

Evaluation of a vaccination seminar in regard to medical students' attitudes and their theoretical and practical vaccination-specific competencies

Abstract

Aim: Despite having a generally positive attitude toward vaccinations, medical students show gaps in their own immunization histories and knowledge about vaccinations. Future practicing physicians will be confronted with the need to evaluate protective immunity and make vaccination recommendations. This study aims to investigate the extent to which a seminar on the topic of vaccination can improve students' attitudes, knowledge and practical skills in interpreting vaccination certificates.

Project description: Two different one-hour seminars were developed and integrated into the required clinical curriculum. A third of the students attended a theory-based seminar; the other two-thirds completed a predominantly practice-based seminar. The theoretical seminar consisted of a lecture on the principles and theoretical aspects of immunization. In the practical seminar, the curricular content was case-based and taught using fictive examples of vaccination certificates. Before the seminar was held, a voluntary and anonymous survey of the students was conducted regarding their attitudes toward and knowledge of immunization. At the conclusion of the seminar, the students' ability to understand vaccination certificates was tested. After completing the seminar, all of the participants received a link to participate in a voluntary online survey to evaluate the seminar.

Results: Of the 149 seminar attendees in the 2017/18 winter semester, 148 participated in the study.

Attitude: Students have a positive attitude toward vaccinations. Regardless of the type of seminar attended, the agreement with statements on vaccination could be significantly increased primarily among students who already at the start of the seminar expressed a high degree of agreement. Students vaccinated against influenza showed significantly stronger agreement than unvaccinated students.

Knowledge: Regardless of teaching format, students' knowledge about vaccination topics could be increased. For those vaccinated against influenza, the mean value for agreement with the statement, "The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases," saw an increase on a five-point Likert scale from 3.97 to 4.4 ($p < 0.001$; $R = 0.67$). For the unvaccinated students, the mean value rose from 4.04 to 4.19 ($p = 0.06$; $R = 0.29$).

Practical skills: The students who attended the theory-based seminar tended to score higher on interpreting vaccination certificates than those who attended the practical seminar; however, this difference was not statistically significant.

Seminar evaluation: The online evaluation was completed by 18% of the participants. The theoretical seminar received the grade of 2.9 based on the conventional German academic grading scale; the practical seminar received 1.9. This difference is statistically significant ($p = 0.02$).

Conclusion: Precisely for skeptical students it was only possible to minimally change existing views with a seminar that offers very brief instruction. Attendees of the theoretical seminar tended to score somewhat higher on interpreting vaccination certificates than those

Vera Rill¹

Björn Steffen²

Sabine Wicker¹

1 Universitätsklinikum
Frankfurt, Betriebsärztlicher
Dienst, Frankfurt a. M.,
Germany

2 Universitätsklinikum
Frankfurt, Zentrum der
Inneren Medizin,
Hämatologie und Onkologie,
Frankfurt a. M., Germany

who took the practical seminar. The practical seminar was rated significantly better on the course evaluation than the theoretical one. The advantage that the students attending the theoretical seminar had can be explained best by the structured review of the current vaccination recommendations as part of the seminar, which should, as a consequence, be integrated into the practical seminar.

Keywords: vaccination certificate, immunization seminar, medical students, attitude, knowledge, practical competence, medical education

1. Introduction

As future physicians, medical students will be responsible for imparting pertinent information and administering vaccines to patients. Physicians have a significantly higher credibility with patients when it comes to positive health behaviors if it is known whether or not they themselves are vaccinated [1]. There is greater probability that physicians who have been vaccinated against influenza will recommend the influenza vaccine to their patients than physicians who have not been vaccinated [2], [3]. The medical recommendations for a certain vaccine is in many cases significantly associated with the actual administration of that vaccine or at least the intention to receive it [4], [5], [6], [7], [8]: A higher percentage of the patients of physicians who are vaccinated against influenza are vaccinated against influenza than are the patients of unvaccinated physicians [8]. Despite the generally positive attitude of medical students toward vaccinations [9], their own protective immunity has gaps [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21] and does not have the necessary percentages to achieve herd immunity [22]. The National Catalogue of Competency-based Learning Objectives for Undergraduate Medical Education (NKLM), which was adopted in 2015, provides for interdisciplinary teaching of vaccination topics [<http://www.nkml.de>]: At graduation, medical students should, among other things, be able to weigh the risks and benefits of vaccinations, know the indications and contraindications, advise patients regarding immunization and administer vaccinations. The professional approach to immunization is based on three pillars: theoretical knowledge, practical skills and communication skills to inform about the importance of vaccinations and acknowledge the doubts and uncertainties of parents and patients. Medical students' knowledge of vaccinations is, however, incomplete [23], [24], [25]. Depending on the survey, only 39.8% to 77.9% of students are familiar with the general recommendations for healthcare workers regarding influenza vaccination [10], [25], [26]. Practical and communication skills in respect to the topic of vaccination are covered only late or not at all in a medical degree program.

At the medical school of the Goethe-Universität in Frankfurt am Main, the different aspects of immunization are integrated into many different courses. For instance, the scientific principles underlying immune system function are taught in the preclinical subjects of biology, biochemistry and physiology. During the clinical phase of study,

additional theoretical bases for vaccination are included in lectures on microbiology and virology, general practice, internal medicine, and pediatrics. Focus is placed here on vaccine-preventable diseases, the types of vaccines and the corresponding vaccination schedules. However, when practicing medicine, a physician will be confronted with more or less well-documented vaccination certificates. The interpretation of such vaccination histories and the resulting determination of immune status and which vaccines are needed is not part of the medical curriculum. Afonso et al. [27] have already been able to show that a two-hour, interactive vaccination seminar for first-semester medical students leads to a significant improvement in attitude toward the topic of immunization: Agreement with the statement, "*It is important to be vaccinated against Influenza*", increased from 71% to 93% ($p < 0.01$). Also, it was seen that students who were vaccinated against influenza viewed the influenza vaccination as more important than their unvaccinated peers did. In contrast to this US study, our study focuses on medical students at more advanced semester levels. Instead of administering vaccines, the practical focus was placed on making sense of vaccination certificates. The aim of our study was to investigate the extent to which a newly implemented vaccination seminar at the Goethe-Universität can contribute to improving students' attitudes, knowledge, and practical skills in terms of understanding vaccination certificates. Furthermore, we wished to clarify if a theory-based seminar or a predominantly practice-based seminar is better suited to achieve this.

2. Project description

The vaccination seminar was integrated into the mandatory medical curriculum in cooperation with the Center for Internal Medicine (Zentrum der Inneren Medizin). Students complete a three-week-long block practicum in Internal Medicine during the second or third semester of clinical study. The first week of this practicum is the "central instruction week" and held as a seminar with practical exercises (e.g. ECG, sonography, doctor/patient consultations, evaluations of findings). Each semester, approximately 150 students attend this central week of instruction which takes place in small groups. For each small group, a one-hour time slot was found in which to hold the vaccination seminar. Due to the time constraint, it was necessary to limit the learning objectives and seminar content. Since administering vaccines is covered

Impfungen im Säuglings- und Kindesalter:
Handelsname und Chargennummer des Impfstoffes in die entsprechende Spalte eintragen (bzw. Vignette einkleben; entsprechende Impfung ankreuzen)

Vaccinations for infants and children: Please enter the name of vaccine and the batch no. into the corresponding column, stick in the vignette, mark with a cross the respective vaccination.
Vaccinations pour nourissons et des jeunes enfants: inscrire le nom du vaccin dans la colonne correspondante, coller la vignette, marquer d'une croix la vaccination respective.

Impfungen im Erwachsenenalter:
Handelsname und Chargennummer des Impfstoffes in die entsprechende Spalte eintragen (bzw. Vignette einkleben; entsprechende Impfung ankreuzen)

Vaccinations for adults: Please enter the name of vaccine and the batch no. into the corresponding column, stick in the vignette, mark with a cross the respective vaccination.
Vaccinations pour adultes: inscrire le nom du vaccin dans la colonne correspondante, coller la vignette, marquer d'une croix la vaccination respective.

Figure 1: Course material for the practice-based seminar – fictive vaccination certificate for “Polly Ester”

Anamnesis: Polly Ester is 30 years old. She would like to get pregnant and wants to have her health status checked so as not to cause damage to the child. As a child she had a strong reaction to a vaccination, the reason why her mother did not allow her to be immunized further. Polly Ester can no longer recall which vaccination caused the reaction or how old she was when it happened.

Task: Does the patient have a complete standard immunity? If not: Which catch-up vaccinations need to be given to achieve the standard protective immunity? Are additional vaccinations necessary or a good idea?

later in the block practicum on General Practice, we did not cover this topic in our seminar.

The following learning objectives were chosen:

- Students know the current vaccination recommendations of the STIKO (Standing Committee on Vaccination at the Robert Koch Institute in Berlin) and the different vaccination categories (standard, booster, indicated) and can recite this information;
- Students can identify indicated vaccines based on a vaccination certificate and correctly document an administered vaccine.

During the 2017/18 winter semester, 34.2% of the students were taught in a theory-based seminar; the remaining 65.8% in a practice-based seminar. The theoretical seminar consisted of a lecture on the principles and theoretical aspects of immunization, contraindications, side

effects, and possible complications. The STIKO recommendations, communicating with patients about vaccinations, and correct documentation of a vaccination were also covered in this seminar. In the practice-based seminar, the learning content was imparted using four fictive patient cases reflecting different vaccination-related concerns. The students were given a fictive vaccination certificate and the corresponding patient's medical history. Groups of three to four students were assigned the task of evaluating the status of the patient's immunity based on the STIKO recommendations. Figure 1 contains one of the example patient cases used in this seminar. Student surveys were conducted at different time points – before and directly after the seminar and after conclusion of the first week of the practicum; an overview is presented in figure 2. At the beginning of the seminar a

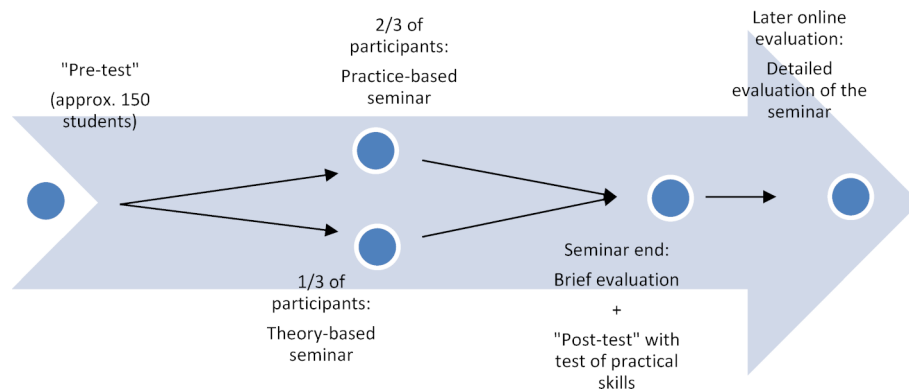


Figure 2: Timeline for the different surveys

This survey addresses your attitude toward the topic vaccinations and your assessment of your own skills in this area. The survey is voluntary and will be analyzed anonymously. By filling out the survey, you indicate your willingness to participate. **Please only fill out the front side of this page!** If you have any questions, please don't hesitate to ask!

- 1) I am: ☐ under 20 years ☐ 20-24 years ☐ 25-29 years ☐ 30 years or older
- 2) I am: ☐ female ☐ male
- 3) I was vaccinated against influenza in autumn 2017: ☐ yes ☐ no
- 4) I intend to have myself vaccinated against influenza because (multiple responses possible):
☐ Vaccination is important. ☐ I have an increased risk of infection. ☐ Vaccination is safe. ☐ The vaccination was offered for free at the University Hospital. ☐ I want to protect my person. ☐ I want to protect family and friends. ☐ I want to protect patients.
- 5) I have not had myself vaccinated against influenza because (multiple responses possible):
☐ Vaccination is not so important. ☐ I do not have an increased risk of infection. ☐ The vaccination is not safe. ☐ I have not had an opportunity/was too busy. ☐ I do not need to protect myself against influenza. ☐ I do not have an increased risk of spreading influenza.
- 6) How do you view the following statements?
 a. Vaccinations have made an important contribution in the past toward eliminating infectious diseases and reducing their occurrence.
☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree
 b. Medical students, nursing staff, physicians and other healthcare workers should get occupation-relevant vaccinations.
☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree
 c. I would advise my family and friends to follow the vaccination recommendations given by the STIKO (RKI *Standing Committee on Vaccination*).
☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree
 d. The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases.
☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree
 e. Overall, I am:
☐ completely against vaccination ☐ mostly against vaccination ☐ more against vaccination
☐ neutral regarding vaccination ☐ more for vaccination ☐ mostly for vaccination
☐ completely for vaccination
- 7) How do you assess your own skills
 a. to interpret a vaccination certificate and to confidently identify the missing vaccinations?
☐ 1 (excellent) ☐ 2 (good) ☐ 3 (satisfactory) ☐ 4 (adequate) ☐ 5 (deficient) ☐ 6 (insufficient)
 b. to correctly administer a vaccination?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
 c. to correctly record a vaccination in the vaccination certificate?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
 d. to conduct a patient consultation prior to a vaccination?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

Figure 3: Survey 2017/18 Winter Semester (front side)

voluntary and anonymous student survey was conducted using a questionnaire ("pre-test"). This pre-test (see figure 3) asked for demographic information (age,

gender), influenza vaccination status in the 2017/18 flu season, and questions about the three focal areas of this study (attitude, knowledge, practical skills). A total of four

This second part of the survey addresses your skills regarding vaccination certificates. You have five minutes to answer the following questions. If you have questions, do not hesitate to ask!

8) You are a general practitioner. Nineteen-year-old Klara Himmel comes to you at the beginning of April 2018. She has just completed the school-leaving exam and wants to go on to study medicine. She has a three-month nursing internship in the summer and she wants to know if she is sufficiently up-to-date on her vaccinations. Her medical history states that she had chicken pox at age 4. Answer the following questions using the vaccination certificate and the attached STIKO recommendations:

a. For which childhood and adolescent diseases did Klara not receive the complete series of standard immunizations? (multiple responses possible)

☐ Meningococcal disease ☐ Measles ☐ Tetanus ☐ Hepatitis B

b. Which vaccinations should be given before the nursing internship begins? (multiple responses possible)

☐ Rotavirus ☐ Measles/Mumps/Rubella ☐ Tetanus/Diphtheria/Pertussis ☐ Hepatitis B
☐ Varicella ☐ Meningococcal disease ☐ Tetanus/Diphtheria/Pertussis/Polio ☐ Hepatitis A

c. During the check-up it is found that Klara has an anti-HBs of >200 IE/l. What needs to be done in terms of protection against hepatitis B in case she pokes herself with a needle that has been used to draw blood from a hepatitis B-positive patient? (only one correct answer)

☐ active Hepatitis B vaccination ☐ active and passive immunization ☐ only passive immunization
☐ no special action

9) How do you now view the following statements?

a. Vaccinations have made an important contribution in the past toward eliminating infectious diseases and reducing their occurrence.

☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree

b. Medical students, nursing staff, physicians and other healthcare workers should get occupation-relevant vaccinations.

☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree

c. I would advise my family and friends to follow the vaccination recommendations given by the STIKO (RKI *Standing Committee on Vaccination*).

☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree

d. The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases.

