

VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

■ Vorbemerkung

Die Verwendung von Eigenblutprodukten hat eine lange Tradition in der chirurgischen Medizin. In der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und in vielen anderen medizinischen Disziplinen sind in den vergangenen Jahren zunehmend autologe Thrombozytenkonzentrate (ATK) in den Fokus gerückt (22), die vornehmlich zur Unterstützung regenerativer Prozesse eingesetzt werden (17). Die biologische Rationale hinter der Anwendung ist die Erhöhung der lokalen Verfügbarkeit von Wachstumsfaktoren im Wundgebiet, die aus den α -Granula der konzentrierten Thrombozyten im Rahmen der Gerinnung oder bei Kontakt mit Fremdkörperoberflächen freigesetzt werden.

Wesentlicher Schritt bei der Herstellung der ATK ist die Zentrifugation von frisch entnommenem Vollblut der Patient*innen, wobei eine Vielzahl von Verfahren angegeben wird, die sich durch die Zugabe von gerinnungshemmenden Substanzen, die Zentrifugationsgeschwindigkeit, die Zahl der Zentrifugationsschritte und die zwischenzeitliche bzw. anschließende manuellen Bearbeitung unterscheiden (18). Die resultierenden ATK differieren durch die Zahl der im Zentrifugat enthaltenen Leukozyten, die Konzentration des Fibrins und seines Gerinnungsgrades sowie durch ihre Konsistenz. Die existierenden Varianten autologer Thrombozytenkonzentrate lassen sich im Wesentlichen in zwei große Gruppen einteilen: Plättchenreiches Plasma (PRP) und plättchenreiches Fibrin (PRF) (3). Die in den einzelnen Konzentraten enthaltenen Thrombozytenzahlen und die Konzentrationen einzelner Wachstumsfaktoren können erheblich variieren (7,9,15). Eine vergleichende Betrachtung einzelner ATK-Präparate im Hinblick auf Wirksamkeit in verschiedenen Anwendungen ist wegen der Vielzahl möglicher Kombinationen auf der Basis kontrollierter Studien bisher nicht möglich, systematische Reviews und Metaanalysen unterscheiden nur zwischen **PRP** und **PRF** (Stand 06/2021).

■ Anwendungsbereiche

Wissenschaftliche Analysen der Anwendung von ATK in Form von systematischen Übersichtsarbeiten und/oder Meta-Analysen liegen für Bereiche der parodontalen Chirurgie, der Endodontie, der Alveolenheilung, der Weisheitszahnentfernung, der Augmentationschirurgie des Alveolarfortsatzes und der Behandlung der Antiresorptionsassoziierten Kiefernekrose (ARONJ) vor.

■ Parodontale Chirurgie

Bei der Behandlung von parodontalen Knochendefekten hat sich der Einsatz von **PRP** positiv auf die Reduktion der Sondierungstiefe, die Verbesserung der klinischen Attachmentlevel (9), die Auffüllung mit regeneriertem Knochen und das Gingivaniveau (25) ausgewirkt. Dieser Effekt war nicht nachweisbar beim Einsatz von Barrieremembranen (9). Auch der Einsatz von **PRF** hat signifikante Verbesserungen bei Taschentiefen, Attachment Level und Knochenauffüllung gezeigt (1,20).

Die chirurgische Therapie von Furkationsdefekten hat bei der Verwendung von **PRF** zu signifikant besseren Resultaten bei Sondierungstiefe, Attachmentlevel und Knochenauffüllung geführt (1).

Bei parodontalplastisch-chirurgischen Maßnahmen zur Rezessionsdeckung (koronaler Verschiebelappen / freie Bindegewebe-transplantate) hat die Verwendung von **PRP** keine signifikante Verbesserung der Ergebnisse erreichen können (12), während der Einsatz von **PRF** bei koronalen Verschiebelappen zu einer Verbesserung der Attachmentlevel, der Abdeckung der Wurzeloberfläche (12,19), der Rezessionstiefe und der Gingivadicke geführt hat (12,23). Bei gleichzeitigem Einsatz von freien Bindegewebe-transplantaten war im Hinblick auf eine Verbreiterung der keratinisierten Gingiva und Abdeckung der Wurzeloberfläche kein Unterschied feststellbar (20). Die Abdeckung von Entnahmewunden für freie Transplantate vom Gaumen durch **PRF** hat zu einer verbesserten Weichgewebeheilung geführt (8,16).

VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

■ Endodontie

In der Endodontie werden ATK vor allem in der Traumatologie und der endodontischen Therapie unreifer bleibender Zähne eingesetzt. Hier ist die Evidenz noch relativ schwach, doch zeigen systematische Reviews und Metaanalysen deutlich positive Effekte auf Wurzelwachstum und Zunahme der Dentinwandstärke für die Anwendung von **PRP** (13). Der Einsatz von **PRP** und **PRF** bei der Therapie unreifer Zähne mit weit offenem Foramen apicale hat zu einer signifikanten Beschleunigung des apikalen Verschlusses geführt (10,21).

■ Augmentationschirurgie

Hier sind ATK bei Maßnahmen zum postextraktionellen Erhalt des Alveolarfortsatzes („Ridge Preservation“), beim Aufbau des Kieferkammes und beim Anheben des Sinusbodens („Sinuslift“) eingesetzt worden.

Die Verwendung von **PRP** hat bei der Ridge Preservation hat zu einer Verbesserung der Weichgewebeheilung geführt (26,27), der Einsatz von **PRF** war mit einer Verbesserung der radiologischen Knochenbildung (26,28), des postextraktionellen Volumenerhaltes (2,4,26,28) und einer Verbesserung der Weichgewebeheilung (2,26,28) verbunden.

Bei der Augmentation des Kieferkammes hat die Verwendung von **PRP** in einer der analysierten Studien zu verbesserter Knochenneubildung, verbessertem Volumenerhalt der Augmentation und verbesserter Weichgewebeheilung geführt (26,27), die Verwendung von **PRF** hat bisher keinen Vorteil in dieser Hinsicht zeigen können (26,28). Bei der Augmentation des Sinusbodens haben weder **PRP** noch **PRF** eine eindeutige Verbesserung im Hinblick auf Implantatverweilrate und Zuwachs bzw. Erhalt des Augmentationsvolumens erkennen lassen (4,11,24,26,27,289).

■ Oralchirurgie

Die Verwendung von **PRF** im Rahmen der operativen Entfernung von Weisheitszähnen hat zu einer signifikanten Reduktion der Rate an Wundinfektionen (Alveolitis) und einer Verbesserung der Weichgewebeheilung geführt (29,30).

■ ARONJ

PRP und **PRF** wurden sowohl zur Prävention des Auftretens von ARONJ im Rahmen von Zahnentfernungen unter anti-resorptiver Medikation eingesetzt als auch bei manifester ARONJ zur Unterstützung der regenerativen Prozesse im Rahmen der chirurgischen Therapie. Weder im Bereich der Prävention noch im Bereich der unterstützenden Therapie konnte bisher ein positiver Effekt des Einsatzes von ATK gezeigt werden (6,14).

■ Rechtliche Rahmenbedingungen

Die erlaubnisfreie Gewinnung bzw. Herstellung von plättchenreichen Blutprodukten ist nur zulässig, soweit das plättchenreiche autologe Blutprodukt unter der unmittelbaren fachlichen Verantwortung des persönlich anwesenden Arztes/ Zahnarztes gewonnen bzw. hergestellt wird (§ 13 Abs. 2b AMG). Die Herstellung von plättchenreichen autologen Blutprodukten erfolgt GMP-gerecht. Es werden geschlossene Einmal-Systeme verwendet. Die Be- und Verarbeitung sowie die Prüfung kann durch geschultes Personal unter der unmittelbaren fachlichen Verantwortung des Behandlers durchgeführt werden. Soweit im jeweiligen Patientenfall aufbereitete Materialien nicht vollständig zur Anwendung kommen, werden diese unmittelbar nach dem Eingriff sachgerecht entsorgt. Für Patienten sind durch dieses Vorgehen Kreuzinfektionen und Transfusionszwischenfälle sicher ausgeschlossen.



VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

■ Zusammenfassung

In der Parodontalchirurgie ist die Verwendung von **PRP** und **PRF** mit einer signifikanten Verbesserung parodontaler Indices, der Knochenregeneration und der Weichgewebeheilung verbunden. Beim postextraktionellen Kieferkammerhalt ist eine positive Wirkung von **PRP** auf Weichgewebeheilung und von **PRF** auf Volumenerhalt und Weichgewebeheilung nachgewiesen. Bei der Augmentation des Alveolarfortsatzes ist ein positiver Effekt von ATK auf den Augmenta-

tionserfolg durch eine Verbesserung der Weichgewebeheilung möglich. Bei der operativen Entfernung von Weisheitszähnen ist eine Verbesserung der Weichgewebeheilung durch den Einsatz von **PRF** nachgewiesen. In der Endodontie ist eine positive Wirkung von **PRF** auf Regenerationsprozesse im Bereich des Dentins und des Apex möglich.

