



Das Fundament der Funktion: Analoge Präzision bei der Herstellung individueller Aufbissschienen

Ein Beitrag von ZT Felix Eiserbeck

Trotz des digitalen Wandels bleibt die analoge Herstellung von Aufbissschienen der Goldstandard für funktionelle Präzision. Während Algorithmen oft an Grenzen stoßen, ermöglicht die manuelle Fertigung im Artikulator eine unerreichte Feinabstimmung der Okklusion. In einer Zeit, in der stressbedingte Kieferbeschwerden zunehmen, sichert das klassische Handwerk nicht nur die Materialqualität, sondern auch den langfristigen Therapieerfolg. Dieser Beitrag zeigt, warum die analoge Technik in puncto Passgenauigkeit und Patientenkomfort nach wie vor unverzichtbar für jede qualitätsorientierte Praxis ist.

Abb. 1: Analog gefertigte Aufbissschiene. – **Abb. 2:** UK-Aufbissschiene. – **Abb. 3:** Vestibulärer Befund der aktuellen Patientensituation. – **Abb. 4:** Bukkale Ansicht (Q2). – **Abb. 5:** Bukkale Ansicht (Q1).



Die zentrale Aufgabe der Aufbissschiene liegt in ihrer Doppelfunktion als mechanischer Schutzschild und funktionelles Therapiegerät. In erster Linie fungiert sie als Schicht, die den enormen Kräften beim nächtlichen Pressen und Knirschen standhält. Indem sie die direkte Reibung zwischen den Zahnreihen verhindert, schützt sie die wertvolle Zahnhartsubstanz sowie vorhandenen Zahnersatz zuverlässig vor Abrasionen und Substanzverlust.

Über den rein mechanischen Schutz hinaus greift die Schiene aktiv in das neuromuskuläre Geschehen ein. Durch die gezielte Bisshebung werden die Kiefergelenke entlastet und die oft hyperaktive Kaumuskulatur zur Relaxation angeregt. In der analogen Fertigung präzise adjustiert, dient sie zudem dem Ausgleich von Okklusionsstörungen. Sie harmonisiert die Kieferrelation und schafft eine

stabile, neutrale Bisslage, wodurch schmerzhafte Verspannungen im kranio-mandibulären System gelöst und die physiologische Funktion des Kausystems wiederhergestellt werden.

Patientensituation

Anamnese und Beschwerdebild

- Männlicher Patient, 21 Jahre alt, klagt über morgendliche Spannungskopfschmerzen und Verspannungen der Nackenmuskulatur
- Partner berichtet über deutlich hörbare Knirschgeräusche in der Nacht

Klinischer Befund

- Kleine Schliffacetten (Abrasionsgebiete) an den Eckzähnen und Molaren
- Leichte Diskusverlagerung im rechten Kiefergelenk (Knacken bei Bewegung)

Diagnose

- Schlafbruxismus mit einhergehender craniomandibulärer Dysfunktion (CMD)

Therapieplanung

- Anfertigung einer individuell adjustierten, harten Aufbissschiene

Die Abformung

Die Grundlage der Schienentherapie bildet die klassische Alginatabformung mithilfe von Blueprint Xcreme (Dentsply Sirona) und entsprechenden Konfektionslöffeln (Rim-Lock, Dentsply Sirona), die den ersten entscheidenden Schritt im analogen Workflow darstellt. Nach der Abformung wird ein Quetschbiss zur Bissregistrierung mit einem additionsvernetzenden Vinyl-Polysiloxan/A-Silikon (Regisil, Dentsply Sirona) genommen. Für das analoge Verfahren ist die Erfassung der individuellen Kiefergeometrie unerlässlich. Dies geschieht durch den Einsatz eines Artex-Gesichtsbogens (Amann Girschbach), der die Lage des Oberkiefers zur Schädelbasis präzise festhält.

