

Teleskopsoftware von AmannGirrbach erleichtert digitalen Workflow erheblich

# TeleCAD

Ein Beitrag von Ztm. Volkmar Schmidt, Wiesbaden-Auringen/Deutschland

Das Teleskopmodul der Ceramill Mind Software wurde von der Firma AmannGirrbach komplett überarbeitet und bietet nun neue, umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten. Alle Teleskopformen die der Zahntechniker aus der manuellen Technik kennt, können nun auch über den digitalen Weg erreicht werden. So stehen dem Anwender verschiedene Gestaltungsformen für die Teleskopstufe, Friktionsfläche, Teleskopschulter und okklusale Fläche des Teleskops zur Verfügung. Auch das Konstruieren von okklusal verschraubten Teleskopen auf Titanbasen und das Verblocken von Teleskopen wird mit dem neuen Update ermöglicht. Volkmar Schmidt stellt anhand des folgenden Falls die Gestaltung von Teleskopkronen mit der neuen Version der Ceramill Mind Software vor.

Endlich ist sie da. Die Rede ist von der neuen Teleskopsoftware von AmannGirrbach. Mit dieser bin ich endlich in der Lage, Teleskope am Computer so zu konstruieren und zu gestalten, wie ich sie für meine tägliche Arbeit brauche. Während ich bis dato Teleskope entweder mittels Doppelscan realisieren oder – wenn ich sie komplett digital erstellt hatte – sehr, sehr viel Zeit in die Nacharbeit investieren musste (oder im schlimmsten Fall beides zusammen), so hat sich dies mit der Einführung des neuen Software-Tools gravierend geändert.

Die genannten Defizite waren bei der Herstellung von Teleskopen aus Zirkonoxid noch einigermaßen zu verzeihen, da wohl die meisten Teleskope immer noch in Metall gegossen werden. Gefräste Wachsteleskope sollten meiner Meinung nach jedoch CNC gefertigt mindestens genau so gut aussehen wie manuell gefertigte – wenn nicht sogar besser. Das ist mit dem Teleskopmodul von AmannGirrbach nun möglich.

## Teleskopmodul des Ceramill Mall CAD/CAM-Systems

Doch vorab eins: alles hat seinen Preis. Die neue Teleskopsoftware des Ceramill Mall CAD/CAM-Systems ist so umfangreich geworden, das man mit einer längeren Einarbeitungszeit rechnen und die Schulungsangebote von AmannGirrbach wahrnehmen sollte. Schließlich geht es um ihre perfekte Performance, und die kann man nur ausschöpfen, wenn man sich intensiv mit den vielfältigen Möglichkeiten beschäftigt.

Bitte verstehen Sie mich nicht falsch. Ich bin mit der Teleskopsoftware sehr zufrieden, denn es ist mir lieber, wenn ich mich mit den Möglichkeiten einer neuen Software auseinandersetzen muss, um sie nach meinen Anforderungen nutzen zu können, als nach drei Minuten festzustellen, dass ich an die Grenzen gestoßen bin.

Die neue Software erlaubt es mir, die Teleskope im inzisalen/okklusalen Bereich scharfkantig oder abgerundet zu gestalten. Je nach Geschmack und Kundenwünschen. Ich bevorzuge die Variante mit den abgerundeten Ecken.

## Konstruktionsablauf

Der Konstruktionsablauf gestaltet sich wie folgt. Nach dem Einschannen der Patientenmodelle mit dem Ceramill Map 300 öffnet man die Konstruktionssoftware. Die Software führt den Anwender nun mithilfe des „Wizard“-Fensters Schritt für Schritt durch die Konstruktion. Als erstes wird mit einem Klick auf die Präparationslinie die automatische Präparationsgrenzen-Erkennung ausgelöst (Abb. 1 und 2).

