

# Spielerisch lernen, Teil 4: Angewandte Fräs- und Geschiebetechnik



Illustration: © Andrew Derr - AdobeStockphoto

Mit der AR Lernsoftware aus dem Hause Virtoon ist gehirngerechtes und praxisorientiertes Lernen möglich. Hinter den Buchstaben AR steht „Augmented Reality“, auch „Erweiterte Realität“ genannt. Mit dieser Technologie werden zahntechnische Lerninhalte in der realen Umgebung zum Leben erweckt. Motto: Staunen, entdecken und ausprobieren. Nur ein Handy oder Tablet wird benötigt, um wesentliche Kompetenzen zu erlernen, die einer gewissenhaften und sauberen Ausführung praktischer Arbeiten vorangehen. Robert Zivkovic zeigt, wie es funktioniert. Diesmal befasst er sich mit der Fräs- und Geschiebetechnik.



**Autor**  
**ZTM/Dozent Robert Zivkovic**  
Albstadt  
www.virtoon.de

Während die meisten Auszubildenden mit ihren Arbeiten „in den letzten Zügen liegen“, reflektieren die ersten ihre Konstruktion und vergleichen sie mit dem virtuellen Vorbild (Abb. 1). Wieder neigt sich eine Woche in der Bildungsakademie dem Ende zu. Und wieder wurde eine Menge gelernt. In dieser Woche drehte sich alles um die Fräs- und Geschiebetechnik. Sehen, beobachten, entdecken und ausprobieren. Das haben unsere Auszubildenden längst verinnerlicht. Und es bleibt dabei, spielerisch zu lernen. Wer unsere Serie verfolgt, hat in den vergangenen Ausgaben von den Faktoren erfahren, die unsere Auszubildenden nicht nur begeistern, sondern auch ermutigen, selbstständig und gewissenhaft voranzukommen. Der Erfolg ist

sichtbar, und Freude und Wissen werden geteilt.

## Augmented Reality erweitert

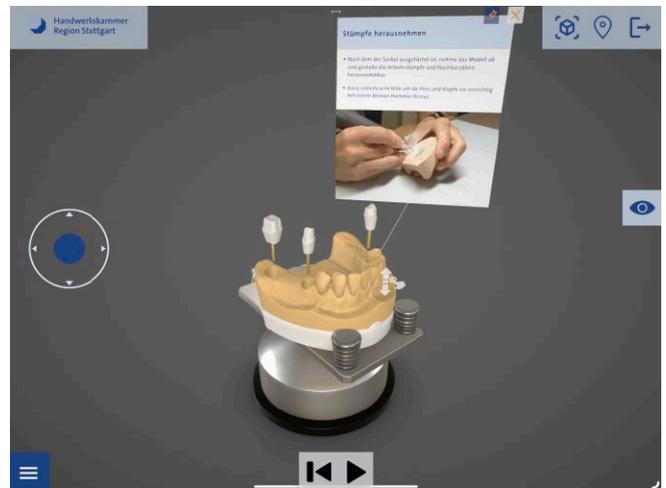
Die Auszubildenden starten mit der AR Lernsoftware von Virtoon. Sie artikulieren die bereitgestellten Modelle (Abb. 2). Es folgt die Erstellung eines Frässockels. Sind die Pins des Arbeitsmodells freigelegt, wird die gemeinsame Einschubrichtung der präparierten Zähne festgelegt (Abb. 3 und 4). Dann beginnen die Auszubildenden, die Primärkronen für die Wachsfräsarbeiten zu modellieren. Gefertigt werden eine Umlauffräsung, ein Rillenschulter-Geschiebe und ein Ringteleskop (Abb. 5 bis 8). Damit den Auszubildenden die Nachahmung zusätzlich



