

# Job requirements compared to dental school education: impact of a case-based learning curriculum

## Abstract

**Introduction:** Case-based learning (CBL) is suggested as a key educational method of knowledge acquisition to improve dental education. The purpose of this study was to assess graduates from a patient-oriented, case-based learning (CBL)-based curriculum as regards to key competencies required at their professional activity.

**Methods:** 407 graduates from a patient-oriented, case-based learning (CBL) dental curriculum who graduated between 1990 and 2006 were eligible for this study. 404 graduates were contacted between 2007 and 2008 to self-assess nine competencies as required at their day-to-day work and as taught in dental school on a 6-point Likert scale. Baseline demographics and clinical characteristics were presented as mean  $\pm$  standard deviation (SD) for continuous variables. To determine whether dental education sufficiently covers the job requirements of physicians, we calculated the mean difference  $\Delta$  between the ratings of competencies as required in day-to-day work and as taught in medical school by subtracting those from each other (negative mean difference  $\Delta$  indicates deficit; positive mean difference  $\Delta$  indicates surplus). Spearman's rank correlation coefficient was calculated to reveal statistical significance (statistical significance  $p < 0.05$ ).

**Results:** 41.6% recipients of the questionnaire responded ( $n=168$  graduates). A homogeneous distribution quantity of the graduate groups concerning gender, graduation date, professional experience and average examination grade was achieved.

Comparing competencies required at work and taught in medical school, CBL was associated with benefits in "Research competence" ( $\Delta+0.6$ ) "Interdisciplinary thinking" ( $\Delta+0.47$ ), "Dental medical knowledge" ( $\Delta+0.43$ ), "Practical dental skills" ( $\Delta+0.21$ ), "Team work" ( $\Delta+0.16$ ) and "Independent learning/working" ( $\Delta+0.08$ ), whereas "Problem-solving skills" ( $\Delta-0.07$ ), "Psycho-social competence" ( $\Delta-0.66$ ) and "Business competence" ( $\Delta-2.86$ ) needed improvement in the CBL-based curriculum.

**Discussion:** CBL demonstrated benefits with regard to competencies which were highly required in the job of dentists. Psycho-social and business competence deserve closer attention in future curricular development.

**Keywords:** dental education, self-evaluation programs, case-based learning, clinical competence

## Introduction

Conventional methods of dental education have typically utilized didactic, discipline-based curricula to teach students those skills and professional values in a subject centred matter [1], [2]. The effectiveness of those conventional methods has been questioned in order to equip graduates with a wide range of dental competencies [3]. Dental curricula have to be focused on desired learning outcomes and core competencies expected at graduation due to the fact that the dentist's role changes from a

highly skilled technician toward an oral health care physician [2].

The IOM (Institute of Medicine) report [4] recommended to implement rather a generalist role model than a specialist role model, to teach a patient-centred education rather than a student-centred education and to assure continuity of patient care rather than segmented patient care.

As a dental course approach of posing contextualized questions that are based upon "real life" clinical problems, case-based learning (CBL) is used to stimulate and underpin the acquisition of knowledge, skills, and attitudes via

Philip L. Keeve<sup>1</sup>

Ute Gerhards<sup>2</sup>

Wolfgang A. Arnold<sup>3</sup>

Stefan Zimmer<sup>2</sup>

Axel Zöllner<sup>4</sup>

1 Witten/Herdecke University, Faculty of Health, School of Dentistry, Department of Periodontology, Witten, Germany

2 Witten/Herdecke University, Faculty of Health, School of Dentistry, Department of Operative and Preventive Dentistry, Witten, Germany

3 Witten/Herdecke University, Faculty of Health, School of Dentistry, Department of Craniofacial Anatomy, Witten, Germany

4 Witten/Herdecke University, Faculty of Health, School of Dentistry, Department of Prosthodontics, Witten, Germany

clinical cases [5], [6]. The curriculum, which was evaluated in this study, is a patient-oriented, CBL-based study course. It is based on several columns: comprehensive biomedical basics, completely integrated and interdisciplinary preclinical training, medical clinical knowledge and skills, and finally comprehensive dental clinical abilities and skills and special knowledge in fields of prognostic expectation. The curriculum is developed as a holistic concept, which includes all dental disciplines of restorative dentistry as there are operative and preventive dentistry, periodontology, prosthodontics, special dental care and paediatric dentistry. Individual treatment steps are carried out by students on the basis of self-responsibility due to competence acquired in the different disciplines. Disease specific competences, knowledge and familiarity are addressed in combined theoretical and practical modules and repeatedly trained. Comprehensive patient care and primary health care approaches are the main principles of the clinical CBL courses.

One outcome widely used to assess the effectiveness of a dental curriculum it is to measure self-perception of graduates regarding their competences and obtain their opinions about strengths and weaknesses of a curriculum and the importance of its various components [3], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14].

However, whereas there are studies in medical education [15], no study has yet described the self-perceived relevance of key competencies in dental education for fulfilment of day-to-day work, how well these competencies are taught and how well dental school education prepared for job requirements. We hypothesized that CBL curricula stimulate independent learning and demonstrate equivalent or superior preparation of key competencies compared to the requirements in professional life.

The primary research question of our study was to assess nine key competencies required at their day-to-day work by graduates from CBL-based curriculum. Secondly we assessed how well those competencies were taught in CBL-based curriculum and whether these competencies as taught in CBL-based curriculum sufficiently cover the day-to-day work requirements of dental graduates.

## Methods

### Study population

407 graduates from a patient-oriented, case-based learning (CBL) dental curriculum (Witten/Herdecke University, Germany) who graduated between 1990 and 2006 were eligible for the standardized survey according to the independent Centre of Higher Education Development (CHE, Germany) [15], [16].

The survey was conducted between 2007 and 2008; due to missing mailing addresses in the graduate's almanac we contacted 404 dental graduates by postal service and e-mail. The set return percentage of questionnaires was achieved with a reminder method of two mails and four e-mail deliveries in a fixed time schedule. An anonymized

ID-code for each graduate prevented multiple survey responses. Allocation concealment was ensured by data safety instructors (Career Service, UW/H) in accordance with German law (BDSG §5). All participants in the study participated voluntarily (BDSG §4a) and provided informed consent.

### Outcomes measures

The standardized questionnaire consisted of 38 items [15], [16]. The questionnaire contained baseline demographic data and professional status. Furthermore, nine competencies were assessed as required in current employment by the questionnaire and whether these were adequately represented in the respective curriculum (original phrase: "Please evaluate to which extent the following competencies are (A) required in your day-to-day job and (B) were taught in CBL-based curriculum"). The following nine competencies as published in the study protocol of the independent Centre of Higher Education Development (CHE, Germany) [16] were included as outcome measures in the present study in order to enable comparability: "Independent learning/working", "Practical dental skills", "Psycho-social competence", "Teamwork", "Problem-solving skills", "Dental medical knowledge", "Interdisciplinary thinking", "Business competence", and "Research competence". These outcome variables, which were evaluated by graduates, were collected using a 6-point Likert scale on which a score of one (1) reflects the positive end ("very intensively required/taught"), and a score of six (6) the negative end ("not at all required/taught") of the scale.

### Statistical analysis

Baseline demographics and clinical characteristics are presented as mean  $\pm$  standard deviation (SD) for continuous variables and percentage (frequency) for categorical variables.

To determine whether dental education sufficiently covers the job requirements of dentists, the mean difference ( $\Delta$ ) between the ratings of competencies as required in day-to-day work and as taught in medical school was calculated by subtracting those from each other. This comparison demonstrated whether an education was perceived to cover job requirements. It also permitted detection of deficits (negative mean difference [ $\Delta$ ]) and surplus (positive mean difference [ $\Delta$ ]) of teaching in the different CBL curriculum for each competency. Spearman's rank correlation coefficient was calculated to reveal statistical significance. A p-value < 0.05 was considered to indicate statistical significance.

Statistical application software (PASW Statistics (SPSS), version 18.0.0., IBM Cooperation, Somers, NY 10589, USA) was used for all statistical analyses.

## Results

### Study population

Correct completed and responded questionnaires of 168 graduates formed the study sample. The response rate of 41.6% was achieved.

The percentage of male and female graduates participating in the investigation was almost equal (male: 51.8% vs. female: 48.2%) whereas distribution after study termination yielded slightly more data about younger state examination age groups (1990-1998: 40.1% vs. 1998 – 2006: 59.9%) (see Table 1). A homogeneous distribution quantity of the graduate groups concerning gender, age at graduation and date of survey (average age 34.73 years), duration of study, current labour condition, completion of medical research thesis and professional experience was achieved (see Table 1).

