


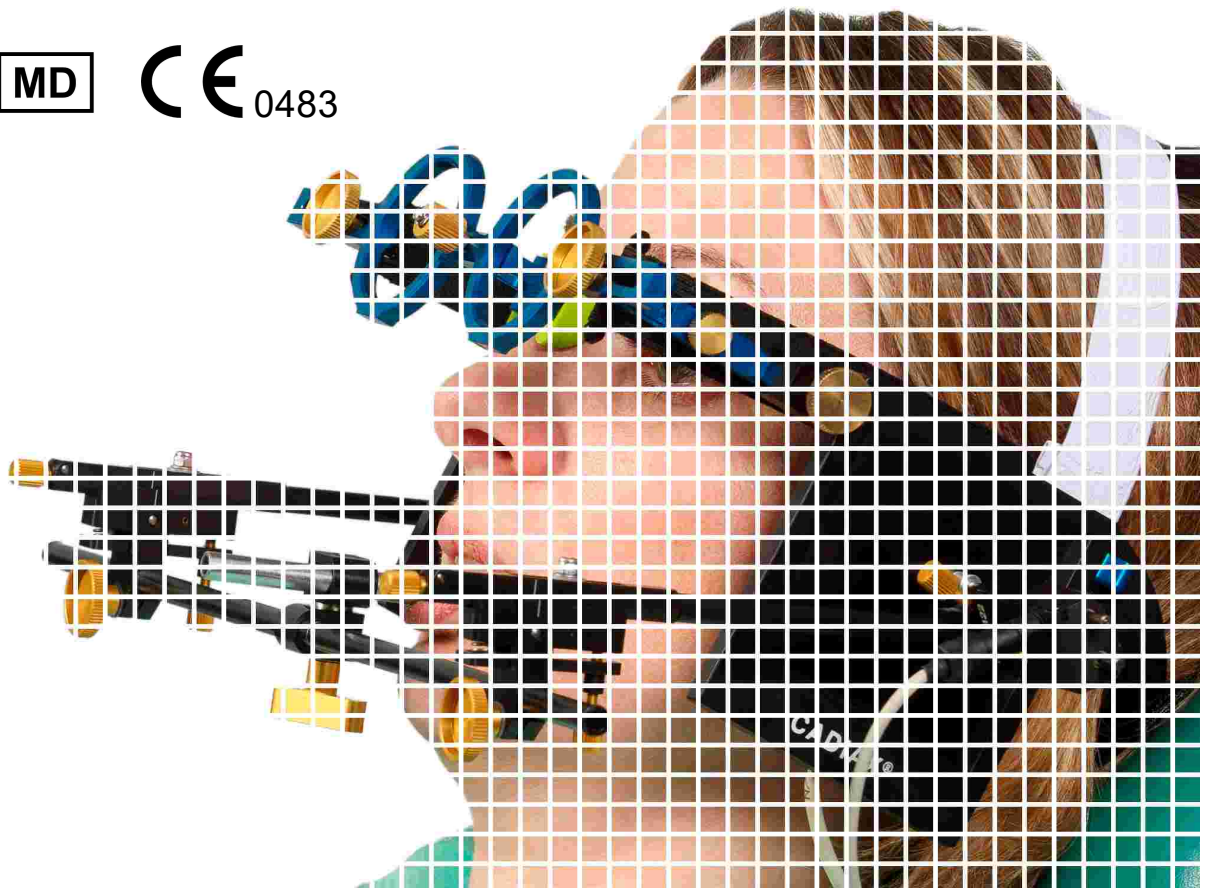
CADIAX 4

*Kiefergelenkregistrierung in
praktischer Anwendung*

Gebrauchsanweisung 

 **GAMMA**
Medizinisch-wissenschaftliche
Fortbildungs-GmbH

  0483



CADIAX 4

Gebrauchsanweisung

für
CADIAX 4, Modell A
mit Firmware-Version 2.13
und
GAMMA Dental Software
Version 8.8

Revision:
2025-03-07

© 2025 GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH
Wasserzeile 35
3400 Klosterneuburg
Österreich
Telefon: +43 2243 34140
Fax: +43 2243 34140 90
E-Mail: office@gammadental.com
Internet: www.gammadental.com



Garantie- und Haftungshinweise

Änderungen der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen sind ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH übernimmt keinerlei Gewährleistung und behält sich das ausdrückliche Recht vor, die Dokumentation zu verändern, ohne Dritte davon in Kenntnis zu setzen.

Trotz umfassender Validierungs- und Verifizierungsmaßnahmen des Produkts gemäß der höchsten anwendbaren Standards kann GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH nicht ausschließen, dass durch System- oder Anwenderfehler fehlerhafte Auswertungen berechnet werden. Jegliche von der Software bereitgestellten Informationen sind durch den behandelnden Arzt oder Techniker auf Plausibilität zu überprüfen und dürfen nicht als alleinige Grundlage für das Treffen diagnostischer oder therapeutischer Entscheidungen herangezogen werden. Der letzte Behandlungsentscheid und die Verantwortung für den Patienten trägt immer der behandelnde Arzt. GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH schließt jede Haftung aus.

© 2025 GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH

Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung, Reproduktion oder Übersetzung dieses Dokuments in andere Sprachen, ganz oder teilweise, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung durch GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH.

®, ™ Warenzeichen und Marken:

Axiograph und SAM sind Warenzeichen der Firma SAM Präzisionstechnik GmbH, Deutschland. Microsoft, Windows und PowerPoint sind Warenzeichen der Firma Microsoft Corporation, USA. Artex ist Warenzeichen der Firma Amann Girrbach AG, Deutschland. Denar, Hanau und Whip Mix sind Warenzeichen der Firma Whip Mix Corporation, USA. KaVo ist Warenzeichen der Firma KaVo Kaltenbach & Voith GmbH & Co, Deutschland. Panadent ist Warenzeichen der Firma Panadent, USA. GAMMA, GAMMA Dental Software, CADIAX und CADIAS sind Warenzeichen der Firma GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH, Österreich. Stratos ist Markenzeichen der Firma Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein. Exocad ist Warenzeichen der Firma Exocad GmbH.

Alle im Handbuch genannten Bezeichnungen von Erzeugnissen sind Marken der jeweiligen Firmen. Aus dem Fehlen des Markenzeichens ® bzw. ™ kann nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Markenname ist.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Erklärung benutzter Symbole auf Verpackung und Gerät	9
1.2	Wichtige Sicherheitshinweise	11
1.2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	12
1.2.2	Spezielle Hinweise für medizinische elektrische Geräte	13
1.2.3	Kontraindikationen - Einschränkung der Anwendung	16
1.2.4	Magnet-Sensorik	17
1.3	Zweckbestimmung	17
1.4	Über diese Bedienungsanleitung	17
1.5	Symbole und Schreibweisen	18
1.6	Begriffe der Benutzeroberfläche	18
1.7	Lieferumfang	19
1.8	Systemvoraussetzungen	20
2	CADIAX-Gerät in Betrieb nehmen	21
2.1	Installation der Software	21
2.2	Starten und Aktivieren der Software	21
2.3	Gesichtsbogen einstellen	21
2.4	Hardware-Test	22
3	Aufzeichnung der Kiefergelenksbewegung	23
3.1	Haltung des Patienten	23
3.2	Instruktion des Patienten	23
3.3	Vorbereitende Arbeiten	23
3.3.1	Befestigung des Registrierlöffels an der Zahnreihe des Unterkiefers	24
3.4	Anlegen des kinematischen Gesichtsbogens	29
3.4.1	Condylograph	29
3.4.2	Condylograph comfort	31
3.4.3	Vorbereitung des Schreibbogens	34
3.4.4	Anlegen des Schreibbogens	35
3.4.5	Bestimmung der Gelenkachse	35
3.4.6	Anbringen der Sensorik	36
3.5	Aufbau des CADIAX-Systems	37
3.6	Software-gestützte Achsenlokalisierung	38
3.6.1	Einfache Achsenlokalisierung	38
3.6.2	Dynamische Achsenlokalisierung	39
3.6.3	Achseneinstellung	40

3.7	Festlegen der Referenzposition	41
3.8	Eingabe der Gesichtsbogenparameter	41
3.8.1	Condylograph	42
3.8.2	Condylograph comfort	42
3.9	Aufzeichnung von Gelenkbewegungen	43
3.9.1	Gelenkbahnkurven	43
3.9.2	Kondylen-Positions-Messung (CPM)	45
3.9.3	Verwendung von Aufzeichnungsmakros	47
3.10	Abschließen der Registrierung	48
3.11	Echtzeitdarstellung	48
3.11.1	Flaggen	48
3.11.2	Zeitkurven	49
3.11.3	3D-Animation	49
4	Artikulatormontage	50
5	Fehlerbehebung	51
6	Hintergrundinformationen	55
6.1	Das Referenz-Koordinatensystem	55
6.2	Exakte und anatomische Scharnierachse	56
6.3	Immediate Side Shift (ISS)	57
7	Spezifikation	58
7.1	Technische Daten	58
7.2	Reinigung	58
7.2.1	CADIAX-Gerät	58
7.2.2	Messflaggen	58
7.2.3	Messstyli	59
7.2.4	Gesichtsbogen	59
7.2.5	Paraokklusalschiene	59
7.2.6	Okklusal deckender Löffel	59
7.2.7	Bissgabel	59
7.2.8	3D-Gelenksupport	59
7.3	Wiederkehrende Prüfungen	59
7.4	Betriebsbedingungen	60
7.5	Lagerung und Transport	60
7.6	Entsorgung	61

1 Einleitung

Vielen Dank für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf des CADIAX-Systems erwiesen haben. Sie haben ein medizintechnisches Spitzenprodukt erworben, in das mehr als 25 Jahre Erfahrung in der elektronischen Kondylographieaufzeichnung eingeflossen sind.

Im Folgenden möchten wir Sie mit der Handhabung des CADIAX-Gerätes und seiner Software vertraut machen.

1.1 Erklärung benutzter Symbole auf Verpackung und Gerät

Die folgenden Symbole werden am Produkt und/oder in der Bedienungsanleitung verwendet:



Achtung: Begleitinformationen beachten



Achtung: Magnetisches Feld



Gebrauchsanweisung beachten



Medizinprodukt



Einmalige Produktkennung (englisch: "Unique Device Identifier" – UDI)



Hersteller



Herstellungsdatum



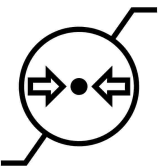
Seriennummer



Oberer und unterer Grenzwert für Temperatur



Oberer und unterer Grenzwert für relative Luftfeuchtigkeit



Oberer und unterer Grenzwert für Luftdruck



Nicht auf dem Gerät sitzen



Nicht auf das Gerät steigen



Anwendungsteil vom Typ B



Getrennt von anderen Abfällen entsorgen



Gleichstrom (englisch: "Direct Current" – DC)



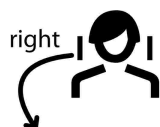
Universal Serial Bus (USB)



Fußtaster



oder Messsensorik der rechten Patientenseite



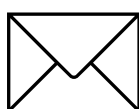
oder Messsensorik der linken Patientenseite



Telefonnummer



Faxnummer



E-Mail-Adresse



Internetadresse

1.2 Wichtige Sicherheitshinweise



Lesen Sie vor Inbetriebnahme Ihres Gerätes die folgenden Hinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit sowie zur Betriebssicherheit des Gerätes gründlich durch. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die in dieser Anleitung und auf dem Gerät selbst angebracht beziehungsweise vermerkt sind.

1.2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Das Gerät muss im Betrieb frei aufgestellt sein, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten.

Betreiben Sie das Gerät niemals an Standorten, an denen die Gefahr besteht, dass Wasser oder andere Flüssigkeiten in das Gerät eindringen können.

Das Gerät wird von einem angeschlossenen Computer über den Universal Serial Bus (USB) mit Strom versorgt. Schließen Sie das Gerät nur direkt an einen USB-Anschluss eines Computers an. Betreiben Sie das Gerät nicht über einen USB-Hub und benutzen Sie keinesfalls andere Spannungsquellen, egal welcher Art.

Stellen Sie das gesamte System auf keinen Fall in der Nähe potentieller elektromagnetischer Störfelder (z.B. Lautsprecher, Funktelefone, Sterilisatoren, etc.) auf.

Versuchen Sie niemals, das Gerät selbst zu reparieren. Sämtliche Reparaturarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.

Trennen Sie das Gerät in folgenden Fällen vom Computer und kontaktieren Sie einen qualifizierten Servicetechniker:

- Wenn Wasser oder andere Flüssigkeiten in das Gerät gelangt sind.
- Wenn das Gerät trotz Befolgung der angegebenen Betriebsanweisungen nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Wenn das Gerät heruntergefallen oder das Gehäuse beschädigt worden ist.
- Wenn das Gerät auffällige Abweichungen vom Normalbetrieb zeigt.

Achten Sie darauf, dass das Gerät auf einer glatten, ebenen Oberfläche steht, die breiter und länger ist als das Gerät.

Die Standfläche des Gerätes sollte unbedingt ausreichend stabil sein, da das Gerät durch Erschütterungen oder Herunterfallen schwer beschädigt werden kann.

Wählen Sie den Stand- bzw. Lagerungsort so, dass das Gerät vor starken Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen sowie direkter Sonneneinstrahlung, starkem Lichteinfall und übermäßiger Hitze geschützt ist.

Achten Sie darauf, dass das Gerät nicht Vibrationen und Stößen ausgesetzt ist.

Achten Sie außerdem darauf, dass die Kabelverbindung zum Gerät keine Behinderung darstellt (Stolpergefahr).



Setzen Sie sich nicht auf das Gerät, da es dadurch schwer beschädigt werden kann.



Steigen Sie nicht auf das Gerät, da es dadurch schwer beschädigt werden kann.

1.2.2 Spezielle Hinweise für medizinische elektrische Geräte

1.2.2.1 Aufstellung des CADIAX-Gerätes

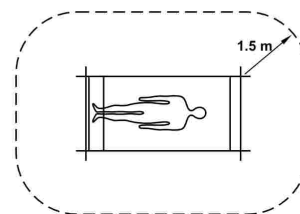
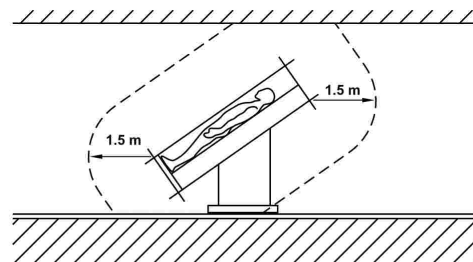


Wird der zur Steuerung des CADIAX-Gerätes notwendige Computer innerhalb der Patientenumgebung aufgestellt, muss dieser nach der Norm EN 60601-1 geprüft sein.

Die Patientenumgebung (Definition nach EN 60601-1) ist jener Bereich, in dem - beabsichtigt oder unbeabsichtigt - eine Verbindung zwischen:

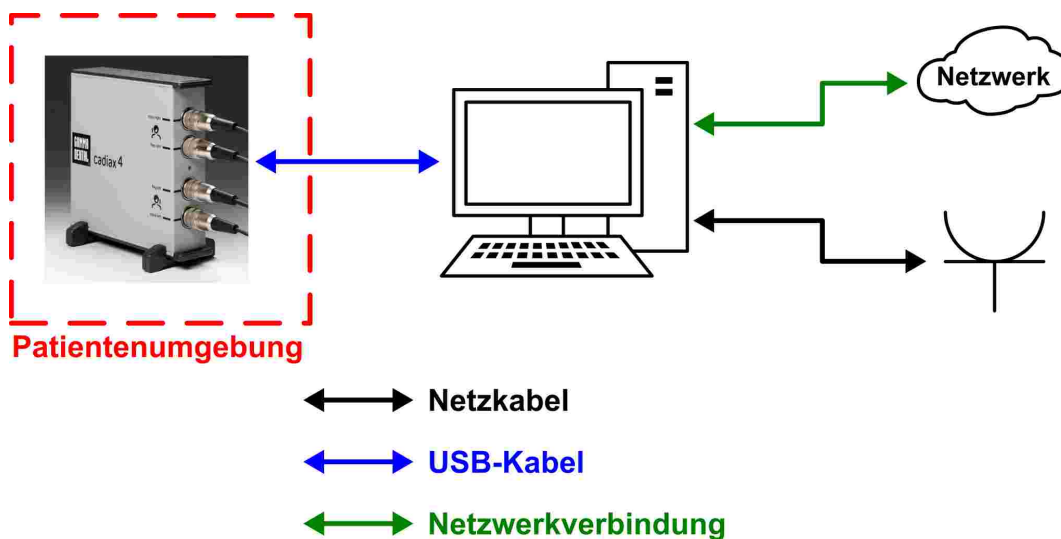
- dem Patienten und Teilen des medizinischen elektrischen Gerätes/Systems, oder
- zwischen dem Patienten und anderen Personen, die Teile des medizinischen elektrischen Gerätes/Systems berühren

zustande kommen kann.

