

Der CO₂-Laser in der Prothetik

Indikationen und Fallbeispiele

Im folgenden Artikel beschreiben die Autoren die Arbeit am Patienten mit einem CO₂-Laser (SC 20, Weil-Dental) für prothetische Anwendungen und damit assoziierte Behandlungen. Die Präparation von Zahnhartsubstanz kann zwar mit diesem Laser nicht durchgeführt werden, er bietet aber hervorragende Möglichkeiten, um Tätigkeiten im angrenzenden Arbeitsfeld durchzuführen, die sonst eine Priorität des Chirurgen wären. Prothetische Behandlungen können so schneller und effektiver mit geringeren Schmerzempfindungen für den Patienten und kleinerem Aufwand für den Behandler durchgeführt werden.

Dr. med. Michael Hopp/Berlin

n Die Präparation der Zähne mit rotierenden Schleifinstrumenten (Abb. 1) wird auch in der Zukunft bei prothetischen Arbeiten die Nummer eins bleiben. Eine effektive Zahnhartsubstanzpräparation mit Laser zur Aufnahme prothetischer Konstruktionen ist vergleichbar der konventionellen Präparationstechnik nicht möglich. So spielen Faktoren, wie Schnelligkeit beim Arbeiten, definierter Substanzabtrag, die Zugänglichkeit der unterschiedlichen Zahnbereiche für das Instrumentarium und eine vertretbare Schädigung der Zahnhartsubstanz eine Rolle. Für den Prothetiker kann der Laser jedoch heute ein wichtiges Zusatzgerät darstellen, welches Arbeiten in seinem Arbeitsumfeld erleichtern und für ihn und den Patienten den Behandlungskomfort erhöhen.

Anwendungsmöglichkeiten

Die Abdrucknahme kann mit dem Laser vorbereitet werden. Hierbei ist es sehr wichtig, dass der Laser stufenlos regelbar ist und auch im unteren Energiebereich betrieben werden kann. Die Applikation der Laserstrahlung sollte bei nicht parodontal geschädigten Zähnen und einer gingivalen Präparationshöhe möglichst mit einer Faser erfolgen können, um in den Sulkus vorsichtig einzudringen, ohne ihn zu schädigen. Die verfügbare Energie soll ein Austrocknen und eine leichte Erwärmung des

Sulkus möglich machen, ohne aber das Gewebe tiefgehend zu koagulieren und damit zu devitalisieren bzw. sogar eine Vaporisation des Epithels und darunter gelegener Gewebsschichten herbeizuführen. Bei einer Kürettage des Taschenepithels, die zweckmäßigerweise im Vorfeld der prothetischen Behandlung oder im Ausnahmefall zur Abdrucknahme erfolgt, wird gezielt Gewebe vaporisiert. Wird diese Maßnahme bei bestehenden prothetischen Arbeiten notwendig, ist auf eine gezielte Applikation der Laserenergie vor Ort zu achten. Unterschiedliche Handstückformen und Applikatoren sind dabei hilfreich.

Bei der Gingivoplastik, also dem konturierenden Arbeiten mit Lasern, kann neben der gezielt sehr gebündelten Laserenergie auch eine breitflächige Anwendung mit dem defokussierten Strahl notwendig werden. Es ist entweder die schneidende Arbeitsweise oder aber sogar die flächige Vaporisation von Interesse. Hier möchten wir eine neue Kontur der Gingiva schaffen, wobei pathologisch veränderte Gingivaanteile entfernt werden müssen. Die Exzision pathologisch veränderter Gewebe, seien es Fibrome am Prothesenrand, Vakutwucherungen unter bestehenden Brückenanteilen, papilläre Hyperplasien, z.B. nach einer Pilzinfektion unter Prothesen (Abb. 2), Schleimhautveränderungen, wie Lichen ruber oder die Leukoplakie, können mit dem Laser direkt entweder in Form der Exzision entfernt oder durch eine flächige Behandlung derartiger Schleimhautverände-



Abb. 1: Präparation mit rotierenden Instrumenten wird auch in Zukunft die Vorgehensweise der Wahl bei prothetischen Arbeiten sein. – **Abb. 2:** Flächenhafte Abtragung eines beginnenden Schlotterkammes und papillärer Hyperplasien nach jahrelangem Bestehen einer Prothesenstomatitis (Ursache: *Candida albicans*-Infektion), eine Gaumenseite laserchirurgisch abgetragen (Foto: ZAG, Bethke). – **Abb. 3:** Fibromentfernung in der Umschlagfalte und gleichzeitige Mundvorhofvertiefung wegen Bänderzug auf die periimplantäre Gingiva bei Implantat 34. – **Abb. 4:** Zustand acht Wochen nach laserchirurgischem Eingriff bei Patientin aus Abbildung 3.

