

# PE-Implantate zur Herstellung der Gesichtsharmonie

**Autoren\_** Dr. Dr. Manfred Nilius, Juliana-Theresa Schell, Dr. Sandra Liesen, Dr. Jochen Arentz, Dr. Fred Buschmann, ZTM Rainhard Goeken, Dr. Nader Amirfallah, Dr. Peter Degano, Dr. Mirela-Oana Nilius

Die Verwendung implantierbarer Biomaterialien zur Gesichtsharmonisierung und Rekonstruktion ist seit Jahren integraler Bestandteil der ästhetischen Chirurgie. Metallische und zunehmend auch keramische Implantate werden neben der dental-prothetischen Fixation und Frakturversorgung auch zur Defektrekonstruktion verwendet. Zur Substitution von Knochen- und Weichgewebsdefiziten mit primär ästhetischer Indikation kommen Polymere wie Polyethylen zum Einsatz. Der Artikel beschreibt die Verwendung von konfektionierten, individualisierten und titanverstärkten fazialen Implantaten aus Polyethylen im klinischen Einsatz der Gesichtschirurgie exemplarisch für Stirn, Mittelgesicht sowie Untergesicht.

## \_Einleitung

Die Nachfrage nach harmonischen Gesichtszügen und einem ästhetischen Erscheinungsbild nimmt seit Jahren stetig zu. Ebenso sinkt die Bereitschaft, für dieses Ziel große operative Eingriffe in Kauf zu nehmen. Die Industrie hat diesen Trend erkannt und bietet eine Vielzahl xenogener Implantate zur Volumensteigerung und fazialen Ausformung an.

Neben keramischen Werkstoffen – allen voran Yttrium-stabilisierte Zirkondioxide – haben sich metallische Implantate etabliert. Neben medizinischem Stahl, Chrom-Kobalt-Verbindungen erfreut sich Rein-Titan vor allem aufgrund seiner geringen Artefakt-Bildung im radiografischen Bild (CT/DVT/MRT) besonderer Beliebtheit.

Polymere werden seit mehr als 60 Jahren in der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie eingesetzt



(Rubin1983). Die längsten retrospektiven Nachuntersuchungen weisen einen Beobachtungszeitraum von 32 Jahren aus. Für die Verwendung von Polyethylen-Implantaten in den Regionen Nase, Unterkiefer, Schädel und Orbita werden Erfolgsquoten von 89 Prozent hinsichtlich der Biokompatibilität, Formstabilität und des Einwachsverhaltens dokumentiert. Seit mehr als sechs Jahren werden MEDPOR-Implantate in der Niliusklinik zur Gesichts(re)konturierung eingesetzt.

## Kasuistiken

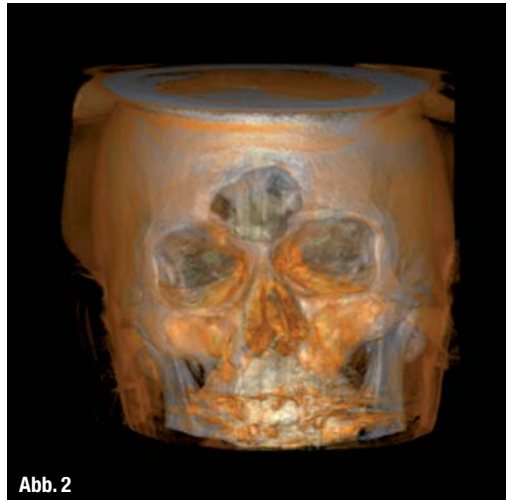
### Kasuistik 1

#### 1. Gesichtsetage (Stirn-Rekonstruktion)

Ein 61-jähriger Patient stellte sich zur Abklärung einer Weichgewebsveränderung im Stirnbereich in unserer Klinik vor. Eigenanamnestisch war ein Verkehrsunfall mit Schädel-Hirntrauma und Fraktur-Reposition Anfang der 1972er-Jahre bekannt. Infolgedessen sei es zu rezidivierenden Schwellungszuständen im Frontalbereich gekommen. In den letzten zehn Jahren wurden zwei Punktionsversuche unternommen, eine Histologie oder Zytologie wurde jedoch nicht durchgeführt. Die primären Krankenunterlagen waren aufgrund der Verjährungsfrist nicht auffindbar.