1 Vergleich mit dem virtuellen Vorbild



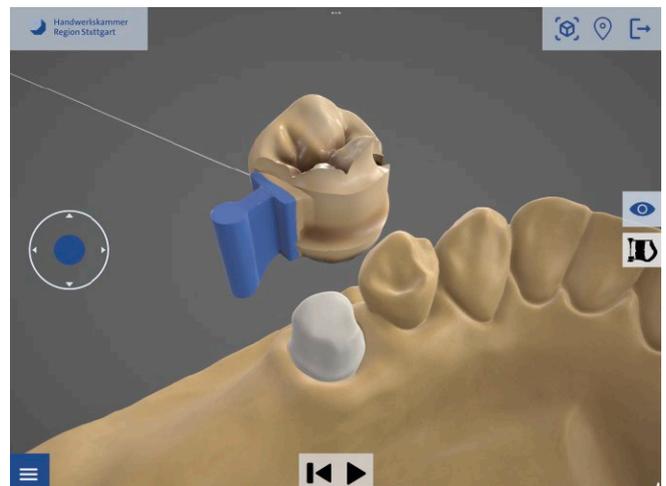
2 Artikulation



3 Pins werden freigelegt



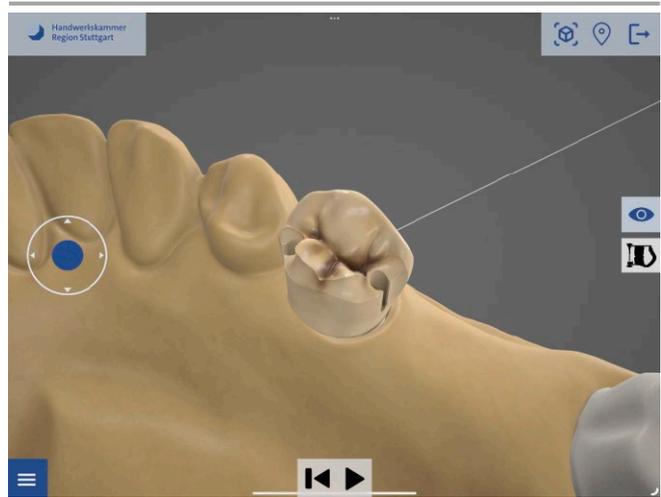
4 Einschubrichtung wird festgelegt



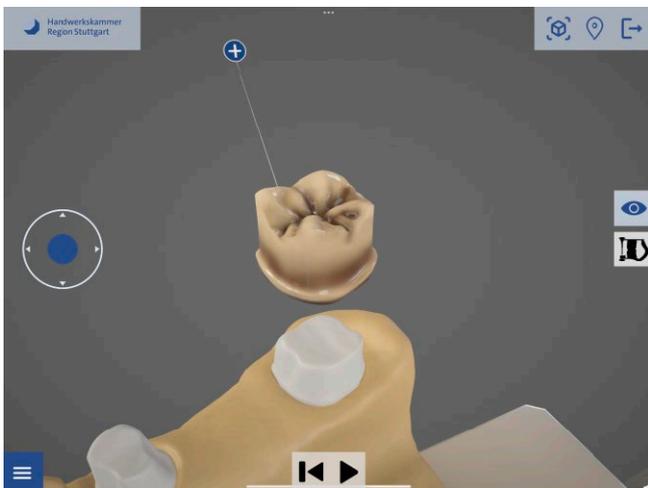
5 Umlauffräsung mit Konfektionsgabel



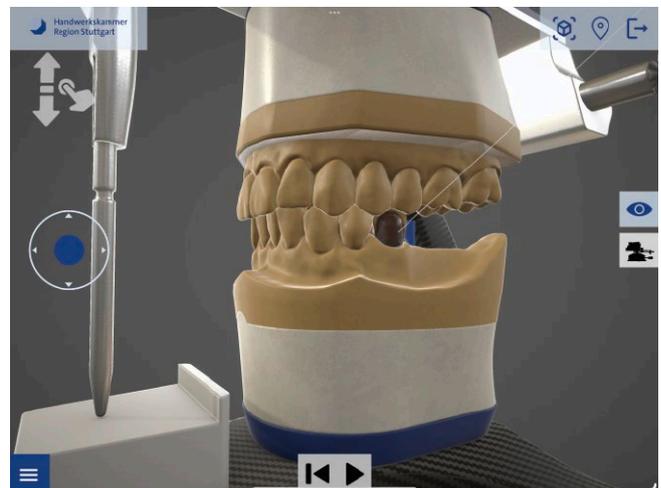
6 Vorbereitung der Bohrungen an Zahn 45



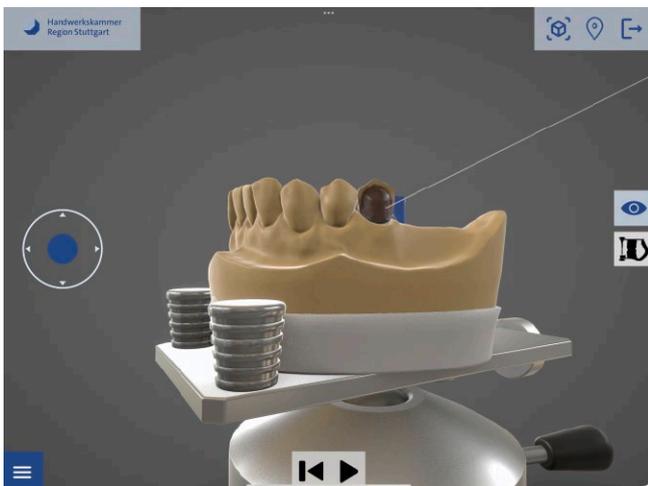
7 Rillen-Schulter-Geschiebe an Zahn 45



8 Ringteleskop an Zahn 47