Abb. 5: Ausgeprägtes Wangenbändchen beeinträchtigte das subjektive Wohlbefinden der Patientin. – **Abb. 6:** Laserchirurgische Entfernung des Bindegewebsstranges und Mobilisierung der Weichgewebe durch laterale Inzision. – **Abb. 7:** Narbenfreie Abheilung der Situation zwei Wochen später. – **Abb. 8:** Wirkungsvolle Keimreduktion von *C. albicans* nach einminütiger Laserexposition der zwei markierten Felder auf Reisagar (Laser: SC 20, Weil-Dental, Betriebsart: cw – 2 Watt). – **Abb. 9:** Laserchirurgische Gingivakonditionierung mit Taschenverödung bei 6 mm tiefen Taschen. – **Abb. 10:** Befund von Abbildung 9 zwei Wochen nach laserchirurgischer Intervention.

rungen verdampft, vaporisiert werden. Die prothesenlageroptimierende Veränderung, normalerweise eine Domäne des Oralchirurgen bzw. auch des chirurgisch orientierten allgemeinen Zahnarztes, kann mithilfe des Lasers auf relativ einfache Weise vom Behandler vorgenommen werden. Gleiches gilt für Behandlungen, wie Mundvorhofvertiefungen (Abb. 3 und 4), die Entfernung störender Bändchen (Abb. 5 bis 7) u.a. Neben der Entfernung pathologischer Veränderungen spielt aber auch die Keimreduktion an Schleimhäuten und auf Oberflächen eine große Rolle. Besonders nach Pilzinfektionen im Bereich des Gaumens (Abb. 2) und bei der Periimplantitis spielen die Keimreduktion (Abb. 8) mit dem Laser eine große Rolle, um schnell zu einem entzündungsfreien und belastbaren Gewebe zu kommen.

Lasereinsatz

Die Vorteile des Lasers sind im relativ unproblematischen Einsatz zu sehen. Die Indikation selbst stellt sich durch den Lasertyp, aber auch die durchzuführenden Arbeiten. Hierbei ist gegenüber konventionellen Verfahren, z.B. der mechanischen oder chemischen Sulkusaufweitung oder aber auch chirurgischer Vorbereitungen, eine bedeutende Zeitersparnis zu erkennen. Für den Behandler bedeutet dies eine Arbeitserleichterung und für den Patienten ist eine Behandlungsfreundlichkeit insoweit gegeben, dass diese Technologie für ihn schmerzreduziert ist und eine schnelle Heilung erwartet werden kann. Bei prothesenlageroptimierenden Eingriffen kann der Zahnarzt in Zusammenarbeit mit dem Patienten entscheiden, ob für derartige Eingriffe eine Anästhesie wählt oder nicht. Kleine Veränderungen an der Schleimhaut sind unproblematisch ohne oder nur mit oberflächiger Schleimhautanästhesie ausführbar, flächige Vorgehensweise oder größere laserchirurgische Eingriffe wie die Mundvorhofvertiefung oder andere Indikationen sollten mit Unterspritzung oder Leitungsanästhesie durchgeführt werden. Für den Patienten ist die schnelle Durchführung mit Laser durchaus von Vorteil und auch die schnelle, zumeist narbenfreie Abheilung. In Abbildung 9 ist eine parodontalchirurgische Vorgehensweise nach Entfernung eines nicht korrekt hergestellten Zahnersatzes zu sehen. Hierbei müssen neben der Entfernung des Wurzelrestes 23 eine Gingivakorrektur mit Kürettage durchgeführt werden. Die messbaren Taschentiefen betragen zwischen 3 mm und 6 mm. Es ist der Zustand direkt nach der laserchirurgischen Taschenreduktion dargestellt. Abbildung 10 zeigt den Zustand nach etwa zwei Wochen. Hier ist bereits deutlich die Abheilungstendenz und das gleichmäßige, zwar noch leicht entzündliche Aussehen der Gingiva zu erkennen. Neben den prothetisch bedingten chirurgischen Eingriffen sind es oftmals auch die kosmetisch bedingten oder arbeitserleichternden chirurgischen Eingriffe, wie in den Abbildungen 11 und 12 anhand der Zungenbändchenentfernung dargestellt. Bei der jungen Patientin konnte durch ein straff angewachsenes Zungenbändchen nur ungenügend Bewegungsfreiraum im Mund bei der Anbringung der Implantatkonstruktion zu den Implantaten 45 und 46 erreicht werden. In Abbildung 11 ist die laserchirurgische Bändchenexzision der Zunge zu erkennen. Hier werden neben einem initialen Tief schneiden im Bereich des sagittalen Bändchenverlaufes die bindegewebigen Stränge entfernt, in diesem Fall vaporisiert und danach ein seitliches