Die Software ergänzt in diesem Modus den angeklickten Punkt zu einer Linie, die vollständig um den beschliffenen Zahn verläuft und den Kronenrand markiert. Mithilfe der Funktionen „Ändern/Zeichnen“ kann der von der Software generierte Vorschlag bei Bedarf korrigiert werden.

Anschließend werden die inneren Einschubrichtungen der einzelnen Kronen festgelegt (Abb. 3). Die Software berechnet dazu die bestmögliche Einschubrichtung, die bei Bedarf vom Anwender angepasst werden kann. Ausgehend von der eingestellten Einschubrichtung werden Unterschnitte an der Stumpfoberfläche

## Indizes

- CAD/CAM
- Digitaler Workflow
- Primärteleskope
- Teleskoptechnik

## Kategorie

Produktbezogener Anwenderbericht

## Weitere Informationen

QR-CODE:



Ein Tutorial zur Ceramill Mind finden Sie mithilfe des oben stehenden QR-Codes (Funktionshinweis siehe Inhalt) oder unter [www.amann-girrbach.com](http://www.amann-girrbach.com)



Abb. 1 und 2 Als erstes wird der User der Ceramill Software aufgefordert, die Präparationsgrenze festzulegen. Hilfreich ist hierbei die automatische Detektion der Präparationsgrenze

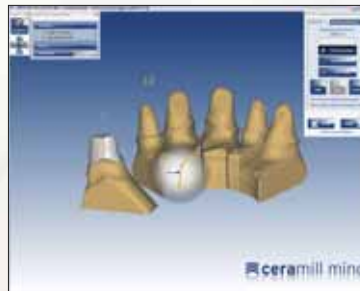


Abb. 3 Festlegen der inneren Einschubrichtung

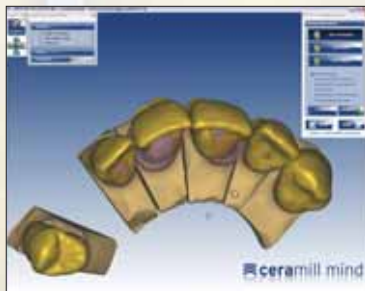


Abb. 4 Über die Gerüste in definierter Stärke werden von der Software nun virtuell geladene Bibliothekszähne gestellt



Abb. 5 Die Bibliothekszähne werden wie beim Set-up ideal positioniert



Abb. 6 Die virtuell erzeugte Anatomie von vestibulär

automatisch ausgeblockt. Außerdem wird die Einschubrichtung später an die Fräsmaschine als Fräsrichtung übergeben, so dass eine ideale Passung erreicht wird. Im nächsten Schritt legt die Software die vom Anwender eingestellte Mindeststärke der Teleskope visuell über den Stumpf. Dieser Schritt ist vergleichbar mit dem Tauchen oder Tiefziehen der Wachs- oder Kunststoffgerüste. Die eingestellte Dicke wird im digitalen Verfahren jedoch an keiner Stelle der Konstruktion unterschritten.

Anschließend werden über diese Unterkonstruktion die Bibliothekszähne geladen (Abb. 4). Dieser Schritt entspricht dem Set- oder Wachs-up beim manuellen Verfahren.

Durch „Verschieben“, „Skalieren“ und „Drehen“ der Zähne wird das anatomische Endergebnis geplant (Abb. 5), das der Orientierung aller weiteren Konstruktionsschritte dient (Abb. 6). Wichtig ist es, auch beim virtuellen Konstruieren nie die klassischen Techniken aus dem inneren Auge zu verlieren. Denn im Grunde muss beim digitalen Verfahren dasselbe beachtet werden, wie bei der klassischen Methode.

Um Teleskopkronen konstruieren zu können, muss nach der anatomischen Aufstellung die sekundäre Einschubrichtung eingestellt werden. Auch hier liefert die Software einen automatischen Vorschlag, der entweder übernommen oder den individuellen Wünschen entsprechend abgeändert werden kann.

