

## „Smarter Implantology“

# MIMI – das minimal-invasive Insertionsprotokoll

Wer von Insertionsprotokollen in der Implantologie spricht, muss auch über minimal-invasive Implantationsmethoden und hier speziell über das MIMI-Insertionsprotokoll sprechen. In dieses Protokoll sind unter anderem die bestätigten modernen Erkenntnisse der Knochenphysiologie anderer medizinischer Fachrichtungen, speziell der Hüftgelenkchirurgie, eingeflossen. Der Autor, Entwickler dieses Insertionsprotokolls, stellt es im Folgenden vor.



### Web-Tipp:

Videos, „papers“/Studien und Fachartikel zum MI-MI-Verfahren gibt es in der Datenbank

[championsimplants.com/database](http://championsimplants.com/database)



### Video-Tipp:

Insertion 46 nach dem MIMI-Protokoll einschließlich Abformung und Einsetzen des finalen ZE



Den Beginn der modernen Implantologie – so wie wir sie verstehen – markierte 1965 die Insertion eines Titanimplantats durch Prof. Per-Ingvar Brånemark. Endlich war ein Material gefunden, das nicht vom Körper abgestoßen wurde und problemlos osseointegrierte. Mittlerweile verstehen rund 20 Prozent der in Deutschland tätigen Zahnärzte Implantologie als eine ganz normale Therapie in ihrer Praxis. Ganz zu Recht, wie ich finde, denn die Statistik zeigt, dass nach 20 Jahren immer noch mehr als 90 Prozent der Implantate inkorporiert sind. Das ist die höchste Erfolgsrate einer Therapie in der Zahnmedizin: Kein Zahnersatz, keine Füllung, keine kieferorthopädische Therapie, keine Wurzelbehandlung kann eine vergleichbare Erfolgsstatistik aufweisen.

Diese Erfolgsstatistik der Implantologie liegt auch in der Einführung minimal-invasiver Insertionsverfahren begründet, beispielsweise dem seit 30 Jahren bewährten Insertionsprotokoll *MIMI*. Dieses Verfahren, die minimal-invasive Methodik der Implantation, gewann 2013 in Dubai den „Oscar“ als „Beste Innovation in der Medizin“ und wurde 2017 für den „German Medical Award“ nominiert.

### Das kennzeichnet das MIMI-Insertionsprotokoll

- keine Mukoperiostlappen-Bildungen während Chirurgie und Prothetik; dadurch wird die den Knochen ernärende Knochenhaut (Periost)

nicht verletzt und auch langfristig die „Ernährungspumpe“ für den periimplantären Knochen nicht eingeschränkt

- als sichere Navigationsmedien bedienen wir uns der CNIP-Navigation und der Champions-Guides (beides wird später noch erklärt)
- krestale Entlastung im harten D1- und D2-Knochen
- Primärstabilität sollte von der spongiosen Knochenstruktur kommen
- kontrollierte laterale Knochenkondensationen
- Knochen-Kavitäten-Kontrollen mittels langer, flexibler Knochensonden
- keine Wiedereröffnung der Gingiva in der prothetischen Phase („No-Re-Entry“)

Das sind die Eckpunkte des *MIMI*-Insertionsprotokolls; im Folgenden wird das Protokoll beginnend mit der Planung ausführlich vorgestellt.

## Die Planung

### DVT

Die Unterschiede zwischen einer konventionellen Implantation (KIV) und dem *MIMI*-Protokoll werden bereits bei der Planung deutlich. Während die KIV-Insertionsprotokolle in der Regel ein DVT für die Planung vorsehen, ist dies beim *MIMI*-Verfahren nicht erforderlich; ein OPTG reicht üblicherweise aus, um Anzahl und Längen der Implantate festzulegen.

