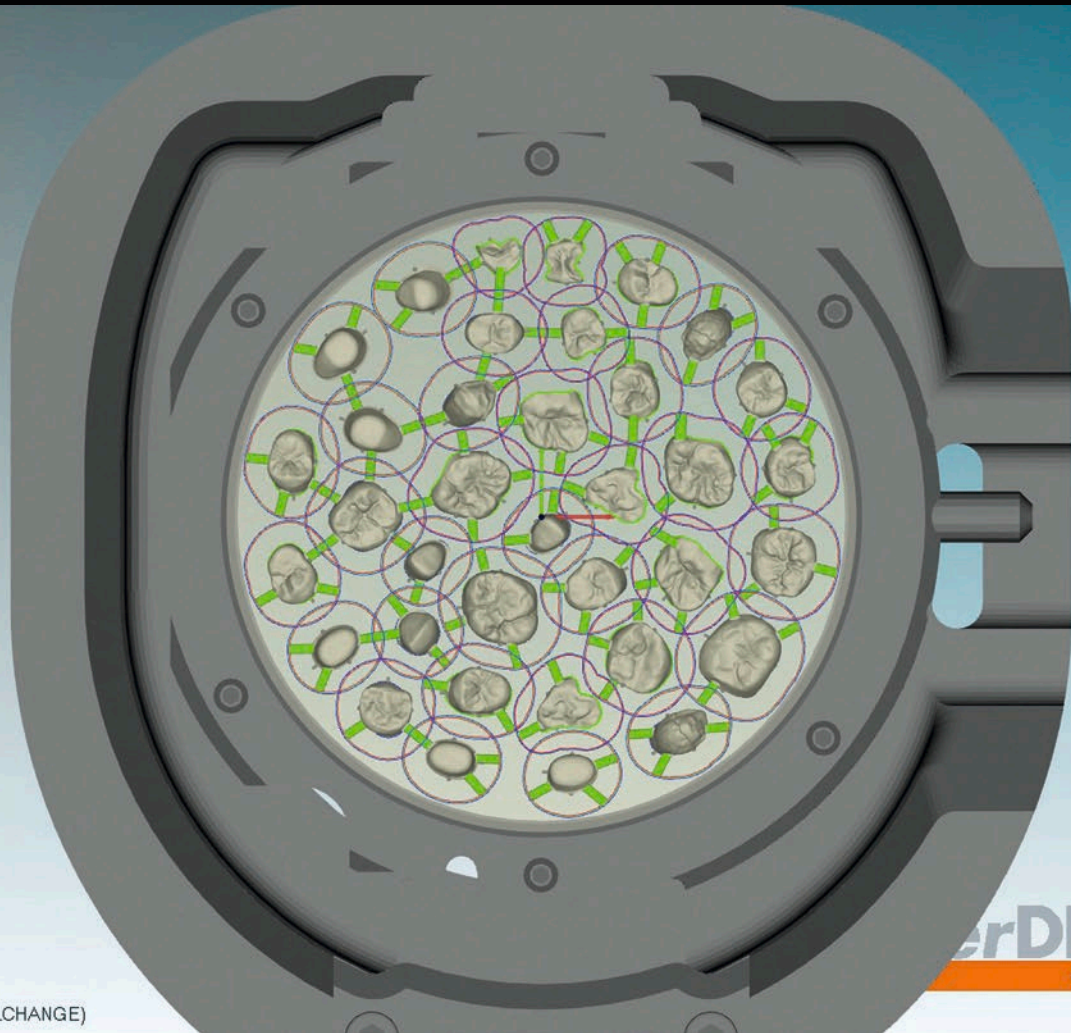


# Ronden optimal ausnutzen

Effiziente Platzierung von Kronen, Brücken etc. im Rohling

ANDREAS NUSSER



Projekttyp: Fräsen

Maschine: CIMT P15

Spannmittel: CIMT P15 - Disc (BLCHANGE)

**erDENT**  
CLASSIC

## Zusammenfassung

Rohlinge, aus denen die zahntechnischen Produkte gefräst werden, sind nicht billig. Aus wirtschaftlichen Gründen, aber auch im Hinblick auf das Thema Nachhaltigkeit, sollten diese daher so gut wie möglich genutzt werden. Der Beitrag erklärt, wie verschiedene Objekte am platz- und materialsparendsten platziert werden und welche Parameter ebenfalls beachtet werden sollten.

