

LITERATUR ZMK 3 2026

ZMK 2026; 42 (3) S. 74–81

Dr. Elmar Ludwig

Alterszahnmedizin – Zukunftsfeld der zahnärztlichen Profession

Teil 1: Barrierefreiheit beginnt im Kopf

- [1] Al-Barwari A. Biofilmkontrolle bei Patient*innen mit reduzierter eigenverantwortlicher Mundhygienefähigkeit durch geschultes nicht-zahnmedizinisches Personal: eine randomisierte kontrollierte Interventionsstudie (Promotion, Universität zu Köln). 2022.
- [2] Approbationsordnung für Zahnärztinnen & Zahnärzte. <https://www.gesetze-im-internet.de/zappro/> (abgerufen am 20.01.2026)
- [3] Benz C, Haffner C. Zahnmedizinische Prophylaxe in der Pflege – Das Teamwerk-Konzept. Quintessenz. 2005; 1: 67-73.
- [4] Benz C, Haffner C. Wissenschaftliche Analyse zur finanziellen Auswirkung des AOK-Teamwerk-Modellprojekts. AOK-Bericht 2008. https://lzk-bw.de/fileadmin/user_upload/1.Zahn%C3%A4rzte/IDZ-2009-Teamworkprojekt.pdf (abgerufen 10.01.2026)
- [5] Czwikla J, Rothgang H, Schwendicke F, Hoffmann F. Dental care utilization among home care recipients, nursing home residents, and older adults not in need of long-term care: An observational study based on German insurance claims data. Journal of Dentistry. 2023; 136:104627.
- [6] DESTATIS – Pflegevorausberechnung. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/aktuell-vorausberechnung-pflegebeduerftige.html> (abgerufen 20.01.2026).
- [7] Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA). Krankentransport-Richtlinie. <https://www.g-ba.de/richtlinien/25/> (abgerufen 20.10.2026)
- [8] KZBV. Statistisches Jahrbuch 2020: 101. https://www.kzvbw.de/wp-content/uploads/KZBV_Jahrbuch_2020.pdf (abgerufen am 20.01.2026)

- [9] Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ). Sechste Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS*6). 2025. <https://deutsche-mundgesundheitsstudie.shinyapps.io/Ergebnisportal/> (abgerufen 20.01.2026).
- [10] Jordan R, Micheelis W. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie DMS V Institut der Deutschen Zahnärzte. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag. 2016.
- [11] KZBV & GKV-Spitzenverband. Bundesmantelvertrag Zahnärzte (BMV-Z, §3(2)): 2. <https://www.kzbv.de/wp-content/uploads/bmv-z-2025-07-01-gesamtausgabe.pdf> (abgerufen am 20.01.2026)
- [12] Nitschke I, Wefers K P, Jockusch J. Mobile Zahnmedizin: die aufsuchende Betreuung. Quintessenz Verlag, 2023.
- [13] Nitschke I, Bleiel D, Ludwig E, Wefers KP, Nitschke S. Die Seniorengerechte Praxis. Der Gerostomatologische Wohlfühlfaktor. Zeitschrift für Seniorenzahnmedizin. 2018; 6 (2): 151–156.
- [14] Primas N. „AzuBiss“ – Ausbildungsübergreifende Zusammenarbeit für mehr Mundgesundheit im Pflegeheim. Zeitschrift für Seniorenzahnmedizin. 2018; 6 (2):107-112.
- [15] Zahnärzteblatt Baden-Württemberg (ZBW). Themenschwerpunkt Alterszahnmedizin. 2024; 7: 10-30. https://lzk-bw.de/fileadmin/user_upload/1.Zahn%C3%A4rzte/110.Geriatrie_und_Inklusive_Zahnheilkunde/10.Betreuungsprojekt/ZBW_2024.pdf (abgerufen am 20.01.2026)
-

ZMK 2026; 42 (3) S. 82–87

Prof. Dr. Falk Schwendicke

Künstliche Intelligenz in der zahnmedizinischen Diagnostik: Was ändert sich wirklich?