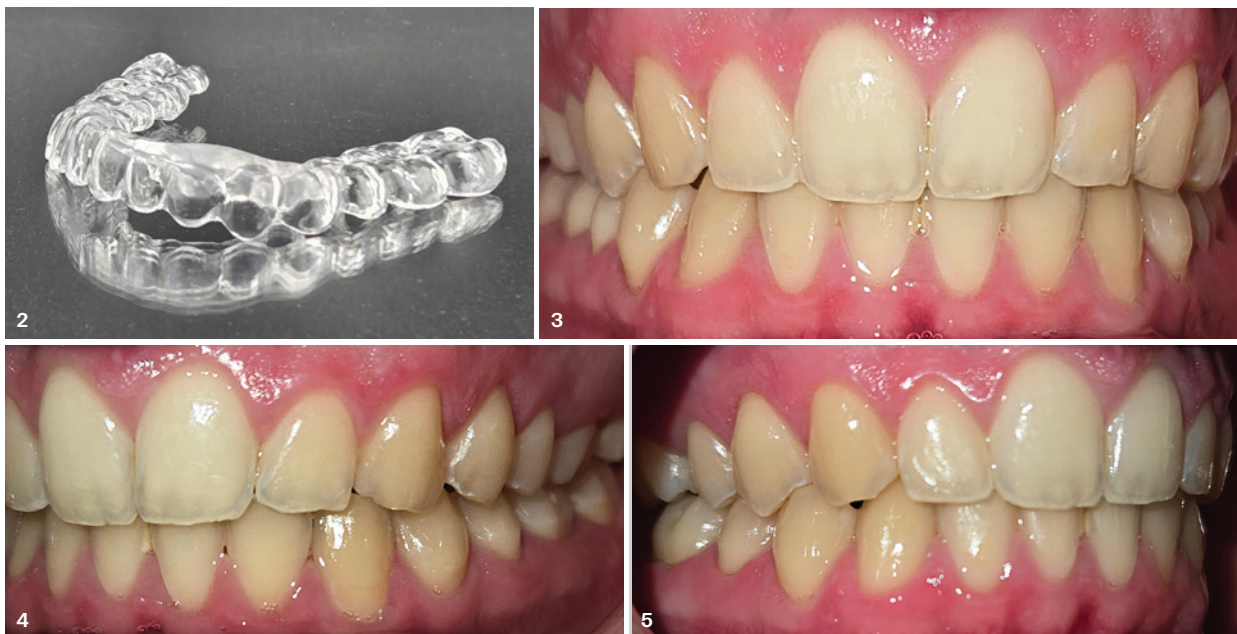
Die labortechnische Fertigung

Nach dem Eintreffen der klinischen Unterlagen im Labor beginnt ein mehrstufiger Prozess, dessen Qualität maßgeblich von der Beherrschung werkstoffkundlicher Parameter abhängt. Der analoge Workflow ist hierbei keine bloße Alternative zur digitalen Fertigung, sondern bietet durch die physische Haptik und die direkte Kontrolle in jedem Zwischenschritt eine Fehlerminimierung, die besonders bei komplexen Funktionsstörungen von Vorteil ist.

1. Modellherstellung und Artikulation

Der Prozess startet mit der Erstellung der Arbeitsmodelle. Hierbei kommt Gips der Klasse IV (Bon Top Lichtgrau, Wiegmann Dental) zum Einsatz. Dieser zeichnet sich durch eine niedrige Abbindeexpansion und hohe Kantenstabilität aus – zwei Faktoren, die für die spätere Passgenauigkeit der Schiene auf den Zehntelmillimeter genau entscheidend sind.

Die anschließende Montage im Artikulator der Firma Amann Girschbach (Artex CT) ist das Herzstück der analogen Funktionsdiagnostik. Mittels des Gesichtsbogen-Transfers wird das Oberkiefermodell schädelbezüglich orientiert in den Artikulator eingestellt. Das Unterkiefermodell wird daraufhin über den Quetschbiss eingesetzt. Zur Optimierung des Thermoforming-Prozesses wird ein Gipsduplikat des Zahnbogens mit schnellbindendem Gips Typ 2 (Alabastergips I, Wiegmann Dental) angefertigt. Um eine kontrollierte Abzugskraft und einen präzisen Sitz der Schiene zu garantieren, werden anatomisch bedingte, unter sich gehende Zonen vor der Tiefziehung mit BLUE-BLOCKER (Henry Schein) ausgeblockt.