## Indizes

Ronde, Rohling, Platzieren, Nachhaltigkeit, CAD/CAM

## Einleitung

Für Unternehmer hat die Wirtschaftlichkeit des Betriebs obersten Stellenwert oder sollte sie zumindest, da davon der ökonomische Erfolg oder Misserfolg maßgeblich abhängt. Im 21. Jahrhundert leben wir mit ständigen Preiserhöhungen und anderen Widrigkeiten. Je effizienter also der Materialeinsatz, umso wirtschaftlicher arbeitet das Unternehmen. Insbesondere, da die Zahntechnik von ganz bestimmten Materialien abhängig ist. Materialien, die höchste Standards einhalten und Richtlinien und Gesetzen entsprechen müssen. Daher macht es einen großen betriebswirtschaftlichen Unterschied, ob 15 Einheiten in einen Rohling platziert werden oder 30.

Hierzu ein kleines Rechenbeispiel mit realistischen Preisen: Ein 20 mm hoher Zirkonoxidrohling kostet 270 Euro. Werden aus diesem nur 15 Einheiten gefräst, von denen jede zu einem Materialpreis von 40 Euro wieder verkauft wird, so kommen wir auf einen Umsatz von 600 Euro. Wird der Rohling aber mit 25 Einheiten völlig ausgeschöpft, so erzielen wir mit in ein- und demselben Rohling und mit Materialkosten in Höhe von 270 Euro einen Umsatz von 1000 Euro.

Zudem ist allgemein bekannt, dass bei der subtraktiven Bearbeitung von zahntechnischen Indikationen zwischen 80 und 90 Prozent des Materials als Spanabtrag verbraucht werden, der nicht weiter nutzbar ist. Warum sollten man also den Anteil an ungenutztem Material noch unnötig hochtreiben, indem man unbearbeitete Bereiche in den Abfall wirft?

Auch in Bezug auf die Umwelt ist es von großem Vorteil, die Objekte effizient im Rohteil zu platzieren. Stichworte sind hier Ressourcenschonung und Energieeinsparung, denn bis die Rohteile erstmals in der Fräsmaschine landen, sind aufwendige Herstellungsprozesse und lange Lieferketten vonnöten.

## Strategien zum Platzieren

Grundsätzlich müssen wir zwischen den unterschiedlichen Größen der zu fräsenden Objekte differenzieren. Bei Aufbisschienen, Prothesenbasen und Provisorien, die einen kompletten Kiefer umfassen, sind die Platzierungsmöglichkeiten sehr eingeschränkt, weil in 95 Prozent der Fälle überhaupt nur ein, zwei oder drei Objekte in ein Rohteil passen (Abb. 1 und 2). Erst bei den deutlich kleineren Objekten, wie Kronen, Brücken, Abut-

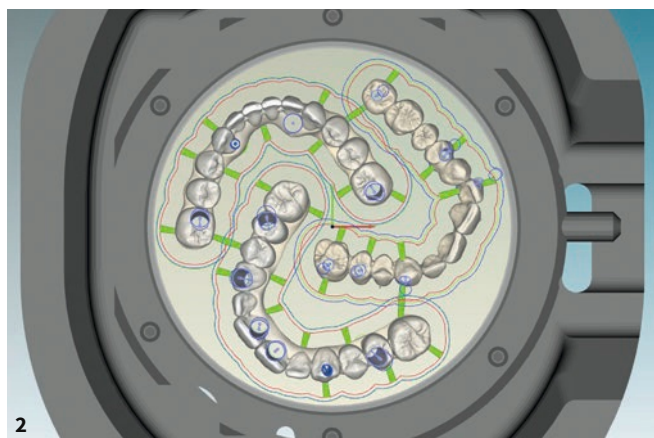
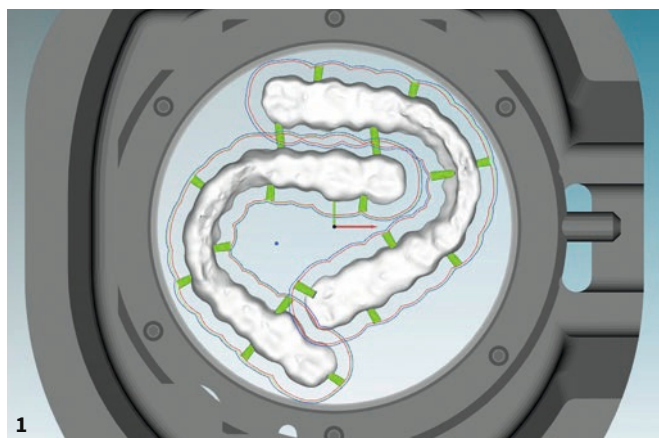


