Schweizerische Gesellschaft für Kiefer- und Gesichtschirurgie (SGKG), 5. Jahrestagung
im Rahmen des Kongresses der Union Schweizerischer Chirurgischer Fachgesellschaften,
Luzern, 20. bis 22. September 1990

Lyophilisierter Knochen als Interponat bei Le Fort-I-Osteotomien*

Dr. Dr. Klaus W. Grätz, Oberarzt, Prof. Dr. Dr. H. F. Sailer (Klinikdirektor), Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital Zürich, Frauenklinikstr. 10, CH-8091 Zürich

Bei Mittelgesichtsosteotomien entstehen Knochenlücken, für deren Überbrückung eine erhebliche Menge von Knochen benötigt wird. Um die Entnahme autogenen Knochens zu vermeiden und die Gefahren bei der Verwendung von tiefgefrorenem Bankknochen zu umgehen, verwendeten wir seit 1988 neben autogenem ausschliesslich lyophilisierten Knochen. Die Lyophilisation, wie sie von Sailer [4] angegeben wird, wurde dafür speziell für den Knochen modifiziert. Bei 208 Patienten wurde eine Le Fort-I-Osteotomie durchgeführt sowohl bei vollbezahntem als auch zahnlosem Kiefer. In 21 Fällen wurden die entstandenen Knochenlücken mit lyophilisiertem Knochen überbrückt. Die Patienten wurden minimal 6 Monate postoperativ klinisch, radiologisch (FR) und auch anhand der Modelle nachkontrolliert. Die spezielle Methode der Lyophilisation wird angegeben, die Ergebnisse und Komplikationen diskutiert. Lyophilisierter Knochen erweist sich in jeder Hinsicht als geeignetes Interponat bei Le Fort-I-Osteotomien.

Einleitung

Nach Osteotomien, unabhängig von der Indikation, befolgen wir in der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich zumeist die Regel «Gaps between bone segments should always be bridged with bone» [3, p. 574]. Wenn die Interposition autogenen Materials nicht möglich war, ergab sich die Frage nach einem geeigneten Substitut. Bis 1987 war dies tiefgefrorener Bankknochen. Nachdem in der Literatur erstmals 1987 über die HIV-Übertragung von einem verstorbenen Organspender auf den Empfänger berichtet wurde [1], wurde von da an allogener Knochen nur noch nach Lyophilisation und Sterilisation verwendet. Diese Arbeit geht der Frage nach, ob interponierter lyophilisierter Knochen hinsichtlich der Behandlungsresultate dem zuvor verwendeten Material entspricht beziehungsweise die Ergebnisse denjenigen bei Operationen ohne Interposition vergleichbar sind.

* *Überarbeitete Fassung des an der 5. Jahrestagung der SGKG in Luzern gehaltenen Vortrags*

Material und Methode

Im Zeitraum von 1988–1990 wurden an der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich bei insgesamt 208 Le Fort-I-Osteotomien in 21 Fällen Interponate aus lyophilisiertem Knochen eingebracht. Von diesen 21 Fällen erwiesen sich 16 als statistisch auswertbar. Die Patienten waren zwischen 19 und 44 Jahre alt, das Durchschnittsalter betrug 25,8 Jahre. 9 Patienten waren weiblichen, 7 männlichen Geschlechts.

Die Osteotomien wurden sämtlich aus kieferorthopädisch-chirurgischer Indikation durchgeführt. 10 Patienten kamen nach kieferorthopädischer Vorbehandlung zur Operation. In 9 Fällen erfolgte die Osteotomie in einem, in 7 Fällen in zwei Teilen. 8 Operationen waren monomaxilläre und 8 bimaxilläre Eingriffe. Die Stabilisation geschah bei 12 Patienten mittels Drahtosteosynthesen, 4mal wurden Miniplatten verwendet *(Abb. 1)*. 3 Patienten waren postoperativ nicht intermaxillär fixiert, bei den übrigen variierte die Dauer der IMF zwischen einer und sieben Wochen mit einem Häufigkeitsmaximum bei vier Wochen.

Die Auswertung erfolgte anhand klinischer Messungen, standardisierter seitlicher Fernröntgenbilder *(Abb. 2)*, welche präoperativ, unmittelbar postoperativ, nach 6 und 12 Monaten aufgenommen wurden sowie anhand von schädelbezüglich registrierten Kiefermodellen. Die Methodik folgte den Angaben von Schmidt und Sailer [6].