#### Klinischer Befund

Der Tastbefund ergab eine ca. 6 x 6 cm große, prallelastische Schwellung im Bereich des Os frontale mit Übergang zum Os nasale und Elevation der medialen Augenbrauenanteile. Dazu war eine Prolapsus der Weichgewebe im Bereich des medialen Angulus oculi rechts palpabel. Die ophthalmologische Untersuchung ergab keine Blickabweichung im Zusammenhang mit der Schwellung (Abb. 1a–c).



#### Radiologischer Befund

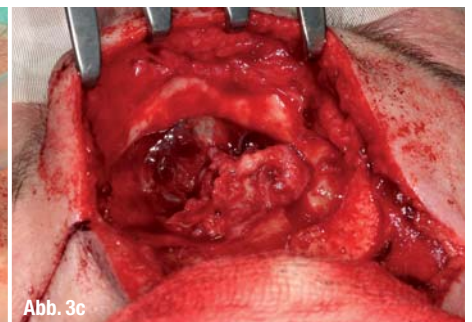
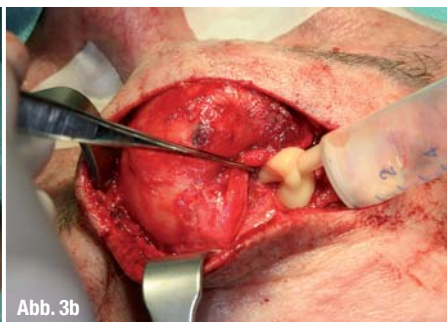
Frontal zeigte sich eine ausgeprägte, extraaxiale, konvex bogige Raumforderung ohne Malignitätskriterien. Die ventralen Anteile zur Schädelkalotte waren deutlich pelottiert. Zum Neurocranium hin lag eine ossäre Defektzone ohne Anzeichen einer Infiltration ins Cerebrum vor (Abb. 2).

#### Diagnose

Sklerosierte, chronisch-entzündlich irritierte nasofrontoethomoidale Inversionszyste, mit auf das umgebende Gewebe übergreifender Vernarbung und mukoider Eindickung (Abb. 2, KaVo 3D eXam, Modus Transparent Skin).

#### Operatives Vorgehen

Mittels transfrontalem Zugang wurde der rostrale Zystenanteil dargestellt und die Zyste eröffnet (Abb.





