

# Development of a project for interprofessional collaboration between medical and pharmacy students to improve medication safety in polypharmacy (PILLE)

## Abstract

**Aim:** Interprofessional collaboration is particularly relevant to patient safety in outpatient care with polypharmacy. The educational project “PILLE” is meant to give medical and pharmacy students an understanding of the roles and competencies needed for cooperation in the provision of healthcare and to enable interprofessional learning.

**Method:** The curriculum is aimed at pharmacy and medical students and was developed in six steps according to the Kern cycle. It is comprised of an interprofessional seminar, a joint practical training in a simulated pharmacy, and a tandem job shadowing at a primary care practice.

The project was implemented in three stages due to the pandemic: The interprofessional online seminar based on the ICAP model and the digital inverted classroom was held in the 2020 winter semester; the interprofessional practical training was added in the 2021 summer semester; and the interprofessional tandem job shadowing at a primary care practice in the 2021 winter semester.

Attitudes toward interprofessional learning, among other things, was measured in the evaluation using the SPICE-2D questionnaire (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education).

**Results:** In the first three semesters, a total of 105 students (46 pharmacy, 59 medicine) participated in the project, of which 78 participated in the evaluation (74% response rate). The students stated, in particular, that they had learned about the competencies and roles of the other profession and desired additional and more specific preparatory materials for the course sessions. The SPICE-2D questionnaire showed high values for both groups of students already in the pre-survey and these increased further as a result of the project.

**Conclusion:** Joint case-based learning could be implemented under the conditions imposed by the pandemic. Online teaching is a low-threshold means to enable interprofessional exchange.

**Keywords:** interprofessional education, polypharmacy, patient safety, distance education, teaching

Sabine Gehrke-Beck<sup>1</sup>  
Maike Petersen<sup>2,3</sup>  
Wolfram J. Herrmann<sup>1</sup>  
Nicole Zimmermann<sup>2</sup>  
Eva Daub<sup>1</sup>  
Johanna Seeger<sup>2</sup>  
Josefine Schulz<sup>2</sup>  
Constanze Czimmeck<sup>4</sup>  
Noemi Lauterbach<sup>2</sup>  
Harm Peters<sup>5</sup>  
Charlotte Kloft<sup>2</sup>  
Martin Schulz<sup>2,3</sup>  
Ingo Siebenbrodt<sup>2</sup>  
Ronja Behrend<sup>6</sup>

1 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Charité Campus Mitte, Institut für Allgemeinmedizin, Berlin, Germany

2 Freie Universität Berlin, Institut für Pharmazie, Berlin, Germany

3 ABDA - Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin, Germany

4 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

5 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung, Berlin, Germany

6 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für Studium und Lehre, Semesterkoordination Modellstudiengang Medizin, Berlin, Germany

# 1. Introduction

As a result of demographic change, polypharmacy is receiving increased attention as a problem regarding patient safety: 42% of all people over 65 in Germany take more than five medications per day [1]. Often these are prescribed by different physicians and bought at different pharmacies. Polypharmacy is associated with adverse drug effects, over- and under-prescribing, and increased hospital admissions [2], [3], [4]. Coordination between physicians and pharmacists could contribute to an improvement in patient care. However, collaboration between these professional groups is not sufficiently addressed or trained during medical or pharmacy study.

The teaching and learning project “PILLE” (*Collaboration between Medical and Pharmacy Students to improve Medication Safety in Polypharmacy: An Interprofessional Teaching and Learning Project*) was developed to teach competencies for better interprofessional communication and collaboration, in that medical and pharmacy students learn cooperatively during their studies about multimorbidity and medication safety.

## 1.1. Problem identification and setting the objective

Patients and physicians have reported problems regarding the care of multimorbid patients due to difficulties in interprofessional communication and a lack of time [5], [6], [7]. Improved interprofessional collaboration has a positive influence not only on the frequency of errors and patient satisfaction, but also on job satisfaction in the healthcare professions [8], [9].

In order to train for interprofessional collaboration already during university study, interprofessional education will be needed for all healthcare professions, and such an approach is provided for in the drafts of the new medical licensing regulations [10], [11], [12], [13], [<https://www.nklm.de>]. Communication techniques for interacting with physicians and members of other healthcare professions are also explicitly mentioned as educational content in the licensing regulations for pharmacists [[https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/anlage\\_8.html](https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/anlage_8.html)]. However, due to the monoprofessional organization of education and training in the healthcare professions, interprofessional education is still inadequately implemented.

In primary care, teamwork is seen as relevant to patient-centered care and, at the same time, felt to be challenging [14]. Professionals who provide medical care for the same patient often work in separate outpatient settings, and high workloads make establishing contact between them more difficult. While at the same time, the vast majority of patient care and medication is provided in the outpatient primary care setting [15]. By contrast, current interprofessional learning courses have been implemented mainly in the inpatient setting at university hospitals because that is where most of the clinical training is offered for medical students. PILLE is a project meant to

create an interprofessional learning course in the outpatient sector.

# 2. Project description

**Setting:** The project was undertaken in cooperation between the new revised medical curriculum at the Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) and the pharmacy degree program at the Freie Universität Berlin (FU Berlin). The project team included teachers and students from both degree programs, as well as university staff in education research and course scheduling, and was cooperatively organized [16]. The project was designed in accordance with Kern's six steps for curriculum development ([17], referred to in the following as steps 2 through 6). Step 1, “problem identification”, is described above in section 1.1.

## 2.1. Step 2: “Targeted needs assessment”

Pharmacy students in the 6<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> semester of study at the FU Berlin are participating voluntarily in the project and randomly selected seminar groups of 10<sup>th</sup>-semester medical students at the Charité participated as part of a compulsory seminar, in the module on general medicine, emergency medicine, paperwork and interfaces. Both groups of students have only limited prior experience with interprofessional courses:

No interprofessional courses are offered in FU Berlin's pharmacy degree program. In the 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> semester a required elective on “patient-centered pharmacy” is offered, in which communication with physicians is covered.

A longitudinal curriculum for interprofessional education is being developed for Charité's medical degree program with shared learning opportunities for study programs in different healthcare professions (e.g., B.A. in nursing, B.A. in applied midwifery). The first teaching formats have already been implemented, e.g., a scheduled time for interprofessional teamwork in the communication curriculum for the 5th semester of the new revised medical curriculum [18]. The topic is taught to all students of the semester, but only for approximately 10% of the students, in interprofessional groups with nursing students. Joint learning with pharmacy students has not previously taken place. A survey of Charité medical students showed that they rate the relevance of interprofessional education very highly [19].

## 2.2. Step 3: “Goals and objectives”

PILLE is intended to build on limited prior experience by discussing the roles of general practitioners and pharmacists in providing patient care and teach the practical aspects of working as a team based on patient cases in a simulated setting (medication management center at the FU) and in the routine clinical setting (block practicum in general medicine at primary care practices).

**Table 1: PILLE learning objectives**

Emotional/reflective learning objectives	Students should be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>reflect on the roles and competencies of pharmacists and general practitioners.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>reflect on the barriers to and opportunities for interprofessional communication between general practitioners and pharmacists.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>reflect on the opportunities and potential problems presented by the digitalization of medication management (digital transmission of information to and from the medical practice and the pharmacy, prescribing software, online drug interaction checks, and health apps).</li> </ul>
Skills-based learning objective	Students should be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>jointly review a medication plan and conduct a brown bag review of medicines.</li> </ul>

**Figure 1: General concept of the project**

The project group formulated learning objectives that build upon the prior knowledge of both student groups. The defined learning objectives are listed in table 1.

## 2.3. Step 4: “Educational strategies”

### 2.3.1. Strategic concept

PILLE is offered in the final semesters of study when the students in both subject areas already have sufficient competencies to jointly plan and discuss patient-centered therapy.

With constructive alignment in mind, courses were designed based on learning objectives with which attitudes could be reflected and skills taught [20]. Teaching formats were designed which initially covered theoretical and then practical interprofessional case discussions and simulations. Interprofessional teamwork can thus be experienced, practiced and reflected upon using concrete examples. The project is comprised of three parts (see figure 1):

1. The students become acquainted with each other in an *interprofessional seminar* and discuss a case with

drug-related problems in small interprofessional groups.

The two practicums following provide opportunities to engage in and practice teamwork in the relevant professional context:

2. A medication review is undertaken in an *interprofessional practical training* in a simulated pharmacy (medication management center at the FU Berlin) and a patient consultation is conducted in small interprofessional groups.
3. Students jointly hold a medication review and a patient consultation as part of the *interprofessional tandem job shadowing* at a primary care practice within the scope of the block practicum in general medicine. As a part of this, the pharmacy students accompany the medical students for half a day at the primary care practice.

### 2.3.2. Interprofessional seminar

Due to the pandemic, the seminar was scheduled as a live online course. Two theoretical concepts were taken into account in order to organize the online course effectively:

The ICAP (*interactive, constructive, active, passive*) framework [21] assumes that learning can most effectively take place if active, constructive and interactive learning activities are also included instead of just purely passive learning activity. Among these types, interactive learning activities are ranked as the most effective. Therefore, our aim for the seminar was to include a case analysis by a small interprofessional group as the central learning element and to plan sufficient time for this activity.

For this reason, the *inverted classroom model for online teaching* [22] was used. This model uses actual classroom time for in-depth discussions and answering questions, while any knowledge content is imparted in advance by means of individual preparation. Course content involving only the acquisition of knowledge took the form of asynchronous e-learning units available online. For this, two teaching videos were created on multimorbidity and medication safety, and students were asked via email to watch them in advance as preparation. In terms of the content, strategies for medication review and de-prescribing were, shared decision-making in multimorbidity, and the “swiss cheese model” of medication safety.

