Apnoeschienen digital herstellen mittels CAD/CAM

Uwe und Felix Bußmeier

Tatort Schlafzimmer: 60 Prozent aller Männer und 40 Prozent aller Frauen über 60 Jahre schnarchen. Die nächtliche Ruhestörung hat häufig auch tagsüber Konsequenzen, denn Schnarcher haben eine verringerte Reaktionsgeschwindigkeit und damit ein erhöhtes Unfallrisiko. Gefährlich wird es, wenn zum Schnarchen Atemaussetzer hinzukommen. Hilfe bieten sogenannte Apnoe- oder Protrusionsschienen.

Diese Schienen sind zwar kein Zahnersatz, gehören aber dennoch zu den Arbeiten, die von Zahntechnikern hergestellt werden. Uwe Bußmeier, Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Kuratoriums perfekter Zahnersatz, hat sich mit dem Thema Apnoe- oder Protrusionsschienen intensiv auseinandergesetzt. Apnoe- oder Protrusionsschienen halten den Unterkiefer während des Schlafens in einer vorderen Position. Die anhängenden Weichteile werden mit nach vorn bewegt, sodass sie nicht mehr zurückfallen können. Die Apnoeschienen halten also die oberen Atemwege während des Schlafes offen und wirken so der Schlafapnoe entgegen.

Interdisziplinäre Behandlung

Eine erfolgreiche Therapie setzt eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachdisziplinen voraus. Schlafmedizin, Pneumologie, Innere Medizin, HNO, Arbeitsmedizin, Pädiatrie, Psychiatrie, aber vor allem auch die Zahnmedizin. Zahnärzte sind wichtige Ansprechpartner, denn sie sehen über 70 Prozent der erwachsenen Allgemeinbevölkerung mindestens einmal im Jahr und über 85 Prozent der Kinder. Klinische Untersuchungen der Gesichtsschädelmorphologie, Kiefermuskulatur, Gesichtsprofil, Tonsillen, Zunge und Mallampati-Klassifikation sowie Mundöffnung oder Atmungsgewohnheiten (Mund-/Nasenatmung) bilden für Zahnärzte eine privilegierte Stellung beim Screening in der Praxis.

Weltweit über 80 verschiedene Schienenarten

Schienen als Aufbissbehelfe in der Therapie craniomadibulärer Dysfunktionen sind in der digitalen Fertigung heute weitverbreitet. Eine genaue Bestimmung der Einschubrichtung und die damit verbundenen Einstellungsmöglichkeiten in den verschiedenen Programmen lassen optimale Passungen und Friktionseinstellungen zu. Eine einteilige unimaxilläre Protrusionsschiene, wie zum Beispiel die sogenannte SchäfLa-Schiene, unterscheidet sich im Wesentlichen von einer Aufbissschiene durch eine Protrusionsbissnahme, die vom Behandler vorgegeben wird und bei einem Normalbiss im Schneidezahnkontakt steht. Die vertikale Bissperrung ist dabei von besonderer Bedeutung. Je geringer die vertikale Sperrung, umso besser ist der Schieneneffekt. Bei der zu konstruierenden SchäfLa-Schiene, die vollständig aus Kunststoff besteht, muss aufgrund der Stabilität in der Protrusionsstellung ein Abstand vom Schneidezahn-Schneidezahn-Kontakt von mindestens zwei Millimetern berücksichtigt werden. Dies kann aber auch vom Programm im virtuellen Artikulator verändert und entsprechend eingestellt werden. Zusätzlich wird die einteilige im Unterkiefer befestigte Schiene mit Seitenzahnschildern versehen, damit der Unterkiefer in der eingestellten Protrusion nicht nach dorsal fällt. Dazu werden Seitenzahnschilder für den Oberkiefer konstruiert, die vom oberen Eckzahn bis zum letzten Molaren reichen und alle nach mesial reichenden Flächen und Interdentalräume einfassen.

