

Establishment of an interdisciplinary curriculum in the core dental competence of “dental traumatology”

Abstract

Objective: With the regulation for the reorganization of dental education, the legislature restructured dental studies and among other things, called for a strengthening of interdisciplinary training. This requirement was the basis for the development of an interdisciplinary curriculum in which the topic of “dental traumatology” was to be taught across disciplines. It was investigated whether a measurable increase in learning could be achieved.

Methodology: The newly designed curriculum was developed on the basis of the National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Dentistry (NKLZ) and was implemented in the summer semester of 2021. Due to the COVID-19 pandemic, the teaching module had to be modified significantly. In order to determine the students learning gains, an examination form was completed online before (T0) and after (T1) the curriculum. The exam paper consisted of knowledge questions and questions on two case vignettes.

Results: The results showed a significant increase in learning in the knowledge questions ($p < 0.05$). The case vignettes presented a heterogeneous picture. In case vignette V₍₁₎, a significant increase in learning was achieved among students in the eighth ($p = 0.027$) and tenth ($p = 0.022$) semesters, but not among those in the sixth semester ($p = 0.323$). In case vignette V₍₂₎, a significant increase in learning was observed in the sixth ($p = 0.011$) and tenth ($p = 0.003$) semesters, but not in the eighth semester ($p = 0.298$). The students evaluated the newly developed curriculum with a good rating.

Conclusion: The interdisciplinary curriculum led to an increase in learning among the students. However, the heterogeneous results of the case vignettes show that even interdisciplinary lectures are not very efficient in acquiring the competence of “transfer thinking”. Nevertheless, interdisciplinary teaching formats should shape the future of dental education, but they should be supplemented by interactive elements.

Keywords: dental trauma, interdisciplinary teaching, learning gains, NKLZ, evaluation

Derk Peters¹
Marius Crome¹
Kirstin Vach¹
Ingmar Staufenbiel¹
Alexander Rahman¹

¹ Hannover Medical School, Clinic for Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Hannover, Germany

1. Introduction

On 7 June 2019, the German Bundestag passed a new Dental Licensing Regulation (ZApprO), which calls for a complete restructuring and reorientation of the dentistry degree programme. Medical aspects, dental prevention and interdisciplinarity are to be strengthened [7]. Until now, dental education content has been taught predominantly in conventional curricula without an interdisciplinary concept, in accordance with the still valid licensing regulations (ZÄPrO of 1955). Taking dental traumatology as an example, surgical aspects were taught in the sixth semester, conservative and orthodontic aspects in the seventh, and prosthetic aspects in the eighth semester. This traditional separation of subjects often led to unnecessary repetition, but also to a lack of or difficulty in

linking knowledge from different disciplines. In most faculties and universities, there was no coordination of content [35]. Until now, there has also been no catalogue of subjects in dentistry. The learning content was therefore often specified at the level of the chair [12]. A topic was discussed from the perspective of the individual subjects. Only by combining various theoretical and clinical content can a meaningful diagnosis and treatment plan be created, which ultimately also contributes to improving patient care. A study by Gräsel and Mandl showed that at the beginning of their clinical studies, the majority of students relied solely on data collection when making a diagnosis. The students were unable to form hypotheses based on the findings, relate them to each other and make possible diagnoses [14], [21], [31]. The aim of an interdisciplinary teaching concept should be to move

students away from a passive consumer role and encourage them to actively participate in shaping their education. Obstacles to these concepts are often school-like and fixed teaching plans. The position paper of the German Society of Dentistry and Oral Medicine on the perspective of dentistry in 2030, on the other hand, is based on the principle of “EGNEZ: There is only ONE dentistry” and therefore supports the interdisciplinary reorientation of dentistry [13].

1.1. Traumatic dental injury

Traumatic dental injury is a common problem in dental emergency services. Almost every second child is affected during their lifetime, some even multiple times [5], [16], [19], [33]. While the tooth buds of the permanent dentition can be injured in the deciduous dentition, the effects on the permanent dentition are much more serious and have more serious consequences. Direct transmission of kinetic energy to the teeth can lead to fractures and dislocations, which can cause significant functional and/or aesthetic problems for those affected in the long term [1]. Although guidelines provide evidence-based recommendations for the immensely important measures of initial treatment, knowledge of these among the general dental profession is considered insufficient [22], [24], [34], [36]. The chance of success in preserving an avulsed tooth in the long term, for example, is determined by the extent of damage to the periodontal ligament (PDL) and bacterial contamination of the wound [3]. The measures taken by person at the scene of the accident therefore also have a significant impact on the long-term success of the treatment [23]. Through guideline-compliant, injury-specific initial care by the treating dentist, the damage caused can be kept as minimal as possible, and the traumatized teeth can be preserved in the long term in most cases [9]. If root growth is not complete, there is still a chance of pulp revascularisation in many dislocation injuries [2]. A good level of knowledge in this specialist area on the part of the dentist is therefore essential for the optimal treatment of dental trauma.

1.2. Needs analysis

As part of a needs analysis [20], the 2020 cohort was surveyed during their exam semester. The results of this survey showed a strong interest in linking interdisciplinary cases in clinical training. For this reason, the interdisciplinary curriculum "dental traumatology" presented here was developed as a pioneer for future interdisciplinary curricula. The aim of this measure was to lay a solid foundation of knowledge by involving all dental disciplines.

The original objective of the study was to investigate the influence of additional practice-oriented small group teaching on learning gains. Due to pandemic restrictions, small group teaching could not be carried out. For this reason, the research question had to be modified. The aim of the present study was to determine the learning

gain, taking into account the subject semester in the newly developed interdisciplinary curriculum.

2. Methods

The study project was approved by the responsible ethics committee of the Medical University (No. 9297_BO_K_2020). The topic of “dental traumatology” was presented from the perspective of five different clinics (Clinic for Oral and Maxillofacial Surgery (MKG), Clinic for Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry (ZKO), Clinic for Dental Prosthetics (ZPW), Clinic for Orthodontics (ZOR) and Institute for Pharmacology). A matrix analysis was created to ensure that all teaching staff were involved in the objective decision-making process regarding teaching content and learning objectives [8].

Based on the matrix analysis, a blueprint and a Gantt chart were established for scheduling. In order to actively involve students in the development of learning objectives, students were also integrated into the working group. During the main phase, the learning objectives were formulated within the “dental traumatology” working group. Based on the learning objectives generated, presentations were created for the respective clinics, which were made available to students at the beginning of "trauma week" on the ILIAS learning platform (Integrated Learning, Information and Work Cooperation System: Peter L. Reichertz Institute, MHH). In the following team meetings, each lecturing member of the working group gave their presentation to avoid redundancy in content. Subsequently, the patient cases were selected and the learning content was discussed with the members of the working group.

In the resulting five-part lecture series, which were synoptically structured, each of the five clinics was allocated a time slot of 45 minutes, with the lectures focusing on selected patient cases. First, the Clinic for Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry addressed general aspects such as definition, aetiology, epidemiology, diagnostics and classification according to the type of injury, and then focused on conservative and endodontic measures for tooth preservation in therapy and aftercare. In contrast, the Clinic for Oral and Maxillofacial Surgery taught the diagnosis of cranio-cerebral trauma, immediate treatment of accompanying injuries, removal of teeth and fragments, splinting of loosened teeth using titanium trauma splints (TTS), and implantology concepts for rehabilitation after traumatic tooth loss. Immediate measures for the prosthetic restoration of fractured teeth or tooth loss, long-term prosthetic restoration after tooth loss, and aesthetic aspects in the anterior region were discussed in the context of prosthetics, while orthodontics focused on medium- and long-term orthodontic concepts for treatment after anterior tooth loss. Pharmacology lectured on local anaesthesia for immediate treatment of injuries, pain medication and the use of antibiotics, especially in the replantation of avulsed