Zur besseren Orientierung werden in diesem Schritt über den opak dargestellten Präparationen die Anatomien transparent dargestellt (Abb. 7). Diese Darstellung erlaubt es dem Anwender, die sekundäre Einschubrichtung einerseits anhand der Präparationsformen und andererseits anhand des zu erzielenden anatomischen Endergebnisses einzustellen. Ganz ehrlich – dies ist eine Option, die ich mir beim manuellen Verfahren auch wünschen würde.

Die Transparenz der dargestellten Konstruktionselemente kann zusätzlich über einen praktischen Schieberegler im Fenster „Gruppen ein/ausblenden“ stufenlos verstellt und auf die eigenen Bedürfnisse angepasst werden (Abb. 8).

Um die sekundäre Einschubrichtung zu ändern, wird das virtuelle Modell in die

gewünschte Position gedreht und diese Richtung mit dem Button „Blickrichtung/Einschubrichtung“ bestätigt. Im nächsten Schritt erscheint ein von der Software berechneter Konstruktionsvorschlag der Teleskope (Abb. 9).

Dieser Vorschlag bildet die Basis für die vom Anwender vorgenommenen Anpassungen und garantiert eine individuelle patientenspezifische Lösung.

Im Wizard-Fenster kann der Winkel der Friktionsflächen entweder für das gesamte Teleskop oder für den mesialen, bukkalen, lingualen und distalen Bereich separat eingestellt werden. Außerdem kann der Radius für die Teleskopstufe und -schulter hinterlegt werden. Dadurch kann das Design des Teleskops an die im Labor verwendeten Parallelfräser zur manuellen Nachbearbeitung angepasst werden (Abb. 10). Dieser zusätzliche Arbeitsschritt wäre zum Beispiel notwendig, wenn die Teleskope von der CNC-Maschine in Wachs gefräst und anschließend auf herkömmliche Art und Weise gusstechnisch umgesetzt werden würden.