2. Das Tiefziehverfahren und die Basis-erstellung

Für die Basis der Aufbissschiene kommt das Tiefziehverfahren zum Einsatz. Mithilfe des Vakuum-Tiefziehgerätes Erkoform-3d wird die thermoplastische Erkodur-Platte (3 mm) zunächst kontrolliert erhitzt und anschließend im plastischen Zustand per Vakuum präzise an das Gipsduplikat des Zahnbogens angeformt. Die Wahl der Plattenstärke ist hierbei entscheidend: Sie muss stabil genug sein, um den Kaukräften zu widerstehen, aber filigran genug, um den Tragekomfort nicht zu beeinträchtigen, in diesem Fall wird eine Plattenstärke von 3 mm gewählt. Nach dem Abkühlen erfolgt das erste grobe Beschleifen der Ränder, wobei der Fokus auf einem spannungsfreien Sitz und der Schonung der marginalen Gingiva liegt. Die zervikale Randfasung wird mithilfe eines Dreikantfräasers (Henry Schein) präzise ausgearbeitet, um einen bündigen und spannungsfreien Abschluss am Zahnhals zu erzielen.

3. Funktionelle Adjustierung und Polymerisation

Der eigentliche therapeutische Wert entsteht nun durch das manuelle Einschleifen der Funktionsflächen mit einem Kunststofffräser. Es wird mithilfe von Okklusionspapier der Firma Bausch (Arti-Check) auf den okklusalen Flächen der Basisschiene die statische und dynamische Okklusion unter ständiger Bewegung des Artikulators kontrolliert und angepasst und dabei auf eine Bisserrhöhung von 3 mm geachtet.

• Die Zentrik:

Es werden punktförmige Kontakte für die tragenden Höcker der Antagonisten mit einem Kunststofffräser eingeschliffen, um eine stabile Bisslage zu sichern.

• Die Dynamik:

Eine präzise Front-Eckzahn-Führung sorgt dafür, dass bei der Laterotrusion sofort eine Disklusion der Seitenzähne erfolgt. Dies schützt die Molaren vor schädlichen Scherkräften und führt zu einer sofortigen reflektorischen Entspannung der Kau-muskulatur.



Abb. 6: Unterkiefermodell (Gips). – **Abb. 7:** OK-/UK-Modelle in statischer Okklusion. – **Abb. 8:** Ausgeblicktes Duplikatmodell für die Tiefziehtechnik. – **Abb. 9:** Tiefziehvorgang im Erkoform-3d.

ist nicht nur ein ästhetischer Aspekt, sondern verhindert effektiv die Anlagerung von Biofilm und Zahnstein, was die Mundhygiene für den Patienten erheblich erleichtert. Anschließend wird die Aufbissschiene für mehrere Stunden in Wasser gelegt, um den verbliebenen Restmonomergehalt zu beseitigen. Das Ergebnis dieses intensiven Prozesses ist ein hochindividuelles therapeutisches Präzisionsinstrument, das die anatomischen Gegebenheiten des Patienten perfekt widerspiegelt und die Grundlage für eine erfolgreiche Schienentherapie bildet.

Materialoberfläche zu versiegeln. Dafür werden Silikonpolierer (Serie 9484) der Firma Komet Dental verwendet.

Patientenberatung und Nachsorge

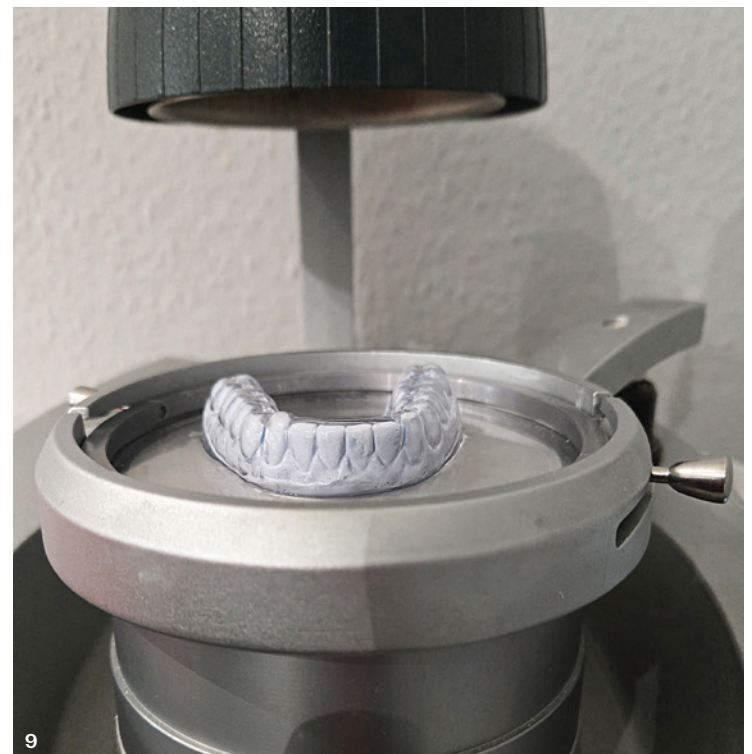
Zum Abschluss erfolgt die Instruktion des Patienten bezüglich Tragezeit und Pflege. Da sich das Kausystem erst an die neue vertikale Dimension gewöhnen muss, ist ein Kontrolltermin nach zwei Wochen obligatorisch, um die Adjustierung unter realen Belastungsbedingungen zu verifizieren.