☐ completely disagree ☐ mostly disagree ☐ neutral ☐ mostly agree ☐ completely agree

f. Overall, I am:

☐ completely against vaccination ☐ mostly against vaccination ☐ more against vaccination
☐ neutral regarding vaccination ☐ more for vaccination ☐ mostly for vaccination
☐ completely for vaccination

10) When it comes to my skills with vaccination certificates: After taking the seminar I feel that I am:

☐ less confident than before the seminar ☐ no change in comparison to before the seminar ☐ a little more confident than before the seminar ☐ much more confident than before the seminar

Figure 4: Survey 2017/18 Winter Semester (reverse)

questions were asked about attitude toward vaccinations (see figure 3, questions 6a-6c, 6e); the responses were given on five-point or seven-point Likert scales. Questions were also asked about the reasons for and against an influenza vaccination (see figure 3, questions 4, 5). The pre-test contained a question on knowledge (see figure 3, questions 6d): Students were asked to rate their level of agreement with the statement, "The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases," on a five-point Likert scale. To gather data on practical skills prior to the seminar, students were asked to assess their own practical skills regarding immunization (e.g. ability to identify necessary vaccinations on the basis of a vaccination certificate) using the conventional German academic grading scale (see figure 3, questions 7a-d). The "post-test" was administered after completion of the seminar (see figure 4); the same questions were

asked again about attitude and knowledge. To measure practical skills, a fictive vaccination certificate was also handed out as part of the post-test. Students were asked to determine which series of standard immunizations had not been fully completed and to identify additional indicated vaccines for the fictional patient (a secondary school graduate prior to beginning a nursing internship). The answers were recorded using single- or multiple-choice responses. As a final question, students were asked if they now felt more confident in understanding and interpreting vaccination certificates. A brief evaluation was conducted at the conclusion of the seminar giving students the opportunity to rate the seminar based on the German grading scale. A link to the voluntary online evaluation was then sent to the participants after conclusion of the first practicum week. Within the scope of this final survey, there was a more detailed evaluation of the

Table 1: Online evaluation, winter semester 2017/18. Overview of questions, response options and scale of measure

Category	Question	Response options	Scale of measure
General	Seminar format	Group work/ presentation	Nominal
Course evaluation	Evaluation	Likert scale (grades) with 1= "excellent" and 6= "fail"	Ordinal
	Relevance for future medical practice	Likert scale with 1= "completely disagree" and 5= "completely agree"	
	Comprehensibility of course content		
	Learning of new facts		
	Gaining of new skills		
	Adequate space to practice		
	"This seminar has given me a better understanding of the role of vaccinations for healthcare workers."		
Influenza vaccination	Vaccination status 2017/18	Yes/No	Nominal
	Vaccination intention in autumn 2018		

Table 2: Demographic data on the participants in the winter semester 2017/18

		Theoretical seminar (n=51)	Practical seminar (n=97)	Total (n=148)	Chi ² test**
Gender	Female	39 (76.5%)	59 (60.8%)	98 (66.2%)	p = 0.08
	Male	12 (23.5%)	38 (39.2%)	50 (33.8%)	
Age	20–24 years	43 (84.3%)	77 (79.4%)	120 (81.1%)	p = 0.6
	25–29 years	4 (7.8%)	17 (17.5%)	21 (14.2%)	
	≥30 years	4 (7.8%)	3 (3.1%)	7 (4.7%)	
Status of influenza vaccination, 2017/18*	Vaccinated	27 (54.0%)	38 (39.1%)	65 (44.2%)	p = 0.1
	Unvaccinated	23 (46.0%)	59 (60.8%)	82 (55.8%)	

* n=147 ** Test for equal distribution among the two seminar formats

seminar (e.g. relevance to future medical practice); table 1 contains the questions of the online evaluation. Statistical analysis was performed using the software program "BiAS." for Windows (program version 11.02). The test methods applied include: chi² test, Mann-Whitney U test, Wilcoxon matched pairs test, Spearman rank correlation, Friedman test.

An "agreement score" was calculated to better analyze the questions about attitude by adding the individual point values for the responses on the Likert scale to yield a score that reflects the agreement with the vaccination topic; values ranged from a minimum of 4 to a maximum of 22 points. This score is not to be confused with the "overall attitude" of the students which represents a subjective assessment by the students (response to the statement: "Overall, I am completely for/mostly for/more for/neutral/more against/mostly against/completely against vaccination"). To better differentiate between attitudes, the response options were placed on a seven-point Likert scale, rather than a five-point one.

To analyze students' skill in handling vaccination certificates, a "vaccination certificate score" was calculated, with a possible maximum of 12 points. To calculate this, a point was given for each correctly ticked box on the two post-test questions about a specific vaccination certificate; a point was also given for each box that was correctly left unticked. The scores were developed in collaboration

with a colleague at the Institute for Biostatistics and Mathematical Modeling at the Goethe-Universität Medical School.

3. Results

Of the 149 seminar attendees, 148 participated in the study (99.3%). Table 2 provides an overview of the participants' demographic data and their vaccination status. The distribution according to gender, age groups, and those vaccinated against influenza did not significantly differ from each other in the two seminar formats.

3.1. Attitude

Students generally have a positive attitude toward vaccinations. Primarily among the students who had a very positive attitude prior to the seminar, it was possible to improve this further as a result of the seminar. Students who are vaccinated against influenza have a higher level of agreement than those who are not vaccinated. At the beginning of the seminar, 92.5% (n=136) of the students indicated that they were overall "more for," "mostly for," or "completely for" vaccination; in the post-test it was 96.6% (n=142) (see figure 5). For the agreement score (see figure 6), the pre-test had a median of 21 points

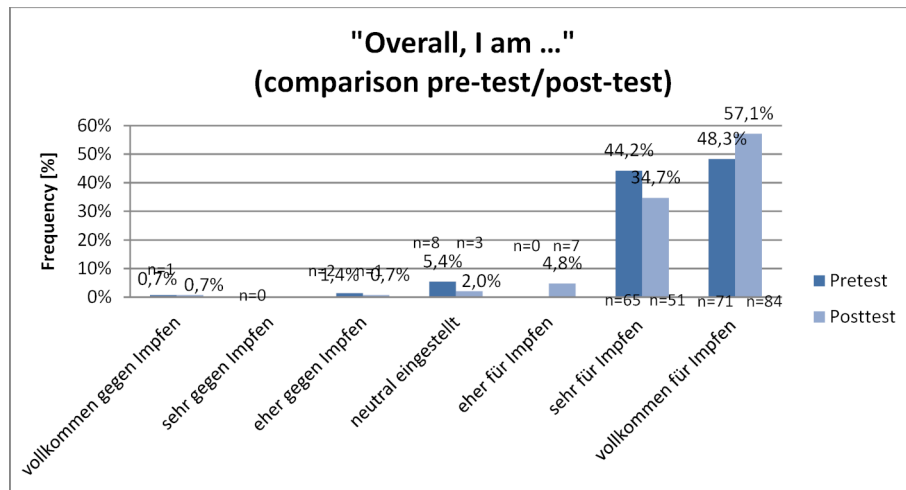


Figure 5: General attitudes of the students toward the topic of vaccinations (comparison pre-test/post-test)
Subjective self-assessment of the students before and after the seminar (response to the question: "Overall I am completely for/mostly for/more for/neutral/more against/mostly against/completely against vaccination"). n=147

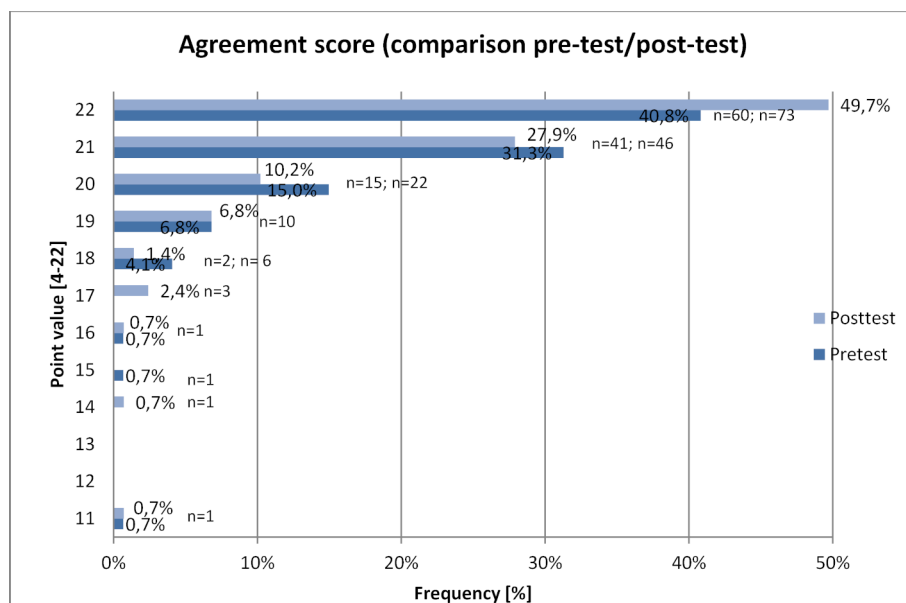


Figure 6: Attitudes of the students — Agreement score (comparison pre-test/post-test)

To better analyze attitudes toward the topic of vaccination, an "agreement score" was calculated from the responses to the four questions about attitudes by adding the individual point values of the responses on the Likert scale to yield a score that reflects the agreement with the vaccination topic, with values ranging from a minimum of 4 to a maximum of 22 points.

($\bar{x}$ 20.86; SD 1.51), likewise in the post-test ($\bar{x}$ 20.99; SD 1.59). A tendential increase is visible with $p=0.07$, even if it is without statistical significance. If only the students who already showed a high level of agreement in the pre-test (agreement score ≥ 18 points) were included in the analysis, there is a significant increase in the agreement score from $\bar{x}$ 21.06 in the pre-test (SD 1.05; median 21) to $\bar{x}$ 21.23 in the post-test (SD 1.00; median 22) with $p=0.01$. The agreement of the students with a lower agreement score before the seminar did not change after the seminar. Table 3 presents the analysis of the agreement score according to seminar format, gender, age, and vaccination status: No significant differences could be detected in reference to the attitudes of the participants in the different seminar formats, age groups or between the two genders. However, there are

differences between the students who are vaccinated against influenza and those who are not. Students vaccinated against influenza have a significantly higher agreement score than unvaccinated students. The agreement score and overall attitude of the vaccinated students did not improve further as a result of the seminar. Nonetheless, the group of unvaccinated students did tend ($p=0.051$) to have a higher agreement score, and while the overall attitude of this group significantly ($p=0.04$) improved as a result of the seminar (see table 4), it still remained behind the overall attitude of the vaccinated students.

Table 3: Attitudes toward the topic of vaccinations – Agreement score. To better analyze attitudes toward the topic of vaccination, an “agreement score” was calculated from the responses to the four questions about attitudes: Adding the individual point values of the responses on the Likert scale yields a score that reflects the agreement with the vaccination topic, with values ranging from a minimum of 4 to a maximum of 22 points. Here, the agreement score is compared according to seminar format, gender, age, and vaccination status.

Agreement score ¹	Group	Pre-test	Post-test	Difference	p*
Comparison according to seminar format	Theory	$\bar{X}$ 20.67 SD 1.44 median 21 min. 16; max. 22	$\bar{X}$ 20.96 SD 1.39 median 21 min. 16; max. 22		
	Practice	$\bar{X}$ 20.96 SD 1.55 median 21 min. 11; max. 22	$\bar{X}$ 21.00 SD 1.90 median 22 min. 11; max. 22	+0.29	.10
	P**	.16	.57	+0.04	.36
Comparison according to gender	Female	$\bar{X}$ 20.84 SD 1.39 median 21 min. 15; Max. 22	$\bar{X}$ 21.01 SD 1.41 median 21 min. 14; max. 22	+0.17	.06
	Male	$\bar{X}$ 20.90 SD 1.75 median 21 min. 11; max. 22	$\bar{X}$ 20.94 SD 1.90 median 22 min. 11; max. 22	+0.04	.60
	P**	.59	.56		
Comparison according to age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 20.85 SD 1.35 median 21 Min. 15; Max. 22	$\bar{X}$ 21.03 SD 1.42 median 21 Min. 14; Max. 22	+ 0.18	.049
	≥ 25 years	$\bar{X}$ 20.89 SD 2.14 median 21 min. 11; max. 22	$\bar{X}$ 20.81 SD 2.20 median 22 min. 11; max. 22	-0.08	1.0
	P**	.55	.50		
Comparison according to influenza vaccination status	Vaccinated	$\bar{X}$ 21.17 SD 1.23 median 22 min. 16; max. 22	$\bar{X}$ 21.23 SD 1.36 median 22 min. 16; max. 22	+0.06	.52
	Unvaccinated	$\bar{X}$ 20.62 SD 1.65 median 21 min. 11; max. 22	$\bar{X}$ 20.81 SD 1.73 median 21 min. 11; max. 22	+0.19	.051
	P**	.003	.002		

Statistically significant results with $p < 0.05$ are bolded, results with trend ($0.05 < p < 0.10$) cursive.

¹ Minimum 4, maximum 22

*Wilcoxon matched pairs test, comparison pre-test/post-test

** Mann-Whitney U Test, Comparison between the listed groups

$\bar{X}$ = mean SD = standard deviation

Table 4: Attitude toward the topic of immunization – Comparison of the overall attitude according to vaccination status. Subjective assessment of the students of their own overall attitude (response to the question, “Overall, I am completely for/mostly for/more for/neutral/more against/mostly against/completely against vaccination”¹) before and after the seminar (pre-test/post-test) depending upon vaccination status.

	Pre-test	Post-test	p*
Vaccinated against influenza	$\bar{X}$ 6.53 SD 0.89 median 7 min. 1; max. 7	$\bar{X}$ 6.54 SD 0.94 median 7 min. 1; max. 7	.79
Not vaccinated against influenza	$\bar{X}$ 6.22 SD 0.79 median 6 min. 3; max. 7	$\bar{X}$ 6.35 SD 0.81 median 6 min. 3; max. 7	.04
P**	.01	.03	

Statistically significant results with $p < 0.05$ are bolded.

¹ Responses on a Likert scale with 1= “completely against vaccination” and

7= “completely for vaccination”

*Wilcoxon matched pairs test, comparison pre-test/post-test

**Mann-Whitney U Test, comparison vaccinated/unvaccinated

$\bar{X}$ = mean

SD = standard deviation

Table 5: Medical students' knowledge — Agreement with the statement, “The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases.”

a) Comparison pre-test/post-test, n = 145

Agreement ¹	Pre-test	Post-test	Difference	P*
Completely agree	n= 50 (34.5%)	n= 69 (46.9%)		
Mostly agree	n= 65 (44.8%)	n= 58 (39.5%)		
Neutral	n= 16 (11.0%)	n= 11 (7.5%)		
Mostly disagree	n= 9 (6.2%)	n= 8 (5.4%)		
Completely disagree	n=5 (3.5%)	n=1 (0.7%)		
Estimations	$\bar{X}$ 4.00 SD 1.01 median 4 min. 1; max. 5	$\bar{X}$ 4.28 SD 0.88 median 4 min. 1; max. 5	+0.28	<0.001

¹ Likert scale with 1= “completely disagree” and 5= “completely agree”

*Wilcoxon matched pairs test, comparison pre-test/post-test

 $\bar{X}$ = mean

SD = standard deviation

b) Comparison according to vaccination status

	Pre-test	Post-test	Difference	p*
Vaccinated against influenza	$\bar{X}$ 3.97 SD 0.97 median 4 min. 1; max 5	$\bar{X}$ 4.4 SD 0.79 median 5 min. 2; max. 5	+0.43	<.001
Not vaccinated against influenza	$\bar{X}$ 4.04 SD 1.06 median 4 min. 1; max. 5	$\bar{X}$ 4.19 SD 0.95 median 4 min. 1; max. 5	+0.15	.06
P**	.42	.32		

¹ Responses on a Likert scale with 1= “completely disagree” and 5= “completely agree”

*Wilcoxon matched pairs test, comparison pre-test/post-test

**Mann-Whitney U Test, comparison vaccinated/unvaccinated

 $\bar{X}$ = mean

SD = standard deviation

3.2. Knowledge

Students' knowledge of vaccination topics could be increased by the seminar, regardless of format, age, gender or influenza vaccination status: In the pre-test, 115 students (79.3%) completely agreed or mostly agreed with the statement, “The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases”; in the post-test the number was 128 students (86.4%) (see table 5, section a). In the pre-test there was a mean value of 4.0 on the five-point Likert scale; in the post-test the mean value was at 4.28. This difference is statistically significant with $p < 0.001$. For the group of vaccinated students, agreement with this statement increased more strongly than for the unvaccinated group (see table 5, section b): The mean value for agreement on the five-point Likert scale increased from 3.97 to 4.4 ($p < 0.001$; $R = 0.67$). For the unvaccinated students, the mean value increased from 4.04 to 4.19 ($p = 0.06$; $R = 0.29$).

