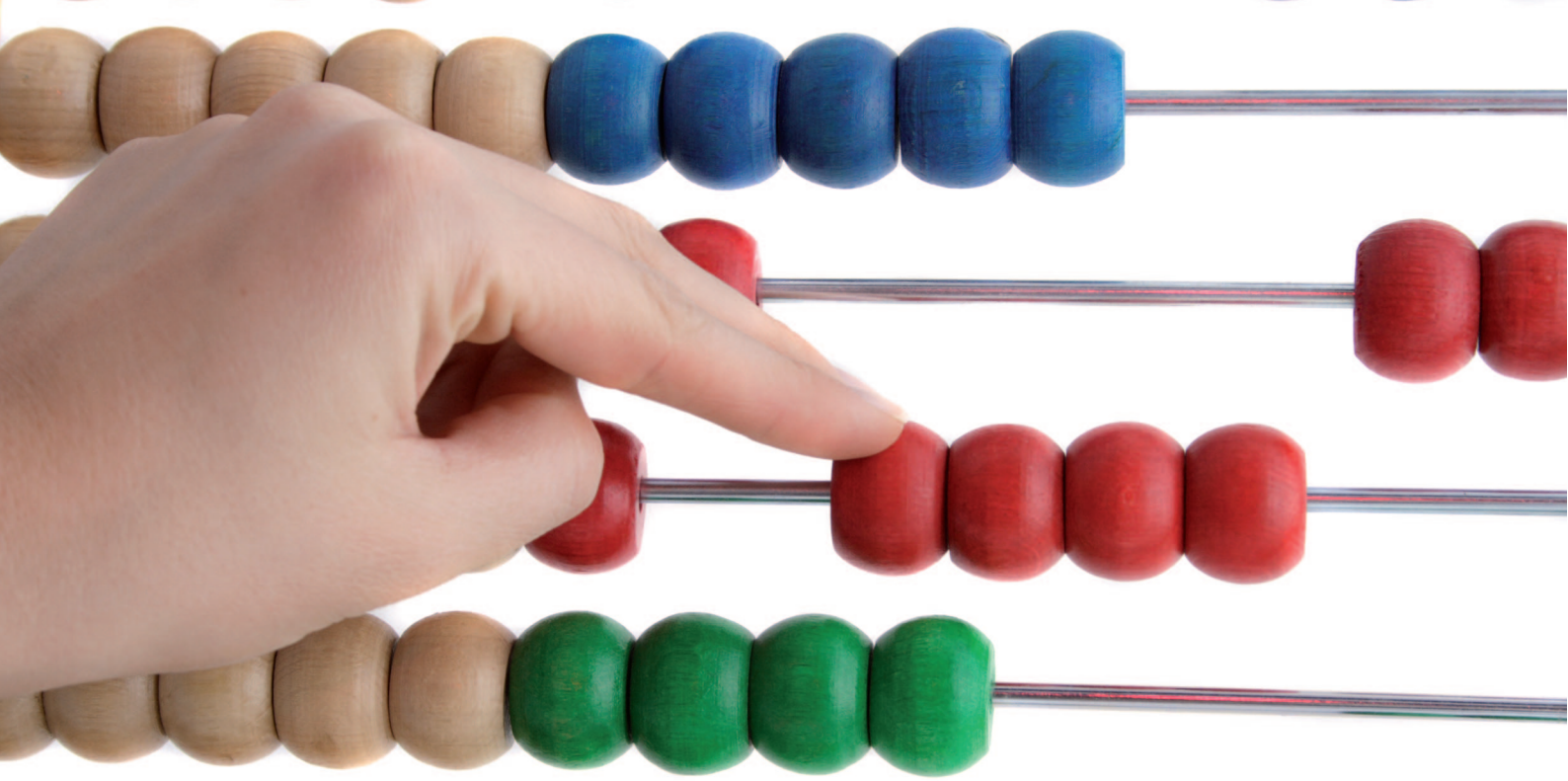
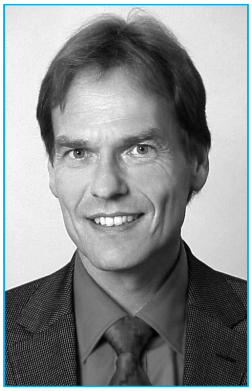