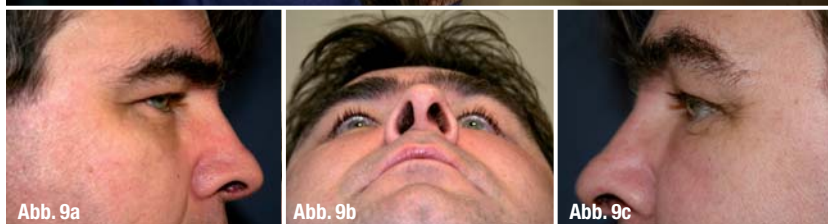
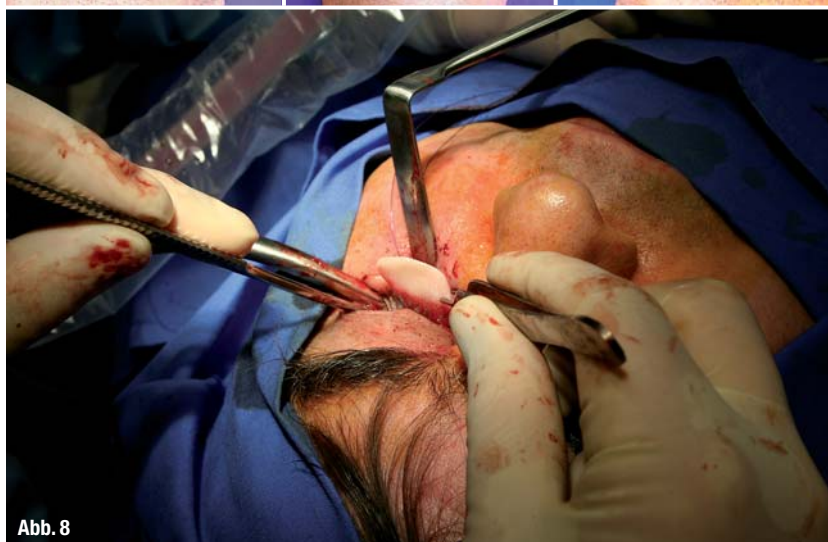
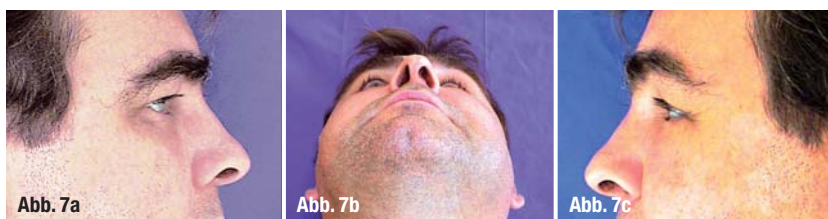
3a–c). Die Schnellschnitt-Diagnostik ergab die o.g. Diagnose. Insgesamt konnte die Zyste in toto entfernt werden. Der basale Anteil des Os nasale zeigte sich nach Zystektomie arodiert. Im Bereich der Sutura frontomaxillaris wurde eine partielle Disruption der medialen Orbitawand mit Adhäsion des Zystenbalges an den M. obliquus superior und M. rectus medialis erkennbar. Im Bereich der posterioren Sinuswand stellte sich ein ca. 1,5 cm großer Knochendefekt dar; die Gehirnhäute waren jedoch nicht affektiert.

Zur Defektrekonstruktion wurde ein MEDPOR TITAN BARRIER (MTB) Implantat (50 x 76 x 1,5 mm, Fa. Porex Surgical, Newnan, GA, USA) mittels Skalpell und

Schere individualisiert, angepasst und durch Titanschrauben (Modus 2.0) fixiert (Abb. 4a, b). Die Kurvatur des Os frontale wurde mithilfe der Multiple-Layer-Technik durch Dopplung des MTB-Implantates auf dem Basisimplantat erreicht (Abb. 4). Zur Abdichtung der Seitenbereiche wurde flächig Fibrinkleber (Tissucol-Kit; 2.0 Immuno; Fa. Baxter, Unterschleißheim) auf das Implantat gebracht und der Defekt mehrschichtig mittels Naht verschlossen.

#### Verlaufskontrolle

Die postoperative 3-D radiologische Diagnostik zeigte eine operationstypische Schwellung und eine diskrete Spiegelbildung im Cavum ex operationem einen Tag nach Intervention. Die radiologische Darstellung des MTB gelang aufgrund des Titangitters mühelos (Abb. 5, KaVo 3D eXam, Modus Knochen). Die halbjährigen Kontrolluntersuchungen über einen Zeitraum von zwei Jahren ergaben eine volumenkonstante Projektion des Os frontale (Abb. 6a–c).



#### Kasuistik 2

##### 2. Gesichtsetage (Enophthalmuskorrektur)

Ein 51-jähriger Patient stellte sich nach einer dislozierten Jochbein-, Jochbogenfraktur mit linksseitigem Enophthalmus zur sekundären Rekonstruktion in unserer Klinik vor (Abb. 7a–c). Es bestand eine geringfügige Einschränkung der Bulbusbeweglichkeit links.

#### Diagnose

Dislozierte Jochbeinfraktur mit Enophthalmus und Bulbustiefstand.