- [1] Luke AM, Rezallah NNF. Accuracy of artificial intelligence in caries detection: a systematic review and meta-analysis. Head & Face Medicine. 2025; 21 (1): 24. doi:10.1186/s13005-025-00496-8
- [2] Castner N, Arsiwala-Scheppach L, Mertens S, et al. Expert gaze as a usability indicator of medical AI decision support systems: a preliminary study. NPJ Digit Med. 2024; 7 (1): 199. doi:10.1038/s41746-024-01192-8

- [3] Mertens S, Krois J, Cantu AG, Arsiwala LT, Schwendicke F. Artificial intelligence for caries detection: Randomized trial. *Journal of Dentistry*. 2021; 115: 103849. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103849>
- [4] Pul U, Schwendicke F. Artificial intelligence for detecting periapical radiolucencies: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2024; 147: 105104. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105104>
- [5] Hernström V, Josefsson V, Sartor H, et al. Screening performance and characteristics of breast cancer detected in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a randomised, controlled, parallel-group, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study. *The Lancet Digital Health*. 2025; 7 (3): e175-e183. doi:10.1016/S2589-7500(24)00267-X
- [6] Makar J, Abdelmalak J, Con D, Hafeez B, Garg M. Use of artificial intelligence improves colonoscopy performance in adenoma detection: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2025; 101 (1): 68-81.e8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gie.2024.08.033>
- [7] Sakamoto A, Kagiya N, Sato E, et al. Artificial Intelligence-based Automated Echocardiographic Analysis and the Workflow of Sonographers: A randomized crossover trial. *medRxiv*. 2025:2025.08.20.25334115. doi:10.1101/2025.08.20.25334115
- [8] Parasuraman R, Manzey DH. Complacency and bias in human use of automation: an attentional integration. *Hum Factors*. 2010; 52 (3): 381-410. doi:10.1177/0018720810376055
- [9] Dell'Acqua F, Ayoubi C, Lifshitz H, et al. The Cybernetic Teammate: A Field Experiment on Generative AI Reshaping Teamwork and Expertise. *Harvard Business School Working Paper*. 2025:25-043.
-

ZMK 2026: (42) (3) S. 88-95

Dr. Susanne Effenberger, Dr. Marcus Cebula, Prof. Falk Schwendicke, Prof. Katrin Bekes

MIH-Läsionen der Frontzähne: Diagnose und Behandlung auf einen Blick

- [1] N. Ammar, K.F. Fresen, F. Schwendicke, J. Kuhnisch, Epidemiological trends in enamel hypomineralisation and molar-incisor hypomineralisation: a systematic review and meta-analysis, *Clin Oral Investig* 29(6) (2025) 327.

- [2] I.R. de Almeida, L. Cardoso-Silva, A.M. de Queiroz, R. Manente, K.M. Mendes, S.C. Leal, D.J. Manton, F.W.G. de Paula-Silva, F.K. de Carvalho, Uncovering the hidden costs of Molar Incisor Hypomineralization (MIH): the impact of later diagnosis on clinical outcomes and financial cost, *Odontology* (2025).
- [3] H.D. Rodd, A. Abdul-Karim, G. Yesudian, J. O'Mahony, Z. Marshman, Seeking children's perspectives in the management of visible enamel defects, *Int J Paediatr Dent* 21(2) (2011) 89-95.
- [4] N.A. Lygidakis, E. Garot, C. Somani, G.D. Taylor, P. Rouas, F.S.L. Wong, Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document, *Eur Arch Paediatr Dent* 23(1) (2022) 3-21.
- [5] K. Bekes, R. Steffen, N. Kramer, Update of the molar incisor hypomineralization: Wurzburg concept, *Eur Arch Paediatr Dent* 24(6) (2023) 807-813.
- [6] G.D.S. Athayde, P. Reis, R.C. Jorge, G.C.A. Americano, T. Fidalgo, V.M. Soviero, Impact of masking hypomineralization opacities in anterior teeth on the esthetic perception of children and parents: A randomized controlled clinical trial, *J Dent* 123 (2022) 104168.
- [7] F. Dias, C.M.F. Gradella, M.C. Ferreira, L.B. Oliveira, Molar-incisor hypomineralization: parent's and children's impact perceptions on the oral health-related quality of life, *Eur Arch Paediatr Dent* 22(2) (2021) 273-282.
- [8] P.D. Portella, B.L.V. Menoncin, J.F. de Souza, J. de Menezes, F.C. Fraiz, L. Assuncao, Impact of molar incisor hypomineralization on quality of life in children with early mixed dentition: A hierarchical approach, *Int J Paediatr Dent* 29(4) (2019) 496-506.
- [9] X.P. Feng, J.T. Newton, P.G. Robinson, The impact of dental appearance on perceptions of personal characteristics among Chinese people in the United Kingdom, *Int Dent J* 51(4) (2001) 282-6.
- [10] C. Warner, N.N. Hasmun, C. Elcock, J.A. Lawson, M.V. Vettore, H.D. Rodd, Making white spots disappear! Do minimally invasive treatments improve incisor opacities in children with molar-incisor hypomineralisation?, *Int J Paediatr Dent* 32(4) (2022) 617-625.
- [11] R. Bhandari, S. Thakur, P. Singhal, D. Chauhan, C. Jayam, T. Jain, In vivo Comparative Evaluation of Esthetics after Microabrasion and Microabrasion followed by Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Fluoride Phosphate on Molar Incisor Hypomineralization-Affected Incisors, *Contemp Clin Dent* 10(1) (2019) 9-15.
- [12] R.A. Farah, B.C. Monk, M.V. Swain, B.K. Drummond, Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel, *J Dent* 38(7) (2010) 591-6.
- [13] L. Greenwall, M. Cebula, J. Greenwall-Cohen, F. Schwendicke, S. Effenberger, To Bleach or Not to Bleach?-The Role of Bleaching in the Clinical Workflow for the Treatment of Demarcated Opacities in Anterior Teeth, *J Esthet Restor Dent* (2025).