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Henning Schliephake

VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

Literaturangaben

- 1: Castro AB, Meschi N, Temmerman A, Pinto N, Lambrechts P, Teughels W, Quirynen M: Regenerative potential of leucocyte- and platelet-rich fibrin. Part A: intra-bony defects, furcation defects and periodontal plastic surgery. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* **2017a**; 44(1):67-82. doi: 10.1111/jcpe.12643. Epub 2016 Nov 24. PMID: 27783851; PMCID: PMC5248642.
- 2: Castro AB, Meschi N, Temmerman A, Pinto N, Lambrechts P, Teughels W, Quirynen M: Regenerative potential of leucocyte- and platelet-rich fibrin. Part B: sinus floor elevation, alveolar ridge preservation and implant therapy. A systematic review. *J Clin Periodontol.* **2017b**; 44(2):225-234. doi:10.1111/jcpe.12658. Epub 2017 Jan 10. PMID: 27891638; PMCID: PMC5347939.
- 3: Dohan Ehrenfest DM, Andia I, Zumstein MA, Zhang CQ, Pinto NR, Bielecki T: Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma-PRP, Platelet-Rich Fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives. *Muscles Ligaments Tendons J.* **2014**; 4(1):3-9. PMID: 24932440; PMCID: PMC4049647.
- 4: Dragonas P, Katsaros T, Avila-Ortiz G, Chambrone L, Schiavo JH, Palaiologou A: Effects of leukocyte-platelet-rich fibrin (L-PRF) in different intraoral bone grafting procedures: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* **2019**; 48(2): 250-262. doi: 10.1016/j.ijom.2018.06.003. Epub 2018 Jul 7. PMID: 30058532.
- 5: Fitzpatrick J, Bulsara MK, McCrory PR, Richardson MD, Zheng MH: Analysis of Platelet-Rich Plasma Extraction: Variations in Platelet and Blood Components Between 4 Common Commercial Kits. *Orthop J Sports Med.* **2017**; 5(1):2325967116675272. doi: 10.1177/2325967116675272. PMID: 28210651; PMCID: PMC5302100.
- 6: Fortunato L, Bennardo F, Buffone C, Giudice A: Is the application of platelet concentrates effective in the prevention and treatment of medication-related osteonecrosis of the jaw? A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* **2020**; 48(3):268-285. doi: 10.1016/j.jcms.2020.01.014. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32063481.
- 7: Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Choukroun J: Optimized Platelet-Rich Fibrin With the Low-Speed Concept: Growth Factor Release, Biocompatibility, and Cellular Response. *J Periodontol.* **2017**; 88(1):112-121. doi: 10.1902/jop.2016.160443. Epub 2016 Sep 2. PMID: 27587367.
- 8: Gusman DJ, Matheus HR, Alves BE, de Oliveira AM, Britto AS, Novaes VC, Nagata MJ, Batista VS, de Almeida JM: Platelet-rich fibrin for wound healing of palatal donor sites of free gingival grafts: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent.* **2021**; 13(2):e190-e200. doi: 10.4317/jced.57451. PMID: 33575004; PMCID: PMC7864367.
- 9: Hou X, Yuan J, Aisaiti A, Liu Y, Zhao J: The effect of platelet-rich plasma on clinical outcomes of the surgical treatment of periodontal intrabony defects: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* **2016**; 16(1):71. doi: 10.1186/s12903-016-0261-5. PMID: 27531202; PMCID: PMC4987973.
- 10: Joshi SR, Palekar AU, Pendyala GS, Mopagar V, Padmawar N, Shah P: Clinical Success of Platelet-rich Fibrin and Mineral Trioxide Aggregate (MTA) or MTA-like Agents in Healing of Periapical Lesion in Nonsurgically Treated Pulpless Immature Permanent Teeth: A Systematic Review. *J Int Soc Prev Community Dent.* **2020**; 10(4):379-383. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_97_20. PMID: 33042877; PMCID: PMC7523942.
- 11: Lemos CA, Mello CC, dos Santos DM, Verri FR, Goiato MC, Pellizzer EP: Effects of platelet-rich plasma in association with bone grafts in maxillary sinus augmentation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* **2016**; 45(4):517-25. doi: 10.1016/j.ijom.2015.07.012. Epub 2016 Jan 6. PMID: 26775635.

VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

Literaturangaben

- 12: Li R, Liu Y, Xu T, Zhao H, Hou J, Wu Y, Zhang D: The Additional Effect of Autologous Platelet Concentrates to Coronally Advanced Flap in the Treatment of Gingival Recessions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* **2019**; 2019:2587245. doi: 10.1155/2019/2587245. PMID: 31428630; PMCID: PMC6683801.
- 13: Lolato A, Bucchi C, Taschieri S, Kabbaney AE, Fabbro MD: Platelet concentrates for revitalization of immature necrotic teeth: a systematic review of the clinical studies. *Platelets.* **2016**; 27(5):383-92. doi: 10.3109/09537104.2015.1131255. Epub 2016 Feb 2. PMID: 26836782.
- 14: Lopez-Jornet P, Sanchez Perez A, Amaral Mendes R, Tobias A: Medication- related osteonecrosis of the jaw: Is autologous platelet concentrate application effective for prevention and treatment? A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* **2016**; 44(8):1067-72. doi: 10.1016/j.jcms.2016.05.004. Epub 2016 May 20. PMID: 27318752.
- 15: Masuki H, Okudera T, Watanebe T, Suzuki M, Nishiyama K, Okudera H, Nakata K, Uematsu K, Su CY, Kawase T: Growth factor and pro-inflammatory cytokine contents in platelet-rich plasma (PRP), plasma rich in growth factors (PRGF), advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), and concentrated growth factors (CGF). *Int J Implant Dent.* **2016**; 2(1):19. doi: 10.1186/s40729-016-0052-4. Epub 2016 Aug 22. PMID: 27747711; PMCID: PMC5005757.
- 16: Meza-Mauricio J, Furquim CP, Geldres A, Mendoza-Azpur G, Retamal-Valdes B, Moraschini V, Faveri M: Is the use of platelet-rich fibrin effective in the healing, control of pain, and postoperative bleeding in the palatal area after free gingival graft harvesting? A systematic review of randomized clinical studies. *Clin Oral Investig.* **2021**. doi: 10.1007/s00784-021-03933-5. Epub ahead of print. PMID: 33829349.
- 17: Miron RJ, Zucchelli G, Pikos MA, Salama M, Lee S, Guillemette V, Fujioka-Kobayashi M, Bishara M, Zhang Y, Wang HL, Chandad F, Nacopoulos C, Simonpieri A, Aalam AA, Felice P, Sammartino G, Ghanaati S, Hernandez MA, Choukroun J: Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig.* **2017**; 21(6):1913-1927. doi: 10.1007/s00784-017-2133-z. Epub 2017 May 27. PMID: 28551729.
- 18: Miron RJ, Pinto NR, Quirynen M, Ghanaati S: Standardization of relative centrifugal forces in studies related to platelet-rich fibrin. *J Periodontol.* **2019**; 90(8):817-820. doi: 10.1002/JPER.18-0553. Epub 2019 Mar 1. PMID:30730050.
- 19: Miron RJ, Moraschini V, Del Fabbro M, Piattelli A, Fujioka-Kobayashi M, Zhang Y, Saulacic N, Schaller B, Kawase T, Cosgarea R, Jepsen S, Tuttle D, Bishara M, Canullo L, Eliezer M, Stavropoulos A, Shirakata Y, Stähli A, Gruber R, Lucaciu O, Aroca S, Deppe H, Wang HL, Sculean A: Use of platelet-rich fibrin for the treatment of gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* **2020**; 24(8): 2543-2557. doi: 10.1007/s00784-020-03400-7. Epub 2020 Jun 26. PMID: 32591868.
- 20: Miron RJ, Moraschini V, Fujioka-Kobayashi M, Zhang Y, Kawase T, Cosgarea R, Jepsen S, Bishara M, Canullo L, Shirakata Y, Gruber R, Ferenc D, Calasans-Maia MD, Wang HL, Sculean A: Use of platelet-rich fibrin for the treatment of periodontal intrabony defects: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* **2021**; 25(5):2461-2478. doi: 10.1007/s00784-021-03825-8. Epub 2021 Feb 20. PMID: 33609186; PMCID: PMC8060184.
- 21: Murray PE: Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin Can Induce Apical Closure More Frequently Than Blood-Clot Revascularization for the Regeneration of Immature Permanent Teeth: A Meta-Analysis of Clinical Efficacy. *Front Bioeng Biotechnol.* **2018**; 6:139. doi: 10.3389/fbioe.2018.00139. PMID: 30364277; PMCID: PMC6193104.