3.3. Practical skills

The students assessed their skills in handling vaccination certificates as being “good” to “satisfactory.” The assessment of whether they could evaluate a vaccination certi-

ficate or identify the missing vaccinations was significantly ($p < 0.001$) poorer than their assessment of other skills (administering and documenting a vaccination). The self-assessments of the students aged at least 25 years old and the students vaccinated against influenza were in part significantly better than the self-assessments of the younger or unvaccinated students (see table 6). In the post-test the students achieved an average vaccination certificate score of 8.76 points (SD 1.36). Table 7 shows the vaccination certificate score for the different groups. Participants in the theory-based seminar tended to score better with an average of 8.92 points (SD 1.34) than participants in the practice-based seminar (8.68 points; SD 1.38); however, this difference was not statistically significant ($p = 0.36$). Age and influenza vaccination status also showed no significant influence on the vaccination certificate score. Participants who attended the practice-based seminar made mistakes significantly more often ($p = 0.04$) than participants in the theory-based seminar and misidentified primary vaccinations as missing when they were not.

Table 6: Practical skills — Self-assessment of the students. Comparison according to age group and influenza vaccination status

	Comparison according to		Mean, SD, Median	P*
7a: Interpret immunization history; identify missing vaccinations¹	Age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 3.18 SD 1.11 median 3 min. 1; max. 6	.02
		≥25 years	$\bar{X}$ 2.63 SD 1.08 median 2 min. 1; max. 5	
	Influenza vaccination status	vaccinated	$\bar{X}$ 2.88 SD 1.00 median 3 min. 1; max. 5	.06
		unvaccinated	$\bar{X}$ 3.24 SD 1.20 median 3 min. 1; max. 6	
7b: Administer vaccinations¹	Age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 2.67 SD 1.16 median 2 min. 1; max. 6	n.s.
		≥25 years	$\bar{X}$ 2.61 SD 1.42 median 2 min. 1; max. 6	
	Influenza vaccination status	vaccinated	$\bar{X}$ 2.43 SD 1.16 median 2 min. 1; max. 6	.04
		unvaccinated	$\bar{X}$ 2.82 SD 1.23 median 3 min. 1; max. 6	
7c: Record vaccinations¹	Age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 2.88 SD 1.2 median 3 min. 1; max. 6	<.001
		≥25 years	$\bar{X}$ 2.04 SD 1.29 median 2 min. 1; max. 6	
	Influenza vaccination status	vaccinated	$\bar{X}$ 2.34 SD 1.04 median 2 min. 1; max. 5	<.001
		unvaccinated	$\bar{X}$ 3.05 SD 1.35 median 3 min. 1; max. 6	
7d: Conduct patient consultations¹	Age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 2.84 SD 1.22 median 3 min. 1; max. 6	n.s.
		≥25 years	$\bar{X}$ 2.70 SD 1.1 median 2 min. 1; max. 5	
	Influenza vaccination status	vaccinated	$\bar{X}$ 2.65 SD 1.17 median 2 min. 1; max. 6	n.s.
		unvaccinated	$\bar{X}$ 2.95 SD 1.23 median 3 min. 1; max. 6	

¹ Likert scale (conventional German academic grading scale) with 1= "excellent" and 6= "fail"

*Mann-Whitney U Test

 $\bar{X}$ = mean

SD = standard deviation

3.4. Self-assessment

No student felt less confident after the seminar than before when it came to understanding and working with vaccination certificates. A total of 72.6% felt a little more confident and 17.8% much more confident than before the seminar. Participants who attended the practical seminar felt more confident after the seminar than participants who attended the theoretical seminar ($p < 0.01$). There was no correlation between a perception of greater confidence in handling vaccination certificates and the vaccination certificate score. Furthermore, contradictory results were visible regarding the self-assessment and the actual skills demonstrated: The participants who attended the practice-based seminar misidentified primary vaccinations as missing when they were not, despite having a greater feeling of confidence. Still, students with a high level of confidence recommended significantly

fewer vaccinations that were not in fact indicated (see figure 7).

3.5. Evaluation

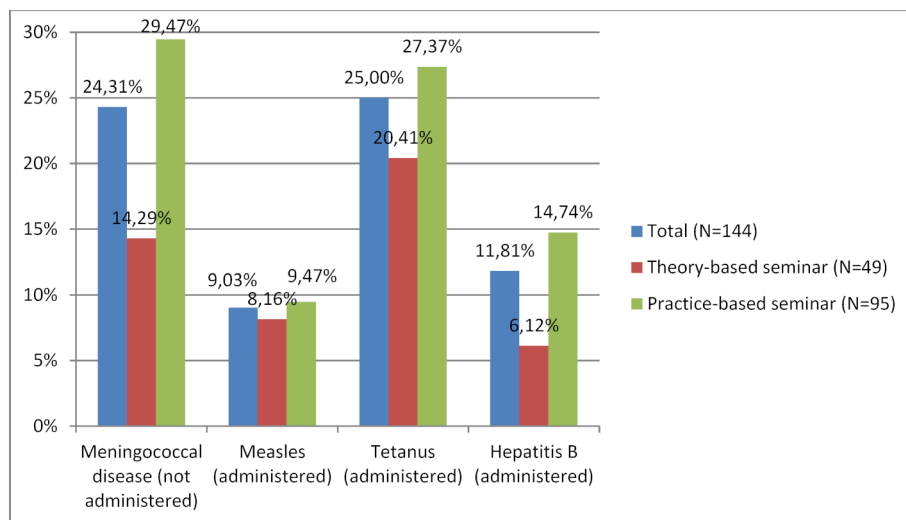
The online evaluation was completed by 27 students (18% of participants). Sixteen (59.3%) attended the practice-based seminar and 11 (40.7%) the theory-based seminar, a distribution which corresponds with the assignment of the students to the two teaching formats. The participants in the theoretical seminar gave an average rating of 2.9 (SD 1.0; median 3); the practical seminar was rated on average with 1.9 (SD 0.7; median 2). This difference is statistically significant ($p = 0.02$; $R = 0.5$; Mann-Whitney U test).

Table 7: Practical skills — Understanding vaccination certificates and vaccination certificate score. Comparison according to seminar format, vaccination status, age group

Vaccination certificate score ¹ ; Comparison according to:			P*
Seminar format	Theoretical seminar	$\bar{X}$ 8.92 SD 1.34 median 9 min. 6; max. 12	0.36
	Practical seminar	$\bar{X}$ 8.68 SD 1.38 median 9 min. 4; max. 11	
Influenza vaccination status	Vaccinated	$\bar{X}$ 8.70 SD 1.41 median 9 min. 4; max. 11	0.74
	Unvaccinated	$\bar{X}$ 8.82 SD 1.31 median 9 min. 6; max. 12	
Age	20 – 24 years	$\bar{X}$ 8.70 SD 1.41 median 9 min. 6; max. 11	0.44
	≥ 25 years	$\bar{X}$ 8.86 SD 1.25 median 9 min. 4; max. 12	

¹Values could be a maximum of 12 points

*Mann-Whitney U Test

 $\bar{X}$ = mean SD = standard deviation**Figure 7: Using vaccination certificates — Wrong answers to the question: "For which childhood and adolescent diseases did Klara not receive the complete series of standard immunizations?"**

Given in percentages. Participants in the theory-based seminar misidentified vaccines as missing on an average of 0.41 (SD 0.67), even though they had been given. Participants in the practice-based seminar misidentified vaccines as missing on an average of 0.72 (SD 0.87), even though they had been given. This difference is statistically significant with $p=0.04$.

4. Discussion

To our knowledge, this study is the first of its kind in the German-speaking countries to investigate the influence of a vaccination seminar on the attitude, knowledge and practical skills of medical students. In 2011/12, Afonso et al. [27] held a two-hour vaccination seminar for first-semester medical students and were able to significantly improve the students' attitude toward the topic of immunization as a result. It was also shown that students who were vaccinated against influenza viewed the influenza vaccine as more important than their unvaccinated peers

did. In contrast to this US study, our study focused on medical students in the later clinical phase of study. The practical focus was placed on understanding and using vaccination certificates. Our study was also able to determine an improvement in the attitude of medical students toward the topic of vaccination. Since at the beginning of the seminar 92.5% of the students were already overall "mostly for" or "completely for" vaccination, the increase was not so dramatic than that seen in Afonso et al. A significant improvement could be shown only for the group of students who already had a high level of agreement with pre-formulated statements at the begin-

ning of the seminar. Our study also shows that students who are vaccinated against influenza have a significantly higher level of agreement with pro-vaccination statements than unvaccinated students. The attitude of unvaccinated students improved significantly as result of the seminar, but remained behind the attitude of the students who were vaccinated against influenza. Influenza vaccination status can be seen as an expression of a positive attitude toward vaccinations [28]: Vaccinated individuals view protective immunity against influenza as important enough to make the effort to get vaccinated. Conversely, having a positive attitude toward vaccination does not automatically result in getting vaccinated against influenza: Over 90% of the students have a very positive attitude toward immunization, but only less than half are vaccinated against influenza. In 1975 Ajzen & Fishbein first described their theory of reasoned action postulating that human behavior is determined by intention to act which, in turn, is influenced by personal attitudes and social norms [29]. The discrepancy between the intended and actual behaviors is referred to as the intention-behavior gap [30]. There are probably different reasons for the discrepancy uncovered in our study between having a positive attitude toward vaccination and actual influenza vaccination behavior on the part of the students. A survey conducted by Petersen et al. showed, for instance, that only 46.4% of the surveyed students knew of the general recommendation that healthcare workers be vaccinated against influenza [10]. Many students judge the importance, safety [31] and efficacy [32], [33] of the influenza vaccination as deficient.

The data in this study allow speculation that students' gain in knowledge is higher if at the beginning of the seminar they already have a positive attitude: The agreement with the factually correct statement, "*The vaccination of healthcare workers prevents nosocomial transmission of diseases,*" could be increased by the seminar. A significant increase could be observed among the students who were vaccinated against influenza; in the group of unvaccinated students the increase in agreement with this statement was not significant. The practice-based seminar was rated significantly better than the theory-based seminar and the content was viewed significantly more often as being relevant to future medical practice. Participants who attended the theory-based seminar tended to score higher on understanding vaccination certificates than those who attended the practice-based seminar. This is possibly due to the fact that it is easier for students to recall knowledge if it has been previously reviewed by means of structured teaching. A review of the current vaccination recommendations took place during the theoretical seminar; in the practical seminar the recommendations were handed out but not discussed.

The percentage of women in the theory-based seminar was 76.5% and 60.8% in the practical seminar. No statistically significant difference in connection with the gender distribution between the two course formats was found using the χ^2 test ($p=0.08$). Since the agreement

score in the pre-test did not differ between the genders, we are not assuming an influence of gender on the different results for the two seminar formats.

Although the participants attending the practice-based seminar felt significantly more confident after the seminar than the participants attending the theoretical seminar, they did not score higher when it came to interpreting and understanding the vaccination certificate. No correlation was found between a high degree of perceived confidence with vaccination certificates and the vaccination certificate score; however, students with a greater feeling of confidence recommended non-indicated vaccinations significantly less often. These results are indeed contradictory. One explanation for this could be a lack in the students' ability to self-assess, although a weakness in the questionnaires concerning the questions on practical skills cannot be ruled out.

Limitations and strengths of the study

At the beginning of the seminar the students were informed and asked to fill out the survey. In the case that students were not interested in participating, they were asked to turn in the survey at the same time as the willing participants to ensure the voluntary and anonymous nature of the survey. Despite this, it cannot be ruled out that responses were given in an effort to produce the socially desired ones. To gain the most unbiased picture possible of the actual attitudes of students, multiple surveys were conducted and a score was calculated based on all of them. A biased depiction of the actual attitude is, however, still conceivable. For reasons pertaining to data protection, the seminar evaluation had to take place as an online survey and was not integrated into the official course evaluation for the first week of the block practicum. This was certainly disadvantageous for the response rate: Only 27 students (18% of participants) completed the online evaluation. Among the strengths of this study is the required participation of all medical students in a vaccination seminar. As a result, it was possible to capture a comprehensive view of student attitudes and knowledge. An elective vaccination seminar would probably have been attended primarily by students interested in the topic of immunization and would have yielded even more positive attitudes than are actually present in the full student cohort.

5. Conclusion

The observations of this study lead to the assumption that among medical students at the time of the seminar there were already fixed views on vaccinations that can only be changed minimally by a seminar with limited time for instruction. Questions on personal views are often loaded with emotional components. Precisely with the topic of immunization is this strongly pronounced, something which is repeatedly evident in public debates between those for and those against vaccination [34]. It

must be assumed that, even among medical students who view immunization skeptically, the opinions and stances on topics related to vaccination are grounded more in emotion than in science. There is a discrepancy between the positive attitudes and the very prevalent intention to get vaccinated against influenza and the actual vaccination behavior. Despite the easy availability of information and opportunities to receive the annual influenza vaccine at the University Hospital in Frankfurt, less than half of the students are vaccinated. It remains to be seen if the implementation of the vaccination seminar contributes in the long term to an increase in the vaccination rate for influenza or other occupationally indicated vaccines. Further research should look at which measures are effective in turning the positive attitude toward vaccinations and the real intentions to be vaccinated against influenza into high rates of actual vaccination against influenza. To compensate for the deficiency seen in the participants who attended the practice-based seminar regarding their ability to interpret and understand vaccination certificates, a structured review of the STIKO recommendations should be integrated into the practice-based seminar prior to the group work with fictive vaccination certificates.

Acknowledgements

We wish to thank Prof. Ochsendorf (MME, Dermatology Clinic, University Hospital, Frankfurt) for his valuable advice on the design for the seminar and the study. Our thanks also go to Mr. Scherzer (Teaching Office, Internal Medicine) for providing the evaluation data and assisting with the organization of the seminar. Finally, we wish to express our gratitude to all of the students who participated in the seminar and this study.

Competing interests

Sabine Wicker is a member of the Standing Committee on Vaccination. The authors declare that there are no financial or economic conflicts of interest.