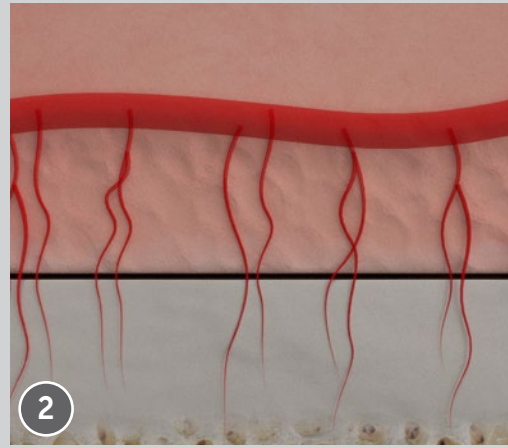
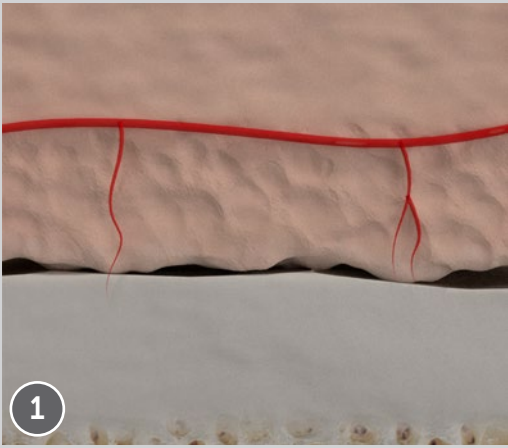


Abb. 1 und 2: Die Ernährung des Knochens durch das Periost ist nach einem Ablösen stark eingeschränkt links. Das rechte Bild zeigt die gute Versorgung einer nicht abgelösten Knochenhaut.

Nur bei extremen, anatomisch sehr schwierigen Situationen kann ein DVT sinnvoll sein. Bei der Längenmessung auf Basis einer DVT-Aufnahme stellt man in der Praxis oft eine Diskrepanz bis zu mehreren Millimetern zwischen Planung und Realität fest, mit eventuell völlig falschen Einschätzungen. Auch die deutlich erhöhte Strahlenbelastung eines DVTs gegenüber einem OPTG oder Zahnfilm steht in keinem Verhältnis zum höheren diagnostischen Nutzen.

#### OPTG

Ein aktuelles OPTG (Panorama-Übersichtsbild) ist für den seitlichen Unterkiefer zur Längenbestimmung indiziert, sowohl in anterioren Regionen des Unterkiefers als auch für Planungen im Oberkiefer kann man auch auf „nur“ zweidimensionale Zahnfilmaufnahmen zurückgreifen. Notieren sollte sich das Behandlungsteam auch die Längen der extrahierten Wurzeln, denn dadurch kann es mithilfe eines gewöhnlichem Dreisatzes ermitteln, welche Implantatlängen es künftig einsetzen kann, entweder als Sofort- oder eben zu einem späteren Zeitpunkt als Spätimplantat.

#### Schnitte vs. „flapless“

Das *MIMI*-Protokoll sieht eine lappenlose Insertion vor, ohne Schnitte, Nähte, Aufklappungen und vor allem ohne Ablösen des Periosts vom Knochen – eben minimal-invasiv. Knochenhaut, die einmal abgelöst wurde, kann den darunterliegenden Knochen nur noch teilweise ernähren. Krater, Einzüge sowie eine schlechte, verzögerte Heilung sind die Folgen. Dr. Gerhard Iglhaut, Pastpräsident der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI), weist darauf hin, dass nach Möglichkeit Nähte und Narben vermieden werden sollten, da sie ein langfristiges Problem sind – beim *MIMI*-Protokoll entstehen keine Narben, da nicht geschnitten wird. Kleine Inzisionen verheilen dagegen narbenfrei.

#### Das OP-Tray

Minimal, das heißt übersichtlich und damit mögliche Fehlerquellen reduzierend, ist das zum *MIMI*-Verfahren gehörende OP-Tray. Mit lediglich 31 Komponenten können sowohl ein- und zweiteilige Titanimplantate als auch die ein- und zweiteiligen Keramikimplantate *BioWin!* inseriert werden.