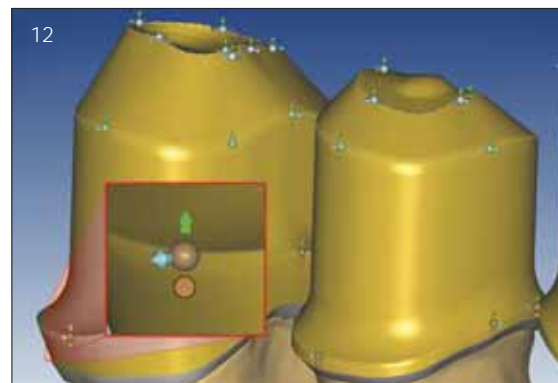
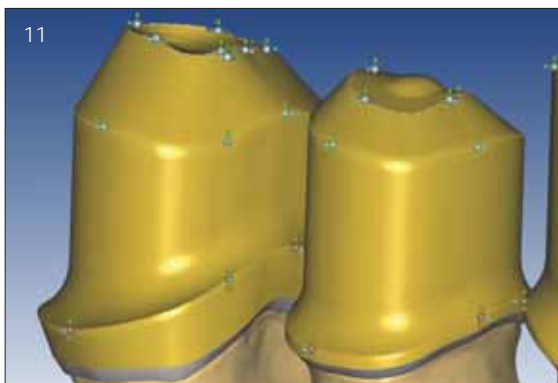
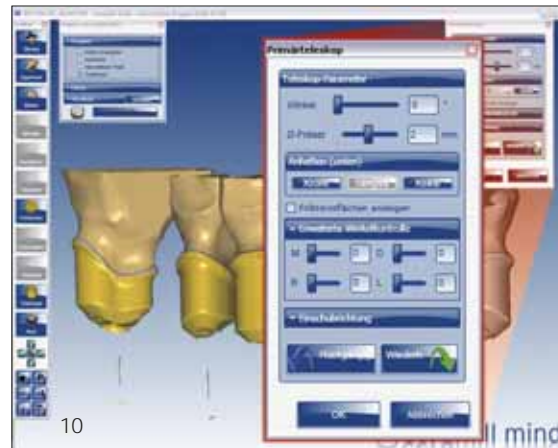
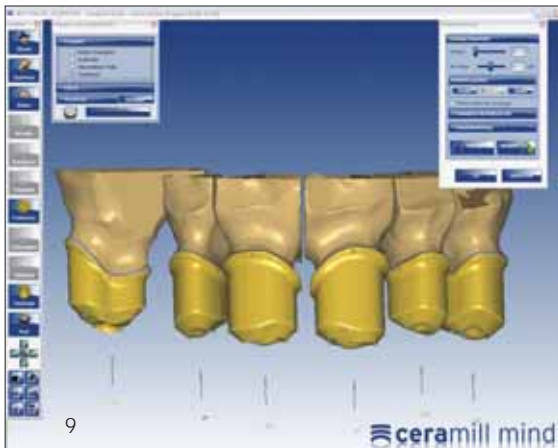
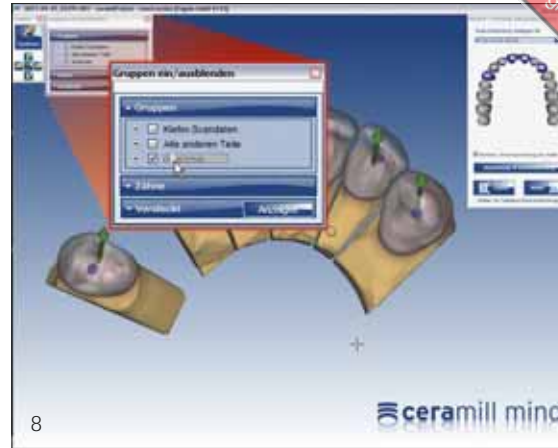
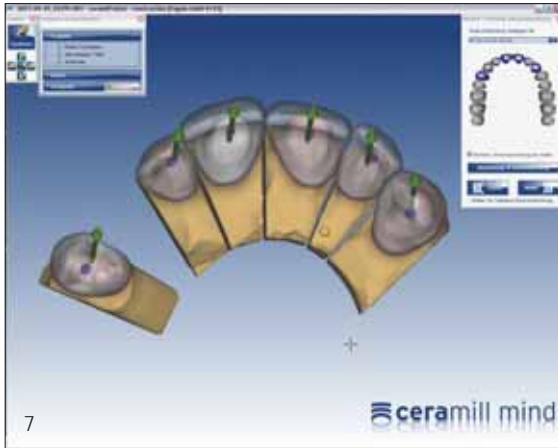


Abb. 7  
Auf Basis des virtuellen Set-ups wird nun mit der Software die sekundäre Einschubrichtung der Teleskope definiert – dies geschieht automatisch als Vorschlag der Software, der jedoch individualisiert werden kann

Abb. 8  
Die Transparenz der dargestellten Strukturen lässt sich in diesem Gruppenfenster stufenlos ändern

Abb. 9  
Ein der Anatomie des virtuellen Set-ups entsprechend, automatisch erzeugter Konstruktionsvorschlag der Teleskope

Abb. 10  
Einstellmöglichkeiten der Teleskop-Parameter im Wizard-Fenster

Abb. 11  
Gestaltung anhand von Bewegungspunkten am Teleskop

Abb. 12  
Über so genannte Bewegungspunkte können Korrekturen in alle drei Raumrichtungen vorgenommen werden

Auch die sekundäre Einschubrichtung, die im vorherigen Schritt eingestellt wurde, ließe sich in diesem Stadium erneut anpassen.