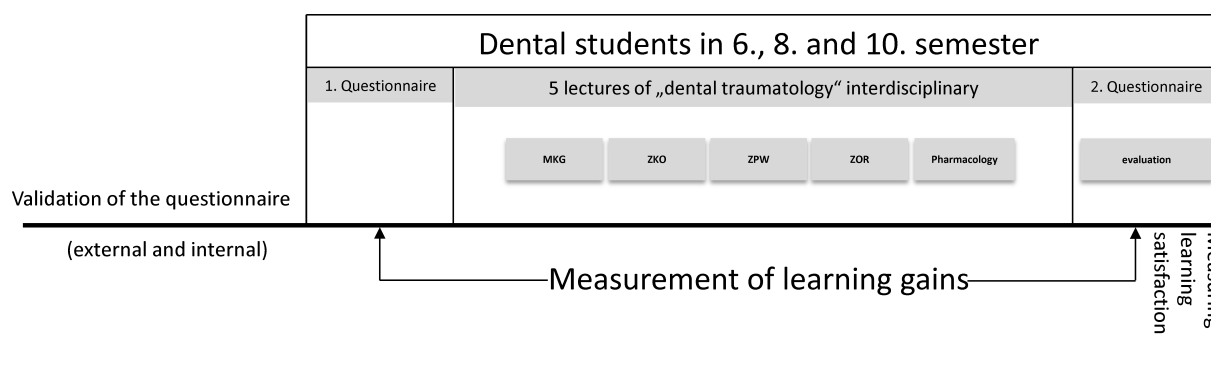


Figure 1: Chronological sequence of the newly developed teaching module

teeth. The practical relevance was established in the context of clinical cases, so that all possible measures for the selected patient cases, as well as their advantages and disadvantages, were discussed. The events took place simultaneously as part of the lecture “Dental, Oral and Maxillofacial Diseases Practicando and Auscultando” for students in their sixth, eighth and tenth semesters. In advance, an examination paper was drafted with two case vignettes involving avulsions in the deciduous dentition (V_1) and in the permanent dentition (V_2), as well as 18 multiple-choice questions that tested factual knowledge on anterior tooth trauma according to the Miller pyramid [29]. The aspects of epidemiology, diagnostics, therapy and pharmacology relating to anterior tooth trauma were developed on the basis of the current literature and the National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Dentistry ([<http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht>], accessed on 10 March 2025). The examination paper was validated in advance by scientific staff at the Centre for Dental, Oral and Maxillofacial Medicine. All students in the sixth, eighth and tenth semesters were asked to complete the examination paper online before (T_0) and after (T_1) the course in order to measure their learning progress. To assess the level of knowledge, a total score (min: 0 – max: 152) was calculated as a global parameter based on the correct answers across all categories. In addition, questions were asked about two case vignettes. A maximum of 24 points could be achieved for case vignette 1 and a maximum of 30 points for case vignette 2. This resulted in a maximum total score of 206 points. The learning gain was calculated based on the difference in points between the surveys at time points T_0 and T_1 . Another aspect that was asked about was the subjective self-assessment of the level of knowledge of dental traumatology before and after participating in the curriculum. At the second survey point (T_1), an evaluation form was also completed (see figure 1). Here, the curriculum was evaluated according to upper school points (0 to 15 points, 0 points presented very poor and 15 points represented very good). In order to assign the information from the T_0 and T_1 questionnaires to the respective students, the questionnaires were coded using the first letter of the father's and mother's names, the first letter of the place of birth and the student's date of birth.

The original plan for the teaching module was to randomly assign students to a study group or control group at the beginning of the semester. Students in the control group were to be taught the interdisciplinary lecture content, while those in the study group were also to receive small-group instruction in seminar-sized classes with hands-on exercises. This practical instruction was to include a simulated anamnesis interview, a systematic assessment using the dental trauma assessment form of the German Society for Endodontology and Dental Traumatology (DGET), the practical performance of a pulpotomy on a fractured front tooth followed by adhesive restoration, and the repositioning of a dislocated tooth using a TTS. The learning success was to be additionally assessed in the study group with an OSCE (objective structured clinical examination) at the end of the semester [17]. Due to the contact and visitation bans in the sense of “social distancing” during the COVID-19 pandemic, it was not possible to conduct this small group teaching [32], so that the newly developed teaching module had to be held as an interdisciplinary, online-based frontal event.

2.1. Statistical analysis

The statistical analysis of the collected data was performed using the statistics software STATA (version 17.0; College Station, TX, USA). The mean values and standard deviations were determined for the descriptive analysis. The paired t-test was used to examine the learning success from T_0 to T_1 for each semester. A one-factor ANOVA was used to compare both the starting values and the changes between the three semesters. In subsequent pairwise comparisons, Scheffe's method was used to correct for multiple testing. The significance level was set at 5%.

3. Results

A total of 231 students in the sixth, eighth and tenth semesters at Hannover Medical School were invited to participate in the teaching study. 149 exam papers were submitted. Of these, 53 questionnaires could not be evaluated due to missing information (e.g. no answers, only one exam paper submitted). The overall response

Table 1: Mean values±standard deviations for case vignettes V₁, V₂ and factual knowledge for the time points before intervention (T0) and after intervention (T1), comparison of mean values between T0 and T1 within a semester (paired T-test).

	time	6. Sem (n=42)	8. Sem (n=29)	10. Sem (n=25)
Case vignette V ₁	T0	15.78±3.04	18.51±2.64	18.76±3.04
	T1	16.38±2.88	20±2.67	20.64±2.88
p-value	T0 vs T1	0.323	0.027	0.022
Case vignette V ₂	T0	18.35±2.65	19.89±2.87	20.4±2.65
	T1	19.78±2.58	20.58±2.86	22.08±2.58
p-value	T0 vs T1	0.011	0.298	0.003
Factual knowledge	T0	97.97±9.04	111.86±8.85	118±9.70
	T1	109.26±9.98	121.55±10.14	125.84±9.59
p-value	T0 vs T1	0.0001	0.0001	0.0001
Self-asseement	T0	1.83±1.15	4.52±1.45	5.08±1.28
	T1	5.10±1.59	7.34±1.17	7.68±0.85
p-value	T0 vs T1	0.001	0.001	0.001

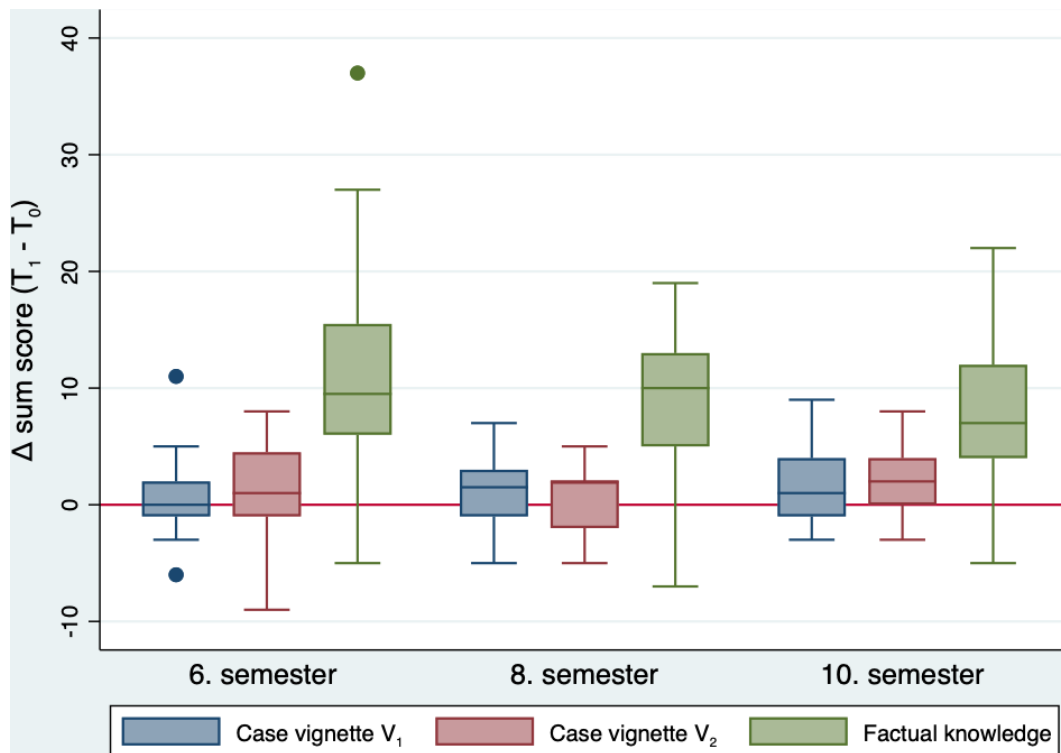


Figure 2: Difference in total score (T1-T0) for the two case vignettes and factual knowledge divided by semester presented as box plots.

rate was therefore 41.6% (96/231). Of these, 42 (out of 88) exam papers from the sixth semester, 29 (out of 70) from the eighth semester and 25 (out of 73) from the tenth semester could be included. The sample consisted of 65 (68%) female and 31 (32%) male students. The average age was 24.1±3.2 years.

In the first survey before the curriculum, differences between the semesters were observed. In terms of factual knowledge, sixth-semester students scored significantly lower ($p < 0.001$) with 98.0±9.0 out of a possible 152 points than eighth-semester students (111.9±8.9 points) and tenth semester (118.0±9.7 points) students.

In case vignette V₁, sixth-semester students achieved significantly fewer points (15.8±3.0 points; $p = 0.001$)

than eighth-semester students (18.5±2.6 points) and tenth semester (18.8±3 points) students prior to the curriculum (see table 1). In case vignette V₂, only one significant difference ($p = 0.018$) could be demonstrated between the sixth (18.4±2.7 points) and tenth semesters (20.4±2.9 points).

In all three clinical semesters, a significant increase in learning was recorded in terms of factual knowledge ($p = 0.0001$ in each case) (see figure 2). There were no differences between the individual semesters ($p = 0.369$) or between the genders.

In case vignette V₁, a significant increase in learning was achieved among students in the eighth ($p = 0.027$) and tenth semesters ($p = 0.022$), but not among students in

the sixth semester ($p=0.323$) (see table 1). No significant difference was observed between the individual semesters ($p=0.203$). In case vignette V_2 significant learning gains were observed in the sixth ($p=0.011$) and tenth semesters ($p=0.003$), but not in the eighth semester ($p=0.298$). Here, too, no significant difference between the semesters could be demonstrated ($p=0.256$).

In addition, students were asked to subjectively self-assess their level of knowledge before and after participation (see table 1). Here, students in all semesters showed a significantly better self-assessment at T1 compared to T0 ($p=0.001$). In the students' evaluation based on upper secondary school points, the "dental traumatology" curriculum was rated 12.9 ± 1.64 points.