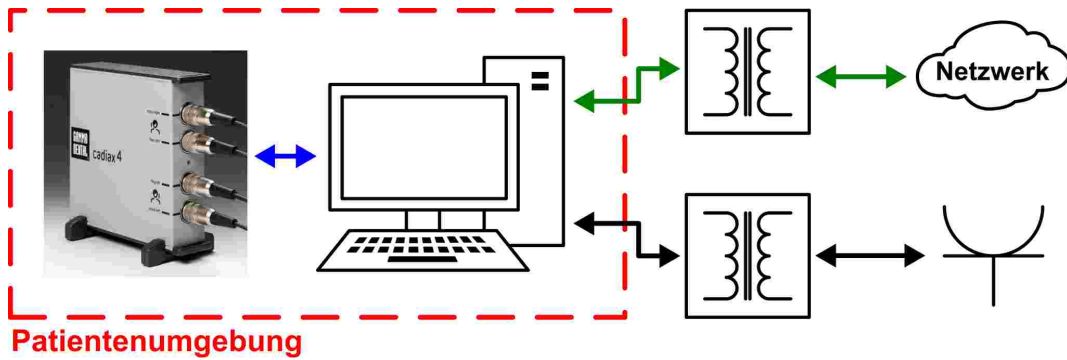


Definition der Patientenumgebung nach EN 60601-1

Wird zur Steuerung des CADIAX-Gerätes ein Computer eingesetzt, welcher nicht nach der Norm EN 60601-1 gebaut ist, ist dieser außerhalb der Patientenumgebung aufzustellen:



Innerhalb der Patientenumgebung ist ein solcher Computer, inklusive der mit diesem verbundenen Geräte (z.B. Monitor), über einen medizinischen Trenntransformator nach EN 60601-1 an die Netzstromversorgung anzuschließen. Ebenso ist eine kabelgebundene Netzwerkverbindung innerhalb der Patientenumgebung über einen medizinischen Netzwerksisolator nach EN 60601-1 anzuschließen:



Die Verwendung des CADIAX-Gerätes unmittelbar neben anderen Geräten oder mit anderen Geräten in gestapelter Form sollte vermieden werden, da dies eine fehlerhafte Betriebsweise zur Folge haben könnte. Wenn eine Verwendung in der vorgeschriebenen Art dennoch notwendig ist, sollten das CADIAX-Gerät die anderen Geräte beobachtet werden, um sich davon zu überzeugen, dass sie ordnungsgemäß arbeiten.

1.2.2.2 Betrieb des CADIAX-Gerätes



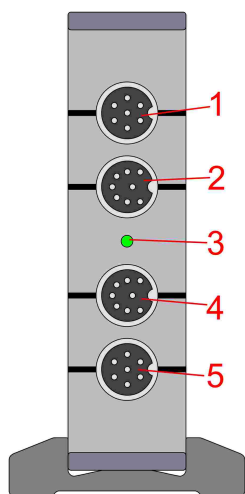
Schalten Sie das Gerät erst in den Aufzeichnungsmodus, wenn die Sensoren (Flaggen und Styli) vollständig montiert sind.

Stellen Sie sicher, dass die Sensoren während der Messung nicht berührt werden, weder von Ihnen noch von dem Patienten.

Schalten Sie den Aufzeichnungsmodus unbedingt ab, bevor Sie Flaggen und Styli wieder vom Gesichtsbogen entfernen.

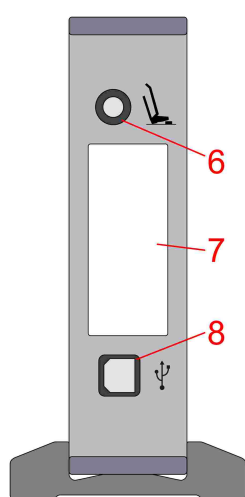
1.2.2.3 Gehäusemerkmale des CADIAX 4 Gerätes (diagnostic-Sensorik)

Bei Verwendung der "diagnostic"-Sensorik hat das Gehäuse des CADIAX 4 Grundgerätes folgende nennenswerten Merkmale:



Vorderseite

- 1 Anschlussbuchse für den Messstylus der rechten Patientenseite
- 2 Anschlussbuchse für die Messflagge der rechten Patientenseite
- 3 LED für die Anzeige des aktuellen Gerätestatus (siehe Kapitel "Statusanzeige des CADIAX-Gerätes" ¹⁵)
- 4 Anschlussbuchse für die Messflagge der linken Patientenseite
- 5 Anschlussbuchse für den Messstylus der linken Patientenseite

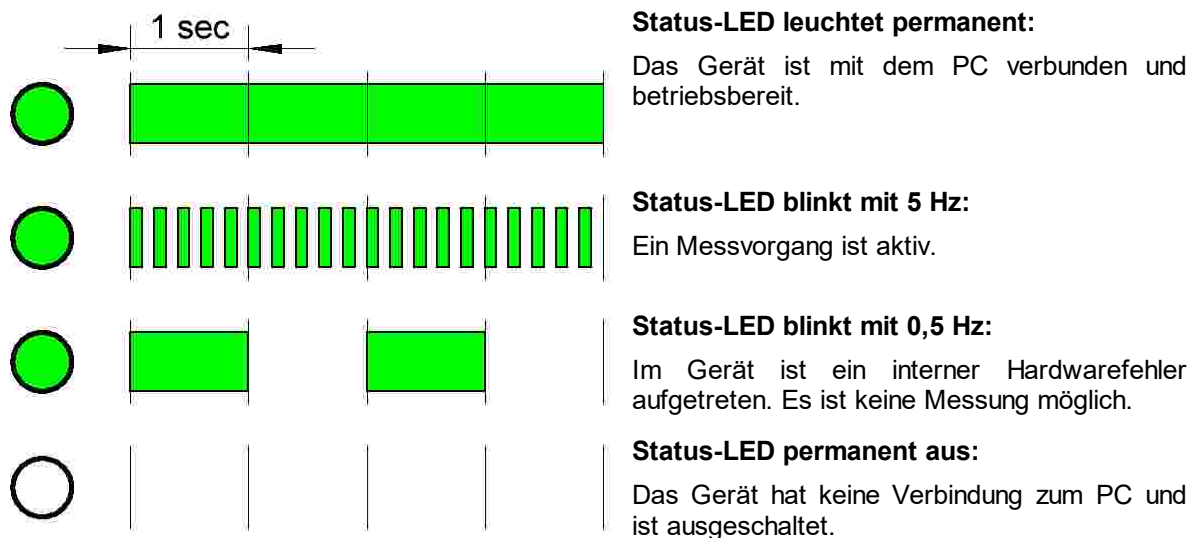


Rückseite

- 6 Anschlussbuchse für den Fußtaster
- 7 Typenschild mit Informationen zum Hersteller und zum Gerät
- 8 USB 2.0 (Typ B) Anschlussbuchse für die Kabelverbindung zum PC

1.2.2.4 Statusanzeige des CADIAX-Gerätes

Das CADIAX-Gerät zeigt seinen momentanen Betriebszustand über eine grüne Status-LED an der Gehäusevorderseite an. Diese LED kann folgende Zustände annehmen:



1.2.2.5 Elektromagnetische Verträglichkeit



Medizinische elektrische Geräte unterliegen besonderen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Das CADIAX-Gerät darf deshalb nur entsprechend der in dieser Bedienungsanleitung gegebenen Hinweise installiert und in Betrieb genommen werden. Bei Nichteinhaltung kann es zu einer Einschränkung der in Kapitel "Technische Daten" ⁵⁸ angegebenen Messgenauigkeit kommen.



Verwenden Sie ausschließlich für CADIAX-Geräte zugelassenes Zubehör. Eine Verwendung von anderem Zubehör, insbesondere Kabel mit längeren als den unten genannten Leitungslängen kann zu einer erhöhten Aussendung von Störsignalen oder einer reduzierten Störfestigkeit des CADIAX-Gerätes führen.

Folgendes Zubehör zum CADIAX-System hat Einfluss auf dessen elektromagnetische Verträglichkeit und kann durch den Anwender ausgetauscht werden. Komponenten, die nicht in dieser Liste aufscheinen, dürfen nur vom Hersteller ausgetauscht werden.

Zubehör	Maximale Kabellänge
Fußtaster	3,0 m
USB-Kabel (USB 2.0, Typ A-Stecker auf Typ-B Stecker, geschirmt)	3,0 m
CADIAX "compact"-Sensorik	1,5 m
CADIAX "diagnostic"-Stylus (zutreffend nur für CADIAX 4-Geräte)	1,5 m
CADIAX "diagnostic"-Flagge (zutreffend nur für CADIAX 4-Geräte)	1,5 m



Tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen, wie zum Beispiel Mobiltelefone, schnurlose Telefone, Computer und Laptops mit eingeschaltetem WLAN und so weiter, können medizinische elektrische Geräte beeinflussen. Betreiben Sie das CADIAX-Gerät nicht in der Nähe solcher potenziellen Störquellen und stellen Sie sicher, dass ein Schutzabstand von mindestens 30 cm eingehalten wird. Zuwiderhandlung kann die ordnungsgemäße Funktion des Geräts negativ beeinflussen.

1.2.2.6 Anschluss anderer Geräte



Geräte, die an den analogen oder digitalen Schnittstellen des Gerätes angeschlossen werden, müssen nachweisbar ihren entsprechenden EN Spezifikationen (z.B. EN 60950 für datenverarbeitende Geräte oder EN 60601 für medizinisch-elektrische Geräte) genügen. Weiterhin müssen alle Konfigurationen der Systemnorm EN 60601-1 genügen. Wer zusätzliche Geräte an den Signaleingangs- oder -ausgangsteil anschließt, ist Systemkonfigurator und dadurch selbst verantwortlich, dass die Systemnorm EN 60601-1 eingehalten wird.

1.2.3 Kontraindikationen - Einschränkung der Anwendung



Bei der Anwendung des CADIAX-Systems können folgende Gegebenheiten die Anwendung verhindern oder einschränken:

- **Kognitive Fähigkeiten:** Patienten, die wegen physischen oder psychischen Gründen nicht in der Lage sind, den Anweisungen des untersuchenden Zahnarztes zu folgen und diese auch richtig umzusetzen (z.B. Unterkiefer nach rechts schieben, usw.).
- **Allgemeine Krankheitsbilder:** Patienten mit Erkrankungen, welche die Montage eines Gesichtsbogens für die Aufzeichnung ausschließen. Die Erkrankungen können physischer oder psychischer Natur sein (z. B. Spastiken, Epilepsie, Klaustrophobie, Schäden oder Erkrankungen am knöchernen Schädel oder Weichteilstrukturen des Schädels bzw. Ohrs, etc.).
- **Zahnmedizinische Krankheitsbilder:** Patienten mit Erkrankungen der Zähne oder des Zahnhalteapparates, die eine Montage des Löffels ausschließen (Parodontose,

Lockerungen der Zähne, Schäden an der Zahnschmelze, Veränderungen der Mund- oder Rachenschleimhaut, etc.).

- **Spezielle Erkrankungen im Bereich der Ohren:** Patienten mit Erkrankungen im Ohrbereich, die eine Fixierung des Gesichtsbogens in der Ohrmuschel ausschließen (z.B. schmerzhafte Entzündungen, Tinnitus, Ohrenschmerzen, etc.).
- **Muskelschmerzen im Kopf- und Nackenbereich:** Patienten mit extremen Muskelschmerzen im Kopf- und Nackenbereich sind u.U. nicht in der Lage, den Gesichtsbogen für die Dauer der Untersuchung zu tragen.
- **Patienten mit einem Alter zwischen 0 und 9 Jahren:** Erfahrungsgemäß sind Kinder erst ab einem Alter von etwa 10 Jahren in der Lage, den Anweisungen des behandelnden Arztes in einer Weise zu folgen, dass die Untersuchung abgeschlossen werden kann. Weiterhin erschweren noch vorhandene Milchzähne die Befestigung des Löffels.
- **Implantatträger:** Bei Patienten mit aktiven Implantaten (z.B. Herzschrittmacher) mit gleichzeitiger Verwendung der CADIAX Magnetsensorik ist Vorsicht geboten, da die Stylusspitze, an der ein Magnet befestigt ist, in die Nähe eines solchen Implantats gebracht werden kann.

1.2.4 Magnet-Sensorik



Die CADIAX Magnet-Sensorik ("M"-Sensorik) besitzt einen Magneten in der Spitze des Stylus. Aus diesem Grund ist mit dieser Sensorik besondere Sorgfalt bei der Anwendung bei Patienten mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren notwendig. Achten Sie unbedingt auf die Einhaltung der notwendigen Sicherheitsabstände! Konsultieren Sie u.U. den behandelnden Kardiologen. Im Zweifelsfall sehen Sie von der Anwendung der CADIAX "M" Sensorik ab.

1.3 Zweckbestimmung

Das CADIAX-System dient der Aufzeichnung und Darstellung von Scharnierachsbewegungen des menschlichen Unterkiefers, der Umrechnung dieser Bewegungen auf eine durch den Artikulator vorgegebene Interkondylardistanz und der Berechnung von patientengerechten Einstellungen für diesen Artikulator.

Die Anwendung erfolgt durch Zahnärzte und Zahntechniker.

1.4 Über diese Bedienungsanleitung




Die Autoren dieser Bedienungsanleitung gehen davon aus, dass ein Basiswissen über den Vorgang der Kandylographie vorhanden ist. Die Arbeit mit einem Gesichtsbogen sowie die schädelbezogene Übertragung in einen Artikulator sollten geläufig sein.

Ebenso wird vorausgesetzt, dass ein Basiswissen über das Betriebssystem Microsoft Windows vorhanden ist. Der Umgang mit der Benutzeroberfläche und den Bedienelementen von Windows-Programmen sollte geläufig sein.

Diese Bedienungsanleitung kann keine fundierte Einschulung im Umgang mit dem Betriebssystem Windows ersetzen. Falls Sie keine oder nur geringe Kenntnisse im Umgang mit Windows besitzen, empfehlen wir dringend, sich zunächst damit vertraut zu machen. Der Umgang mit der CADIAX-Software wird Ihnen dann wesentlich leichter fallen.

1.5 Symbole und Schreibweisen

Mit den folgenden Symbolen wird auf wichtige Aspekte besonders hingewiesen:

	Warnung	Mögliche Fehlerquellen oder die Gefahr einer Fehlbedienung.
	Achtung	Besonders wichtige Zusatzinformationen zum beschriebenen Thema.
	Hinweis	Nützliche Tipps und Tricks.

Die folgenden Zeichen und Schreibweisen werden in dieser Bedienungsanleitung zur Beschreibung der Kommandos und Anweisungen benutzt:

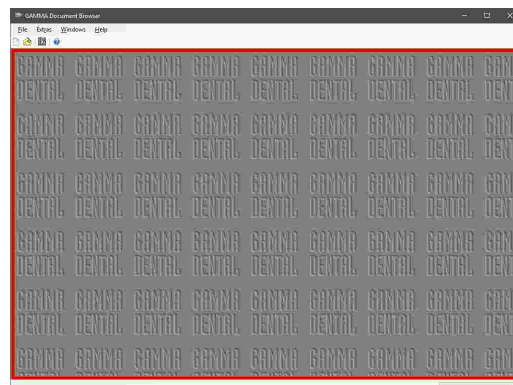
- Tastenbezeichnungen werden kursiv dargestellt. Zur Angabe von Tastenkombinationen werden die Tastenbezeichnungen jeweils mit einem Plus-Zeichen verbunden. Zum Beispiel bedeutet *STRG+D*: Die *STRG*-Taste gedrückt halten und gleichzeitig die Taste *D* drücken.
- Menüpunkte in der Software werden kursiv dargestellt. Müssen mehrere Menüpunkte nacheinander aufgerufen werden, so sind diese durch Pfeile verbunden. Zum Beispiel bedeutet *Datei* → *Schließen*: Zunächst den Menüpunkt *Datei* in der Menüleiste anklicken und, in dem dadurch geöffneten Menü, den Punkt *Schließen* anklicken.

Die ersten Vorkommnisse ***besonderer Begriffe***, auf welche teilweise an späterer Stelle wieder zurückgegriffen wird, sind fett und kursiv hervorgehoben.

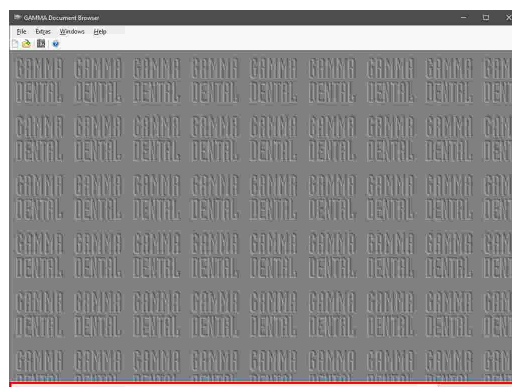
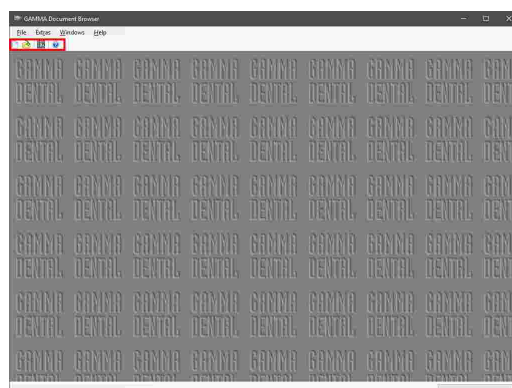
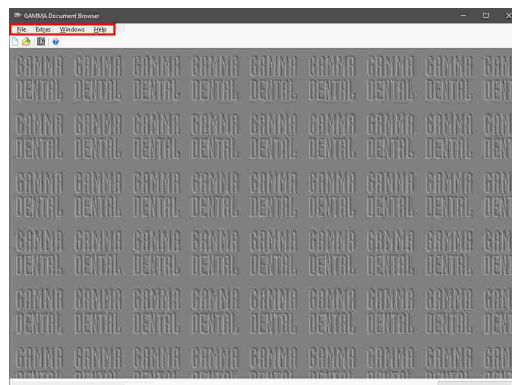
1.6 Begriffe der Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche GAMMA-Softwareprogramme lässt sich im Allgemeinen in folgende Elemente unterteilen:

- Der ***Arbeitsbereich*** ist der Teil der Anwendung, der die tatsächlichen Patientendaten anzeigt, und steht daher im Fokus der Aufmerksamkeit und Interaktion.



- Die hierarchische Menüstruktur der **Menüleiste** am oberen Fensterrand bietet Zugriff auf viele Funktionen des jeweiligen Programms. Die meisten Anwendungseinstellungen, welche nicht die derzeitigen bearbeiteten Patientendaten betreffen sind hier zu finden.
- Die **Symbolleiste** befindet sich unter der Menüleiste und bietet Symbole zum schnellen Zugriff auf oft verwendete Funktionen. Die Verfügbarkeit dieser Symbole ist in manchen Fällen abhängig vom aktuellen Status und Arbeitskontext der Anwendung.
- Die **Statusleiste** am unteren Bildschirmrand zeigt kontextspezifische Informationen zum aktuellen Status der Anwendung sowie Fortschrittsanzeigen für länger dauernde Operationen.