**Abb. 1** Aufbisschiene im PMMA-Rohling 16 x 98,5 mm. **Abb. 2** Provisorien im PMMA-Multilayer-Rohling 20 x 98,5 mm.

ments und Primärteleskopen, wird eine effiziente Strategie überhaupt möglich.

Der Autor hat diesbezüglich ganz klare Richtlinien, die unabhängig vom eingesetzten Material und den verwendeten Maschinen anwendbar sind.

### Mitte oder Rand?

Zunächst gilt es die Frage zu klären, ob das erste Objekt direkt in der Mitte des Rohteils oder am Rand platziert werden soll. Diese Frage ist sehr schnell beantwortet, denn man sollte besser am Rand beginnen und dann die anderen Objekte nach und nach in einer Richtung

von einer Seite auf die andere platzieren. Würde man in der Mitte anfangen, dann verlöre man gegen Ende die Kontrolle darüber, wie viel Platz am Rand für das letzte Objekt übrigbleibt und möglicherweise würde ein großer Anteil des Rohteils verschwendet. Es würde schlichtweg kein Objekt mehr zwischen den Rand und den bereits ausgefrästen Bereich passen (Abb. 3 und 4).

### Weitere Platzierung

Infolgedessen stellt sich eine neue Frage: Setze ich die weitere Platzierung der Objekte wieder am Rand fort – wie die Form

eines Sichelmondes – oder arbeitet ich in einer konvexen Kurve Richtung Roh-teilmittle und anschließend wieder nach außen? Die Antwort hängt tatsächlich ein wenig von persönlichen Vorlieben ab. Der Autor vertritt die Meinung, dass man mit einer konvexen Kurve in Richtung Mitte und anschließend wieder nach außen das Rohteil am besten ausnutzen kann. Ein absolutes No-Go ist, wenn man alle Objekte im Kreis am Rand platziert und die Mitte unangetastet bleibt. Die Mitte wäre dann absolut instabil, vibriert leicht während des Fräsvorgangs und ist im Fall eines Zirkonoxidrohteils sogar stark bruchgefährdet (Abb. 5 und 6).