4. Discussion

The potential loss of a front tooth not only means aesthetic and functional impairment for patients, who are usually still young, but can also have psychological consequences and entail financial costs [6]. Therefore, especially for these patients, the goal is to preserve a traumatised tooth (e.g. avulsed tooth) in the long term or until, for example, implant rehabilitation is possible. A good level of knowledge on the part of the dentist is essential for optimal initial care. Current literature has shown that there is a lack of basic knowledge about dental trauma among dentists [22], [34]. Therefore, the aim of this study was to determine the learning gains on the topic of "traumatic dental injury" among students in their clinical semesters before and after the implementation of a newly developed interdisciplinary curriculum. The statistical analysis showed that there was a significant increase in factual knowledge. It is well known that students are accustomed to learning facts due to their learning mentality. The challenge lies rather in applying factual knowledge to a clinical situation. Students must also be able to transfer their knowledge into clinical practice [11], [26], [28]. In addition, they should be able to explain and justify their clinical actions. This level of clinical competence (action competence) is also required of graduates in the National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Dentistry (NKLZ) ([<http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht>], accessed on 10 March 2025). Therefore, in the presentations of the individual clinics, emphasis was placed on presenting mainly clinical cases on the topic of "anterior tooth trauma", as case-based learning is described in the literature as promising for clinical training [15]. However, this was only partially reflected in the results of the two clinical case vignettes. Here, the data was heterogeneous. In the first case vignette (V_1), significant learning success was observed in the eighth and tenth semesters, but not in the sixth semester. One explanation for this could be differences in prior education. Unlike the students in the sixth semester, the students in the eighth and tenth semesters had already attended lectures on dental traumatology. In addition, the case vignettes were complex and de-

signed with many questions, so that the students may have had difficulty maintaining their concentration over a longer period of time [18], [30]. Furthermore, it is conceivable that due to the lack of grading, the students' motivation to work on the complex case vignettes with the appropriate care was low [27]. The sometimes large standard deviation in the students' learning success could be an indication that the students' knowledge and learning methods differed greatly in some cases. Another approach discussed in the literature on transfer thinking is a lack of problem-solving skills that cannot be compensated for with existing factual knowledge [10]. It is imperative to provide students with sufficient practical skills in addition to factual knowledge. This point is crucial for the classification of a clinical case and the subsequent therapy decision [4]. Unfortunately, shortly before the start of the study, an extension of the contact and visitation bans (COVID-19 pandemic) was ordered [32]. The students were to be divided into a study group and a control group each semester. In the study groups, diagnoses and treatment plans were to be developed on the basis of clinical cases and supervised by a research assistant. In addition, practical skills were to be taught. At the end of the teaching unit, an OSCE examination was planned for the study group. However, due to the extended lockdown, it was not possible to carry out the originally planned study. As a result, only frontal lectures could be held online. Even though these were interdisciplinary in nature, they did not improve transfer thinking or practical skills. Interaction is needed here. The students were asked to assess their own subjective level of knowledge before and after the curriculum. They tended to rate their knowledge significantly higher after the curriculum. However, this self-assessment must be viewed critically and could lead to students overestimating their abilities. This effect is known as the Dunning-Kruger effect [25]. In order for them to be able to assess their clinical skills, these would also have had to be taught and tested.

This study showed that learning gains were achieved in all semesters with regard to questions on factual knowledge. However, abstracting this knowledge and transferring it to a clinical situation still seems to pose a challenge for students. When assessing learning gains, the quality of learning and the form of competence acquisition play a major role.

4.1. Limitations of the study

Firstly, it should be noted that with 96 participating students (out of a total of 231 students), less than half of the students took part in the survey. The small number of cases does not allow for any fundamental new findings in teaching research. Since the survey was deliberately conducted on a selected sample of dental students at Hannover Medical School, it is not possible to generalize or transfer the results to other locations. It should also be noted that the questionnaires were completed at different locations using mobile devices at both points in time. The environment was therefore not controlled, dis-

tractions etc. may have occurred, and the students were unable to ask any questions. In addition, no dropout analysis was carried out, i.e. the characteristics of the participants who did not take part in the survey were not examined.

5. Conclusions

The newly developed interdisciplinary curriculum “dental traumatology” proved to be successful in terms of learning outcomes regarding factual knowledge and learning satisfaction. However, the results of the study also show that frontal teaching cannot strengthen students' transfer thinking or practical skills. A successful learning outcome in these competencies can only be achieved through interactive small group teaching and practical exercises.

Notes

Funding

The study was funded by the Lower Saxony Ministry of Science and Culture as a part of its Innovative Teaching and Learning Concepts (Innovation Plus) programme.

Authors

The authors Ingmar Staufenbiel and Alexander Rahman are equal senior authors.

Authors' ORCIDs

- Derk Peters: [0009-0000-9124-8666]
- Kirstin Vach: [0000-0001-9278-2203]
- Ingmar Staufenbiel: [0000-0002-7155-8402]
- Alexander Rahman: [0000-0001-9491-3107]

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Blakland LK, Flores MT. Traumatic Dental Injuries. A Manual. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2003.
2. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(2):51-58. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1995.tb00461.x
3. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factor related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(2):76-89. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1995.tb00461.x
4. Blume BD, Ford JK, Baldwin TT, Huang JL. Transfer of Training: A Meta-Analytic Review. *J Manage.* 2010;36(4):1065-1105. DOI: 10.1177/0149206309352880
5. Borssén E, Holm AK. Treatment of traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol.* 2000;16(6):276-281. DOI: 10.1034/j.1600-9657.2000.016006276.x
6. Brüllmann D, Schulze RK, d` Hoedt B. Therapeutisches Vorgehen bei Frontzahntraumata. *Dtsch Arztebl Int.* 2011;108(34-35):565-570. DOI: 10.3238/ärztebl.2011.0565
7. Bundesministerium für Gesundheit. Verordnung über von den Approbationsordnungen für Ärzte, Zahnärzte und Apotheker abweichende Vorschriften bei Vorliegen einer epischen Lage von nationaler Tragweite. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2020. BANz AT 03.07.2020 V1. Zugänglich unter/available from: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/Msb4bXG7YwR9Qga9zkj?2>
8. Charaantimath PM. Total Quality Management. 2nd ed. New Delhi: Pearson; 2011.
9. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK); Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V. (DGMKG), editors. S2k-Leitlinie Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. AWMF-Registernummer: 083-004. Zugänglich unter/available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/083-004>
10. Eva KW, Neville AJ, Norman GR. Exploring the etiology of content specificity: Factors influencing analogic transfer and problem solving. *Acad Med.* 1998;73(10 Suppl.):S1-S5. DOI: 10.1097/00001888-199810000-00028
11. Fabry G. Kompetenzorientiert prüfen – Was heißt das? In: Fabry G, editor. *Medizindidaktik.* Bern: Hogrefe; 2023. p.241-242. DOI: 10.1024/85852-000
12. Fabry G. Problemaufriss: Welche Ausbildung brauchen Ärztinnen und Ärzte? In: Fabry G, editor. *Medizindidaktik.* Bern: Hogrefe; 2023. p.18-19. DOI: 10.1024/85852-000
13. Frankenberger R, Wenig D, Wucherpfennig G, Tröltzsch M, Ries S, Baresel J, Bechtold M, Walter M, Wiltfang J. Perspektive Zahnmedizin 2030 – Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). *Dtsch Zahnärztl Z.* 2020;75(6):1-8. Zugänglich unter/available from: https://www.dgzmk.de/documents/10165/3700454/Beilagenheft+der+DGZMK+f%C3%BCr+DZZ+6_2020/67593412-51fe-46ee-9460-43ec177c32bd
14. Gräsel C, Mandl H. Förderung des Erwerbs diagnostischer Strategien in fallbasierten Lernumgebungen. *Unterrichtswissenschaft.* 1993;21(4):355-369. DOI: 10.25656/01:8195
15. Gul A, Kahn RA, Yasmeen R, Ahsan NU. How Case based Learning Promote Deep Learning in Preclinical Years of Medical Students? *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2020;32(2):228-233.
16. Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: The prevalence and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J.* 1997;182(3):91-95. DOI: 10.1038.sj.bdj.4809313
17. Harden RM, Gleeson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Med Educ.* 1979;13(1):39-54. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1979.tb00918.x
18. Ilgen JS, Bowen JL, Yarris LM, Fu R, Lowe R, Eva K. Adjusting our lens: Can developmental differences in diagnostic reasoning be harnessed to improve health professional and trainee assessment? *Acad Emerg Med.* 2011;18(2):79-86. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01182.x