9 Ansicht auf dem Frästisch



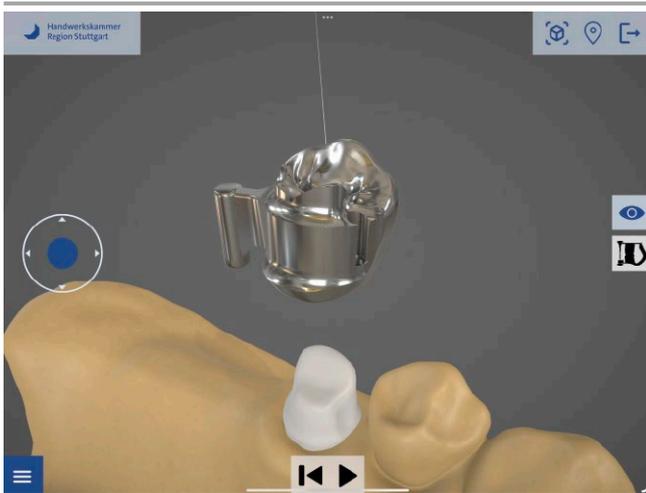
10 Kontrolle im Artikulator

erleichtert wird, haben wir unsere virtuellen Lerninhalte mit aussagekräftigen Videosequenzen erweitert.

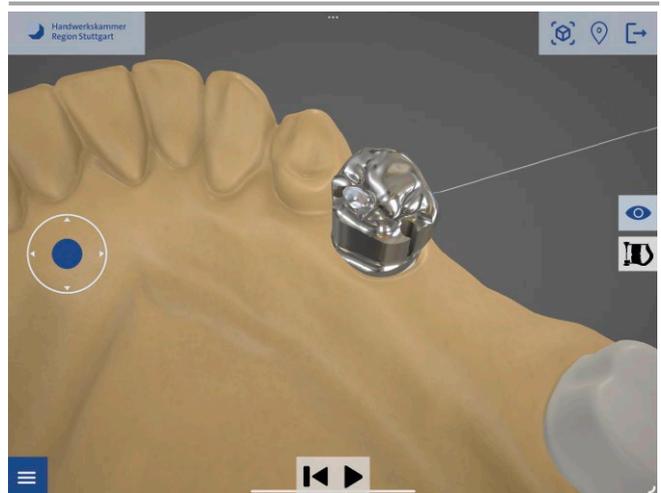
Zwischen der Ansicht auf dem Frästisch und der Ansicht im Artikulator kann über das Symbol am rechten Bildschirmrand gewechselt werden. Diese Prüfmöglichkeiten erleichtern das Verständnis bei der eigenen Gestaltung.