- [14] C. Solanke, H. Shokoohi-Tabrizi, A. Schedle, K. Bekes, Shear Bond Strengths of Composite Resin Bonded to MIH-Affected Hard Tissues with Different Adhesives and Pre-Treatments, *Dent J (Basel)* 13(8) (2025).
- [15] B. Tseveenjav, A. Mulic, J. Waltimo-Siren, A. Tulek, Penetration depth and enamel hardness effects of resin infiltrate and fissure sealant in MIH-affected molars: An in-vitro comparison, *Eur Arch Paediatr Dent* (2025).
- [16] T. Prud'homme, I. Hyon, S. Dajeau Trutaud, S. Lopez Cazaux, Different applicabilities of the etch-bleach-seal technique for treating opacities on permanent incisor damage by molar incisor hypomineralisation in three young patients, *BMJ Case Rep* 2017 (2017).
- [17] O. Marouane, D.J. Manton, M. Cebula, F. Schwendicke, S. Effenberger, In vivo comparison of resin infiltration outcomes under different light conditions: A randomized controlled clinical trial, *J Dent* 153 (2025) 105554.
- [18] C.R.G. Torres, T.P. Pereira, S. Effenberger, A.B. Borges, Optimizing Resin Infiltration Procedure in Molar Incisor Hypomineralization Lesions, *J Esthet Restor Dent* 37(4) (2025) 827-833.
-

ZMK 2026; 42 (3) S. 110–117

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

Universalkomposit in 4 mm Schichtstärke

Teil 2 – Anwendung im Frontzahnbereich

- [1] Allgeier S, Hahn B, Krastl G. Direkte Frontzahnrestaurationen aus Komposit. *Wissen Kompakt* 2019; 13 (3): 1903-112.
- [2] Arbildo-Vega HI, Lapinska B, Panda S, Lamas-Lara C, Khan AS, Lukomska-Szymanska M. Clinical Effectiveness of Bulk-Fill and Conventional Resin Composite Restorations: Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers (Basel)*. 2020; 12(8): 1786.
- [3] Aristidis GA, Dimitra B. Five-year clinical performance of porcelain laminate veneers. *Quintessence Int* 2002; 33: 185-189.
- [4] Attin T, Bosch G, Wegehaupt FJ, Mehl A, Wiegand A, Blunck U. Rekonstruktion erosiver Zahnhartsubstanzdefekte mit Komposit. *Quintessenz* 2015; 66: 1055-1069.
- [5] Attin T, Tauböck TT. Direkte adhäsive Kompositrestaurationen zur Rekonstruktion erosiver Zahnhartsubstanzdefekte. *Swiss Dental Journal SSO* 2017; 127: 131-136.
- [6] Attin T, Schmidlin PR, Tauböck TT. Direkte Restaurationstechnik im Seitenzahnbereich zur Versorgung von erosionsbedingtem Zahnhartsubstanzverlust. *DZZ* 2022; 77: 232-237.