### Required competencies at the day-to-day work of dental physicians

The most required competencies at their day-to-day work according to the Likert scale were “Practical dental skills” ( $1.84 \pm 1.46$ ), “Independent learning/working” ( $2.01 \pm 1.37$ ), “Business competence” ( $2.27 \pm 1.57$ ) and “Psycho-social competence” ( $2.32 \pm 1.38$ ) (see Table 2). In contrast, graduates required less competencies like “Team work” ( $2.50 \pm 1.53$ ), “Interdisciplinary thinking” ( $2.76 \pm 1.32$ ) and “Research competence” ( $4.40 \pm 1.42$ ) at their day-to-day work (see Table 2).

### Competencies as taught in dental school

Graduates deemed that the CBL curriculum facilitated preparation in “Practical dental skills” ( $1.59 \pm 0.67$ ), “Independent learning/working” ( $1.89 \pm 0.88$ ) and “Dental medical knowledge” ( $1.98 \pm 0.83$ ) (see Table 2). In contrast, preparation in “Psycho-social competence” ( $2.93 \pm 1.23$ ), “Research competence” ( $3.72 \pm 1.28$ ) and “Business competence” ( $5.10 \pm 1.07$ ) were rated poorly in CBL curriculum (see Table 2).

### Differences between required at day-to-day work and taught in dental school

This investigation underlines that in intensively taught competencies like “Practical dental skills” ( $\Delta + 0.21$ ,  $p < 0.001$ ) and “Dental medical knowledge” ( $\Delta + 0.42$ ,  $p < 0.001$ ) the qualifications surpassed the demands of professional life, and that graduates developed a pronounced surplus of competencies there. Even in the less positively rated field of “Research competence” they still felt trained sufficiently for the demands of professional life ( $\Delta + 0.60$ ,  $p < 0.001$ ) (see Figure 1).

“Psycho-social competence” ( $\Delta - 0.66$ , NS) and “Problem-solving skills” ( $\Delta - 0.07$ ,  $p < 0.001$ ) were not taught enough

and graduates rated these as competency deficits (see Figure 1). “Business competence” was highly required in professional life, but poorly taught in dental school ( $\Delta - 2.86$ ,  $p < 0.001$ ).

CBL graduates stated that they were trained superior in six out of nine competencies according to the requirements of profession (statistical significances:  $p < 0.001$ ; Spearman’s  $\rho > 0$ ). The education met the requirements in “Problem-solving skills” ( $p < 0.001$ ; Spearman’s  $\rho > 0$ ). “Psycho-social competence” (NS) and “Business competence” ( $p < 0.001$ ; Spearman’s  $\rho < 0$ ) were not taught to the level needed in professional life (see Figure 1).

## Discussion

### Required competencies at the day-to-day work of dental physicians

Competencies such as “Practical dental skills” and “Independent learning/working” are related to high clinical value and mirror classic CBL strengths [17], [18].

Interestingly, dental graduates rate “Independent learning/working” as a non-medical competency to be more required than other dental medical competencies. This is in agreement with the CBL and PBL theory of preparing graduates for long-life learning and open-ended exploration of issues [17], [19].

In contrast to PBL graduates CBL graduates evaluate “Research competence” as less required in day-to-day work [15]. It seems that CBL graduates are not compensating dental medical knowledge by independently acquiring research information [17], [20], because they rate “Dental medical knowledge” as more required than “Research competence”.

The importance of the addressed topic is supported by the publication Cowpe et al. [21]: The paper presents the “Profile and competences for graduating European dentist”, published primarily 2005 [22] and updated 2009 [21]. Whereas the competencies evaluated in the present study are based on criteria applied for research concerning education in general medicine the educational goals suggested by Cowpe et al. are specified for the concerns of dental education and are, therefore, even more relevant for the definition of educational goals in dentistry [21]: professionalism (I) including “Problem-solving skills”, “Teamwork” and “Business competence”; interpersonal, communication and social skills (II) including “Psycho-social competence”; knowledge base, information and information literacy (III) including “Dental medical knowledge”, “Research competence” and “Independent learning/working”; clinical information gathering including “Dental medical knowledge” and “Practical dental skills” (IV); diagnosis and treatment planning including “Practical dental skills” and “Interdisciplinary thinking” (V); therapy: establishing and maintaining oral health (VI) and Prevention and Health Promotion (VII) including “Practical dental skills”.

**Table 1: Baseline demographics and study characteristics of graduates from the analysed CBL-based curriculum.**

		<b>CBL-based curriculum</b>
		N=168
Gender (female)		48.2% (81)
Age at graduation (mean)		27.8 years $\pm$ 3.04
Duration of study (mean)		11.3 semester $\pm$ 0.90
Examination grade (mean)		1.8 $\pm$ 0.53
Semester abroad		30.5% (51)
Medical research thesis		54.8% (92)
Another university degree		13.0% (21)
First job at		
	University/Hospital	15.2% (25)
	General Hospital	1.8% (3)
	Private Practice	82.9% (136)
	Other	2.4% (4)
Job experiences, >2 years		89.9% (142)
Job experience (mean)		6.9 years $\pm$ 4.48
Current labour condition		
	Freelance	64.1% (98)
	Open-ended contract	20.9% (32)
	Limited contract	13.7% (21)
	Temp work	1.3% (2)

**Table 2: Evaluation of required competencies at the day-to-day work of physicians and of competencies as taught in dental school. Ratings are provided as mean  $\pm$  standard deviation on a 6-point Likert scale, where “1” indicated “very intensively”, and “6” indicated “not at all” either required at the day-to-day work of physicians or taught in dental school. Spearman's rank correlation coefficient ( $\rho$ ) shows correlating ratings in data distribution. P-value is calculated for each competence, whereas NS denotes no significant difference.**

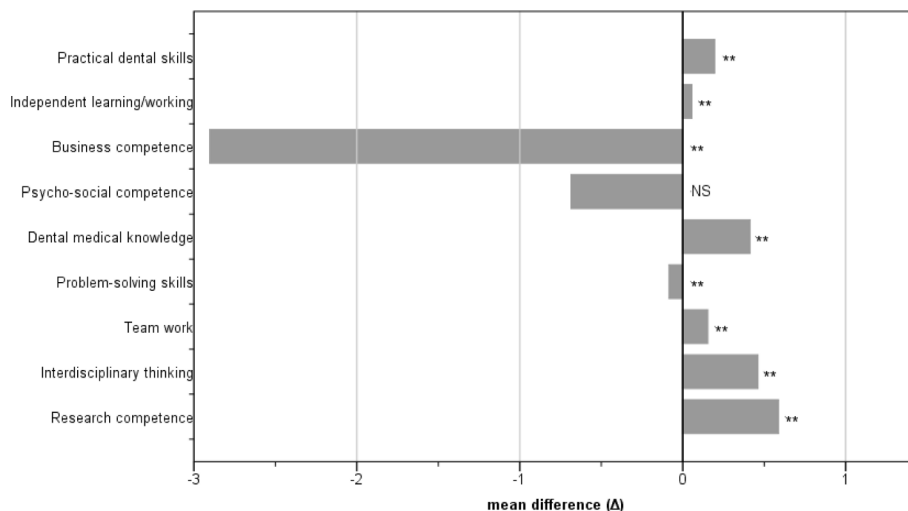
	Required competencies at the day-to-day work	Competencies as taught in dental school	mean difference ( $\Delta$ )	p-value	Spearman's $\rho$
Practical dental skills	1.84 $\pm$ 1.46	1.59 $\pm$ 0.67	0.25	< 0.001	0.302
Independent learning/working	2.01 $\pm$ 1.37	1.89 $\pm$ 0.88	0.12	< 0.001	0.298
Business competence	2.27 $\pm$ 1.57	5.10 $\pm$ 1.07	-2.83	< 0.001	-0.350
Psycho-social competence	2.32 $\pm$ 1.38	2.93 $\pm$ 1.23	-0.61	NS	0.134
Dental medical knowledge	2.41 $\pm$ 1.39	1.98 $\pm$ 0.83	0.44	< 0.001	0.305
Problem-solving skills	2.49 $\pm$ 1.35	2.53 $\pm$ 1.03	-0.04	< 0.001	0.323
Team work	2.50 $\pm$ 1.53	2.33 $\pm$ 1.21	0.18	< 0.001	0.115
Interdisciplinary thinking	2.76 $\pm$ 1.32	2.27 $\pm$ 0.92	0.50	< 0.001	0.297
Research competence	4.40 $\pm$ 1.42	3.72 $\pm$ 1.28	0.69	< 0.001	0.315

## Competencies as taught in dental school

CBL-based graduates in particular rate “Practical dental skills” as being much better taught at dental school compared to studies concerning conventional curricula [23]. This result may be affected by demands of extensive practical parts in a repeating order after acquiring the theoretical background in CBL manner. In conjunction

with previous studies among dental graduates our results underline strengths and shortcomings of a CBL curriculum described in the literature [3], [7], [8], [9], [10], [13].