VERWENDUNG VON THROMBOZYTENKONZENTRATEN IN DER ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE

■ Literaturangaben

- 22: Nazaroff J, Oyadomari S, Brown N, Wang D: Reporting in clinical studies on platelet-rich plasma therapy among all medical specialties: A systematic review of Level I and II studies. *PLoS One*. **2021**; 16(4):e0250007. doi: 10.1371/journal.pone.0250007. PMID: 33891618; PMCID: PMC8064527.
- 23: Panda S, Satpathy A, Chandra Das A, Kumar M, Mishra L, Gupta S, Srivastava G, Lukomska-Szymanska M, Taschieri S, Del Fabbro M: Additive Effect of Platelet Rich Fibrin with Coronally Advanced Flap Procedure in Root Coverage of Miller's Class I and II Recession Defects-A PRISMA Compliant Systematic Review and Meta- Analysis. *Materials (Basel)*. **2020**; 13(19):4314. doi: 10.3390/ma13194314. PMID: 32992613; PMCID: PMC7579296.
- 24: Pocaterra A, Caruso S, Bernardi S, Scagnoli L, Continenza MA, Gatto R: Effectiveness of platelet-rich plasma as an adjunctive material to bone graft: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Surg*. **2016**; 45(8):1027-34. doi: 10.1016/j.ijom.2016.02.012. Epub 2016 Mar 14. PMID: 26987695.
- 25: Roselló-Camps À, Monje A, Lin GH, Khoshkam V, Chávez-Gatty M, Wang HL, Gargallo-Albiol J, Hernandez-Alfaro F: Platelet-rich plasma for periodontal regeneration in the treatment of intrabony defects: a meta-analysis on prospective clinical trials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. **2015**; 120(5):562-74. doi: 10.1016/j.oooo.2015.06.035. Epub 2015 Jul 8. PMID: 26453383.
- 26: Schliephake H, Sicilia A, Nawas BA, Donos N, Gruber R, Jepsen S, Milinkovic I, Mombelli A, Navarro JM, Quirynen M, Rocchietta I, Schiødt M, Schou S, Stähli A, Stavropoulos A: Drugs and diseases: Summary and consensus statements of group 1. The 5th EAO Consensus Conference 2018. *Clin Oral Implants Res*. **2018**; 29 Suppl 18:93-99. doi: 10.1111/clr.13270. Erratum in: *Clin Oral Implants Res*. 2020 Feb;31(2):201. PMID: 30306683.
- 27: Stähli A, Strauss FJ, Gruber R: The use of platelet-rich plasma to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. **2018**; 29 Suppl 18(Suppl 18):20-36. doi: 10.1111/clr.13296. PMID: 30306686; PMCID: PMC6221155.
- 28: Strauss FJ, Stähli A, Gruber R: The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. **2018**; 29 Suppl 18(Suppl 18):6-19. doi: 10.1111/clr.13275. PMID: 30306698; PMCID: PMC6221166.
- 29: Xiang X, Shi P, Zhang P, Shen J, Kang J: Impact of platelet-rich fibrin on mandibular third molar surgery recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. **2019**; 19(1):163. doi: 10.1186/s12903-019-0824-3. PMID: 31345203; PMCID: PMC6659259.
- 30: Zhu J, Zhang S, Yuan X, He T, Liu H, Wang J, Xu B: Effect of platelet-rich fibrin on the control of alveolar osteitis, pain, trismus, soft tissue healing, and swelling following mandibular third molar surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. **2021**; 50(3):398-406. doi: 10.1016/j.ijom.2020.08.014. Epub 2020 Sep 16. PMID: 32950350.

Federführende Fachgesellschaft:
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Liesegangstraße 17 a
40211 Düsseldorf
Telefon 0 211/61 01 98-0
info@dgzmk.de
www.dgzmk.de
Stand 07.2021 · Nächste geplante Überarbeitung: 07.2026

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Liesegangstraße 17 a
40211 Düsseldorf
Telefon 0 211/61 01 98-0
info@dgzmk.de
www.dgzmk.de

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (DGZMK) ist die wissenschaftliche Dachorganisation der Zahnmedizin in Deutschland. Sie repräsentiert über 40 Fachgesellschaften und Arbeitskreise. Ihr gehören heute rund 24.000 Zahnärzte und Naturwissenschaftler an.

Die wissenschaftlichen Mitteilungen der DGZMK sind Informationstexte ihrer Fachgesellschaften, die in deren Verantwortung entstehen. Die DGZMK übernimmt lediglich für Mitteilungen, die übergeordnete Gesichtspunkte betreffen, die Verantwortung. Die Inhalte dieser wissenschaftlichen Mitteilung wurden sorgfältig geprüft und nach bestem Wissen und frei von wirtschaftlichen Interessen erstellt. Dennoch kann keine Verantwortung für Schäden übernommen werden, die durch das Vertrauen auf die Inhalte dieser wissenschaftlichen Mitteilung oder deren Gebrauch entstehen. Die wissenschaftlichen Mitteilungen sind für Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung. Ihre Anwendung muss stets im individuellen Patientenfall abgewogen werden.