Zusätzlich zu den Einstellmöglichkeiten im „Wizard“-Fenster können die okklusale Fläche, Teleskopschulter, Friktionsfläche und Teleskopstufe durch das „Anpacken“ und Verschieben einzelner Bewegungspunkte und -linien designt werden. Diese manuellen Konstruktionspunkte finden sich auf der Teleskopoberfläche. Jeder einzelne Punkt und jede einzelne

Linie kann individuell in der Höhe, im Winkel und in der Position in alle drei Raumrichtungen verschoben werden. Außerdem können einzelne Punkte und Linien hinzugefügt und entfernt werden.

Mit einfachen Mausklicks kann eingestellt und festgelegt werden, ob die Schulter hohlkehlenförmig oder abgeschrägt gestaltet werden soll (Abb. 13 und 14). Die Teleskopstufe kann an die anatomische Form oder – falls ein separater Gingivascan durchgeführt wurde – an den Verlauf der Gingiva angepasst werden.

Auch die Okklusalfäche kann an die Anatomie angepasst werden, um die Konstruktion eines Ringteleskops zu ermöglichen.

Um das Teleskopdesign an die Anatomie der virtuellen Zähne anzupassen, werden die Zähne über das Fenster „Gruppen ein-/ausblenden“ transparent eingeblendet (Abb. 15). Dadurch werden die Platzverhältnisse deutlich und es kann vorausschauend geplant werden. Verändern wir die Friktionsfläche anhand eines bestimmten Bewegungspunktes, wird die Höhe der Fläche ständig als Zahlenwert

Abb. 13 und 14  
Die Gestaltung der  
Teleskop-Schulter  
lässt sich einfach per  
Mausklick variieren

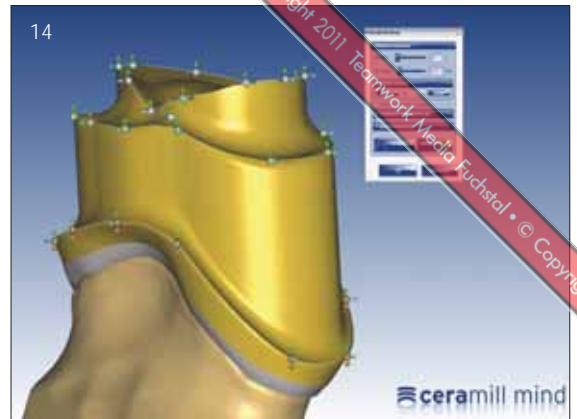
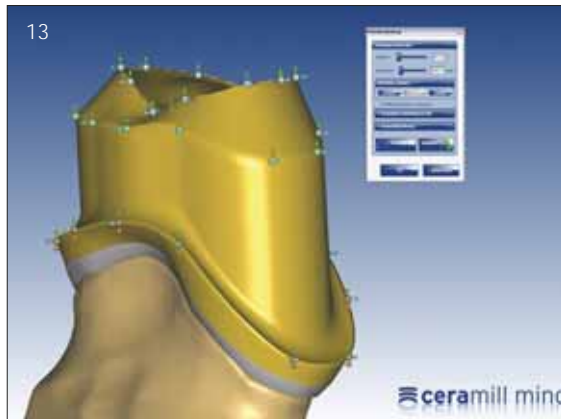


Abb. 15  
Anpassen der Tele-  
skope an die anatomi-  
schen Strukturen,  
die wir durch das vir-  
tuelle Set-up definiert  
haben