“Independent learning/working” ratings confirm the strength of CBL-based curriculum in teaching the complexity of cases in various disciplines such as cognitive and executive competencies. In this curriculum students



**Figure 1: Differences between required competencies at the day-to-day work and competencies taught in dental school. This figure illustrates a subtraction of the both ratings, how far those competencies were required in day-to-day work and how well those were taught in a CBL-based curriculum. Negative mean differences indicate a deficit in the teaching of competencies as compared to job requirements; positive mean differences indicate a surplus. The competencies were sort from top to the bottom by their relevance at day-to-day work of dentists. Spearman's rank correlation coefficient was applied for statistically significant comparisons between both ratings. NS denotes no significant difference, \* differences with p-values < 0.05 and \*\* differences with p-values < 0.001.**

are called for responsibility concerning individual treatment planning and practical dental care for their patients, which may lead to an improved "Independent learning/working" competence. These findings may also support the hypothesis that CBL methods directly and indirectly improve dental medical skills by improving independent learning [20], [24], [25], [26].

Research competence may be a weakness of CBL-based curriculum. The evaluated curriculum is patient-centred, which may possibly neglect advanced laboratory courses or lessons in good clinical practice. Our findings in conjunction with a review by Colliver et al. about PBL-based curricula [27] have a distinct disadvantage in losing the ties between educational theory and research [27].

## Differences between required at day-to-day work and taught in dental school

Our data suggests that the CBL-based curriculum fulfilled all job requirements except for three out of nine competencies (see Figure 1) and moreover, the CBL-based provided a significant educational surplus in six competencies ( $p < 0.001$ ), especially in "Dental medical knowledge" and "Research competence".

In seven out of nine competencies Spearman's rank correlation coefficient is positive ( $0.115 < \text{Spearman's } \rho < 0.323$ ) and reveals a slight tendency for equally rating the importance of the evaluated competency both in education as well as in the daily work after graduation. Our results further demonstrate that "Business competence" is insufficiently taught in the evaluated CBL-based curriculum. Spearman's rank correlation coefficient is negative (Spearman's  $\rho = -0.315$ ) and indicates a slight tendency of contrary ratings concerning teaching of this

competence and requirement in day-to-day work. Thus, it may be of great interest to incorporate aspects of business administration and management which apparently are demanded by the clinical job [3], [7], [8], [28]. In addition, "Psycho-social competence" is not sufficiently taught by the CBL-curriculum and needs further improvement to meet job requirements [7], [8].

## Limitations

The results need to be evaluated in the context of our study limitations. The response rate was adequate [11]. Graduates were chosen from only one dental school (Witten/Herdecke University, Germany), and there may be differences with respect to realization of the CBL framework in other studies which may limit external comparability of the observed findings. However, we considered the different methodological approaches comparing different educational forms such as CBL, PBL or conventional methods. But due to the above mentioned specific methodological approach the results of the present study may only be scientifically conferred to other CBL-based curricula. However, the results might still be helpful as a research based contribution in the discussion for future curricular development in dentistry as suggested in the goals published by Cowpe et al. [21].

The described assessments of competencies were based on self-perception [7], [14]. Some studies suggest that self-perception can differ from objective measures [29], [30], but Schlett et al. suggest very similar data to objective measurements concerning self-perception of graduates [15]. Given the limitations of the present analysis, further research to confirm and extend our findings such as longitudinal follow-up studies and objective assessments of competencies is mandatory.

## Conclusions

This survey among dental graduates demonstrates that the CBL-based curriculum is associated with a strong positive effect on almost all key competencies, which are highly required in the job of dentists. However, psychosocial and business competences deserve closer attention in future CBL curricular development.

## Acknowledgements

We thank Mrs Kerstin Gardeik from the Career Service Witten/Herdecke, Germany for her outstanding support.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Yip HK, Smales RJ. Review of competency-based education in dentistry. *Br Dent J.* 2000;189(6):324-326. DOI: 10.1038/sj.bdj.4800758
2. Hobson R. The competent graduate. *Br Dent J.* 1998;184(4):156. DOI: 10.1038/sj.bdj.4809566
3. Rafeek RN, Marchan SM, Naidu RS, Carrotte PV. Perceived competency at graduation among dental alumni of the University of the West Indies. *J Dent Educ.* 2004;68(1):81-88.
4. Institute of Medicine, (U.S.). Dental education at the crossroads - summary. *J Dent Educ.* 1995;59(1):7-15.
5. Cao X, Zheng JW, Zhang JZ, Xu YJ, Xin L. The application of case-based learning in English in teaching of clinical stomatological courses. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2009;18(2):207-210.
6. Fincham AG, Shuler CF. The changing face of dental education: the impact of PBL. *J Dent Educ.* 2001;65(5):406-421.
7. Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Williams VD. Alumni self-perception of competence at time of dental school graduation. *J Dent Educ.* 1997;61(6):465-472.
8. Levy G, d'Ivernois JF, Brun D, Gagnayre R. A French dental school programme appraisal by alumni of 5-9 years standing. *Eur J Dent Educ.* 1997;1(2):70-77. DOI: 10.1111/j.1600-0579.1997.tb00015.x
9. Arena G, Kruger E, Holley D, Millar S, Tennant M. Western Australian dental graduates' perception of preparedness to practice: a five-year follow-up. *J Dent Educ.* 2007;71(9):1217-1222.
10. DeCastro JE, Matheson PB, Panagakos FS, Stewart DC, Feldman CA. Alumni perspectives on community-based and traditional curricula. *J Dent Educ.* 2003;67(4):418-426.
11. Gerbert B, Badner V, Maguire B, Martinoff J, Wycoff S, Crawford W. Recent graduates' evaluation of their dental school education. *J Dent Educ.* 1987;51(12):697-700.
12. Perry DA, Gerbert B. Dental hygienists' perceptions of preparation and importance of curriculum topics. *J Dent Educ.* 1995;59(8):830-835.
13. Smales RJ. The Adelaide undergraduates dental curriculum: an appraisal by recent graduates and final-year students. *Aust Dent J.* 1977;22(1):23-28. DOI: 10.1111/j.1834-7819.1977.tb04439.x
14. Dagenais ME, Hawley D, Lund JP. Assessing the effectiveness of a new curriculum: Part I. *J Dent Educ.* 2003;67(1):47-54.
15. Schlett CL, Doll H, Dahmen J, Polacsek O, Federkeil G, Fischer MR, Bamberg F, Butzlaff M. Job requirements compared to medical school education: differences between graduates from problem-based learning and conventional curricula. *BMC Med Educ.* 2010;10:1. DOI: 10.1186/1472-6920-10-1
16. Federkeil G. CHE Alumni-Ranking Medizin - Ergebnisse einer vergleichenden Absolventenbefragung Humanmedizin des Centrums für Hochschulentwicklung. Arbeitspapier Nr 57. Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung; 2004.
17. Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, Nguyen T, Slavin S. Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Acad Med.* 2007;82(1):74-82. DOI: 10.1097/01.ACM.0000249963.93776.aa
18. Tao L, Tang Y, Zhu MY, Zhu YQ. Application of case-based learning in clinical practice of dental students. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2011;20(2):209-212.
19. Teunissen PW, Dornan T. Lifelong learning at work. *BMJ.* 2008;336(7645):667-669. DOI: 10.1136/bmj.39434.601690.AD
20. Prince KJ, van Eijs PW, Boshuizen HP, van der Vleuten CP, Scherpbier AJ. General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates. *Med Educ.* 2005;39(4):394-401. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02107.x
21. Cowpe J, Plasschaert A, Harzer W, Vinkka-Puhakka H, Walmsley AD. Profile and competences for the graduating European dentist - update 2009. *Eur J Dent Educ.* 2010;14(4):193-202. DOI: 10.1111/j.1600-0579.2009.00609.x
22. Plasschaert AJ, Holbrook WP, Delap E, Martinez C, Walmsley AD. Profile and competences for the European dentist. *Eur J Dent Educ.* 2005;9(3):98-107. DOI: 10.1111/j.1600-0579.2005.00369.x
23. Berghoff SB, Federkeil G, Giebisch P, Hachmeister CD, Müller-Böling D, Rölle D. CHE-HochschulRanking 2006. In: Centrum für Hochschulentwicklung (Hrsg). CHE-HochschulRanking. Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung; 2006.
24. Zimmerman SD, Lester Short GF, Hendrix EM. Impact of interdisciplinary learning on critical thinking using case study method in allied health care graduate students. *J Allied Health.* 2011;40(1):15-18.
25. Schmidt HG, Vermeulen L, van der Molen HT. Longterm effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Med Educ.* 2006;40(6):562-567. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02483.x
26. Junger J, Schafer S, Roth C, Schellberg D, Friedman Ben-David M, Nikendei C. Effects of basic clinical skills training on objective structured clinical examination performance. *Med Educ.* 2005;39(10):1015-1020. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02266.x
27. Colliver JA. Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory. *Acad Med.* 2000;75(3):259-266. DOI: 10.1097/00001888-200003000-00017
28. Ryding HA, Murphy HJ. Assessing outcomes of curricular change: a view from program graduates. *J Dent Educ.* 2001;65(5):422-426.

29. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, Van Harrison R, Thorpe KE, Perrier L. Accuracy of physician self-assessment compared with observed measures of competence: a systematic review. *JAMA*. 2006;296(9):1094-1102. DOI: 10.1001/jama.296.9.1094
30. Cohen-Schotanus J, Muijtjens AM, Schonrock-Adema J, Geertsma J, van der Vleuten CP. Effects of conventional and problem-based learning on clinical and general competencies and career development. *Med Educ*. 2008;42(3):256-265. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02959.x

**Please cite as**

Keeve PL, Gerhards U, Arnold WA, Zimmer S, Zöllner A. Job requirements compared to dental school education: impact of a case-based learning curriculum. *GMS Z Med Ausbild*. 2012;29(4):Doc54. DOI: 10.3205/zma000824, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008243

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2012-29/zma000824.shtml>

**Received:** 2012-01-17

**Revised:** 2012-03-08

**Accepted:** 2012-04-19

**Published:** 2012-08-08

**Corresponding author:**

Dr. Philip L. Keeve  
Witten/Herdecke University, Centre for Biomedical  
Education and Research, Faculty of Health, School of  
Dentistry, Department of Periodontology,  
Alfred-Herrhausen-Straße 45, 58448 Witten, Germany,  
Phone: +49 (0)2302/926-608, Fax: +49  
(0)2302/926-681  
[philip.keeve@uni-wh.de](mailto:philip.keeve@uni-wh.de)

**Copyright**

©2012 Keeve et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.

# Integratives fallbezogenes Lernen aus Sicht zahnmedizinischer Absolventen in Bezug auf spätere Berufsanforderungen

## Zusammenfassung

**Einführung:** Das fallbezogene und patientenorientierte Studium nimmt eine Schlüsselstellung in der Ausbildung von Human- und Zahnmedizinern ein. Ziel dieser Studie war es zu prüfen, ob Studierende durch ein integratives fallbezogenes Curriculum in bestimmten Schlüsselkompetenzen den späteren Berufsanforderungen entsprechend vorbereitet werden.

**Methodik:** Von 407 Absolventen eines integrativen Zahnmedizinstudiums mit fallbezogenen Lerninhalten, die ihre Ausbildung erfolgreich zwischen 1990 und 2006 abschlossen, wurden 404 Absolventen zwischen 2007 und 2008 anhand eines standardisierten Fragebogens zu neun Schlüsselkompetenzen befragt. Die Schlüsselkompetenzen wurden auf einer 6-Punkte-Likert Skala bezüglich der „Vermittlung und Förderung während des Studiums“ und „Anforderungen im Berufsleben“ bewertet. Die statistische Darstellung der numerischen Variablen erfolgte durch Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichungen. Aus der Subtraktion der beiden Bewertungsskalen (Mittelwert-Differenzen  $\Delta$ ) konnte eine Aussage über die Suffizienz der Ausbildung (negative Mittelwert-Differenz  $\Delta$  als Kompetenzdefizit; positive Mittelwert-Differenz  $\Delta$  als Kompetenzüberschuss) getroffen werden. Statische Signifikanzen wurden durch den Spearman Rangkorrelationskoeffizienten bestimmt (Statistische Signifikanz bei einem p-Wert  $< 0.05$ ).

**Ergebnisse:** Die Rücklaufquote lag bei 41.6% (n=168 Absolventen). Eine homogene Verteilung der Daten konnte bezüglich Geschlecht, Abschlussjahrgang, Berufserfahrung und durchschnittlicher Abschlussnote erreicht werden.

Schlüsselkompetenzen wie „Forschungskompetenz“ ( $\Delta+0.6$ ), „Interdisziplinäres Denken“ ( $\Delta+0.47$ ), „(zahn-)medizinisches Fachwissen“ ( $\Delta+0.43$ ), „praktisch zahnärztliche Tätigkeiten“ ( $\Delta+0.21$ ), „Teamarbeit“ ( $\Delta+0.16$ ) und „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ ( $\Delta+0.08$ ) wurden den Berufsanforderungen entsprechend gefördert, wohingegen „Problemlösungs-/Analytische Fähigkeiten“ ( $\Delta-0.07$ ), „Psychosoziale Kompetenz“ ( $\Delta-0.66$ ) und „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ ( $\Delta-2.86$ ) Kompetenzdefizite aufwiesen.

**Diskussion:** Das integrative fallbezogene Studium bewährte sich in fast allen Schlüsselkompetenzen bezüglich der Vorbereitung auf das Berufsleben. Die psychosozialen und betriebswirtschaftlichen Kompetenzen bedürfen jedoch einer wesentlichen Verbesserung in zukünftigen curriculaeren Entwicklungsprozessen.

**Schlüsselwörter:** Zahnmedizinische Ausbildung, Selbsteinschätzung, fallbezogenes Lernen, Schlüsselkompetenzen

## Einleitung

Die herkömmlichen Methoden der zahnmedizinischen Ausbildung vermitteln die Fähigkeiten für das spätere Berufsleben nicht in fallbezogenen, sondern in fachbezo-

genen Curricula [1], [2]. Die Effektivität dieser konventionellen Methoden muss bei dem Ziel, Absolventen mit einem möglichst breiten Spektrum an zahnmedizinischen Kompetenzen in das Berufsleben zu entlassen, in Frage gestellt werden [3].

Im Wandel des Zahnarztberufes zum Arzt für Mund-, Kiefer- und Zahnheilkunde muss die zahnmedizinische

Philip L. Keeve<sup>1</sup>

Ute Gerhards<sup>2</sup>

Wolfgang A. Arnold<sup>3</sup>

Stefan Zimmer<sup>2</sup>

Axel Zöllner<sup>4</sup>

1 Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department Zahnmedizin, Abteilung für Parodontologie, Witten, Deutschland

2 Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department Zahnmedizin, Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin, Witten, Deutschland

3 Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department Zahnmedizin, Abteilung für Kraniofaziale Anatomie, Witten, Deutschland

4 Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department Zahnmedizin, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Dentale Technologie, Witten, Deutschland



Ausbildung auf die dafür notwendigen Lernerfolge und Schlüsselkompetenzen fokussieren [2].

Im Bericht des IOM (Institute of Medicine) [4] wird empfohlen, den zahnmedizinischen Studiengang eher generalistisch als spezialisiert zu gliedern, eine Patienten-bezogene anstatt Studenten-bezogenen Ausbildung zu etablieren und eine kontinuierliche Ausbildung am Patienten ohne zeitliche Aufgliederungen zu gewährleisten. Das fallbezogene Lernen soll mit dem Berufsalltag im Kontext stehende Fragestellungen und Kompetenzen erarbeiten und vermitteln. Dabei sollen das Lernverhalten und die Kompetenzerwerb der Studierenden angeregt und mittels klinischer Fallbeispiele unterstützt werden [5], [6]. Diese Studie beschäftigt sich mit einem Patienten-bezogenen, fallbezogenen Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Das Curriculum basiert auf mehreren Säulen: einer umfangreichen biowissenschaftlich-medizinischen Grundlage, einer vollständig integrierten und interdisziplinären präklinischen Ausbildung, einer medizinisch klinischen Ausbildung in Theorie und Praxis und einer außerordentlich umfangreichen zahnmedizinischen Ausbildung mit dem Fokus auf klinische Fähigkeiten und Kompetenzen, aber auch auf Fachwissen, auch in möglichen späteren Spezialisierungsbereichen. Das Curriculum ist ganzheitlich aufgestellt und beinhaltet im integrativen Konzept fast alle zahnärztlichen Fachbereiche wie Konservierende Zahnheilkunde, Parodontologie, Zahnärztliche Prothetik, Zahnärztliche Behindertenbehandlung und Alterszahnmedizin. Einzelne Behandlungsschritte werden von Studierenden selbstverantwortlich durchgeführt. Medizinisches und zahnmedizinisches Fachwissen und der klinische Umgang mit diesem Wissen werden in theoretischen und praktischen Modulen kombiniert und im Sinne einer Lernspirale mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad wiederholend vermittelt. Die Patientenbehandlung und die medizinische Grundversorgung gelten dabei als die wichtigsten Ansätze des klinischen integrierten und fallbezogenen Kurses.