References

- Frank E, Breyan J, Elon L. Physician disclosure of healthy personal behaviors improves credibility and ability to motivate. *Arch Fam Med*. 2000;9(3):287-290. DOI: 10.1001/archfami.9.3.287
- Costantino C, Mazzucco W, Azzolini E, Baldini C, Bergomi M, Biafiore AD, Bianco M, Bosari L, Cacciari P, Cadeddu C, Camia P, Carluccio E, Conti A, De Waure C, Di Gregori V, Fabiani L, Fallico R, Filisetti B, Flacco ME, Franco E, Furnari R, Galis V, Gallea MR, Gallone MF, GAllone S, Gelatti U, Gilardi F, Giuliani AR, Grillo OC, Lanati N, Napoli G, Nobile CG, Palladino R, Parisi S, Passaro M, Pelissero G, Quarto M, Ricciardi W, Romano G, Rustico E, Saponari A, Schioppa FS, Signorelli C, Siliquini R, Trabacchi V, Triassi M, Varetta A, Ziglio A, Zoccali A, Vitale F, Amodio E. Influenza vaccination coverage among medical residents. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10(5):1204-1210. DOI: 10.4161/hv.28081
- Wortberg S, Walter D. Erinnerungssysteme zur Erhöhung der Impfrate gegen saisonale Influenza bei Risikopatienten. *Dtsch Med Wochenschr*. 2010;135(22):1113-1117.
- Rahman M, Laz TH, McGrath CJ, Berenson AB. Provider Recommendation Mediates the Relationship Between Parental Human Papillomavirus (HPV) Vaccine Awareness and HPV Vaccine Initiation and Completion Among 13- to 17-Year-Old US Adolescent Children. *Clin Pediatric*. 2015;54(4):371-375. DOI: 10.1177/0009922814551135
- Schneeberg A, Bettinger JA, McNeil S, Ward BJ, Dionne M, Cooper C, Coleman B, Loeb M, Rubinstein E, McElhaney J, Scheifele DW, Halperin SA. Knowledge, attitudes, beliefs and behaviours of older adults about pneumococcal immunization, a Public Health Agency of Canada/Canadian Institutes of Health Research Influenza Research Network (PCIRN) investigation. *BMC Public Health*. 2014;14:442. DOI: 10.1186/1471-2458-14-442
- Moss JL, Reiter PL, Rimer BK, Brewer NT. Collaborative patient-provider communication and uptake of adolescent vaccines. *Soc Sci Med*. 2016(159):100-107. DOI: 10.1016/j.socscimed.2016.04.030
- Johnson DR, Nichol KL, Lipczynski K. Barriers to adult immunization. *Am J Med*. 2008;121(7 Suppl 2):S28-35. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.05.005
- Gargano LM, Herbert NL, Painter JE, Sales JM, Morfaw C, Rask K, Murray D, DiClemente R, Hughes J. Impact of a physician recommendation and parental immunization attitudes on receipt or intention to receive adolescent vaccines. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;9(12):2627-2633. DOI: 10.4161/hv.25823
- Frank E, Dresner Y, Shani M, Vinker S. The association between physicians' and patients' preventive health practices. *CMAJ*. 2013;185(8):649-653. DOI: 10.1503/cmaj.121028
- Petersen S, Roggendorf H, Wicker S. Impfpräventable Erkrankungen: Wissen, Einstellung und Impfstatus von Medizinstudierenden. *Gesundheitswesen*. 2017;79(05):394-398.
- Külshammer M, Winke U, Frank M, Skali-Lami U, Steudel H, Schilling G, Drexler JF, Eis-Hübingen AM, Matz B. Poor immunity status against poliomyelitis in medical students: A semi-anonymous study. *Med Microbiol Immunol*. 2013;202(1):63-65. DOI: 10.1007/s00430-012-0237-2
- Wicker S, Allwinn R, Gottschalk R, Rabenau HF. Reliability of medical students' vaccination histories for immunisable diseases. *BMC Public Health*. 2008;8:121. DOI: 10.1186/1471-2458-8-121
- Socan M, Berginc N. High seroprevalence of varicella, measles, mumps, rubella and pertussis antibodies in first-grade medical students. *Wien Klin Wochenschr*. 2008;120(13-14):422-426. DOI: 10.1007/s00508-008-1005-6
- Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U. Seroprevalence and immunization history of selected vaccine preventable diseases in medical students. *Vaccine*. 2005;23(16):2016-2020. DOI: 10.1016/j.vaccine.2004.03.073
- Sheek-Hussein M, Hashmey R, Alsuwaidi AR, Al Maskari F, Amiri L, Souid AK. Seroprevalence of measles, mumps, rubella, varicella-zoster and hepatitis A-C in Emirati medical students. *BMC Public Health*. 2012;12:1047. DOI: 10.1186/1471-2458-12-1047
- Loulergue P, Guthmann JP, Fonteneau L, Armengaud JB, Levy-Brühl D, Launay O. Susceptibility of Health Care Students to Measles, Paris, France. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(9):1766-1767. DOI: 10.1023/A:1024232915870
- Wicker S, Rabenau HF, Gottschalk R, Doerr HW, Allwinn R. Seroprevalence of vaccine preventable and blood transmissible viral infections (measles, mumps, rubella, polio, HBV, HCV and HIV) in medical students. *Med Microbiol Immunol*. 2007;196(3):145-150. DOI: 10.1007/s00430-007-0036-3

18. Riemenschneider H, Schübel J, Bergmann A, Kugler J, Voigt K. Current vaccination status regarding measles among university students in Dresden, Germany. *Am J Infect Control*. 2015;43(12):1363-1365. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.07.018
19. Urwyler P, Dierig A, Walther K, Heininger U. Protection against vaccine-preventable diseases in medical students: A follow up. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33(10):1057-1059. DOI: 10.1097/INF.0000000000000381
20. Loulergue P, Launay O. Vaccinations among medical and nursing students: Coverage and opportunities. *Vaccine*. 2014;32(38):4855-4959. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.01.014
21. Pavlopoulou ID, Daikos GL, Tzivaras A, Bozas E, Kosmidis C, Tsoumakas C, Theodoridou M. Medical and nursing students with suboptimal protective immunity against vaccine-preventable diseases. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(10):1006-1011. DOI: 10.1086/605923
22. Plotkin S, Orenstein W, Offit P, Edwards KM. Plotkin's vaccines. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. p.1644.
23. Wicker S, Rabenau HF, Pfeilschifter JM, Gottschalk R. Masern im Jahr 2010. Wissensstand und Impfstatus von Medizinstudenten. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2011;54(2):238-242. DOI: 10.1007/s00103-010-1198-5
24. Yaqub O, Castle-Clarke S, Sevdalis N, Chataway J. Attitudes to vaccination: A critical review. *Social science & medicine*. 2014;112:1-11. DOI: 10.1016/j.socscimed.2014.04.018
25. Betsch C, Wicker S. E-health use, vaccination knowledge and perception of own risk: Drivers of vaccination uptake in medical students. *Vaccine*. 2012;30(6):1143-1148. DOI: 10.1016/j.vaccine.2011.12.021
26. Machowicz R, Wyszomirski T, Ciechanska J, Mahboobi N, Wnekowicz E, Obrowski M, Zycinska T, Zielonka TM. Knowledge, attitudes, and influenza vaccination of medical students in Warsaw, Strasbourg, and Teheran. *Eur J Med Res*. 2010;15(Suppl 2):235-240. DOI: 10.1186/2047-783X-15-S2-235
27. Afonso N, Kavanagh M, Swanberg S. Improvement in attitudes toward influenza vaccination in medical students following an integrated curricular intervention. *Vaccine*. 2014;32(4):502-506. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.11.043
28. Gargano LM, Herbert NL, Painter JE, Sales JM, Morfaw C, Rask K, Murray D, DiClemente RJ, Hughes JM. Impact of a physician recommendation and parental immunization attitudes on receipt or intention to receive adolescent vaccines. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;9(12):2627-2633. DOI: 10.4161/hv.25823
29. Janz NK, Becker MH. The Health Belief Model: A decade later. *Health Educ Q*. 1984;11:1-47. DOI: 10.1177/109019818401100101
30. Sheeran P. Intention-Behavior Relations: A Conceptual and Empirical Review. *Eur Rev Soc Psychol*. 2002;12(1):1-36. DOI: 10.1080/14792772143000003
31. Tomáškov H, Boháčová S, Slachťová H. Attitudes of the medical students from two Czech universities to pandemic flu A (H1N1) 2009 and to influenza vaccination. *Cent Eur J Public Health*. 2012;20(3):215-218. DOI: 10.21101/cejph.a3734
32. Lehmann BA, Ruiter RA, Wicker S, Chapman G, Kok G. Medical students' attitude towards influenza vaccination. *BMC Infect Dis*. 2015;15(1):185. DOI: 10.1186/s12879-015-0929-5
33. Wicker S, Rabenau HF, von Gierke L, François G, Hambach R, De Schryver A. Hepatitis B and influenza vaccines: Important occupational vaccines differently perceived among medical students. *Vaccine*. 2013;31(44):5111-5117. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.08.070
34. Taube A von, Schattleitner C. Gegen Argumente resistent: Bei jeder Masernmeldung prallen sie im Kommentarbereich aufeinander: Impfbefürworter und Impfgegner. Warum ist das Diskutieren über das Impfen so konfrontativ?. *Zeit online*. 2015. Zugänglich unter/available from: <https://www.zeit.de/community/2015-03/impfdebatte-konflikt-argumente/komplettansicht>

Corresponding author:

Vera Rill

Universitätsklinikum Frankfurt, Betriebsärztlicher Dienst, Theodor-Stern-Kai 7, D-60590 Frankfurt a. M., Germany
vera.rill@gmx.de

Please cite as

Rill V, Steffen B, Wicker S. Evaluation of a vaccination seminar in regard to medical students' attitudes and their theoretical and practical vaccination-specific competencies. *GMS J Med Educ*. 2020;37(4):Doc38. DOI: 10.3205/zma001331, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013312

This article is freely available from

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001331.shtml>

Received: 2019-08-31

Revised: 2020-02-17

Accepted: 2020-04-15

Published: 2020-06-15

Copyright

©2020 Rill et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Evaluation eines Impfseminares im Hinblick auf Einstellungen sowie theoretische und praktische Fähigkeiten von Medizinstudierenden

Zusammenfassung

Zielsetzung: Trotz der generell positiven Einstellung von Medizinstudierenden gegenüber Impfungen sind ihre Impfquoten und ihr Wissen zu Impfungen lückenhaft. In der ärztlichen Praxis werden die zukünftigen ÄrztInnen mit der Beurteilung von Impfschutz und Impfempfehlung konfrontiert sein. In dieser Studie sollte untersucht werden, inwieweit ein Seminar zum Thema Impfen Einstellungen, Wissen und praktische Fertigkeiten der Studierenden im Umgang mit dem Impfpass verbessern kann.

Projektbeschreibung: Zwei verschiedene einstündige Impfseminare wurden entwickelt und in das klinische Pflichtcurriculum integriert. Ein Drittel der Studierenden besuchte ein theoretisches Seminar, die verbleibenden zwei Drittel absolvierten ein überwiegend praktisch aufgebautes Seminar. Das theoretische Seminar bestand aus einem Vortrag zu Grundlagen und theoretischen Aspekten des Impfens. Im praktischen Seminar wurden die Lehrinhalte fallbezogen anhand fiktiver Beispiel-Impfpässe vermittelt. Vor Seminarbeginn erfolgte eine freiwillige und anonyme Befragung der Studierenden zu Einstellungen und Wissen zum Thema Impfungen, am Kursende wurden die Fähigkeiten im Umgang mit dem Impfpass überprüft. Nach Abschluss des Kurses wurde an alle Teilnehmer ein Link zu einer freiwilligen Online-Evaluation des Kurses versendet, in der die Studierenden den Kurs bewerten sollten.

Ergebnisse: Von den 149 SeminarteilnehmerInnen des Wintersemesters 2017/2018 nahmen 148 an der Studie teil.

Einstellung: Studierende sind Impfungen gegenüber positiv eingestellt. Unabhängig vom besuchten Kursformat konnte die Zustimmung zu Impftemen vor allem bei Studierenden, die bereits zu Seminarbeginn einen hohen Zustimmungswert aufwiesen, signifikant gesteigert werden. Gegen Influenza geimpfte Studierende wiesen eine signifikant höhere Zustimmung auf als nicht geimpfte.

Wissen: Unabhängig vom Lehrformat konnte das Wissen der Studierenden zu Impftemen gesteigert werden. In der Gruppe der Influenza-geimpften Studierenden stieg der Mittelwert der Zustimmung zur Aussage „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten“ auf einer fünfstufigen Skala vom Likert-Typ von 3,97 auf 4,4 ($p < 0,001$; $R = 0,67$). Bei den nicht geimpften Studierenden stieg der Mittelwert von 4,04 auf 4,19 ($p = 0,06$; $R = 0,29$).

Praktische Fähigkeiten: Die TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars schnitten im Umgang mit dem Impfpass tendenziell besser ab als die TeilnehmerInnen des praktischen Seminars, der Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant.

Kursevaluation: Die Online-Evaluation wurde von 18% der TeilnehmerInnen abgeschlossen. Das theoretische Seminar wurde im Durchschnitt mit der Schulnote 2,9 bewertet; das praktische Seminar mit der Note 1,9. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p = 0,02$).

Schlussfolgerungen: Gerade bei skeptisch eingestellten Studierenden können bestehende Ansichten durch ein Seminar mit recht kurzer Unterrichtsdauer nur geringfügig verändert werden. TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars schnitten im Umgang mit dem Impfpass tendenziell etwas besser ab als die TeilnehmerInnen des praktischen Se-

Vera Rill¹

Björn Steffen²

Sabine Wicker¹

1 Universitätsklinikum
Frankfurt, Betriebsärztlicher
Dienst, Frankfurt a. M.,
Deutschland

2 Universitätsklinikum
Frankfurt, Zentrum der
Inneren Medizin,
Hämatologie und Onkologie,
Frankfurt a. M., Deutschland

minars. Das praktische Seminar wurde signifikant besser bewertet als das theoretische. Der Vorsprung der TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars im Bereich der praktischen Fertigkeiten erklärt sich am ehesten durch die strukturierte Rekapitulation der aktuellen Impfempfehlungen im Rahmen des Seminars, die folglich auch in das praktische Seminar integriert werden sollte.

Schlüsselwörter: Impfausweis, Impfkurs, Impfseminar, Medizinstudierende, Einstellungen, Wissen, praktische Fähigkeiten, medizinische Ausbildung

1. Einleitung

Als künftige ÄrztInnen werden Medizinstudierende für das Führen von Impfgesprächen und die Durchführung von Impfungen verantwortlich sein. ÄrztInnen haben in Bezug auf positives Gesundheitsverhalten bei PatientInnen eine signifikant höhere Glaubwürdigkeit, wenn bekannt ist, dass er oder sie sich selbst auch impfen lässt [1]. Gegen Influenza geimpfte ÄrztInnen empfehlen mit höherer Wahrscheinlichkeit ihren PatientInnen ebenfalls eine Influenza-Impfung, als dies nicht geimpfte ÄrztInnen tun [2], [3]. Die ärztliche Empfehlung zur Durchführung einer bestimmten Impfung ist in vielen Fällen signifikant mit der tatsächlichen Durchführung oder zumindest der Intention zur Impfung assoziiert [4], [5], [6], [7], [8]: So sind die PatientInnen von ÄrztInnen, die gegen Influenza geimpft sind, zu einem höheren Prozentsatz gegen Influenza geimpft, als die PatientInnen nicht geimpfter ÄrztInnen [8]. Trotz der generell positiven Einstellung von Medizinstudierenden gegenüber Impfungen [9], ist ihr Impfschutz lückenhaft [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21] und erreicht nicht die zur Erlangung von Herdenimmunität nötigen Prozentsätze [22]. Der 2015 verabschiedete Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) sieht eine fächerübergreifende Lehre für die Vermittlung von Impftemen vor [http://www.nklm.de]: StudienabsolventInnen sollen u.a. Nutzen und Risiken einer Impfung abwägen, Indikationen und Kontraindikationen kennen, PatientInnen zu Impfungen beraten und Impfungen durchführen können. Der professionelle Umgang mit Impfungen stützt sich auf drei Säulen: theoretisches Wissen, praktische Fertigkeiten sowie kommunikative Fähigkeiten zur Vermittlung der Wichtigkeit der Impfung und Wahrnehmung von Zweifeln der Eltern bzw. PatientInnen. Das Wissen der Medizinstudierenden zu Impfungen ist allerdings lückenhaft [23], [24], [25]. Je nach Befragung kennen nur 39,8-77,9% der Studierenden die generelle Influenza-Impfempfehlung für Gesundheitspersonal [10], [25], [26]. Praktische und kommunikative Fähigkeiten in Bezug auf Impftemen werden im Rahmen des Studiums erst spät bzw. gar nicht trainiert.

An der medizinischen Fakultät der Goethe-Universität Frankfurt am Main sind die verschiedenen Aspekte der Impflehre in viele verschiedene Lehrveranstaltungen in-

tegriert. So werden in den vorklinischen Fächern Biologie, Biochemie und Physiologie die naturwissenschaftlichen Grundlagen zur Funktion des Immunsystems unterrichtet. Im klinischen Studienabschnitt finden sich weitere theoretische Grundlagen zu Impfungen in den Vorlesungen der Mikrobiologie und Virologie, der Allgemeinmedizin, der Inneren Medizin und der Pädiatrie. Der Fokus liegt dabei auf der jeweiligen impfpräventablen Erkrankung, der Art des Impfstoffes und dem dazugehörigen Impfschema. In der ärztlichen Praxis jedoch wird der Arzt oder die Ärztin mit einem mehr oder weniger gut geführten Impfpass konfrontiert. Die Interpretation des Impfpasses und die daraus resultierende Feststellung des Impfstatus und der durchzuführenden Impfungen ist nicht Bestandteil des Studiums.