#### Operatives Vorgehen

Zur Darstellung der Fraktur erfolgte der intraorale Zugangsweg entlang der Crista zygomaticoalveolaris als Vestibulumsschnitt sowie transkonjunktival. Nach Einstellung der Fragmente durch Repositionshaken im Bereich des Jochbogens wurde transkonjunktival die Einpassung des Enophthalmusimplantates (Fa. Porex Surgical, Newnan, GA, USA) vorgenommen. Die Größe des Implantates wurde zuvor durch Vermessung beider Orbitavolumina (Orbitavolumetrie) ermittelt. Das Implantat wurde nach Einbringung und Positionierung mittels Titanschrauben am Orbitarand und Orbitaboden lagestabil fixiert (Abb. 8).

*Verlaufskontrolle*

Die halbjährigen Kontrolluntersuchungen über einen Zeitraum von zwei Jahren ergaben eine volumenkonstante Projektion der Orbita und des Jochbogens (Abb. 9a–c).

**Kasuistik 3**

*3. Gesichtsetage (Kinnaugmentation)*

Ein zwölfjähriges Mädchen wurde aufgrund einer tumorösen Veränderung in unsere Klinik überwiesen. Anamnestisch wurde eine zunehmende Schwellung des Unterkiefers angegeben. Nach klinischer und radiologischer Befunderhebung wurde eine intraossäre venöse Malformation des Unterkiefers von 5 x 6 cm Größe im Bereich der lingualen Mandibularsymphyse diagnostiziert (Abb. 10).

*Diagnose*

Intraossäre venöse Malformation des Unterkiefers im Bereich der lingualen Mandibularsymphyse.

*Operatives Vorgehen*

Das operative Vorgehen wurde in zwei Teilabschnitte geteilt:

1. Tumorresektion und Rekonstruktion mittels mikrovaskulärem Transplantat
2. Implantation, Gesichtsharmonisierung und prothetische Rehabilitation.

*Teilabschnitt 1*

Die Tumorresektion erfolgte in sano von extra- und intraoral mit Extraktion der Zähne 36 und 46 und Kronenverlängerung der Zähne 37 und 47 in ITN. Zur Defektdeckung wurde das rechte Wadenbein als mikrovaskulär gestieltes osteomyokutanen Transplantat gehoben und mittels Osteosynthesematerial als Unterkiefer rekonstruiert.

*Postoperativer Befund Teil 1*

Die Situation nach Ausheilung der Resektion und Einbringung des osteomyokutanen Transplantates zeigen die folgenden Bilder.

Der Befund ein Jahr später zeigt den überbrückten Defekt in seinem ganzen Ausmaß. Der extraorale Befund wies submental Narbengewebe auf. Die

Frontalansicht ergab ein verkürztes asymmetrisches Untergesicht mit Abweichung der Kinnspitze nach links sowie eine Verbreiterung des Untergesichtes im Bereich beider Kieferwinkel.

Von lateral zeigte die Profilanalyse ein nach hinten schiefes Rückgesicht. Die Auswertung des FRS ergab bei einer Okklusion der zweiten Molaren ein vertikales Defizit in der Front von etwa 4 cm sowie ein sagittales Defizit von etwa 2 cm. Die Modellanalyse wies einen labialen Kippstand der Oberkieferfrontzähne bei einer Einengung der vorderen Zahnbogenbreite um 6 mm und einer Verkürzung der hinteren Zahnbogenbreite um 2 mm auf (Abb. 11).

*Teilabschnitt 2*

Die dentale Implantatplanung und Positionierung wurde mit einer SimPlant-Schablone realisiert. Der 3-D-CT-Datensatz für die Schablonenherstellung diente zudem zur Herstellung eines individuellen Kinnaugmentates (Fa. Porex Surgical, Newnan, GA, USA). Hierbei wurden die Proportionen zum Mittlgesicht berücksichtigt. Zur Gesichtsharmonisierung und zur Verkürzung des labialen Kippstandes der oberen Frontzähne wurde eine Gaumennahtweiterungsplatte eingegliedert. Diese ermöglichte eine Retrusion der Zähne 12–22 und dadurch eine Reduktion der sagittalen Schneidekantendistanz. Im Rahmen der Metallentfernung wurde dann von extra- und intraoral die primärstabile Insertion von insgesamt acht Implantaten mithilfe der Bohrschablone in ITN durchgeführt.