#### Bohrer beziehungsweise Drills

Das *MIMI*-Protokoll sieht für die Pilotbohrung und die zweite Bohrung konische Dreikantdrills vor, die ihren Ursprung in der

Hüftgelenkchirurgie haben. Das Implantatbett wird durch laterale Kondensation der Spongiosa geschaffen, nicht durch Entfernen von Knochenmaterial. Erst, wenn mit dem gelben konischen Dreikantpilotbohrer und dem weißen Dreikantdrill das Implantatlager mit voller Arbeitstiefe aufbereitet wurde, wird, je nach Knochendichte, mit weiteren Dreikantdrills oder Zylinderbohrern in unterschiedlichen Längen und Durchmessern weitergearbeitet.

#### Maximale Bohrgeschwindigkeit:

##### 250 U/Min.

Das Protokoll begrenzt die maximale Tourenzahl der Bohrer auf 250 U/min. in der kortikalen Schicht und auf lediglich 50 bis 70 U/min. in der Spongiosa. Nur bei diesen geringen Umdrehungszahlen hat der Implantologe die Bohrung unter Kontrolle, und eine Perforation des Kieferknochens ist praktisch ausgeschlossen. Bei solch niedrigen Bohrtouren müssen die Bohrer nicht mit Wasser gekühlt werden. Innengekühlte Bohrer wurden inzwischen – aus hygienischen Gründen – vom Gesetzgeber verboten.

#### Harter Knochen vs. weicher Knochen

Nach der Pilotbohrung entscheidet beim *MIMI*-Protokoll die Knochenqualität über das weitere Vorgehen.

#### D1-/D2-Knochen

Bei hartem Knochen wird nach der Pilotbohrung mit weiteren Bohrern das Implantatbett aufbereitet. Ziel ist, dass das Implantat primärstabil mit ca. 20 Ncm inseriert wird. Die Stabilität soll ausschließlich aus der Spongiosa kommen, nicht von der Kortikalis, deshalb erfolgt als letzte Bohrung immer eine kortikale Entlastung mit einem Bohrer, dessen Durchmesser ca. 1 bis 2 mm größer ist als der Implantatdurchmesser. Ein Druck des Implantats auf die Kortikalis wird in der Literatur als eine mögliche Ursache einer Periimplantitis beschrieben.

#### D3-/D4-Knochen

Ganz anders ist das Vorgehen bei weichem Knochen. Nach der Pilotbohrung (ebenfalls mit dem gelben Bohrer) wird der Knochen mit Condensern mit aufsteigenden Durchmessern lateral verdichtet. Ziel ist es, auch bei weichem Knochen das Implantat primärstabil zu inserieren. Erreicht man beispielsweise mit dem lila Condenser  $\varnothing$  3,8 mm eine Primärstabilität, so wird ein Implantat  $\varnothing$  4,0 mm inseriert.



Abb. 3: Das Champions-OP-Tray



Abb. 4 und 5: Während Zylinderbohrer die Kavität schaffen, indem sie Knochenmaterial entfernen (links), wird bei konischen Dreikantbohrern der Knochen lateral verdichtet (rechts).



Abb. 6: Der gelbe Pilotbohrer und die Champions-Condenser

### Nicht das Knochenangebot, sondern die erreichte Primärstabilität bestimmt den Implantatdurchmesser

Eine Implantatplanung auf Basis eines DVTs ist mit verschiedenen Fehlerquellen behaftet, vor allem, was die Implantatlänge betrifft. Aber genauso wenig wie die Länge kann im Vorfeld der Durchmesser eines Implantats geplant werden. Das *MIMI*-Insertionsprotokoll empfiehlt, Implantate jeweils mit Primärstabilität zu inserieren. Da sich die Knochenqualität innerhalb weniger Zentimeter gravierend ändern kann, lässt sich erst während der Implantation bestimmen, ob die OP-Regio eine D1-/D2- oder eine D3-/D4-Qualität hat. Das Dogma des möglichst großen Implantatdurchmessers hat das *MIMI*-Protokoll zugunsten einer besseren Versorgung aufgegeben. Ein „dickes“ Implantat in einem schmalen Knochen lässt bukkal/oral nur wenig Knochenmaterial – es kommt zwangsläufig zu einer schlechten Ernährung des Knochen mit einem möglichen Implantatverlust.