Backward Planning macht die Implantatprothetik immer berechenbarer

Implantate ohne Grenzen? – Das 3. Klaus-Kanter-Forum in Frankfurt hinterfragte Methoden und Materialien

ZTM Wolfgang Bollack



Dr. Dr. Jens Fischer

Eine interessante Frage angesichts des weiter wachsenden Sektors Implantologie: Sollte man über Grenzen reden? Mit Blick auf die Versorgungsmöglichkeiten scheinen diese aufgehoben, so der Eindruck von ZTM Wolfgang Bollack auf dem 3. Klaus-Kanter-Forum am 30. September 2009 im Carolinum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Bollacks Einschätzung dazu: „Es gibt in meinem Labor keinen Implantatfall mehr, den man nicht versorgen kann." Dies führte er aus seiner Sicht ganz wesentlich auf das 3-D-Röntgen und die darauf basierende implantologisch-prothetische Planung am PC zurück, zusätzlich auch auf Prothetik-Planungsschablonen.

Das heute mögliche Backward Planning beschrieb er mit den Worten: „Es ist wie beim Bau eines Hauses, erst wenn der Plan steht, können die Fundamente hergestellt werden." Durch dieses Vorgehen rücken Zahnarzt und Zahntechniker bereits im Planungsstadium näher zusammen, mit Vorteilen für alle Beteiligten. Bollack Zahntechnik, Gaiberg bei Heidelberg, gehörte zu den fünfzehn ersten Laboren in Deutschland und Europa, das sich mit Rückwärtsplanung beschäftigt und im Bereich der dentalen Implantologie und computergestützten 3-D-Implantatplanung als „Fachlabor für Implantologie" vor entsprechenden Fachgesellschaften zertifiziert hat. Auf der Computermesse Cebit wurde der Betrieb 2007 als „Impulsgeber für den Mittelstand" mit dem begehrten „BestPractice-IT Award" ausgezeichnet.

Planen und Navigieren über Ortsgrenzen hinweg

Bollack war auch 2004 der Erfinder der „Gaiberger Navigationsschablone". Wie man heute damit arbeitet, stellte er auf dem Forum vor. Den Anfang macht ein röntgenopakes Set-up **(Abb. 1)** der später gewünschten Restauration, wobei die Zahnaufstellung schon die endgültige Situation simuliert. Dieses Set-up dient zunächst als Röntgenschablone **(Abb. 2),** „Landmarks" dienen darin als Bezugspunkte für die Planung am PC und die Übertragung in die Realität. Wenn die Röntgendaten in den PC eingelesen sind, können Zahnarzt und Zahntechniker gemeinsam planen – wenn gewünscht per Fernübertragung: Es wird online von Ort zu Ort kommuniziert, beide sehen gleichzeitig dasselbe Bild auf ihrem jeweiligen Bildschirm. Sind die Implantatpositionen festgelegt, baut das Labor die Planungsschablone zur Bohrschablone um, indem Titanbohrhülsen eingesetzt werden **(Abb. 3).**

Dem Abutment gehört die Zukunft

Was sich gegenüber früher verändert habe, so Bollack, sei die Blickrichtung der Implantologie. In den Acht-

Abb. 1: Prothetikplanungsschablone (Set-up) aus röntgenopakem Material zur Darstellung des gewünschten Endergebnisses Foto: Bollack

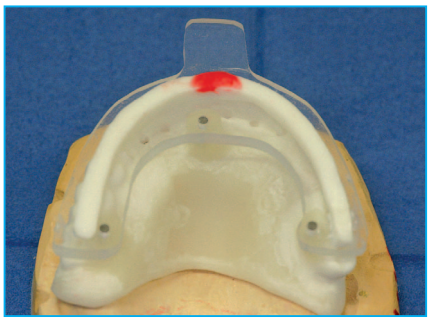


Abb. 2: Prothetikplanungsschablone mit aufgesetztem „Scantray", das die „Landmarks" zum Andocken der Planungssoftware trägt, sowie mit antagonistischer Zieleinrichtung Foto: Bollack