Das in der Erstoperation eingebrachte sublingual gelegene Haut- und Muskeltransplantat wurde ausgedünnt. Eine Vestibulumplastik mit transmandibulärer Durchnaht ermöglichte trotz verbreiteter Gingiva die Abformung der Implantatpfosten sowie die Bissregistrierung von intraoral.

Danach wurde die Implantation des Kinnimplantates (Fa. Porex Surgical, Newnan, GA, USA) durchgeführt (Abb. 12).

Das individuell präfabrizierte Kinn wies eine hohe Präzision auf und konnte mit geringem Restspalt durch Osteosyntheschrauben am Restknochen befestigt werden. Nach intraoperativer Abdrucknahme erfolgte die Herstellung einer passgenauen Implant-

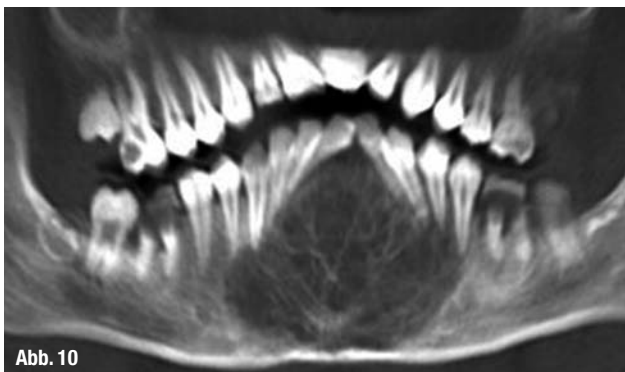


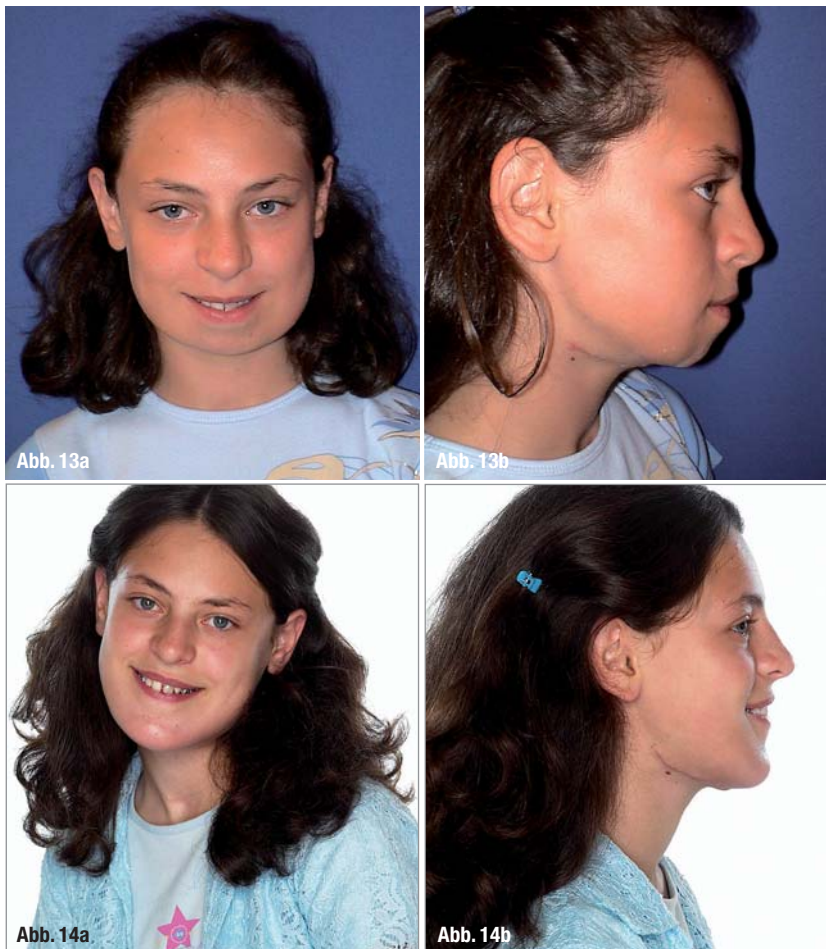
Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Bridge® (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden). Die Eingliederung der definitiven Prothetik war innerhalb weniger Tage möglich.