### Schablone vs. CNIP-Navigation

Eine DVT-Aufnahme dient bei konventionellen Implantationen in vielen Fällen nicht nur der Planung der Implantation, sondern ist auch Ausgangspunkt für eine computererzeugte Bohrschablone und damit einer schablonengeführten Navigation.

Warum scheint vielen eine schablonengeführte Navigation notwendig? Implantologen, die nach Insertionsprotokollen arbeiten, die Bohrgeschwindigkeiten bis zu 1.500 U/min. zulassen, können die Bohrung nicht kontrollieren – weder, was die Bohrtiefe, noch, was die genaue Bohrrichtung betrifft. So scheint eine Schablone eine gute Lösung zu sein, eine Knochenperforation zu vermeiden.

Sie funktioniert „flapless“ (ohne Mukoperiostlappen) in der Regel aber nur, wenn die Gingiva weniger als 3 mm dick ist. Ansonsten ist eine richtige Positionierung der Schablonen nicht gewährleistet und somit diese Art der Navigation ein großes Wagnis mit signifikant-großen Abweichungen zur Planung.

Im Durchschnitt beträgt die Abweichung der labor-/industri gefertigten Hülssenpositionierung 2 Grad und führt so durchschnittlich zu einer koronalen Abweichung von 0,91 mm und apikal gar von 1,12 mm.

Ein Implantologe sollte nicht sein chirurgisches Gefühl, die „Digitalität“ (von digitus – der Finger), auf dem „Altar“ eines angeblichen Fortschritts opfern. Einbeziehen sollte man in seine Überlegungen auch, dass bei verschiedenen Navigationsschablonen nicht immer von der ersten bis zur letzten Bohrung navigiert gebohrt wird, sondern man nur wenige Bohrungen navigiert ausführt.

### Wie sieht die Alternative zur DVT-basierten Bohrschablone aus?

Das *MIMI*-Verfahren basiert unter anderem auf der CNIP-Navigation. CNIP steht für *corticalis navigated implantation protocol*. Das Konzept ist so einfach wie einleuchtend: Wird mit sehr niedrigen Touren gezahnt, wird der Bohrer stets von den kortikalen Schichten des Kieferknochens in der Spongiosa geführt, eine Perforation ist ausgeschlossen.

Vergleichen kann man die CNIP mit der Handaufbereitung von Wurzelkanälen bei einer Endodontiebehandlung, bei der auch kein Kanal auf diese Weise perforiert werden kann. Analog des „weichen“ Nervkanals lassen die kompakten Außenwände (bukkal und oral) die konischen Dreikantbohrer mit 50–70 U/min nur in der „weichen“ Spongiosa des Knochens arbeiten, in die Tiefe gelangen und Kavitäten aufbereiten. Eine Perforation nach bukkal oder oral ist mit diesen Instrumenten bei diesen niedrigen Touren und deshalb auch mit Implantaten ausgeschlossen!

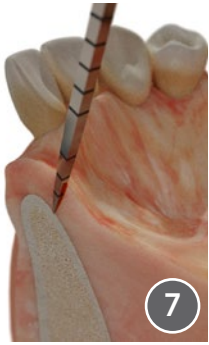


Abb. 7 bis 12: Das Konzept der CNIP-Navigation: Die Pilotbohrung beginnt stets leicht lingual. Sobald der Bohrer die Spongiosa erreicht hat, wird er aufgerichtet und von den kortikalen Schichten geführt.