Die Selbsteinschätzung von Absolventen gilt als eine Möglichkeit, die Effektivität einer zahnmedizinischen Ausbildung zu überprüfen. Hier werden Schlüsselkompetenzen, Vor- und Nachteile des Curriculums und die damit verbundene Bedeutung für das spätere Berufsleben durch Absolventen evaluiert [3], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14].

Mittlerweile gibt es solche Studien in der medizinischen Ausbildung [15], doch bis heute konnte keine Studie zeigen, inwiefern eine fallbezogene, integrative zahnmedizinische Ausbildung unter Berücksichtigung der Selbsteinschätzungen von Absolventen den Ausbildungszielen für den Berufsalltag, der Förderung von Schlüsselkompetenzen und den späteren Berufsanforderungen in diesen Schlüsselkompetenzen gerecht wird. Wir vermuten, dass ein fallbezogenes Curriculum das selbstständige Lernen und Arbeiten der Studierenden fördert und eine gleichwertige oder verbesserte Vorbereitung in Schlüsselkompetenzen gegenüber den entsprechenden späteren Berufsanforderungen liefert.

Der primäre Endpunkt dieser Studie war es, durch Absolventen des fallbezogenen Curriculums zu überprüfen, ob neun Schlüsselkompetenzen den späteren Berufsanforderungen entsprechend vermittelt worden sind. Als sekundärer Endpunkt wurde durch Absolventenselbsteinschätzungen beurteilt, wie bestimmte Schlüsselkompetenzen während der fallbezogenen, integrativen zahnmedizinischen Ausbildung gefördert wurden und inwieweit diese Vorbereitungen auf den Berufsalltag ausreichend waren.

## Material und Methoden

### Studienpopulation

Im Rahmen einer standardisierten Untersuchung in Anlehnung an das unabhängige Centre of Higher Education Development (CHE, Deutschland) wurden 404 Absolventen, die zwischen 1990 und 2006 das Patienten-bezogene, fallbezogene zahnmedizinische Curriculum (Universität Witten/Herdecke, Deutschland) erfolgreich abgeschlossen hatten, befragt [15], [16].

Zwischen 2007 und 2008 wurden 404 von 407 Absolventen (aufgrund fehlender Adressdaten im Alumni-Almanach für 3 Absolventen) mittels Post und E-Mail kontaktiert. Die gewünschte Rücklaufquote konnte mit einem Reminderverfahren, welches zwei postalische Zustellungen und vier E-Mail-Zustellungen nach einem bestimmten Zeitschema beinhaltete, erreicht werden. Eine anonymisierte Codierung jedes Absolventen verhinderte Mehrfachnennungen. Die Randomisierung und Verblindung der Daten wurde durch einen Datenschutzbeauftragten (Career Service, UW/H) nach BDSG §5 sichergestellt. Alle Absolventen dieser Studie nahmen freiwillig teil (BDSG §4a) und gaben ihr Einverständnis.

### Zielvariablen

Der standardisierte Fragebogen bestand aus 38 Items [15], [16], darunter auch Fragen über demographische Daten und Berufsstatus. Fokussiert auf neun Schlüsselkompetenzen wurde im Fragebogen bewertet, mit welcher Relevanz diese im Berufsalltag benötigt werden und ob sie adäquat im zu untersuchenden Curriculum gefördert wurden (Formulierung im Fragebogen: „Bitte geben Sie an, (A) in welchem Maße die folgenden Kompetenzen in Ihrer beruflichen Tätigkeit gefordert und (B) in welchem Maße diese durch Ihr Studium gefördert worden sind“). Die folgenden neun Schlüsselkompetenzen aus dem Studienprotokoll des unabhängigen Centre of Higher Education Development (CHE, Deutschland) [16] wurden als vergleichbare Zielvariablen genutzt: „Selbstständiges Lernen und Arbeiten“, „Praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“, „Psychosoziale Kompetenz“, „Teamarbeit“, „Problemlösungs- / Analytische Fähigkeiten“, „(Zahn-)medizinisches Fachwissen“, „Interdisziplinäres Denken“, „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ und „Forschungskompetenz“. Die Zielvariablen wurden durch die Absolventen

auf einer 6-Punkte-Likert-Skala evaluiert, wobei Bewertungen mit eins (1) die Positivseite („sehr stark gefördert/hoch gefordert“), und mit sechs (6) die Negativseite („sehr wenig gefördert/gering gefordert“) auf der Skala wiedergeben.

## Statistische Analyse

Demographische Daten und weitere Studieninformationen wurden als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung (SD) für numerische Variablen und als Prozentangaben für kategoriale Variablen dargestellt.

Durch die Berechnung der Mittelwert-Differenz ( $\Delta$ ) aus der Subtraktion der Schlüsselkompetenzbewertungen über die Förderungen im Studium und Forderungen im Berufsalltag konnte bestimmt werden, ob die zahnmedizinische Ausbildung den Berufsanforderungen gerecht wurde. Dieser Vergleich zeigte, ob die Ausbildung in Bezug auf den Berufsalltag ausreichend war. Darüber hinaus konnten für jede einzelne Schlüsselkompetenz resultierende Kompetenzdefizite (negative Mittelwert-Differenz [ $\Delta$ ]) und Kompetenzüberschüsse (positive Mittelwert-Differenz [ $\Delta$ ]) ermittelt werden. Statistische Signifikanzen wurden mittels Spearmans Rangkorrelationskoeffizienten bestimmt. Eine statistische Signifikanz wurde ab einem  $p$ -Wert  $< 0.05$  angenommen.

Zur statistischen Analyse wurde das Programm PASW Statistics (SPSS) (Version 18.0.0., IBM Cooperation, Somers, NY 10589, USA) verwendet.

## Ergebnisse

### Studienpopulation

Die Rücklaufquote belief sich auf 41,6% und beinhaltete 168 vollständig ausgefüllte Fragebögen.

An der Untersuchung beteiligten sich männliche und weibliche Absolventen zu fast gleichen Anteilen (männlich: 51.8% vs. weiblich: 48.2%), wobei die Verteilung nach Studienabschluss geringfügig mehr Daten über jüngere Absolventenjahrgänge (1990-1998: 40.1% vs. 1998 – 2006: 59.9%) (siehe Tabelle 1) ergab. Es konnten homogene Verteilungsstärken der Absolventenjahrgänge in Bezug auf Geschlecht, Alter zum Zeitpunkt des Staatsexamens und zum Zeitpunkt der Untersuchung (Durchschnittsalter 34.73 Jahre), Studienzeit, aktuelles Arbeitsverhältnis, Erlangung der Promotion und Berufserfahrung erreicht werden (siehe Tabelle 1).

### Benötigte Schlüsselkompetenzen im Berufsalltag von Zahnmedizinern

Die am dringendsten benötigten Schlüsselkompetenzen im Berufsalltag waren laut Likert-Skala die „praktisch zahnärztlichen Fähigkeiten“ ( $1.84 \pm 1.46$ ), „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ ( $2.01 \pm 1.37$ ), „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ ( $2.27 \pm 1.57$ ) und „Psychosoziale Kompetenz“ ( $2.32 \pm 1.38$ ) (siehe Tabelle 2). Auf der anderen

Seite bewerteten die Absolventen „Teamarbeit“ ( $2.50 \pm 1.53$ ), „Interdisziplinäres Denken“ ( $2.76 \pm 1.32$ ) und „Forschungskompetenz“ ( $4.40 \pm 1.42$ ) als weniger erforderlich im Beruf (siehe Tabelle 2).