#### *Verlaufskontrolle*

Die postoperativen Untersuchungen dokumentieren einen Zeitraum von fünf Jahren. Die Bilder zeigen die Projektion des Untergesichtes mit dem Kinnimplantat im Verlauf der Gesichtsentwicklung vom 12. bis zum 17. Lebensjahr (Abb. 13a, b: 13 Jahre alt, Abb. 14a, b: 14 Jahre alt, Abb. 15a, b: 15 Jahre alt, Abb. 16a, b: 16 Jahre alt, Abb. 17: 17 Jahre alt).

#### **\_Diskussion**

Nach wie vor gilt als goldener Standard für die rekonstruktive Gesichtschirurgie das Knochentransplantat. Hier zeigen sich vor allem volumenstabile Kalvarien-Transplantate als Donatoren den Beckenkammtransplantaten als überlegen. Knochentransplantate, vor allem jene aus dem kranialen Bereich, sind jedoch sehr schwierig zu konturieren. Das kann vor allem im Bereich der Orbitarekonstruktionen oftmals zu Malpositionen der Transplantate und in der Folge zu Resorptionen an den Transplantaten führen. Ein hohes Resorptionspo-

tenzial zeigen auch Onlay-Augmentationen im Bereich des Alveolarkammes, hier vor allem in der Maxilla. Jene im Mandibularbereich sequestrieren häufig aufgrund mangelnder Weichgewebsabdeckung. Bei der Wahl eines geeigneten Spenderknochens ist erhöhte Morbidität des Zweiteingriffs der Donorseite als potenzieller Nachteilsatz zu berücksichtigen.

Implantate aus porösem Polyethylen zeigen sich hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, Handhabung und Volumenstabilität als ideales Implantat für den ästhetisch-rekonstruktiven Sektor der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass hier nicht der funktionelle Knochenersatz angestrebt wird, sondern die Verbesserung der ästhetischen Kontur die Indikation für poröse Polyethylen-Implantate darstellt. In unserer Klinik wurden vorwiegend präfabrizierte, angepasste MEDPOR-Implantate aus ästhetischer Indikation eingesetzt. In der letztgenannten Kasuistik wurde ein individuell hergestelltes Implantat CAD/CAM (computer-aided manufacturing customized) zur Rekonstruktion der anterioren Mandibula bei Zustand nach Tumorresektionen eingesetzt. Mithilfe dieser Technik lassen sich ästhetisch sehr ansprechende Ergebnisse erzielen. Außerdem wird die Operationszeit erheblich reduziert. Ins Kalkül zu ziehen ist jedoch die deutlich erhöhte Kostensituation (je nach Ausmaß im Faktor 1:10).

#### **\_Einheilung**

Poröse Polyethylen Implantate werden mit Osteosyntheseschrauben am darunterliegenden Knochen fixiert und zeigen damit eine gute Lagestabilität. Makroskopisch zeigt sich eine geringe fibröse Kapselbildung. Die histologischen Ergebnisse (Literaturanalyse) deuten auf eine komplette bindegewebige Durchsetzung der interkonnektierenden Poren der Implantate hin. Vereinzelt wird histologisch eine chronisch resorptive Entzündung mit angelagerten Fremdkörperriesenzellen gefunden. Insgesamt zeigt sich das Gewebe reich an Kollagen, elastischen Fasern, Fibrozyten und ist gut vaskularisiert. Zusammenfassend zeigten sich in Abhängigkeit von der Dauer der Implantatliegezeit im Körper eine abnehmende Zahl von Riesenzellen mit steigender Liegezeit. Dieses wird als Zeichen einer Fremdkörperreaktion mit geringer und abnehmender Intensität gewertet. Tierexperimentelle Versuchsstudien zeigen eine Volumenstabilität auch im funktionell belasteten Gewebe.