1.7 Lieferumfang



Den genauen Lieferumfang des CADIAX-Systems entnehmen Sie bitte der beigefügten Packliste. Bitte überprüfen Sie den Inhalt sofort nach Erhalt der Lieferung auf Vollständigkeit und einwandfreien Zustand.

Das Material zur Befestigung des okklusal deckenden Löffels an den Unterkieferzähnen des Patienten gehört nicht zum Lieferumfang des CADIAX-Systems. Hierfür benötigen Sie eine Bissregistriermasse (zum Beispiel Exabite II von GC) sowie den zugehörigen Dispenser.

Für die Befestigung der Paraokklusalschiene benötigen Sie ein Composite für temporäre Restaurationen (zum Beispiel Protemp II von 3M) und einen temporären Zement, wie Zink-Oxid-Zement (zum Beispiel TempBond von Kerr) oder einen Carboxylat-Zement (zum Beispiel Durelon von 3M).

Des Weiteren erfordert die Montage der CADIAX-Messsensorik ein passendes Gesichtsbogensystem wie zum Beispiel Condylograph oder Condylograph comfort von GAMMA. Dieses ist nicht im regulären Lieferumfang des CADIAX-Systems enthalten.



Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen Händler für weitergehende Informationen.

1.8 Systemvoraussetzungen

Für die Benutzung des CADIAX-Systems ist ein Computer mit installierter GAMMA Dental Software erforderlich.



Die Systemvoraussetzungen des Computersystems sind im Handbuch der GAMMA Dental Software ersichtlich.

2 CADIAX-Gerät in Betrieb nehmen

Bevor Sie mit der Arbeit mit dem CADIAX-System beginnen können, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden.

2.1 Installation der Software



Installieren Sie die Software, bevor Sie das CADIAX-Gerät zum ersten Mal mit dem Computer verbinden. Dadurch werden die Treiber installiert, die dem Betriebssystem ermöglichen, das Gerät zu erkennen.



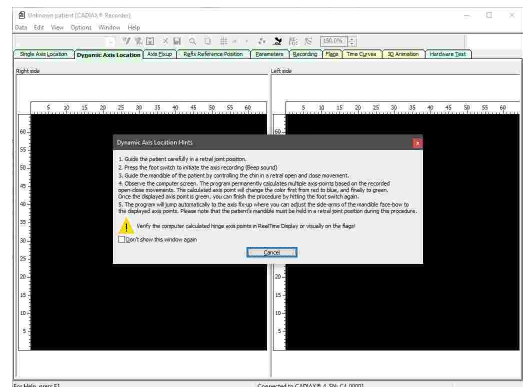
Der Vorgang zur Installation der Software ist im Handbuch der GAMMA Dental Software beschrieben.

2.2 Starten und Aktivieren der Software



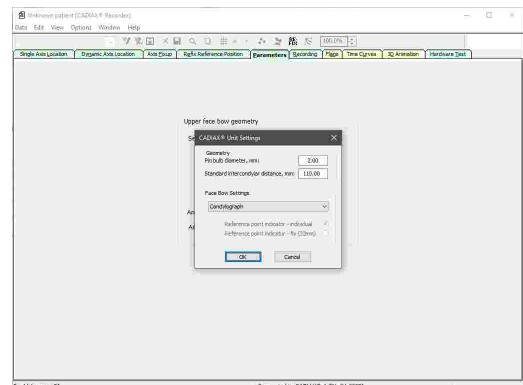
Der Vorgang zum Starten und Aktivieren der Software ist im Handbuch der GAMMA Dental Software beschrieben.

Nach erfolgreicher Aktivierung kann das Aufzeichnungsprogramm CADIAX Recorder aus GDSW classic oder GAMMA Document Browser heraus gestartet werden und speichert die aufgezeichneten Daten in der jeweiligen Datenbank.



2.3 Gesichtsbogen einstellen

Stellen Sie den von Ihnen verwendeten Gesichtsbogentyp im Menü *Optionen* → *CADIAX Einstellungen*:



STOP Die verschiedenen Gesichtsbögen haben unterschiedliche Skalen zur Angabe der Gesichtsgeometrie. Bei Angabe eines falschen Gesichtsbogens oder falscher Skalenwerte können die Aufzeichnungen nicht richtig umgerechnet werden. Dies kann zu einer verzerrten Darstellung der aufgezeichneten Kondylenbahnen und unter Umständen zu einer Verfälschung der berechneten Einstellwerte für den Artikulator führen.

Der Gesichtsbogen *Condylograph comfort* kann mit einem der folgenden Referenzpunkt-Zeiger verwendet werden:



Die fixen Referenzpunkt-Zeiger P (Patient) und T (Transfer).



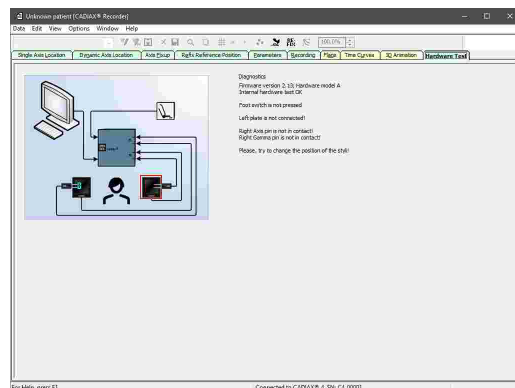
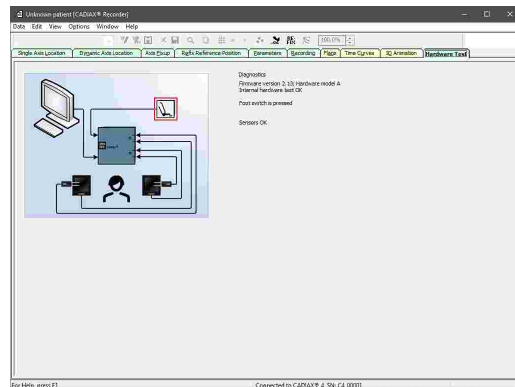
Der individuelle Referenzpunktzeiger.

i Die fixen Referenzpunkt-Zeiger sind auf einer Höhe von 22 mm montiert, welche nicht verändert werden kann. Wenn die anatomische Situation des Patienten eine andere Höhe erfordert, sollte der individuelle Referenzpunkt-Zeiger verwendet werden.

2.4 Hardware-Test

Das Register *Hardware-Test* der CADIAX Recorder Software ermöglicht die Kontrolle des Hardware-Zustandes des Systems.

Die Anzeige hebt Fehler im System durch blinkende Rechtecke in der Grafik hervor und teilt Ihnen im Bereich *Diagnose* die Art des aufgetretenen Fehlers mit.



3 Aufzeichnung der Kiefergelenksbewegung

Die Aufzeichnung der Kiefergelenksbewegung erfolgt immer nach folgendem Schema:

1. Vorbereitende Arbeiten^[23]
2. Befestigung des Registrierlöffels an der Zahnreihe des Unterkiefers^[24]
3. Montage des oberen Gesichtsbogens
 - a. Condylograph^[29]
 - b. Condylograph comfort^[31]
4. Montage des Schreibbogens^[34]
5. Lokalisation der Gelenkachse^[35]
6. Montage der Messflaggen und Messstyli^[36]
7. Aufzeichnung von Gelenkbahnkurven^[43]
8. Aufzeichnung von CPM^[45] (bei Verwendung der Paraokklusalschiene)
9. Abschließen der Registrierung, Speichern der Daten^[48]

3.1 Haltung des Patienten

Der Patient sollte aufrecht und entspannt sitzen. Körperbewegungen können die Scharnierachspalten während der Aufzeichnung verändern und sind daher zu vermeiden. Der Kopf sollte aufrecht und die obere Wirbelsäule in der habituellen Normalposition gehalten werden, also nicht nach vorne oder hinten gebeugt. Eine Nackenstütze für den Kopf ist empfehlenswert.

Brillen, Ohringe, Haarspangen, etc. des Patienten sollten abgenommen werden. Elektrostatische Aufladung von Haaren kann Artefakte bei der Aufzeichnung verursachen. Dieser Effekt wird von Haarspray verstärkt. Aus diesem Grund sollte der Patient eine Haube tragen, zum Beispiel eine OP-Haube, wie sie von Chirurgen verwendet wird. Langes Haar sollte hinter die Ohren gelegt werden.

3.2 Instruktion des Patienten

Erklären Sie dem Patienten Unterkieferbewegungen wie Protrusion und Retrusion, Mediotrusion und Medioretrusion. Bitten Sie den Patienten, alle Bewegungen vollständig und so weit wie möglich auszuführen. Üben Sie diese Bewegungen, bevor Sie den Gesichtsbogen anlegen.

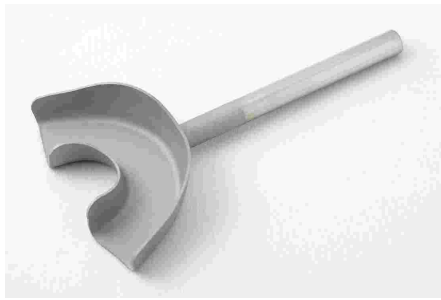
3.3 Vorbereitende Arbeiten

Bevor Sie mit der Aufzeichnung beginnen, stellen Sie alle benötigten Geräte und Materialien bereit.

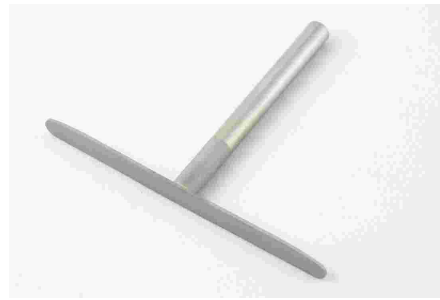
Verbinden Sie das CADIAX-Gerät mit Ihrem Computer und starten Sie die Aufzeichnungssoftware. Sofern das Gerät erkannt wurde, wird dies in der Statusleiste der Software angezeigt. Sollte dies nicht der Fall sein, finden Sie Hinweise zur Fehlerbehebung im Abschnitt "Fehlerbehebung"^[51].

3.3.1 Befestigung des Registrierlöffels an der Zahnreihe des Unterkiefers

Es stehen zwei verschiedene Typen von Löffeln zur Verfügung, mittels derer der untere Schreibbogen am Unterkiefer befestigt werden kann. Diese sind:



Der okklusal deckende Löffel.



Die Paraokklusalschiene.

Bei unbezahnten Patienten kann für die Befestigung des Löffels am Unterkiefer auch eine Mandibularklemme verwendet werden.

! Der okklusal deckende Löffel und die Paraokklusalschiene werden in nicht sterilem Zustand ausgeliefert und müssen vor der Verwendung am Patienten desinfiziert und/oder sterilisiert werden. Für Hinweise zur Reinigung und Wiederaufbereitung siehe Kapitel "Paraokklusalschiene" beziehungsweise "Okklusal deckender Löffel".

STOP Prüfen Sie die Situation der unteren Zahnreihen. Bei einer schlechten parodontalen Situation ist von der Anwendung abzusehen oder es sind, in Verantwortung des ausführenden Arztes, entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen (z.B. Ver- und/oder Ausblockung). Zur Okklusionsebene hinterschnittene Bereiche der Zahnreihe sind immer, auch bei parodontal gesunden Patienten, mit geeignetem Material (z.B. Weichwachs) auszublocken.

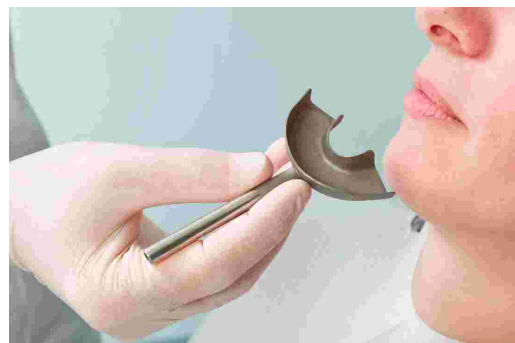
Wenn Sie den Löffel an einer provisorisch zementierten Prothese befestigen, besteht u.U. die Möglichkeit, dass sich die Prothese durch mechanische Einwirkungen löst. Überzeugen Sie sich in einem solchen Fall, ob die provisorische Zementierung geeignet ist.

! Prüfen Sie, ob die Klemme des Schreibbogens leichtgängig auf den Löffelstiel aufgeschoben werden kann. Ist dies nicht der Fall, verwenden Sie diesen Löffel nicht weiter.

3.3.1.1 Befestigung des okklusalen Löffels

i Wenn Sie eine Paraokklusalschiene benutzen, können Sie diesen Abschnitt überspringen.

Der okklusale Löffel ist in mehreren Größen erhältlich. Wählen Sie einen Löffel mit der für den Patienten passenden Größe.



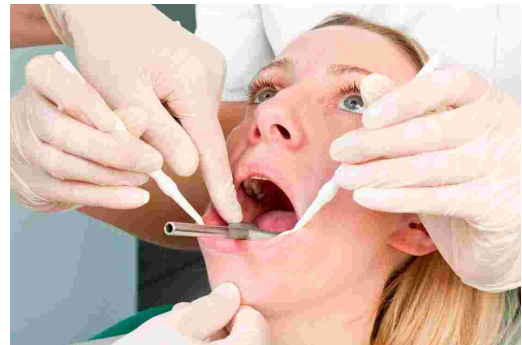
i Vor dem Einbringen der Silikonmasse wird der Löffel mit 3 dünnen Weichwachsrollen (Durchmesser 3-4 mm) ausgelegt. Die Rollen werden quer zum Zahnbogen einmal im Frontbereich und jeweils einmal im hinteren Bereich befestigt. Dadurch werden Sollbruchstellen eingebracht, die das Herausnehmen des Löffels erleichtern.

STOP Verwenden Sie ausschließlich Silikonadhäsive (Biss-Registriermassen) mit einer Shore-Härte von maximal A60. Herstellerangaben beachten!

Füllen Sie den Löffel max. zu 2/3 mit der Silikonmasse.



Setzen Sie den gefüllten Löffel auf die Zahnreihe des Unterkiefers und richten Sie dabei den Löffelstiel in der Mediansagittalen aus. Der Patient nimmt den Unterkiefer zurück, schließt, und richtet dadurch automatisch den Löffelstiel so aus, dass sich die kleinstmögliche Biss-Sperrung einstellt.



! Vor der Montage des Schreibbogens muss das Silikon bei leicht geöffnetem Mund vollständig aushärten. Beachten Sie die Herstellerangaben! Zur Kontrolle empfiehlt sich eine separate Materialprobe außerhalb des Mundes. Achten Sie darauf, dass durch herausquellendes Material im hinteren Bereich keine Interferenzen entstehen.

3.3.1.2 Befestigung der Paraokklusalschiene

i Wenn Sie einen okklusalen Löffel benutzen, können Sie diesen Abschnitt überspringen.

Die Verwendung einer Paraokklusalschiene ermöglicht die Analyse der Auswirkungen der Okklusion auf Kiefergelenkposition und Scharnierachsbewegung. Kondylen-Positions-Messungen (CPM) können damit direkt im Mund des Patienten durchgeführt werden und ersparen die CPM an montierten Gipsmodellen. Die Paraokklusalschiene befindet sich außerhalb der Okklusion, wodurch sie die Oberkieferzähne weder in der Interkuspitation noch in der Funktion berührt.

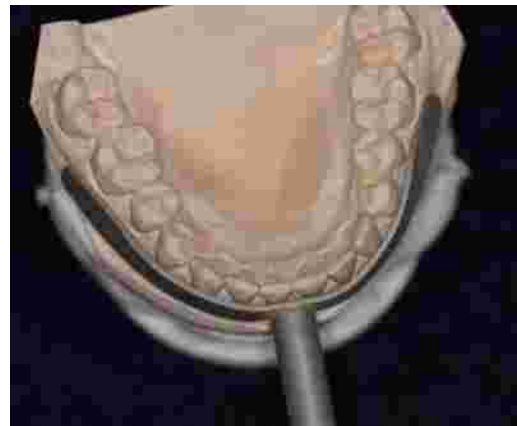
Für die Befestigung einer Paraokklusalschiene benötigen Sie ein Composite für temporäre Restaurationen (z.B. Protemp II von 3M ESPE).



Ebenso benötigen Sie einen temporären Zement, wie einen Zink-Oxid Zement (z.B. TempBond von Kerr) oder einen Carboxylat Zement (z.B. Durelon von 3M ESPE).



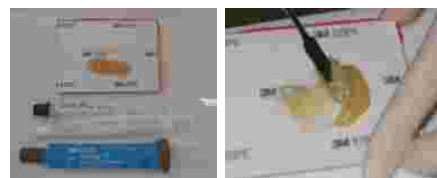
Probieren Sie die Schiene im Mund und biegen Sie die Flügel der Schiene, bis sie am unteren Zahnbogen anliegen. Lassen Sie für den Kunststoff 1-2 mm Platz zwischen Zähnen und Schiene.



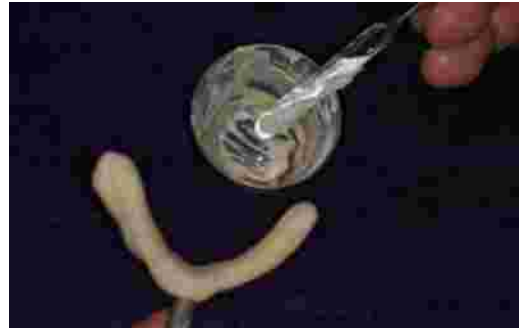
Legen Sie eine Wachplatte zwischen obere und untere Zahnreihe ein und lassen Sie den Patienten zubeißen. Die Wachplatte verhindert, dass Kunststoff an die obere Zahnreihe fließt und spart langwieriges Beschleifen des Schienenkunststoffes.