### Förderung von Schlüsselkompetenzen in der zahnmedizinischen Ausbildung

Die Absolventen empfanden, dass das fallbezogene zahnmedizinische Curriculum die „praktisch zahnärztlichen Fähigkeiten“ ( $1.59 \pm 0.67$ ), das „Selbstständige Lernen/Arbeiten“ ( $1.89 \pm 0.88$ ) und „(Zahn-)medizinisches Fachwissen“ ( $1.98 \pm 0.83$ ) stark förderte (siehe Tabelle 2). Demgegenüber wurden die Vorbereitungen in „Psychosozialer Kompetenz“ ( $2.93 \pm 1.23$ ), „Forschungskompetenz“ ( $3.72 \pm 1.28$ ) und „Betriebswirtschaftlichen Kenntnissen“ ( $5.10 \pm 1.07$ ) im fallbezogenen Curriculum als schwach bewertet (siehe Tabelle 2).

### Unterschiede zwischen den im Berufsalltag benötigten und den in der zahnmedizinischen Ausbildung geförderten Schlüsselkompetenzen

Diese Studie zeigt, dass die Qualifikationen in stark geförderten Schlüsselkompetenzen wie „praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“ ( $\Delta + 0.21$ ,  $p < 0.001$ ) und „(Zahn-)medizinisches Fachwissen“ ( $\Delta + 0.42$ ,  $p < 0.001$ ) die entsprechenden Anforderungen im Berufsleben übertrafen und die Absolventen in diesen Bereichen einen deutlichen Kompetenzüberschuss zu verzeichnen hatten.

Sogar in dem schlechter bewerteten Bereich der „Forschungskompetenz“ empfanden die Absolventen, den Berufsanforderung mehr als angemessen gefördert worden zu sein ( $\Delta + 0.60$ ,  $p < 0.001$ ) (siehe Abbildung 1).

„Psychosoziale Kompetenz“ ( $\Delta - 0.66$ , NS) und „Problemlösungs-/Analytische Fähigkeiten“ ( $\Delta - 0.07$ ,  $p < 0.001$ ) wurden nicht entsprechend gelehrt und die Absolventen stellten hier Kompetenzdefizite fest (siehe Abbildung 1).

„Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ wurden im Berufsalltag stark benötigt, allerdings kaum in der zahnmedizinischen Ausbildung vermittelt ( $\Delta - 2.86$ ,  $p < 0.001$ ).

Die Absolventen des fallbezogenen zahnmedizinischen Curriculums gaben an, dass sie in sechs von neun Schlüsselkompetenzen über die Berufsanforderungen hinaus qualifiziert waren (statistische Signifikanzen:  $p < 0.001$ ; Spearmans  $\rho > 0$ ). Die zahnmedizinische Ausbildung wurde den im Berufsalltag benötigten „Problemlösungs-/Analytischen Fähigkeiten“ gerecht ( $p < 0.001$ ; Spearmans  $\rho > 0$ ). „Psychosoziale Kompetenz“ (NS) und „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ ( $p < 0.001$ ; Spearmans  $\rho < 0$ ) wurden nicht entsprechend den Berufsanforderungen gelehrt (siehe Abbildung 1).

Tabelle 1: Demographische Daten und Studieninformationen der Absolventen des evaluierten fallbezogenen Curriculums.

Fallbezogenes, integratives Curriculum		N=168
Geschlecht (weiblich)		48.2% (81)
Alter zum Zeitpunkt des Staatsexamens (Mittelwert)		27.8 Jahre $\pm$ 3.04
Dauer des Studiums (Mittelwert)		11.3 Semester $\pm$ 0.90
Gesamtnote des Staatsexamens (Mittelwert)		1.8 $\pm$ 0.53
Auslandssemester		30.5% (51)
Abschluss einer Promotion		54.8% (92)
Andere universitäre Abschlüsse		13.0% (21)
Erste Berufstätigkeit		
	Universität/Uniklinikum	15.2% (25)
	Krankenhaus (außer Uniklinikum)	1.8% (3)
	Zahnarztpraxis	82.9% (136)
	Sonstige	2.4% (4)
Berufserfahrung, > 2 Jahre		89.9% (142)
Berufserfahrung (Mittelwert)		6.9 Jahre $\pm$ 4.48
Derzeitige Berufstätigkeit		
	Freiberuflich/Selbstständig	64.1% (98)
	Angestellt, unbefristet	20.9% (32)
	Angestellt, befristet	13.7% (21)
	Honorarbasis o.ä.	1.3% (2)

Tabelle 2: Evaluation der im Berufsalltag benötigten und der in der zahnmedizinischen Ausbildung geförderten Schlüsselkompetenzen. Die Bewertungen erfolgten auf einer 6-Punkte-Likert-Skala, wobei „1“ für „sehr stark gefördert/hoch gefordert“ und „6“ für „sehr wenig gefördert/gering gefordert“ stand. Sie werden als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung (SD) dargestellt. Spearmans Rangkorrelationskoeffizient ( $\rho$ ) zeigt korrelierende Beurteilungen in der Datenverteilung. Für jede Schlüsselkompetenz wurde ein p-Wert errechnet, wohingegen NS für statistisch nicht signifikante Unterschiede steht.

	Benötigte Schlüsselkompetenzen im Berufsalltag	Förderung von Schlüsselkompetenzen in der Ausbildung	Mittelwert-Differenz ( $\Delta$ )	p-Wert	Spearman's rho
Praktisch zahnärztliche Fähigkeiten	1.84 $\pm$ 1.46	1.59 $\pm$ 0.67	0.25	< 0.001	0.302
Selbstständiges Lernen/Arbeiten	2.01 $\pm$ 1.37	1.89 $\pm$ 0.88	0.12	< 0.001	0.298
Betriebswirtschaftliche Kenntnisse	2.27 $\pm$ 1.57	5.10 $\pm$ 1.07	-2.83	< 0.001	-0.350
Psychosoziale Kompetenz	2.32 $\pm$ 1.38	2.93 $\pm$ 1.23	-0.61	NS	0.134
(Zahn-)medizinisches Fachwissen	2.41 $\pm$ 1.39	1.98 $\pm$ 0.83	0.44	< 0.001	0.305
Problemlösungs- / Analytische Fähigkeiten	2.49 $\pm$ 1.35	2.53 $\pm$ 1.03	-0.04	< 0.001	0.323
Teamarbeit	2.50 $\pm$ 1.53	2.33 $\pm$ 1.21	0.18	< 0.001	0.115
Interdisziplinäres Denken	2.76 $\pm$ 1.32	2.27 $\pm$ 0.92	0.50	< 0.001	0.297
Forschungskompetenz	4.40 $\pm$ 1.42	3.72 $\pm$ 1.28	0.69	< 0.001	0.315

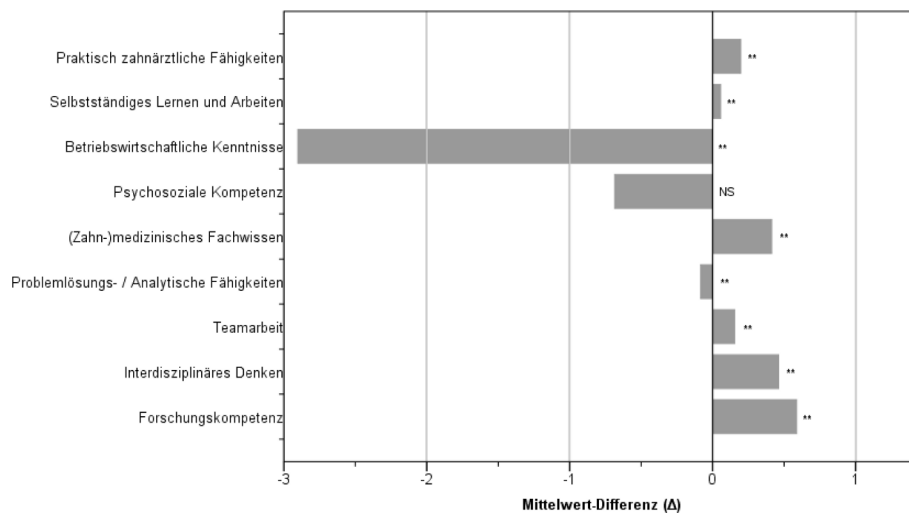
## Diskussion

### Benötigte Schlüsselkompetenzen im Berufsalltag von Zahnmedizinern

Schlüsselkompetenzen wie „praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“ und „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ haben hohe klinische Relevanz und spiegeln damit klassische Stärken eines fallbezogenen Curriculums wider [17], [18]. Interessanterweise bewerten die zahnmedizinischen Absolventen die nicht-medizinische Schlüsselkompetenz „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ im Berufsalltag als

stärker benötigt als andere (zahn-)medizinische Schlüsselkompetenzen. Das trifft das Ziel fallbezogener und problemorientierter Lerntheorien, in denen Absolventen auf einen lebenslangen Lernprozess mit der entsprechenden offenen Einstellung gegenüber zukünftigen Fragestellungen vorbereitet werden sollen [17], [19].