The seminar was team taught by lecturers from general medicine and clinical pharmacy so as to include the perspectives of both professional groups.

### 2.3.3. Interprofessional practicums

The practical training at the medication management center (MMC) was held in person. Medical and pharmacy students were paired together to conduct a medication review with one or more case examples using the scientific literature, internet, and pharmacy software. Afterwards, a patient consultation was held as a role play and discussed in a feedback round with two teachers from both professional groups.

As part of the tandem shadowing at the primary care practice, the students jointly queried a patient, analyzed the medication plan, and conferred about potential drug-related issues with the teaching physician.

### 2.4. Step 5: “Implementation”

The project was implemented in stages due to the pandemic: the interprofessional seminar was held as a live webinar in the 2020/21 winter semester. It was possible to add the interprofessional practical training in the 2021 summer semester as an in-person course at the MMC, in compliance with the necessary hygiene measures. Starting with the 2021/22 winter semester, the third element of tandem job shadowing at the primary care practices was implemented.

### 2.5. Step 6: “Evaluation”

The evaluation was designed according to the Kirkpatrick model, in which participant satisfaction and the effects

of the teaching on learning and behavior are measured [23]. Regarding satisfaction with the course, direct questions were asked about how the students rated the seminar’s structure with its emphasis on discussion and sharing and whether they had prepared in advance for the seminar. Suggestions for improvement were elicited by asking open-ended questions.

Learning success was measured by means of subjective evaluation by the participants using a 5-point Likert scale and open-ended questions. Attitudes toward interprofessional learning were captured by the validated SPICE-2D questionnaire (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education, version 2, German, see table 2) before and after the project [24], [25]. The questionnaire measures attitudes toward interprofessional education, whereby higher values (parameters 1-5) stand for a more positive attitude (see attachment 1). The evaluation was carried out online; the link to participate was sent to the participants before and after the project.

## 3. Results

### 3.1. Implementation and participants

In the first three semesters of implementation, a total of 105 students (46 pharmacy, 59 medicine) participated in the project see table 3). During the 2020/21 winter semester one seminar group participated in the model curriculum; due to the large amount of interest, the project was continued with two seminar groups starting in the 2021 summer semester.

In the 2020/21 winter semester only a few medical students participated because the seminar time slot conflicted with the mandatory corona tests for students. Participation levels came back up in the following semesters.

### 3.2. Evaluation results

Overall, during the first three semesters 78 of 105 students participated in the evaluation (74% response rate).

#### 3.2.1. Seminar

The first time the seminar was offered, 14 of the 19 participants took part in the evaluation (74% response rate). All 14 students said that they would recommend the seminar to others. All but one of the 14 students stated that they had prepared themselves in advance for the seminar. Three students reported a desire for more input, 11 desired more time for sharing. The students commented in the free texts that they had gained insights into the other professional perspective, competencies and approaches (n=8). Comments and suggestions for improvements included having more time to share information and more interprofessional seminars in the study program, more specific opportunities to prepare, and more information about routine professional cooperation and

**Table 2: SPICE-2 questionnaire (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education, version 2)**

Item	Questions
T-1	Working with another discipline of students enhances my education.
R-2	My role within the interdisciplinary team is clearly defined.
O-3	Patient satisfaction is improved when patients are treated by a team of professionals from different disciplines.
T-4	Participating in educational experiences with another discipline of students enhances my future ability to work on an interdisciplinary team.
T-5	All health professions students should be educated to establish collaborative relationships with members from other disciplines.
R-6	I understand the roles of other professionals within the interdisciplinary team.
T-7	During their education, medical and pharmacy students should be involved in teamwork in order to understand their respective roles.
R-8	I have an understanding of the courses taken by, and training requirements of, both pharmacy and medical students.
O-9	Healthcare costs are reduced when patients are treated by a team of professionals from different disciplines.
O-10	Patient-centeredness increases when care is delivered by a team of professionals from different disciplines.

Factors:

T=Interprofessional Teamwork and Team-Based Practice

R=Roles/responsibilities for Collaborative Practice

O=Patient Outcomes from Collaborative Practice

**Table 3: Participants in 3 cohorts of PILLE: 2020/21 winter semester, 2021 summer semester, 2021/22 winter semester (PS: pharmacy students, MS: medical students)**

Participants (n)	PS	MS
(1) Interprofessional seminar	46	59
(2) Practical training at the Medication Management Center	29	35
(3) Interprofessional tandem job shadowing at a primary care practice	5	4

PS: Pharmacy students, MS: Medical students

communication between medical practices and pharmacies.

Satisfaction was also high in the two subsequent semesters; 50 of 53 evaluating students said they would recommend the seminar to others (2 partly yes/partly no, 1 no), and 41 of 53 were satisfied with their learning progress (8 partly yes/partly no, 4 no) (see figure 2).

The following positive aspects were identified in the free-text comments: friendly atmosphere, familiarization with the perspectives of the other professional group, working through cases in small groups, changing from a large group to small groups, sharing in general, and how to handle uncertainty as a topic.

### 3.2.2. Interprofessional practicums

Of the 64 participants in the MMC practical training, 46 took part in the evaluation (71% response rate). A total of 45 out of 46 stated that they would recommend the MMC practical training to others, and 37 were satisfied with their learning progress during the practical training (9 partly yes/partly no) (see figure 2). Students rated the joint case work, the small groups, the follow-up discussions, and the role playing positively in the free-text comments. Suggestions for improvement included the

observation that the role-playing exercises could be prepared for at home in advance and, in addition to a simulated patient consultation, a simulated telephone call between attending primary care physicians would be helpful.

A total of 26 participants evaluated the job shadowing at the medical practices: Of these, 13 students reported that the shadowing could not take place, usually for organizational reasons. Thirteen students evaluated an actual job shadowing experience. Eight were satisfied with their learning progress (4 partly yes/partly no, 1 no), and nine of 11 would recommend the tandem shadowing to others (2 partly yes/partly no). In the free-text comments, positive reports were made that it had been possible to advise eight patients in real clinical contexts, and the follow-up discussions with experienced physicians were viewed positively. Using unfamiliar software in the medical practices was identified as difficult.

### 3.3. Attitude toward collaboration (SPICE-2D)

Already before taking the interprofessional course, students' attitudes were high on the 5-point scale at 4.14 (semester 1), 4.10 (semester 2) and 4.03 (semester 3) and climbed further to 4.35, 4.34 and 4.24 as a result



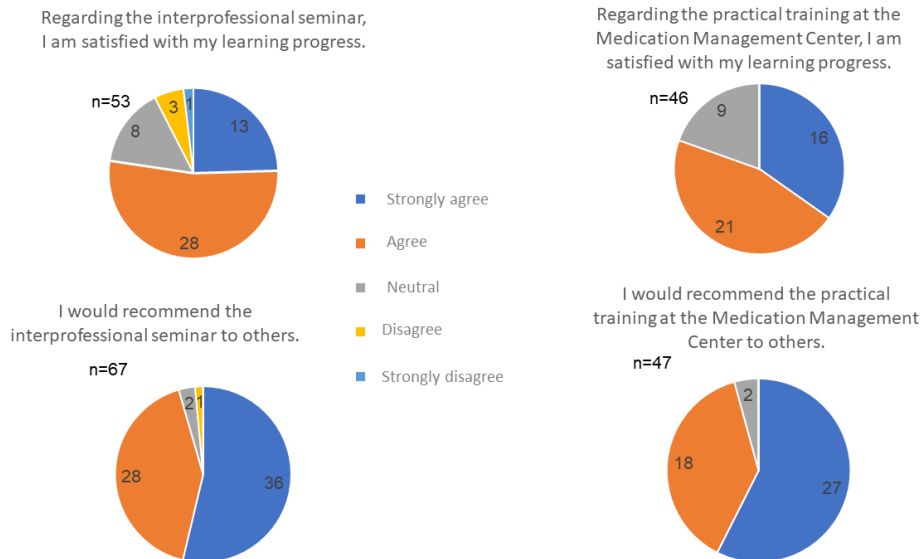


Figure 2: Feedback from the post-survey for 3 cohorts of PILLE: 2020/21 winter semester, 2021 summer semester, 2021/22 winter semester. a) satisfaction with the learning progress. b) recommendation to others

Attitude toward interprofessional learning (SPICE-2D questionnaire: Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education, version 2, german) before and after the project.

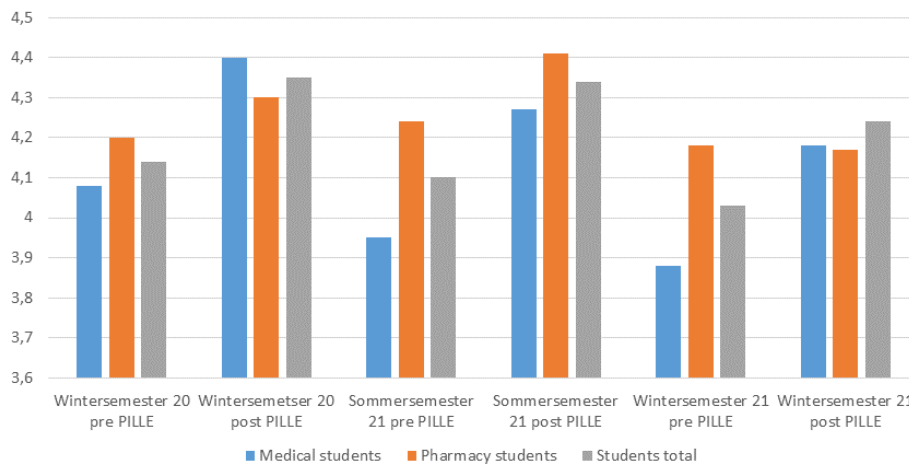


Figure 3: Attitudes toward interprofessional learning (SPICE-2D questionnaire: Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education) before and after the project

of the project (see figure 3). Here, it is seen that pharmacy students have a somewhat more positive attitude in the beginning and that medical students experience a larger change in their attitude.