Bereiten Sie das Composite entsprechend der Herstellerangaben zu.



Beschichten Sie die Schienenoberfläche, welche den labialen und bukkalen Zahnflächen zugewandt ist, mit einer 2 mm dicken Kunststoffsicht. Warten Sie, bis das Material etwas an Festigkeit zunimmt.



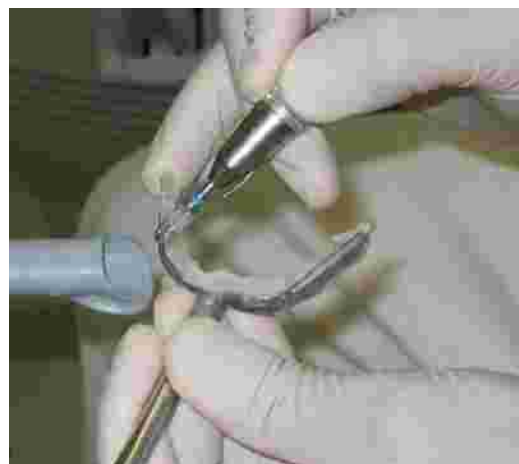
Bringen Sie die Schiene in den Mund ein und bitten Sie den Patienten, den Mund zu schließen, ohne dass dabei die Oberkieferzähne die Schiene berühren (überprüfen Sie dies).

Der Schienenstiel soll in der Median-Sagittal-Ebene liegen.

Warten Sie das Abbinden des Materials im Mund ab und entfernen Sie dann die Schiene aus dem Mund.




Entfernen Sie überschüssigen, störenden Kunststoff mit einem scharfen Messer oder einer Fräse.




Verwenden Sie so wenig Kunststoff wie möglich. Zu viel Kunststoff verursacht oft Schmerzen am Zahnfleisch.

Probieren Sie die Schiene im Mund, um festzustellen, ob sie passt.




 Okklusionspapier markiert Kontakte zwischen Schiene und Oberkieferzähnen, welche entfernt werden müssen.

 Sollte das Kunststoffmaterial noch nicht völlig ausgehärtet sein, können Sie die Schiene zur Seite legen und inzwischen mit der Montage des oberen Gesichtsbogens beginnen.

Bereiten Sie den Zement entsprechend den Herstelleranweisungen vor.

Befestigen Sie die Schiene mit dem Zement an den Zähnen des Unterkiefers.



 Befestigen Sie die Paraokklusalschiene nicht an schmerzhaften oder lockeren Zähnen

Die Schiene kann nach der Aufzeichnung leicht entfernt werden. Nur geringes Reinigen der Zähne ("Scaling") ist erforderlich. Dieselbe kunststoffbeschichtete Schiene kann für denselben Patienten wiederverwendet werden (Rückstände an der Schiene müssen nicht unbedingt entfernt werden).

3.4 Anlegen des kinematischen Gesichtsbogens

3.4.1 Condylograph

3.4.1.1 Vorbereitung des oberen Gesichtsbogens

Vor der Montage des Condylograph am Patienten werden die Stirnabstützungen des oberen Gesichtsbogens zurückgezogen.

Lösen Sie die Seitenarmklemmschrauben gerade so, dass die Seitenarme in sagittaler (obere Klemmschraube) und in transversaler (untere Klemmschraube) Richtung verschiebbar sind.

Lösen und entfernen Sie den Orbitalzeiger.



Der obere Gesichtsbogen ist nun für das Anlegen vorbereitet.

3.4.1.2 Anlegen des oberen Gesichtsbogens

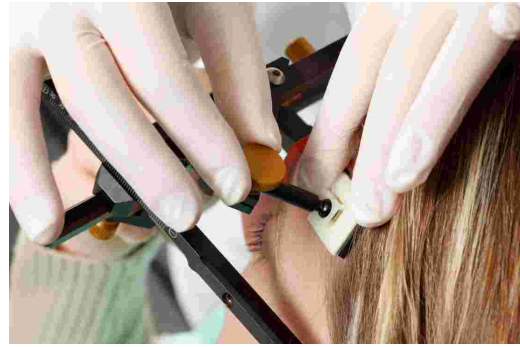
Stellen Sie die Gesichtsbogenbreite so ein, dass die Seitenarme ohne Spannung oberhalb der Ohren gleichmäßig am Schädel anliegen. Achten Sie dabei darauf, den Gesichtsbogen symmetrisch einzustellen.



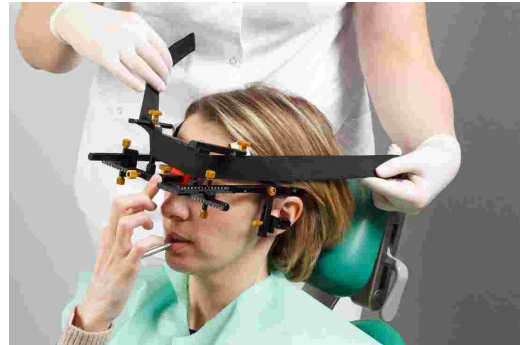
Setzen Sie den Gesichtsbogen dem Patienten auf, wobei die Glabellastütze auf der Glabella und die Seitenarme oberhalb der Ohren aufliegen.



Fahren Sie die Stirnstützen bis auf Hautkontakt aus und fixieren Sie sie. Es sollte eine gleichmäßige Abstützung auf Stirn und Glabella erzielt werden, wodurch der Gesichtsbogen stabilisiert und der Komfort für den Patienten deutlich verbessert wird.



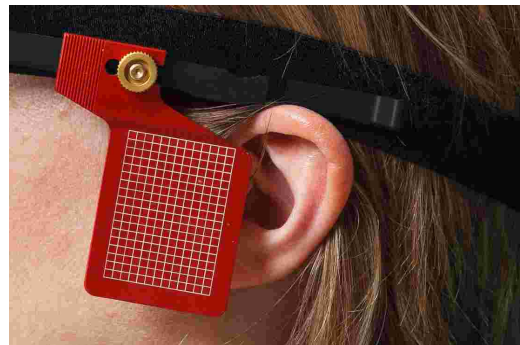
Das Rückhalteband wird parallel zu den Seitenarmen angelegt und geschlossen. Der Gesichtsbogen sollte jetzt selbständig fest am Kopf anliegen.



Bestücken Sie die roten Flaggen mit Schreibetiketten und befestigen Sie sie an den Aufnahmen des Gesichtsbogens.



Stellen Sie die Tiefe der Seitenarme so ein, dass der Tragus von der Hinterkante der Flagge verdeckt wird.



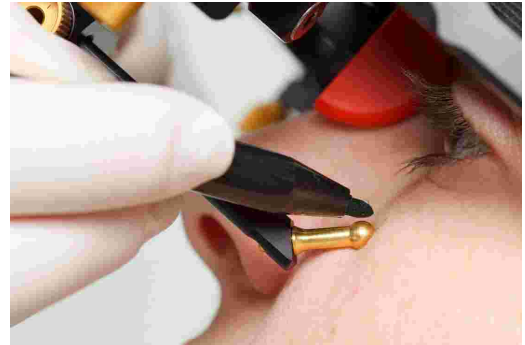
STOP Achten Sie dabei darauf, dass die Seitenarme oberhalb des Ohres aufliegen. Der Gesichtsbogen darf durch das Rückhalteband nicht nach unten, auf die Ohrmuschel, oder nach oben gezogen werden.

Bringen Sie den Referenzpunktzeiger am Querbalken des Gesichtsbogens an und richten Sie ihn an das Orbitale aus.



Um die Position des Orbitalpunktes für anschließendes Röntgen mit einer Bleimarke zu versehen, können Sie jetzt den Punkt auf der Haut markieren.

Fixieren Sie anschließend den Referenzpunktzeiger und entfernen Sie ihn vom Gesichtsbogen.

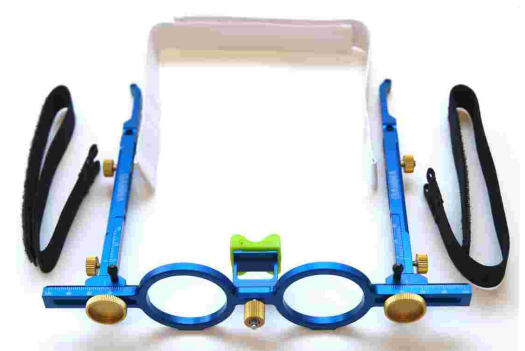


3.4.2 Condylograph comfort

3.4.2.1 Vorbereitung des oberen Gesichtsbogens

Lösen Sie die Seitenarmklemmschrauben gerade so, dass die Seitenarme in sagittaler und in transversaler Richtung verschiebbar sind.

Lösen und entfernen Sie den Orbitalzeiger.



Befestigen Sie die Glabella-Stütze, indem Sie diese von der Seite in die Mittenposition schieben, bis diese einrastet.



Die eigentliche Nasenstütze kann leicht ausgetauscht werden. Diese ist einfach auf den Glabella-Steg aufgesetzt.



Der obere Gesichtsbogen ist nun für das Anlegen vorbereitet.

3.4.2.2 Anlegen des oberen Gesichtsbogens

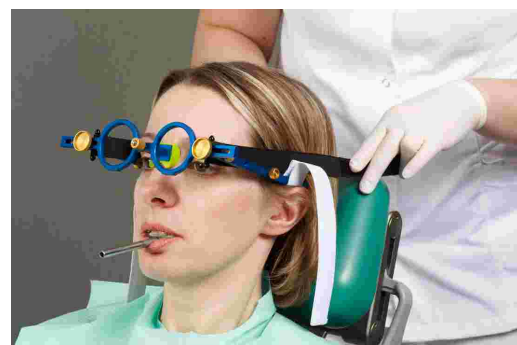
Stellen Sie die Gesichtsbogenbreite so ein, dass die Seitenarme ohne Spannung oberhalb der Ohren gleichmäßig am Schädel anliegen. Achten Sie dabei darauf, den Gesichtsbogen symmetrisch einzustellen.



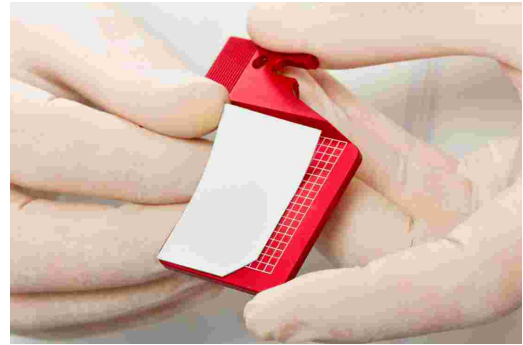
Setzen Sie den Gesichtsbogen dem Patienten auf, wobei die Glabellastütze auf der Glabella und die Seitenarme oberhalb der Ohren aufliegen.



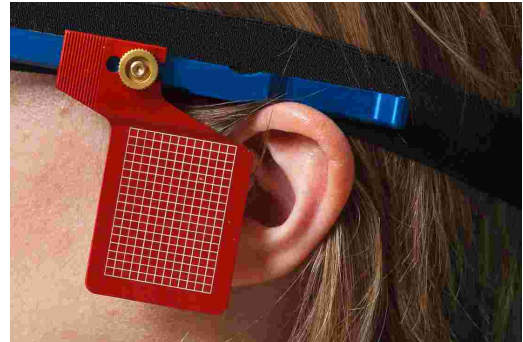
Das Rückhalteband wird parallel zu den Seitenarmen angelegt und geschlossen. Der Gesichtsbogen sollte jetzt selbständig fest am Kopf anliegen.



Bestücken Sie die roten Flaggen mit Schreibetiketten und befestigen Sie sie an den Aufnahmen des Gesichtsbogens.

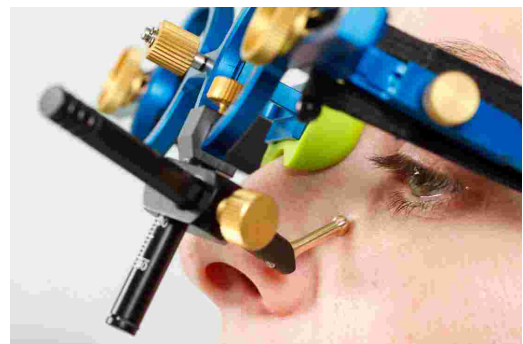
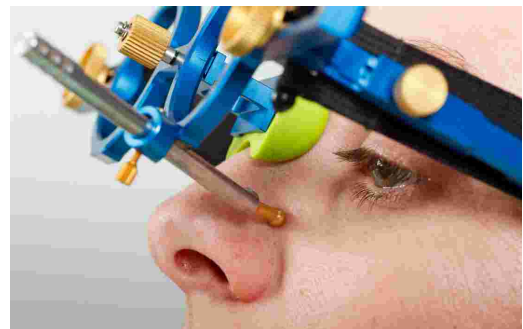


Stellen Sie die Tiefe der Seitenarme so ein, dass der Tragus von der Hinterkante der Schreibflagge verdeckt wird.



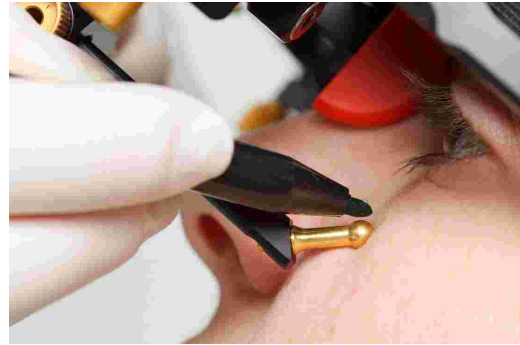
STOP Achten Sie dabei darauf, dass die Seitenarme oberhalb des Ohres aufliegen. Der Gesichtsbogen darf durch das Rückhalteband nicht nach unten, auf die Ohrmuschel, oder nach oben gezogen werden.

Bringen Sie den Referenzpunktzeiger am Querbalken des Gesichtsbogens an und richten Sie ihn an das Orbitale aus.



Um die Position des Orbitalpunktes für anschließendes Röntgen mit einer Bleimarke zu versehen, können Sie jetzt den Punkt auf der Haut markieren.

Fixieren Sie anschließend den Referenzpunktzeiger und entfernen Sie ihn vom Gesichtsbogen.



3.4.3 Vorbereitung des Schreibbogens

Bringen Sie die Seitenarme des unteren Gesichtsbogens in ihre Mittelstellung.



Lösen Sie alle Schrauben am Gesichtsbogen, so dass die Seitenarme und die Doppelklemme auf der Querstange leicht verschiebbar sind.



Bereiten Sie beide Achsnadeln so vor, dass diese 2 cm aus der Achsnadelbuchse herausstehen.

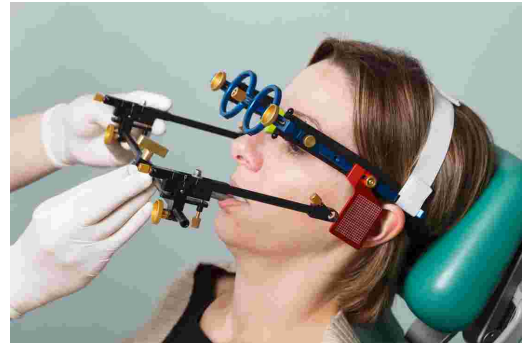


Der Schreibbogen ist nun für das Anlegen vorbereitet.

3.4.4 Anlegen des Schreibbogens

Die Seitenarme des Schreibbogens werden ganz nach außen geschoben und leicht fixiert. Der Patient hält den Unterkiefer in zentrischer (retraler) Position geschlossen. Die Doppelklemme wird auf den Registrierlöffel aufgeschoben.

Achten Sie dabei darauf, den Löffel nicht von den Zähnen zu lösen und prüfen Sie erneut dessen korrekten Sitz.



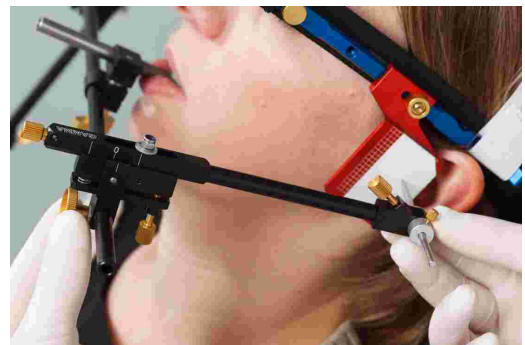
Stellen Sie den Schreibbogen so ein, dass er zu dem oberen Gesichtsbogen parallel ist.

Ziehen Sie die Klemme am unteren Querbalken fest. Unterstützen Sie dabei den Schreibbogen mit Ihrer zweiten Hand, um Kraftübertragung auf den Löffel zu vermeiden. Starker Druck bereitet Schmerzen und lockert den Löffel.



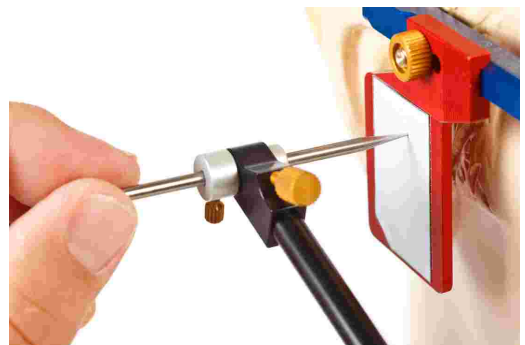
Stecken Sie die Achsnadeln in die Aufnahmen an den Enden der Seitenarme und stellen Sie diese so ein, dass die Achsnadeln ungefähr auf der Gelenkachse liegen.

Ziehen Sie abschließend die Schrauben an den unteren Enden der Seitenarme fest, um die Arme in dieser Position am unteren Querbalken zu fixieren.

