungen, bei deren Vorliegen die Jodpumpe nicht funktioniert.

Bei Gesunden wird das in die Epithelzellen aufgenommene Jodid im nächsten Schritt unter dem Einfluss eines Enzyms in freies Jod umgewandelt und in die Follikel abgegeben. Die Aktivität dieses Enzyms kann ebenfalls pharmakologisch gehemmt werden.

Die letzten Schritte der Hormonbildung finden in den Follikeln, also ausserhalb der einzelnen Epithelzellen, statt. In dort vorhandene sogenannte Tyrosin-Reste (des Thyreoglobulins) wird zunächst ein Jodatomb eingebaut. So entstehen Monojodtyrosin-Reste (MIT), von denen ein Teil durch die Bindung je eines weiteren Jodatoms in Dijodtyrosin-Reste (DIT) umgewandelt wird. Durch die Verknüpfung von je zwei DIT-Resten entsteht schliesslich T<sub>4</sub>, während aus der Verbindung je eines MIT-Restes mit einem DIT-Rest T<sub>3</sub> hervorgeht. T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> werden dann in den Follikeln gespeichert und bei Bedarf über die Epithelzellen ins Blut freigesetzt.

Diese Freisetzung von T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> ins Blut (Sekretion) wird über die Hirnanhangsdrüse und den Hypothalamus, einen Teil des Zwischenhirns, gesteuert: Das erwähnte Hormon TSH stimuliert ausser der Bildung auch die Sekretion von T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub>; es ist hinsichtlich seiner eigenen Sekretionsrate jedoch abhängig von der Stimulation durch das hypothalamische Hormon TRH. Die TRH-Sekretion wiederum wird z.B. durch Kälte stimuliert, während Wärme hemmend wirken kann. Neben diesen übergeordneten Steuerungsmechanismen existiert noch ein sogenannter Rückkoppelungsmechanismus: Eine hohe Konzentration von T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> im Blut hemmt die TSH- und die TRH-Sekretion, eine niedrige Konzentration stimuliert sie. Bei den an der Steuerung der Schilddrüsenhormon-Sekretion beteiligten Arealen von Hirnanhangsdrüse und Hypothalamus können krankheitsbedingte Störungen auftreten, die zu einer Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse führen.

Eine der Hauptwirkungen von T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> ist die Beeinflussung des Energieumsatzes durch eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs in stoffwechselaktiven Organen. Entsprechend senkt eine zu niedrige Konzentration der beiden Hormone im Blut (Hypothyreose) den Energieumsatz bzw. die Stoffwechselaktivität unter den normalen Wert, während bei einer zu hohen Konzentration (Hyperthyreose) die Stoffwechselaktivität gesteigert wird. Die Hormone T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub> können ebenso wie TSH und TRH für diagnostische und therapeutische Zwecke synthetisch hergestellt werden.

Auf einen solchen Text folgen Fragen, die sich ausschliesslich auf im Text vorhandene Inhalte beziehen; eine Frage mit niedrigem Schwierigkeitsgrad ist zum Beispiel so formuliert:

Welcher der folgenden Vorgänge gehört nicht zu den im Text beschriebenen Schritten, die zur Bildung von T<sub>3</sub> führen?

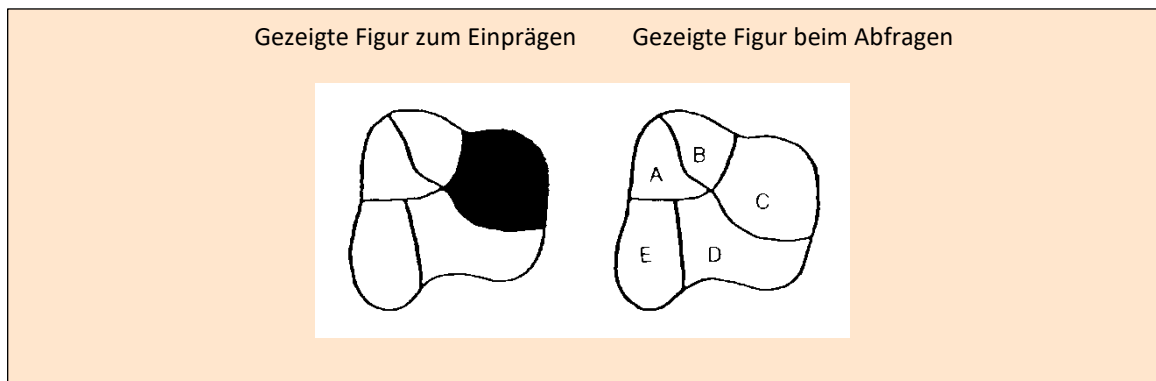
- (A) Transport von Jod aus den Epithelzellen in die Follikel
- (B) Umwandlung von Jod in Jodid in den Follikeln
- (C) Transport von Jodid aus dem Blut in die Epithelzellen
- (D) Verknüpfung von MIT- und DIT-Resten in den Follikeln
- (E) Verknüpfung von Jod und Tyrosin-Resten in den Follikeln