## 4. Discussion

### 4.1. Summary

It was possible to feasibly implement the interprofessional education project in an adapted format under pandemic conditions. After just one online course in the 2020/21 winter semester, students reported a gain in knowledge about the competencies and perspectives of the other professional group and voiced support for intensive communication and cooperation between the professional

groups. In-depth sharing was fostered and promoted in the online format through an inverted classroom strategy. Most students indicated that they had prepared themselves for the seminar, and many students desired more preparatory and supplemental materials.

### 4.2. Consequences of the evaluation

In the evaluation the participants expressed a desire especially for more specific opportunities to prepare for the joint learning sessions. This was surprising because at first it was unclear if the students would even use the preparatory materials in the context of the inverted classroom since neither required preparation nor blended learning concepts are common in either degree program. The preparatory materials were then supplemented, and

case descriptions and assignments were made accessible for the purpose of more focused preparation.

Based on the feedback for the practical training at the MMC, the joint practicum was structured more effectively and clear role instructions and materials (medication plan, prescription samples, etc.) were created for the role playing.

### 4.3. Strengths and weaknesses

This project implements an interprofessional teaching strategy regarding a topic relevant to healthcare and patient safety and thus offers an opportunity to prepare for interprofessional learning in anticipation of the new medical licensing regulations. Since interprofessional learning for pharmacy and medical students is still only rarely implemented, it was possible to gather experience that can be of help to other educational institutions.

A cooperatively organized planning group is recommended for the implementation of interprofessional education. For this project, such an organizational structure was not only able to successfully coordinate the course planning, but also respond adequately to the challenges posed by the pandemic and coordinate the rescheduling which was then implemented by both faculties. The implementation of the seminar in an online format arose as an emergency solution, which will also be used in future to enable low-threshold participation and attendance without requiring travel to and from external campus locations.

One weakness of the project is the lack of funding since the additional teaching and planning efforts going into interprofessional education are currently undocumented. The planning and implementation were done by project staff in addition to their regular duties and is therefore dependent on an above-average commitment to teaching and education. Adequate funding of the human resources as required by the very nature of interprofessional education is urgently needed.

Another disadvantage is that the project did not entail an assessment specifically to test the learning objectives. The rules and regulations governing the new revised medical curriculum do not provide for an assessment in the 10<sup>th</sup> semester and because of this it was not organizationally viable to objectify learning success by means of a test. In terms of constructive alignment, though, as an example, an OSCE station with an interprofessional case conference focused on a medication review would have been meaningful.

The high values measured by the SPICE-2D instrument at the start limit the meaningfulness of the change resulting from the project; however, these constant improvements could have possibly arisen as an intervention effect since one limitation regarding the results to date is that there has been no comparison group.

### 4.4. Continuation and further development of the project

PILLE will continue and is already offered as part of the required curricular coursework in the medical degree program. This requirement is planned for the pharmacy students starting in the 2022 summer semester. An expansion of the project to include all students at a specific semester level in the model medical curriculum is unfortunately infeasible due to the lower numbers of students enrolled in the pharmacy program. As an alternative, it may be possible to integrate other professional groups into this study phase with a focus on other major topics.

## 5. Conclusions

The experience gathered in this project shows that it is possible, with specific planning, to gain insights into other professional points of view and reflect on roles even in an online classroom. The advantage here is that scheduling times and classrooms for more than one university and commuting to another campus are not necessary. Practical exercises to learn team-related skills are indispensable and can be prepared for in specific ways. By applying a flipped classroom model to interprofessional education, it is possible to address the different kinds of prior knowledge that the participants bring with them and to optimally use the joint sessions by ensuring advance individual preparation.

This project can support the implementation of the new medical licensing regulations as a model for the development of teaching at outpatient medical practices and the implementation of interprofessional education in a context relevant to patient safety.

## Acknowledgements

We wish to thank the Lesmüller Stiftung for the funding to carry out the evaluation and Yvonne Pudritz et al. for the use of the German translation of the SPICE-2D questionnaire.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## Attachments

Available from <https://doi.org/10.3205/zma001585>

1. Attachment 1.pdf (258 KB)  
Evaluation survey

## References

1. Moßhammer D, Haumann H, Mörike K, Joos S. Polypharmacy – an Upward Trend with Unpredictable Effects. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(38):627-633. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0627
2. Kuijpers MA, van Marum RJ, Egberts AC, Jansen PA; OLDY (Old people Drugs & dysregulations) Study Group. Relationship between polypharmacy and underprescribing. *Br J Clin Pharmacol.* 2008;65(1):130-133. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2007.02961.x
3. Zaninotto P, Huang YT, Di Gessa G, Abell J, Lassale C, Steptoe A. Polypharmacy is a risk factor for hospital admission due to a fall: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *BMC Public Health.* 2020;20(1):1804. DOI: 10.1186/s12889-020-09920-x
4. Sehgal V, Bajwa SJ, Sehgal R, Bajaj A, Khaira U, Kresse V. Polypharmacy and potentially inappropriate medication use as the precipitating factor in readmissions to the hospital. *J Family Med Prim Care.* 2013;2(2):194-199. DOI: 10.4103/2249-4863.117423
5. Damarell RA, Morgan DD, Tieman JJ. General practitioner strategies for managing patients with multimorbidity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative research. *BMC Fam Pract.* 2020;21(1):131. DOI: 10.1186/s12875-020-01197-8
6. Gill A, Kuluski K, Jaakkimainen L, Naganathan G, Upshur R, Wodchis WP. "Where do we go from here?" Health system frustrations expressed by patients with multimorbidity, their caregivers and family physicians. *Healthc Policy.* 2014;9(4):73-89.
7. Smith SM, O'Kelly S, O'Dowd T. GPs' and pharmacists' experiences of managing multimorbidity: a 'Pandora's box'. *Br J Gen Pract.* 2010;60(576):285-294. DOI: 10.3399/bjgp10X514756
8. Guraya SY, Barr H. The effectiveness of interprofessional education in healthcare: A systematic review and meta-analysis. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(3):160-165. DOI: 10.1016/j.kjms.2017.12.009
9. Reeves S, Fletcher S, Barr H, Birch I, Boet S, Davies N, McFadyen A, Rovera J, Kitto S. A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide No. 39. *Med Teach.* 2016;38(7):656-668. DOI: 10.3109/0142159X.2016.1173663
10. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. Bedarfsgerechte Versorgung-Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche. Berlin: Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen; 2014. Zugänglich unter/available from: <https://www.svr-gesundheit.de/gutachten/gutachten-2014/>
11. Walkenhorst U, Mahler C, Aistleithner R, Hahn EG, Kaap-Fröhlich S, Karstens S, Reiber K, Stock-Schröer B, Sottas B. Position statement GMA Committee – "Interprofessional Education for the Health Care Professions". *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000964
12. World Health Organisation. Framework for action on interprofessional education and collaborative practice WHO Reference number: WHO/HRH/HPN/10.3. Geneva: WHO; 2010. Zugänglich unter/available from: <https://www.who.int/publications/i/item/framework-for-action-on-interprofessional-education-collaborative-practice>
13. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan Medizin 2020, Beschlusstext. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2017. Zugänglich unter/available from: [https://www.impp.de/files/Bilder/170331\\_Masterplan\\_Beschlusstext.pdf](https://www.impp.de/files/Bilder/170331_Masterplan_Beschlusstext.pdf)
14. Sangaletti C, Schweitzer MC, Peduzzi M, Campos Pavone Zoboli EL, Soares CB. Experiences and shared meaning of teamwork and interprofessional collaboration among health care professionals in primary health care settings: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2017;15(11):2723-2788. DOI: 10.11124/JBISRIR-2016-003016
15. White KL, Williams TF, Greenberg BG. The ecology of medical care. *N Engl J Med.* 1961;265:885-892. DOI: 10.1056/NEJM196111022651805
16. IMPP; Robert Bosch Stiftung. Berufsübergreifend Denken – Interprofessionell Handeln. Empfehlung zur Gestaltung der interprofessionellen Lehre an den medizinischen Fakultäten. Mainz: IMPP; 2019. Zugänglich unter/available from: [https://www.impp.de/files/PDF/RBS\\_Berichte/Berufs%C3%BCbergreifend%20Denken%20Interprofessionell%20Handeln.pdf](https://www.impp.de/files/PDF/RBS_Berichte/Berufs%C3%BCbergreifend%20Denken%20Interprofessionell%20Handeln.pdf)
17. Kern DE, Thomas, PA, Hughes, MT. Curriculum Development for medical Education, A Six Step Approach. 2nd edition. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press; 2009.
18. Behrend R, Peters H. Referenzhandbuch Interprofessionelle Ausbildung, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung Charité Universitätsmedizin Berlin. Berlin: Charité – Universitätsmedizin Berlin; 2021. Zugänglich unter/available from: [https://dsfz.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/sonstige/dsfz/dokumente/IPE\\_Referenzhandbuch\\_DSfz\\_Feb\\_2021.pdf](https://dsfz.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/sonstige/dsfz/dokumente/IPE_Referenzhandbuch_DSfz_Feb_2021.pdf)
19. Behrend R, Czeskleba A, Rolling T, Petzold M, Roa Romero Y, Raspe R, Maaz A, Peters H. Medical students' ratings of the relevance and actual implementation of interprofessional education and preferences for teaching formats: comparison by gender and prior education. *GMS J Med Educ.* 2020;37(2):Doc13. DOI: 10.3205/zma001306
20. Biggs J, Tang C. Teaching for quality learning at university: what the student does. 4th ed. Maidenhead: Open University Press; 2011.
21. Chi MT, Wylie R. The ICAP Framework: linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educ Psychol.* 2014;49(4):219-243. DOI: 10.1080/00461520.2014.965823
22. Tolks D, Romeike B, Ehlers J, Kuhn S, Kleinsorgen C, Huber J, Fischer MR, Bohne C, Hege I. The online inverted classroom model (oICM). A blueprint to adapt the inverted classroom to an online learning setting in medical and health education. *Med Ed Publish.* 2012. DOI: 10.15694/mep.2020.000113.1
23. Johnston S, Coyer FM, Nash R. Kirkpatrick's Evaluation of Simulation and Debriefing in Health Care Education: A Systematic Review. *J Nurs Educ.* 2018;57(7):393-398. DOI: 10.3928/01484834-20180618-03
24. Pudritz YM, Fischer MR, Eickhoff JC, Zorek JA. Validity and reliability of an adapted German version of the Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education Instrument, version 2 (SPICE-2D). *Int J Pharm Pract.* 2020;28(2):142-149. DOI: 10.1111/ijpp.12568
25. Zorek JA, MacLaughlin EJ, Fike DS, MacLaughlin AA, Samiuddin M, Young RB. Measuring changes in perception using the Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education (SPICE) instrument. *BMC Med Educ.* 2014;14:101. DOI: 10.1186/1472-6920-14-101