Der lyophilisierte Knochen wurde modifiziert nach den Spezifikationen von Sailer [4] hergestellt. *Abbildung 3* gibt schematisiert den Lyophilisationsprozess wieder. Die verwendeten Interponate bestanden in 15 Fällen aus Sternum und in einem Fall aus Beckenkamm *(Abb. 4)*.

Ergebnisse

Die geänderte skelettale Lagebeziehung erwies sich in allen 16 Fällen als stabil *(Abb. 5)*. Lediglich geringfügige dentale Stellungsänderungen konnten beobachtet werden. Die übrigen Parameter wie Alter, Geschlecht, Ausmass der Operation oder Art der Osteosynthese blieben ohne Einfluss auf das Ergebnis. Kein Patient wies Zeichen eines Infektes auf.

In 3 der 16 Fälle traten postoperativ Pseudarthrosen auf. Bei einer, zum Zeitpunkt der Operation 33jährigen Patientin, wurde der Oberkiefer zur Korrektur einer skelettalen Klasse-III-Relation um 11 mm vorverlagert, die Fixation erfolgte mit Drahtosteosynthesen. Postoperativ verblieb der Oberkiefer mobil, und drei Monate nach dem Eingriff gab die Patientin erstmals Kiefergelenksbeschwerden an. Weitere Abklärungen ergaben orale Parafunktionen im Sinne von Pressen. 4 Monate nach der ersten Operation wurde der Oberkiefer mittels Miniplatten rigid fixiert. Allerdings führte dies nicht zur Stabilisierung der Pseudarthrose, die erst durch eine erneute Le Fort-I-Osteotomie mit Interposition von autologem Beckenkammknochen 8 Monate nach dem Ersteingriff definitiv beseitigt werden konnte.

Im Falle eines bei der Operation 21jährigen Patienten erwies sich die Maxilla 6 Monate postoperativ nach Vorbewegung um 7 mm als federnd fixiert. Auch diesmal konnten orale Parafunktionen als Ursache eruiert werden. Es erfolgte die Revision, Interposition von autogenem Knochen und die Retention mittels Miniplatten. Der weitere Verlauf war komplikationslos. Eine 43jährige Patientin mit Ehlers-Danlos-Syndrom wurde nach dorsalem Höhersetzen der Maxilla um 9 mm und Vorverlagerung um 2 mm mit intermaxillären Gummizügen und gleichzeitig mit Mundöffnungsübungen nachbehandelt, was zur Entstehung einer Pseudarthrose führte. Aufgrund des Allgemeinzustands der Patientin war der Verlauf protrahiert und weitere stabilisierende Operationen notwendig. Die Auflagerung von monokortikalem Kalottenknochen zusammen mit Bone morphogenetic protein sowie die Fixation mit Miniplatten erbrachten schliesslich die Stabilisierung des Oberkiefers.

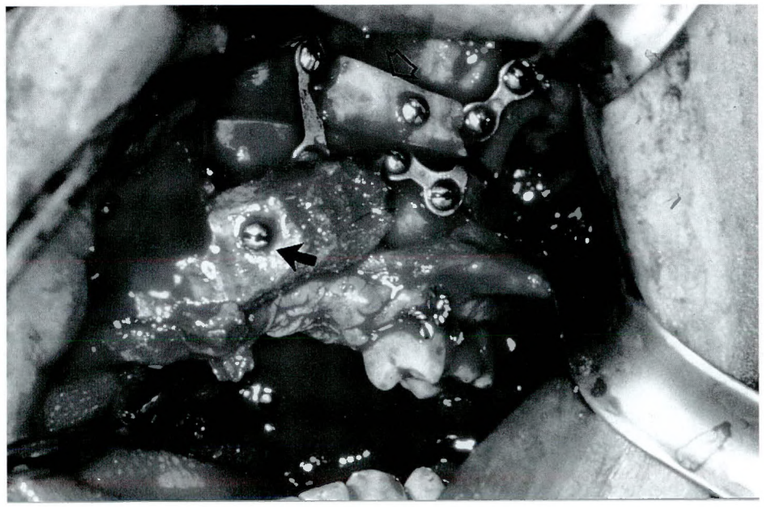


Abb. 1: Interponiertes (⇨) und aufgelagertes (➡) Lyoknochenstück bei Le Fort-I-Osteotomie und Osteosynthese mit Miniplatten