Der Abschlusskontrolltermin

Der Abschlusskontrolltermin markiert den entscheidenden Punkt in der Schienentherapie, um die Feinjustierung unter realen Bedingungen zu validieren.

Überprüfung der klinischen Parameter

Durch die Entspannung des neuromuskulären Systems „setzen“ sich die Zähne oft minimal in die Schiene ein, was zu veränderten Kontaktpunkten führen kann. Mit Okklusionspapier werden eventuelle Frühkontakte identifiziert, die erst durch das nächtliche Tragen unter Funktionsbelastung entstanden sind. Ziel ist die Wiederherstellung eines gleichmäßigen, punktförmigen Kontaktmusters.



Eingliederung und Adjustierung der Aufbissschiene

Die erfolgreiche Schienentherapie endet nicht mit der Fertigstellung im Labor; die entscheidende Phase für den klinischen Erfolg und die Patientencompliance findet bei der Eingliederung in der Praxis statt. Ziel ist eine spannungsfreie Passung sowie eine harmonische Okklusion, die das neuromuskuläre System entlastet.

Eingliederung und statische Kontrolle

Zunächst wird der Sitz der Schiene auf dem Zahnbogen geprüft. Sie muss ohne Druckstellen stabil einrasten, darf aber keinesfalls Spannungen an den Pfeilerzähnen verursachen. Nach der Kontrolle der Passgenauigkeit erfolgt die statische Okklusionsprüfung. Mithilfe von Okklusionspapier (Bausch BK 01, Blau) werden die Kontaktpunkte im Seitenzahnbereich kontrolliert. Ideal ist ein gleichmäßiges, punktförmiges Kontaktmuster aller tragenden Höcker in zentrischer Relation.

Dynamische Feinjustierung

Ein besonderes Augenmerk gilt der dynamischen Okklusion. Bei Protrusions- und Laterotrusionsbewegungen sollte die Schiene eine sofortige Disokklusion der Seitenzähne (Front-Eckzahn-Führung) gewährleisten, um störende Scherkräfte zu eliminieren. Eventuelle Frühkontakte werden mit einem Dualfräser (H 251 EQ, Komet Dental) korrigiert. Eine anschließende Hochglanzpolitur der eingeschliffenen Flächen ist unumgänglich, um Irritationen der Mundschleimhaut zu vermeiden und die

ANZEIGE

Scheideanstalt.de

Ankauf von Dentscheidgut

- stets aktuelle Ankaufskurse
- professionelle Edelmetall-Analyse
- schnelle Vergütung

ESG Edelmetall-Service GmbH & Co. KG
 ☎ +49 7242 95351-58
 www.Scheideanstalt.de

ESG Edelmetall-Service GmbH
 ☎ +41 55 615 42 36
 www.Goldankauf.ch

ESG

Nach dem Einschleifen der funktionellen Adjustierung, wird an fehlenden Kontaktpunkten der Zentrik und Dynamik FuturaGen Com4 Pulver Kaltpolymerisat – klar (Schütz Dental) aufgetragen, um die vollständige Funktion der adjustierten Oberfläche zu gewährleisten. Dies geschieht durch das Kaltpolymerisat-Streuverfahren. Die Polymerisation erfolgt in einem Druckpolymerisationsgerät (Dreve Dentamid Polymax 5) bei 45 °C und 3 Bar Druck für 30 Minuten. Dieser kontrollierte Prozess garantiert ein hochverdichtetes, blasenfreies Materialgefüge mit minimalem Restmonomergehalt, was die Biokompatibilität und Bruchfestigkeit maximiert.