**Corresponding author:**

Sabine Gehrke-Beck  
Charité - Universitätsmedizin Berlin, Charité Campus  
Mitte, Institut für Allgemeinmedizin, Charitéplatz 1,  
D-10117 Berlin, Germany  
sabine.gehrke-beck@charite.de

*This article is freely available from*  
<https://doi.org/10.3205/zma001585>

**Received:** 2022-04-21  
**Revised:** 2022-08-18  
**Accepted:** 2022-10-31  
**Published:** 2023-02-15

**Please cite as**

Gehrke-Beck S, Petersen M, Herrmann WJ, Zimmermann N, Daub E, Seeger J, Schulz J, Czimmeck C, Lauterbach N, Peters H, Kloft C, Schulz M, Siebenbrodt I, Behrend R. Development of a project for interprofessional collaboration between medical and pharmacy students to improve medication safety in polypharmacy (PILLE). *GMS J Med Educ.* 2023;40(1):Doc3.  
DOI: 10.3205/zma001585, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015859

**Copyright**

©2023 Gehrke-Beck 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/>.

# Entwicklung eines Lehrprojekts zur interprofessionellen Zusammenarbeit von Medizin- und Pharmaziestudierenden zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit bei Polypharmazie (PILLE)

## Zusammenfassung

**Zielsetzung:** In der ambulanten Versorgung von Patient\*innen mit Polypharmazie ist interprofessionelle Zusammenarbeit für die Patientensicherheit besonders relevant. Das Lernprojekt PILLE soll Rollenverständnis und Kompetenzen für eine kooperative Versorgung an Pharmazie- und Medizinstudierende vermitteln und interprofessionelles Lernen ermöglichen.

**Methodik:** Das Curriculum wurde nach dem Kern-Zyklus in sechs Schritten entwickelt und umfasst ein interprofessionelles Seminar, eine gemeinsame Fallbearbeitung in einer Simulationsapotheke und eine Hospitation in einer Hausarztpraxis für Pharmazie- und Medizinstudierende.

Pandemiebedingt wurde das Lernprojekt in drei Stufen implementiert: im Wintersemester 2020 das Online-Seminar basierend auf dem ICAP-Modell und dem Konzept des digitalen inverted classroom, im Sommersemester 2021 ergänzend das interprofessionelle Praktikum und im Wintersemester 2021 die Hospitation in einer Hausarztpraxis.

In der Evaluation wurde u.a. die Einstellung zu interprofessionellem Lernen mit dem SPICE-2D Fragebogen (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education) erhoben.

**Ergebnisse:** In den ersten drei Semestern nahmen insgesamt 105 Studierende (46 Pharmazie, 59 Medizin) am Lernprojekt teil, davon beteiligten sich 78 an der Evaluation (74% Rücklauf). Die Studierenden geben an, besonders zu Kompetenzen und Rolle der anderen Berufsgruppe gelernt zu haben und wünschen sich weitere gezielte Vorbereitungsmaterialien für den Unterricht. Der SPICE-2D Fragebogen zeigt bereits vorab hohe Werte bei beiden Studierendengruppen, die sich durch das Lernprojekt weiter erhöhten.

**Schlussfolgerung:** Gemeinsames fallbasiertes Lernen war unter Pandemiebedingungen umsetzbar. Online-Lehre bietet eine niedrigschwellige Möglichkeit, interprofessionellen Austausch zu ermöglichen.

**Schlüsselwörter:** Interprofessionelle Ausbildung, Polypharmazie, Patientensicherheit, Fernunterricht, Lehre

Sabine Gehrke-Beck<sup>1</sup>  
Maike Petersen<sup>2,3</sup>  
Wolfram J. Herrmann<sup>1</sup>  
Nicole Zimmermann<sup>2</sup>  
Eva Daub<sup>1</sup>  
Johanna Seeger<sup>2</sup>  
Josefine Schulz<sup>2</sup>  
Constanze Czimmeck<sup>4</sup>  
Noemi Lauterbach<sup>2</sup>  
Harm Peters<sup>5</sup>  
Charlotte Kloft<sup>2</sup>  
Martin Schulz<sup>2,3</sup>  
Ingo Siebenbrodt<sup>2</sup>  
Ronja Behrend<sup>6</sup>

1 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Charité Campus Mitte, Institut für Allgemeinmedizin, Berlin, Deutschland

2 Freie Universität Berlin, Institut für Pharmazie, Berlin, Deutschland

3 ABDA - Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin, Deutschland

4 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

5 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung, Berlin, Deutschland

6 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für Studium und Lehre, Semesterkoordination Modellstudiengang Medizin, Berlin, Deutschland

## 1. Einleitung

Aufgrund des demographischen Wandels erfährt Polypharmazie als Problem für die Patientensicherheit vermehrt Beachtung: 42% aller Menschen über 65 nehmen in Deutschland mehr als fünf Medikamente am Tag ein [1]. Oft werden diese von unterschiedlichen Ärzt\*innen verordnet und in unterschiedlichen Apotheken bezogen. Polypharmazie ist mit unerwünschten Arzneimittelwirkungen, Über- oder Unterverordnungen und vermehrten stationären Aufnahmen assoziiert [2], [3], [4]. Die Abstimmung zwischen Ärzt\*innen und Apotheker\*innen könnte dazu beitragen, die Versorgung zu verbessern. Die Zusammenarbeit dieser Berufsgruppen wird jedoch weder im Medizin- noch im Pharmaziestudium in ausreichendem Maße thematisiert und trainiert.

Um bereits in der Ausbildung Kompetenzen für eine bessere interprofessionelle Kommunikation und Zusammenarbeit zu vermitteln, wurde das Lehr-Lernprojekt PILLE „Zusammenarbeit von Medizin- und Pharmaziestudierenden zur Verbesserung der Arzneimittelsicherheit bei Polypharmazie: ein interprofessionelles Lehr- und Lernprojekt“ entwickelt, in dem Medizin- und Pharmaziestudierende zum Thema Multimorbidität und Arzneimitteltherapiesicherheit kooperativ lernen sollen.

### 1.1. Problemidentifikation und Zielsetzung

Probleme in der Versorgung von multimorbiden Patient\*innen durch Schwierigkeiten in der interprofessionellen Kommunikation und Zeitmangel werden von Patient\*innen und Ärzt\*innen berichtet [5], [6], [7]. Eine verbesserte interprofessionelle Zusammenarbeit hat dabei nicht nur einen positiven Einfluss auf die Fehlerhäufigkeit und die Zufriedenheit von Patient\*innen, sondern auch auf die Arbeitszufriedenheit in den Gesundheitsberufen [8], [9]. Um interprofessionelle Zusammenarbeit bereits im Studium zu trainieren, wird interprofessionelle Ausbildung für alle Gesundheitsberufe gefordert und ist auch in den Entwürfen der neuen ärztlichen Approbationsordnung vorgesehen [10], [11], [12], [13], [<https://www.nklm.de>]. Auch in der Approbationsordnung für Apotheker\*innen werden Kommunikationstechniken für den Umgang mit Ärzt\*innen und Angehörigen anderer Gesundheitsberufe explizit als Ausbildungsinhalt erwähnt [[https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/anlage\\_8.html](https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/anlage_8.html)]. Durch die monoprofessionelle Organisation der Ausbildungen der Gesundheitsberufe wird interprofessionelles Lernen jedoch nur unzureichend umgesetzt.