Abb. 11: Laserchirurgische Zungenmobilisation durch Entfernung des Bändchens. – **Abb. 12:** Abgeheilte Situation aus Abbildung 11 mit der Zunge und guter Mobilität. – **Abb. 13:** Schleimhautduplikatur im Implantatbereich.

Aufziehen zu einem kreuzförmigen Schnitt die letztendlich gewünschte Zungenmobilität erreicht. Als Ergebnis dieser Korrektur ist in Abbildung 12 ein narbenfreier, mobiler Zustand der Zunge erkennbar.

In den Abbildungen 13 bis 15 sind Duplikaturen im gingivalen Weichgewebe einer Implantatstruktur zu erkennen. Die Entstehung dieser Duplikatur blieb leider unbekannt. Sie wurde aus Reinigungsgründen für den Patienten und der besseren Übersichtlichkeit wegen entfernt. Zum Schutz des darunterliegenden Gewebes und besseren Darstellung ist unter die Duplikatur ein Partschlüssel eingeführt (Abb. 13). Am Übergang von der Duplikatur zum kontinuierlichen Gingivagewebe wird mit dem Laser die Schnittführung gelegt und die Gewebsbrücke so entfernt. Bereits nach wenigen Minuten ist die Operation beendet. Das OP-Gebiet wird noch einmal mit einem defokussierten Laserstrahl geglättet, die karbonisierten Anteile mit einem Wattetupfer entfernt und der Patient kann bereits die Praxis verlassen. Abbildung 15 zeigt den Zustand etwa drei Wochen nach der Laseroperation. Von der Schnittführung mit dem CO₂-Laser ist keine erkennbare Spur verblieben. Die Wirkung des CO₂-Lasers auf das Gewebe ist sehr unterschiedlich. Bei der Arbeit im Weichgewebe besteht durch Variation der einzelnen Laserparameter die Möglichkeit, von der einfachen Koagulation bis zur Karbonisierung, aber auch der direkten Vaporisation von Geweben zu arbeiten. Wir können bei fokussiertem Strahl und Leistungen ab drei Watt beim verwendeten Gerät im Gewebe mit einer Schneidwirkung in die Tiefe rechnen. Übt der Behandler einen Zug auf das OP-Gebiet aus, wird die Schneidwirkung unterstützt. Hierbei ist von bedeutendem Vorteil, dass die Gewebsdurchtrennung mit einer Koagulation der exponierten Gewebsanteile einher-

geht. Somit werden kleine Gefäße gleichzeitig verschlossen und die gesamte Wunde bleibt blutfrei.

Möglichkeiten der Softlaseranwendung zur Heilungsunterstützung von Wundgebieten und Schleimhauteffloreszenzen werden häufig in der Literatur diskutiert. Es bestehen ebenfalls Möglichkeiten einer Dekontamination von Oberflächen oder Gewebsarealen. Diese sind, abhängig vom Laser, in ihrer Durchführung sehr unterschiedlich. Beim hier verwendeten CO₂-Laser ist die begrenzte Wahl des Leistungsspektrums und die sehr geringe Eindringtiefe der Strahlung ins Gewebe für eine Softlaseranwendung nachteilig. Für die Niedrigenergieanwendung ist eine stufenlose Wahl der Laserleistung zwischen Null und zwei Watt notwendig und wünschenswert. Eine Leistungsreduktion durch defokussierte Arbeitsweise, evtl. auch im gepulsten Betriebsmodus, ist zwar möglich, aber über die Höhe der Gewebsexposition kann keine konkrete Angabe gemacht werden. Spätestens bei dieser Anwendung ist durch den erhöhten Applikator-Gewebsabstand ein Pilotstrahl zwingend notwendig, um den Arbeitsbereich definieren zu können. Die zur Behandlung mit Lasern vorgeschriebenen Schutzbrillen für Patient und Personal (Abb. 16) schränken den Behandlungsablauf nicht ein. Der Zeitverlust durch Austeilen der Schutzbrillen im Bedarfsfall wird durch schnelles und blutfreies Arbeiten am Patienten mit einem mehrfachen Zeitgewinn kompensiert.