Afonso et al. [27] konnten bereits zeigen, dass ein zweistündiges interaktives Impfseminar für Medizinstudierende des ersten Semesters zu einer signifikanten Verbesserung der Einstellung zum Thema Impfen führt: Die Zustimmung zur Aussage „It is important to be vaccinated against Influenza“ stieg von 71% auf 93% an ($p < 0,01$). Zusätzlich zeigte sich, dass gegen Influenza geimpfte Studierende die Influenza-Impfung als wichtiger bewerteten als dies ihre nicht geimpften KommilitonInnen taten. Im Unterschied zu dieser US-amerikanischen Studie konzentrierte sich unsere Studie auf Medizinstudierende in fortgeschrittenen Semestern. Statt eine Impfung durchzuführen, wurde der praktische Schwerpunkt auf den Umgang mit dem Impfpass gelegt. Ziel unserer Studie war es, zu untersuchen, inwieweit ein neu implementiertes Impfseminar an der Goethe-Universität Frankfurt am Main dazu beitragen kann, Einstellungen, Wissen und praktische Fertigkeiten der Studierenden im Umgang mit dem Impfpass zu verbessern. Weiterhin sollte geklärt werden, ob hierzu ein theoretisches Seminar oder ein überwiegend praktisch aufgebautes Seminar besser geeignet ist.

2. Projektbeschreibung

Das Impfseminar konnte in Kooperation mit dem Zentrum der Inneren Medizin in das Pflichtcurriculum integriert werden. Die Studierenden absolvieren entweder im 2. oder 3. klinischen Semester ein dreiwöchiges Blockpraktikum Innere Medizin, dessen erste Woche als „Zentrale Unterrichtswoche Blockpraktikum“ (ZUB) in Seminarform

Abbildung 1: Kursmaterial des praktischen Kurses – Fiktiver Impfpass von „Polly Ester“

Anamnese: Polly Ester ist 30 Jahre alt. Sie möchte schwanger werden und will sich vorher über ihren Gesundheitsstand informieren, um dem Kind nicht zu schaden. Als Kind hatte sie nach einer Impfung eine verstärkte Impfreaktion, weshalb die Mutter sie nicht weiter impfen ließ. Polly Ester kann sich aber nicht mehr erinnern, gegen welche Impfung sie in welchem Alter reagiert hat.

Aufgabe: Ist der Standardimpfschutz vollständig? Wenn nein: Welche Impfungen sollten nachgeholt werden, um den Standardimpfschutz zu erreichen? Sind weitere Impfungen nötig oder sinnvoll?

mit praktischen Übungen (z.B. EKG, Sonographie, Gesprächsführung, Auswertung von Befunden) stattfindet. Pro Semester nehmen etwa 150 Studierende an der ZUB teil, der Unterricht findet in Kleingruppen statt. Für das Impfseminar konnte für jede Kleingruppe ein einstündiges Zeitfenster zur Verfügung gestellt werden. Durch die Zeitbeschränkung war eine Eingrenzung der Lernziele und Lehrinhalte nötig. Da die Durchführung einer Impfung Bestandteil des im späteren Studienverlauf stattfindenden Blockpraktikums der Allgemeinmedizin ist, verzichteten wir im Rahmen unseres Seminars auf selbige. Folgende Lernziele wurden festgelegt:

- Der/ die Studierende kennt die aktuellen Impfempfehlungen der STIKO (Ständige Impfkommission am Robert-Koch-Institut, Berlin) sowie die verschiedenen

Impfkategorien (Standard-, Auffrischungs-, Indikationsimpfungen) und kann diese wiedergeben.

- Der/ die Studierende kann indizierte Impfungen anhand des Impfpasses identifizieren und eine Impfung korrekt dokumentieren.

Im Wintersemester 2017/2018 wurden 34,2% der Studierenden in einem theoretischen Seminar unterrichtet, die restlichen 65,8% in einem praktisch orientierten Seminar. Das theoretische Seminar bestand aus einem Vortrag zu Grundlagen und theoretischen Impfaspekten sowie Kontraindikationen, Nebenwirkungen und mögliche Komplikationen. Zusätzlich wurden die STIKO-Empfehlungen, das Impfgespräch sowie die korrekte Dokumentation einer Impfung behandelt. Im praktischen Seminar wurden die Lehrinhalte anhand von vier fiktiven Beispiel-PatientInnen mit unterschiedlichen impfbezogenen Anliegen

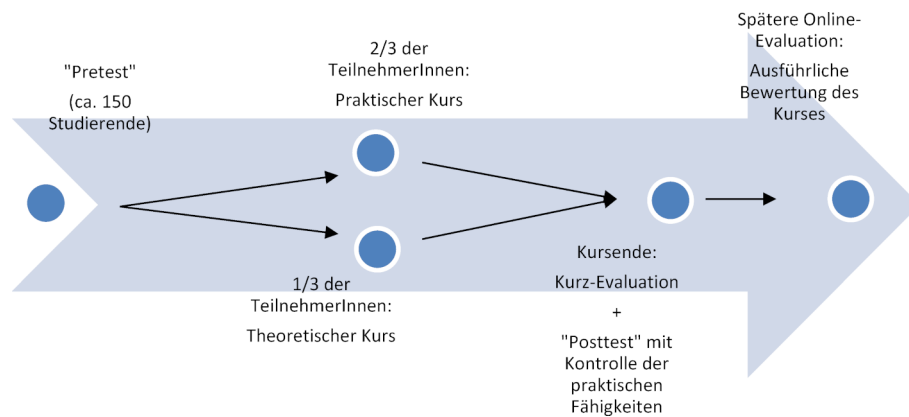


Abbildung 2: Abfolge der verschiedenen Befragungen

vermittelt. Die Studierenden erhielten einen fiktiven Impfpass und eine dazugehörige Anamnese und sollten in Gruppen von 3-4 Personen mit Hilfe der ausgehändigten STIKO-Empfehlungen die Vollständigkeit des Impfschutzes des Patienten oder der Patientin beurteilen. Abbildung 1 zeigt einen der verwendeten Beispielfälle. Zu verschiedenen Zeitpunkten vor, direkt nach und nach Abschluss der ZUB wurden Befragungen der Studierenden durchgeführt, ein Überblick ist in Abbildung 2 dargestellt. Zu Seminarbeginn wurde eine freiwillige und anonyme Befragung der Studierenden mittels Fragebögen durchgeführt („Pretest“). Dieser Pretest (siehe Abbildung 3) enthielt Fragen zu demografischen Angaben (Alter, Geschlecht), zum Influenza-Impfstatus der Saison 2017/2018 sowie Fragen zu den drei Bereichen dieser Studie (Einstellungen, Wissen, praktische Fähigkeiten). Insgesamt wurden vier Fragen zur Einstellung gegenüber Impfungen gestellt (siehe Abbildung 3, Fragen 6a-6c, 6e), die Antworten sollten auf einer fünf- bzw. siebenstufigen Skala vom Likert-Typ angegeben werden. Zusätzlich wurde nach den für oder gegen eine Influenza-Impfung sprechenden Gründen gefragt (siehe Abbildung 3, Fragen 4,5). Der Pretest enthielt eine Wissensfrage (siehe Abbildung 3, Frage 6d): Studierende sollten ihre Zustimmung zur Aussage „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten“ auf einer fünfstufigen Skala vom Likert-Typ angeben. Zur Erhebung der praktischen Fähigkeiten vor Kursbeginn sollte Studierende anhand von Schulnoten ihre praktische Impfkompetenz (z.B. Identifikation nötiger Impfungen anhand eines Impfpasses) selbst einschätzen (siehe Abbildung 3, Fragen 7a-d). Nach Abschluss des Kurses wurde der „Posttest“ durchgeführt (siehe Abbildung 4), es wurden die gleichen Fragen zur Einstellung gestellt und die gleiche Wissensfrage wiederholt. Zur Erfassung der praktischen Fähigkeiten wurde im Rahmen des Posttests zusätzlich ein fiktiver Impfpass ausgehändigt. Studierende sollten feststellen, welche Grundimmunisierung nicht vollständig abgeschlossen worden war und weitere indizierte Impfungen für die Beispielpatientin (eine Abiturientin vor Beginn des Pflegepraktikums) nennen. Die Antworten wurden mittels Single- oder Multiple-Choice-Auswahl erfasst. Abschließend sollten Studierende angeben, ob sie sich nun sicherer im Umgang mit

dem Impfpass fühlten. Zur Evaluation des Kurses wurde direkt am Kursende eine Kurz-Evaluation durchgeführt, in der die Studierenden den Kurs mit einer Schulnote bewerten sollten. Der Link zur freiwilligen Online-Evaluation wurde nach Abschluss der ZUB an die TeilnehmerInnen versendet. Im Rahmen dieser letzten Befragung fand eine ausführlichere Beurteilung des Kurses durch die Studierenden statt (z.B. Relevanz für den späteren Arbeitssalltag), Tabelle 1 zeigt die Fragen der Online-Evaluation. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistik-Programm „BiAS.“ für Windows (Programmversion 11.02). Zu den verwendeten Testmethoden gehören: Chi²-Test, Mann-Whitney-U-Test, Wilcoxon-Matched-Pairs-Test, Spearman-Rangkorrelation, Friedman-Test. Zur besseren Auswertung der einstellungsbezogenen Fragen wurde ein sog. „Zustimmungs-Score“ berechnet: Durch Addition der einzelnen Punktwerte der Antworten auf der Skala vom Likert-Typ ergibt sich ein Score, der die Zustimmung zum Thema Impfen mit Werten von minimal 4 bis maximal 22 Punkten abbildet. Dieser Score ist nicht mit der „Gesamteinstellung“ der Studierenden zu verwechseln, die eine subjektive Einschätzung der Studierenden darstellt (Antwort auf die Frage „Im Großen und Ganzen bin ich vollkommen für/sehr für/eher für/neutral/eher gegen/sehr gegen/vollkommen gegen Impfen“). Zur besseren Differenzierung der Einstellung wurden die Antwortmöglichkeiten hierzu auf einer sieben- statt fünfstufigen Skala vom Likert-Typ erfasst. Zur Auswertung der Fähigkeiten im Umgang mit dem Impfpass wurde der sog. „Impfpass-Score“ mit einem Maximum von 12 Punkten berechnet. Hier wurde bei den beiden mit dem Impfpass zu beantwortenden Fragen des Posttests für jedes richtig gesetzte Kreuz ein Punkt gegeben, für jede richtigerweise nicht angekreuzte Antwortmöglichkeit ebenfalls ein Punkt. Die verwendeten Scores wurden mit Hilfe von Mitarbeitern des Instituts für Biostatistik und Mathematische Modellierung am Fachbereich Medizin der Goethe-Universität Frankfurt am Main entwickelt.

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Einstellung zum Thema Impfen und darum, wie Sie Ihre Fähigkeiten auf diesem Gebiet einschätzen. Die Befragung ist freiwillig und wird anonym ausgewertet. Mit dem Ausfüllen des Fragebogens erklären Sie Ihre Bereitschaft zur Teilnahme. **Bitte füllen Sie nur die Vorderseite aus!** Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung!

1) Ich bin... ☐ unter 20 Jahre ☐ 20-24 Jahre ☐ 25-29 Jahre ☐ 30 Jahre oder älter

2) Ich bin... ☐ weiblich ☐ männlich

3) Ich wurde im Herbst 2017 gegen Influenza geimpft ☐ ja ☐ nein

4) Ich habe mich gegen Influenza impfen lassen, weil... (Mehrfachantworten möglich)
☐ die Impfung wichtig ist ☐ ich ein erhöhtes Infektionsrisiko habe ☐ die Impfung sicher ist ☐ die Impfung an der Uniklinik kostenlos angeboten wurde
☐ ich mich persönlich schützen will ☐ ich Familie und Freunde schützen will ☐ ich Patienten schützen will

5) Ich habe mich nicht gegen Influenza impfen lassen, weil... (Mehrfachantworten möglich)
☐ die Impfung nicht so wichtig ist ☐ ich kein erhöhtes Infektionsrisiko habe ☐ die Impfung nicht sicher ist
☐ ich keine Gelegenheit hatte/zu beschäftigt war ☐ ich mich nicht gg. Influenza schützen muss ☐ ich kein erhöhtes Risiko habe, Influenza zu verbreiten

6) Wie stehen Sie zu folgenden Aussagen?

a. „Impfungen haben in der Vergangenheit einen wichtigen Beitrag geleistet, Infektionskrankheiten zu eliminieren oder ihr Auftreten zu verringern.“
☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

b. „Medizinstudierende, Pflegepersonal, Ärzte und anderes Gesundheitspersonal sollten beruflich indizierte Impfungen durchführen lassen.“
☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

c. „Ich würde meiner Familie und meinen Freunden zu Impfungen gemäß STIKO-Empfehlungen raten.“
☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

d. „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten.“
☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

e. „Im Großen und Ganzen bin ich...“
☐ vollkommen gegen Impfen ☐ sehr gegen Impfen ☐ eher gegen Impfen ☐ Impfen gegenüber neutral eingestellt
☐ eher für Impfen ☐ sehr für Impfen ☐ vollkommen für Impfen

7) Wie schätzen Sie ihre Fähigkeiten ein?

a. Einen Impfpass zu lesen und die fehlenden Impfungen sicher zu identifizieren?
☐ 1 (sehr gut) ☐ 2 (gut) ☐ 3 (befriedigend) ☐ 4 (ausreichend) ☐ 5 (mangelhaft) ☐ 6 (ungenügend)

b. Eine Impfung korrekt durchzuführen?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

c. Eine Impfung korrekt im Impfpass zu vermerken?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

d. Ein Aufklärungsgespräch vor einer Impfung zu führen?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

Abbildung 3: Fragebogen WiSe 2017/2018 (Vorderseite)

Tabelle 1: Online-Evaluation im Wintersemester 2017/2018. Überblick über Fragen, Antwortmöglichkeiten und Skalenniveaus

Kategorie	Frage	Antwortmöglichkeiten	Skalen-niveau
Allgemeines	Kursformat	Gruppenarbeit/ Präsentation	Nominal
Bewertung des Kurses	Benotung	Skala vom Likert-Typ (Noten)mit 1= „sehr gut“ und 6= „ungenügend“	Ordinal
	Relevanz für späteren Arbeitsalltag	Skala vom Likert-Typ mit 1= „stimme gar nicht zu“ und 5= „stimme vollkommen zu“	
	Verständlichkeit der Kursinhalte		
	Erlernen neuer Fakten		
	Erwerb neuer Fähigkeiten		
	Genügend Raum zum eigenen Üben		
	„Durch den Kurs habe ich die Rolle von Impfungen für das Gesundheitspersonal besser verstanden.“		
Influenza-Impfung	Impfstatus Saison 2017/2018	Ja/ nein	Nominal
	Impfabsicht im Herbst 2018		

In diesem zweiten Teil geht es um Ihren Umgang mit dem Impfpass. Sie haben fünf Minuten Zeit. Bei Fragen stehen wir gerne zur Verfügung!