Im Gegensatz zu problemorientierten Curricula beurteilten die Absolventen des fallbezogenen Curriculums die „Forschungskompetenz“ als im Berufsalltag weniger benötigt [15]. Die Bewertungen des im Berufsalltags vermehrt gebrauchten „(zahn-)medizinischen Fachwissens“ gegenüber der weniger benötigten „Forschungskompetenz“ erwecken den Anschein, dass Absolventen des



**Abbildung 1:** Unterschiede zwischen den im Berufsalltag benötigten und den in der zahnmedizinischen Ausbildung geförderten Schlüsselkompetenzen. Diese Abbildung zeigt die Subtraktion der Schlüsselkompetenzbewertungen über Förderungen im Studium und Forderungen im Berufsalltag. Eine negative Mittelwert-Differenz steht für ein Kompetenzdefizit; hier wurden die Schlüsselkompetenzen den Berufsanforderungen nicht angemessen gefördert. Eine positive Mittelwert-Differenz weist einen Kompetenzüberschuss aus. Die Schlüsselkompetenzen sind nach der Bedeutung im Berufsalltag eines Zahnmediziners von oben nach unten angeordnet. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen beiden Bewertungen wurden durch den Spearman Rangkorrelationskoeffizienten bestimmt: NS steht für keinen signifikanten Unterschied, \* Unterschiede mit einem p-Wert < 0.05 und \*\* Unterschiede mit einem p-Wert < 0.001.

fallbezogenen Curriculums ihr (zahn-)medizinisches Fachwissen nur selten durch eigenständiges Erarbeiten der wissenschaftlichen Datenlage abgleichen [17], [20]. Die Wichtigkeit dieser Thematik wird von einer Publikation von Cowpe et al. [21] unterstützt: Die 2005 publizierte [22] und 2009 aktualisierte [21] Arbeit stellt eine Leitlinie zu "Profile and competences for graduating European dentist" vor. Während die Schlüsselkompetenzen in dieser Studie auf den Zielen medizinischer Ausbildung basieren, verfolgt Cowpe et al. die Spezifizierung auf die zahnmedizinische Ausbildung und damit auch die deutlichere Definierung der Ausbildungsziele in der Zahnmedizin [21]: Im Punkt "Berufsausübung" (I) schließt Cowpe et al. „Problemlösungs-/ Analytische Fähigkeiten“, „Teamarbeit“ und „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ ein; in interpersonellen, sozialen und Kommunikationsfähigkeiten (II) ist „Psychosoziale Kompetenz“ eingeschlossen; in Grundlagenwissen und Informationskompetenz (III) sind „(Zahn-)medizinisches Fachwissen“, „Forschungskompetenz“ und „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ enthalten; der Punkt klinische Kenntnisse (IV) beinhaltet „(Zahn-)medizinisches Fachwissen“ und „Praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“; Diagnose und Therapieplanung (V) schließt „Praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“ und „Interdisziplinäres Denken“ ein; die Punkte Therapiedurchführung (VI) und Präventionsmedizin (VII) berücksichtigen vornehmlich „Praktisch zahnärztliche Fähigkeiten“.

## Förderung von Schlüsselkompetenzen in der zahnmedizinischen Ausbildung

Die Absolventen eines fallbezogenen Curriculums fühlen sich in "Praktisch Zahnärztliche Fähigkeiten" stärker gefördert als Absolventen konventioneller Curricula [23].

Das könnte auf die Vermittlung der theoretischen Lerninhalte in einem fallbezogenen Kontext mit einem anschließenden beträchtlichen Anteil praktischer Kurse, in denen diese Inhalte im Sinne einer Lernspirale wiederholend aufgearbeitet werden, zurückzuführen sein. Unsere Ergebnisse unterstreichen Stärken und Schwächen des fallbezogenen, integrativen Curriculums und entsprechen denen anderer Studien über zahnmedizinische Absolventen [3], [7], [8], [9], [10], [13].

Die Beurteilung des "Selbstständigen Lernens/Arbeitens" attestiert dem fallbezogenen Curriculum die Vermittlung kognitiver und exekutiver Kompetenzen anhand von komplexen Patientenfällen über verschiedene Fachbereiche hinweg als Stärke. In diesem Curriculum sind die Studenten zu Eigenverantwortung bezüglich patientenorientierter Behandlungsplanung und folgenden Ausführungen an ihren Patienten aufgerufen, und dies kann zu einer starken Förderung der Schlüsselkompetenz „Selbstständiges Lernen/Arbeiten“ führen. Die Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass eine fallbezogene Ausbildung die (zahn-)medizinischen Fähigkeiten direkt und indirekt – durch selbstständiges Lernen – fördert [20], [24], [25], [26].

Die Vermittlung der „Forschungskompetenz“ kann als Schwäche des fallbezogenen Curriculums nachgewiesen werden. Das evaluierte Curriculum ist patienten-orientiert und vernachlässigt möglicherweise eine intensivere Ausbildung in der Grundlagenforschung oder Vorlesungen zur „good clinical practice“. In Übereinstimmung mit dem Review von Colliver et al. über problemorientierte Curricula [27] zeigt das evaluierte fallbezogene Curriculum einen eindeutigen Nachteil bei der Abtrennung der theoretischen Lerninhalte von der Forschung [27].

## Unterschiede zwischen den im Berufsalltag benötigten und den in der zahnmedizinischen Ausbildung geförderten Schlüsselkompetenzen

Unsere Studie zeigt, dass das fallbezogene Curriculum in sechs von neun Schlüsselkompetenzbereichen allen Berufsanforderungen gerecht wird und in diesen, besonders in „(Zahn-)medizinischem Fachwissen“ und „Praktisch zahnärztlichen Fähigkeiten“, sogar einen signifikanten Kompetenzüberschuss ( $p < 0.001$ ) erzielt.

In sieben von neun Kompetenzen war der Spearmans Rangkorrelationskoeffizient positiv ( $0.115 < \text{Spearmans } \rho < 0.323$ ) und deutet daraufhin, dass eine leichte Tendenz zu gleicher Beurteilung der Schlüsselkompetenzen in Ausbildungsförderung und Berufsanforderungen vorhanden ist.

Als Resultat dieser Studie kann ebenfalls festgehalten werden, dass „Betriebswirtschaftliche Kenntnisse“ im fallbezogenen Curriculum unzureichend vermittelt werden. Spearmans Rangkorrelationskoeffizient ist in diesem Fall negativ (Spearmans  $\rho = -0.315$ ) und erklärt eine leichte Tendenz zu entgegengesetzten Bewertungen dieser Schlüsselkompetenz bei der Vermittlung im Studium und der Notwendigkeit im Berufsalltag. Somit wäre die Einführung von offenbar im Berufsalltag benötigten betriebswirtschaftlichen Aspekten und Praxismanagement als Weiterentwicklung des Curriculums wünschenswert [3], [7], [8], [28]. Zusätzlich sollte die Förderung der „Psychosozialen Kompetenzen“, die im fallbezogenen Curriculum den Berufsanforderungen auch nicht gerecht werden, weiter verbessert werden, um dieses Ziel zu erreichen [7], [8].

## Studienlimitationen

Die Studienergebnisse müssen unter Berücksichtigung unserer Studienlimitationen betrachtet werden. Die Rücklaufquote war adäquat [11]. Die Absolventen stammten nur von einer zahnmedizinischen Fakultät (Universität Witten/Herdecke, Deutschland), und durch die unterschiedlichen Umsetzungen von fallbezogenen Curricula in anderen Studien bleibt die externe Vergleichbarkeit dieser Ergebnisse eingeschränkt. Zudem müssen die unterschiedlichen methodologischen Herangehensweisen beim Vergleich von verschiedenen Ausbildungsformen wie fallbezogene, problemorientierte und konventionelle Methoden in Betracht gezogen werden. Aufgrund dieser spezifischen methodologischen Betrachtungsweise sind die Ergebnisse dieser Studie nur annähernd auf andere fallbezogene Curricula übertragbar. Dennoch stellen die Studienergebnisse einen hilfreichen wissenschaftlichen Beitrag zur Diskussion über zukünftige curriculare Weiterentwicklungen dar – gerade auch im Hinblick auf die Ziele von Cowpe et al. [21].