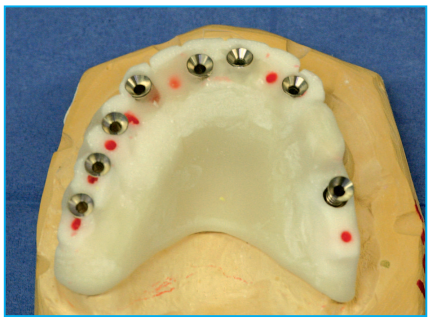


Abb. 3: Die zur Bohrschablone umgearbeitete Planungsschablone. Die einzelnen Implantatpositionen sind durch Titanbohrhülsen fixiert. Foto: Bollack

zigerjahren habe der Knochen Grenzen gesetzt, in den Neunzigern sei man prothetikorientiert vorgegangen, heute plane man mit Blick auf Erhalt und Regeneration der Gingiva. Deshalb gewinne das Abutment immer mehr an Bedeutung und damit das Austrittsprofil und der Bedarf an individualisierten Abutments.

Er persönlich sei ein Verfechter von Titanabutments, weil sich diese mit höherer Präzision fertigen ließen als Aufbaupfosten beispielsweise aus Vollkeramik. Nun würden mehr Softwareprogramme zum laborseitigen Herstellen individualisierter Abutments benötigt, die den Schleimhautverlauf und die Prothetik erkennen ließen. Hier äußerte Bollack einen Wunsch, um die Entwicklung weiterzutreiben und heutige Grenzen zu überschreiten: „dass die Implantat- und Abutmentplanung zusammenwachsen, sodass nur ein Programm gebraucht wird. Außerdem wünsche ich mir, dass es einen definierten Standard für Abutmentrohlinge gibt, aus denen jeder Implantathersteller seine eigenen individuellen Abutments für sein System selbst fertigt. Das digitale Design wird aus dem Labor geliefert. Davon profitieren alle Beteiligten. Patient, Behandler, Labor und Implantatindustrie."

Die Grenzen für Zirkoniumdioxid

Mag man bezüglich der Behandlungsvarianten kaum mehr Grenzen in der Implantologie und Zahnheilkunde insgesamt ausmachen, für den Einsatz von Werkstoffen sind Grenzen gesetzt. Wo diese für das Zirkoniumdioxid liegen, lotete Priv.-Doz. Dr. med. dent. Dr. rer. nat. Jens Fischer aus. Fischer ist Leiter des Geschäftsbereichs vitaclinical, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, sowie Privatdozent für Prothetik an den Universitäten Freiburg im Breisgau und Zürich. Der Referent fragte danach, ob Zirkoniumdioxid der ideale Werkstoff „für drunter und drüber" sei.

Bei den Überlegungen, welcher Werkstoff sich für welche Anwendung eignet, spielen Festigkeiten eine erhebliche Rolle. Fischer nannte hier vor allem die Biegefestigkeit, die sich etwa mit dem Drei-Punkt-Biegeversuch messen lässt, die biaxiale Biegefestigkeit sowie die Bruchzähigkeit als Maß für die Widerstandskraft gegen Rissanfälligkeit. Da Metalle im Vergleich zu Keramiken sehr bruchzäh sind **(Abb. 4)**, „funktionieren" sie, wie es der Referent ausdrückte, im Mund so gut. Wenn man die Zuverlässigkeit von Metall und Keramik im Festigkeitsdiagramm gegenüberstelle **(Abb. 5)**, könne man sofort ablesen, warum Keramik „wie ein rohes Ei" zu behandeln sei: An Keramikprobekörpern können Brüche bereits unter geringerem Krafteintrag auftreten als an Metallprüflingen, das heisst, die Zuverlässigkeit ist geringer. „Metalle sind toleranter", sagte Fischer.