Laserwirkung auf Hartgewebe

Beim Arbeiten am präparierten Dentin ist eine geringere Wirkung als im Weichgewebe zu verzeichnen. Der evtl.



Abb. 14: Laserchirurgische Abtragung der Situation aus Abbildung 13. – **Abb. 15:** Ausheilung der Situation von Abbildung 14 drei Wochen nach laserchirurgischer Intervention. – **Abb. 16:** Arbeit mit dem CO₂-Laser (Weil-Dental) am Patienten, Patient und Personal tragen Laserschutzbrillen. – **Abb. 17:** Bei der Dentinversiegelung werden Restkariesbereiche leicht karbonisiert.

erwartete Substanzabtrag bleibt aus. Je nach Wassergehalt des Dentins ist zwar eine Veränderung bis hin zur Karbonisierung der Oberfläche zu erkennen. Dieser Effekt der Wechselwirkung des Laserlichts mit einer Wellenlänge von 10,6 µm und Wasser kann aber zum Aufspüren von Restkaries und Desensibilisierungsmaßnahmen der präparierten Stümpfe genutzt werden. Eine leichtere Karbonisierungstendenz gegenüber unverändertem Dentin ist bei der Restkaries durch den höheren Wasseranteil in diesen Bereichen zu erklären. In Abbildung 17 stellen sich diese Bezirke als schwarze Punkte auf dem Dentin dar. Diese Methode der Kontrolle ist als Qualitätsverbesserung bei präparatorischen Arbeitsschritten auch im Sinne einer Prophylaxe einzustufen. Mit dem Austrocknungseffekt kariös veränderten Dentins ist eine stufenweise Kariesentfernung mit behandlungsfreien Intervallen denkbar.

Bei der Desensibilisierung präparierter Zahnstümpfe werden angeschnittene Dentintubuli oberflächlich versiegelt und so kann das Schmerzempfinden des Patienten reduziert werden. Diese Versiegelung der Oberfläche betrifft weniger die Hartschubstanz, sondern die in den Dentinkanälchen gelegenen angeschnittenen Fortsätze der Odontoblasten. Diese Fortsätze koagulieren bei Einwirken der Laserstrahlung und so ist das Warm-Kalt-Empfinden, besonders aber auch die osmotische Reizung und Wechseldruckphänomene, die normalerweise das Schmerzempfinden präparierter Zähne hervorruft, reduziert. Wir erreichen diese Desensibilisierung bei Erhalt der Vitalität. Hierin ist ein großer Vorteil der Laserbehandlung präparierter Zähne zu sehen. Der Erhalt der Vitalität bei der Desensibilisierung von Zähnen ist von der Leistung der Laserstrahlung und der Dauer der Exposition abhängig. Mit hoher Leistung auf dem Dentin zu arbeiten, sollte in jedem Fall unterlassen werden, da dies zu einer Temperaturerhöhung sowohl im Dentin als auch in der Pulpa führt. Die Behandlung von Knochen mit dem CO₂-Laser, unabhängig von Ausmaß und Lokalisation, ist abzulehnen. Gewebsab-

trag ist nur unwesentlich zu erzielen, der exponierte Knochenbereich karbonisiert schnell. Exponierter Knochen wird nekrotisch und nach mehreren Wochen sequestriert.