In der Primärversorgung wird Teamarbeit als relevant für eine patientenorientierte Versorgung und dabei gleichzeitig als herausfordernd wahrgenommen [14]. Gemeinsam agierende Behandelnde arbeiten in der ambulanten Versorgung meist örtlich getrennt und eine hohe Arbeitsdichte erschwert die Kontaktaufnahme. Gleichzeitig findet der überwiegende Teil der Patientenversorgung und Medikation in der ambulanten Primärversorgung statt [15]. Interprofessionelle Lernangebote werden dagegen aktuell

überwiegend im stationären Setting der Universitätskliniken implementiert, da auch dort der überwiegende Teil der klinischen Ausbildung von Medizinstudierenden stattfindet. Das Lehr- und Lernprojekt PILLE soll ein interprofessionelles Lernangebot in der ambulanten Versorgung schaffen.

## 2. Projektbeschreibung

Setting: Das Projekt wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Modellstudiengang Medizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) und dem Pharmaziestudium der Freien Universität Berlin (FU Berlin) durchgeführt. Das Projektteam umfasst neben Dozierenden und Studierenden beider Studiengänge auch Mitarbeitende der Ausbildungsforschung und Stundenplanung und wurde kooperativ organisiert [16]. Das Lehrprojekt wurde entsprechend der sechs Schritte der Curriculumsentwicklung nach Kern geplant ([17], im Folgenden mit Step 2 bis Step 6 bezeichnet) Step 1 „Problemidentifikation“ wurde in Kap. 1.1 bereits ausgeführt.

### 2.1. Step 2: „Targeted needs Assessment“: Spezielle Bedarfsanalyse

An dem Lernprojekt nehmen Pharmaziestudierende der FU Berlin im 6.-8. Semester freiwillig und zufällig ausgewählte Seminargruppen der Medizinstudierenden der Charité im 10. Semester im Modul „Blockpraktikum Allgemeinmedizin, Notfallmedizin, Paperwork, Schnittstellen“ im Rahmen eines Pflichtseminars teil. Beide Studiengruppen haben nur begrenzte Vorerfahrungen mit interprofessionellem Unterricht:

Im Pharmaziestudium der Freien Universität Berlin finden keine interprofessionellen Lehrveranstaltungen statt. Im 6.-8. Semester wird das Wahlpflichtfach „Patientenorientierte Pharmazie“ angeboten, in dem u.a. die Kommunikation mit behandelnden Ärzt\*innen thematisiert wird. Im Medizinstudium der Charité wird ein longitudinales Curriculum für interprofessionelle Lehre mit gemeinsamen Lernmöglichkeiten für die Studiengänge der Gesundheitsberufe (z.B. Bachelor Pflege, Bachelor Angewandte Hebammenwissenschaft) entwickelt. Erste Lehrformate werden bereits umgesetzt z. B. ein Termin zur interprofessionellen Teamarbeit im Kommunikationscurriculum im 5. Semester des Modellstudiengangs Medizin [18]. Das Thema wird im gesamten Semester unterrichtet, jedoch nur für ca. 10% der Studierenden in interprofessionellen Gruppen mit Pflegestudierenden. Gemeinsame Lehre mit Pharmaziestudierenden gab es bisher nicht. Eine Befragung der Medizinstudierenden der Charité zeigte, dass die Relevanz der interprofessionellen Ausbildung von Studierenden als sehr hoch eingeschätzt wird [19].

### 2.2. Step 3: „Goals and Objectives“: Lernziele

Das Lehrprojekt PILLE soll aufbauend auf den begrenzten Vorerfahrungen die Rolle von Hausärzt\*innen und Apo-

Tabelle 1: Lernziele des Lernprojekts PILLE

emotional/reflektive Lernziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>die Rollen und Kompetenzen von Apotheker*innen und Hausarzt*innen reflektieren können.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barrieren und Chancen der interprofessionellen Kommunikation zwischen Hausarzt*innen und Apotheker*innen reflektieren können</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Chancen und möglichen Probleme der Digitalisierung im Medikationsmanagement (digitaler Informationsvermittlung an der Schnittstelle Hausarztpraxis/Apotheke, softwareunterstützte Verordnungen, online Interaktionschecks und Gesundheits-Apps) reflektieren können</li> </ul>
fertigkeitsbezogenes Lernziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>gemeinsam einen Medikamentenplan überprüfen können und einen „Brown Bag-Review“ durchführen können.</li> </ul>

thecker\*innen in der Patientenversorgung diskutieren und das praktische Handeln als Teammitglied anhand von Patientenfällen im Simulationssetting (Medication Management Center der FU) und im klinischen Alltag (Blockpraktikum Allgemeinmedizin in der hausärztlichen Praxis) vermitteln.

Von der Projektgruppe wurden Lernziele formuliert, die auf dem Vorwissen beider Lernendengruppen aufbauen. Die festgelegten Lernziele können Tabelle 1 entnommen werden.

## 2.3. Step 4 „Educational Strategies“: Lehrkonzept

### 2.3.1. Gesamtkonzept

Das Lernprojekt PILLE findet in den letzten Semestern des Studiums statt, in dem Studierende beider Fachbereiche bereits über ausreichende Kompetenzen verfügen, um eine patientenorientierte Behandlung gemeinsam zu planen und diskutieren.

Im Sinne des constructive alignment (Abstimmung von Lernzielen, Lernmethoden und Prüfungen) wurden entsprechend der Lernziele Lernveranstaltungen konzipiert, mit denen Einstellungen reflektiert und Fertigkeiten vermittelt werden können [20]. Daher wurden Lehrformate geplant, die zunächst theoretisch, dann praktisch interprofessionelle Falldiskussionen und Simulationen beinhalten. Die interprofessionelle Teamarbeit kann damit an konkreten Beispielen erlebt, geübt und reflektiert werden. Das Lernprojekt besteht aus drei Teilen (siehe Abbildung 1):

1. In einem *Einführungsseminar* lernen sich die Studierenden kennen und diskutieren in interprofessionellen Kleingruppen ein Fallbeispiel mit arzneimittelbezogenen Problemen.

In zwei anschließenden Praktika wird das Üben und Erleben von Teamarbeit im jeweiligen beruflichen Kontext ermöglicht:

2. In einer *interprofessionelle Fallsimulation* im Setting einer Simulationsapotheke (Medikations-Management-Center der FU Berlin) werden ein Medikationsreview und eine Patientenberatung in interprofessionellen Kleingruppen durchgeführt.
3. Bei einer *interprofessionellen Tandemhospitation* in der Lehrpraxis im Blockpraktikum Allgemeinmedizin führen die Studierenden gemeinsam einen Medikamentenreview und ein Patientengespräch durch. Dazu begleiten die Pharmaziestudierenden die Medizinstudierenden an einem halben Tag in die Lehrpraxis.

### 2.3.2. Einführungsseminar

Pandemiebedingt wurde das Seminar als digitale live Veranstaltung geplant. Um den online-Unterricht wirksam zu gestalten, wurden zwei theoretische Konzepte berücksichtigt:

Das *ICAP (interactive, constructive, active, passive)-Modell* [21] geht davon aus, dass Lernen besonders effektiv erfolgen kann, wenn statt reiner passiver Lernaktivität auch aktive, konstruktive und interaktive Lernaktivitäten ermöglicht werden. Dabei werden interaktive Lernaktivitäten als am wirksamsten eingestuft. Unser Ziel war es daher, im Seminar eine Fallbearbeitung in einer interprofessionellen Kleingruppe als zentrales Lernelement zu ermöglichen und dafür ausreichend Zeit einzuplanen.

Daher wurde das *inverted classroom-Modell für den online-Unterricht* [22] umgesetzt. Das Modell sieht vor, die reine Informationsvermittlung vor dem Unterricht in Einzelarbeit vorbereiten zu lassen und die gemeinsame Unterrichtszeit für eine vertiefende Diskussion und zu klärende Fragen zu nutzen. Unterrichtsanteile, die ausschließlich Wissen vermitteln, wurden als vorab als asynchron abrufbare e-learning Einheiten gestaltet. Dazu wurden zwei Lehrvideos zu Multimorbidität und Arzneimitteltherapiesicherheit produziert und die Studierenden wurden per E-Mail aufgefordert, diese vorbereitend anzusehen. Inhaltlich wurden Strategien zum Medikationsreview und zum Deprescribing, Shared-Decision Making bei Multimor-

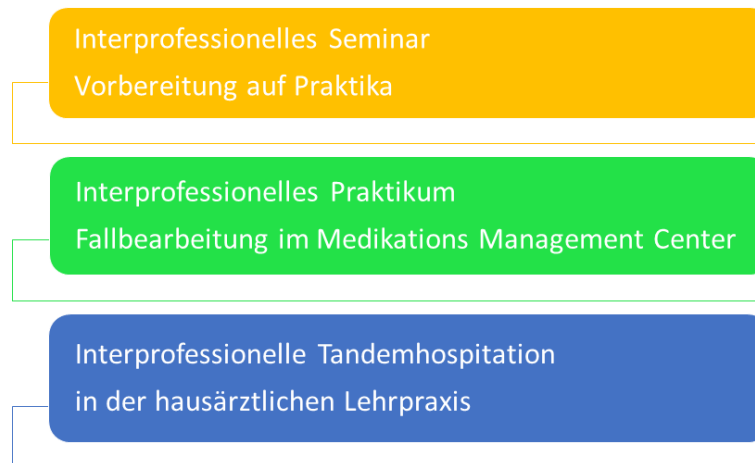


Abbildung 1: Gesamtkonzept des Lehrprojekts

bidität und das „Schweizer Käse Modell“ der Arzneimitteltherapiesicherheit vermittelt.