- [7] Aykor A, Ozel E. Five-year clinical evaluation of 300 teeth restored with porcelain laminate veneers using total-etch and a modified self-etch adhesive system. *Oper Dent* 2009; 34: 516-523.
- [8] Aziz IM, Locke M. Success and Survival of Composite Resin Restorations for the Management of Localized Anterior Tooth Wear: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2024; 32: 403-414.
- [9] Báez Rosales A, De Nordenflycht Carvacho D, Schlieper Cacciutolo R, Gajardo Guineo M, Gandarillas Fuentes C. Conservative Approach for the Esthetic Management of Multiple Interdental Spaces: A Systematic Approach. *J Esthet Restor Dent*. 2015, 27: 344-354.
- [10] Barghi N, McAlister E. Porcelain for Veneers. *J Esth Dent* 1998; 10, 191-197.
- [11] Beddis HP, Nixon PJ. Layering composites for ultimate aesthetics in direct restorations. *Dent Update* 2012; 39: 630-636.
- [12] Blank JT. Simplified techniques for the placement of stratified polychromatic anterior and posterior direct composite restorations. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24 (2 Suppl): 19-25.
- [13] Bolbos A, Frese C. Innovative Lösungen für multiple Lücken im Frontzahnbereich. *Zahnärztliche Mitteilungen* 2024; 114: 2032-2037.
- [14] Bompolaki D, Lubisich EB, Fugolin AP. Resin-Based Composites for Direct and Indirect Restorations: Clinical Applications, Recent Advances, and Future Trends. *Dent Clin North Am* 2022; 66: 517-536.
- [15] Brix O, Edelhoff D. Die Rekonstruktion eines Lächelns. Ästhetische und funktionelle Rekonstruktion eines Dentinogenesis-imperfecta- Patienten mit Lithiumdisilikat-Glaskeramik. *Quintessenz Zahntechnik* 2011; 37: 16–27.
- [16] Brkanović S, Sever EK, Vukelja J, Ivica A, Miletić I, Krmek SJ. Comparison of Different Universal Adhesive Systems on Dentin Bond Strength. *Materials (Basel)* 2023; 16(4):1530.
- [17] Buchalla W, Lennon AM. Die fluoreszenzunterstützte Kariesexkavation – Funktionsprinzip und Empfehlungen für den Gebrauch. *Deutsche Zahnärztl Z* 2015; 70: 110-120.
- [18] Busemann I, Lipke C, Schattenberg A, Willershausen B, Ernst CP.: Shortest exposure time possible with LED curing lights. *Am J Dent* 2011; 24: 37-44.
- [19] Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, Nixon P. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *Br Dent J* 2017; 222: 337-344.
- [20] Chowdhury AFMA, Alam A, Yamauti M, Álvarez Lloret P, Saikaew P, Carvalho RM, Sano H. Characterization of an Experimental Two-Step Self-Etch Adhesive's Bonding Performance and Resin-Dentin Interfacial Properties. *Polymers (Basel)* 2021; 13(7): 1009.
- [21] Cidreira Boaro LC, Pereira Lopes D, de Souza ASC, Lie Nakano E, Ayala Perez MD, Pfeifer CS, et al. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin —a systematic review and meta-analysis. *Dent Mater*. 2019; 35: e249–e264.

- [22] Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater* 2015; 31: 1214-1224.
- [23] Demarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Braz Oral Res* 2017; 31 (suppl 1):e56.
- [24] Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: a key to anterior aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995; 7: 15-25.
- [25] Dietschi D. Free-hand bonding in the esthetic treatment of anterior teeth: creating the illusion. *J Esthet Dent* 1997; 9: 156-164.
- [26] Edelhoff D, Prandtner O, Saeidi Pour R, Liebermann A, Stimmelmayer M, Güth JF. Frontzahnrestorationen: Leistungsfähigkeit von Keramikveneers. *Wissen Kompakt* 2019; 13 (3): 115-1278.
- [27] Egger S. Formveränderung mit direkten Kompositrestorationen im Frontbereich. *Der Freie Zahnarzt* 2025; 3: 58-61.
- [28] Ernst CP. Eine aktuelle Standortbestimmung zahnärztlicher Füllungskomposite. *Zm* 2003; 93: 30-40.
- [29] Ernst CP. Universal und ästhetisch? Füllungskomposite: Standortbestimmung und Fallbericht. *Dentalzeitung* 2003; 4(1), 43-46.
- [30] Ernst, C.P., Meyer, G., Müller, J., Stender, E., Ahlers, O., Willershausen, B.: Depth of cure of LED versus QTH light curing devices at a distance of 7 mm. *J Adh Dent* 2004; 6: 141-150.
- [31] Ernst, C.-P., Schattenberg, A., Stender, E., Meyer, G., Willershausen, B.: Relative Oberflächenhärte verschiedener Komposite nach LED-Polymerisation aus 7 mm Abstand. *Dtsch Zahnärztl Z* 2005; 60: 154-160.
- [32] Ernst CP. Frontzahnrestorationen in überdurchschnittlich belasteten Bereichen. *Cosmetic Dentistry* 2009 (1): 18-22.
- [33] Ernst CP. Komposit im Seitenzahnbereich: Möglichkeiten und Grenzen. *Quintessenz* 2010; 61: 545-557.
- [34] Ernst CP. Update Komposite – Teil I: Eine Einteilung der Kompositmaterialien. *ZMK* 2010; 26: 198-207.
- [35] Ernst CP. Update Komposite Teil II: Indikation und Anwendung von Kompositmaterialien in der Füllungstherapie *ZMK* 2010; 26: 255-275.
- [36] Ernst CP. Verschalungstechnik – einmal anders. *ZMK* 2012; 28: 318-324.
- [37] Ernst CP. Schneidezähne in Form gebracht. *ZMK* 2014; 30; 636-647.
- [38] Ernst CP. „Schicht im Schacht“: aktuelle Betrachtung zum Thema Bulk Fill- versus Schichttechnik bei direkten Seitenzahn-Kompositrestorationen. *ZMK* 2015; 31: 704-719.
- [39] Ernst CP. Nach Universaladhäsiv: Universalkomposit! *ZMK* 2016; 32; 364–371.
- [40] Ernst CP. Direkte Frontzahnrestorationen aus Komposit -aktuelle Studienlage und Fallbeispiele. *ZMK* 2017; 33; 2-8.