Zwei andere Parameter sprächen jedoch für Zirkoniumdioxid als Dentalwerkstoff: Das Material ist zahnfarben und die Oberflächen akkumulieren signifikant weniger Plaque als beispielsweise Titan [1]. Laut Fischer ergab ▶

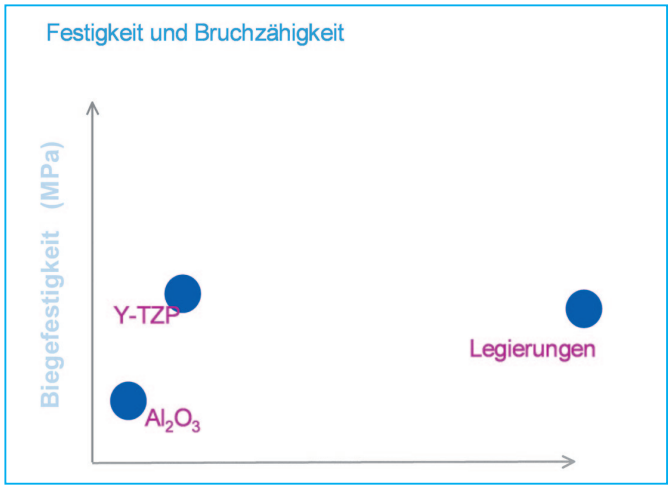


Abb. 4: Legierungen besitzen eine viel höhere Bruchzähigkeit als Keramik. Quelle: Fischer

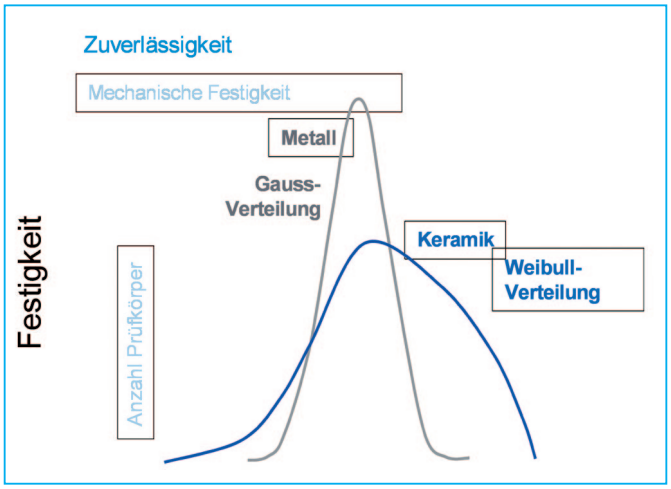


Abb. 5: Verteilung der Häufigkeiten beim Bruchverhalten von Keramik und Metall Quelle: Fischer