Alle nach distal/interdental umfassten Unterschnitte werden ausgeblockt, damit der Unterkiefer problemlos nach vorne rausgleitet. Gleichzeitig müssen die Seitenschilder lang genug Richtung Umschlagfalte verlaufen, damit bei einer Öffnung des Kiefers die Schiene mit dem Unterkiefer nicht nach dorsal übersetzt und der Patient somit auf die Schilder beißen könnte.

Abb. 1: Im Analog-Modus werden Seitenzahnschilder mit Autopolymerisat angetragen. – Abb. 2: Ausgeblockte Seitenzahnschilder vor dem Scannen.

Analogmodus

Die Herstellung im mechanischen Modus (analog) erfolgt mittels Tiefziehtechnik und Aufbau mit Autopolymerisat. Die Schilder werden separat tiefgezogen und im Artikulator anpolymerisiert (Abb. 1). Die Herstellung erfordert viel Zeit, und ein Aufpassen auf einem Zweitmodell, um die Friktion optimal einzustellen, ist unbedingt erforderlich. Während eine Aufbissschiene aus dünnem Material besteht und eine Toleranz bei der Friktion im Munde akzeptiert wird, ist bei einer Protrusionsschiene mit einem stabilen Korpus und Schildern eine feste, aber definierte Friktion notwendig!

Digitalmodus

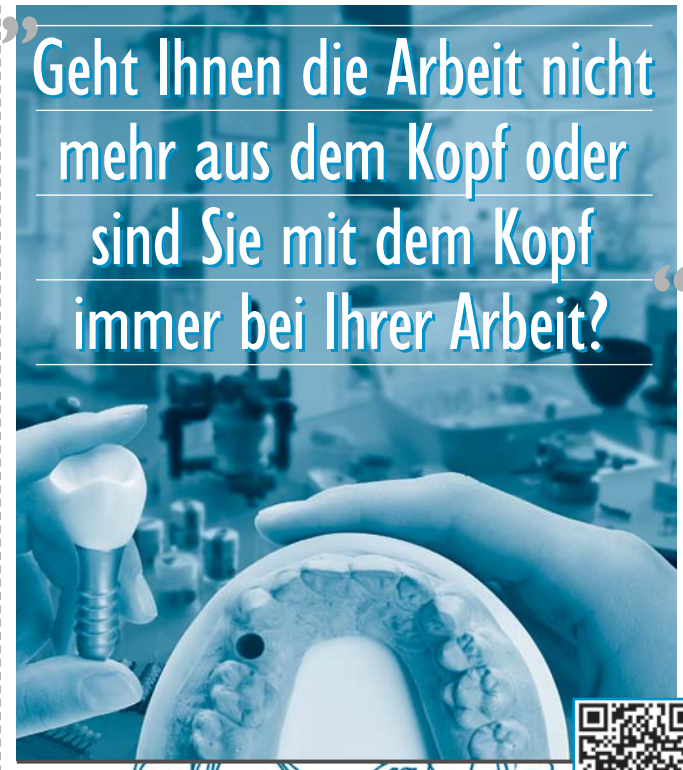
Als Beispiel sei hier die Software Bite Splint der Firma exocad in Kombination mit dem Scanner S600 ARTI von Zirkonzahn vorgestellt. Zunächst werden die Modelle mit der vorgegebenen Protrusionsbissnahme einartikuliert. Zur Vorbereitung werden im Bereich der Seitenzahnschilder im Oberkiefer die Flächen zur Schleimhaut bis zwei Millimeter zur Umschlagfalte ca. 0,5 Millimeter mit scanfähigem Wachs abgedeckt. Ebenso werden ab dem Eckzahn alle nach distal und interdental zeigenden Flächen ausgeblockt (Abb. 2). Bite Splint ist ein Zusatzmodul, welches sich in die Basissoftware einfügt. Schon bei der Erstellung des Auftrags sind die Unterpunkte für die Aufbissschiene auswählbar. Nach Aufforderung der Scan-Software werden die Modelle eingescannt (Abb. 3 und 4). Die Daten werden direkt zur Modelliersoftware übertragen. Zunächst schlägt das Programm eine Einschubrichtung vor. Der Benutzer hat die Möglichkeit, den Winkel entsprechend zu ändern, beispielsweise bei stark nach vestibulär geneigten Frontzähnen diese zurückzunehmen oder im Bereich der Molaren mehr Unterschnitte zu finden – Blickrichtung gleich Einschubrichtung (Abb. 5). Ebenso kann der Anwender alle Parameter, die zur Konfiguration der Schienenunterseite dienen, an dieser Stelle bestimmen. Alle unter sich gehenden Bereiche unter-

info.