- [41] Ernst CP, Price RB, Callaway A, Masek A, Schwarm H, Rullmann I, Willershausen B, Ehlers V. Visible Light Curing Devices - Irradiance and Use in 302 German Dental Offices. *J Adhes Dent* 2018; 20: 41-55.
- [42] Ernst CP. Schichtkonzepte bei vereinfachten Frontzahnkompositssystemen. *ZMK* 2018; 34; 570-591.
- [43] Ernst CP. Ein einziges Komposit – eine Farbe für alles? *ZMK* 2019; 35: 783-785.
- [44] Ernst CP. Ein praxistaugliches neues Schichtkonzept für Ceram.X Spectra ST. *ZMK* 2020; 36: 48-59.
- [45] Ernst CP. Diastemaschluss mit einer einzigen Universalfarbe. *ZMK* 2020; 36: 220-225.
- [46] Ernst CP. Zervikale Approximalanbauten. *ZMK* 2020; 36: 368-375.
- [47] Ernst CP. Peri- und paraimplantologische Kompositrestaurationen. *ZMK* 2022; 38: 288-295.
- [48] Ernst CP. Die nächste Generation Bulk-Flowables: Fokus Ästhetik. *ZMK* 2022; 38 512-514.
- [49] Ernst CP. Aufbau und Umformung von Eckzähnen: Direkte adhäsive Restaurationen zur Defekt-Rekonstruktion sowie Formumgestaltung. *ZMK* 2024; 40: 322-331.
- [50] Ernst CP. Ein hochästhetisches Bulk-Flow-Komposit als Universal-Füllungsmaterial für kleine Klasse-II-Läsionen. *ZMK* 2024; 40 446-459.
- [51] Ernst CP. Bulkfill-Komposite: Effizienz und Evidenz. *ZMK* 2025; 41: 294-303.
- [52] Ernst CP. Weniger ist mehr: minimalistische Farbkonzepte neu definiert. *ZMK* 2025; 41: 430-439.
- [53] Fabbri G, Zarone F, Dellificorelli G, Cannistraro G, De Lorenzi M, Mosca A, Leone R, Sorrentino R: A 13- to 17-Year Retrospective Evaluation of the Clinical Performance of Anterior and Posterior Lithium Disilicate Restorations on Teeth and Implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2025; 45: 369-383.
- [54] Ferracane F, Watts DC, Barghi N, Ernst CP, Rueggeberg FA, Shortall A, Price R. Der effiziente Einsatz von Lichtpolymerisationsgeräten – ein Leitfaden für Zahnärzte. *ZMK* 2014; 30 (4): 166-180.
- [55] Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation – a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25:9-17.
- [56] Franco EB, Francischone CE, Medina-Valdivia JR, Baseggio W. Reproducing the natural aspects of dental tissues with resin composites in proximoincisor restorations. *Quintessence Int* 2007; 38: 505-510.
- [57] Frese C, Wolff, D, Staehle HJ. Die R2-Technik: zweiphasige direkte Kompositrestauration. *Zahnärztliche Mitteilungen* 2014; 104: 484-493.
- [58] Frese C, Schiller P, Staehle HJ, Wolff D. Recontouring teeth and closing diastemas with direct composite buildups: a 5-year follow-up. *J Dent* 2013; 41: 979-985.