19. Kaste LM, Gift HC, Bhat M, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6-50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res.* 1996;75:696-705. DOI: 10.1177/002203459607502S09
20. Kern DE, Thomas PA, Howard DM, Bass EB. Curriculum development for medical education: A six step approach. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1998.
21. Kopp V, Stark R, Fischer MR. Förderung von Diagnosekompetenz in der medizinischen Ausbildung durch Implementation eines Ansatzes zum fallbasierten Lernen aus Lösungsbeispielen. *GMS Z Med Ausbild.* 2007;24(2):Doc107. Zugänglich unter/available from: <https://journals.publisso.de/de/journals/jme/volume24/zma000401>
22. Krastl G, Filippi A, Weiger R. German general dentists' knowledge of dental trauma. *Dent Traumatol.* 2009;25(1):88-91. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2008.00706.x
23. Krastl G, Filippi A, Weiger R. Primärversorgung nach Zahntrauma: MUSS-SOLL-KANN. In: Krastl G, Weiger R, Filippi A, editors. *Zahntrauma: Therapieoptionen für die Praxis.* Berlin: Quintessence Publishing; 2020. p.13-26.
24. Krastl G, Weiger R, Filippi A, Van Waes H, Ebeleseder K, Ree M, Connert T, Widbill M, Tjäderhane L, Dummer PMH, Galler K. European Society of Endodontology (ESE) position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. *Int Endod J.* 2021;54(9):1473-1481. DOI: 10.1111/iej.13543
25. Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *J Pers Soc Psychol.* 1999;77(6):1121-1134. DOI: 10.1037//0022-3514.77.6.1121
26. Kuhn S, Frankenhauser S, Tolks D. Digitale Lehr- und Lernangebote in der medizinischen Ausbildung: Schon am Ziel oder noch am Anfang? [Digital learning and teaching in medical education: Already there or still at the beginning?] *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2018;61(2):201-209. DOI: 10.1007/s00103-017-2673-z
27. Kusrkar RA, Orsini C, Somra SA, Artino AR, Daelmans HE, Schoonmade LJ, van der Vleuten C. The effect of assessments on student motivation for learning and its outcomes in health professions education: a review and realist synthesis. *Acad Med.* 2023;98(9):1083-1092. DOI: 10.1097/ACM.00000000000005263
28. Lai NM, Sivalingam N, Ramesh JC. Medical students in their final six month of training: progress in self-perceived clinical competence, and relationship between and confidence in practical skills. *Singapore Med J.* 2007;48(11):1018-1027.
29. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 1990;65(9):63-67. DOI: 10.1097/00001888-199009000-00045
30. Nadershahi N, Bender DJ, Beck LG, Lyon C, Blaseio A. An overview of case-based and problem-based learning methodologies for dental education. *J Dent Educ.* 2013;77(10):1300-1305.
31. Newble DI. Assessing clinical competence at the undergraduate level. *Med Educ.* 1992;26(6):503-511. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1992.tb00213.x
32. Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung. Verordnung zur Änderung der Niedersächsischen Corona-Verordnung §§ 1a, 2a Nds. GVBL Nr.17 vom 29.04.2021. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung; 2021.
33. Petti S, Tarsitani G. Traumatic injuries to anterior teeth in Italian schoolchildren: prevalence and risk factors. *Endod Dent Traumatol.* 1996;12(6):294-297. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1996.tb00530.x
34. Stock YM, Iversen RM, Meyer-Wübbold K, Rahman A. Evaluation zum Kenntnisstand des dentalen Traumas bei Zahnärzten in Deutschland. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilk.* 2021;43(3-4):20-27. DOI: 10.1007/s44190-021-0024-0
35. Wissenschaftsrat. Leitlinien zur Reform des Medizinstudiums. Köln: Wissenschaftsrat; 1992.
36. Yeng T, O'Sullivan AJ, Shulruf B. Medical doctors' knowledge of dental trauma management: A review. *Dent Traumatol.* 2020;36(2):100-107. DOI: 10.1111/edt.12518

Corresponding author:

Prof. Dr. Alexander Rahman, MME
Hannover Medical School, Clinic for Conservative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Carl-Neuberg-Str. 1, D-30625 Hannover, Germany
Rahman.Alexander@mh-hannover.de

Please cite as

Peters D, Crome M, Vach K, Staufenbiel I, Rahman A. Establishment of an interdisciplinary curriculum in the core dental competence of "dental traumatology". *GMS J Med Educ.* 2026;43(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma001837, URN: urn:nbn:de:0183-zma0018376

This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001837>

Received: 2025-05-13

Revised: 2025-10-12

Accepted: 2025-11-26

Published: 2026-04-15

Copyright

©2026 Peters 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/>.

Etablierung eines interdisziplinären Curriculums in der zahnärztlichen Kernkompetenz „dentale Traumatologie“

Zusammenfassung

Zielsetzung: Der Gesetzgeber hat mit der Verordnung zur Neuregelung der zahnärztlichen Ausbildung das Studium der Zahnmedizin neustrukturiert und fordert u. a. eine Stärkung der fächerübergreifenden Ausbildung. Diese Forderung war Grundlage für die Entwicklung eines interdisziplinären Curriculums, bei dem das Thema „Dentale Traumatologie“ fächerübergreifend vermittelt werden sollte. Es wurde untersucht, ob ein messbarer Lernzuwachs erzielt werden konnte.

Methodik: Das neu gestaltete Curriculum wurde auf Grundlage des Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin erstellt und fand im Sommersemester 2021 statt. Aufgrund der COVID-19-Pandemie musste das Lehrmodul stark modifiziert werden. Um den Lernzuwachs der Studierenden zu ermitteln, wurde ein Prüfungsbogen vor (T0) und nach (T1) der Veranstaltung online ausgefüllt. Der Prüfungsbogen umfasste reine Wissensfragen und (UV) Fragen zu zwei Fallvignetten.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten Lernzuwachs bei den Wissensfragen ($p < 0,05$). Bei den Fallvignetten zeigte sich ein heterogenes Bild. Bei der Fallvignette V_1 konnte bei Studierenden des achten ($p = 0,027$) und des zehnten ($p = 0,022$), nicht jedoch des sechsten Semesters ($p = 0,323$) ein signifikanter Lernzuwachs erzielt werden. Bei der Fallvignette V_2 zeigte sich ein signifikanter Lernzuwachs beim sechsten ($p = 0,011$) und beim zehnten ($p = 0,003$), nicht jedoch beim achten Semester ($p = 0,298$). Die Studierenden evaluierten das neu entwickelte Curriculum mit der Note „gut“.

Schlussfolgerung: Das interdisziplinäre Curriculum führte zu einem Lernzuwachs bei den Studierenden. Allerdings zeigen die heterogenen Ergebnisse der Fallvignetten, dass auch interdisziplinär gestaltete Frontalveranstaltungen wenig effizient bei dem Kompetenzerwerb „Transferdenken“ sind. Dennoch sollten interdisziplinäre Lehrformate die zahnmedizinische Lehre der Zukunft prägen, aber durch interaktive Elemente ergänzt werden.

Schlüsselwörter: Zahntraum, interdisziplinäre Lehre, Lernzuwachs, NKLZ, Evaluation

1. Einleitung

Am 7. Juni 2019 wurde im deutschen Bundestag eine neue Zahnärztliche Approbationsordnung (ZÄPrO) verabschiedet, die eine vollständige Umstrukturierung und Neuausrichtung des Studiengangs Zahnmedizin fordert. Medizinische Aspekte, Zahnärztliche Prävention und Interdisziplinarität sollen gestärkt werden [7]. Bisher werden zahnmedizinische Unterrichtsinhalte gemäß der noch gültigen Approbationsordnung (ZÄPrO von 1955) überwiegend in herkömmlichen Curricula ohne interdisziplinäres Konzept vermittelt. So wurden am Beispiel der dentalen Traumatologie chirurgische Aspekte im sechsten Semester, konservierende und orthodontische Aspekte im

siebten und prothetische Aspekte im achten Semester vermittelt. Diese traditionelle Fächertrennung führte häufig zu unnötigen Wiederholungen, aber auch zu einer fehlenden bzw. erschwerten Verknüpfung von Wissensinhalten unterschiedlicher Disziplinen. Eine inhaltliche Abstimmung fand in den meisten Fakultäten bzw. Universitäten nicht statt [35]. Es war bisher auch noch kein Gegenstandskatalog in der Zahnmedizin vorhanden. Die Lerninhalte wurden daher oft auf Ordinarienebene vorgegeben [12]. Ein Thema wurde dabei aus der Sicht der einzelnen Fächer besprochen. Erst durch das Zusammenfügen verschiedener theoretischer und klinischer Inhalte kann eine sinnvolle Diagnose und Therapieplanung erstellt werden, was letztlich auch zu einer Verbesserung der Patientenversorgung beiträgt. In einer Untersuchung von Gräsel und Mandl konnte gezeigt werden, dass ein

Derk Peters¹
Marius Crome¹
Kirstin Vach¹
Ingmar Staufenbiel¹
Alexander Rahman¹

¹ Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin, Hannover, Deutschland

Großteil der Studierenden zu Beginn des klinischen Studienabschnittes bei der Diagnosefindung auf reines Sammeln von Daten zurückgriff. Die Studierenden waren nicht in der Lage, anhand der erhobenen Befunde Hypothesen zu bilden, diese in eine Beziehung zu setzen und mögliche Diagnosen zu erstellen [14], [21], [31]. Ziel eines interdisziplinären Lehrkonzeptes sollte dabei sein, die Studierenden aus der passiven Konsumierendenrolle zu holen und zum aktiven Mitgestalten der Lehre anzuregen. Hindernisse für diese Konzepte sind oft verschulte und festgelegte Unterrichtspläne. Das Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zur Perspektive der Zahnmedizin 2030 steht hingegen unter dem Leitsatz „EGNEZ: Es gibt nur EINE Zahnmedizin“ und unterstützt demnach die interdisziplinäre Neuausrichtung der Zahnmedizin [13].