Für die Beantwortung dieser Frage ist das Verständnis der im obigen Text unterstrichenen Stellen wichtig (im Original sind selbstverständlich keine Hervorhebungen). Der Text sagt nichts über eine Umwandlung von Jod in Jodid in den Follikeln aus, und auch der umgekehrte Prozess, die Umwandlung von Jodid in Jod, findet nicht in den Follikeln statt, sondern in den Epithelzellen. Somit gehört der Vorgang (B) nicht zu den vom Text beschriebenen Schritten, die zur Bildung von T3 führen.

### 8.7 Figuren lernen

Für beide nachfolgenden Gedächtnistests wird nach der Mittagspause das Material zum Einprägen ausgeteilt. Vor der Abfrage des Gelernten wird die Aufgabengruppe „Textverständnis“ bearbeitet, damit liegt die Zeit des Behaltens der gelernten Inhalte über einer Stunde. Gedächtnisleistungen sind wichtige Voraussetzungen für Studienerfolg.

Die Aufgabengruppe „Figuren lernen“ prüft, wie gut man sich Einzelheiten von Gegenständen einprägen und merken kann.



Die Testperson hat vier Minuten Zeit, um sich 20 solcher Figuren einschliesslich der Lage der schwarzen Flächen einzuprägen. Nach ca. einer Stunde muss sie angeben können, welcher Teil der Abbildung geschwärzt war, und dies direkt auf dem Antwortbogen eintragen. Die Lösung ist natürlich C.

### 8.8 Fakten lernen

Analog dem Prinzip beim „Figuren lernen“ sollen hier Fakten eingepägt und behalten werden, die ebenfalls nach der gleichen Zwischenzeit abgefragt werden. Dabei werden 15 Patienten und Patientinnen vorgestellt, von denen jeweils der Name, die Altersgruppe, Beruf und Geschlecht, ein weiteres Beschreibungsmerkmal (z.B. Familienstand) sowie die Diagnose angegeben wird. Ein Beispiel für eine derartige Fallbeschreibung ist:

Lemke, 30 Jahre, Dachdecker, ledig, Schädelbasisbruch

Eine Frage zum obigen Beispiel könnte z.B. lauten:

Der Patient mit dem Schädelbasisbruch ist von Beruf...

- (A) Installateur
- (B) Lehrer
- (C) Dachdecker
- (D) Handelsvertreter
- (E) Physiker

## 8.9 Diagramme und Tabellen

Mit dieser Aufgabengruppe wird die Fähigkeit geprüft, Diagramme und Tabellen richtig zu analysieren und zu interpretieren. In dieser Form werden während des Studiums zahlreiche Zusammenhänge vermittelt. Eine Aufgabe dazu:

Die folgende Tabelle beschreibt die Zusammensetzung und den Energiegehalt von vier verschiedenen Milchcharten. Unter Energiegehalt der Milch verstehen wir dabei die Energiemenge, gemessen in Kilojoule (kJ), welche 100 Gramm (g) Milch dem Organismus ihres Konsumenten liefern können.