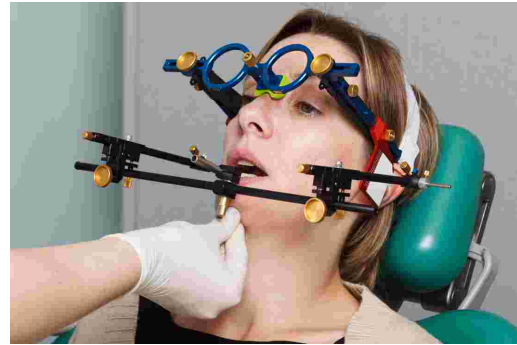


3.4.5 Bestimmung der Gelenkachse

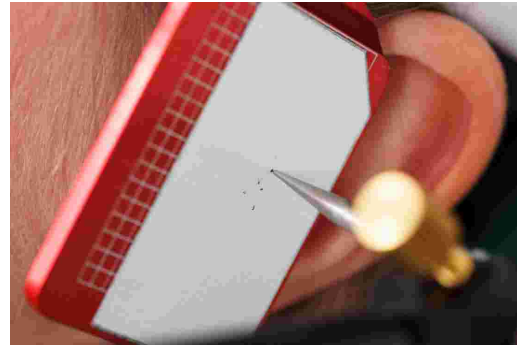
Schieben Sie die Achsnadeln bis auf Kontakt mit den Schreibetiketten vor. Fixieren Sie sie in dieser Stellung.



Starten Sie in einer retralen Gelenkposition und führen Sie den Unterkiefer des Patienten unter Kinnkontrolle in gelenksretralen Öffnungs- und Schließbewegungen.



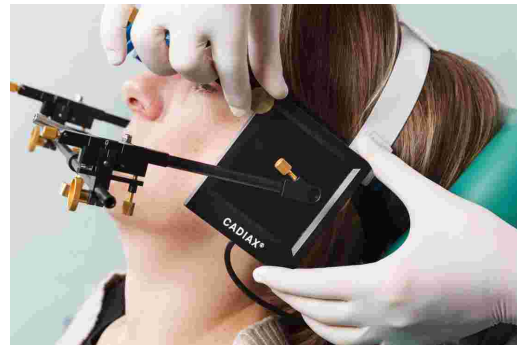
Stellen Sie die Stellschrauben des Seitenarms so ein, dass die Achsnadel während der Bewegung ausschließlich rotiert und keine translatorische Bewegung aufzeichnet.



3.4.6 Anbringen der Sensorik

STOP Die Flaggen sollten nur am Rand gehalten werden. Berühren Sie nicht die schwarze Messoberfläche, um ein Zerkratzen oder Verschmutzen dieser zu vermeiden. Achten Sie außerdem darauf, dass der Aufzeichnungsmodus nicht eingeschaltet ist, während Sie die Flaggen und Styli anbringen.

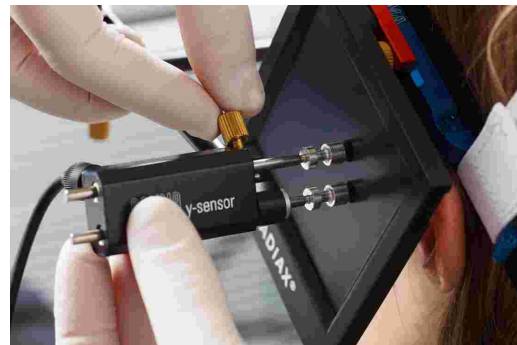
Fixieren Sie die Flaggen an den Seitenarmen des oberen Gesichtsbogens. Es darf nichts zwischen den Seitenarmen und Flaggen eingeklemmt werden.



Das Doppelstylussystem ermöglicht eine beidseitige Aufzeichnung der Scharnierachs-Rotation.

Die Stylusspitze mit der größeren Hülse wird in die Ausnehmung des Seitenarms zur Gänze eingeführt. Die zweite Spitze kommt oberhalb der ersten zu liegen. Ziehen Sie die Schraube am hinteren Ende des Seitenarms fest, um den Stylus zu fixieren.

Bei korrekter Montage des Systems befinden sich die Stylusspitzen - bei einer zentrischen Positionierung des Unterkiefers - etwa im hinteren oberen Flaggenviertel.





Die Styli sollten so positioniert sein, dass die Stylus-Achsen ca. 1 cm herausstehen. Dieser Bewegungsspielraum wird unter Anderem für mediotrusive Bewegungen benötigt.



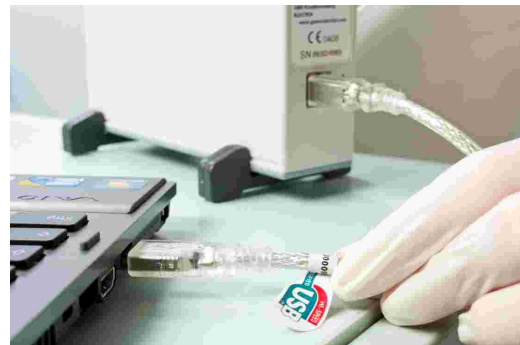
Vermeiden Sie es, die Messoberfläche der Flaggen sowie die Styluspins für die Dauer des Messvorgangs und der vorbereitenden Arbeiten zu berühren. Dies gilt auch für den Patienten.

3.5 Aufbau des CADIAX-Systems

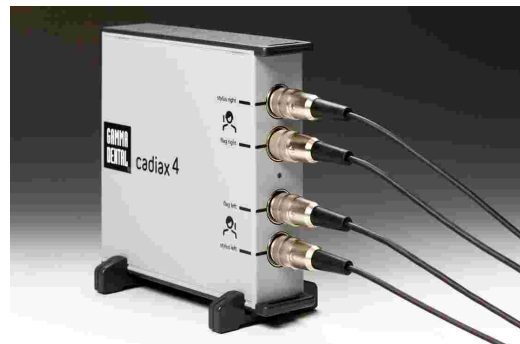
Stecken Sie den Fußtaster an der entsprechenden Buchse auf der Rückseite des Gerätes an.



Verbinden Sie das Gerät mit einem freien USB-Anschluss Ihres PCs.



Verbinden Sie anschließend die Sensorik entsprechend der Gehäusebeschriftung mit dem Grundgerät.



3.6 Software-gestützte Achsenlokalisierung

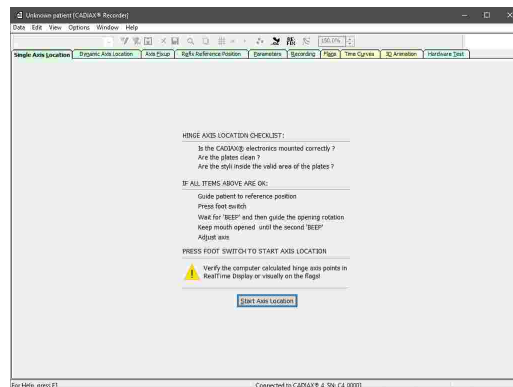
Die Software bietet eine einfache und eine dynamische Methode der Achsenlokalisierung.



Basis für die Aufzeichnung der Kiefergelenksbewegung ist immer eine mechanische Scharnierachslokalisierung (siehe Kapitel "Bestimmung der Gelenkachse" ³⁵). Die Software-gestützte Achslokalisierung kann verwendet werden, um die korrekte Einstellung des Schreibbogens vor oder während der Aufzeichnung zu überprüfen.

3.6.1 Einfache Achsenlokalisierung

Bei der einfachen Achsenlokalisierung werden zwei Messungen durchgeführt; je eine mit dem Mund des Patienten in offener und geschlossener Haltung. Diese beiden Messungen ermöglichen der Software, den Mittelpunkt der Stylusrotation und damit die Position der Scharnierachse zu berechnen.



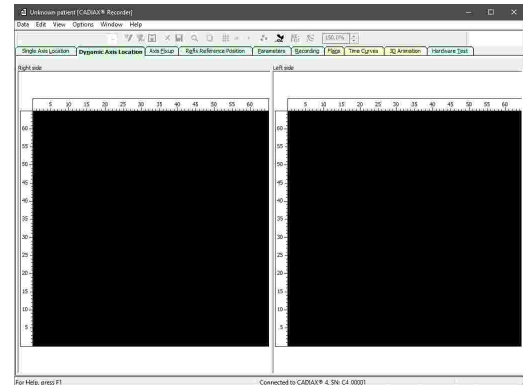
1. Erklären Sie dem Patienten die folgende Vorgehensweise.
2. Führen Sie den Unterkiefer des Patienten in die Referenzposition. Vermeiden Sie Zahnkontakt so gut wie möglich, um den Unterkiefer ohne Einfluss der Okklusion gelenkbezogen zu positionieren.
3. Drücken Sie den Fußtaster, um die erste Position zu messen. Dadurch wird ein Countdown für die zweite Messung gestartet, der durch einen Fortschrittsbalken im angezeigten Dialogfenster visualisiert wird.
4. Lassen Sie den Patienten den Mund ca. 15 mm öffnen. Stellen Sie dabei sicher, dass das Unterkiefer in retraler Position bleibt und keine translatorischen Bewegungen ausführt. Warten Sie bis das System die zweite Messung durchgeführt hat.
5. Lassen Sie den Patienten die Referenzposition einnehmen und stellen Sie die Styli auf die gefundene Achsenposition ein (siehe Kapitel "Achseneinstellung" ⁴⁰).



Es ist oft einfacher, die erste Messung bei geöffnetem Patientenmund durchzuführen und ihn dann eine retrale, zentrische Position einnehmen zu lassen. Da diese Position auch während der Achseneinstellung verwendet wird, kann eine zusätzliche Fehlerquelle vermieden werden.

3.6.2 Dynamische Achsenlokalisierung

Gegenüber der einfachen Achsenlokalisierung verwendet die dynamische Achsenlokalisierung wiederholte Öffnen/Schließen-Bewegungen, um den Achspunkt zu bestimmen. Es werden mehrere Messungen durchgeführt und für ein genaueres Ergebnis gemittelt, auch bei geringen Bewegungen.

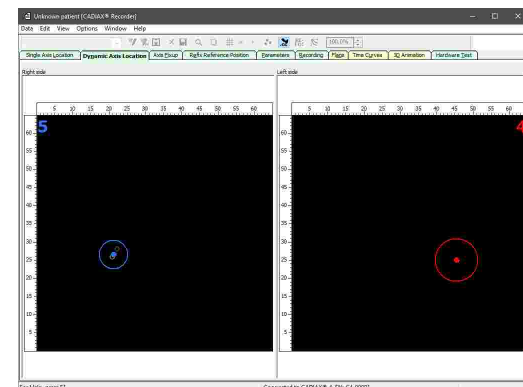


Wird während der Achsenlokalisierung das Symbol "Stylus drehen" angezeigt, weist das darauf hin, dass der Stylus im Bezug auf die Rotationsachse der Mandibula ungünstig positioniert ist. Sie können dies beheben, indem Sie den betroffenen Stylus in seiner Aufnahme drehen.

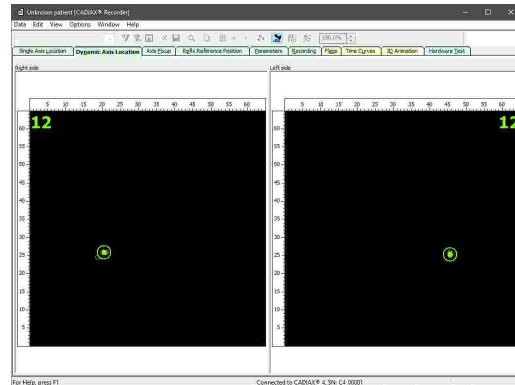


Wird während der Achsenlokalisierung das Symbol "Kein Kontakt" angezeigt, weist das darauf hin, dass ein Stylus den Kontakt mit der Flaggenoberfläche verloren hat. Sollten alle Kabel richtig verbunden sein und sich der Stylus innerhalb des Messbereichs der Flagge befinden, überprüfen Sie die Flaggenoberfläche und reinigen Sie diese, wenn nötig.

1. Erklären Sie dem Patienten die folgende Vorgehensweise.
2. Führen Sie den Unterkiefer des Patienten in die Referenzposition. Vermeiden Sie Zahnkontakt so gut wie möglich, um den Unterkiefer ohne Einfluss der Okklusion gelenkbezogen zu positionieren.
3. Drücken Sie den Fußtaster, um den Messvorgang zu starten.
4. Führen Sie den Unterkiefer des Patienten in wiederholten Öffnen/Schließen-Bewegungen. Stellen Sie dabei sicher, dass das Unterkiefer in retraler Position bleibt und keine translatorischen Bewegungen ausführt. Die Software zeigt die berechneten Achspunkte und die Anzahl der durchgeführten Messungen in Echtzeit an.



5. Wenn eine ausreichende Anzahl von Achspunkten berechnet wurde, zeigt die Software dies durch grüne Einfärbung der beidseitig berechneten Achspunkte an. Sobald dies der Fall ist, können Sie den Fußtaster drücken, um den Messvorgang zu beenden.



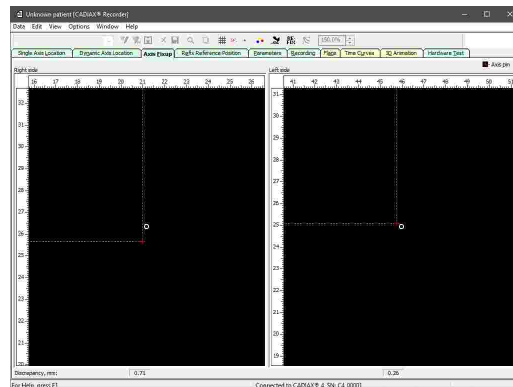
6. Lassen Sie den Patienten die Referenzposition einnehmen und stellen Sie die Styli auf die gefundene Achsenposition ein (siehe Kapitel "Achseneinstellung" ⁴⁰!).

i Die Farbe der dargestellten, berechneten Achspunkte ist abhängig von der Anzahl der durchgeführten Einzelmessungen. Bei bis zu fünf Messungen werden sie rot, bei bis zu zehn Messungen blau, und ab zehn Messungen grün dargestellt.

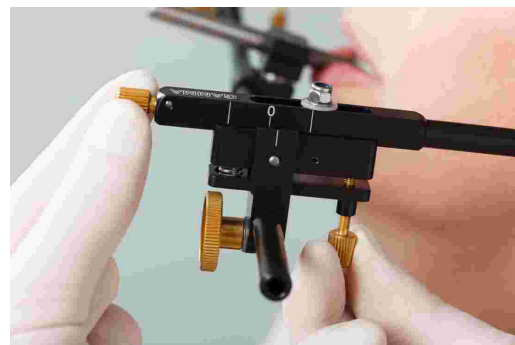
i Erweiterte Einstellungsmöglichkeiten bezüglich der Berechnung der Achspunkte finden Sie im Menü *Optionen* → *Parameter für Achsenlokalisierung*.

3.6.3 Achseneinstellung

Sobald die Achspunkte lokalisiert wurden, müssen die Styli auf diese Positionen eingestellt werden. Bei der Achseneinstellungen werden die berechneten Achspunkte als weiße Kreise auf dem Bildschirm dargestellt, die aktuellen Styluspositionen als rote Kreuze.



1. Stellen Sie sicher, dass sich der Patient in Referenzposition befindet und diese Position während der Achseneinstellung beibehält.
2. Stellen Sie die Neigung und Länge der Seitenarme des unteren Bogens so ein, dass die roten Kreuze innerhalb der weißen Kreise liegen.



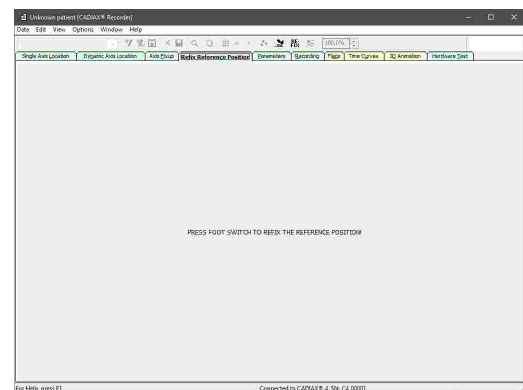
3. Sobald die Styli genau genug auf den Achspunkten positioniert sind, können Sie durch Drücken des Fußstasters die Achseneinstellung abschließen und mit dem Festlegen der Referenzposition und der Eingabe der Gesichtsbogenparameter fortfahren.

i Der Abstand zwischen Stylusposition und Achspunkt wird während der Achseneinstellung am unteren Rand des Fensters in Millimeter angezeigt. Sobald dieser Abstand unter einen gewissen Schwellwert sinkt, wird die Anzeige automatisch vergrößert, wodurch eine genauere Einstellung ermöglicht wird.

i Über das Menü *Ansicht* können Sie Positionen markieren, Bewegungsspuren anzeigen lassen und Zoom-Einstellungen vornehmen.

3.7 Festlegen der Referenzposition

Führen Sie den Patienten in die retrale Referenzposition und drücken Sie den Fußstaster. Die hier gesetzte Position wird für folgende Aufzeichnungen als Nullpunkt herangezogen.



i Sie können die Referenzposition auch zwischen Aufzeichnungen über die "Refix"-Funktion oder durch Wechseln zu diesem Register neu setzen.

3.8 Eingabe der Gesichtsbogenparameter

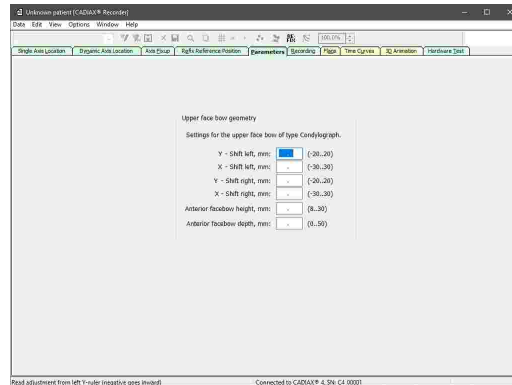
Um die Aufzeichnungen entsprechend der Montage des oberen Gesichtsbogens zu korrigieren, ist die Eingabe der Gesichtsbogenparameter erforderlich.

i Informationen zur Auswahl des verwendeten Gesichtsbogens finden Sie im Kapitel "Gesichtsbogen einstellen" ²¹.