8) Sie sind Hausarzt/ Hausärztin. Zu Ihnen kommt Anfang April 2018 die 19 Jahre alte Klara Himmel. Sie hat gerade die schriftlichen Abiturprüfungen hinter sich gebracht und will nach der Schule Medizin studieren. Im Sommer steht das dreimonatige Pflegepraktikum an und sie möchte wissen, ob sie dafür ausreichend geimpft ist. Anamnestisch bekannt ist eine Varizelleninfektion mit 4 Jahren. Bearbeiten Sie mit Hilfe des Impfpasses und der beiliegenden STIKO-Empfehlung folgende Aufgaben:

a. Gegen welche im Kindes- und Jugendalter standardmäßig geimpften Krankheiten hat Klara keine vollständig abgeschlossene Grundimmunisierung erhalten? (Mehrfachantwort möglich)

☐ Meningokokken ☐ Masern ☐ Tetanus ☐ Hepatitis B

b. Welche Impfungen sollten vor Beginn des Pflegepraktikums durchgeführt werden? (Mehrfachantwort möglich)

☐ Rotaviren ☐ Masern/Mumps/Röteln ☐ Tetanus/Diphtherie/Pertussis ☐ Hepatitis B
☐ Varizellen ☐ Meningokokken ☐ Tetanus/Diphtherie/Pertussis/Polio ☐ Hepatitis A

c. Im Rahmen der Untersuchungen wird bei Klara ein Anti-HBs von >200 IE/l festgestellt. Was ist bezüglich des Schutzes vor Hepatitis B zu tun, falls sie sich an einer Kanüle sticht, mit der zuvor einem Hepatitis B positiven Patienten Blut abgenommen wurde? (eine Antwort richtig)

☐ aktive Hepatitis B Impfung ☐ Aktive und passive Immunisierung ☐ nur passive Immunisierung
☐ keine besonderen Maßnahmen

9) Wie stehen Sie jetzt zu folgenden Aussagen?

a. „Impfungen haben in der Vergangenheit einen wichtigen Beitrag geleistet, Infektionskrankheiten zu eliminieren oder ihr Auftreten zu verringern.“

☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

b. „Medizinstudierende, Pflegepersonal, Ärzte und anderes Gesundheitspersonal sollten beruflich indizierte Impfungen durchführen lassen.“

☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

c. „Ich würde meiner Familie und meinen Freunden zu Impfungen gemäß STIKO-Empfehlungen raten.“

☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

d. „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten.“

☐ stimme gar nicht zu ☐ stimme eher nicht zu ☐ neutral ☐ stimme eher zu ☐ stimme vollkommen zu

f. „Im Großen und Ganzen bin ich...“

☐ vollkommen gegen Impfen ☐ sehr gegen Impfen ☐ eher gegen Impfen ☐ Impfen gegenüber neutral eingestellt
☐ eher für Impfen ☐ sehr für Impfen ☐ vollkommen für Impfen

10) Nach dem Kurs fühle ich mich im Umgang mit dem Impfpass...

☐ unsicherer als vor dem Kurs ☐ keine Veränderung im Vergleich zu vor dem Kurs ☐ ein bisschen sicherer als vor dem Kurs
☐ viel sicherer als vor dem Kurs

Abbildung 4: Fragebogen WiSe 2017/2018 (Rückseite)

3. Ergebnisse

Von den 149 SeminarteilnehmerInnen nahmen 148 an der Studie teil (99,3%). Tabelle 2 bietet eine Übersicht über die demografischen Daten der TeilnehmerInnen sowie deren Impfstatus. Die Verteilung der Geschlechter, der Altersgruppen und der gegen Influenza geimpften Studierenden unterschied sich in beiden Lehrformaten nicht signifikant voneinander.

3.1. Einstellung

Studierende haben generell eine positive Einstellung gegenüber Impfungen. Vor allem bei denjenigen Studierenden, die schon vor Beginn des Kurses eine sehr positive Einstellung aufwiesen, konnte durch den Kurs eine weitere Verbesserung erzielt werden. Gegen Influenza-geimpfte Studierende weisen eine höhere Zustimmung auf als nicht geimpfte Studierende. Zu Beginn des Kurses gaben

92,5% (N=136) der Studierenden an, „im Großen und Ganzen eher „für“, „sehr für“ oder „vollkommen für Impfen“ zu sein, im Posttest 96,6% (N=142), siehe Abbildung 5. Für den Zustimmungsscore (siehe Abbildung 6) ergab sich im Pretest ein Median von 21 Punkten ($\bar{x}$ 20,86; SD 1,51), ebenso wie im Posttest ($\bar{x}$ 20,99; SD 1,59). Mit $p=0,07$ zeigte sich hier eine tendenzielle Steigerung, wenn auch ohne statistische Signifikanz. Wurden nur diejenigen Studierenden in die Auswertung einbezogen, die schon im Pretest eine hohe Zustimmung aufwiesen (Zustimmungsscore von ≥ 18 Punkten), zeigte sich eine signifikante Steigerung des Zustimmungsscores von $\bar{x}$ 21,06 im Pretest (SD 1,05; Median 21) auf $\bar{x}$ 21,23 im Posttest (SD 1,00; Median 22) mit $p=0,01$. Die Zustimmung der Studierenden mit niedrigerem Zustimmungsscore vor dem Seminar veränderte sich nach dem Seminar nicht. Tabelle 3 zeigt die Auswertung des Zustimmungsscores nach Kursformat, Geschlechter, Alter und Impfstatus: Es konnten keine signifikanten Unterschiede

Tabelle 2: Demografische Daten der Teilnehmer im Wintersemester 2017/2018

		Theoretischer Kurs (N=51)	Praktischer Kurs (N=97)	Gesamt (N=148)	Chi²-Test**
Geschlecht	Weiblich	39 (76,5 %)	59 (60,8 %)	98 (66,2 %)	p = 0,08
	Männlich	12 (23,5 %)	38 (39,2 %)	50 (33,8 %)	
Alter	20–24 Jahre	43 (84,3 %)	77 (79,4 %)	120 (81,1 %)	p = 0,6
	25–29 Jahre	4 (7,8 %)	17 (17,5 %)	21 (14,2 %)	
	≥30 Jahre	4 (7,8 %)	3 (3,1 %)	7 (4,7 %)	
Influenza- Impfstatus 2017/2018*	Geimpft	27 (54,0 %)	38 (39,1 %)	65 (44,2 %)	p = 0,1
	Nicht geimpft	23 (46,0 %)	59 (60,8 %)	82 (55,8 %)	

*N=147 ** Test auf gleiche Verteilung auf die beiden Kursformate

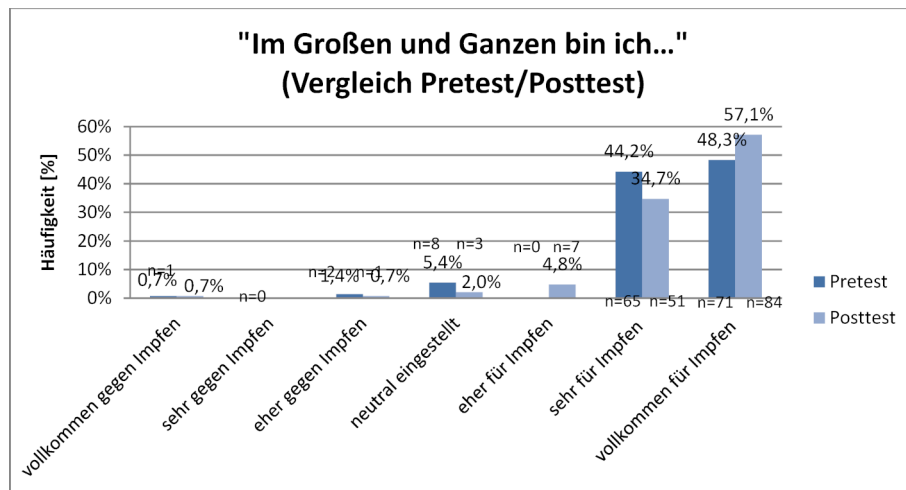


Abbildung 5: Gesamteinstellung der Studierenden zum Thema Impfungen (Vergleich Pretest/Posttest)
 Subjektive Einschätzung der Studierenden vor und nach dem Kurs (Antwort auf die Frage „Im Großen und Ganzen bin ich vollkommen für/sehr für/eher für/neutral/eher gegen/sehr gegen/vollkommen gegen Impfen“). n=147

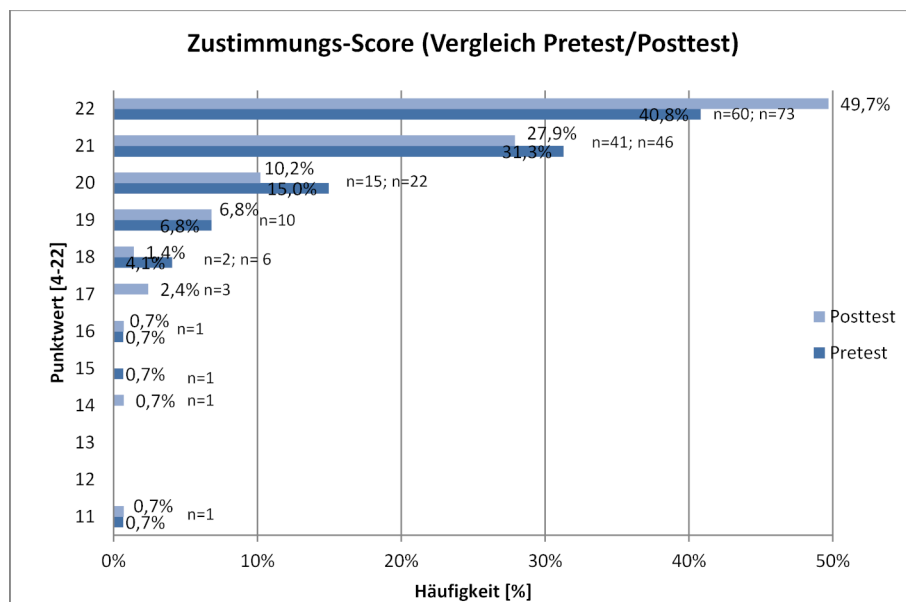


Abbildung 6: Einstellung der Studierenden - Zustimmung-Score (Vergleich Pretest/Posttest)

Zur besseren Auswertung der Einstellung zum Thema Impfen wurde aus den Antworten zu den vier einstellungsbezogenen Fragen ein sog. „Zustimmungs-Score“ berechnet: Durch Addition der einzelnen Punktwerte der Antworten auf der Skala vom Likert-Typ ergibt sich ein Score, der die Zustimmung zum Thema Impfen mit Werten von minimal 4 bis maximal 22 Punkten abbilden.

in Bezug auf die Einstellungen der TeilnehmerInnen der verschiedenen Lehrformate, Altersgruppen oder zwischen den beiden Geschlechtern festgestellt werden. Allerdings zeigten sich Unterschiede zwischen den gegen Influenza

geimpften und nicht geimpften Studierenden. Influenza geimpfte Studierende wiesen einen signifikant höheren Zustimmung-Score auf als nicht geimpfte. Zustimmung-Score und Gesamteinstellung der Influenza-geimpften

Tabelle 3: Einstellung zum Thema Impfungen - Zustimmungsscore

Zur besseren Auswertung der Einstellung zum Thema Impfen wurde aus den Antworten zu den vier einstellungsbezogenen Fragen ein sog. „Zustimmungsscore“ berechnet: Durch Addition der einzelnen Punktwerte der Antworten auf der Skala vom Likert-Typ ergibt sich ein Score, der die Zustimmung zum Thema Impfen mit Werten von minimal 4 bis maximal 22 Punkten abbildet. Hier wird der Zustimmungsscore nach Kursformat, Geschlecht, Alter sowie Impfstatus verglichen.

Zustimmungsscore ¹	Gruppe	Pretest	Posttest	Differenz	p*
Vergleich nach Kursformat	Theorie	$\bar{X}$ 20,67 SD 1,44 Median 21 Min. 16; Max. 22	$\bar{X}$ 20,96 SD 1,39 Median 21 Min. 16; Max. 22		
	Praxis	$\bar{X}$ 20,96 SD 1,55 Median 21 Min. 11; Max. 22	$\bar{X}$ 21,00 SD 1,90 Median 22 Min. 11; Max. 22	+0,29	.10
	P**	.16	.57	+0,04	.36
Vergleich nach Geschlecht	Weiblich	$\bar{X}$ 20,84 SD 1,39 Median 21 Min. 15; Max. 22	$\bar{X}$ 21,01 SD 1,41 Median 21 Min. 14; Max. 22		
	Männlich	$\bar{X}$ 20,90 SD 1,75 Median 21 Min. 11; Max. 22	$\bar{X}$ 20,94 SD 1,90 Median 22 Min. 11; Max. 22	+0,17	.06
	P**	.59	.56	+0,04	.60
Vergleich nach Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 20,85 SD 1,35 Median 21 Min. 15; Max. 22	$\bar{X}$ 21,03 SD 1,42 Median 21 Min. 14; Max. 22		
	≥ 25 Jahre	$\bar{X}$ 20,89 SD 2,14 Median 21 Min. 11; Max. 22	$\bar{X}$ 20,81 SD 2,20 Median 22 Min. 11; Max. 22	+ 0,18	.049
	P**	.55	.50	-0,08	1.0
Vergleich nach Influenza-Impfstatus	geimpft	$\bar{X}$ 21,17 SD 1,23 Median 22 Min. 16; Max. 22	$\bar{X}$ 21,23 SD 1,36 Median 22 Min. 16; Max. 22		
	Nicht geimpft	$\bar{X}$ 20,62 SD 1,65 Median 21 Min. 11; Max. 22	$\bar{X}$ 20,81 SD 1,73 Median 21 Min. 11; Max. 22	+0,06	.52
	P**	.003	.002	+0,19	.051

Statistisch signifikante Ergebnisse mit $p < 0,05$ dick gedruckt, Ergebnisse mit Trend ($0,05 < p < 0,10$) kursiv.

¹ Minimum 4, Maximum 22

*Wilcoxon-Matched-Pairs-Test, Vergleich Pretest/Posttest

** Mann-Whitney-U-Test, Vergleich zwischen den angegebenen Gruppen

$\bar{X}$ = Mittelwert SD = Standardabweichung

Tabelle 4: Einstellung zum Thema Impfungen – Vergleich der Gesamteinstellung nach Impfstatus

Subjektive Einschätzung der Studierenden ihrer Gesamteinstellung (Antwort auf die Frage „Im Großen und Ganzen bin ich vollkommen für/sehr für/eher für/neutral/eher gegen/sehr gegen/vollkommen gegen Impfen“^a) vor und nach dem Kurs (Pretest/ Posttest) in Abhängigkeit vom Impfstatus.

	Pretest	Posttest	p*
Gegen Influenza geimpft	$\bar{X}$ 6,53 SD 0,89 Median 7 Min. 1; Max. 7	$\bar{X}$ 6,54 SD 0,94 Median 7 Min. 1; Max. 7	.79
Nicht gegen Influenza geimpft	$\bar{X}$ 6,22 SD 0,79 Median 6 Min. 3; Max. 7	$\bar{X}$ 6,35 SD 0,81 Median 6 Min. 3; Max. 7	.04
P**	.01	.03	

Statistisch signifikante Ergebnisse mit $p < 0,05$ dick gedruckt.

^a Antworten auf Skala vom Likert-Typ mit 1= „vollkommen gegen Impfen“ und 7= „vollkommen für Impfen“

*Wilcoxon-Matched-Pairs-Test, Vergleich Pretest/Posttest

**Mann-Whitney-U-Test, Vergleich geimpft/nicht-geimpft

$\bar{X}$ = Mittelwert

SD = Standardabweichung

Studierenden verbesserten sich durch das Seminar nicht weiter. Jedoch wies die Gruppe der nicht gegen Influenza geimpften Studierenden nach dem Seminar einen tendenziell ($p=0,051$) höheren Zustimmungsscore auf, die Gesamteinstellung dieser Gruppe verbesserte sich durch das Seminar signifikant ($p=0,04$) (siehe Tabelle 4), blieb aber hinter der Gesamteinstellung der geimpften Studierenden zurück.