Gefährliche Atemaussetzer in der Nacht

Bei Obstruktiver Schlafapnoe (OSA) sind die Atemwege im Rachenraum hinter der Zunge mechanisch so verengt, dass der Patient (bis zu viele Hundert Male pro Nacht) keine Luft bekommt und für die Atmung erhebliche Kraftanstrengungen aufbringen muss. Mögliche Folgen dieser Obstruktiven Schlafapnoe: Bluthochdruck, doppeltes Risiko für Herzinfarkt, Hirnschlag sowie Diabetes mellitus. Depressionen treten in 30 Prozent aller Fälle auf, Konzentrationsprobleme nehmen zu. Nicht nur Schlafapnoe-Patienten, sondern auch gewöhnliche Schnarcher haben tagsüber eine verringerte Reaktionsgeschwindigkeit und damit ein erhöhtes Unfallrisiko. Schnarcher reagieren sogar langsamer als Nichtschnarcher, die 0,5 Promille Alkohol im Blut haben, wie Barbara Wagener von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin berichtet. Schnarchen sei eine bedeutende Belastung für den schlafenden Körper: „Das liegt an der Alarmreaktion, die das Gehirn auslöst, sobald es die mangelnde Sauerstoffversorgung aufgrund der geringeren Luftzufuhr beim Schnarchen registriert."

ANZEIGE



Bei Ihrer Arbeit im Dentallabor müssen Sie ganz bei der Sache sein, denn jede Ungenauigkeit bringt spürbar unangenehme Folgen. Doch sich zu konzentrieren, obwohl Sie auch z. B. Finanzen im Kopf haben – nicht einfach. Und jeder Auftrag senkt die Kapitaldecke, weil Ihre Arbeit nicht gleich zu Geld wird. Trotzdem: Gehälter, Material etc. müssen bezahlt werden. **Liquidität ist machbar, keine Frage. Schnell, einfach, direkt.** Sprechen Sie mit uns. Sie werden begeistert sein, denn LVG Factoring bringt Liquidität und Sicherheit – und macht Ihren Kopf frei für Familie, Arbeit und Freizeit.

LVG Laborfinanzierung: Unsere Leistung – Ihr Vorteil

- Finanzierung der laufenden Forderungen und Außenstände
- kontinuierliche Liquidität
- Sicherheit bei Forderungsausfällen
- Stärkung des Vertrauensverhältnisses Zahnarzt und Labor
- Abbau von Bankverbindlichkeiten
- Schaffung finanzieller Freiräume für Ihr Labor

Lernen Sie uns und unsere Leistungen einfach kennen. Jetzt ganz praktisch mit den LVG Factoring-Test-Wochen.

LVG
Der Finanzierungsexperte rund um die Zahngesundheit

Wir machen Ihren Kopf frei.

Labor-Verrechnungs-Gesellschaft mbH
Hauptstr. 20
70563 Stuttgart
✆ 0711/666 710
Fax 0711/617762
info@lvg.de · www.lvg.de

Antwort-Coupon

Bitte senden Sie mir Informationen zu
☐ Leistungen ☐ Factoring-Test-Wochen
an folgende Adresse:

Name

Firma

Straße

Ort

Telefon ZWL

Jetzt hier abtrennen, gleich ausfüllen und faxen an 0711/617762

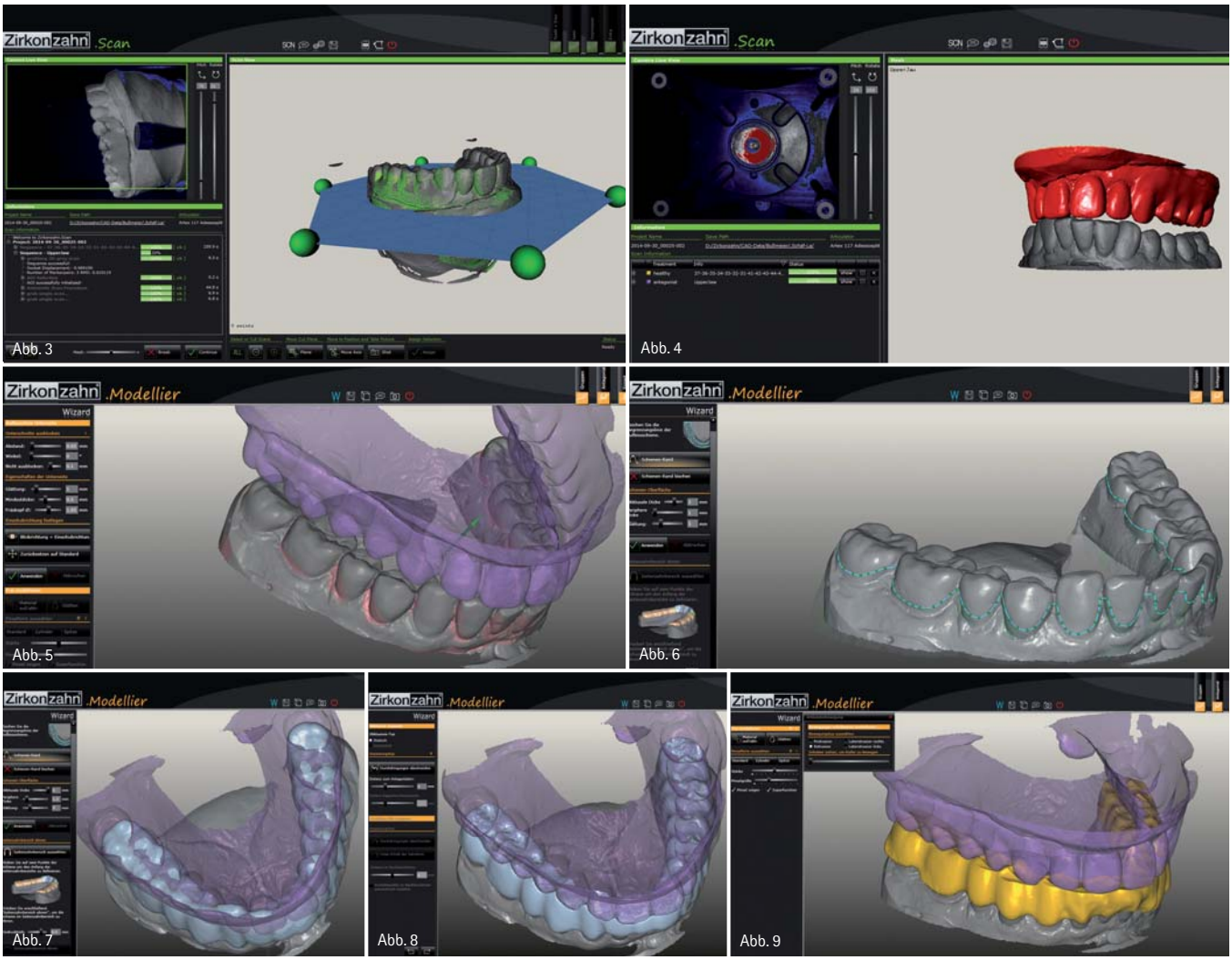


Abb. 3: Scanvorgang von Oberkiefer, Ausblockung mit scanfähigem Wachs. – Abb. 4: Modelle fertig gescannt. – Abb. 5: Die Einschubrichtung lässt sich individuell verändern, die Unterschnitte werden angezeigt. – Abb. 6: Die gesetzten Punkte markieren den Schienenrand. – Abb. 7: Okklusal aufmodelliertes Material. – Abb. 8: Vom Programm okklusal abgeschnittene Durchdringungen. – Abb. 9: Der Antagonist wird optimal angepasst.