Abheilungsverhalten

Die zu erwartende Abheilungszeit, bei der mit Laser durchgeführten chirurgischen Maßnahmen, ist sehr unterschiedlich. Sie hängt von der Ausdehnung und der Tiefe der gesetzten Wundflächen ab. Je nach Indikation und Umfang der Intervention ist eine Heilungszeit von ein bis drei Wochen zu erwarten. Der Heilungsverlauf wird von den Patienten subjektiv schmerzfreier angegeben als bei Methoden der konventionellen Chirurgie. Schwellungen treten bei tiefgreifenden Interventionen durchaus auf, es kann also im Gewebe ein Serom entstehen. Bei eigenen Arbeiten mit dem CO₂-Laser sind bisher keine operationsbedingten Hämatome beobachtet worden. Die Ausheilung selbst ist scheinbar narbenfrei mit einer gleichmäßigen Epithelisierung, ohne Abstufungen des abgeheilten Bereiches zum Primärgewebe. Der Platzgewinn, besonders bei Mundvorhofvertiefungen, entspricht nach Abheilung etwa 2/3 der gesamten Interventionstiefe und ist damit vergleichbar den Verfahren der konventionellen Chirurgie.

Die Abheilung und das Verhindern des Zusammenklebens der fibrinbedeckten Wundoberflächen kann durch Einlegen eines vasilinierten Tumpfers im OP-Gebiet unterstützt werden. Die Patienten geben über den Heilungsverlauf ein gutes subjektives Gefühl an, wobei Nahrungsmittel mit einem Säureanteil, z.B. Zitrusfrüchte, gemieden werden, da diese auf der Wundfläche meist eine Reizung und Brennen verursachen. Aus unserer Beobachtung kann die Heilung dadurch unterstützt werden, dass karbonisierte Oberflächen vorsichtig mit einem Stieltupfer oder auch mit einem getränkten Gazetupfer von der Kohlenstoffschicht befreit werden. Die

ANZEIGE

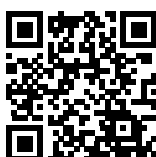
22. JAHRESTAGUNG DER DGL e.V.



LASER START UP 2013

15./16. November 2013
in Berlin „MARITIM HOTEL“

SCAN MICH



Bilder
20. Jahrestagung
DGL // LASER
START UP 2011

QR-Code einfach
mit dem Smartphone
scannen (z.B. mithilfe
des Readers Quick Scan)

FAXANTWORT

0341 48474-390

Bitte senden Sie mir das Programm zur
22. JAHRESTAGUNG DER DGL e.V. // zum
LASER START UP 2013 am 15./16. No-
vember 2013 in Berlin zu.

E-Mail-Adresse:

Praxisstempel:

verbesserte Heilung könnte durch ein Entfernen der Nitrosamin-Verbindungen, die bei der Verbrennung des Gewebes entstehen, hervorgerufen werden.

Wechselwirkungen mit Fremdmaterialien

Beim Arbeiten im Mund des Patienten haben wir nicht nur Kontakte zwischen dem Laserstrahl und körpereigenem Gewebe. Polierte Oberflächen von Instrumentarien können durch Spiegeleffekte die Laserstrahlung beim Auftreffen reflektieren oder umlenken. Dies kann ein Grund für eine Laserexposition außerhalb des Arbeitsfeldes sein. Deshalb ist die Verwendung von Instrumenten mit matt-stumpfen Oberflächen eine wichtige Empfehlung für den Behandler. In der Mundhöhle befinden sich auch durch konservierende und prothetische Therapien eingebrachte metallische bzw. zahnfarbene Materialien auf Basis von Kunststoffen und Keramiken. Hier haben wir eine unterschiedliche Wechselwirkung mit dem Laserlicht zu erwarten.

Bei den metallischen Konstruktionen muss auf die Reflexion der Laserstrahlung geachtet werden. Amalgamfüllungen setzen bei Anwendung von CO₂-Lasern kleiner Leistung kein Quecksilber durch Abdampfung frei. Kunststofffüllungen oder auch Verblendungen bei Brückengerüsten haben eine gewisse Anfälligkeit gegenüber der Laserstrahlung, bzw. bei Verblendungen von metallischem Ersatz sind es aufgequollene Spalten, die eine starke Reaktion durch die Wassereinlagerung zeigen und somit zur partiellen oder totalen Zerstörung der Verbundschichten führen können. Die Erwärmung metallischer Strukturen ist bei der Verwendung von CO₂-Lasern relativ gering und damit ungefährlich für den Patienten.