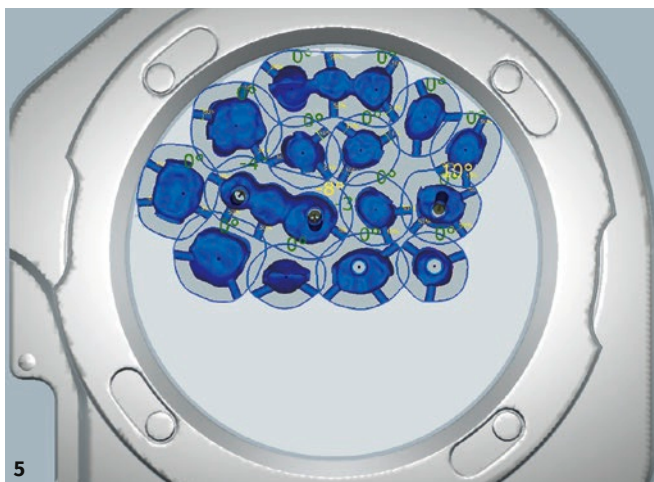
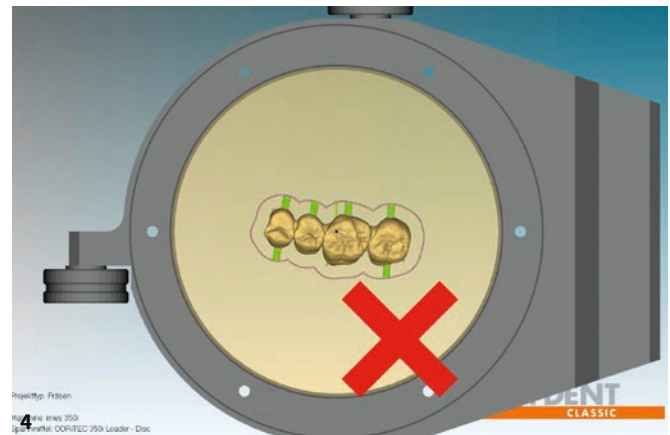
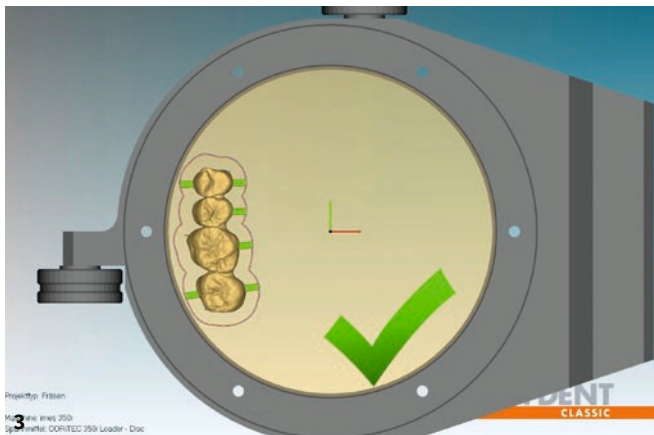


**Abb. 3** Korrekter Anfang am Rand. **Abb. 4** Falscher Anfang in der Mitte. **Abb. 5** Konvexe Kurve Richtung Ende. **Abb. 6** Sichelmond-Form am Rand.

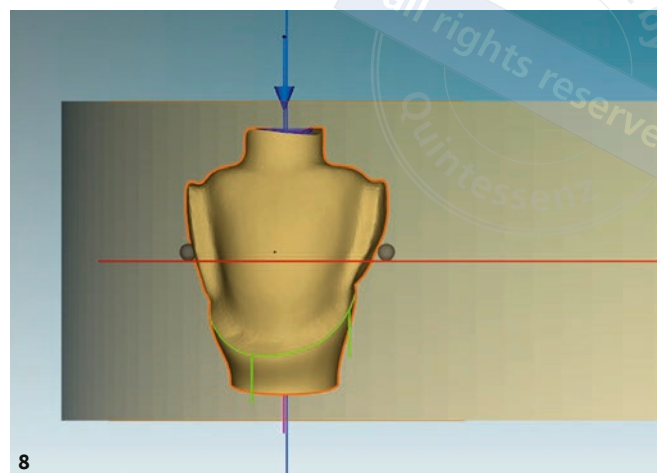
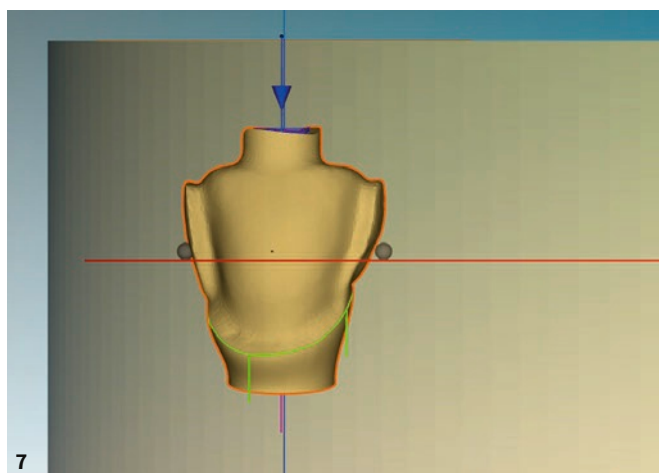