halb des virtuellen (prothetischen) Äquators werden vom Programm entsprechend ausgeblockt. Als nächstes wird der Schienenrand punktuell festgelegt (Abb. 6). Mit weiteren Parametern können okklusale Dicke und periphere Dicke der Schiene bestimmt werden. Die Standardparameter lassen sich für unsere Apnoeschiene nicht nutzen, da wir durch die Kopfbiss-Stellung im Seitenzahnbereich eine größere Sperrung vorfinden. Der Parameter der okklusalen Dicke ist so stark zu erhöhen, dass der Antagonist auf jeden Fall berührt wird und ein Abschneiden der okklusalen Kontakte erfolgen kann (Abb. 7). Nach der vorgeschlagenen Konstruktion können kleine Änderungen vorgenommen werden, wie etwa das Glätten der Oberfläche oder das An- oder Abtragen von Material. Die Okklusion wird nur statisch beschnitten, da bei einer Protrusionsschiene keine Seitwärtsbewegungen ausgeführt werden (Abb. 8). Durchdringungsspitzen werden jetzt reduziert und geglättet (Abb. 9). Danach werden im Seitenzahnbereich vertikal die Seitenzahnschilder virtuell aufgewachst. Dabei orientiert man sich an den zuvor ausgeblockten Flächen im Oberkiefer (Abb. 10).

Nach der Modellation beider Schilder müssen durch Öffnen des Wizards entstandene Durchdringungen abgeschnitten werden (Abb. 11).

Im Wizard können jederzeit mit dem Anwählen des Freiformtools (rechte Maustaste, Freiformen) Feinheiten ergänzt und Flächen geglättet werden. Nach dem finalen Konstruieren wird durch Schließen des Wizards die Modellation automatisch zusammengefügt (Abb. 12).

Die Bauhöhe der Seitenzahnschilder ist abhängig von der Blankhöhe. Die gängige Dicke der Ronden beträgt zwischen 20 bis 30 Millimeter und reicht nicht immer für die Gesamthöhe der Schilder aus. Gegebenenfalls muss mit Autopolymerisat nachträglich etwas ergänzt werden. Die Fräszeit einer solchen Schiene beträgt ca. drei Stunden, je nach Frässtrategie und Konstruktion (Abb. 13).

Eine Nacharbeitung des gefrästen Produkts bedarf nur minimalen Aufwandes. Bei entsprechenden Parametern wird sie sofort auf dem Modell passen und braucht von der Oberfläche nur geringfügig geglättet und poliert werden (Abb. 14 und 15).

Die digitale Fertigung von Protrusionsschienen

Vorteile

- Zeitersparnis
- Immer gleichbleibende Qualität
- Definierte Friktion
- Homogenes Material

SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE

SHERAprint -
blitzschnell und präzise

Wir haben den 3D-Druck für die Dentaltechnik um ein Vielfaches schneller gemacht. Digital Light Processing und patentierte Force Feedback Technologie, dazu eine Vielfalt an Materialien: Drucken Sie Aufbiss-Schienen, Modelle, Kronen und Brücken, Modellguss sowie individuelle Abdrucklöffel aus Kunststoff, Schichtstärken bis zu 35 µm, blitzschnell und präzise. Besuchen Sie uns auf der IDS 2015.

Mehr Infos für Blitzmerker: digital.shera.de

SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG · Espohlstr. 53 · 49448 Lemförde
Tel.: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 0 · Fax: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 100 · info@shera.de