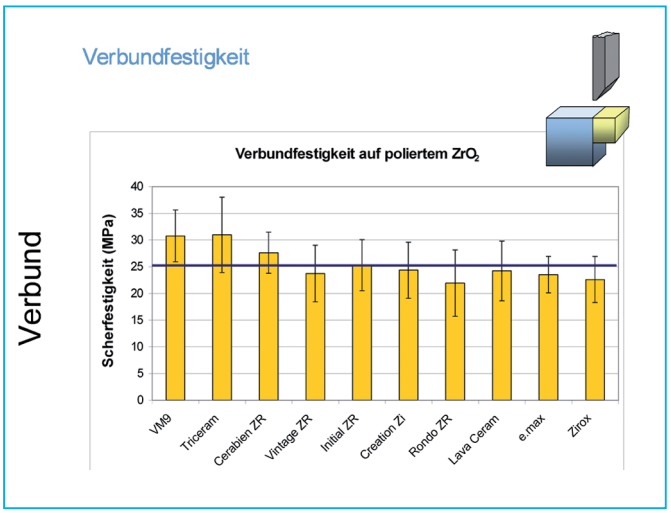


Abb. 6: Verbundfestigkeit von Verblendkeramiken auf Zirkoniumdioxid

Quelle: Fischer

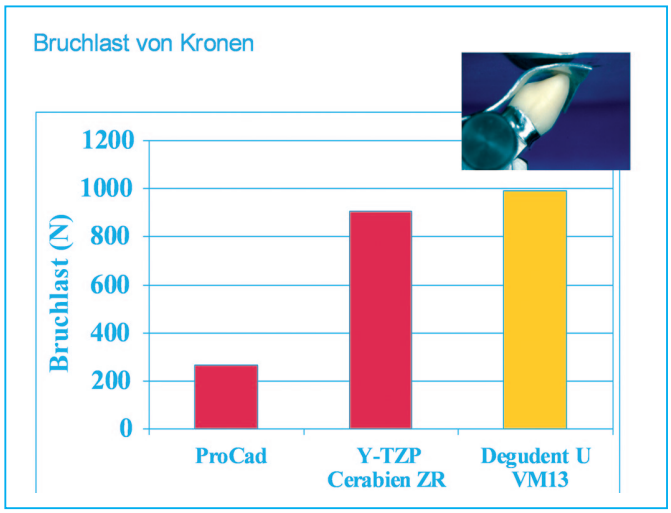


Abb. 7: Bruchfestigkeit von Einzelkronen auf Metall- und Keramikgerüst

Quelle: Fischer

sich im Tierversuch [2], dass Zirkoniumdioxidimplantate nach zwei Jahren eine Überlebensrate von 97 Prozent aufwiesen, wobei die Osseointegration an Keramik- mit der an Titanimplantaten vergleichbar war. Der marginale Knochenverlust war mit 1,6 bis 2,3 Millimetern nicht auffällig. Fischers Fazit: Zirkoniumdioxidimplantate erfüllten die mechanischen Voraussetzungen, für den Routine-Einsatz hielt er die Zeit aber noch nicht reif: „wegen des Mangels an kontrollierten klinischen Untersuchungen" [3]. Aufgrund der schwierigen Implantatsuprastruktur-Verbindung sah er jedoch derzeit nur einteilige Zirkoniumdioxidimplantate als sicher an.

Für die Bruchfestigkeit von Silikat- und Aluminiumoxidkeramikkronen auf Zirkoniumdioxidimplantaten stand eine Untersuchung von Kohal [4]: Frakturen im Implantat oder der Krone hatten sich nicht gezeigt, jedoch wiesen 43 Prozent der Silikatkeramikkronen nach der Prüfung im Kausimulator Risse auf, das Verblendmaterial der Wahl ist demzufolge Aluminiumoxidkeramik. Eine Gegenüberstellung von Titan- und Zirkoniumdioxidaufbaupfosten [5] zeigte keine Unterschiede in den Überlebensraten: „Sie scheinen in der Festigkeit gleichwertig zu sein, aber auch hier gibt es noch nicht genügend Daten."

Abb. 8: Diskutierfreudig wie immer: ZTM Klaus Kanter

Foto: Peters

Die Datenlage, die Fischer für Zirkoniumdioxidkronen und -brücken vorstellte, sieht besser aus – mit klinischen Studien bis zu einem Zeitraum von fünf Jahren [6 bis 8]. In keiner Untersuchung wurden Gerüstfrakturen festgestellt. Jedoch, das zeigen dieselben Studien, gibt es das Phänomen Abplatzungen in der Verblendkeramik – und das, obwohl sich laut Fischer die Verbundfestigkeit auf poliertem Zirkoniumdioxid meist um die geforderten 25 Megapascal (MPa) bewegt **(Abb. 6).** Eine klinische Studie von Sailer [9] weist nach fünfjähriger Beobachtungszeit Chipping in 15,2 Prozent der Fälle auf. Als Abhilfe werden eine langsame Abkühlungsrate und die anatomische Gestaltung propagiert, welche okklusale Belastungsspitzen verringert. Zirkoniumdioxideinzelkronen wiesen im Laborversuch fast die gleiche Festigkeit auf wie metallkeramische Kronen **(Abb. 7).**

Fischers Fazit zu den Grenzen von Zirkoniumdioxid: Implantate sollten noch nicht dem Routine-Einsatz dienen, Abutments seien etwas

Abb. 9: Der amphitheaterartige Hörsaal 124 im Carolinum wurde zum Forum, auf dem die Referenten ihren Standpunkt vertraten. *Foto: Peters*

Abb. 10: In der Industrieausstellung zum Klaus-Kanter-Forum konnte man sich umsehen und miteinander über das Gehörte sprechen. *Foto: Peters*

sicherer, Kronen machten kaum Probleme, Brücken sollten im Normalfall nicht über drei Glieder hinausgehen. Bei Gerüsten müsse die Okklusion passgenau und die Verbinderstärke groß genug dimensioniert sein.