Milchart	Eiweiss	Fett	Milchzucker	Salze	Energiegehalt
menschliche Muttermilch	1,2 g	4,0 g	7,0 g	0,25 g	294 kJ
Vollmilch	3,5 g	3,5 g	4,5 g	0,75 g	273 kJ
Magermilch	3,3 g	0,5 g	4,5 g	0,75 g	160 kJ
Buttermilch	3,0 g	0,5 g	3,0 g	0,55 g	110 kJ

Welche Aussage lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Menschliche Muttermilch enthält mehr als doppelt soviel Milchzucker wie Buttermilch.
- (B) Vollmilch enthält im Vergleich zur menschlichen Muttermilch etwa die dreifache Menge an Salzen und Eiweiss.
- (C) Zur Aufnahme der gleichen Energiemenge muss ein Säugling fast dreimal soviel Buttermilch wie Muttermilch trinken.
- (D) Der Unterschied zwischen Magermilch und Vollmilch ist bei der Mehrzahl der aufgeführten Merkmale geringer als der Unterschied zwischen Magermilch und Buttermilch.
- (E) Der Eiweissgehalt der Milch ist für den Energiegehalt von entscheidender Bedeutung.

Wie bei den Aufgabengruppen „Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis“ und „Textverständnis“ sind auch hier zur Lösung dieser Aufgabe keine speziellen naturwissenschaftlichen, medizinischen oder statistischen Kenntnisse erforderlich. Die richtige Lösung lässt sich allein aus der jeweils graphisch oder tabellarisch dargebotenen Information und dem zugehörigen Aufgabentext ableiten. Aus den angegebenen Werten ist kein systematischer Zusammenhang zwischen Eiweiss- und Energiegehalt ableitbar, so dass die Aussage (E) nicht abgeleitet werden kann.

Diese Beispielaufgaben aus den zehn Aufgabengruppen zeigen, dass es hier um Problemstellungen geht, die auch aus einem Lehrbuch des Grundstudiums Medizin stammen könnten. In den Aufgabenstellungen sind alle Informationen enthalten, die man zum Lösen benötigt. Das Problem ist zunächst zu erkennen, die Information genau zu analysieren und die richtige Lösung zu finden.

## 9 Literatur

Angoff, W. H. (1993). Perspectives on differential item functioning methodology. In Holland, P.W., Wainer, H. (Eds.), *Differential Item Functioning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Beller, M., Gafni, N. (1995). Translated Versions of Israel's interuniversity Psychometric Entrance Test (PET). In T. Oakland & R.K. Hambleton (Eds.), *International Perspectives of Academic Assessment*, S.207-218. Boston: Kluwer.

Beller, M. (1996). Translating, equating and validating Scholastic Aptitude Tests: The Israeli Case. In Hänsgen, K.-D., Hofer, R. & Ruefli, D. (Hrsg). *Eignungsdiagnostik und Medizinstudium*, (S. 14-29), Bericht 2. Freiburg/Schweiz: Zentrum für Testentwicklung und Diagnostik.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (Second Edition)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cook, L.L. (1998). *Can Scores Obtained on Test Given in Different Languages to Examinees of Different Cultures be Equally Valid?* ICAP: San Francisco.

Deidesheimer Kreis (1997). *Hochschulzulassung und Studieneignungstests: studienfeld-bezogene Verfahren zur Feststellung der Eignung für Numerus clausus und andere Studiengänge*. Göttingen, Zürich: Vandenhoeck und Ruprecht.

Ebach, J., Trost, G. (1997). *Admission to Medical Schools in Europe*. Lengerich: Pabst.

Hänsgen, K.-D. (2014): Wollen wir nicht lieber diplomierte Ärzte? Sind fachliche und soziale Kompetenzen Gegensätze? *Schweizerische Ärztezeitung* 2014; 95: 6 S. 194 f.

Hänsgen, K.-D. (2013): Ohne Numerus clausus sinkt die Qualität des Studiums. Der externe Standpunkt, *NZZ* am Sonntag, 28.4. 2013, S. 17.

Hänsgen, K.-D (2007): Numerus clausus in der Medizin – werden die Richtigen ausgewählt für Studium und Beruf? *Schweizerische Ärztezeitung | Bulletin des médecins suisses | Bollettino dei medici svizzeri* | 2007; 88: 46.