**Abb. 7** Zu hoher Rohteil. **Abb. 8** Geeignete Rohteilhöhe.

## Höhe des Rohteils

Zu einer effizienten Platzierung im Rohteil gehört, ein möglichst niedriges Rohteil zu wählen. Hierbei kann die CAM-Software gut unterstützen, denn sie zeigt an, wie hoch das Objekt ist, wie niedrig es in geneigter Position sein kann und rechnet bei Zirkonoxid den notwendigen Skalierungsfaktor bereits dazu, den Wert, um den die Objekte größer gefräst werden müssen, damit sie nach dem Sinterprozess die richtige Dimension haben (Abb. 7 und 8).

## Richtig einspannen

Als Nächstes sollte man sich die einzusetzende Fräsmaschine und ihren technischen Aufbau genauer ansehen. Denn es ist essenziell, ob das Rohteil von der Maschine nur von einer Seite gespannt oder sogar auf beiden Seiten gehalten wird. Wenn das Rohteil aus zwei Richtungen gegriffen wird, kann man die Objekte von jeder Richtung aus platzieren, ohne negative Folgen erwarten zu müssen. Wenn aber das Rohteil aus nur einer Richtung gegriffen wird und die ge-

genüberliegende Seite somit nicht abgestützt ist, dann muss mit der Platzierung auf der nicht abgestützten Seite begonnen werden. So wird zum Schluss, wenn der Rohling bereits fast ausgefräst ist, der Restrohling nahe des stabilen Maschinenarms gefräst.

Sollte der Rohling entgegen dieser Richtlinie genau andersherum ausgefräst werden, so liegt der schwere und bereits stark geschwächte Bereich des Rohteils fern des Maschinenarms, was später zu erhöhten Vibrationen beim Fräsvorgang und zu einer verschlechterten Werkzeugstandzeit sowie einer verminderten Präzision führt. Bei manchen Rohteilhaltungen wird der Rohling auch nur halbumfänglich oder noch weniger gespannt. Insofern sollte es sogar für einen Laien schnell ersichtlich sein, dass das erste Objekt fern des Maschinenarms platziert werden muss (Abb. 9 und 10).

## Maschinensystem beachten

Je nach Maschinensystem und Aufbau macht es einen Unterschied, ob nur ein Rohling in der Maschine eingespannt

werden kann oder ein Spannsystem vorhanden ist, das den automatischen Rohteilwechsel ermöglicht. Denn sobald ein Rohteil bis zur Hälfte ausgefräst ist, verlagert sich der Schwerpunkt des Rohlings auf den noch übrig gebliebenen Bereich und wird somit einseitig belastet, was durchaus zu einem fehlerhaften Rohteilwechsel innerhalb des Maschinensystems führen kann. Besonders bei sehr hohen und schweren Rohlingstypen.

## Anzahl der Objekte in einem Rohling

Als Anhaltspunkt, wie viele Objekte in einen Rohling passen können, sind nachfolgend einige empirische Werte aufgeführt:

- Abutments, Primärteleskope und reduzierte Kronen in einem Rohling, ohne Schrumpfung: bis zu 40 Einheiten
- Vollgusskronen und Brücken in einem Rohling, ohne Schrumpfung: bis zu 30 Einheiten
- Abutments, Primärteleskope und reduzierte Kronen in einem Rohling, mit Schrumpfung: bis zu 25 Einheiten