Die Beurteilungen der Schlüsselkompetenzen basierten auf der Selbsteinschätzung von Absolventen [7], [14]. Einige Studien verweisen auf eine Differenz zwischen Selbsteinschätzungen und objektiven Bewertungen [29],

[30], doch Schlett et al. erkennt sehr ähnliche Beurteilungsmuster bei Selbst- und objektiven Einschätzungen [15]. Aufgrund der Studienlimitationen scheinen weitere Untersuchungen wie longitudinale Follow-Up-Studien und objektive Beurteilungen der Schlüsselkompetenzen zur Bestätigung der vorliegenden Ergebnisse obligatorisch.

## Schlussfolgerung

Diese Untersuchung unter zahnmedizinischen Absolventen demonstriert, dass das fallbezogene Curriculum einen starken positiven Einfluss auf fast alle im Berufsalltag benötigten Schlüsselkompetenzen hat. Allerdings verdienen psychosoziale Kompetenzen und betriebswirtschaftliche Aspekte in der zukünftigen Weiterentwicklung fallbezogener Curricula mehr Aufmerksamkeit.

## Danksagung

Wir danken Frau Kerstin Gardeik vom Career Service Witten/Herdecke, Deutschland für ihre herausragende Unterstützung.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. Yip HK, Smales RJ. Review of competency-based education in dentistry. *Br Dent J.* 2000;189(6):324-326. DOI: 10.1038/sj.bdj.4800758
2. Hobson R. The competent graduate. *Br Dent J.* 1998;184(4):156. DOI: 10.1038/sj.bdj.4809566
3. Rafeek RN, Marchan SM, Naidu RS, Carrotte PV. Perceived competency at graduation among dental alumni of the University of the West Indies. *J Dent Educ.* 2004;68(1):81-88.
4. Institute of Medicine, (U.S.). Dental education at the crossroads - summary. *J Dent Educ.* 1995;59(1):7-15.
5. Cao X, Zheng JW, Zhang JZ, Xu YJ, Xin L. The application of case-based learning in English in teaching of clinical stomatological courses. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2009;18(2):207-210.
6. Fincham AG, Shuler CF. The changing face of dental education: the impact of PBL. *J Dent Educ.* 2001;65(5):406-421.
7. Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Williams VD. Alumni self-perception of competence at time of dental school graduation. *J Dent Educ.* 1997;61(6):465-472.
8. Levy G, d'Ivernois JF, Brun D, Gagnayre R. A French dental school programme appraisal by alumni of 5-9 years standing. *Eur J Dent Educ.* 1997;1(2):70-77. DOI: 10.1111/j.1600-0579.1997.tb00015.x
9. Arena G, Kruger E, Holley D, Millar S, Tennant M. Western Australian dental graduates' perception of preparedness to practice: a five-year follow-up. *J Dent Educ.* 2007;71(9):1217-1222.

10. DeCastro JE, Matheson PB, Panagakos FS, Stewart DC, Feldman CA. Alumni perspectives on community-based and traditional curricula. *J Dent Educ.* 2003;67(4):418-426.
11. Gerbert B, Badner V, Maguire B, Martinoff J, Wycoff S, Crawford W. Recent graduates' evaluation of their dental school education. *J Dent Educ.* 1987;51(12):697-700.
12. Perry DA, Gerbert B. Dental hygienists' perceptions of preparation and importance of curriculum topics. *J Dent Educ.* 1995;59(8):830-835.
13. Smales RJ. The Adelaide undergraduates dental curriculum: an appraisal by recent graduates and final-year students. *Aust Dent J.* 1977;22(1):23-28. DOI: 10.1111/j.1834-7819.1977.tb04439.x
14. Dagenais ME, Hawley D, Lund JP. Assessing the effectiveness of a new curriculum: Part I. *J Dent Educ.* 2003;67(1):47-54.
15. Schlett CL, Doll H, Dahmen J, Polacsek O, Federkeil G, Fischer MR, Bamberg F, Butzlaff M. Job requirements compared to medical school education: differences between graduates from problem-based learning and conventional curricula. *BMC Med Educ.* 2010;10:1. DOI: 10.1186/1472-6920-10-1
16. Federkeil G. CHE Alumni-Ranking Medizin - Ergebnisse einer vergleichenden Absolventenbefragung Humanmedizin des Centrums für Hochschulentwicklung. Arbeitspapier Nr 57. Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung; 2004.
17. Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, Nguyen T, Slavin S. Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Acad Med.* 2007;82(1):74-82. DOI: 10.1097/01.ACM.0000249963.93776.aa
18. Tao L, Tang Y, Zhu MY, Zhu YQ. Application of case-based learning in clinical practice of dental students. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2011;20(2):209-212.
19. Teunissen PW, Dornan T. Lifelong learning at work. *BMJ.* 2008;336(7645):667-669. DOI: 10.1136/bmj.39434.601690.AD
20. Prince KJ, van Eijs PW, Boshuizen HP, van der Vleuten CP, Scherpbier AJ. General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates. *Med Educ.* 2005;39(4):394-401. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02107.x
21. Cowpe J, Plasschaert A, Harzer W, Vinkka-Puhakka H, Walmsley AD. Profile and competences for the graduating European dentist - update 2009. *Eur J Dent Educ.* 2010;14(4):193-202. DOI: 10.1111/j.1600-0579.2009.00609.x
22. Plasschaert AJ, Holbrook WP, Delap E, Martinez C, Walmsley AD. Profile and competences for the European dentist. *Eur J Dent Educ.* 2005;9(3):98-107. DOI: 10.1111/j.1600-0579.2005.00369.x
23. Berghoff SB, Federkeil G, Giebisch P, Hachmeister CD, Müller-Böling D, Rölle D. CHE-HochschulRanking 2006. In: Centrum für Hochschulentwicklung (Hrsg). CHE-HochschulRanking. Gütersloh: Centrum für Hochschulentwicklung; 2006.
24. Zimmerman SD, Lester Short GF, Hendrix EM. Impact of interdisciplinary learning on critical thinking using case study method in allied health care graduate students. *J Allied Health.* 2011;40(1):15-18.
25. Schmidt HG, Vermeulen L, van der Molen HT. Longterm effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Med Educ.* 2006;40(6):562-567. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02483.x
26. Junger J, Schafer S, Roth C, Schellberg D, Friedman Ben-David M, Nikendei C. Effects of basic clinical skills training on objective structured clinical examination performance. *Med Educ.* 2005;39(10):1015-1020. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02266.x
27. Colliver JA. Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory. *Acad Med.* 2000;75(3):259-266. DOI: 10.1097/00001888-200003000-00017
28. Ryding HA, Murphy HJ. Assessing outcomes of curricular change: a view from program graduates. *J Dent Educ.* 2001;65(5):422-426.
29. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, Van Harrison R, Thorpe KE, Perrier L. Accuracy of physician self-assessment compared with observed measures of competence: a systematic review. *JAMA.* 2006;296(9):1094-1102. DOI: 10.1001/jama.296.9.1094
30. Cohen-Schotanus J, Muijtjens AM, Schonrock-Adema J, Geertsma J, van der Vleuten CP. Effects of conventional and problem-based learning on clinical and general competencies and career development. *Med Educ.* 2008;42(3):256-265. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02959.x

#### Korrespondenzadresse:

Dr. Philip L. Keeve  
 Universität Witten/Herdecke, Zentrum für Biomedizinische  
 Ausbildung und Forschung an der UWH (ZBAF). Fakultät  
 für Gesundheit, Department Zahnmedizin, Abteilung für  
 Parodontologie, Alfred-Herrhausen-Straße 45, 58448  
 Witten, Deutschland, Tel.: +49 (0)2302/926-608, Fax:  
 +49 (0)2302/926-681  
 philip.keeve@uni-wh.de

#### Bitte zitieren als

Keeve PL, Gerhards U, Arnold WA, Zimmer S, Zöllner A. Job requirements compared to dental school education: impact of a case-based learning curriculum. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(4):Doc54. DOI: 10.3205/zma000824, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008243

#### Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2012-29/zma000824.shtml>

**Eingereicht:** 17.01.2012

**Überarbeitet:** 08.03.2012

**Angenommen:** 19.04.2012

**Veröffentlicht:** 08.08.2012

#### Copyright

©2012 Keeve et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.