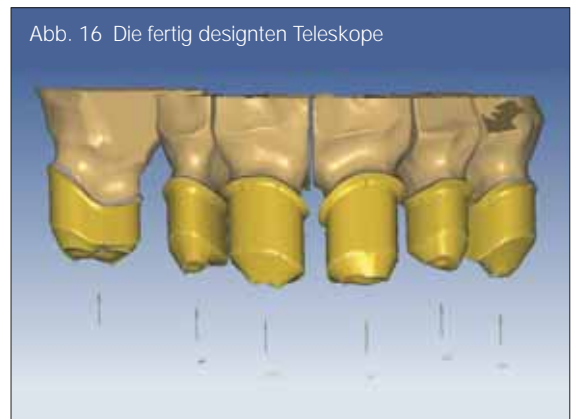
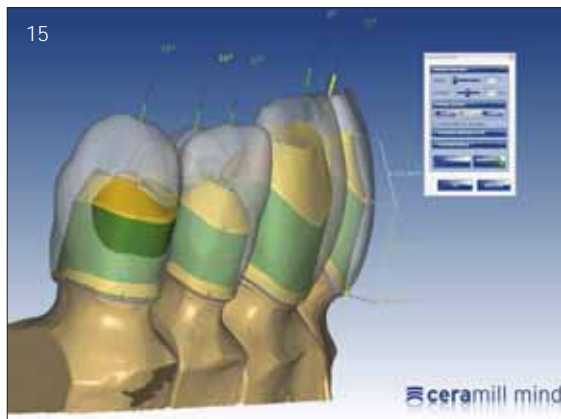


Abb. 17 und 18  
Nachdem das Tele-  
skopdesign abge-  
schlossen ist, können  
ambitionierte User mit  
einem Freiform-Werk-  
zeug alle Teleskopflä-  
chen an die Anatomie  
anpassen



Abb. 19  
Virtuelles Endergebnis  
nach dem Freiformen

eingblendet. Dies gewährleistet, dass die zahntechnisch anerkannten Parameter und am Ende für jedes Teleskop der korrekte Friktionswert eingehalten werden können.

Ist die Gestaltung der Teleskope abgeschlossen, können im nächsten Schritt mit einem virtuellen Wachsmesser weitere Anpassungen vorgenommen werden. Mit diesem kann Material auf- und abgetragen, aber auch Oberflächen geglättet werden. Die fertig konstruierte Friktionsfläche wird bei diesem Arbeitsschritt jedoch geschützt, damit die Funktion des Primärteleskops nicht konterkariert wird. Es können lediglich die Kanten und die okklusale Fläche verändert werden. Für den fortgeschrittenen

Anwender, der mit dem virtuellen Wachsmesser weit reichende Eingriffe vornehmen möchte, steht ein weiteres Tool zur Verfügung. Hierfür muss das Design im Wizard abgeschlossen werden. Anschließend kann über das Kontextmenü die Funktion „Komplette Konstruktion freiformen“ geöffnet werden. Mit diesem Freiformwerkzeug glättet man nicht nur den Bereich über der Friktionsfläche, sondern das gesamte Teleskopdesign. In diesem Schritt ist es sehr hilfreich, wenn die Anatomie eingblendet wird und alle Bereiche, die durch die Anatomie dringen, mit dem Freiform-Werkzeug angepasst werden. So kann sichergestellt werden, dass die Teleskopgestaltung die angestrebte Anatomie nicht behindert (Abb. 17 und 18).

Wir haben die Erfahrung gemacht, dass Patienten ihren teleskopierenden Zahnersatz besonders gut eingliedern können, wenn die Primärteleskope in Richtung okklusal extrem Rund gestaltet sind. Die angesprochene Freiformmöglichkeit in der Software erlaubt es uns, diese Verrundung optimal digital umsetzen (Abb. 19).

### CAM und Fräsen

Im Anschluss an die Konstruktion werden die Teleskope in die Match-Software geladen und die Fräsbahnen berechnet. Gefräst werden die Primärteleskope mit der Ceramill Motion und zwar aus einem Zirkonoxid-Rohling (Abb. 20). Nach dem Heraustrennen werden die Primär-

work-Media Fuchstal • © Copyright 2011 Teamwork-Media Fuchstal • © Copyright 2011 Teamwork-Media Fuchstal • © Copyright 2011 Teamwork-Media Fuchstal