Sind die Primärteile von den Auszubildenden ausgearbeitet worden, prüft der Lehrmeister alle Arbeiten nach den Gestaltungs- und Ausführungskriterien (Abb. 11 und 12). Erst dann beginnt die Modellvorbereitung für den Modellguss (Abb. 13). Wer Videosequenzen während des virtuellen Ablaufs isoliert betrachten möchte, pinnt sie mit einem Tippen an den Bildschirm (Abb. 14).

Wurde der Modellguss nach den virtuellen Vorgaben modelliert (Abb. 15), kann er eingebettet werden.



11 Ausgearbeitete Konstruktion an Zahn 35



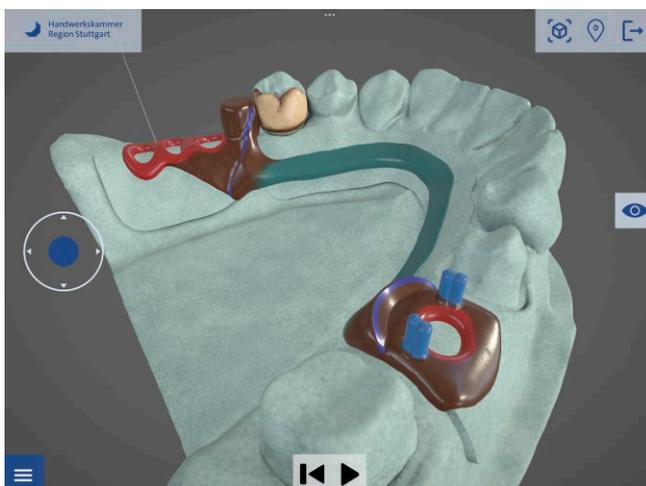
12 Ausgearbeitete Konstruktion an Zahn 45