4. Finish und Hochglanzpolitur

Den Abschluss bildet die subtile Ausarbeitung. Mit kreuzverzahnten Kunststofffräsern und Polierscheiben (Liskoid von Erkodent) wird die Schiene auf die endgültige Form getrimmt und die Adjustierung erneut kontrolliert. Ein entscheidendes Qualitätsmerkmal der analogen Fertigung ist die abschließende Hochglanzpolitur mittels Bimsstein (Wiegmann Dental) und INKA polish – Glaze Polierpaste (Argen Dental). Eine spiegelglatte Oberfläche



PERSPEKTIVEN DER SCHIENENTHERAPIE

Die Weiterentwicklung der Schienentherapie wird heute maßgeblich durch die konsequente Digitalisierung und eine immer engere Vernetzung der einzelnen Prozessschritte geprägt. Auch wenn das klassische zahntechnische Handwerk das qualitative Fundament bleibt, setzt die additive Fertigung mit 3D-Druck neue Maßstäbe als technologische Speerspitze. Dank biokompatibler Hochleistungspolymere mit variablen Materialeigenschaften lassen sich nun Lösungen realisieren, die belastbare, harte Kauflächen mit flexiblen Randzonen vereinen und so einen unerreichten Tragekomfort bieten.

Ein visionärer Blick richtet sich zudem auf die sogenannten „Smart Splints“. Diese mit Mikrosensorik ausgestatteten Schienen entwickeln sich vom passiven Schutzbehelf zum aktiven Diagnoseinstrument: Sie erfassen Knirschaktivitäten in Echtzeit und liefern dem Behandler objektive Daten für eine präzise Therapieplanung. In der Summe führt dieser technologische Fortschritt zu einer signifikant höheren Vorhersagbarkeit und Praxiseffizienz, ohne dabei die unverzichtbare klinische Expertise des Behandlungsteams in den Hintergrund zu rücken.

Evaluation von Funktion und Compliance

Neben der technischen Nachjustierung spielt das Feedback des Patienten eine zentrale Rolle, und folgendes Feedback wurde vom Patienten zurückgegeben:

- Verspannungen sind verschwunden
- Kiefergelenksknacken hat sich reduziert

Daraufhin wurden Druckstellen oder störende Kanten final geglättet und poliert (Silikonpolierer Serie 9484, Komet Dental). Dieser Termin stärkte zudem die Patientencompliance, da die Schiene nun als komfortables und wirksames Therapiemittel wahrgenommen wurde.

Langfristige Dokumentation

Ein perfekt dokumentierter Abschlussbefund bildet die rechtliche und medizinische Basis für die weitere Verlaufskontrolle. Mit einer finalen Politur der Schiene wird der Patient in die Recall-Phase entlassen, wobei regelmäßige Kontrollen (alle sechs bis zwölf Monate) empfohlen werden, um die Materialstabilität und Passung langfristig zu gewährleisten.

Qualitätssicherung im analogen Workflow

In Zeiten zunehmender Digitalisierung bleibt die analoge Herstellung von Aufbisschienen ein Handwerk, das höchste Präzision erfordert. Doch auch ohne digitalen „Speicherknopf“ müssen lückenlose Dokumentation und Reproduzierbarkeit sichergestellt sein, um den Anforderungen des Medizinprodukterechts und dem Patientenwunsch nach Therapiesicherheit gerecht zu werden.

Physische Archivierung als Datenspeicher

Die Basis jeder analogen Reproduzierbarkeit ist die sorgfältige Aufbewahrung der Meis-

termodelle und Kieferrelationsbehefe. Da im analogen Prozess kein digitaler Zwilling existiert, ist das physische Modell das einzige Referenzobjekt. Eine strukturierte Archivierung der Modelle sowie der Artikulation ermöglichen es, auch bei einem Verlust der Schiene die Ausgangssituation exakt zu rekonstruieren. Dies spart im Ernstfall wertvolle Stuhlzeit, da eine erneute Abformung und Relation entfallen.