1.1. Frontzahntraumata

Das Frontzahntrauma stellt ein häufiges Problem im zahnärztlichen Notdienst dar. Nahezu jedes zweite Kind ist im Laufe seines Lebens betroffen, manche auch mehrfach [5], [16], [19], [33]. Während im Milchzahngebiss die Zahnkeime der bleibenden Dentition verletzt werden können, sind die Auswirkungen im bleibenden Gebiss ungleich schwerwiegender und folgenreicher. So kann es durch die direkte Transmission kinetischer Energie auf die Zähne zu Frakturen und Dislokationen kommen, die die Betroffenen langfristig vor nicht unerhebliche funktionelle und/oder ästhetische Probleme stellen können [1]. Obwohl Leitlinien evidenzbasierte Handlungsempfehlungen zu den immens wichtigen Maßnahmen der Initialbehandlung vorgeben, ist die Kenntnis dieser in der breiten Zahnärzteschaft als ungenügend einzuschätzen [22], [24], [34], [36]. Die Erfolgchance, dass beispielsweise ein avulsierter Zahn langfristig erhalten werden kann, wird bestimmt durch das Ausmaß der Schädigung des parodontalen Ligaments (PDL) und der bakteriellen Kontamination der Wunde [3]. Die Maßnahmen der Personen am Unfallort haben demnach auch maßgeblichen Einfluss auf den langfristigen Therapieerfolg [23]. Durch eine leitliniengerechte, verletzungsspezifische Erstversorgung durch die behandelnde Zahnärztin bzw. den behandelnden Zahnarzt kann der verursachte Schaden so klein wie möglich gehalten und die traumatisierten Zähne in den meisten Fällen langfristig erhalten werden [9]. Bei nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum besteht bei vielen Dislokationsverletzungen noch eine Aussicht auf eine Revaskularisierung der Pulpa [2]. Ein guter Kenntnisstand der Zahnärztin bzw. des Zahnarztes auf diesem Fachgebiet ist folglich unabdingbar für eine optimale Versorgung von dentalen Traumata.

1.2. Bedarfsanalyse

Im Rahmen einer Bedarfsanalyse [20] wurde das Examensemester des Jahrgangs 2020 befragt. Das Fazit dieser Befragung zeigte ein großes Interesse an der Ver-

knüpfung interdisziplinärer Fälle in der klinischen Ausbildung. Aus diesem Grund wurde das hier vorgestellte interdisziplinäre Curriculum „Dentale Traumatologie“ als Vorreiter für zukünftige interdisziplinäre Curricula entwickelt. Mit dieser Maßnahme sollte durch Einbezug aller zahnmedizinischen Fachdisziplinen ein solides Wissensfundament gelegt werden.

Mit der ursprünglichen Zielsetzung der Studie sollte der Einfluss von zusätzlichem praxisorientiertem Kleingruppenunterricht auf den Lernzuwachs untersucht werden. Durch die Pandemiebeschränkungen konnte kein Kleingruppenunterricht durchgeführt werden. Aus diesem Grund musste die Fragestellung modifiziert werden. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Lernzuwachs unter Berücksichtigung des Fachsemesters im neu entwickelten interdisziplinären Curriculum zu ermitteln.

2. Methoden

Das Studienvorhaben wurde von der zuständigen Ethikkommission der Medizinischen Hochschule (Nr.9297_BO_K_2020) bewilligt. Der Themenkomplex „dentale Traumatologie“ wurde aus der Perspektive von fünf verschiedenen Kliniken (Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG), Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin (ZKO), Klinik für Zahnärztliche Prothetik (ZPW), Klinik für Kieferorthopädie (ZOR) und ein Institut für Pharmakologie) dargestellt. Damit alle Lehrverantwortlichen bei der objektiven Entscheidungsfindung der Lehrinhalte und der Lernziele eingebunden wurden, wurde eine Matrixanalyse erstellt [8].

Auf der Grundlage der Matrixanalyse wurde ein Blueprint sowie ein Gantt-Chart für die zeitliche Planung festgelegt. Um die Studierenden aktiv an der Erarbeitung der Lernziele zu beteiligen, wurden auch Studierende in die Arbeitsgruppe integriert. In der Hauptphase wurden innerhalb der Arbeitsgruppe „dentale Traumatologie“ die Lernziele formuliert. Anhand der generierten Lernziele wurden die Präsentationen der jeweiligen Klinik erstellt, welche den Studierenden zu Beginn der „Trauma-Woche“ auf der Lernplattform ILIAS (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System: Peter L. Reichertz Institut, MHH) zur Verfügung gestellt wurden. In den folgenden Team-Sitzungen stellte jedes dozierende Mitglied der Arbeitsgruppe ihre bzw. seine Präsentation vor, damit inhaltliche Redundanzen vermieden wurden. Anschließend wurden die Patientinnen- bzw. Patientenfälle ausgewählt und die Lerninhalte mit den Mitgliedern der einzelnen Fachdisziplinen abgesprochen.

Bei der entstandenen, synoptisch aufeinander aufbauenden fünfteiligen Vorlesungsreihe erhielt somit jede der fünf oben aufgeführten Kliniken jeweils einen Zeitrahmen von 45 Minuten, wobei sich die Vorlesungen an den ausgewählten Patientinnen- bzw. Patientenfällen orientierten. Zunächst ging die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin auf allgemeine Aspekte wie Definition, Ätiologie, Epidemiologie, Diagno-

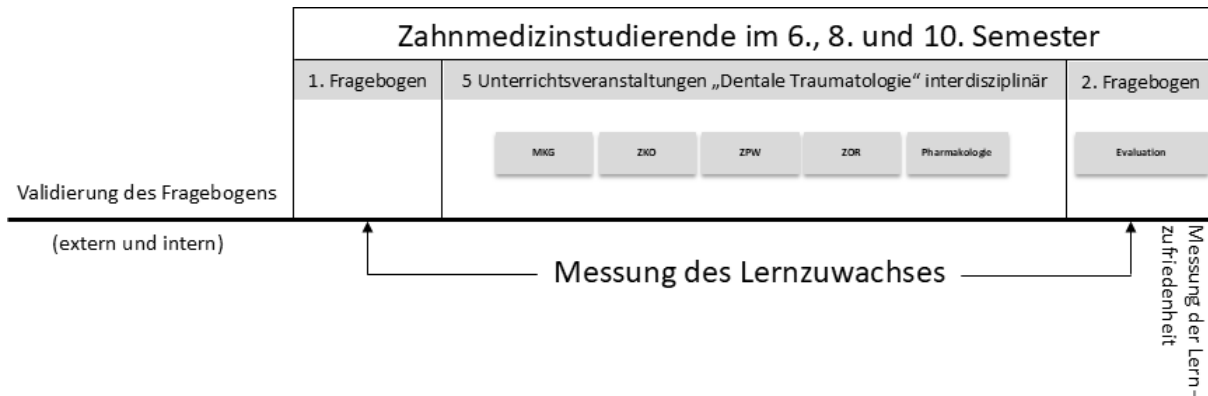


Abbildung 1: Chronologische Abfolge des neu entwickelten Lehrmoduls

stik und Einteilung nach Verletzungsart ein und setzte dann den Fokus in der Therapie und Nachsorge auf konservierende und endodontische Maßnahmen zum Zahnerhalt. Dahingegen vermittelte die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie die Diagnostik von Schädel-Hirn-Trauma, Sofortversorgung von Begleitverletzungen, Entfernung von Zähnen und Fragmenten, Schienung von gelockerten Zähnen mittels Titan-Trauma-Splints (TTS) sowie implantologische Konzepte zur Rehabilitation nach traumatischem Zahnverlust. Sofortmaßnahmen zur prothetischen Versorgung von frakturierten Zähnen oder Zahnverlust, die langfristige prothetische Versorgung nach Zahnverlust und ästhetische Aspekte in der Frontzahnregion wurden im Rahmen der Prothetik besprochen, während die Kieferorthopädie mittel- und langfristige kieferorthopädische Konzepte zur Behandlung nach Frontzahnverlust zum Inhalt machte. Die Pharmakologie referierte zur Lokalanästhesie bei Sofortbehandlung der Verletzungen, Schmerzmedikation und zum Einsatz von Antibiotika insbesondere bei Replantation von avulsierten Zähnen. Der praktische Bezug wurde im Rahmen der klinischen Fälle hergestellt, sodass alle in Frage kommenden Maßnahmen für die ausgewählten Patientinnen- und Patientenfälle sowie deren Vor- und Nachteile erörtert wurden. Die Veranstaltungen fanden im Rahmen der Vorlesung „Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten practico bzw. auscultando“ für Studierende des sechsten, achten und zehnten Fachsemesters gleichzeitig statt. Im Vorfeld wurde ein Prüfungsbogen mit zwei Fallvignetten mit Avulsionen im Milchgebiss (V_1) und in der bleibenden Dentition (V_2) entworfen sowie 18 Multiple-Choice-Fragen, die nach der Miller-Pyramide das Faktenwissen (FaWi) zum Frontzahntraumata prüften [29], erstellt. Die Aspekte der Epidemiologie, der Diagnostik, der Therapie und der Pharmakologie zum Frontzahntrauma wurden auf der Basis der aktuellen Literatur und des National Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin ([<http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht>], Zugriff 10.03.2025) erstellt. Der Prüfungsbogen wurde im Vorfeld von wissenschaftlichen Mitarbeitenden des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde validiert. Alle Studierenden des sechsten, achten und zehnten Fachsemesters wurden gebeten, vor (T0) und nach (T1) der UV den Prüfungsbogen online zu bearbeiten, um den