Das Seminar wurde im Team-Teaching von Dozierenden aus der Allgemeinmedizin und der klinischen Pharmazie unterrichtet, um die Perspektive beider Berufsgruppen einbringen zu können.

### 2.3.3. Interprofessionelle Praktika

Das Praktikum im Medikations-Management-Center (MMC) wurde in Präsenz durchgeführt. Je zwei Medizin- und Pharmaziestudierende recherchierten gemeinsam zu ein oder mehreren Fallbeispielen mittels Fachliteratur, Internet und Apothekensoftware. Anschließend wurde ein Patientenberatungsgespräch als Rollenspiel umgesetzt und in einer Feedbackrunde mit zwei Dozierenden beider Berufsgruppen diskutiert.

Im Rahmen der Tandemhospitation in der hausärztlichen Lehrpraxis befragten die Studierenden gemeinsam eine\*n Patient\*in, analysierten den Medikationsplan und besprachen mit den Lehrärzt\*innen mögliche arzneimittelbezogene Probleme.

## 2.4. Step 5: „Implementation“: Durchführung

Das Lehrprojekt wurde pandemiebedingt stufenweise umgesetzt: im Wintersemester 2020/2021 wurde das Einführungsseminar als live-Webinar durchgeführt. Im Sommersemester 2021 konnte zusätzlich das interprofessionelle Praktikum in Präsenz im MMC mit einem entsprechenden Hygienekonzept stattfinden. Ab dem Wintersemester 2021/2022 wurde auch das dritte Element, die Tandemhospitation in den Lehrpraxen, durchgeführt. werden.

## 2.5. Evaluation

Die Evaluation wurde nach dem Stufenmodell von Kirkpatrick geplant, bei dem die Zufriedenheit der Teilnehmenden und Effekte des Unterrichts auf Lernen und Handeln erhoben werden [23]. Zur Zufriedenheit mit dem Unterricht wurde gezielt erfragt, wie die Studierenden die Struktur des Seminars mit einem hohen Anteil an Aus-

tausch und Diskussion einschätzten und ob sie sich auf das Seminar vorbereitet haben. Verbesserungswünsche wurden mit offenen Fragen erhoben.

Der Lernerfolg wurde durch die subjektive Einschätzung der Teilnehmenden auf einer 5-Stufen-Likert Skala und offene Fragen erhoben. Die Einstellung zum interprofessionellen Lernen wurde durch den validierten SPICE-2D Fragebogen (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education, Version 2, deutsch, siehe Tabelle 2) vor und nach dem Projekt erhoben [24], [25]. Der Fragebogen erhebt die Einstellungen zur interprofessionellen Ausbildung, dabei stehen höhere Werte (Ausprägung 1-5) für eine positivere Einstellung (siehe Anhang 1). Die Evaluation wurde online durchgeführt, der Link zur Teilnahme wurde vor und nach dem Lernprojekt an die Teilnehmenden versandt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Durchführung und Teilnehmende

In den ersten drei Semestern der Durchführung nahmen insgesamt 105 Studierende (46 Pharmazie, 59 Medizin) am Lernprojekt teil (siehe Tabelle 3). Im Wintersemester 2020/2021 nahm eine Seminargruppe des Modellstudiengangs teil, aufgrund des großen Interesses wurde das Lehrprojekt ab dem Sommersemester 2021 in zwei Seminargruppen durchgeführt.

Im Wintersemester 2021/2022 nahmen nur wenige Studierende teil, da der Seminartermin mit der Terminierung verpflichtender Corona-Tests für die Studierenden kollidierte. In den darauffolgenden Semestern war die Teilnahme ausgewogen.

### 3.2. Evaluationsergebnisse

Insgesamt nahmen in den ersten drei Semestern 78 von 105 Studierenden an der Evaluation teil (74% Rücklauf).



Tabelle 2: SPICE-2D Fragebogen (Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education, Version 2)

Item	Frage
T-1	Die Zusammenarbeit mit Studierenden aus anderen Heilberufen verbessert meine Ausbildung
B-2	Meine Rolle innerhalb eines interprofessionellen Teams ist klar definiert
P-3	Die Patientenzufriedenheit wird verbessert, wenn Patient*innen von einem interprofessionellen Team betreut werden
T-4	Die Teilnahme an Unterrichtsveranstaltungen mit Studierenden aus anderen Heilberufen verbessert meine Fähigkeit, in Zukunft in einem interprofessionellen Team mitzuarbeiten
T-5	Alle Heilberufsstudierenden sollten lernen wie man mit anderen Heilberuflern zusammenarbeitet
B-6	Ich verstehe die Rollen anderer Heilberufe innerhalb des interprofessionellen Teams
T-7	Medizin- und Pharmaziestudierende sollten bereits während ihrer Ausbildung in Teams arbeiten, um ihre späteren Rollen besser zu verstehen
B-8	Ich weiß, welche Kurse Pharmazie- und Medizinstudierende belegen müssen und welche Voraussetzungen sie dafür erfüllen müssen
P-9	Kosten im Gesundheitswesen werden gesenkt, wenn Patient*innen von interprofessionellen Teams betreut werden
P-10	Der*die Patient*in steht mehr im Mittelpunkt, wenn sich ein interprofessionelles Team um ihn*sie kümmert
Faktoren: T=Teamfaktor B=Berufsbild P= Patientenorientierung	

Tabelle 3: Teilnehmende am interprofessionellen Lehr- und Lernprojekt PILLE von 3 Durchführungen: Wintersemester 2020/2021, Sommersemester 2021, Wintersemester 2021/2022 (PS: Pharmaziestudierende, MS: Medizinstudierende)

Teilnehmende (n)	PS	MS
(1) Einführungsseminar	46	59
(2) Interprofessionelle Fallsimulation im Medikations-Management-Center	29	35
(3) Interprofessionelle Tandemhospitation in der Hausarztpraxis	5	4

PS: Pharmaziestudierende, MS: Medizinstudierende

### 3.2.1. Seminar

Im ersten Durchlauf nahmen 14 der 19 Teilnehmenden des Seminars an der Evaluation teil (74% Rücklauf). Alle 14 würden das Seminar weiterempfehlen. Von 14 Studierenden gaben 13 an, sich auf das Seminar vorbereitet zu haben. Drei Studierende hätten sich mehr Input gewünscht, elf Studierende hätten sich mehr Zeit zum Austausch gewünscht. Die Studierenden gaben in den Freitextkommentaren an, Einblicke in die jeweils andere Berufsperspektive, Kompetenzen und Herangehensweisen bekommen zu haben (n=8). Wünsche und Verbesserungsvorschläge waren mehr Zeit für den Austausch und mehr interprofessionelle Seminare im Studium, gezieltere Vorbereitungsmöglichkeiten und mehr Informationen zu Kooperation und Kommunikation zwischen Praxis und Apotheke im Berufsalltag.

Auch in den beiden Folgesemestern war die Zufriedenheit hoch, 50 von 53 Evaluierenden würden das Seminar weiterempfehlen (2 teils/teils, 1 nicht) und 41 von 53 waren mit ihrem Lernerfolg zufrieden (8 teils/teils, 4 nicht) (siehe auch Abbildung 2).

In den Freitextkommentaren wurden folgende positive Aspekte genannt: freundliche Atmosphäre, Perspektive der anderen Berufsgruppe kennenlernen, Fallbearbeitung

in Kleingruppen, Wechsel zwischen Plenum und Kleingruppe, Austausch allgemein und der Umgang mit Unsicherheit als Thema.

### 3.2.2. Interprofessionelle Praktika

Von 64 Teilnehmenden des MMC Praktikums nahmen 46 an der Evaluation teil (71% Rücklauf). 45 von 46 würden das MMC-Praktikum weiterempfehlen und 37 waren mit ihrem Lernerfolg im Praktikum zufrieden (9 teils/teils) (siehe Abbildung 2). In den Freitexten wurden die gemeinsame Fallbearbeitung, die kleinen Gruppen, die Nachbesprechungen und das Rollenspiel von Studierenden als positiv bewertet. Als Verbesserungsvorschläge wurden genannt, dass die Rollenspiele bereits zuhause vorbereitet werden könnten und neben einem simulierten Beratungsgespräch mit Patient\*innen auch ein simuliertes Telefongespräch mit betreuenden Hausarzt\*innen hilfreich wäre.