Prozesskontrolle und Materialnachweis

Zur professionellen Dokumentation gehört zudem ein detailliertes Laborprotokoll. Hierbei werden nicht nur die verwendeten Werkstoffe (Chargennummern der Kunststoffe) gemäß MDR (Medical Device Regulation) erfasst, sondern auch die spezifischen Verarbeitungsparameter wie Polymerisationszeiten und -temperaturen. Diese Aufzeichnungen garantieren, dass die Materialeigenschaften bei einer eventuellen Neuanfertigung identisch sind und eine gleichbleibend hohe Bruchresistenz sowie Biokompatibilität erreicht wird.

Service und Patientennutzen

Die Fähigkeit, eine bewährte Schienengeometrie durch das Anlegen von Dubliermodellen analog zu reproduzieren, ist ein wesentlicher Servicefaktor. Für den Patienten bedeutet dies die Sicherheit, dass seine Therapie ohne langwierige Neuanpassungen fortgesetzt werden kann. Für die Praxis dokumentiert dieses Vorgehen ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und qualitätsorientiertem Handeln, was die Patientenbindung nachhaltig stärkt.

Fazit

Die Entscheidung für eine analog gefertigte Aufbisschiene ist in der modernen Zahnheilkunde weit mehr als ein Bekenntnis zur Tradition – sie ist eine Entscheidung für Prozesssicherheit und Patientenzufriedenheit. Auch wenn digitale Verfahren an Marktanteilen gewinnen, bleibt der analoge Workflow aufgrund seiner hohen Fehlerkontrolle und der exakten Abbildung der individuellen Kieferdynamik ein unverzichtbarer Pfeiler der Funktionsdiagnostik.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht der Praxis zählt diese Präzision unmittelbar aus: Eine manuell perfekt adjustierte Schiene minimiert zeitintensive Nacharbeiten am Behandlungstisch, die in der Regel nicht gesondert vergütet werden können. Die hohe Passgenauigkeit und der daraus resultierende Tragekomfort steigern zudem die Patientencompliance signifikant. Nur eine Schiene, die getragen wird, erzielt den gewünschten therapeutischen Effekt und schützt langfristig die natürlichen Zähne.

Letztlich sichert die Synergie aus klinischer Sorgfalt bei der Abformung und labortechnischer Exzellenz in der Fertigung den langfristigen Behandlungserfolg. In einem wettbewerbsintensiven Marktumfeld positioniert sich die Praxis durch solche Qualitätsmerkmale als Kompetenzzentrum für Funktionstherapie, was die Patientenbindung stärkt und die Reputation nachhaltig festigt. Die analoge Schienenherstellung bleibt somit ein Paradebeispiel dafür, wie handwerkliche Präzision und wirtschaftliche Effizienz Hand in Hand gehen können.

Abb. 10: Passungskontrolle der UK-Schiene auf dem Modell. – **Abb. 11:** UK-Schiene auf dem Modell in statischer Okklusion. – **Abb. 12:** Bukkale Ansicht der UK-Schiene auf dem Modell. – **Abb. 13:** Vestibuläre Ansicht der eingegliederten Schiene im Patientenmund. – **Abb. 14:** Bukkale Ansicht der eingegliederten Schiene im Patientenmund. – **Abb. 15:** Funktionelle Kontrolle: eingesetzte Schiene bei Laterotrusion. – **Abb. 16:** Finale Aufbisschiene.

Alle Abbildungen: © ZT Felix Eiserbeck



Ich bin GC.

Hinter visionären Dentallösungen steht immer eine starke Kultur. Bei **GC Europe** in Leuven verbinden wir langfristige Qualitätsziele mit einer gelebten Kultur der Offenheit. Für uns ist Vielfalt kein Trend, sondern der Treibstoff für Spitzenleistungen.

*„Wir schaffen den Ehrgeiz zur kontinuierlichen Verbesserung mit einem Qualitätsführungsteam, das sich einer langfristigen Ausrichtung verschrieben hat. Dies geschieht in einem Geist, der die Vielfalt der Mitarbeiter in einer offenen sowie handlungsorientierten Kultur begrüßt und **GC Europe** zu einer Hochleistungsorganisation macht.“* **Ich bin GC.**

Josef Richter, Chief Operating Officer & President, GC Europe AG



Since 1921
100 years of Quality in Dental

GC Europe N.V.
www.gc.dental/europe/