#### **\_Infektionsgefahr**

Aufgrund der offenporigen großen Oberflächeneigenschaft scheint poröses Polyethylen eine un-

günstige Voraussetzung zur bakteriellen Besiedlung zu haben. Aufgrund der zunehmenden kompletten Vaskularisation des Transplantates ist davon auszugehen, dass eine zunehmende Infektionsprophylaxe besteht. Die komplette Vaskularisation des Transplantates hängt von der Größe ab, beträgt jedoch nach Literaturangaben bis zu einigen Monaten. Während der Einheilphase besteht erhöhte Infektionsgefahr. Bei widersprüchlichen Literaturangaben empfehlen die Autoren die antibiotische Durchtränkung des Implantates (z. B. mit Metronidazol-Lösung) im Rahmen der „Implantat-Entlüftung“ unmittelbar vor Implementierung des Implantates. Diese gelingt je nach Implantatgröße unproblematisch mithilfe großvolumiger Spritzen. Besonderes Augenmerk ist bei der Implantation auf die Weichgewebsdeckung zu richten, da die Implantat-Expositionen in der Regel zur Explantation führt. Ebenso ist auf dentale Foki zu achten, da vor allem fortgeleitete, dentogene Infektionen als problematisch beschrieben werden. In der 2003 veröffentlichten retrospektiven Studie von Yaremchuk wurden bei 162 Patienten 370 Implantate zur Gesichtsaugmentation eingesetzt, die Notwendigkeit sekundärer Eingriffe bestand bei 10 Prozent der Fälle. Hierunter fielen vor allem akute Infektionen (2 Prozent), Spätinfektionen (1 Prozent) sowie Rekonturierungsmaßnahmen (7 Prozent). Bei Durchsicht der umfangreichen Literaturergebnisse zeigen sich die schlechtesten Ergebnisse mit einer erhöhten Komplikationsrate vor allem bei der Verwendung von Implantaten bei syndromalen Erkrankungen mit multiplen Voroperationen sowie für den Bereich augmentativer Operationen der Maxilla, der Nase und des Ohrs. Dies scheint vor allem mit der Menge des zur Verfügung stehenden Weichgewebes zur Implantatdeckung zusammenzuhängen.

### Ad Notam

- Die Indikation zur Verwendung von porösen Polyethylen Implantaten (PE-Implantaten, MEDPOR-Implantate) ist die ästhetisch-rekonstruktive Chirurgie.
- PE-Implantate sind volumenkonstant und zeigen ein fibrovaskuläres Einheilverhalten.
- PE-Implantate lassen sich schlecht durch bildgebende Verfahren (Ultraschall, CT, MRT, DVT) darstellen. Die Darstellung titanverstärkter PE-Implantate gelingt dagegen gut.
- PE-Implantate sind in vorgefertigter Form und als individualisiertes 3-D (CAD/CAM) Produkt erhältlich.
- Die Infektionsrate liegt bei unter 10 Prozent. Infektionen zeigen sich vor allem in der frühen Einheilphase sowie bei Exposition bzw. ungenügender Weichteildeckung.



Abb. 15a



Abb. 15b



Abb. 16a



Abb. 16b

### Kontakt

face

**Dr. Dr. Manfred Nilius,  
Juliana-Theresa Schell,  
Dr. Sandra Liesen,  
Dr. Mirela-Oana Nilius**

Niliusklinik  
Londoner Bogen 6, 44269 Dortmund

**Dr. Jochen Arentz**

Barsbütteler Str. 6, 22043 Hamburg

**Dr. Fred Buschmann**

Anästhesiologische Praxis  
Tremoniastraße 22, 44137 Dortmund

**ZTM Rainhard Goeken**

Flemming-Dental  
Max-Planck-Str. 3, 59423 Unna

**Dr. Nader Amirfallah**

Radiologische Gemeinschaftspraxis Dr. Amirfallah  
Europaplatz 11, 44269 Dortmund

**Dr. Peter Degano**

Bendinat, Mallorca, Spanien



Abb. 17