Bei Auftreffen des Laserlichts auf die Oberfläche von prothetischen Rekonstruktionen kommt es besonders bei hochglanzpolierten Oberflächen zur Reflexion der Laserstrahlung. Diese Reflexion kann dazu führen, dass der Laser an Gewebereichen, die eigentlich nicht exponiert werden sollen, zu einer Schädigung führt. Deshalb ist die Forderung in der Zukunft auch, dass wir einen Leit- oder Pilotstrahl im Laser integriert haben, wodurch immer das Auftreffen des Laserlichts im Mund kontrolliert werden kann.

Deutlich günstiger als bei vergleichbaren Verfahren, z.B. die Hochfrequenzelektrochirurgie, ist die Weiterleitung destruktiver Energien auf tiefer liegende Gewebeschichten zu beurteilen. Währenddessen wir bei Kontakt von Elektrochirurgieinstrumenten mit metallischen Materialien ein großflächiges Weiterleiten und auch eine Schädigung darunterliegender Gewebeanteile verzeichnen können, ist dies beim CO₂-Laser kaum gegeben. So erklärt sich auch, dass der Laser ein sehr gutes Instrument zur Freilegung von Implantaten ist, währenddessen wir bei HF-Instrumentarien eine Implantatfreilegung ablehnen müssen. Kommt es zu einem Kontakt zwischen der Hochfrequenzelektrode und einem eingehheilten Implantat, wird das Implantat plötzlich mit

seiner gesamten Oberfläche zur Elektrode. Es kann dann zu einer Verbrennung des Interfaces um die Implantatoberfläche kommen. Bei der Freilegung mit dem Laser haben wir nur sehr kleine Materialareale, die mit dem Laserlicht in Wechselwirkung treten. Eine bedingte Reflexion von Lichtanteilen wird im benachbarten Gewebe absorbiert.

Schlussfolgerungen

Die Lasertechnologie gestaltet auch für den Prothetiker eine Behandlung effektiver. Sie ermöglicht patientenfreundliche Behandlungen. Das erhöht die Akzeptanz bei Patient und Arzt, wobei die Akzeptanz beider Partner unterschiedlich ist. Beim Patienten natürlich die bessere Akzeptanz einer prothetischen Behandlung, die möglichst schmerzfrei erfolgen sollte, und beim Zahnarzt eine Akzeptanz gegenüber der Laseranwendung. Eine deutliche Zeitersparnis ist durch Darstellung eines sauberen und blutfreien Arbeitsgebietes möglich. An Hartgeweben kann mit dem Laser eine Dentinhärtung und Dekontamination von Oberflächen durchgeführt werden. Bei mit Laser behandelten Stumpfoberflächen ist eine zusätzliche Sicherheit vor Sekundärkaries zu erwarten. Die gezielte Desensibilisierung bei Erhalt der Vitalität macht prothetische Therapien für den Patienten angenehmer und führt zu der bereits erwähnten erhöhten Akzeptanz der durchgeführten Arbeiten.

Der Laser als Chairside-Gerät führt durch seine leichte Handhabbarkeit und vielseitige Verwendung schnell zur Erweiterung des Behandlungsspektrums in Richtung chirurgische Maßnahmen. Das abdeckbare Anwendungsspektrum ist von der Art des Lasers abhängig. Bei der Anwendung eines CO₂-Lasers in der Prothetik stehen eindeutig die chirurgisch orientierten Randgebiete im Vordergrund. Für den weiteren Lasereinsatz in der Zahnheilkunde wird der bis jetzt häufig noch geringe wissenschaftliche Vorlauf geschaffen werden müssen. Bei vielen publizierten Indikationsstellungen (Fissurenversiegelung mit dem CO₂-Laser) bleibt jedoch trotz des unbestreitbar großen Erfolges der Laserbehandlung der Wunsch Vater des Gedankens und der Anwendung. Der Laser der Zukunft für den Prothetiker ist allem Anschein nach ein Kombinationsgerät für verschiedene Anwendungen, in jedem Falle mit einem Pilotstrahl ausgerüstet und stufenweise regelbar. Das Präparieren von Zahnhartsubstanz in größerem Umfang mit dem Laser ist auch in der nächsten Zukunft nicht zu erwarten. [n](#)

KONTAKT

Dr. med. Michael Hopp

Kranoldplatz 5

12209 Berlin

Tel.: 030 70177442

Fax: 030 70177443

E-Mail: mdr.hopp@t-online.de