### Champions-Guides

Neben der (sagittalen) CNIP-Navigation kommen die Champions-Guides-Unter- und Oberkiefer zum Einsatz. Sie sind immer wieder benutz-, sterilisier- und einsetzbar. Prof. Ali El-Hamid (Casablanca) entwickelte die in der Handhabung praktischen Schablonen: Man formt die Schablone extraoral passend zum Kieferkamm, legt sie am jeweiligen Kiefer an und erhält auf diese Weise die bestmögliche prothetische Position der zu inserierenden Implantate mit jeweils ausreichenden intrainplantären Abständen.

### Die KKK – die Knochen-Kavitäten-Kontrolle

Obwohl eine Perforation des Kieferknochens bei Einhaltung des Insertionsprotokolls unmöglich ist, sieht das Protokoll jeweils nach der ersten und der letzten Bohrung eine Knochen-Kavitäten-Kontrolle mit einer dünnen PA-Sonde oder der speziellen KKK-Sonde aus dem OP-Tray vor. Diese KKK gibt gleichzeitig Aufschluss darüber, welche der beiden Knochenwände (bukkal/oral) die dickere ist – dies kann man deutlich fühlen.

### Insertion bei schmalen Kieferkämmen und Sinuslift

Das *MIMI*-Protokoll sieht sowohl minimal-invasive Implantationen bei schmalen, sogar sehr schmalen Kieferkämmen (< 2 mm) als auch minimal-invasiv ausgeführte Sinuslifts vor.

### MIMI-Nomenklatur

- **MIMI Ia** Sofortimplantationen (auch Socket Shield und Smart-Grinder-Anwendung zur Gewinnung autologen Materials aus aufbereitetem Zahnmaterial extrahierter Zähne)
- **MIMI Ib** Spätimplantationen
- **MIMI II** Horizontale Distraction (nach Dr. Ernst Fuchs-Schaller)
- **MIMI III** Vertikale Distraction
- **MIMI IV** Horizontale & vertikale Distraction
- **MIMI Va** Indirekter Sinuslift
- **MIMI Vb** Interner, direkter Sinuslift (IDS, nach Nedjat)

### Sofortimplantationen

80 Prozent meiner Implantate (als niedergelassener Zahnarzt inserierte ich mehr als 2.000 Implantate pro Jahr nach dem *MIMI*-Protokoll) waren und sind Sofortimplantationen, das heißt, Extraktion und Implantation erfolgen in derselben Sitzung. Eine solch hohe Anzahl von Implantationen ist nur möglich,

Lege Artis  
POS. 5



Abb. 13 bis 17: Die Champions-Guides, entwickelt von Prof. Dr. A. El-Hamid (Casablanca), sind ein wichtiges Tool zur prothetisch korrekten Lagebestimmung von Zahnimplantaten bei zahnlosen Kiefern. Eine Schablone ist für den Unterkiefer, die andere für den Oberkiefer, immer wieder form-, sterilisier- und einsetzbar.

wenn man logistisch und organisatorisch in der Praxis keinen größeren Aufwand betreibt als bei einer „kleinen Chirurgie“, wie etwa bei einer Zahnentfernung: „Normal“ heißt: kein besonderer Aufbau/Umbau von Instrumentarium und Behandlungsstuhl, kein „steriles“ Abdecken oder „Astronautenbekleidung“ – weder für das Behandlersteam noch für den Patienten.

**Minimal-invasive Insertion von Titan- und Keramikimplantaten**

Nach dem MIMI-Protokoll können sowohl Titan- als auch Keramikimplantate inseriert werden – sofern sie vom Design für eine Flapless-Insertion konzipiert sind. Champions-Implantate sind für eine Insertion nach dem MIMI-Verfahren optimiert, können aber auch fullflap mit Bildung von Mukoperiostlappen inseriert werden.