- [59] Hahn B, Soliman S, Krastl G. Restaurative Maßnahmen zur Optimierung der Ästhetik bei Erwachsenen. Schnittstelle zwischen Kieferorthopädie und Zahnerhaltung. Quintessenz 2017; 68: 525-532.
- [60] Hajto J. Veneers Materialien und Methoden im Vergleich. Teamwork 2000; 3: 195-202.
- [61] Hajto J. Frontzahnrestorationen: Sind Keramikveneers die beste Wahl? Quintessenz 2010; 61: 521–528.
- [62] Hajto J. Veneers – eine wertvolle Ergänzung für jede Praxis. Cosmetic Dentistry 2018; 16: 18-21.
- [63] Heintze SD, Rousson V. Clinical effectiveness of direct class II restorations - a meta-analysis. J Adh Dent 2012; 14: 407-431.
- [64] Heintze SD, Rousson V, Hickel R. Clinical effectiveness of direct anterior restorations - a meta-analysis. Dent Mater 2015; 31: 481-495.
- [65] Heintze SD, Loguercio AD, Hanzen TA, Reis A, Rousson V. Clinical efficacy of resin-based direct posterior restorations and glass-ionomer restorations - An updated meta-analysis of clinical outcome parameters. Dent Mater 2022; 38: e109-e135.
- [66] Hickel R, Price R, Soares C, Ilie, N. Lichthärtende Bulkfill-Kompositkunststoffe. zm 2018; 108: 980-981.
- [67] Hugo B. Optimale Approximalkontakte – Neue approximale Matrizen- und Aufbautechnik bei Frontzahnfüllungen. Ästhetische Zahnmedizin 2001; 3: 241-250.
- [68] Hugo B. Form- und Stellungskorrekturen bei Frontzähnen mittels Komposit. Quintessenz 2002; 53: 227-236.,
- [69] Hugo B. Ästhetik mit Komposit. Quintessenz Verlags GmbH, Berlin, 2008 ISBN 978-3938947-55-59.,
- [70] Klaiber B. Alles noninvasiv - Zahnformveränderung, Lückenschluss, Reduktion schwarzer Dreiecke. zm 2006; 96: 52-59
- [71] Ilie, N, Manhart J. Bulk-Fill-Komposite. Quintessenz 2018; 1386-1394.
- [72] Krastl G, Weiger R. Frontzahnrestorationen: Brauchen wir überhaupt Keramik? Die Quintessenz 2010; 61. 511-520.
- [73] Krastl G. Composite – das Mittel der Wahl. ZWP 2011; 11: 74-78.
- [74] Kunzelmann KH, Kern M. Das Keramik Veneer. Substanzschonend und ästhetisch. Dental Magazin 2005; 4: 36-41.
- [75] Lenhard M. Ästhetische Frontzahnrestorationen mit Komposit. Quintessenz 2004; 55: 961-976.
- [76] Lenhard M. Diastemaschluss mit Kompositrestorationen. Eur J Esthet Dent 2008; 3: 282-292.
- [77] Magne, P., Douglas, W.H.: Additive Contour of Porcelain Veneers: A Key Element in Enamel Preservation, Adhesion, and Esthetics for Aging Dentition. J Adhesive Dent 1999; 1, 81-92.
- [78] Mempel CA. Minimalinvasive Rehabilitation mit direkten Kompositrestorationen im Frontzahnbereich. Zahnärztliche Mitteilungen 2025; 115: 23-28.