3.2. Wissen

Das Wissen der Studierenden zu Impft Themen konnte durch das Seminar unabhängig von Lehrformat, Alter, Geschlecht oder Influenza-Impfstatus gesteigert werden: Im Pretest stimmten 115 Studierende (79,3%) der Aussage „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten“ vollkom-

Tabelle 5: Wissen der Studierenden – Zustimmung zur Aussage „Die Impfung Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten“

a) Vergleich Pretest/Posttest, N=145

Zustimmung ¹	Pretest	Posttest	Differenz	P*
„stimme vollkommen zu“	N= 50 (34,5%)	N= 69 (46,9%)		
„stimme eher zu“	N= 65 (44,8%)	N= 58 (39,5%)		
„neutral“	N= 16 (11,0%)	N= 11 (7,5%)		
„stimme eher nicht zu“	N= 9 (6,2%)	N= 8 (5,4%)		
„stimme gar nicht zu“	N=5 (3,5%)	N=1 (0,7%)		
Schätzgrößen	$\bar{X}$ 4,00 SD 1,01 Median 4 Min. 1; Max. 5	$\bar{X}$ 4,28 SD 0,88 Median 4 Min. 1; Max. 5	+0,28	<0,001

¹ Skala vom Likert-Typ mit 1= „stimme gar nicht zu“ und 5= „stimme vollkommen zu“

*Wilcoxon-Matched-Pairs-Test, Vergleich Pretest/Posttest

 $\bar{X}$ = Mittelwert

SD = Standardabweichung

b) Vergleich nach Impfstatus

	Pretest	Posttest	Differenz	p*
Gegen Influenza geimpft	$\bar{X}$ 3,97 SD 0,97 Median 4 Min. 1; Max 5	$\bar{X}$ 4,4 SD 0,79 Median 5 Min. 2; Max. 5	+0,43	<.001
Nicht gegen Influenza geimpft	$\bar{X}$ 4,04 SD 1,06 Median 4 Min. 1; Max. 5	$\bar{X}$ 4,19 SD 0,95 Median 4 Min. 1; Max. 5	+0,15	.06
P**	.42	.32		

¹ Antworten auf Skala vom Likert-Typ mit 1= „stimme gar nicht zu“ und 5= „stimme vollkommen zu“

*Wilcoxon-Matched-Pairs-Test, Vergleich Pretest/Posttest

**Mann-Whitney-U-Test, Vergleich geimpft/nicht-geimpft

 $\bar{X}$ = Mittelwert

SD = Standardabweichung

men oder eher zu, im Posttest waren es 128 Studierende (86,4%) [siehe Tabelle 5, Abschnitt a]. Im Pretest ergab sich ein Mittelwert von 4,0 auf der fünfstufigen Skala vom Likert-Typ, im Posttest lag der Median bei 4,28. Dieser Unterschied ist mit $p < 0,001$ statistisch signifikant. In der Gruppe der Influenza-geimpften Studierenden stieg die Zustimmung zu dieser Aussage stärker an als in der Gruppe der nicht geimpften Studierenden (siehe Tabelle 5, Abschnitt b): Der Mittelwert der Zustimmung auf der fünfstufigen Skala vom Likert-Typ von 3,97 auf 4,4 ($p < 0,001$; $R = 0,67$). Bei den nicht geimpften Studierenden stieg der Mittelwert von 4,04 auf 4,19 ($p = 0,06$; $R = 0,29$).

3.3. Praktische Fähigkeiten

Die Studierenden schätzten ihre Fähigkeiten im Umgang mit dem Impfpass als „gut“ bis „befriedigend“ ein. Die Einschätzung, einen Impfpass zu beurteilen und die fehlenden Impfungen zu identifizieren, fiel dabei signifikant ($p < 0,001$) schlechter aus als die Einschätzung für andere Fähigkeiten (Durchführung und Dokumentation einer Impfung). Die Selbsteinschätzung der mindestens 25 Jahre alten Studierenden sowie der gegen Influenza geimpften Studierenden fiel teilweise signifikant besser aus als die Selbsteinschätzung der jüngeren bzw. ungeimpften Studierenden (siehe Tabelle 6). Im Posttest erzielten die Studierenden im Umgang mit dem Impfpass einen durchschnittlichen Impfpass-Score von 8,76 Punkten (SD 1,36). Tabelle 7 zeigt den Impfpass-Score für die verschie-

denen Gruppen. TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars schnitten mit durchschnittlich 8,92 Punkten (SD 1,34) tendenziell besser ab als TeilnehmerInnen des praktischen Seminars (8,68 Punkte; SD 1,38), der Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant ($p = 0,36$). Alter und Influenza-Impfstatus zeigten ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis des Impfpass-Scores. TeilnehmerInnen des praktischen Seminars irrten sich signifikant häufiger ($p = 0,04$) als TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars und werteten eine bereits vorhandene Grundimmunisierung fälschlicherweise als nicht vorhanden.

3.4. Selbsteinschätzung

Kein Studierender fühlte sich nach dem Seminar im Umgang mit dem Impfpass unsicherer als vorher. 72,6% fühlten sich ein bisschen, 17,8% viel sicherer als vor dem Seminar. TeilnehmerInnen des praktischen Seminars fühlten sich nach Seminarende sicherer als TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars ($p < 0,01$). Es existierte kein Zusammenhang zwischen einer hohen gefühlten Sicherheit im Umgang mit dem Impfpass und dem Impfpass-Score. Weiterhin zeigen sich widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf Selbsteinschätzung und tatsächlich vorhandene praktische Fähigkeiten: Die TeilnehmerInnen des praktischen Seminars identifizierten trotz höherem Sicherheitsgefühl häufiger Impfungen der Grundimmunisierung als fehlend, obwohl diese im fiktiven Impfpass eingetragen waren. Studierende mit hohem Sicherheits-

Tabelle 6: Praktische Fähigkeiten - Selbsteinschätzung der Studierenden. Vergleich nach Altersgruppe und Influenza-Impfstatus

Vergleich nach		Mittelwert, SD, Median		P*
7a: Impfpass lesen; fehlende Impfungen identifizieren¹	Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 3,18 SD 1,11 Median 3 Min. 1; Max. 6	.02
		≥25 Jahre	$\bar{X}$ 2,63 SD 1,08 Median 2 Min. 1; Max. 5	
	Influenza-Impfstatus	Geimpft	$\bar{X}$ 2,88 SD 1,00 Median 3 Min. 1; Max. 5	.06
		Nicht geimpft	$\bar{X}$ 3,24 SD 1,20 Median 3 Min. 1; Max. 6	
7b: Impfung durchführen¹	Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 2,67 SD 1,16 Median 2 Min. 1; Max. 6	n.s.
		≥25 Jahre	$\bar{X}$ 2,61 SD 1,42 Median 2 Min. 1; Max. 6	
	Influenza-Impfstatus	Geimpft	$\bar{X}$ 2,43 SD 1,16 Median 2 Min. 1; Max. 6	.04
		Nicht geimpft	$\bar{X}$ 2,82 SD 1,23 Median 3 Min. 1; Max. 6	
7c: Impfung vermerken¹	Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 2,88 SD 1,2 Median 3 Min. 1; Max. 6	<.001
		≥25 Jahre	$\bar{X}$ 2,04 SD 1,29 Median 2 Min. 1; Max. 6	
	Influenza-Impfstatus	Geimpft	$\bar{X}$ 2,34 SD 1,04 Median 2 Min. 1; Max. 5	<.001
		Nicht geimpft	$\bar{X}$ 3,05 SD 1,35 Median 3 Min. 1; Max. 6	
7d: Aufklärungsgespräch führen¹	Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 2,84 SD 1,22 Median 3 Min. 1; Max. 6	n.s.
		≥25 Jahre	$\bar{X}$ 2,70 SD 1,1 Median 2 Min. 1; Max. 5	
	Influenza-Impfstatus	Geimpft	$\bar{X}$ 2,65 SD 1,17 Median 2 Min. 1; Max. 6	n.s.
		Nicht geimpft	$\bar{X}$ 2,95 SD 1,23 Median 3 Min. 1; Max. 6	

¹ Skala vom Likert-Typ (Schulnoten) mit 1= „sehr gut“ und 6= „ungenügend“

*Mann-Whitney-U-Test

 $\bar{X}$ = Mittelwert

SD = Standardabweichung

Tabelle 7: Praktische Fähigkeiten – Umgang mit dem Impfpass: Impfpass-Score. Vergleich nach Kursformat, Impfstatus, Altersgruppe

Impfpass-Score ¹ ; Vergleich nach			P*
Kursformat	Theoretischer Kurs	$\bar{X}$ 8,92 SD 1,34 Median 9 Min. 6; Max. 12	0,36
	Praktischer Kurs	$\bar{X}$ 8,68 SD 1,38 Median 9 Min. 4; Max. 11	
Influenza- Impfstatus	Geimpft	$\bar{X}$ 8,70 SD 1,41 Median 9 Min. 4; Max. 11	0,74
	Nicht geimpft	$\bar{X}$ 8,82 SD 1,31 Median 9 Min. 6; Max. 12	
Alter	20 – 24 Jahre	$\bar{X}$ 8,70 SD 1,41 Median 9 Min. 6; Max. 11	0,44
	≥ 25 Jahre	$\bar{X}$ 8,86 SD 1,25 Median 9 Min. 4; Max. 12	

¹Max. konnte ein Wert von 12 Punkten erzielt werden

*Mann-Whitney-U-Test

 $\bar{X}$ = Mittelwert SD = Standardabweichung

gefühl empfohlen jedoch signifikant weniger Impfungen, die eigentlich nicht indiziert waren (siehe Abbildung 7).

3.5. Evaluation

Die Online-Evaluation wurde von 27 Studierenden abgeschlossen (18% der TeilnehmerInnen). 16 (59,3%) hatten am praktischen Seminar teilgenommen, 11 (40,7%) am

theoretischen Seminar; diese Verteilung entspricht der Verteilung der Studierenden auf die beiden Lehrformate. Die TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars vergaben im Durchschnitt die Note 2,9 (SD 1,0; Median 3); das praktische Seminar wurde im Durchschnitt mit der Note 1,9 (SD 0,7; Median 2) bewertet. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p=0,02$; $R=0,5$; Mann-Whitney-U-Test).

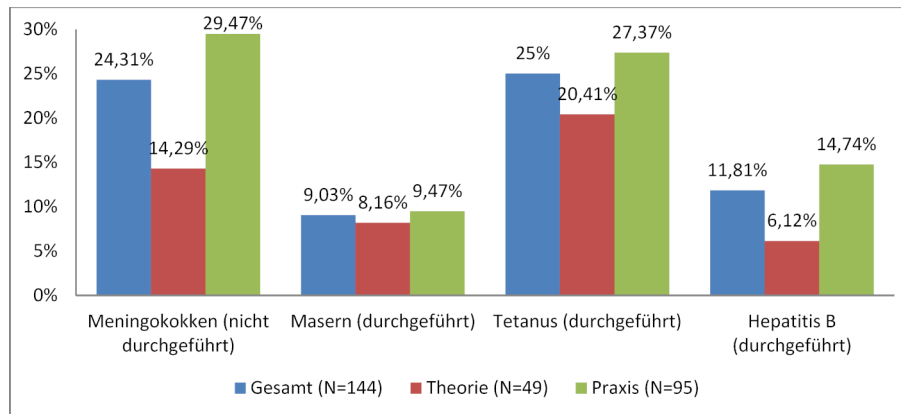


Abbildung 7: Umgang mit dem Impfpass - Falschantworten auf die Frage „Gegen welche [...] Krankheiten hat Klara keine vollständig abgeschlossene Grundimmunisierung erhalten?“

Angaben in Prozent. TeilnehmerInnen des theoretischen Kurses identifizierten durchschnittlich 0,41 (SD 0,67) Impfungen fälschlicherweise als fehlend, obwohl diese durchgeführt worden waren. TeilnehmerInnen des praktischen Kurses nannten durchschnittlich 0,72 (SD 0,87) Impfungen als fehlend, obwohl diese durchgeführt worden waren. Dieser Unterschied ist mit $p=0,04$ statistisch signifikant.

4. Diskussion

Diese Studie ist unseres Wissens die erste im deutschsprachigen Raum, die den Einfluss eines Impfseminars auf Einstellungen, Wissen und praktische Fähigkeiten von Medizinstudierenden untersucht. Afonso et al. [27] führten 2011/2012 ein zweistündiges Impfseminar für Medizinstudierende des ersten Semesters durch und konnten dadurch die Einstellung der Studierenden zum Thema Impfen signifikant verbessern. Zusätzlich zeigte sich, dass gegen Influenza geimpfte Studierende die Influenza-Impfung als wichtiger bewerteten als dies ihre nicht geimpften KommilitonInnen taten. Im Gegensatz zu diesem US-amerikanischen Impfseminar konzentrierte sich unsere Studie auf Medizinstudierende in klinischen Semestern. Der praktische Schwerpunkt wurde auf den Umgang mit dem Impfpass gelegt. Unsere Studie konnte ebenfalls eine Verbesserung der Einstellung Medizinstudierender zum Thema Impfen zeigen. Da zu Beginn unseres Seminars schon 92,5% der Studierenden „im Großen und Ganzen sehr für Impfen“ oder „vollkommen für Impfen“ waren, fiel die Steigerung allerdings nicht so deutlich aus wie bei Afonso et al.. Eine signifikante Verbesserung der Zustimmung konnte nur für die Gruppe der Studierenden gezeigt werden, die schon zu Kursbeginn eine hohe Zustimmung zu den abgefragten Aussagen aufwiesen. Unsere Studie zeigt ebenfalls, dass gegen Influenza geimpfte Studierende eine signifikant höhere Zustimmung zu impfbezogenen Aussagen aufweisen als nicht geimpfte Studierende. Die Einstellung nicht Influenza-geimpfter Studierender verbesserte sich durch das Seminar signifikant, blieb aber hinter der Einstellung der Influenza-geimpften Studierenden zurück. Der Influenza-Impfstatus kann als Ausdruck einer positiven Einstellung zu Impfungen gesehen werden [28]: Geimpfte Individuen bewerten einen Impfschutz gegen Influenza als wichtig genug, um den Aufwand der Impfung in Kauf zu nehmen. Im Umkehrschluss führt eine positive Einstellung zum Thema Impfen jedoch nicht automatisch zur Schutzimpfung ge-

gen Influenza: Über 90% der Studierenden haben eine sehr positive Einstellung zum Impfen, gegen Influenza geimpft sind jedoch weniger als die Hälfte. Ajzen & Fishbein beschrieben 1975 in ihrer Theorie des überlegten Handelns erstmalig, dass menschliches Verhalten von der Handlungsabsicht bestimmt wird, die wiederum von der persönlichen Einstellung und sozialen Normen beeinflusst wird [29]. Die Diskrepanz zwischen geplantem und dem tatsächlichen Verhalten wird als Intention-Behaviour-Gap bezeichnet [30]. Für die in dieser Studie gezeigte Diskrepanz zwischen positiver Einstellung zum Thema Impfen und tatsächlichem Influenza-Impfverhalten der Studierenden gibt es wahrscheinlich verschiedene Gründe. Eine Befragung von Petersen et al. zeigte beispielsweise, dass nur 46,4% der befragten Studierenden um die generelle Influenza-Impfempfehlung für medizinisches Personal wussten [10]. Viele Studierende schätzen die Wichtigkeit, Sicherheit [31] und Effektivität [32], [33] der Influenza-Impfung als mangelhaft ein.

Die Daten dieser Studie lassen vermuten, dass der Wissenszuwachs höher ist, wenn zu Beginn des Seminars schon eine positive Einstellung besteht: Die Zustimmung zu der korrekten Aussage „Die Impfung von Gesundheitspersonal verhindert die nosokomiale Übertragung von Krankheiten“ konnte durch das Seminar gesteigert werden. Eine signifikante Steigerung konnte bei gegen Influenza geimpften Studierenden beobachtet werden, in der Gruppe der nicht Influenza-geimpften Studierenden war die Zunahme der Zustimmung zu dieser Aussage nicht signifikant. Das praktische Seminar wurde signifikant besser bewertet als das theoretische Seminar und die Inhalte signifikant häufiger als relevant für den späteren Arbeitsalltag eingeschätzt. TeilnehmerInnen des theoretischen Seminars schnitten tendenziell besser im Umgang mit dem Impfpass ab als TeilnehmerInnen des praktischen Seminars. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass es Studierenden leichter fällt, Wissen abzurufen, wenn es kurz zuvor durch eine strukturierte Lehrmethode aufgefrischt wurde. Im theoretischen Semi-

nar erfolgte eine Wiederholung der aktuellen Impfempfehlungen, im praktischen Seminar wurden die Empfehlungen zwar ausgehändigt, aber nicht besprochen.