! Beachten Sie, dass sich die Bezeichnungen "links" und "rechts" immer auf die jeweilige Seite aus der Sicht des Patienten beziehen. Alle Werte sind in Millimeter anzugeben.

3.8.1 Condylograph

Bei Verwendung des Gesichtsbogens Condylograph müssen die folgenden Parameter eingegeben werden.



Y-Verschiebung bezeichnet die Verschiebung der beiden Seitenarme des oberen Bogens nach links bzw. rechts. Diese kann von den Skalen an der Vorderseite der Querstange des Gesichtsbogens abgelesen werden. Werte, die relativ zum Nullpunkt der Skala nach innen liegen, werden als negative Werte eingegeben.

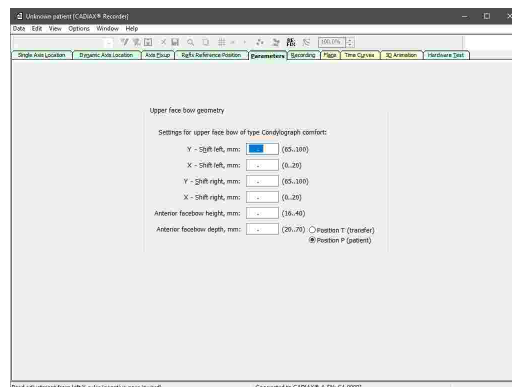
X-Verschiebung bezeichnet die Verschiebung der beiden Seitenarme des oberen Bogens nach vorne bzw. hinten. Diese kann von der Skala am jeweiligen Seitenarm abgelesen werden. Werte, die relative zum Nullpunkt der Skala nach hinten liegen, werden als negative Werte eingegeben.

Die **vordere Gesichtsbogenhöhe** bezeichnet den Höhenunterschied zwischen dem markierten Orbitalpunkt und dem oberen Gesichtsbogen. Der Wert kann von der vertikalen Skala des Referenzpunktzeigers abgelesen werden.

Die **vordere Gesichtsbogentiefe** bezeichnet den Tiefenunterschied zwischen dem markierten Orbitalpunkt und dem oberen Gesichtsbogen. Der Wert kann von der horizontalen Skala des Referenzpunktzeigers abgelesen werden.

3.8.2 Condylograph comfort

Bei Verwendung des Gesichtsbogens Condylograph comfort müssen die folgenden Parameter eingegeben werden.



Y-Verschiebung bezeichnet die Verschiebung der beiden Seitenarme des oberen Bogens nach links bzw. rechts. Diese kann von den Skalen an der Oberseite der Querstange des Gesichtsbogens abgelesen werden.

X-Verschiebung bezeichnet die Verschiebung der beiden Seitenarme des oberen Bogens nach vorne bzw. hinten. Diese kann von der Skala am jeweiligen Seitenarm abgelesen werden.

Die **vordere Gesichtsbogenhöhe** bezeichnet den Höhenunterschied zwischen dem markierten Orbitalpunkt und dem oberen Gesichtsbogen. Der Wert kann von der vertikalen Skala des

Referenzpunktzeigers abgelesen werden.

Bei Verwendung der fixen Referenzpunktzeiger kann dieser Parameter nicht verändert werden und ist auf den konstruktionsbedingten Wert von 22 mm eingestellt.

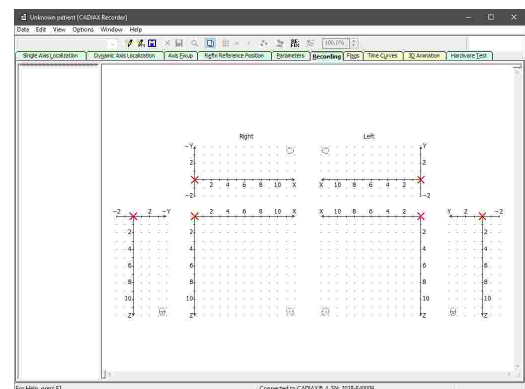
Die **vordere Gesichtsbogentiefe** bezeichnet den Tiefenunterschied zwischen dem markierten Orbitalpunkt und dem oberen Gesichtsbogen. Der Wert kann von der horizontalen Skala des Referenzpunktzeigers abgelesen werden.

Bei Verwendung des individuellen Referenzpunktzeigers ist zusätzlich anzugeben, in welcher Position dieser Wert abgelesen wird. In **Position T (Transfer)** ist der Zeiger parallel zu den Seitenarmen des Gesichtsbogens ausgerichtet, und in **Position P (Patient)** ist er um 30° in Richtung der Nase des Patienten geneigt.

3.9 Aufzeichnung von Gelenksbewegungen

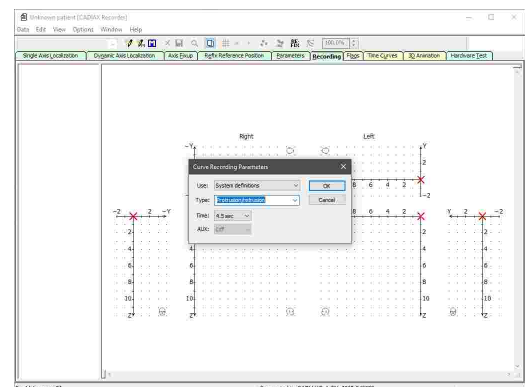
3.9.1 Gelenkbahnkurven

Nach dem Setzen der Referenzposition und der Eingabe der Gesichtsbogenparameter kann mit der Aufzeichnung der Kondylographiekurven begonnen werden. Wechseln Sie dazu zum Register *Aufzeichnung*.



i Wenn Sie regelmäßig dieselbe Reihenfolge von Aufzeichnungen durchführen, können Sie dafür ein Makro erstellen, welches Sie dann Schritt für Schritt abarbeiten. Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Verwendung von Aufzeichnungsmakros" [47](#).

CADIAX Recorder ermöglicht Ihnen, beliebig viele Aufzeichnungen durchzuführen. Um eine einzelne neue Aufzeichnung anzulegen, wählen Sie den Eintrag *Neue Kurve* im Menü *Datei*, oder drücken Sie die gleichnamige Schaltfläche in der Symbolleiste. Es erscheint der Dialog zur Eingabe der Aufzeichnungsparameter.



Der in diesem Dialog als **Typ** angegebene Kurvenname wird in die nachfolgenden Auswerteprogramme übernommen, kann in diesen aber wieder geändert werden.

Zeit legt fest, für welche Zeitspanne die Patientenbewegungen aufgezeichnet werden sollen. Eine Dauer von 4,5 Sekunden hat sich dafür als vernünftig herausgestellt. Für längere Aufzeichnungen (Kauen, Sprechen, usw.) kann die Zeit entsprechend erhöht werden.

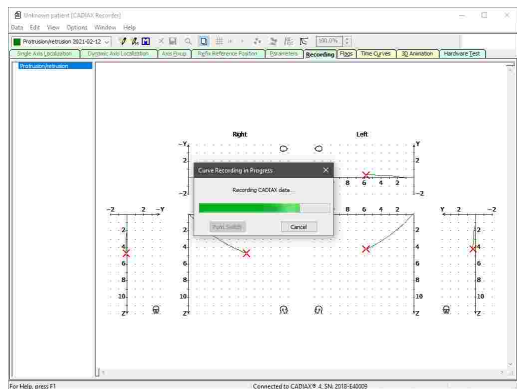
! Stellen Sie vor dem Beginn einer jeden Aufzeichnung sicher, dass sich der Patient in der gelenkretralen Referenzposition befindet. Idealerweise befindet sich das rote Kreuz des Echtzeit-Cursors im Nullpunkt des Koordinatensystems. Bei schlechter Reproduzierbarkeit können Sie die von der Software verwendete Referenzposition im gleichnamigen Register neu setzen (siehe Kapitel "Festlegen der Referenzposition" ⁴¹).

i Die zur Auswahl gestellten system- und benutzerdefinierten Aufzeichnungstypen können Sie über das Menü *Bearbeiten* → *Definitionen* konfigurieren. Es steht Ihnen frei, einen vorgegebenen Text auszuwählen oder einen beliebigen Namen einzugeben.

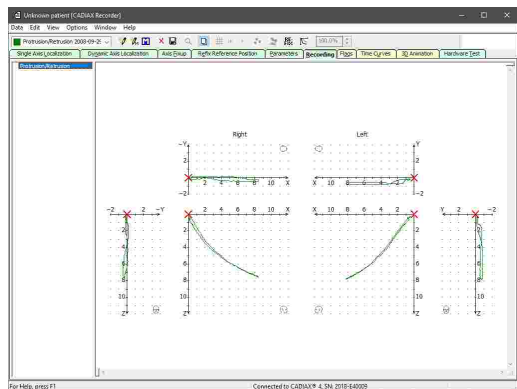
Nachdem Sie die Aufzeichnungsparameter mit Klick auf OK bestätigt haben, können Sie die Aufzeichnung durch Drücken des Fußtasters starten. Lassen Sie den Patienten anschließend die Bewegung innerhalb der angegebenen Zeit durchführen.



Der Start und das Ende der Aufzeichnung werden durch akustische Signale markiert. Währenddessen wird der Fortschritt angezeigt und die Kurve in Echtzeit gezeichnet.



Nach Abschluss der Aufzeichnung wird diese im Aufzeichnungsfenster dargestellt und Sie können mit der nächsten fortfahren.



Aufzeichnungen können Sie über das Menü *Datei* → *Löschen* oder die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste entfernen.

! Überprüfen Sie Kurven unmittelbar nach der Aufzeichnung auf ihre Qualität. Dabei ist zum ersten die Startposition der Kurve relativ zur Referenzposition (Nullpunkt des Koordinatensystems) zu beachten und zum zweiten die Sauberkeit der Kurvenlinie. Im Idealfall beginnt die Kurve direkt im Nullpunkt und weist keinerlei Störartefakte auf.

Aufzeichnungen mit offensichtlichen Verzitterungen sollten nicht akzeptiert werden. Führen Sie in diesen Fällen eine gründliche Reinigung der Flaggen und Styli durch und wiederholen Sie die Aufzeichnung. Werden die Artefakte dadurch nicht unterbunden, brechen Sie die Aufzeichnung ab und kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA Servicestelle.

Auch Kurvenbilder, die von der erwarteten Form abweichen, sind zu hinterfragen und müssen mit weiteren Aufzeichnungen verifiziert werden.

! Es ist zu beachten, dass sich die Bezeichnungen Mediotrusion rechts bzw. links auf den jeweils mediotrusiv bewegenden Kondylus des Patienten beziehen. Dies bedeutet, dass eine Mediotrusion rechts eine Bewegung der Mandibula (d.h. des Kinns) zur linken Seite und eine Mediotrusion links eine Bewegung zur rechten Seite ist.

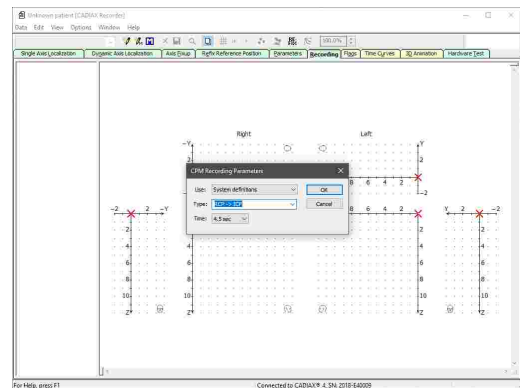
i Um eine Kurve mit einer anderen zu überlagern, können Sie erstere über den Menüpunkt *Datei* → *Auswählen als Referenzkurve*, über das Symbol in der Symbolleiste, oder durch einfachen Doppelklick auf den Listeneintrag dauerhaft anzeigen lassen.

3.9.2 Kondylen-Positions-Messung (CPM)

Bei einer Kondylen-Positions-Messung (CPM) wird der dreidimensionale Versatz im Gelenk zwischen einer Referenzposition und einer beliebigen anderen Gelenkposition (z.B. maximaler Interkuspitation IKP) gemessen. Als Referenzposition wird hierbei die erste gemessene Position herangezogen.

! Messungen einer Position in Bezug auf die Okklusion (z.B. IKP) machen natürlich nur dann Sinn, wenn der Registrierlöffel in paraokklusaler Methodik an den Unterkieferzähnen fixiert worden ist.

Um eine einzelne neue CPM-Aufzeichnung anzulegen, wählen Sie den Eintrag *Neue CPM* im Menü *Datei*, oder drücken Sie die gleichnamige Schaltfläche in der Symbolleiste. Es erscheint der Dialog zur Eingabe der CPM-Aufzeichnungsparameter.



Ähnlich der Parameter von Kurvenaufzeichnungen, wird die als **Typ** angegebene Bezeichnung als Name der Aufzeichnung verwendet. Im *Punktmodus* kann eine beliebige Anzahl von Positionsmessungen durch wiederholtes Drücken des Fußtasters durchgeführt werden.

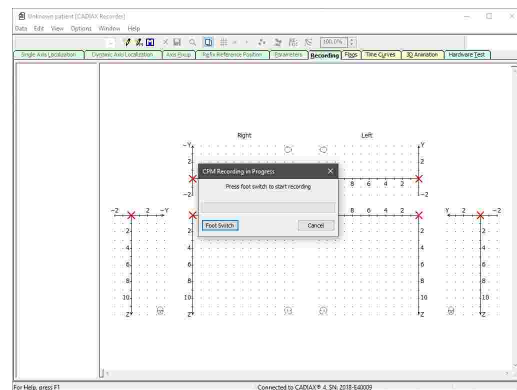
Bei CPM beschreibt **Zeit** die Zeitspanne zwischen erster und zweiter Messung. *Impuls* steht hierbei für unbestimmte Zeit, wobei die Aufzeichnung der zweiten Position erst durch erneutes Drücken des Fußtasters erfolgt.

i Wenn Sie regelmäßig dieselbe Reihenfolge von Aufzeichnungen durchführen, können Sie dafür ein Makro erstellen, welches Sie dann Schritt für Schritt abarbeiten. Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Verwendung von Aufzeichnungsmakros" ⁴⁷.

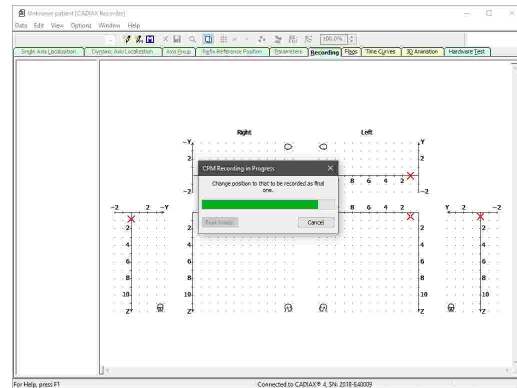
Die vorgegebenen Abkürzungen stehen für:

- RP: Referenzposition
- RKP: Retrale Kontaktposition
- IKP: Interkuspitation
- RES: Resilienz des Kiefergelenks
- ETP: Erwartete therapeutische Position
- IVP: Ideale vertikale Position
- FBP: Kraftschluss (englisch: "Forced Bite Position")

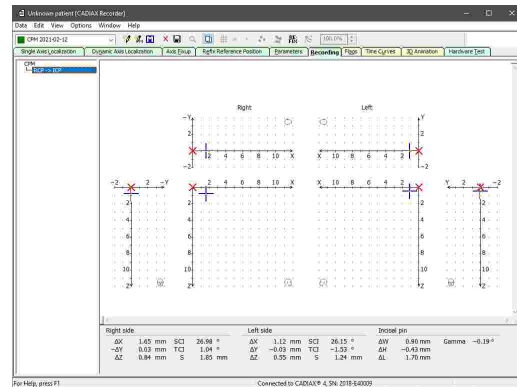
Nachdem Sie die Aufzeichnungsparameter mit Klick auf OK bestätigt haben, können Sie die Aufzeichnung durch Drücken des Fußtasters starten.



Der Start und das Ende der Aufzeichnung werden durch akustische Signale markiert. Wurde eine Aufzeichnungsdauer angegeben, wird währenddessen der Fortschritt angezeigt.



Nach Abschluss der Aufzeichnung wird diese im Aufzeichnungsfenster dargestellt und Sie können mit der nächsten fortfahren.



Aufzeichnungen können Sie über das Menü *Datei* → *Löschen* oder die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste entfernen.

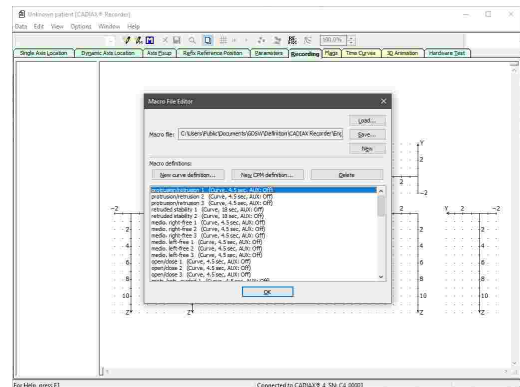
Wird eine Position einer CPM-Aufzeichnung ausgewählt, werden am unteren Bildschirmrand die folgenden Werte angezeigt:

- Delta X** Die Distanz zwischen den Aufzeichnungen entlang der X-Achse, d.h. in sagittaler Richtung (+X = anterior, -X = posterior), für rechte und linke Seite.
- Delta Y** Die Distanz zwischen den Aufzeichnungen entlang der Y-Achse, d.h. in transversaler Richtung (+Y = zur rechten Seite, -Y = zur linken Seite).
- Delta Z** Die Distanz zwischen den Aufzeichnungen entlang der Z-Achse, d.h. in vertikaler Richtung (+Z = nach unten, -Z = nach oben), für rechte und linke Seite.
- Delta H** Der Unterschied der Inzisalstifthöhe im Artikulator.
- Delta W** Die Seitenabweichung der Inzisalstiftposition am Inzisalstisch.
- Delta L** Der anterior-posteriore Unterschied der Inzisalstiftposition am Inzisalstisch.
- Gamma** Das Ausmaß der Rotation der Scharnierachse zwischen beiden Positionen.