13 Modellvorbereitung



14 Dublierung der Modellvorbereitung

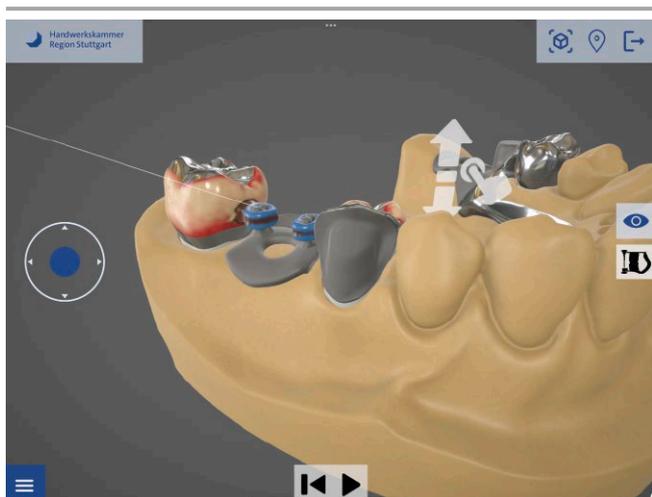


15 Modellgusskonstruktion in Wachs

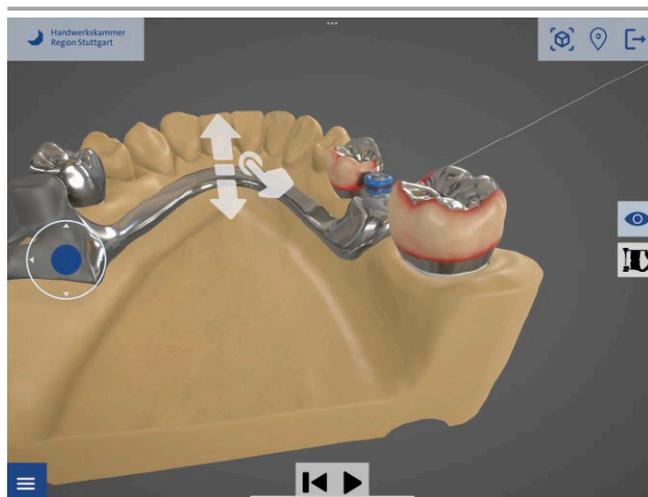
Um die eigene Primär- und Sekundärkonstruktion während der Wachsmodellation oder im gegossenen Metall leichter beurteilen zu können, lassen sich in diesen Arbeitsschritten die virtuellen Konstruktionen jederzeit vom Modell nehmen, drehen oder im Artikulator prüfen. So können die Form und Stabilität der virtuellen Konstruktion abgeleitet und auf die eigene Arbeit übertragen werden (Abb. 16 bis 22).

### Schlussbemerkung

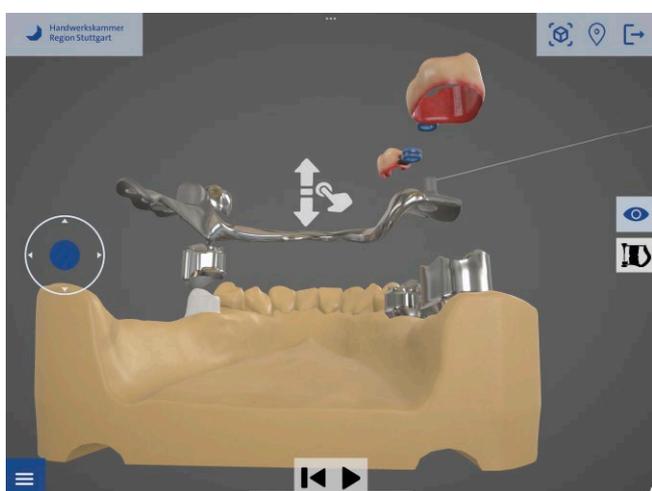
Die Fräs- und Geschiebetechnik ist ein herausforderndes Gebiet. Neben Sorgfalt, technischem Verständnis und Fingerfertigkeiten ist eine gute Vorbereitung, intensive Vermittlung von Fertigkeiten und eine wertschätzende Betreuung unabdingbar. Engagierten Lehrmeisterinnen und Lehr-



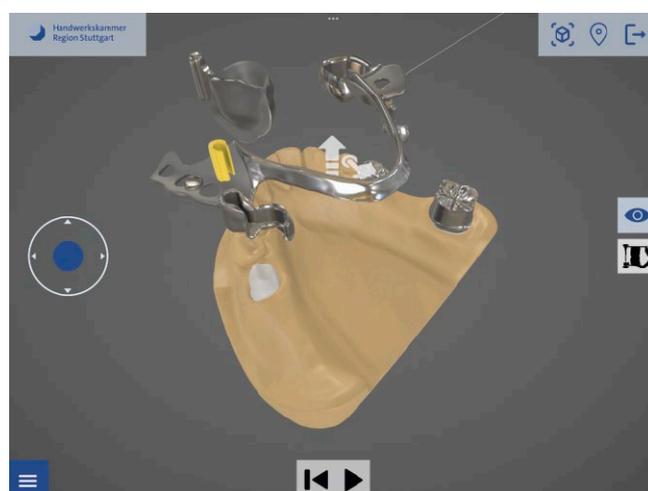
**16** Sekundärkonstruktion an Zahn 45 und 47