Mitreden und Mitgestalten: durch meisterliche Qualität

ZTM Klaus Kanter ließ es sich als Gründer der Stiftung nicht nehmen, auf dem Forum selbst Stellung zu nehmen. „Die Implantologie", sagte er, „spielt eine immer größere Rolle. Das gibt allen Beteiligten neue Möglichkeiten: für den Patienten neue Hilfsmöglichkeiten, für die Leistungsträger auch neue Verantwortung." Hier gab das 3. Forum Impulse, Fortschritte zu hinterfragen und kritisch zu bewerten. Auch wies Kanter in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung des Meistertitels hin. Denn nur wer Impulsgeber sein und hohen Qualitätsansprüchen genügen wolle, für den gelte: „Wer morgen noch ganz vorne mitreden will – und nur der hat eine Chance –, muss heute die Schulbank drücken." Er appellierte an seine Zuhörer mitzuhelfen, den Meistertitel als Qualifikationsmöglichkeit zu stärken, denn: „Unser Meisterwissen und die Leistung der Meisterbetriebe sind für die zahnmedizinische Versorgung der Menschen heute und auch in Zukunft unverzichtbar." Mehr über die Stiftung, ihre Ziele und Aktivitäten erfährt man auf www.zti-rhein-main.de, Menüpunkt „Klaus Kanter Stiftung".

Weiteres zum 3. Klaus-Kanter-Forum und „Sinn und Grenzen implantologischer Maßnahme (1)" lesen Sie in der Zeitung „Die ZahnarztWoche", Ausgabe 44/09, Seite 10/11.

Dr. Gisela Peters,
Bad Homburg

LITERATUR

[1] Rimondini L, Cerroni L, Carrassi A, Torricelli P. Bacterial colonization on zirconia ceramic surfaces: An in vitro and in vivo Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;Nov–Dec;17(6):793–8.

[2] Akagawa Y, Hosokawa R, Sato Y, Kamayama K. Comparison between freestanding and tooth-connected partially stabilized zirconia implants after two years' function in monkeys: A clinical and histological study. *J Prosthet Dent* 1998;Nov;80(5):551–8.

[3] Andreiotelli M, Wenz HJ, Kohal RJ: Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(Suppl4):32–47.

[4] Kohal RJ, Klaus G, Strub JR: Zirconia-implant-supported all-ceramic crowns withstand long-term load: a pilot investigation. *Clin Oral Impl Res* 2006;Oct;17(5):565–71.

[5] Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-tooth implants in canine and posterior regions: 3-year results. *Clin Oral Impl Res* 2009;20;802–808.

[6] Sailer I, Lüthy H, Féher A, Schumacher M, Schärer P, Hämmerle CHF. 3-Year clinical results of zirconia posterior fixed partial dentures made by direct ceramic machining (DCM). *J Dent Res* 2003;82, abstract No. 74.

[7] Sailer I, Féher A, Filser F, Lüthy H, Gauckler, LJ, Schärer P, Hämmerle CHF. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quint. Int* 2006;37: 685–693.

[8] Sailer I, Féher A, Filser F, Lüthy H, Gauckler LJ, Schärer P, Hämmerle CHF. Prospektive klinische Studie über die Bewährung von Seitenzahnbrücken aus Zirkonoxidkeramik nach 3 Jahren Beobachtungszeit. *Quint.* 2007;58(3):251–261.

[9] Sailer I, Féher A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmerle CHF. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20(4)383–388.

Abb. 11: Die Referenten des 3. Klaus-Kanter-Forums (v. l.): Dr. Axel Kirsch, Prof. Dr. Dr. Nils-Claudius Gellrich, ZTM Wolfgang Bollack, ZTM Klaus Kanter, Prof. Dr. Hans-Christoph Lauer, Präsidiumsmitglied der Klaus-Kanter-Stiftung und Moderator des 3. Klaus-Kanter-Forums, PD Dr. Dr. Jens Fischer sowie die weiteren Präsidiumsmitglieder Horst-Dieter Deußer und ZTM Hans Stirn *Foto: Peters*