3.9.3 Verwendung von Aufzeichnungsmakros

Aufzeichnungsmakros ermöglichen es, sich wiederholende Abfolgen von Kurven- und CPM-Aufzeichnungen einmal zu definieren und bei jeder weiteren Anwendung Schritt für Schritt abzarbeiten.

Mithilfe des Makroeditors können Sie neue Makros anlegen oder bestehende verändern. Diese Funktion können Sie über den Eintrag *Aufzeichnungsmakro erstellen/bearbeiten* im Menü *Datei* aufrufen.



Verwenden Sie die gebotenen Schaltflächen, um Kurven- oder CPM-Aufzeichnungen zur Abfolge hinzuzufügen oder zu entfernen. Die Listeneinträge können durch Ziehen mit der Maus auch umsortiert werden. Speichern Sie mittels der gleichnamigen Schaltfläche anschließend das Makro in eine Datei.

Um ein erstelltes Makro bei der Aufzeichnung zu verwenden, wechseln Sie zum Register *Aufzeichnung* und wählen Sie den Menüpunkt *Datei* → *Aufzeichnungsmakro starten* oder die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste.

Über die Option *Macro Easy Start* im Menü *Optionen* können Sie festlegen, dass während der Verwendung eines Aufzeichnungsmakros die einzelnen Aufzeichnungen mit nur einem Druck des Fußstasters gestartet werden.

3.10 Abschließen der Registrierung

Nachdem Sie alle benötigten Aufzeichnungen durchgeführt haben, können Sie sie über den Menüpunkt *Datei* → *Alles speichern* oder über das Disketten-Symbol in der Symbolleiste zur GAMMA Dental Software zurückgeben.



Schalten Sie den Aufzeichnungsmodus unbedingt ab, bevor Sie mit der Demontage des Systems beginnen!



Um Datenverlust durch eventuelle Speicherprobleme vorzubeugen, werden Aufzeichnungen generell im Unterverzeichnis *GDSW/Temp* des benutzereigenen Dokumentenordners gesichert. Um diese Dateien mit der Endung **.ccr* wiederherzustellen, verwenden Sie den entsprechenden Eintrag im Menü *Datei*.

Demontieren Sie nun das System in umgekehrter Montagereihenfolge. Lösen Sie zunächst die Mess-Styli und die Mess-Flaggen vom Gesichtsbogen und entfernen Sie anschließend den unteren Gesichtsbogen vom Löffel. Entfernen Sie dann auch den oberen Gesichtsbogen und lösen Sie schlussendlich den Löffel von den Zähnen des Patienten.



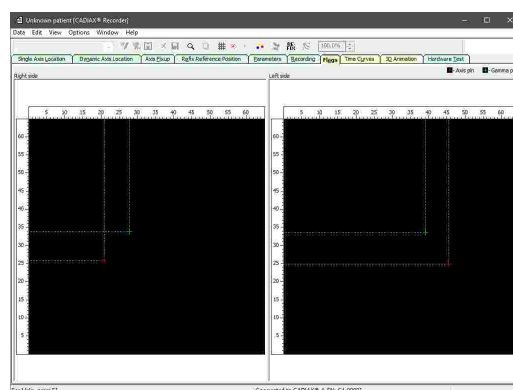
Um den Löffel zu lockern, bewegen Sie den Löffelstiel vorsichtig auf und ab. Achten Sie beim Herausnehmen darauf, dass der Löffel nicht durch ruckartige Bewegungen an den Zähnen des Oberkiefers anschlägt. Schützen Sie diese gegebenenfalls, z.B. durch Zwischenlegen einer Wachsplatte.

3.11 Echtzeitdarstellung

CADIAX Recorder bietet mehrere Funktionen, die Stylusbewegungen auf den Messflaggen in Echtzeit darzustellen, ohne eine Aufzeichnung durchzuführen.

3.11.1 Flaggen

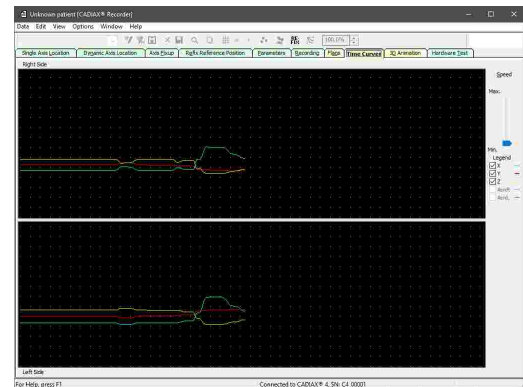
Im Register *Flaggen* wird die physische *X/Z*-Position der Styluspins auf den Flaggen dargestellt.




Über das Menü *Ansicht* können Sie Positionen markieren, Bewegungsspuren anzeigen lassen und Zoom-Einstellungen vornehmen.

3.11.2 Zeitkurven

Im Register *Zeitkurven* wird der Zeitverlauf der gemessenen Koordinaten und AUX-Werte dargestellt. Der obere Anzeigebereich zeigt die rechte Patientenseite, der untere Bereich die linke.

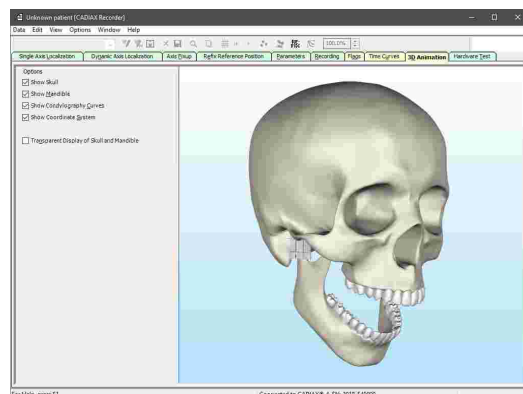


Über die Bedienelemente am rechten Rand des Fensters können Sie die Geschwindigkeit der Darstellung sowie die anzuzeigenden Kurven auswählen.

 AUX-Daten aus externen Quellen können nur mit CADIAx diagnostic Geräten verarbeitet werden.

3.11.3 3D-Animation

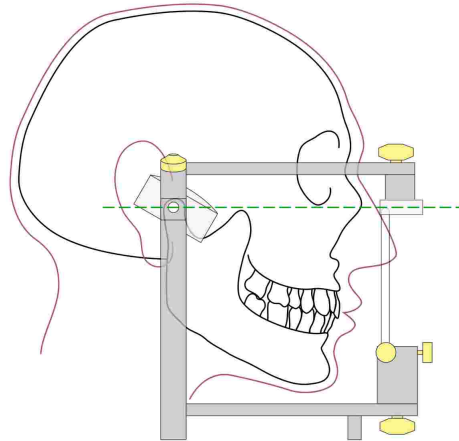
Im Register *3D-Animation* werden die gemessenen Bewegungen des Unterkiefers des Patienten durch ein virtuelles 3D-Modell einer Mandibula dargestellt.



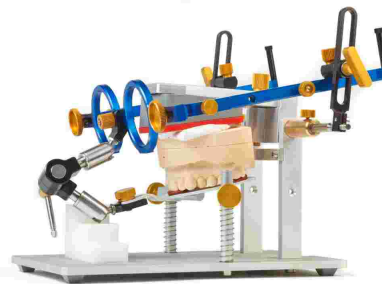
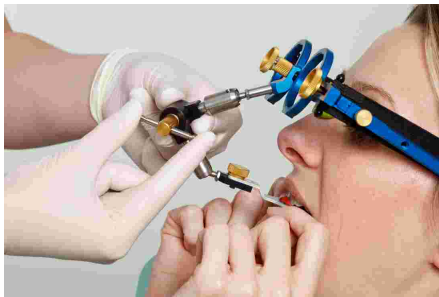
Über den Bereich am rechten Rand des Fensters können verschiedene Anzeigeeinstellungen festgelegt werden.

4 Artikulormontage

Das CADIAX-System verwendet die Scharnierachs-Orbitalebene als Referenzebene für Aufzeichnungen und für den Transfer der Kieferposition in den Artikulator (siehe Kapitel "Das Referenz-Koordinatensystem⁵⁵"). Im Artikulator wird diese Ebene durch den rechten und linken Achspunkt sowie die Auflagefläche des Inzisaltisch definiert.



Wird also das Oberkiefer mit dem Gesichtsbogen in den Artikulator übertragen, stimmen die berechneten Werte mit den tatsächlichen Einstellungen der Kondylargehäuse des Artikulators überein. Zur Übertragung wird eine Bissgabel über einen frei beweglichen 3D-Gelenksupport am oberen Bogen fixiert. Durch Abdrucknahme der Oberkieferzähne kann anschließend die Modellposition in einem Transferstand oder direkt im Artikulator reproduziert werden.



Bei Verwendung eines anderen Gesichtsbogens zur Übertragung ist darauf zu achten, dass der Gesichtsbogen auf die gleichen Referenzpunkte eingestellt wird. Nur dann ist sichergestellt, dass die vom CADIAX-System berechneten Werte mit der in den Artikulator übertragenen Modellsituation übereinstimmen.

Nähere Informationen zum Gesichtsbogentransfer und zur Montage von Modellen im Artikulator entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung "Reference SL Artikulator und Gesichtsbogen-Systeme".

5 Fehlerbehebung

Die Beseitigung von Fehlern bei der Anwendung des CADIAX-Systems erfolgt immer in zwei Schritten: Stellen Sie zuerst den Fehler fest und führen Sie anschließend die empfohlene Maßnahme zur Fehlerbehebung durch.

Sollten Fehler auftreten, die in diesem Kapitel nicht beschrieben sind, kontaktieren Sie zur Fehlerbehebung eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Das Gerät wird in der Aufzeichnungssoftware nicht erkannt und die grüne LED an der Gehäusevorderseite leuchtet nicht.	
Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Das Gerät ist nicht mit dem Computer verbunden.	Verbinden Sie das Gerät mit einem USB-Anschluss des Computers.
Die USB-Verbindung zwischen Gerät und Computer ist defekt.	Verwenden Sie einen anderen USB-Anschluss oder ein anderes USB-Kabel.
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Das Gerät wird in der Aufzeichnungssoftware nicht erkannt, aber die grüne LED an der Gehäusevorderseite leuchtet.	
Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Die USB-Verbindung zwischen Gerät und Computer ist defekt.	Verwenden Sie einen anderen USB-Anschluss oder ein anderes USB-Kabel.
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.
Die Treibersoftware wurde nicht oder nicht richtig installiert.	Trennen Sie das CADIAX-Gerät vom Computer. Starten sie die Installationsroutine der Software erneut und führen Sie eine Reparatur durch. Starten Sie den Computer neu und schließen Sie das Gerät nach kurzer Wartezeit wieder an. Starten Sie die Aufzeichnungssoftware erst nachdem das Betriebssystem die Erkennung des Gerätes abgeschlossen hat. Wenn der Computer mit dem Internet verbunden ist, können Sie die Treibersoftware auch über Windows Update automatisch installieren lassen.
Anderes Softwareproblem.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Die grüne LED an der Gehäusevorderseite blinkt langsam und/oder die Software meldet, dass ein Hardwaredefekt festgestellt wurde.	
Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Bei der Montage der Styli sind diese außerhalb der schwarzen Messfläche der Flaggen.	
Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Die Unterkieferposition des Patienten war bei der Einstellung des Schreibbogens auf den Scharnierachspunkt nicht in Referenzposition.	Wiederholen Sie die Einstellung des Schreibbogens. Stellen Sie sicher, dass der Patient den Unterkiefer in zentrischer Position geschlossen hält.
Die Halteklemmen des Schreibbogens sind nicht fest angezogen.	Stellen Sie sicher, dass die Halteklemmen des Bogens sowohl am Stiel des Löffels als auch an den Seitenarmen fest angezogen sind. Bei einer zusätzlichen Belastung durch die montierten Styli könnten sich anderenfalls gewisse Verschiebungen ergeben.
Der Schreibbogen wurde nicht spannungsfrei justiert.	Wiederholen Sie die Einstellung des Schreibbogens. Achten Sie dabei auf Spannungsfreiheit im System. Besonders beim Abziehen der Achslokalisatoren darf sich der Schreibbogen nicht verschieben.

Nach der Montage meldet das System, dass kein Kontakt zwischen Stylus und Flagge vorhanden ist.	
Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Ein Stylus ist nicht verbunden.	Stecken Sie den Stylusstecker in die Buchse am CADIAX-Gerät.
Eine Flagge ist nicht verbunden.	Stecken Sie den Flaggenstecker in die Buchse am CADIAX-Gerät.
Beim Anschluss der beiden Sensoriken wurde irrtümlich rechts und links vertauscht.	Stecken Sie die Stecker richtig ein.
Ein Stylus befindet sich durch einen Montagefehler nicht im erlaubten Messbereich der Flagge.	Wiederholen Sie die Montage des Gesichtsbogens. Stellen Sie sicher, dass sich beide Styli auch bei Mediotrusionsbewegungen auf der schwarzen Messoberfläche der Flagge befindet.
Eine Mess-Flagge ist verschmutzt.	Durch eine Verunreinigung der Flagge ist kein durchgehender elektrischer Kontakt zwischen Spitze des Stylus und der Messfläche der Flagge gewährleistet. Reinigen Sie die Flaggenoberfläche nach den vorgegebenen Pflegehinweisen.
Ein Stylus ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.
Eine Flagge ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Aufgezeichnete Kurven gehen nicht protrusiv sondern "nach hinten".

Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Beim Anschluss der beiden Sensoriken wurde irrtümlich rechts und links vertauscht.	Stecken Sie die Stecker richtig ein.

Aufgezeichnete Kurven beginnen nicht im Koordinatenursprung.

Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Zwischen Festlegung der Referenzposition und dem Start der Aufzeichnung hat sich die Stylusposition geändert.	Legen Sie die Referenzposition neu fest. Wiederholen Sie diesen Vorgang wenn nötig vor jeder Aufzeichnung.

Aufgezeichnete Kurven zeigen starke Artefakte.

Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Eine Mess-Flagge ist verschmutzt.	Durch eine Verunreinigung der Flagge ist kein durchgehender elektrischer Kontakt zwischen Spitze des Stylus und der Messfläche der Flagge gewährleistet. Reinigen Sie die Flaggenoberfläche nach den vorgegebenen Pflegehinweisen.
Ein Stylus befindet sich durch einen Montagefehler nicht im erlaubten Messbereich der Flagge.	Wiederholen Sie die Montage des Gesichtsbogens. Stellen Sie sicher, dass sich beide Styli auch bei Mediotrusionsbewegungen auf der schwarzen Messoberfläche der Flagge befindet.
"Sesselrutscheffekt", verursacht durch Oberflächenreibung zwischen Stylus und Flagge.	Die Bewegung des Stylus auf der Flaggenoberfläche kann einen sogenannten "Sesselrutscheffekt" hervorrufen. Dabei hebt die Spitze des Stylus kurzzeitig von der Flagge ab, wodurch der elektrische Kontakt verloren geht. Bei der Anwendung wird dieser Effekt auch durch ein Quietschen während der Bewegung deutlich. Verteilen Sie zur Minimierung dieses Effektes eine kleinstmögliche Menge medizinischer Vaseline auf der Messfläche der Flagge. Nach der Aufzeichnung muss die Flagge wieder gesäubert werden.
Ein Stylus ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.
Eine Flagge ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Servicestelle.

Aufgezeichnete Kurven zeigen einseitig eine zu kurze Bewegung.

Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Eine Flagge ist verschmutzt.	Durch eine Verunreinigung der Flagge ist kein durchgehender elektrischer Kontakt zwischen

	Spitze des Stylus und der Messfläche der Flagge gewährleistet. Reinigen Sie die Flaggenoberfläche nach den vorgegebenen Pflegehinweisen.
Der Stylus befindet sich durch einen Montagefehler nicht im erlaubten Messbereich der Flagge.	Wiederholen Sie die Montage des Gesichtsbogens. Stellen Sie sicher, dass sich der Stylus auch bei Mediotrusionsbewegungen beidseitig auf der schwarzen Messoberfläche der Flagge befindet.
Die Sensorik ist einseitig nicht mit dem Gerät verbunden.	Stecken Sie die Stecker richtig ein.
Ein Stylus ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Serviceestelle.
Eine Flagge ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Serviceestelle.
Das CADIAX-Gerät ist defekt.	Kontaktieren Sie eine autorisierte GAMMA-Serviceestelle.

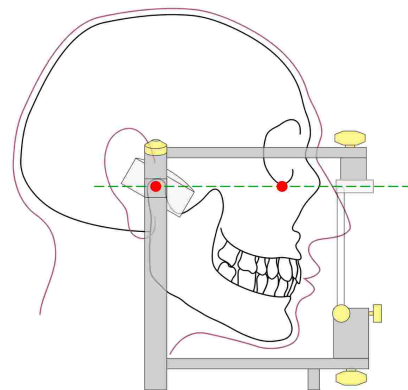
6 Hintergrundinformationen

In diesem Kapitel finden Sie einige Erläuterungen zu den verwendeten Begriffen und Hintergründen des GAMMA-Konzeptes.

6.1 Das Referenz-Koordinatensystem

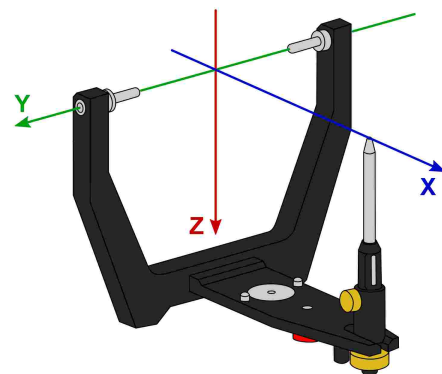
Um eine Zusammenführung von CADIAX-Kondylographiedaten und CADIAS-Röntgenbilddauswertungen zu ermöglichen, verwenden sämtliche GAMMA-Produkte das Scharnierachse-Orbitale-Koordinatensystem als Referenz. Dieses erlaubt weiterhin die reproduzierbare und standardisierte Übertragung der aufgezeichneten Daten in den analogen oder auch virtuellen Artikulator.