Im theoretischen Kurs betrug der Frauenanteil 76,5%, im praktischen Kurs 60,8%. Ein statistisch signifikanter Unterschied der Geschlechterverteilung auf die beiden Kursformate zeigte sich mittels Chi²-Test nicht ($p=0,08$). Da sich der Zustimmungsscore im Pretest zwischen den Geschlechtern nicht unterschied, gehen wir nicht von einem Einfluss des Geschlechts auf die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen den Kursformaten aus.

Die TeilnehmerInnen des praktischen Kurses fühlten sich nach dem Kurs zwar signifikant sicherer als die TeilnehmerInnen des theoretischen Kurses, schnitten im Umgang mit dem Impfpass jedoch nicht besser ab als diese. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen einer hohen gefühlten Sicherheit im Umgang mit dem Impfpass und dem Impfpass-Score, allerdings empfahlen Studierende mit einem hohen Sicherheitsgefühl signifikant weniger nicht indizierte Impfungen. Diese Ergebnisse sind durchaus widersprüchlich. Eine Erklärung hierfür kann eine mangelnde Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der Studierenden sein, aber auch eine Schwäche der Fragebögen in der Erhebung der praktischen Fähigkeiten ist nicht auszuschließen.

Limitationen und Stärken der Studie

Die Studierenden wurden zu Seminarbeginn über die Studie informiert und gebeten, den Fragebogen auszufüllen. Bei Nichtinteresse an einer Teilnahme sollte der Fragebogen zeitgleich mit den StudienteilnehmerInnen abgegeben werden, um Freiwilligkeit und Anonymität der Studienteilnahme zu gewährleisten. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass Antworten im Sinne der sozialen Erwünschtheit gegeben wurden. Um ein möglichst wenig verzerrtes Bild der tatsächlichen Einstellung der Studierenden zu erhalten, wurden mehrere einstellungsbezogene Fragen gestellt und daraus ein Score gebildet. Eine verzerrte Abbildung der eigentlichen Einstellung ist jedoch trotzdem denkbar. Aus Datenschutzgründen musste die Evaluation im Rahmen einer Online-Umfrage stattfinden und nicht in die offizielle Evaluation der ZUB integriert werden. Dies war für die Antwortrate sicherlich nachteilig: Nur 27 Studierende (18% der TeilnehmerInnen) füllten die Online-Evaluation aus. Zu den Stärken dieser Untersuchung gehört die für alle Studierenden eines Semesters verpflichtende Teilnahme am Impfseminar. Dadurch konnte ein umfassendes Bild von den Einstellungen und dem Wissen der Studierenden erhoben werden. Ein freiwilliges Impfseminar wäre wahrscheinlich vor allem von am Thema Impfen interessierten Studierenden besucht worden und hätte positivere Einstellungen ergeben als tatsächlich in der gesamten Studierendenkohorte vorhanden sind.

5. Schlussfolgerung

Die Beobachtungen dieser Studie führen zu der Annahme, dass unter den Medizinstudierenden zum Zeitpunkt des Seminars bereits feste Ansichten zu Impfungen bestanden, die durch ein Seminar mit recht kurzer Unterrichtsdauer nur geringfügig veränderbar sind. Fragen zu persönlichen Ansichten sind oftmals auch mit einer emotionalen Komponente behaftet. Gerade beim Thema Impfen ist diese mitunter stark ausgeprägt, was öffentliche Debatten zwischen Impfgegnern und Impfbefürwortern immer wieder zeigen [34]. Es ist davon auszugehen, dass auch bei impfskeptischen Medizinstudierenden Meinungen und Ansichten zu Impft Themen bestehen, die stärker emotional als wissenschaftlich begründet sind. Es zeigte sich eine Diskrepanz zwischen den positiven Einstellungen und der hohen Impfab sicht für die Influenza-Impfung und dem tatsächlichen Impfverhalten. Trotz einem guten Informations- und niedrigschwelligen Impfangebot für die jährliche Influenza-Schutzimpfung am Universitätsklinikum Frankfurt ist weniger als die Hälfte der Studierenden geimpft. Es bleibt abzuwarten, ob die Implementierung des Impfseminars auf lange Sicht zur Steigerung der Impfquoten für Influenza oder anderen beruflich indizierten Impfungen beiträgt. Es sollte Gegenstand weiterer Forschung sein, welche Maßnahmen zielführend sind, um die positiven Einstellungen gegenüber Impfungen und vorhandenen Absichten zur Influenza-Impfung in hohen Influenza-Impfquoten abzubilden. Um den Rückstand der TeilnehmerInnen des praktischen Seminars im Umgang mit dem Impfpass auszugleichen, sollte eine strukturierte Wiederholung der STIKO-Empfehlungen in das praktische Seminar integriert und der Gruppenarbeit mit fiktiven Impfpässen vorangestellt werden.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn Prof. Ochsendorf (MME, Klinik für Dermatologie der Universitätsklinik Frankfurt) für die wertvollen Ratschläge zur Konzeption des Seminars und des Studiendesigns. Dank geht ebenfalls an Herrn Scherzer (Lehrsekretariat der Innere Medizin) für die Bereitstellung der Evaluationsdaten und die Unterstützung bei der Organisation des Seminars. Abschließend möchten wir uns bei allen Studierenden bedanken, die im Rahmen des Seminars an dieser Studie teilgenommen haben.

Interessenkonflikt

Sabine Wicker ist Mitglied der Ständigen Impfkommission. Die Autoren versichern, dass keine finanziellen oder wirtschaftlichen Interessenskonflikte vorliegen.

Literatur

1. Frank E, Breyan J, Elon L. Physician disclosure of healthy personal behaviors improves credibility and ability to motivate. *Arch Fam Med*. 2000;9(3):287-290. DOI: 10.1001/archfami.9.3.287
2. Costantino C, Mazzucco W, Azzolini E, Baldini C, Bergomi M, Biafiore AD, Bianco M, Bosari L, Cacciari P, Cadeddu C, Camia P, Carluccio E, Conti A, De Waure C, Di Gregori V, Fabiani L, Fallico R, Filisetti B, Flacco ME, Franco E, Furnari R, Galis V, Gallea MR, Gallone MF, Gallone S, Gelatti U, Gilardi F, Giuliani AR, Grillo OC, Lanati N, Napoli G, Nobile CG, Palladino R, Parisi S, Passaro M, Pelissero G, Quarto M, Ricciardi W, Romano G, Rustico E, Saponari A, Schioppa FS, Signorelli C, Siliquini R, Trabacchi V, Triassi M, Varetta A, Ziglio A, Zoccali A, Vitale F, Amodio E. Influenza vaccination coverage among medical residents. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10(5):1204-1210. DOI: 10.4161/hv.28081
3. Wortberg S, Walter D. Erinnerungssysteme zur Erhöhung der Impfrate gegen saisonale Influenza bei Risikopatienten. *Dtsch Med Wochenschr*. 2010;135(22):1113-1117.
4. Rahman M, Laz TH, McGrath CJ, Berenson AB. Provider Recommendation Mediates the Relationship Between Parental Human Papillomavirus (HPV) Vaccine Awareness and HPV Vaccine Initiation and Completion Among 13- to 17-Year-Old US Adolescent Children. *Clin Pediatr*. 2015;54(4):371-375. DOI: 10.1177/0009922814551135
5. Schneeberg A, Bettinger JA, McNeil S, Ward BJ, Dionne M, Cooper C, Coleman B, Loeb M, Rubinstein E, McElhaney J, Scheifele DW, Halperin SA. Knowledge, attitudes, beliefs and behaviours of older adults about pneumococcal immunization, a Public Health Agency of Canada/Canadian Institutes of Health Research Influenza Research Network (PCIRN) investigation. *BMC Public Health*. 2014;14:442. DOI: 10.1186/1471-2458-14-442
6. Moss JL, Reiter PL, Rimer BK, Brewer NT. Collaborative patient-provider communication and uptake of adolescent vaccines. *Soc Sci Med*. 2016;159:100-107. DOI: 10.1016/j.socscimed.2016.04.030
7. Johnson DR, Nichol KL, Lipczynski K. Barriers to adult immunization. *Am J Med*. 2008;121(7 Suppl 2):S28-35. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.05.005
8. Gargano LM, Herbert NL, Painter JE, Sales JM, Morfaw C, Rask K, Murray D, DiClemente R, Hughes J. Impact of a physician recommendation and parental immunization attitudes on receipt or intention to receive adolescent vaccines. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;9(12):2627-2633. DOI: 10.4161/hv.25823
9. Frank E, Dresner Y, Shani M, Vinker S. The association between physicians' and patients' preventive health practices. *CMAJ*. 2013;185(8):649-653. DOI: 10.1503/cmaj.121028
10. Petersen S, Roggendorf H, Wicker S. Impfpräventable Erkrankungen: Wissen, Einstellung und Impfstatus von Medizinstudierenden. *Gesundheitswesen*. 2017;79(05):394-398.
11. Külshammer M, Winke U, Frank M, Skali-Lami U, Steudel H, Schilling G, Drexler JF, Eis-Hübing AM, Matz B. Poor immunity status against poliomyelitis in medical students: A semi-anonymous study. *Med Microbiol Immunol*. 2013;202(1):63-65. DOI: 10.1007/s00430-012-0237-2
12. Wicker S, Allwinn R, Gottschalk R, Rabenau HF. Reliability of medical students' vaccination histories for immunisable diseases. *BMC Public Health*. 2008;8:121. DOI: 10.1186/1471-2458-8-121
13. Socan M, Berginc N. High seroprevalence of varicella, measles, mumps, rubella and pertussis antibodies in first-grade medical students. *Wien Klin Wochenschr*. 2008;120(13-14):422-426. DOI: 10.1007/s00508-008-1005-6
14. Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U. Seroprevalence and immunization history of selected vaccine preventable diseases in medical students. *Vaccine*. 2005;23(16):2016-2020. DOI: 10.1016/j.vaccine.2004.03.073
15. Sheek-Hussein M, Hashmey R, Alsuwaidi AR, Al Maskari F, Amiri L, Souid AK. Seroprevalence of measles, mumps, rubella, varicella-zoster and hepatitis A-C in Emirati medical students. *BMC Public Health*. 2012;12:1047. DOI: 10.1186/1471-2458-12-1047
16. Loulengue P, Guthmann JP, Fonteneau L, Armengaud JB, Levy-Brühl D, Launay O. Susceptibility of Health Care Students to Measles, Paris, France. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(9):1766-1767. DOI: 10.1023/A:1024232915870
17. Wicker S, Rabenau HF, Gottschalk R, Doerr HW, Allwinn R. Seroprevalence of vaccine preventable and blood transmissible viral infections (measles, mumps, rubella, polio, HBV, HCV and HIV) in medical students. *Med Microbiol Immunol*. 2007;196(3):145-150. DOI: 10.1007/s00430-007-0036-3
18. Riemenschneider H, Schübel J, Bergmann A, Kugler J, Voigt K. Current vaccination status regarding measles among university students in Dresden, Germany. *Am J Infect Control*. 2015;43(12):1363-1365. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.07.018
19. Urwyler P, Dierig A, Walther K, Heininger U. Protection against vaccine-preventable diseases in medical students: A follow up. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33(10):1057-1059. DOI: 10.1097/INF.0000000000000381
20. Loulengue P, Launay O. Vaccinations among medical and nursing students: Coverage and opportunities. *Vaccine*. 2014;32(38):4855-4959. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.01.014
21. Pavlopoulou ID, Daikos GL, Tzivaras A, Bozas E, Kosmidis C, Tsoumakas C, Theodoridou M. Medical and nursing students with suboptimal protective immunity against vaccine-preventable diseases. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(10):1006-1011. DOI: 10.1086/605923
22. Plotkin S, Orenstein W, Offit P, Edwards KM. Plotkin's vaccines. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. p.1644.
23. Wicker S, Rabenau HF, Pfeilschifter JM, Gottschalk R. Masern im Jahr 2010. Wissensstand und Impfstatus von Medizinstudenten. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2011;54(2):238-242. DOI: 10.1007/s00103-010-1198-5
24. Yaqub O, Castle-Clarke S, Sevdalis N, Chataway J. Attitudes to vaccination: A critical review. *Social science & medicine*. 2014;112:1-11. DOI: 10.1016/j.socscimed.2014.04.018
25. Betsch C, Wicker S. E-health use, vaccination knowledge and perception of own risk: Drivers of vaccination uptake in medical students. *Vaccine*. 2012;30(6):1143-1148. DOI: 10.1016/j.vaccine.2011.12.021
26. Machowicz R, Wyszomirski T, Ciechanska J, Mahboobi N, Wnekowicz E, Obrowski M, Zycinska T, Zielonka TM. Knowledge, attitudes, and influenza vaccination of medical students in Warsaw, Strasbourg, and Teheran. *Eur J Med Res*. 2010;15(Suppl 2):235-240. DOI: 10.1186/2047-783X-15-S2-235
27. Afonso N, Kavanagh M, Swanberg S. Improvement in attitudes toward influenza vaccination in medical students following an integrated curricular intervention. *Vaccine*. 2014;32(4):502-506. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.11.043
28. Gargano LM, Herbert NL, Painter JE, Sales JM, Morfaw C, Rask K, Murray D, DiClemente RJ, Hughes JM. Impact of a physician recommendation and parental immunization attitudes on receipt or intention to receive adolescent vaccines. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;9(12):2627-2633. DOI: 10.4161/hv.25823
29. Janz NK, Becker MH. The Health Belief Model: A decade later. *Health Educ Q*. 1984;11:1-47. DOI: 10.1177/109019818401100101

30. Sheeran P. Intention-Behavior Relations: A Conceptual and Empirical Review. *Eur Rev Soc Psychol.* 2002;12(1):1-36. DOI: 10.1080/14792772143000003
31. Tomášková H, Boháčová S, Slachetová H. Attitudes of the medical students from two Czech universities to pandemic flu A (H1N1) 2009 and to influenza vaccination. *Cent Eur J Public Health.* 2012;20(3):215-218. DOI: 10.21101/cejph.a3734
32. Lehmann BA, Ruiter RA, Wicker S, Chapman G, Kok G. Medical students' attitude towards influenza vaccination. *BMC Infect Dis.* 2015;15(1):185. DOI: 10.1186/s12879-015-0929-5
33. Wicker S, Rabenau HF, von Gierke L, François G, Hambach R, De Schryver A. Hepatitis B and influenza vaccines: Important occupational vaccines differently perceived among medical students. *Vaccine.* 2013;31(44):5111-5117. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.08.070
34. Taube A von, Schattleitner C. Gegen Argumente resistent: Bei jeder Masernmeldung prallen sie im Kommentarbereich aufeinander: Impfbefürworter und Impfgegner. Warum ist das Diskutieren über das Impfen so konfrontativ?. *Zeit online.* 2015. Zugänglich unter/available from: <https://www.zeit.de/community/2015-03/impfdebatte-konflikt-argumente/komplettansicht>

Korrespondenzadresse:

Vera Rill
Universitätsklinikum Frankfurt, Betriebsärztlicher
Dienst, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt a. M.,
Deutschland
vera.rill@gmx.de

Bitte zitieren als

Rill V, Steffen B, Wicker S. Evaluation of a vaccination seminar in regard to medical students' attitudes and their theoretical and practical vaccination-specific competencies. *GMS J Med Educ.* 2020;37(4):Doc38. DOI: 10.3205/zma001331, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013312

Artikel online frei zugänglich unter

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001331.shtml>

Eingereicht: 31.08.2019

Überarbeitet: 17.02.2020

Angenommen: 15.04.2020

Veröffentlicht: 15.06.2020

Copyright

©2020 Rill et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.