26 Teilnehmende evaluierten die Hospitation in der Lehrpraxis: Davon meldeten 13 Evaluierende zurück, dass die Hospitation meist aus organisatorischen Gründen nicht stattfinden konnte. Dreizehn Studierende evaluierten eine durchgeführte Hospitation. Acht waren mit ihrem Lernerfolg zufrieden (4 teils-teils, 1 nicht) und neun

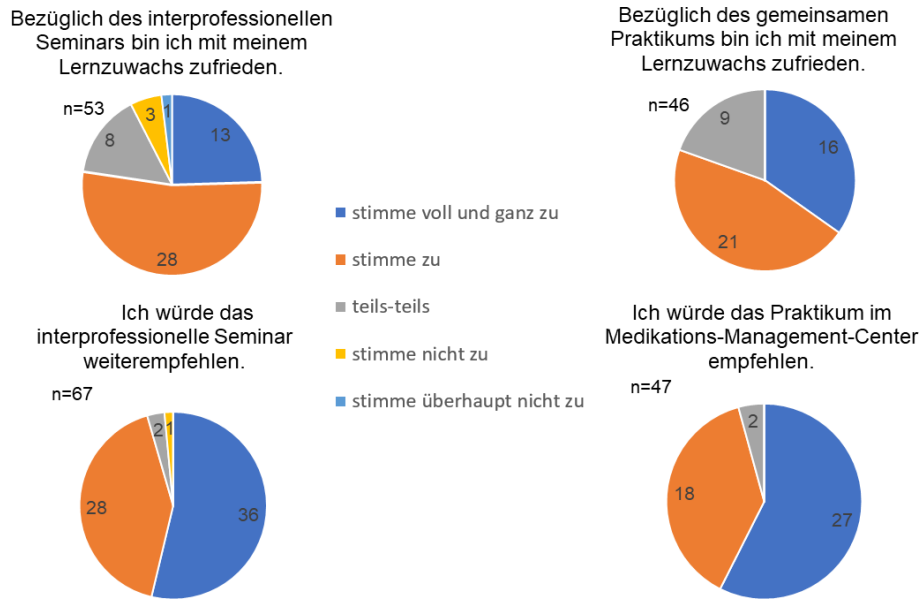


Abbildung 2: Feedback aus den Postfragebögen zu PILLE von 3 Durchführungen: Wintersemester 2020/2021, Sommersemester 2021, Wintersemester 2021/2022. a) Lernzuwachs. b) Weiterempfehlung

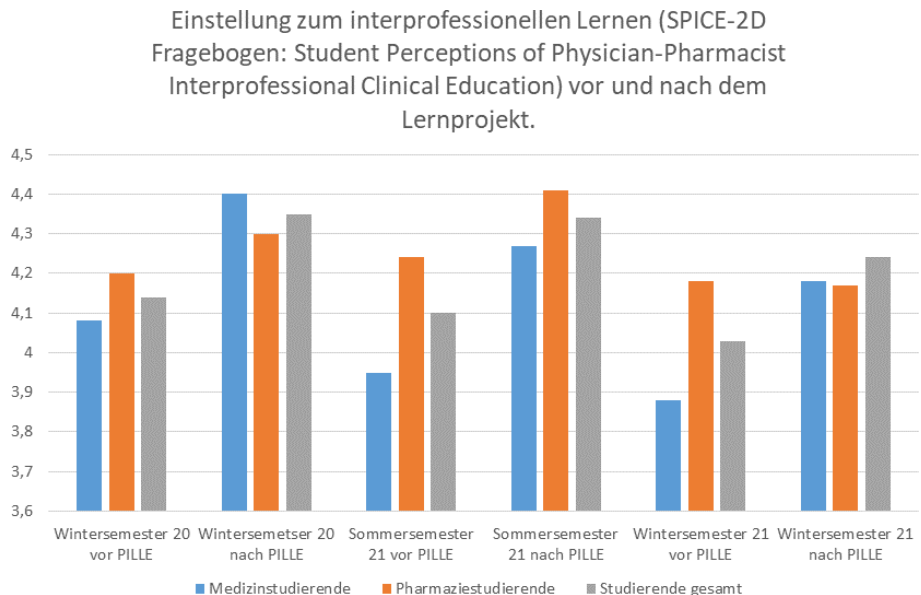


Abbildung 3: Einstellung zum interprofessionellen Lernen (SPICE-2D Fragebogen: Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education) vor und nach dem Lernprojekt

von elf würden die Tandemhospitation weiterempfehlen (2 teils/teils). Als positiv wurde in Freitextkommentaren benannt, dass echte Patient\*innen im realen klinischen Kontext beraten werden konnten und die Nachbesprechung mit erfahrenen Hausärzt\*innen, als Schwierigkeit wurde der Umgang mit unbekannter Praxissoftware genannt.

### 3.3. Einstellung zur Zusammenarbeit (SPICE-2D)

Bereits vor dem interprofessionellen Unterricht war die Einstellung der Studierenden mit 4,14 (Semester 1), 4,10 (Semester 2) und 4,03 (Semester 3) auf der Skala von 1 bis 5 hoch und steigerte sich durch das Lernprojekt weiter auf 4,35, 4,34 bzw. 4,24 (siehe Abbildung 3). Da-

bei fällt auf, dass Pharmaziestudierende vorab etwas positivere Einstellungen mitbringen und Medizinstudierende eine größere Einstellungsveränderung erleben.

## 4. Diskussion

### 4.1. Zusammenfassung

Das interprofessionelle Lernprojekt war auch unter Pandemiebedingungen in einer angepassten Form sinnvoll umsetzbar. Auch nach einer einzelnen digitalen Lehrveranstaltung im Wintersemester 2020/2021 berichteten die Studierenden über Lernzuwachs zu Kompetenzen und Perspektiven der anderen Berufsgruppe und befürworteten eine intensive Kommunikation und Kooperation

zwischen den Berufsgruppen. Ein intensiver Austausch wurde im digitalen Format durch ein inverted-classroom-Konzept gefördert. Die meisten Studierenden gaben an, sich auf das Seminar vorbereitet zu haben und viele Studierenden wünschten sich weitere und ergänzende Vorbereitungsmaterialien.

## 4.2. Konsequenzen aus der Evaluation

In der Evaluation haben die Teilnehmenden sich insbesondere gezieltere Vorbereitungsmöglichkeiten des gemeinsamen Unterrichts gewünscht. Das war überraschend, da zunächst eher unklar war, ob die Studierenden die Vorbereitungsmaterialien im Rahmen des inverted-classroom-Konzepts nutzen würden, da verbindliche Vorbereitungen und blended learning Konzepte in beiden Studiengängen nicht üblich sind. Die Vorbereitungsmaterialien wurden daher ergänzt und auch Fallbeschreibungen und Aufgabenstellungen zur gezielten Vorbereitung zugänglich gemacht.

Entsprechend den Rückmeldungen zur Simulation im MMC wurde die gemeinsame Praktikumszeit effektiver strukturiert und für die Rollenspiele wurden klare Rolleninstruktionen und Materialien (Medikationsplan, Rezeptmuster etc.) vorbereitet.

## 4.3. Stärken und Schwächen

Das Lehrprojekt implementiert ein interprofessionelles Unterrichtskonzept zu einem versorgungs- und patientensicherheitsrelevanten Thema und bietet damit die Chance, interprofessionelles Lernen im Vorgriff auf die neue Approbationsordnung vorzubereiten. Da interprofessionelles Lernen von Pharmazie- und Medizinstudierenden noch selten umgesetzt wird, können Erfahrungen gesammelt werden, die auch anderen Standorten hilfreich sein können.

Für die Implementierung interprofessioneller Lehre wird eine kooperativ organisierte Planungsgruppe empfohlen. In diesem Lehrprojekt konnte eine solche Organisationsform nicht nur die Unterrichtsplanung sinnvoll abstimmen, sondern auch auf aktuelle pandemiebedingte Herausforderungen adäquat reagieren und Umplanungen abstimmen, die an beiden Fakultäten umsetzbar waren. Die Umsetzung des Seminars als Online-Format entwickelte sich von einer Notlösung zu einem Format, das auch in Zukunft genutzt werden soll, um eine niedrigschwellige Teilnahme ohne Anfahrtswege an fremde Hochschulstandorte zu ermöglichen.

Eine Schwäche des Projekts ist die fehlende Finanzierung, da der zusätzliche Lehr- und Planungsaufwand für interprofessionelle Lehre derzeit nicht abgebildet wird. Planung und Umsetzung wurde von den Beteiligten zusätzlich zu ihren regulären Tätigkeiten durchgeführt und ist daher abhängig von überdurchschnittlichem Engagement. Eine adäquate Finanzierung der personalaufwändigen interprofessionellen Lehre ist dringend wünschenswert.

Ungünstig ist darüber hinaus, dass im Lernprojekts keine auf die Lernziele abgestimmte Prüfung durchgeführt wird.

Die Studienordnung des Modellstudiengangs Medizin sieht im 10. Semester keine Prüfung vor, daher war es organisatorisch nicht umsetzbar, den Lernerfolg durch eine Prüfung zu objektivieren. Im Sinne des constructive alignments wäre z. B. eine OSCE-Station mit interprofessionelle Fallbesprechung zu einem Medikationsreview sinnvoll gewesen.

Die bereits vorab hohen Werte auf dem SPICE-2D Messinstrument limitieren die Aussagekraft der Veränderung aufgrund des Lehrprojektes, jedoch zeigten sich konstant Verbesserungen. Diese könnten jedoch möglicherweise auch auf einem Interventionseffekt beruhen, da es bisher als Limitation der Ergebnisse keine Vergleichsgruppe gibt.

## 4.4. Verstetigung und Weiterentwicklung des Projekts

Das Lernprojekt PILLE wird weiterhin durchgeführt werden. Im Medizinstudium wird es bereits jetzt im curricularen Pflichtunterricht durchgeführt, für die Pharmaziestudierenden ist dies ab dem Sommersemester 2022 geplant. Eine Ausweitung des Projekts auf alle Studierenden eines Semesters im Modellstudiengang Medizin ist aufgrund der niedrigeren Studierendenzahlen im Pharmaziestudium leider nicht sinnvoll umsetzbar. Alternativ könnten aber in dem Studienabschnitt weitere Berufsgruppen mit anderen Themenschwerpunkten integriert werden.