Lernzuwachs messen zu können. Bei der Bewertung des Wissensstandes wurde als Globalparameter ein Gesamtpunktwert (Min: 0 – Max: 152) anhand der richtigen Antworten über alle Kategorien gebildet. Zudem wurden Fragen zu zwei Fallvignetten gestellt. Bei der Fallvignette 1 konnten maximal 24 Punkte, bei der Fallvignette 2 maximal 30 Punkte erreicht werden. In der Summe ergab sich demnach eine Maximalpunktzahl von 206 Punkten. Die Berechnung des Lernzuwachses ergab sich aus der Punktedifferenz zwischen der Befragung zum Zeitpunkt T0 und T1. Ein weiterer Aspekt nach dem gefragt wurde, war die subjektive Selbsteinschätzung zum Kenntnisstand der dentalen Traumatologie vor und nach der Teilnahme am Curriculum. Zum zweiten Befragungszeitpunkt (T1) wurde zudem ein Evaluationsbogen ergänzt (siehe Abbildung 1). Hier erfolgte die Bewertung des Curriculums nach Oberstufenpunkten (0 bis 15 Punkte). Damit die Angaben von den Fragebögen T0 und T1 dem bzw. der jeweiligen Studierenden zugeordnet werden konnten, wurden die Fragebögen unter Angabe des Anfangsbuchstaben des Vaters und der Mutter, dem Anfangsbuchstaben des Geburtsortes und dem Tag des eigenen Geburtstages kodiert.

Die originäre Planung des Lehrmoduls sah vor, die Studierenden zu Beginn des Semesters randomisiert einer Studien- oder Kontrollgruppe zuzuweisen. Den Studierenden der Kontrollgruppe sollten die interdisziplinären Vorlesungsinhalte vermittelt werden, wohingegen in der Studiengruppe zusätzlich ein Kleingruppenunterricht in Seminargröße mit Hands-On-Übungen geplant war. Dieser praktische Unterricht sollte ein simuliertes Anamnesegespräch, eine systematische Befunderhebung über den Befundbogen Zahntrauma der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET), die praktische Durchführung einer Pulpotomie an einem frakturierten Frontzahn mit anschließender adhäsiver Versorgung und das Repositionieren von einem dislozierten Zahn mit Hilfe eines TTS umfassen. Der Lernerfolg sollte in der Studiengruppe zusätzlich mit einer OSCE-Prüfung (objective structured clinical examination) am Semesterende überprüft werden [17].

Aufgrund der Kontakt- und Besuchsverbote im Sinne des „Social Distancing“ während der COVID-19-Pandemie war es nicht möglich, diesen Kleingruppenunterricht durchzu-

Tabelle 1: Mittelwerte±Standardabweichungen für die Fallvignetten V₁, V₂ und das Faktenwissen für die Zeitpunkte vor Intervention (T0) und nach Intervention T1), Mittelwertvergleich zwischen T0 und T1 innerhalb eines Semesters (gepaarter T-Test).

	Zeitpunkt	6. Sem (n=42)	8. Sem (n=29)	10. Sem (n=25)
Fallvignette V ₁	T0	15,78±3,04	18,51±2,64	18,76±3,04
	T1	16,38±2,88	20,01±2,67	20,64±2,88
p-Wert	T0 vs T1	0,323	0,027	0,022
Fallvignette V ₂	T0	18,35±2,65	19,89±2,87	20,4±2,65
	T1	19,78±2,58	20,58±2,86	22,08±2,58
p-Wert	T0 vs T1	0,011	0,298	0,003
Faktenwissen	T0	97,97±9,04	111,86±8,85	118,00±9,70
	T1	109,26±9,98	121,55±10,14	125,84±9,59
p-Wert	T0 vs T1	0,0001	0,0001	0,0001
Selbsteinschätzung	T0	1,83±1,15	4,52±1,45	5,08±1,28
	T1	5,10±1,59	7,34±1,17	7,68±0,85
p-Wert	T0 vs T1	0,001	0,001	0,001

führen [32], so dass das neu entwickelte Lehrmodul als interdisziplinäre, onlinebasierte Frontalveranstaltung abgehalten werden musste.

2.1. Statistische Analyse

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm STATA (Version 17.0; College Station, TX, USA). Für die deskriptive Analyse wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen ermittelt. Unter Verwendung des gepaarten t-Tests wurde der Lernerfolg von T0 zu T1 für jedes Semester untersucht. Eine einfaktorielle ANOVA wurde genutzt, um sowohl die Startwerte als auch die Änderungen zwischen den drei Semestern zu vergleichen. Bei anschließenden paarweisen Vergleichen wurde nach der Methode von Scheffe' für das multiple Testen korrigiert. Das Signifikanzniveau wurde auf 5% festgelegt.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 231 Studierende des sechsten, achten und zehnten Fachsemesters der Medizinischen Hochschule Hannover zur Teilnahme an der Lehrstudie eingeladen. 149 Prüfungsbögen wurden abgegeben. Davon konnten 53 Fragebögen aufgrund fehlender Angaben (z. B. nicht geantwortet, nur einmalige Teilnahme am Prüfungsbogen) nicht ausgewertet werden. Die Gesamtrücklaufquote betrug somit 41,6% (96/231). Davon konnten aus dem sechsten Semester 42 (von 88), aus dem achten Semester 29 (von 70) und aus dem zehnten Semester 25 (von 73) Prüfungsbögen eingeschlossen werden. Die Stichprobe setzte sich aus 65 (68%) weiblichen und 31 (32%) männlichen Studierenden zusammen. Das Durchschnittsalter betrug 24,1±3,2 Jahre.

Bei der ersten Befragung vor dem Curriculum wurden Unterschiede zwischen den Semestern beobachtet. Beim Faktenwissen schnitten die Studierenden des sechsten Semesters mit 98,0±9,0 von 152 möglichen Punkten signifikant schlechter ab (jeweils $p < 0,001$) als die Studie-

renden des achten (111,9±8,9 Punkte) und des zehnten Semesters (118,0±9,7 Punkte).

Bei der Fallvignette V₁ erreichten die Studierenden des sechsten Semesters vor dem Curriculum signifikant weniger Punkte (15,8±3,0 Punkte; $p=0,001$) als die Studierenden des achten (18,5±2,6 Punkte) und zehnten Semesters (18,8±3 Punkte) (siehe Tabelle 1). Bei der Fallvignette V₂ konnte nur ein signifikanter Unterschied ($p=0,018$) zwischen dem sechsten (18,4±2,7 Punkte) und zehnten Semester (20,4±2,9 Punkte) nachgewiesen werden.

In allen drei klinischen Semestern konnte beim Faktenwissen ein signifikanter Lernzuwachs verzeichnet werden (jeweils $p=0,0001$) (siehe Abbildung 2). Es gab keine Unterschiede zwischen den einzelnen Semestern ($p=0,369$) und zwischen den Geschlechtern.

Bei der Fallvignette V₁ konnte bei Studierenden des achten ($p=0,027$) und des zehnten Semesters ($p=0,022$), nicht jedoch bei den Studierenden des sechsten Semesters ($p=0,323$) ein signifikanter Lernzuwachs erzielt werden (siehe Tabelle 1). Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Semestern beobachtet werden ($p=0,203$). Bei der Fallvignette V₂ zeigte sich ein signifikanter Lernzuwachs beim sechsten ($p=0,011$) und beim zehnten Semester ($p=0,003$), nicht jedoch beim achten Semester ($p=0,298$). Auch hier konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Semestern nachgewiesen werden ($p=0,256$).

Zudem wurde nach der Selbsteinschätzung zum Kenntnisstand vor und nach der Teilnahme gefragt (siehe Tabelle 1). Hier zeigte sich für Studierende aller Semester eine signifikant bessere Selbsteinschätzung zu T1 verglichen zu T0 ($p=0,001$). In der Bewertung durch die Studierenden nach Oberstufenpunkten wurde das Curriculum „Dentale Traumatologie“ mit 12,9±1,64 Punkten bewertet.