**Implantatdurchmesser**

Die Implantatdurchmesser betragen vor allem  $\varnothing$  3,5 mm (mit Ausnahme des Einzelmolaren, bei dem wir  $\varnothing$  4,0 mm empfehlen), insofern der Test mit Condensern  $\varnothing$  3,3 mm beziehungsweise  $\varnothing$  3,8 mm eine handfeste Primärstabilität aufweist. Nur in den seitlichen Oberkieferregionen greifen wir auch auf  $\varnothing$  4,5 oder gar  $\varnothing$  5,5 mm zurück, wenn erst die Condenser  $\varnothing$  4,3 bzw.  $\varnothing$  5,3 mm eine Primärstabilität von 20–30 Ncm erreichen.

Nicht die Anatomie entscheidet über Länge und Durchmesser eines Implantats, sondern allein die intra-operativ feststellbare Knochendichte. Bei harten D1- und D2-Knochen empfehlen wir eine krestale Entlastung: Für ein  $\varnothing$  3,5-mm-Implantat erweitern wir krestal 1–2 mm mit einem  $\varnothing$  4,0-mm-Bohrer, um die periimplantäre Ernährung nicht einzuschränken. Die erforderliche Primärstabilität wird ausschließlich von der Spongiosa erreicht! Der BIC (Bone-Implant-Contact) spielt bei der Auswahl der Implantatlängen und -durchmesser keine Rolle mehr. Dies bedeutet, dass eine Praxis nicht mehr alle Größen und Längen eines Systems auf Lager halten muss!

**Fazit**

Die Implantologie gehört aus unserer Sicht in die Hand des Hauszahnarztes und sollte dort eine normale Standardtherapie sein. Dies ist nur möglich, wenn weder eine große Investition in Geräte (beispielsweise DVT, Piezo-Surgery, Mikromotor) erforderlich ist, noch ein Umbau des Behandlungszimmers in einen sterilen OP und eine Umstellung der logistisch/organisatorischen Praxisabläufe.

Das minimal-invasive Insertionsprotokoll „MIMI“ entspricht diesen Vorgaben: ein reduziertes Insertionsprotokoll mit spartanisch wenigen Instrumenten, lediglich ein Protokoll für Titan- und Keramikimplantate. Da minimal-invasives Arbeiten jedoch nicht einfacher als eine konventionelle Insertion ist, wird eine Zusatzfortbildung empfohlen. Die Future Dental Academy bietet in Flonheim/Rhein Hessen zwei eintägige Fortbildungen mit Titan- beziehungsweise Keramikimplantaten an. Das einjährige CITC-Curriculum des VIP-ZM e.V. zeigt einen praxisnahen Weg auf, „Smarter Implantology“ in der eigenen Praxis zu betreiben, ideal für Implantologie-Einsteiger. Letztlich geht es nur um eines: das Wohl der Patienten.

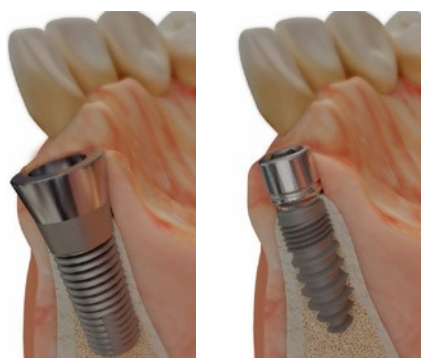


Abb. 18 und 19: Ein Implantat mit kleinem Durchmesser belässt ausreichend Knochen um den Implantatkörper (links) für eine gute Versorgung des Knochens; der Knochen um ein Implantat mit großem Durchmesser kann nur schlecht versorgt werden (rechts)

**Dr. Armin Nedjat, Flonheim, Gast-Professur PMS Science & Research, Präsident des Vereins innovativ-praktizierender Zahnmediziner/innen (VIP-ZM)**

Mehr Information beim VIP-ZM e.V.: [info@vip-zm.de](mailto:info@vip-zm.de)