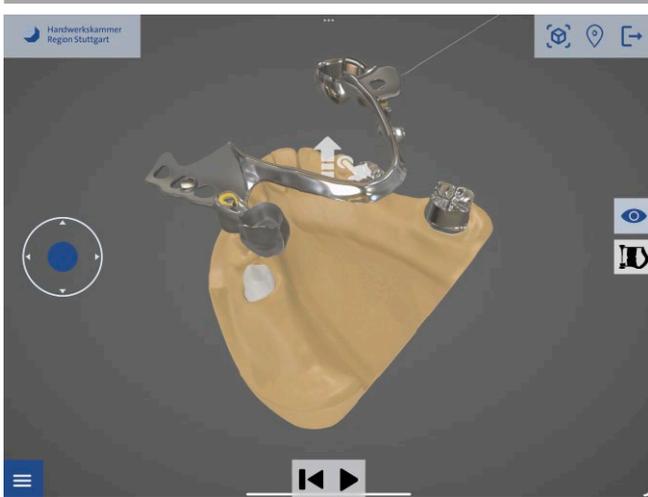
**17** Sekundärkonstruktion



**18** Konstruktion vom Modell abgehoben



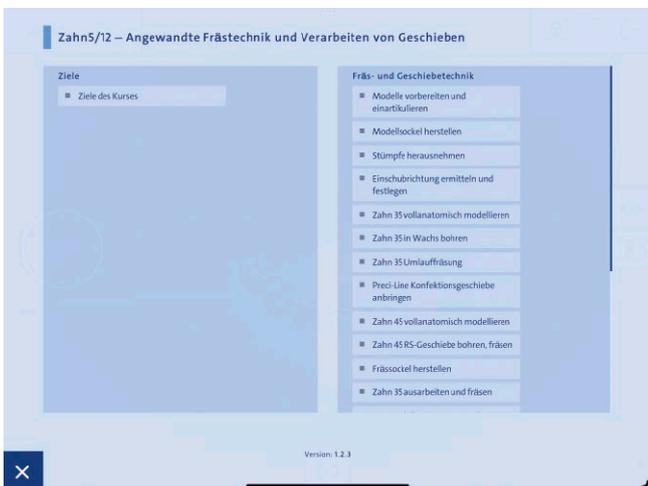
**19** Zusammenbau aller Einzelteile



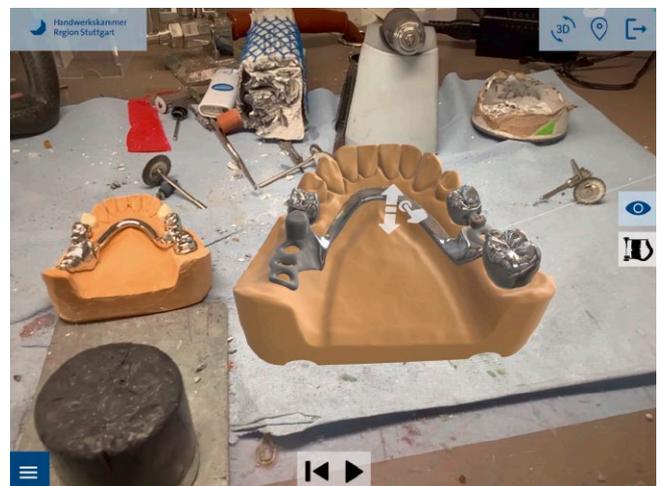
**20** Zusammenbau



**21** Überprüfung im Artikulator



**22** Kursinhalte



**23** Vergleich mit der realen Konstruktion



**24** Erfolgreiche Eingliederung der eigenen Fräs- und Geschiebearbeit

meistern bietet unsere Lernsoftware den nötigen Freiraum, auf jeden einzelnen Auszubildenden individuell einzugehen. So freuen sich am Ende nicht nur die Auszubildenden am eigenen Erfolg, sondern auch Lehrmeister:innen gleich mit. ■

**In der nächsten Ausgabe ...**

... gibt der Autor tiefe Einblicke in die Entwicklung seiner Augmented Reality Lerninhalte. Basiswissen Kieferorthopädische Geräte.