- [79] Murchie B, Jiwan N, Edwards D. What are the success rates of anterior restorations used in localised wear cases? *Evid Based Dent* 2025; 26: 54-56.
- [80] Opdam NJ, Roeters JJ, de Boer T, Pesschier D, Bronkhorst E. Voids and porosities in class I micropreparations filled with various resin composites. *Oper Dent* 2003; 28: 9-14.
- [81] Parra Gatica E, Duran Ojeda G, Wendler M. Contemporary flowable bulk-fill resin-based composites: a systematic review. *Biomater Investig Dent* 2023 22; 10: 8-19.
- [82] Price RB, McLeod ME, Felix CM. Quantifying light energy delivered to a Class I restoration. *J Can Dent Assoc* 2010; 76:a23. PMID: 20388311.
- [83] Price RBT, McLeod ME, Felix CM. Bestimmung der tatsächlichen Lichtdosis bei der Polymerisation einer Klasse I-Restauration. *ZMK* 2013; 29: 560-566.
- [84] Price RB, Strassler HE, Price HL, Seth S, Lee CJ. The effectiveness of using a patient simulator to teach light-curing skills. *J Am Dent Assoc* 2014; 145: 32-43.
- [85] Price RB, Ferracane JL, Hickel R, Sullivan B. The light-curing unit: An essential piece of dental equipment. *Int Dent J* 2020; 70: 407-417.
- [86] Pucci CR, Barcellos DC, Palazon MT, Borges AB, da Silva MA, de Paiva Gonçalves SE. Evaluation of the cohesive strength between resin composite and light-curing characterizing materials. *J Adhes Dent* 2012; 14: 69-73.
- [87] Raskin A, Setcos JC, Vreven J, Wilson NH. Influence of the isolation method on the 10-year clinical behaviour of posterior resin composite restorations. *Clin Oral Investig* 2000; 4: 148-152.
- [88] Romero MF. Esthetic anterior composite resin restorations using a single shade: Step-by-step technique. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 9-12.
- [89] Schattenberg, A., Lichtenberg, D., Stender, E., Willershausen, B., Ernst, C.-P.: Minimal exposure time of different LED curing devices. *Dent Mater* 2008; 24:1043-1049.
- [90] Schmidlin PR, Fili T, Imfeld C, Tepper S, Attin T. Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite - A case series. *Oper Dent* 2009; 34:102-108.
- [91] Schwendicke F, Göstemeyer G, Blunck U, Paris S, Hsu LY, Tu YK. Directly Placed Restorative Materials: Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res*. 2016; 95: 613-622.
- [92] Sengupta A, Naka O, Mehta SB, Banerji S. The clinical performance of bulk-fill versus the incremental layered application of direct resin composite restorations: a systematic review. *Evid Based Dent*. 2023 Sep; 24(3): 143.
- [93] Sekundo C, Hieronymus H. Erweiterte Indikationsgebiete für Kompositrestaurationen. *Der Freier Zahnarzt* 2023; 2: 60-69.
- [94] Shah YR, Shiraguppi VL, Deosarkar BA, Shelke UR. Long-term survival and reasons for failure in direct anterior composite restorations: A systematic review. *J Conserv Dent* 2021; 24: 415-420.
- [95] Sidharta JJ. Veneer-System: Ästhetische Korrekturen minimalinvasiv durchführen *ZMK* 2014; 30: 672-673.

- [96] Shimokawa CAK, Turbino ML, Giannini M, Braga RR, Price RB. Effect of light curing units on the polymerization of bulk fill resin-based composites. *Dent Mater* 2018; 34: 1211-1221.
- [97] Shimokawa C, Turbino ML, Giannini M, Braga RR, Price RB. Effect of Curing Light and Exposure Time on the Polymerization of Bulk-Fill Resin-Based Composites in Molar Teeth. *Oper Dent* 2020; 45: E141-E155.
- [98] Silva G, Marto CM, Amaro I, Coelho A, Sousa J, Ferreira MM, Francisco I, Vale F, Oliveiros B, Carrilho E, Paula AB. Bulk-Fill Resins versus Conventional Resins: An Umbrella Review. *Polymers (Basel)*. 2023;15 (12): 2613.
- [99] Soares CJ, Bicalho AA, Tantbirojn D, Versluis A. Polymerization shrinkage stresses in a premolar restored with different composite resins and different incremental techniques. *J Adhes Dent* 2013; 15: 341-350.
- [100] Tamura T, Takamizawa T, Ishii R, Hirokane E, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Latta MA, Miyazaki M. Influence of a Primer Resembling Universal Adhesive on the Bonding Effectiveness of an Experimental Two-step Self-etch Adhesive. *J Adhes Dent*. 2020; 22(6): 635-646.,
- [101] Tauböck TT, Schmidlin PR, Attin T. Bisshebung mit Komposit im Erosionsgebiss. *Wissen Kompakt* 2011.
- [102] Tauböck TT, Dieckmann, P, Atin T. Neuartige Komposite zur vereinfachten Füllungstherapie. *zm* 2019; 109: 2690-2691.
- [103] Tirapelli C. Is the clinical performance of incremental and bulk-fill resin composite different? *Evid Based Dent*. 2022; 23: 84.
- [104] Tsujimoto A, Fischer NG, Barkmeier WW, Latta MA. Bond Durability of Two-Step HEMA-Free Universal Adhesive. *J Funct Biomater* 2022; 13(3):134.
- [105] Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent* 2017;19: 95-109.
- [106] Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2019; 23: 221-233.
- [107] Wiedhahn K, Kerschbaum T, Fasbinder DF. Clinical long-term results with 617 Cerec veneers: a nine-year report. *Int J Comput Dent* 2005; 8: 233-246.
- [108] Werling G, Werling U. Lithiumdisilikat, die unbemerkte Revolution in der Vollkeramik? Teil 2. *ZMK* 2011. 27: 322–326.
- [109] Wicht MJ, Wolff D. Matrizentechnik – physiologische Gestaltung approximaler Kontaktflächen im Front- und Seitenzahnbereich. *Quintessenz* 2016; 67(4): 1-10.
- [110] Wolff D, Frese C, Frankenberger R, Haak R, Braun A, Krämer N, Krastl G, Schwendicke F, Kosan E, Langowski E, Sekundo C. Direct Composite Restorations on Permanent Teeth in the Anterior and Posterior Region - An Evidence-Based Clinical Practice Guideline - Part 1: Indications for Composite Restorations. *J Adhes Dent* 2024; 26: 185-200.