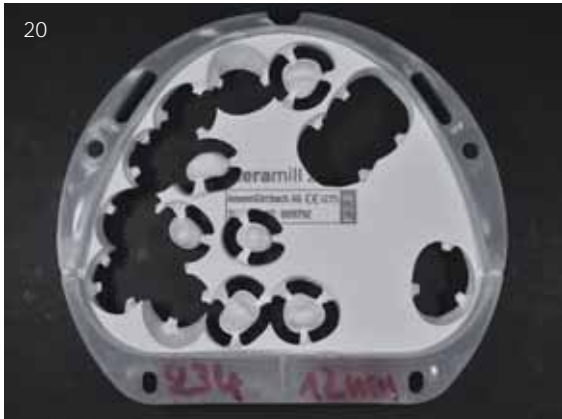


Abb. 20  
Die gefrästen Teleskope im Zirkonoxid-Rohling. Der Rohlingsblank kann so lange wieder verwendet werden, bis er ideal ausgenutzt wurde



Abb. 21 bis 23  
Die gefrästen, eingefärbten und dichtgesinterten Teleskope auf den realen Modellstümpfen. Es ist toll, denn wir bekommen tatsächlich das, was wir virtuell konstruiert haben

teleskopgerüste eingefärbt und dichtgesintert. Bereits nach wenigen kleinen Korrekturen mit der wassergekühlten Turbine und speziellen Diamantaten, passen die Primärteleskope auf dem physischen Modell. Eine Nacharbeit – etwa eine nachgeschaltete Politur der Friktionsflächen ist nicht nötig (Abb. 21 bis 23).

nissen sind wir sehr zufrieden. Da wir für AmannGirrbach als Beta-Tester mit dem neuen Teleskopmodul gearbeitet haben, konnten wir inzwischen anhand von 68 Teleskopen die neuen Funktionen unter die Lupe nehmen und sind be-

geistert von der Weiterentwicklung. Abschließend möchte ich dem Team von AmannGirrbach für die nette Betreuung während der Beta-Phase und die Umsetzung meines Inputs in der neuen Version danken. ■

### Fazit

Wir arbeiten in unserem Labor seit Dezember 2009 mit dem Ceramill CAD/CAM-System. Seitdem haben wir 723 Teleskopkronen konstruiert und mit der Ceramill Motion gefräst. Mit den Ergeb-

### Produktliste

Produkt	Name	Hersteller/Vertrieb
Artikulatorsystem	Artex CR	AmannGirrbach
CAD/CAM-System	Ceramill Inhouse Digital 300	AmannGirrbach
CAD-Modul	Ceramill Mind/Teleskopmodul	AmannGirrbach
Fräsocketel	AF 350	AmannGirrbach
Zirkonoxid	Ceramill Zi	AmannGirrbach

### Zur Person

Ztm. Volkmar Schmidt, Amann Girrbach Zirkonoxid-Verarbeiter der ersten Stunde, zeigte 2008 in einer Live-Demonstration im Rahmen der International Live Lounge im Kloster Andechs noch am Kopierfräser Ceramill Multi-X die manuelle Vorgehensweise mit dem Ceramill Teleskopkit. Volkmar Schmidt ist der Erfinder und Patentrechtinhaber des Ceramill Teleskopkit-Systems und hat den Prototyp entwickelt. Nun, drei Jahre später, ist er begeisterter CAD/CAM-Anwender und freut sich dank ständiger Weiterentwicklungen, dass er nun auch in seiner geliebten Disziplin, der Teleskopentechnik keine Kompromisse mehr bei der CAD/CAM-gestützten Umsetzung von Primärteleskopen hinnehmen muss.

### Kontaktadresse

Ztm. Volkmar Schmidt • Dialog Zahntechnik GmbH • In der Hohl 13 • 65207 Wiesbaden-Auringen • Fon +49 6127 4057  
Fax +49 6127 4059 • [info@dialogzahntechnik.de](mailto:info@dialogzahntechnik.de)