Verkaufsstart „Ready to print“:
Halle 10.2, Stand O 60 / P 61

IDS 2015

Abb. 10

Abb. 11

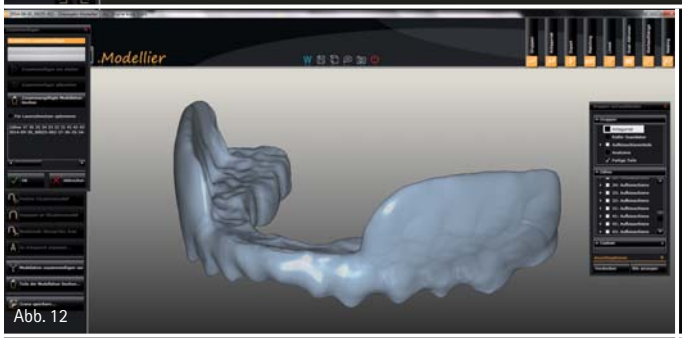


Abb. 12

Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 10: Die Schilder werden im Bereich der zuvor ausgeblockten Fläche aufgebaut. – Abb. 11: Im Wizard werden die Durchdringungen abgeschnitten. – Abb. 12: Die fertige Schiene kann nun abgespeichert werden. – Abb. 13: Gefräste Schiene mit zu kurzen Schildern wegen geringer Rondenhöhe. – Abb. 14: Fertige Schiene poliert, das Material ist sehr transparent. – Abb. 15: Die fertige Apnoeschiene eingegliedert.

- Aus einem Stück
- Kein Dublieren und zusätzliches Modell notwendig
- Geringe Nacharbeitung
- Transparentes Material bei PMMA

Nachteile

- Investition in mindestens Scanner und Software
- Evtl. Anschaffung einer Fräseinheit, wenn nicht selbst gefräst wird
- Durch begrenzte Dicke der Rohlinge eingeschränkte Gesamthöhe der Schiene im Bereich der Schilder
- Zurzeit keine Möglichkeit einer Einarbeitung von Metallarmierung möglich
- Einarbeitung von Bedienung und Handling ist zu Beginn zeitintensiv, zahlt sich aber später aus
- Fräszeiten einer Schiene sind zzt. noch sehr lang

Ausblick

Durch die Weiterentwicklung von Frässtrategien und Fräsergeometrien wird es künftig möglich sein, Kunststoffe schneller im CAM zu bearbeiten. Ebenso wird es für die Fertigung größerer Bauhöhen Blöcke/Blanks mit einer größeren Dicke geben und es wird größere Ronden geben, um mindestens zwei Schienen aus einem Block zu fräsen, was derweil nicht immer gelingt. Standardbauhöhen sind 20, 25 oder 30 Millimeter und Durchmesser von 90 bzw. 98,5 Millimeter. Es muss das Ziel sein, auch einteilige bimaxilläre Schienen wie beispielsweise die BußLa-Apnoeschiene mit titrierbaren Stangen zu fräsen. Das Einarbeiten einer Metallarmierung in einer PMMA-Schiene ist zzt. nur analog möglich und muss durch die Software- und Hardwareentwickler gemeinsam gelöst werden. Die Materialien entwickeln sich permanent weiter, hier ist das Ende noch lange nicht erreicht. Polykarbonate sind z. B. zwar elastisch, lassen sich aber nicht anpolymerisieren und sind auch nicht transparent.

Uwe Bußmeier
Infos zum Autor

kontakt.

Uwe und Felix Bußmeier
Zahntechnik Uwe Bußmeier
Rathausstraße 27
48268 Greven
Tel.: 02571 5886585
Fax: 02571 5886586
info@schoene-zaehne.de
www.schoene-zaehne.de

Jahrbuch 2015

- Grundlagenartikel
- Fallbeispiele
- Marktübersichten
- Produktinformationen

KOSTENLOSE LESEPROBE AUS DEM JAHRBUCH DIGITALE DENTALE TECHNOLOGIEN

JETZT AUCH IM PRAXIS-ONLINE SHOP DER OEMUS MEDIA AG BESTELLEN!

OEMUS MEDIA AG
PRAXIS-ONLINE SHOP

*Preis versteht sich zzgl. MwSt. und Versandkosten.

Faxsendung an
0341 48474-290

Jetzt bestellen!

Bitte senden Sie mir das aktuelle **Jahrbuch Digitale Dentale Technologien 2015** zum Preis von 49 €* zu.

Jahrbuch Digitale Dentale Technologien 2015
___ Exemplar(e)

Laborstempel/Rechnungsadresse

ZWL 1/15

Name

Vorname

Straße

PLZ/Ort

Telefon/Fax

E-Mail

Unterschrift

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Tel.: 0341 48474-0
Fax: 0341 48474-290