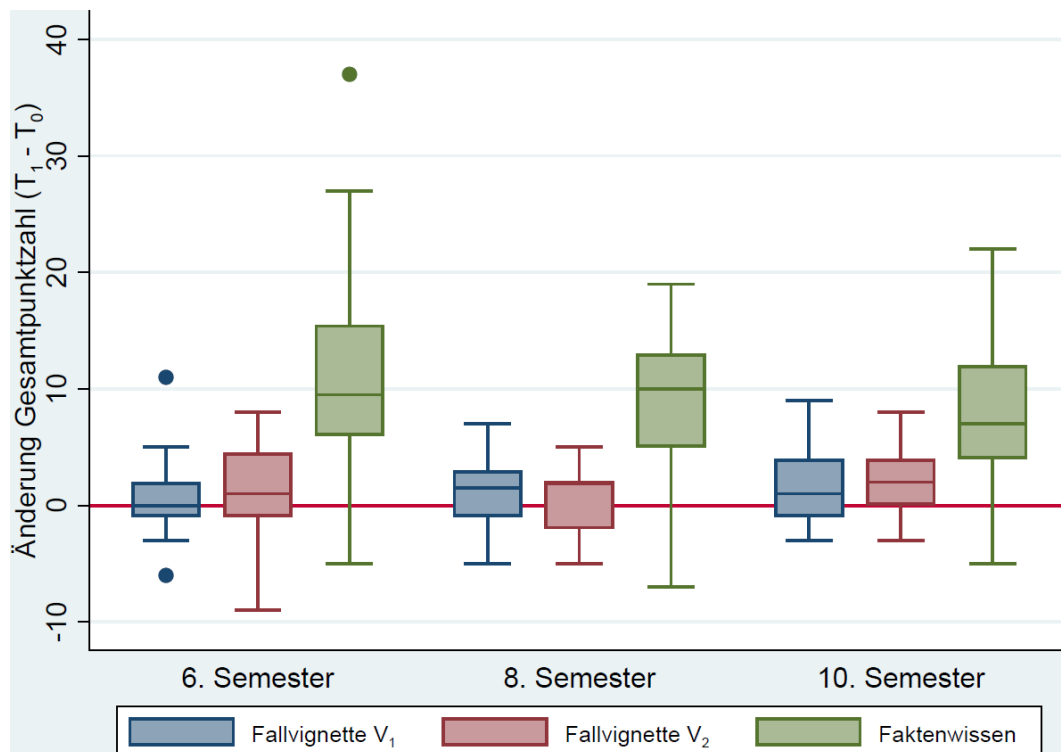


Abbildung 2: Differenz der Gesamtpunktzahl (T1-T0) für die beiden Fallvignetten und das Faktenwissen aufgeteilt nach Semester dargestellt als Boxplots.

4. Diskussion

Der mögliche Verlust eines Frontzahnes bedeutet für die meist noch jungen Patientinnen und Patienten nicht nur ästhetische und funktionelle Einbußen, sondern kann auch psychologische Folgen haben und einen finanziellen Aufwand nach sich ziehen [6]. Deshalb ist es vor allem bei diesen Patientinnen und Patienten das Ziel, einen traumatisierten Zahn (z. B. avulsierten Zahn) langfristig oder so lange zu erhalten, bis z.B. eine implantologische Rehabilitation möglich ist. Ein guter Kenntnisstand der Zahnärztin bzw. des Zahnarztes ist dabei unabdingbar für eine optimale Erstversorgung. Die aktuelle Literatur hat gezeigt, dass ein grundlegendes Wissen zum dentalen Trauma in der Zahnärzteschaft nicht ausreichend vorhanden ist [22], [34]. Daher war das Ziel dieser Studie, den Lernzuwachs zum Thema „Frontzahntraumata“ bei Studierenden der klinischen Semester vor und nach der Durchführung eines neu entwickelten interdisziplinären Curriculums zu ermitteln. In der statistischen Auswertung konnte gezeigt werden, dass ein signifikanter Zuwachs beim Faktenwissen feststellbar war. Es ist bekannt, dass Studierende durch ihre Lernmentalität gewohnt sind, Fakten zu lernen. Die Herausforderung stellt sich vielmehr mit der Anwendung des Faktenwissens auf eine klinische Situation. Die Studierenden müssen die Kenntnisse auch in die klinische Praxis transferieren können [11], [26], [28]. Zudem sollten sie ihre klinischen Handlungsweisen erklären und begründen können. Dieser klinische Kompetenzlevel (Handlungskompetenz) wird auch im Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Zahnmedizin (NKLZ) von den Absolventinnen und Absolventen gefordert

([http://www.nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht], Zugriff 10.03.2025). Daher wurde bei den Präsentationen der einzelnen Kliniken Wert darauf gelegt, dass größtenteils klinische Fälle zum Thema „Frontzahntraumata“ präsentiert wurden, da das fallbasierte Lernen in der Literatur als erfolgsversprechend für die klinische Ausbildung beschrieben wird [15]. Dies spiegelte sich jedoch nur teilweise in den Ergebnissen der beiden klinischen Fallvignetten wieder. Hier zeigte sich eine heterogene Datenlage. Bei der ersten Fallvignette (V₁) konnte ein signifikanter Lernerfolg bei dem achten und zehnten Semester beobachtet werden, nicht jedoch bei dem sechsten. Eine Erklärung hierfür könnte eine unterschiedliche Vorbildung sein. Die Studierenden des achten und zehnten Semesters haben im Gegensatz zu den Studierenden des sechsten Semesters bereits Vorlesungen zum Thema Dentale Traumatologie gehört. Zudem waren die Fallvignetten komplex und mit vielen Fragestellungen gestaltet, so dass die Studierenden möglicherweise Schwierigkeiten hatten, ihre Konzentration über längere Zeit zu halten [18], [30]. Darüber hinaus ist es denkbar, dass aufgrund einer fehlenden Benotung, die Motivation der Studierenden die komplexen Fallvignetten mit der entsprechenden Sorgfalt zu bearbeiten, niedrig war [27]. Die zum Teil große Standardabweichung beim Lernerfolg der Studierenden könnten ein Indiz dafür sein, dass das Wissen der Studierenden sowie ihre Methodik beim Lernen zum Teil sehr differierten. Ein weiterer Ansatz, der in der Literatur zum Thema Transferdenken diskutiert wird, ist eine fehlende Problemlösungskompetenz, die mit bereits vorhandenem Faktenwissen nicht kompensiert werden kann [10]. Es ist zwingend erforderlich den Studierenden

neben dem Faktenwissen ausreichend Handlungskompetenzen zu vermitteln. Dieser Punkt ist entscheidend für die Einordnung eines klinischen Falls und der späteren Therapieentscheidung [4]. Bedauerlicherweise wurde kurz vor Beginn der Studie, eine Verlängerung der Kontakt- und Besuchsverbote (COVID-19-Pandemie) angeordnet [32]. Die Studierenden sollten ursprünglich semesterweise jeweils in eine Studien- und Kontrollgruppe eingeteilt werden. In den Studiengruppen sollten Diagnosefindung und Therapieplanungen anhand von klinischen Fällen erarbeitet und von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter betreut und supervidiert werden. Zusätzlich sollten praktische Fertigkeiten unterrichtet werden. Am Ende der Lehreinheit war eine Überprüfung mit einem OSCE für die Studiengruppe geplant. Durch den verlängerten Lockdown war es jedoch nicht möglich die ursprünglich geplante Studie durchzuführen. Somit konnten nur Frontalveranstaltungen online durchgeführt werden. Auch wenn diese interdisziplinär aufgebaut waren, verbessern sie nicht das Transferdenken bzw. die Handlungskompetenz. Hier bedarf es Interaktionen. Die Studierenden wurden gebeten ihren subjektiven Wissensstand vor und nach dem Frontzahntrauma-Curriculum selbst einzuschätzen. Tendenziell schätzten sie ihr Wissen nach dem Curriculum signifikant besser ein. Diese Selbsteinschätzung muss jedoch kritisch betrachtet werden und könnte zu einer Überschätzung der Studierenden in ihren Fähigkeiten führen. Dieser Effekt wird als Dunning-Kruger-Effekt bezeichnet [25]. Damit sie ihre klinischen Fähigkeiten einschätzen können, hätten diese auch unterrichtet und geprüft werden müssen.

Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass sich in allen Semestern ein Lernzuwachs bei den Fragen zu Faktenwissen einstellte. Die Abstraktion dieses Wissens und die Übertragung auf eine klinische Situation scheint für Studierende aber nach wie vor eine Herausforderung darzustellen. Bei der Beurteilung von Lernzuwachs spielt die Lernqualität bzw. die Form des Kompetenzerwerbs eine übergeordnete Rolle.

4.1. Limitationen der Untersuchung

Zunächst ist festzuhalten, dass mit 96 teilnehmenden Studierenden (von insgesamt 231 Studierenden) weniger als die Hälfte der Studierenden an der Befragung teilgenommen hat. Die geringe Fallzahl lässt keine grundlegenden neuen Erkenntnisse in der Lehrforschung zu. Da die Befragung bewusst an einer ausgewählten Stichprobe von Studierenden der Zahnmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover durchgeführt wurde, ist eine Verallgemeinerbarkeit bzw. Übertragung der Ergebnisse auf andere Standorte nicht möglich. Ferner muss bedacht werden, dass die Fragebögen zu beiden Untersuchungszeitpunkten mithilfe von mobilen Endgeräten an unterschiedlichen Orten bearbeitet wurden. Die Umgebung wurde demnach nicht kontrolliert, es könnten Ablenkungen etc. stattgefunden haben und die Studierenden konnten keine Rückfragen stellen. Darüber hinaus fand

keine Ausfallanalyse statt, d. h. die Merkmale der Teilnehmenden, die nicht an der Befragung teilnahmen, wurden nicht untersucht.