- [111] Wolff D, Frese C, Sekundo C. S3-Leitlinie Direkte Kompositrestaurationen an bleibenden Zähnen im Front- und Seitenzahnbereich Teil 1: Indikationen für Kompositrestaurationen. Zahnärztliche Mitteilungen 2024; 114: 1922-1928.
- [112] Yamanaka A, Mine A, Matsumoto M, Hagino R, Yumitate M, Ban S, Ishida M, Miura J, Meerbeek BV, Yatani H. Back to the multi-step adhesive system: A next-generation two-step system with hydrophobic bonding agent improves bonding effectiveness. Dent Mater J 2021; 40: 928-933.
- [113] Yollar M, Karaoglanoglu S, Altiparmak ET, Aybala Oktay E, Aydin N, Ersoz B. The effects of dental adhesives total etch; self-etch and selective etch application procedures on microleakage in class II composite restorations. Eur Oral Res 2023; 57: 151-158.
- [114] Zotti F, Falavigna E, Capocasale G, De Santis D, Albanese M. Microleakage of Direct Restorations-Comparison between Bulk-Fill and Traditional Composite Resins: Systematic Review and Meta-Analysis. Eur J Dent 2021; 15: 755-767.
-

ZMK 2026: (42) (3) S. 118-120

Dr. Ulrike Oßwald-Dame

Schmerztherapie in der Zahnmedizin

- [1] Portman-Lewis S. An analysis of the out-of-hours demand and treatment provided by a general dental practice rota over a five-year period. Prim Dent Care. 2007 Jul;14(3):98-104. doi: 10.1308/135576107781327043.
- [2] Rechenberg, DK., Held, U., Burgstaller, J.M. et al. Pain levels and typical symptoms of acute endodontic infections: a prospective, observational study. BMC Oral Health 16, 61 (2016).
- [3] McCarthy PJ, McClanahan S, Hodges J, Bowles WR. Frequency of localization of the painful tooth by patients presenting for an endodontic emergency. J Endod. 2010 May;36(5):801-5. doi: 10.1016/j.joen.2009.12.035.
- [4] Rechenberg DK, Munir A, Zehnder M. Correlation between the clinically diagnosed inflammatory process and periapical index scores in severely painful endodontically involved teeth. Int Endod J. 2021 Feb;54(2):172-180. doi: 10.1111/iej.13407.
- [5] Patel N, Khan I, Jarad F, Zavattini A, Koller G, Pimentel T, Mahmood K, Mannocci F. The short-term postoperative pain and impact upon quality of life of pulpotomy and root canal treatment, in teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A randomized controlled clinical trial. Int Endod J. 2025 Jan;58(1):55-70. doi: 10.1111/iej.14144.
- [6] Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. J Endod. 2011 Apr;37(4):429-38. doi: 10.1016/j.joen.2010.12.016.

[7] Merz AE, Campus G, Abrahamsen R, Wolf TG. Hypnosis on acute dental and maxillofacial pain relief: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2022 Aug;123:104184. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104184.

[8] Rienhoff S, Splieth CH, Veerkamp JSJ, Rienhoff J, Krikken JB, Campus G, Wolf TG. Hypnosis and Sedation for Anxious Children Undergoing Dental Treatment: A Retrospective Practice-Based Longitudinal Study. *Children (Basel).* 2022 Apr 25;9(5):611. doi: 10.3390/children9050611.