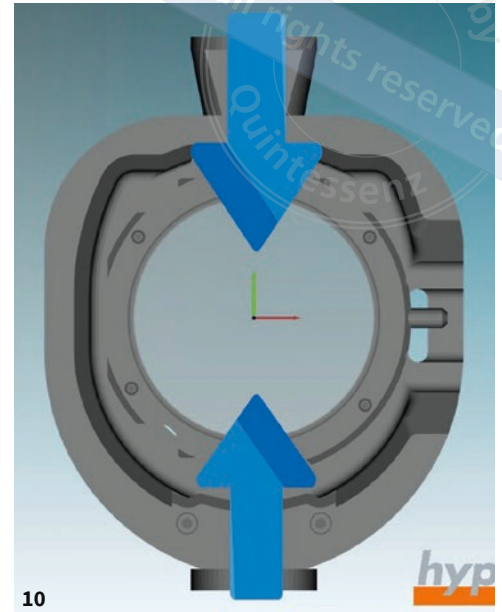
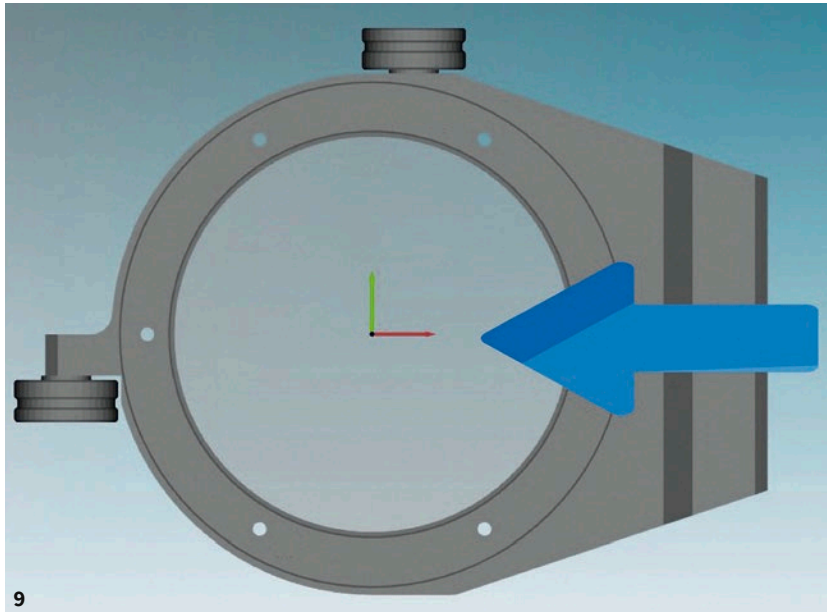


**Abb. 9** Griff aus einer Richtung. **Abb. 10** Griff aus beiden Richtungen.

- Vollgusskronen und Brücken in einem Rohling, mit Schrumpfung: bis zu 20 Einheiten

### Tipps für den Umgang mit Ronden

- Beim Andrehen der Halterklemmung die erste Schraube nur locker andrehen, um zu vermeiden, dass sich die Ronde im Halter verklemmt oder verspannt. Danach immer die gegenüberliegenden Schrauben nacheinander anziehen. Die Schrauben sollten sternförmig angezogen werden, nicht im Uhrzeigersinn. Das verhindert Spannungen im Material, die vor allem beim bruchgefährdeten Zirkonoxid fatale Folgen haben können.
- Die Stufe, mit der jede Ronde im Halter fixiert wird, ist bei den Werkstoffen Wachs und Zirkonoxid sehr fragil. Daher empfiehlt sich dafür ein Drehmomentschlüssel, der verhindert, dass diese Stufe infolge zu stark angezogener Schrauben frakturiert. Bei diesen

weichen und brüchigen Materialien reicht ein Drehmoment von 0,2 bis 0,5 Nm völlig aus. Wer auch Kunststoff und Metallrohlinge definiert montieren möchte, greift zu Drehmomentschlüsseln mit 1,2 bis 1,5 Nm.

- Es sollte immer auf eine gewisse Sauberkeit an den Auflageflächen der Ronde geachtet werden. Späne und Stäube verhindern einen ordentlichen Sitz und sorgen unter Vibration dafür, dass sich die Ronde lockert.



**Andreas Nusser**  
ZTM  
Erhardt Dentaltechnik  
Korrespondenzadresse:  
Buchbrunnenweg 13, 89081 Ulm  
E-Mail:  
a.nusser@erhardt-dentaltechnik.de