Hänsgen, K.-D. (2007): Wie bilden wir die richtigen Studierenden zu Ärzten aus? *Neue Zürcher Zeitung*, 18. Oktober 2007.

Hänsgen, K.-D., Spicher, B. (2002). Numerus clausus: Finden wir mit dem «Eignungstest für das Medizinstudium» die Geeigneten? *Schweizerische Ärztezeitung / Bulletin des médecins suisses / Bollettino dei medici svizzeri* – 2002; 83(31): 1653 – 1660. <http://www.saez.ch/pdf/2002/2002-31/2002-31-842.PDF>

Hänsgen, K.-D., Spicher, B. (2002). Numerus clausus : Le « test d'aptitudes pour les études de médecine » (AMS) permet-il de trouver les personnes les plus aptes? *Schweizerische Ärztezeitung / Bulletin des médecins suisses / Bollettino dei medici svizzeri* – 2002; 83 (47) 2562 – 2569. <http://www.saez.ch/pdf/2002/2002-47/2002-47-1144.PDF>

Hänsgen, K.-D., Spicher, B. (2000). Zwei Jahre Numerus clausus und Eignungstest für das Medizinstudium in der Schweiz (EMS). Teil 1: Erfahrungen mit dem EMS als Zulassungskriterium. *Schweizerische Ärztezeitung* Heft 12, S. 666 – 672.

Hängsen, K.-D., Spicher, B. (2000). Zwei Jahre Numerus clausus und Eignungstest für das Medizinstudium in der Schweiz (EMS). Teil 2: EMS und Chancengleichheit. Schweizerische Ärztezeitung Heft 13, S. 723-730.

Hängsen, K.-D., Hofer, R. & Ruefli, D. (1995a). Un test d'aptitudes aux études de médecine est-il faisable en Suisse? Bulletin des médecins suisses, 7, S. 267 - 274.

Hängsen, K.-D., Hofer, R. & Ruefli, D. (1995b). Der Eignungstest für das Medizinstudium in der Schweiz. Schweizerische Ärztezeitung, 37, S. 1476 - 1496.

Longford, Holland & Thayer, (1993). Stability of the MH D-DIF Statistics Across Populations. In P. W. Holland & H. Wainer (Ed.) Differential Item Functioning, S. 171 – 196. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.

Oswald, U. (1999). Der Eignungstest 1998 für das Medizinstudium. Schweizerische Ärztezeitung 80, S. 1313 – 1317.

Trost, G. (Hrsg.) (1994). Test für Medizinische Studiengänge (TMS): Studien zur Evaluation (18. Arbeitsbericht). Bonn: ITB.

Trost, G. (Hrsg.) (1995). Test für Medizinische Studiengänge (TMS): Studien zur Evaluation (19. Arbeitsbericht). Bonn: ITB.

Trost, G. (Hrsg.) (1996). Test für Medizinische Studiengänge (TMS): Studien zur Evaluation (20. Arbeitsbericht). Bonn: ITB.

Trost, G. (Hrsg.) (1997). Test für Medizinische Studiengänge (TMS): Studien zur Evaluation (21. Arbeitsbericht). Bonn: ITB.

Trost, G., Blum, F., Fay, E., Klieme, E., Maichle, U., Meyer, M. & Nauels, H.-U. (1998). Evaluation des Tests für Medizinische Studiengänge (TMS): Synopse der Ergebnisse. Bonn: ITB.

## 9.1 Originaltest zur Information und Vorbereitung

Es existieren in allen drei Sprachen jeweils drei veröffentlichte Originalversionen.

Deutsch: [www.unifr.ch/ztd/ems/vord.htm](http://www.unifr.ch/ztd/ems/vord.htm)

Französisch: [www.unifr.ch/ztd/ems/vorf.htm](http://www.unifr.ch/ztd/ems/vorf.htm)

Italienisch: [www.unifr.ch/ztd/ems/vori.htm](http://www.unifr.ch/ztd/ems/vori.htm)

## 9.2 Frühere Berichte des ZTD

Über EMS-Seite: [www.unifr.ch/ztd](http://www.unifr.ch/ztd)

EMS-WIKI-Blog [www.ztd.ch](http://www.ztd.ch)  
Kommentare und Fakten