5. Schlussfolgerungen

Das neu entwickelte interdisziplinäre Curriculum „Dentale Traumatologie“ stellte sich hinsichtlich des Lernerfolges bei Faktenwissen und der Lernzufriedenheit als erfolgreich heraus. Die Ergebnisse der Studie zeigen aber auch, dass bei Studierenden durch Frontalveranstaltungen weder Transferdenken noch Handlungskompetenzen gestärkt werden können. Ein Lernerfolg in diesen Lernkompetenzen ist nur durch interaktiven Kleingruppenunterricht und praktische Übungen zu erreichen.

Anmerkungen

Funding

Die Studie wurde vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur im Rahmen des Förderprogramms für Innovative Lehr- und Lernkonzepte (Innovation Plus) gefördert.

Autoren

Die Autoren Ingmar Staufenbiel und Alexander Rahman sind gleichberechtigte Senior-Autoren.

ORCID*s* der Autor*innen

- Derk Peters: [0009-0000-9124-8666]
- Kirstin Vach: [0000-0001-9278-2203]
- Ingmar Staufenbiel: [0000-0002-7155-8402]
- Alexander Rahman: [0000-0001-9491-3107]

Interessenkonflikt

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

Literatur

1. Andreasen JO, Andreasen FM, Blakland LK, Flores MT. Traumatic Dental Injuries. A Manual. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2003.
2. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(2):51-58. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1995.tb00461.x
3. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factor related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(2):76-89. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1995.tb00461.x

4. Blume BD, Ford JK, Baldwin TT, Huang JL. Transfer of Training: A Meta-Analytic Review. *J Manage.* 2010;36(4):1065-1105. DOI: 10.1177/0149206309352880
5. Borssén E, Holm AK. Treatment of traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol.* 2000;16(6):276-281. DOI: 10.1034/j.1600-9657.2000.016006276.x
6. Brüllmann D, Schulze RK, d' Hoedt B. Therapeutisches Vorgehen bei Frontzahntraumata. *Dtsch Arztebl Int.* 2011;108(34-35):565-570. DOI: 10.3238/ärztebl.2011.0565
7. Bundesministerium für Gesundheit. Verordnung über von den Approbationsordnungen für Ärzte, Zahnärzte und Apotheker abweichende Vorschriften bei Vorliegen einer epidemischen Lage von nationaler Tragweite. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2020. BAnz AT 03.07.2020 V1. Zugänglich unter/available from: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/Msb4bXG7YwR9Qga9zkj?2>
8. Charaantimath PM. Total Quality Management. 2nd ed. New Delhi: Pearson; 2011.
9. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK); Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie e.V. (DGMKG), editors. S2k-Leitlinie Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. AWMF-Registernummer: 083-004. Zugänglich unter/available from: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/083-004>
10. Eva KW, Neville AJ, Norman GR. Exploring the etiology of content specificity: Factors influencing analogic transfer and problem solving. *Acad Med.* 1998;73(10 Suppl.):S1-S5. DOI: 10.1097/00001888-199810000-00028
11. Fabry G. Kompetenzorientiert prüfen – Was heißt das? In: Fabry G, editor. *Medizindidaktik.* Bern: Hogrefe; 2023. p.241-242. DOI: 10.1024/85852-000
12. Fabry G. Problemaufriss: Welche Ausbildung brauchen Ärztinnen und Ärzte? In: Fabry G, editor. *Medizindidaktik.* Bern: Hogrefe; 2023. p.18-19. DOI: 10.1024/85852-000
13. Frankenberger R, Wenig D, Wucherpfennig G, Tröltzsch M, Ries S, Baresel J, Bechtold M, Walter M, Wiltfang J. Perspektive Zahnmedizin 2030 – Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). *Dtsch Zahnärztl Z.* 2020;75(6):1-8. Zugänglich unter/available from: https://www.dgzmk.de/documents/10165/3700454/Beilagenheft+der+DGZMK+f%C3%BCr+DZZ+6_2020/67593412-51fe-46ee-9460-43ec177c32bd
14. Gräsel C, Mandl H. Förderung des Erwerbs diagnostischer Strategien in fallbasierten Lernumgebungen. *Unterrichtswissenschaft.* 1993;21(4):355-369. DOI: 10.25656/01:8195
15. Gul A, Kahn RA, Yasmeen R, Ahsan NU. How Case based Learning Promote Deep Learning in Preclinical Years of Medical Students? *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2020;32(2):228-233.
16. Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: The prevalence and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J.* 1997;182(3):91-95. DOI: 10.1038.sj.bdj.4809313
17. Harden RM, Gleeson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Med Educ.* 1979;13(1):39-54. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1979.tb00918.x
18. Ilgen JS, Bowen JL, Yarris LM, Fu R, Lowe R, Eva K. Adjusting our lens: Can developmental differences in diagnostic reasoning be harnessed to improve health professional and trainee assessment? *Acad Emerg Med.* 2011;18(2):79-86. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01182.x
19. Kaste LM, Gift HC, Bhat M, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6-50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res.* 1996;75:696-705. DOI: 10.1177/002203459607502S09
20. Kern DE, Thomas PA, Howard DM, Bass EB. Curriculum development for medical education: A six step approach. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1998.
21. Kopp V, Stark R, Fischer MR. Förderung von Diagnosekompetenz in der medizinischen Ausbildung durch Implementation eines Ansatzes zum fallbasierten Lernen aus Lösungsbeispielen. *GMS Z Med Ausbild.* 2007;24(2):Doc107. Zugänglich unter/available from: <https://journals.publisso.de/de/journals/jme/volume24/zma000401>
22. Krastl G, Filippi A, Weiger R. German general dentists' knowledge of dental trauma. *Dent Traumatol.* 2009;25(1):88-91. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2008.00706.x
23. Krastl G, Filippi A, Weiger R. Primärversorgung nach Zahntrauma: MUSS-SOLL-KANN. In: Krastl G, Weiger R, Filippi A, editors. *Zahntrauma: Therapieoptionen für die Praxis.* Berlin: Quintessence Publishing; 2020. p.13-26.
24. Krastl G, Weiger R, Filippi A, Van Waes H, Ebeleseder K, Ree M, Connert T, Widbiller M, Tjäderhane L, Dummer PMH, Galler K. European Society of Endodontology (ESE) position statement: endodontic management of traumatized permanent teeth. *Int Endod J.* 2021;54(9):1473-1481. DOI: 10.1111/iej.13543
25. Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *J Pers Soc Psychol.* 1999;77(6):1121-1134. DOI: 10.1037//0022-3514.77.6.1121
26. Kuhn S, Frankenhauser S, Tolks D. Digitale Lehr- und Lernangebote in der medizinischen Ausbildung : Schon am Ziel oder noch am Anfang? [Digital learning and teaching in medical education: Already there or still at the beginning?] *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2018;61(2):201-209. DOI: 10.1007/s00103-017-2673-z
27. Kusrurkar RA, Orsini C, Somra SA, Artino AR, Daelmans HE, Schoonmade LJ, van der Vleuten C. The effect of assessments on student motivation for learning and its outcomes in health professions education: a review and realist synthesis. *Acad Med.* 2023;98(9):1083-1092. DOI: 10.1097/ACM.0000000000005263
28. Lai NM, Sivalingam N, Ramesh JC. Medical students in their final six month of training: progress in self-perceived clinical competence, and relationship between and confidence in practical skills. *Singapore Med J.* 2007;48(11):1018-1027.
29. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 1990;65(9):63-67. DOI: 10.1097/00001888-199009000-00045
30. Nadershahi N, Bender DJ, Beck LG, Lyon C, Blaseio A. An overview of case-based and problem-based learning methodologies for dental education. *J Dent Educ.* 2013;77(10):1300-1305.
31. Newble DI. Assessing clinical competence at the undergraduate level. *Med Educ.* 1992;26(6):503-511. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1992.tb00213.x
32. Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung. Verordnung zur Änderung der Niedersächsischen Corona-Verordnung §§ 1a, 2a Nds. GVBl Nr.17 vom 29.04.2021. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung; 2021.
33. Petti S, Tarsitani G. Traumatic injuries to anterior teeth in Italian schoolchildren: prevalence and risk factors. *Endod Dent Traumatol.* 1996;12(6):294-297. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1996.tb00530.x

34. Stock YM, Iversen RM, Meyer-Wübbold K, Rahman A. Evaluation zum Kenntnisstand des dentalen Traumas bei Zahnärzten in Deutschland. Oralprophylaxe Kinderzahnheilk. 2021;43(3-4):20-27. DOI: 10.1007/s44190-021-0024-0
35. Wissenschaftsrat. Leitlinien zur Reform des Medizinstudiums. Köln: Wissenschaftsrat; 1992.
36. Yeng T, O'Sullivan AJ, Shulruf B. Medical doctors' knowledge of dental trauma management: A review. Dent Traumatol. 2020;36(2):100-107. DOI: 10.1111/edt.12518

Bitte zitieren als

Peters D, Crome M, Vach K, Staufenbiel I, Rahman A. Establishment of an interdisciplinary curriculum in the core dental competence of "dental traumatology". GMS J Med Educ. 2026;43(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma001837, URN: urn:nbn:de:0183-zma0018376

Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/zma001837>

Eingereicht: 13.05.2025

Überarbeitet: 12.10.2025

Angenommen: 26.11.2025

Veröffentlicht: 15.04.2026

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Alexander Rahman, MME
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für
Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventivzahnmedizin,
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Deutschland
Rahman.Alexander@mh-hannover.de

Copyright

©2026 Peters 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/>.