Basis für das Achse-Orbitale-Koordinatensystem ist die Achse-Orbitale-Ebene (AOE), welche durch linken und rechten Scharnierachspunkt sowie den linken Orbitalpunkt (tiefster Punkt des Vorderrandes der Augenhöhle) definiert wird. Diese drei Punkte werden im lateralen Fernröntgen üblicherweise mit Bleikugeln auf der Haut markiert, um sie am Röntgenbild sichtbar zu machen.



Die Achse-Orbitale-Ebene am Schädel und im Artikulator. Der sichtbare Achspunkt und der Orbitalpunkt sind rot hervorgehoben.

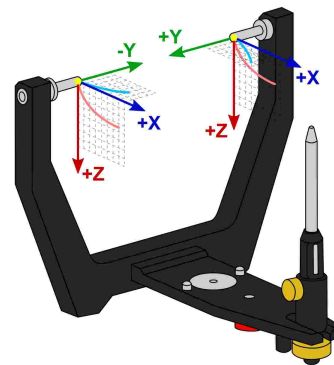
Der Ursprung des Koordinatensystems liegt mittig auf der Scharnierachse zwischen rechter und linker Kondyle. Von diesem Koordinatenursprung geht der positive Zweig der X-Achse in Richtung Orbitalpunkt nach vorne, jener der Z-Achse nach unten und jener der Y-Achse aus Patientensicht nach rechts. Die Median-Sagittalebene wird durch die X- und Z-Achse aufgespannt, die Transversalebene durch die X- und Y-Achse und die Frontalebene durch die Y- und Z-Achse.



Der Ursprung des Scharnierachse-Orbitale-Koordinatensystems im Artikulator.

Die während der Kandylographie aufgezeichneten Bewegungen des linken und rechten Kondylus werden in symmetrischen Teilkoordinatensystemen mit identischen Achsendefinitionen abgebildet.

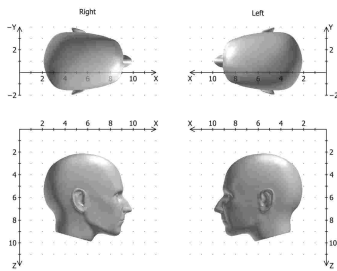
Bei der Aufzeichnung am Patienten ist der Abstand zwischen linker und rechter Messelektronik größer als der Abstand der Kondylarbahnführungen im Artikulator. Aus diesem Grund müssen Aufzeichnungen vor der Artikulatorprogrammierung auf die entsprechend kleinere Distanz rückgerechnet werden.



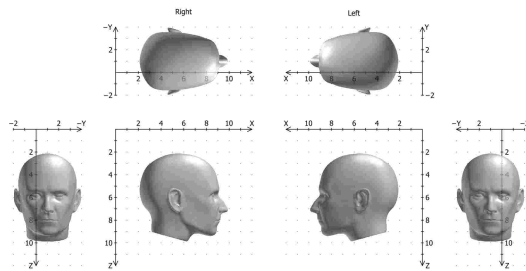
Die in der Kandylographieaufzeichnung verwendeten Nullpunkte für rechten und linken Kondylus.

i Die während der Aufzeichnung festgelegte Referenzposition stellt den Nullpunkt dieser Teilkoordinatensysteme dar. Diese Referenzposition liegt im Idealfall auf der Scharnierachse und bleibt für die Dauer der Aufzeichnung konstant. Aus physiologischen Gründen ist es meist jedoch nicht möglich, dass der Patient nach der Bewegung exakt in die Ausgangsposition zurückkehrt. In diesen Fällen kann es vorkommen, dass Aufzeichnungen nicht um Nullpunkt beginnen, sofern die Referenzposition nicht unmittelbar vor jeder einzelnen Aufzeichnung neu gesetzt wurde.

Neben der Darstellung der sagittalen (X/Z) und transversalen (X/Y) Ansicht ist es in den CADIAX-Programmen auch möglich, eine frontale (Y/Z) Ansicht einzublenden.



Darstellung des Koordinatensystems mit sagittaler und transversaler Ansicht.



Erweiterte Darstellung des Koordinatensystems mit sagittaler, transversaler und frontaler Ansicht.

6.2 Exakte und anatomische Scharnierachse

Je nach verwendetem Aufzeichnungssystem kann eine CADIAX-Kandylographieaufzeichnung ausgehend von der exakten oder von der anatomischen Scharnierachse des temporomandibulären Gelenks erfolgen. In beiden Fällen kommt eine gelenknahe Messmethodik zum Einsatz.

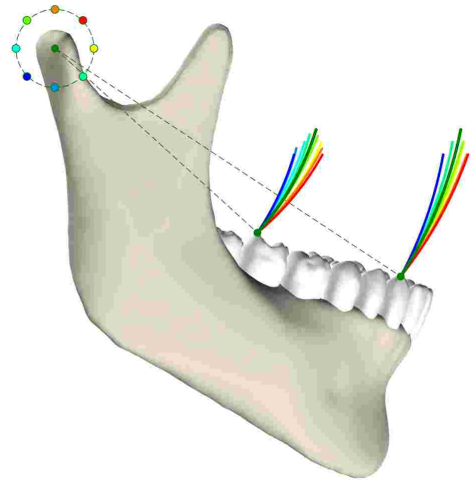
Die exakte Scharnierachse (auch als kinematische oder individuelle Scharnierachse bezeichnet) wird während der Aufzeichnung am Patienten bestimmt. Hierbei wird das Gelenk in retraler Position fixiert und das Rotationszentrum anhand von stationären Öffnen/Schließen-Bewegungen ermittelt. Anschließend wird die Messelektronik auf diese Position justiert und die Referenzposition gesetzt. Die Aufzeichnung auf exakter Scharnierachse ist nur mit den Geräten CADIAX 4 und CADIAX diagnostic ohne Einschränkungen möglich.

Im Gegensatz zur exakten Scharnierachse wird die anatomische Scharnierachse (auch als arbiträre Scharnierachse bezeichnet) nicht individuell für den jeweiligen Patienten bestimmt. Ihre Lage ist stattdessen über den empirisch ermittelten Abstand von 10 mm anterior zum Gehörgang vorgegeben.

Diese Position ist auf dem für die anatomische Aufzeichnung üblicherweise verwendeten Reference AB Gesichtsbogen markiert und daher einfach zu finden und einzustellen. Aufzeichnungen auf anatomischer Scharnierachse können mit den Geräten CADIAX compact 2, aber auch mit CADIAX 4 erfolgen.

Der Vorteil der Aufzeichnung auf der anatomischen Scharnierachse liegt in der einfachen und schnellen Anwendung. Zwar führt die Abweichung von der exakten Scharnierachse unweigerlich zu einer Verzerrung der Kurvencharakteristik, jedoch ist diese bei den für die Artikulatorprogrammierung relevanten Bewegungen Protrusion und Mediotrusion tolerierbar.

Bei Kondylographieaufzeichnungen zum Zweck der Funktionsdiagnostik und Okklusionsanalyse ist die Bestimmung der tatsächlichen Scharnierachse des Patienten jedoch unerlässlich. Durch die hierbei zu Tragen kommende Rotationskomponente können bereits Scharnierachsabweichungen von wenigen Millimetern zu signifikant unterschiedlichen Bewegungskurven im Zahnbereich führen.

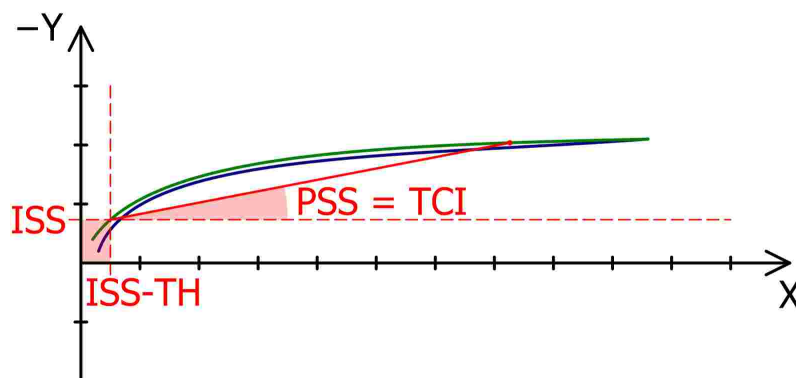


Die Auswirkungen verschiedener Abweichungen von der exakten Scharnierachse auf die Zahnbewegungen.

6.3 Immediate Side Shift (ISS)

Manche Artikulatorsysteme teilen die transversale Bennett-Kurve in eine unmittelbare und eine darauf folgende, kontinuierliche Seitwärtsbewegung. Diese beiden Bewegungsphasen werden als "Immediate Side Shift" (ISS) beziehungsweise "Progressive Side Shift" (PSS) bezeichnet. Die Unterteilung erfolgt bei einer bestimmten in X-Richtung gemessenen Distanz, welche als ISS-Schwellwert ("ISS Threshold", ISS-TH) bezeichnet wird.

In den von der Software berechneten Artikulatoreinstellungen beschreibt der ISS die maximale transversale Auslenkung bis zum angegebenen Schwellwert. Der PSS ist hingegen als Winkelwert mit der transversalen Kondylenbahnneigung (TKN oder TCI) gleichzusetzen, wobei die initiale Auslenkung nicht in der Winkelmessung miteinbezogen wird.



Der ISS-Schwellwert (ISS-TH, hier: 0.5 mm) unterteilt die Bennett-Bewegung in unmittelbare (ISS) und kontinuierliche Seitwärtsbewegung (PSS).

7 Spezifikation

7.1 Technische Daten

ADC-Auflösung:	14 Bit (CADIAX compact 2, Modell A) 16 Bit (CADIAX compact 2, Modell B) 16 Bit (CADIAX 4, Modell A)
Messdatendarstellung:	0,01 mm
Streckengenauigkeit:	± 5 %
Winkelgenauigkeit:	± 1,5 °
Versorgungsspannung:	5 V DC (entsprechend USB-Spezifikation)
Stromaufnahme:	max. 0,5 A (entsprechend USB-Spezifikation)
Schutzart:	B



7.2 Reinigung

7.2.1 CADIAX-Gerät

Stellen Sie sicher, dass das CADIAX-Gerät vom Computer getrennt ist. Trennen Sie auch die Sensorik und den Fußtaster vom Gerät. Entfernen Sie Staub und Schmutz mit einem weichen Tuch.



Verwenden Sie keine Flüssigkeit und achten Sie darauf, dass bei der Reinigung keine Flüssigkeit in das Geräteinnere eindringt. In keinem Fall darf das Gerät unter fließendem Wasser oder anderer Flüssigkeit gereinigt werden. Verwenden Sie keine harten Bürsten oder Stahlwolle.



Reinigen Sie das Gerät keinesfalls mit Alkohol, organischen Lösemitteln oder Desinfektionsmitteln, da die Bauteile und das Gehäuse dadurch beschädigt werden können.

7.2.2 Messflaggen

Die Flaggenoberfläche darf nicht beschädigt (Kratzer, o.ä.) oder verschmutzt (Fett, Staub oder Fingerabdrücke) sein. Kontrollieren Sie vor jeder Benutzung den Zustand der Flaggenoberfläche.

Bei Bedarf muss die Flaggenoberfläche gereinigt werden. Wischen Sie dazu den Messbereich der Flagge mit hochprozentigem Alkohol ab. Tupfen Sie sie anschließend mit einem weichen, fusselfreien Tuch trocken und lassen Sie sie an der Luft fertigtrocknen. Achten Sie bei der Reinigung darauf, die empfindliche Oberfläche nicht zu beschädigen.



Keinesfalls darf die Flagge mit harten Bürsten oder anderen zerkratzenden Materialien bearbeitet werden.

7.2.3 Messstyli

Der Stylus darf nur mit einem trockenen und fusselfreien Tuch abgewischt werden. Die Spitzen können bei Verschmutzung mit hochprozentigem Alkohol gereinigt werden.



Keinesfalls dürfen die Lagerbuchsen und die Achsen mit Fett oder anderen Schmiermitteln behandelt werden.

7.2.4 Gesichtsbogen

Desinfektion der Teile des Gesichtsbogens darf nur durch Sprüh- oder Wischdesinfektion erfolgen. Desinfektionsrückstände sollten durch fließendes Wasser abgewaschen werden. Nur der Glabellastütz kann bei Bedarf im Autoklaven sterilisiert werden (5 Minuten bei 134 °C; 20 Minuten bei 120 °C).

7.2.5 Paraokklusalschiene

Desinfizieren Sie die Paraokklusalschiene im Desinfektionsbad oder mittels Sprühdesinfektion. Anschließend die Schiene von dem verwendeten Registriermaterial reinigen. Die Sterilisation kann im Autoklaven erfolgen (5 Minuten bei 134 °C; 20 Minuten bei 120 °C).

7.2.6 Okklusale deckender Löffel

Desinfizieren Sie den okklusalen Löffel im Desinfektionsbad oder mittels Sprühdesinfektion. Anschließend den Löffel von dem verwendeten Registriermaterial reinigen. Die Sterilisation kann im Autoklaven erfolgen (5 Minuten bei 134 °C oder 20 Minuten bei 120 °C).

7.2.7 Bissgabel

Desinfizieren Sie die Bissgabel im Desinfektionsbad oder mittels Sprühdesinfektion. Reinigen Sie sie anschließend vom verwendeten Registriermaterial. Bei Verwendung von Thermoplast zur Registrierung empfiehlt es sich, die Bissgabel in den Kühlschrank zu legen, damit sich das Registriermaterial leichter löst. Die Sterilisation kann im Autoklaven erfolgen (5 Minuten bei 134 °C; 20 Minuten bei 120 °C).

7.2.8 3D-Gelenksupport

Desinfektion des 3D-Gelenksupports darf ausschließlich durch Wischdesinfektion erfolgen.



Keinesfalls dürfen die Gelenke des 3D-Gelenksupports mit Öl, Fett, oder anderen Schmiermitteln behandelt werden. Ebenso sind alle Arten von Tauchbädern zu vermeiden.

7.3 Wiederkehrende Prüfungen

Wie alle anderen elektronischen Geräte unterliegt auch das CADIAX Gerät und dessen elektronische Bauteile Alterungsprozessen. Aus diesem Grund muss das Gerät in regelmäßigen Abständen bezüglich Messfunktion und Sicherheit überprüft werden. Ein Prüfintervall von einem Jahr ist empfohlen.

Die sicherheitstechnische Überprüfung ist entsprechend der Norm IEC 62353 ("Medizinische elektrische Geräte - Wiederholungsprüfungen und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten") beziehungsweise des entsprechenden regionalen Derivats durchzuführen.

Bei den wiederkehrenden Prüfungen sind die Potentialdifferenzen zwischen den berührbaren leitfähigen Teilen der Steckverbindungen zu messen. Eine auftretende Potentialdifferenz weist auf einen sicherheitstechnischen Mangel hin, der behoben werden muss. Diese Messungen sind ergänzend zu den in den oben genannten Normen vorgeschriebenen Messungen durchzuführen.

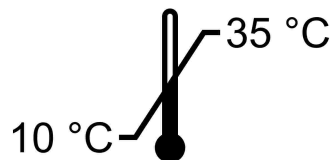
Messtechnische Überprüfungen können von GAMMA und von durch GAMMA autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.

Die Messflaggen sind relativ hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt und unterliegen daher einem normalen Verschleiß. Nach etwa 500 Befundungen sollten die Messflaggen ersetzt werden.

7.4 Betriebsbedingungen

Das Gerät ist ausschließlich für den Betrieb in trockenen Räumen bestimmt.

- Temperatur: Von 10 °C bis 35 °C.



- Relative Luftfeuchtigkeit: Von 10% bis 85%, nicht kondensierend.



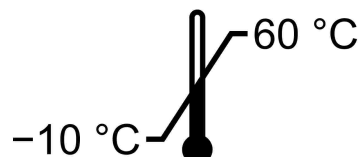
Bei starkem Klimawechsel ist vor Inbetriebnahme solange zu warten, bis das Gerät Raumtemperatur angenommen hat.

7.5 Lagerung und Transport

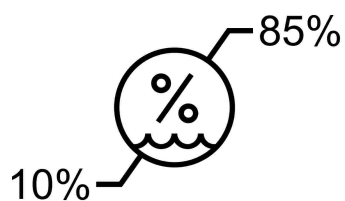
Soll das Gerät über längere Strecken transportiert werden, verstauen Sie es in der Originalverpackung. Bewahren Sie die Flaggen und Styli bei längerem Nichtgebrauch in der dafür vorgesehenen Verpackung auf.

Bei Lagerung und Transport sind folgende Umgebungsbedingungen einzuhalten:

- Temperatur: Von -10 °C bis 60 °C.

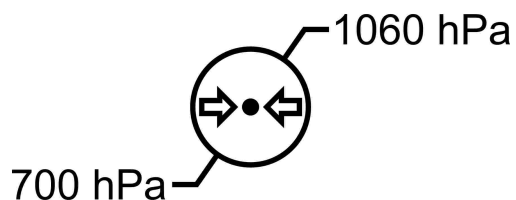


- Relative Luftfeuchtigkeit: Von 10% bis 85 %. Trocken lagern!



- Luftdruck:

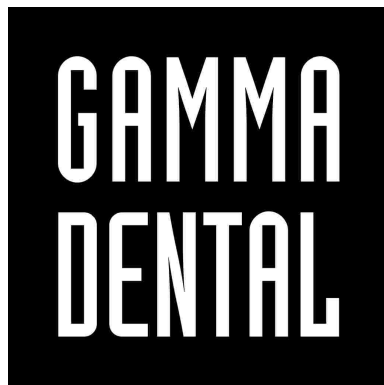
Von 700 hPa bis 1060 hPa.



7.6 Entsorgung



Das CADIAX-Gerät und seine Bestandteile müssen nach Ablauf der Lebensdauer einer geordneten Entsorgung zugeführt werden. Die einschlägigen, örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten sind zu beachten.



www.gammadental.com
