

Dr. N. Kornek (1), Ass.-Prof. Dr. M. Pichelmayer (1), Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. T. Grießer (2)  
(1) Klin. Abt. für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie, Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit, Med Uni Graz  
(2) Department Kunststofftechnik, Montanuniversität Leoben



## Hintergrund

Aligner wurden bisher durch Zahntechniker\*innen hergestellt, aktuell werden sie bevorzugt bei diversen Herstellerfirmen zugekauft – in beiden Fällen ist die Alignerherstellung sehr material- und zeitintensiv.

Auf Basis digitaler Arbeitsprozesse wäre ein Alignerdruck direkt in der zahnärztlichen Praxis wünschenswert.

Im Rahmen einer Zusammenarbeit der Klin. Abt. für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie, der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz und dem Department Kunststofftechnik der Montanuniversität Leoben konnte ein biokompatibles und biologisch abbaubares Harz entwickelt werden, welches auf seine Einsetzbarkeit als 3D-druckbares Alignermaterial geprüft wird. Der aktuelle Studienteil betrifft die Beurteilung der mechanischen Rückstellkraft, um zu evaluieren, ob sich die gedruckten Aligner für die kieferorthopädische Umstellungstherapie eignen könnten.

## Material/Methode

Die Studie verglich drei Alignergruppen – eine 3D-gedruckte (Harzformula Leoben) und zwei tiefgezogene (Duran und CA Pro – Scheu-Dental GmbH).

Pro Vergleichsgruppe wurden 30 Aligner, mit derselben Materialstärke und Randgestaltung hergestellt. Diese wurden bei jedem Messzyklus drei Mal gemessen.

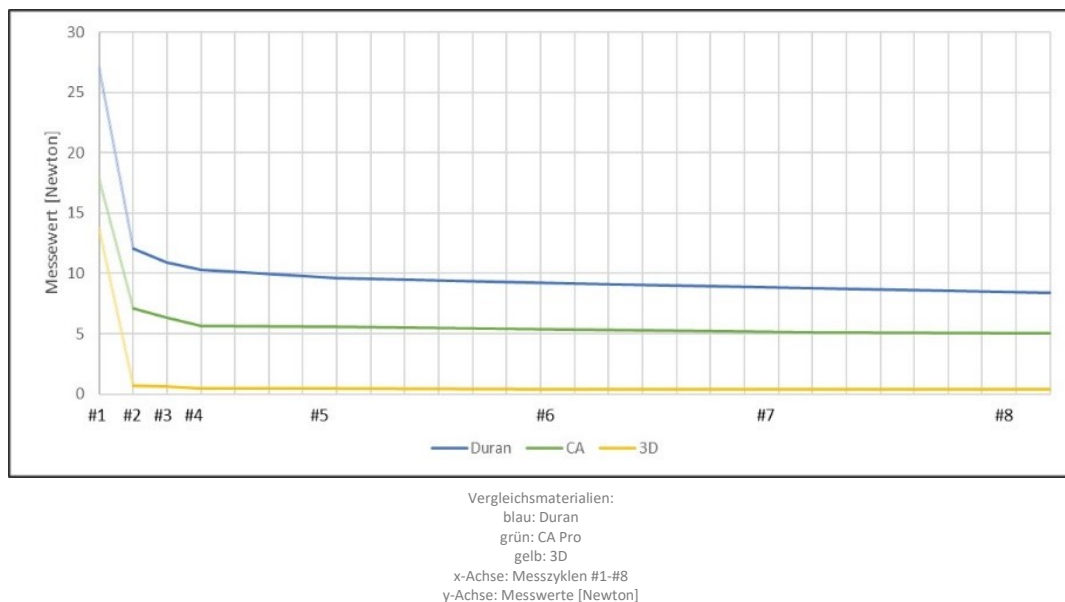
Die Erstmessung erfolgte im Trockenzustand – diese stellt die Erstintegration des Aligners in den Patient\*innenmund dar. Zwischen den Messungen wurden die Zahnschienen auf patientenmundähnlichen Modellen mit einer Fehlstellung am Zahn 21 (um 0,5mm nach labial verlagert) in erwärmtem künstlichen Speichel (36,6 Grad Celsius) gelagert.

Die Folgemessungen wurden im feuchten Zustand nach 24, 48 und 72 Stunden, sowie nach 7, 14, 21 und 28 Tagen durchgeführt.

Pro Vergleichsgruppe wurden 720 Messungen durchgeführt, 2160 Messungen für die drei Alignergruppen.  
Für die Kraftmessungen wurde eine eigens entwickelte Apparatur verwendet.

## Ergebnisse

Alle drei Vergleichsgruppen zeigten sehr hohe Messwerte bei der Erstmessung unter trockenen Bedingungen. Bereits nach einer Lagerung von 24 Stunden in simulierter Patient\*innenmundumgebung verloren alle Alignergruppen deutlich an Kraft. Die beiden tiefgezogenen Alignergruppen (Duran und CA Pro) verloren rund 50% ihrer Ursprungskraft. Die 3D-gedruckten Aligner zeigten den größten Kraftverlust, konnten ihre Kraft jedoch über den weiteren Versuchszeitraum am konstantesten halten, gefolgt von der Gruppe CA Pro. Duran verlor über den betrachteten Zeitraum von 28 Tagen am stärksten an Rückstellkraft.



## Schlussfolgerungen

Alle drei Alignergruppen zeigten besorgniserregend hohe Kraftwerte bei der Erstmessung. Trotz Kraftabfall blieben die Messwerte der tiefgezogenen Aligner hoch.

Die schon in der internationalen Literatur angedeutete Vermutung, dass durch die tiefgezogenen Aligner zu hohen Kräften appliziert werden, konnten wir mit unseren Messungen bestätigen. Bezugnehmend auf diese Erkenntnis, wären die von uns bei den 3D-gedruckten Alignern gemessenen Werte, vermutlich für die anatomischen Strukturen besser. Zur genaueren Abklärung dieser Causa sind jedoch noch weitere Studien notwendig und geplant.