## 5. Schlussfolgerungen

Die Erfahrungen in diesem Lehrprojekt zeigen, dass auch im digitalen Unterricht durch gezielte Planung Einblicke in andere Berufsperspektiven und Rollenreflexion ermöglicht werden können. Dabei besteht der Vorteil, dass eine hochschulübergreifende Raumplanung und Anfahrtswege an eine andere Hochschule entfallen. Praktisches Üben zum Erlernen teambezogener Skills kann nicht ersetzt, aber gezielt vorbereitet werden. Das flipped-classroom Modell ermöglicht im interprofessionellen Unterricht, das unterschiedliche Vorwissen der Teilnehmenden zu adressieren und die gemeinsame Unterrichtszeit durch gezielte Vorbereitung optimal zu nutzen.

Das Lehrprojekt kann als Modell die Umsetzung der neuen Approbationsordnung für Ärzte durch die Weiterentwicklung der Lehre in ambulanten Lehrpraxen und die Implementierung interprofessionelle Lehre in einem patientensicherheitsrelevanten Kontext unterstützen.

## Danksagung

Wir danken der Lesmüller-Stiftung für die Förderung zur Durchführung der Evaluation und Yvonne Pudritz et al. für die Nutzung der deutschen Übersetzung des SPICE-2D Fragebogens.

## Interessenkonflikt

Die Autor\*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Anhänge

Verfügbar unter <https://doi.org/10.3205/zma001585>

1. Anhang 1.pdf (175 KB)  
Evaluationsfragebogen

## Literatur

1. Moßhammer D, Haumann H, Mörike K, Joos S. Polypharmacy – an Upward Trend with Unpredictable Effects. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(38):627-633. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0627
2. Kuijpers MA, van Marum RJ, Egberts AC, Jansen PA; OLDY (Old people Drugs & dYsregulations) Study Group. Relationship between polypharmacy and underprescribing. *Br J Clin Pharmacol.* 2008;65(1):130-133. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2007.02961.x
3. Zaninotto P, Huang YT, Di Gessa G, Abell J, Lassale C, Steptoe A. Polypharmacy is a risk factor for hospital admission due to a fall: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *BMC Public Health.* 2020;20(1):1804. DOI: 10.1186/s12889-020-09920-x
4. Sehgal V, Bajwa SJ, Sehgal R, Bajaj A, Khaira U, Kresse V. Polypharmacy and potentially inappropriate medication use as the precipitating factor in readmissions to the hospital. *J Family Med Prim Care.* 2013;2(2):194-199. DOI: 10.4103/2249-4863.117423
5. Damarell RA, Morgan DD, Tieman JJ. General practitioner strategies for managing patients with multimorbidity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative research. *BMC Fam Pract.* 2020;21(1):131. DOI: 10.1186/s12875-020-01197-8
6. Gill A, Kuluski K, Jaakkimainen L, Naganathan G, Upshur R, Wodchis WP. "Where do we go from here?" Health system frustrations expressed by patients with multimorbidity, their caregivers and family physicians. *Healthc Policy.* 2014;9(4):73-89.
7. Smith SM, O'Kelly S, O'Dowd T. GPs' and pharmacists' experiences of managing multimorbidity: a 'Pandora's box'. *Br J Gen Pract.* 2010;60(576):285-294. DOI: 10.3399/bjgp10X514756
8. Guraya SY, Barr H. The effectiveness of interprofessional education in healthcare: A systematic review and meta-analysis. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(3):160-165. DOI: 10.1016/j.kjms.2017.12.009
9. Reeves S, Fletcher S, Barr H, Birch I, Boet S, Davies N, McFadyen A, Rovera J, Kitto S. A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide No. 39. *Med Teach.* 2016;38(7):656-668. DOI: 10.3109/0142159X.2016.1173663
10. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. Bedarfsgerechte Versorgung-Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche. Berlin: Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen; 2014. Zugänglich unter/available from: <https://www.svr-gesundheit.de/gutachten/gutachten-2014/>
11. Walkenhorst U, Mahler C, Aistleithner R, Hahn EG, Kaap-Fröhlich S, Karstens S, Reiber K, Stock-Schröer B, Sottas B. Position statement GMA Committee – "Interprofessional Education for the Health Care Professions". *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000964
12. World Health Organisation. Framework for action on interprofessional education and collaborative practice WHO Reference number: WHO/HRH/HPN/10.3. Geneva: WHO; 2010. Zugänglich unter/available from: <https://www.who.int/publications/i/item/framework-for-action-on-interprofessional-education-collaborative-practice>
13. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan Medizin 2020, Beschlussstext. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2017. Zugänglich unter/available from: [https://www.impp.de/files/Bilder/170331\\_Masterplan\\_Beschlusstext.pdf](https://www.impp.de/files/Bilder/170331_Masterplan_Beschlusstext.pdf)
14. Sangaletti C, Schweitzer MC, Peduzzi M, Campos Pavone Zoboli EL, Soares CB. Experiences and shared meaning of teamwork and interprofessional collaboration among health care professionals in primary health care settings: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2017;15(11):2723-2788. DOI: 10.11124/JBISRI-2016-003016
15. White KL, Williams TF, Greenberg BG. The ecology of medical care. *N Engl J Med.* 1961;265:885-892. DOI: 10.1056/NEJM196111022651805
16. IMPP; Robert Bosch Stiftung. Berufsübergreifend Denken – Interprofessionell Handeln. Empfehlung zur Gestaltung der interprofessionellen Lehre an den medizinischen Fakultäten. Mainz: IMPP; 2019. Zugänglich unter/available from: [https://www.impp.de/files/PDF/RBS\\_Berichte/Berufs%C3%BCbergreifend%20Denken%20Interprofessionell%20Handeln.pdf](https://www.impp.de/files/PDF/RBS_Berichte/Berufs%C3%BCbergreifend%20Denken%20Interprofessionell%20Handeln.pdf)
17. Kern DE, Thomas, PA, Hughes, MT. Curriculum Development for medical Education, A Six Step Approach. 2nd edition. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press; 2009.
18. Behrend R, Peters H. Referenzhandbuch Interprofessionelle Ausbildung, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung Charité Universitätsmedizin Berlin. Berlin: Charité – Universitätsmedizin Berlin; 2021. Zugänglich unter/available from: [https://dsfz.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/sonstige/dsfz/dokumente/IPE\\_Referenzhandbuch\\_DSFZ\\_Feb\\_2021.pdf](https://dsfz.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/sonstige/dsfz/dokumente/IPE_Referenzhandbuch_DSFZ_Feb_2021.pdf)
19. Behrend R, Czeskleba A, Rollingner T, Petzold M, Roa Romero Y, Raspe R, Maaz A, Peters H. Medical students' ratings of the relevance and actual implementation of interprofessional education and preferences for teaching formats: comparison by gender and prior education. *GMS J Med Educ.* 2020;37(2):Doc13. DOI: 10.3205/zma001306
20. Biggs J, Tang C. Teaching for quality learning at university: what the student does. 4th ed. Maidenhead: Open University Press; 2011.
21. Chi MT, Wylie R. The ICAP Framework: linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educ Psychol.* 2014;49(4):219-243. DOI: 10.1080/00461520.2014.965823
22. Tolks D, Romeike B, Ehlers J, Kuhn S, Kleinsorgen C, Huber J, Fischer MR, Bohne C, Hege I. The online inverted classroom model (oICM). A blueprint to adapt the inverted classroom to an online learning setting in medical and health education. *Med Ed Publish.* 2012. DOI: 10.15694/mep.2020.000113.1
23. Johnston S, Coyer FM, Nash R. Kirkpatrick's Evaluation of Simulation and Debriefing in Health Care Education: A Systematic Review. *J Nurs Educ.* 2018;57(7):393-398. DOI: 10.3928/01484834-20180618-03

24. Pudritz YM, Fischer MR, Eickhoff JC, Zorek JA. Validity and reliability of an adapted German version of the Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education Instrument, version 2 (SPICE-2D). *Int J Pharm Pract.* 2020;28(2):142-149. DOI: 10.1111/ijpp.12568
25. Zorek JA, MacLaughlin EJ, Fike DS, MacLaughlin AA, Samiuddin M, Young RB. Measuring changes in perception using the Student Perceptions of Physician-Pharmacist Interprofessional Clinical Education (SPICE) instrument. *BMC Med Educ.* 2014;14:101. DOI: 10.1186/1472-6920-14-101

**Korrespondenzadresse:**

Sabine Gehrke-Beck  
Charité - Universitätsmedizin Berlin, Charité Campus  
Mitte, Institut für Allgemeinmedizin, Charitéplatz 1, 10117  
Berlin, Deutschland  
sabine.gehrke-beck@charite.de

**Bitte zitieren als**

Gehrke-Beck S, Petersen M, Herrmann WJ, Zimmermann N, Daub E, Seeger J, Schulz J, Czimmeck C, Lauterbach N, Peters H, Kloft C, Schulz M, Siebenbrodt I, Behrend R. Development of a project for interprofessional collaboration between medical and pharmacy students to improve medication safety in polypharmacy (PILLE). *GMS J Med Educ.* 2023;40(1):Doc3.  
DOI: 10.3205/zma001585, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015859

**Artikel online frei zugänglich unter**  
<https://doi.org/10.3205/zma001585>

**Eingereicht:** 21.04.2022

**Überarbeitet:** 18.08.2022

**Angenommen:** 31.10.2022

**Veröffentlicht:** 15.02.2023

**Copyright**

©2023 Gehrke-Beck 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/>.