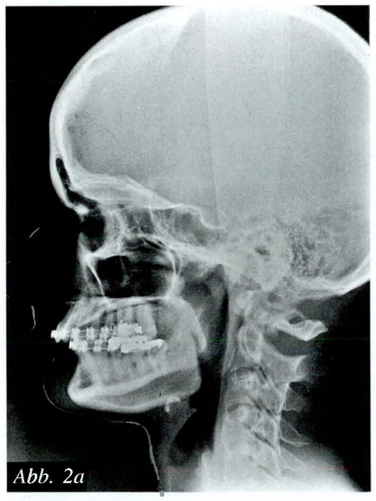




Abb. 2: Seitliches Fernröntgenbild a) prae- sowie b) 1 Jahr postoperativ

Diskussion

Bei Situationen, in denen eine Verwendung autogenen Knochenmaterials nicht möglich ist, hat sich in der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich lyophilisierter allogener Knochen bestens bewährt. Bezüglich des Risikos viraler Infektion oder bakterieller Kontamination handelt es sich um ein unproblematisches Material. Die Voraussetzungen für den Einsatz eines Biomaterials, wie sie von Marx und Carlson [2] vorgeschlagen werden, werden von lyophilisiertem Knochen, wie er bei uns verwendet wird, erfüllt. Der Vorteil für den Patienten, der ein solches Transplantat erhält, besteht in der fehlenden Comorbidität durch die allfällige Hebestelle. Zudem geht der Abbau beziehungsweise Umbau des lyophilisierten allogenen Materials langsamer vonstatten als bei autogenem Knochen, womit einem möglichen Frührezidiv besser vorgebeugt wird.

Die Ergebnisse der kephalometrischen Auswertung zeigen eine hohe Stabilität der Behandlungsresultate. Dies entspricht den Erkenntnissen, die für andere Kollektive mit Le Fort-I-Osteotomie innerhalb des Zürcher Patientenguts von Teuscher

Lyophilisations-Methode für allogenetischen Knorpel, Knochen und Sternum (Prof. Sailer)

Allogenetischer Lyoknorpel
Allogenetischer Lyoknochen und Sternum

Methode

Rippenknorpel
Rippenknochen
Sternum

↓ Chloroform/Methanol 1:1
48 Std. bei Zimmertemperatur

entfettete
Rippenknorpel
Rippenknochen
Sternum

↓ Lyophilisation
10^{-2} bar, 72 Std. bei 25°C

Lyoknorpel
Lyoknochen
Lyosternum

↓ Gassterilisation
Äthylenoxid 4 Std. bei 37°C
Entgasung 48 Std. bei 37°C

steriler
Lyoknorpel
Lyoknochen
Lyosternum

↓ Rehydrierung in Antibiotika
für 24 Std.

gebrauchsfertig

Abb. 3: Schema des Lyophilisationsablaufes

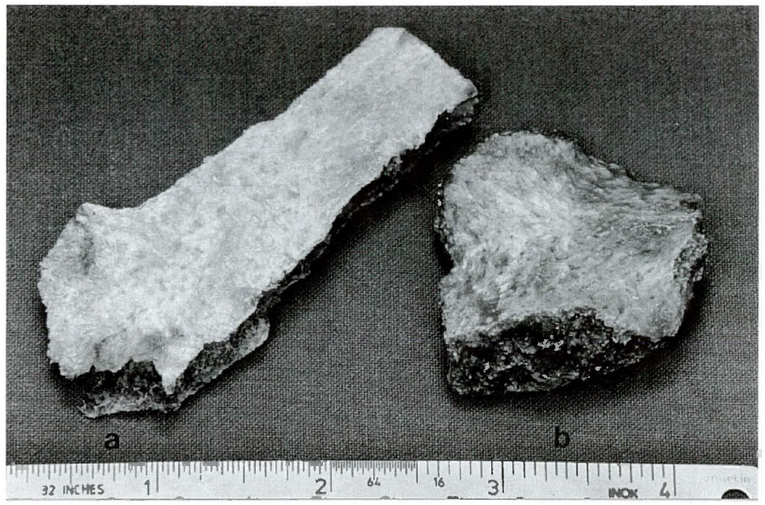


Abb. 4: Lyophilisierte Knochenstücke, a) Sternum, b) Beckenkamm





Abb. 5: 21jährige Patientin mit Kurzgesicht, bei der der Defekt im Oberkiefer-Osteotomiebereich von 6 mm mit Lyoknochen überbrückt wurde. Prae- und 1 Jahr postoperativ, a) en face, b) im Profil

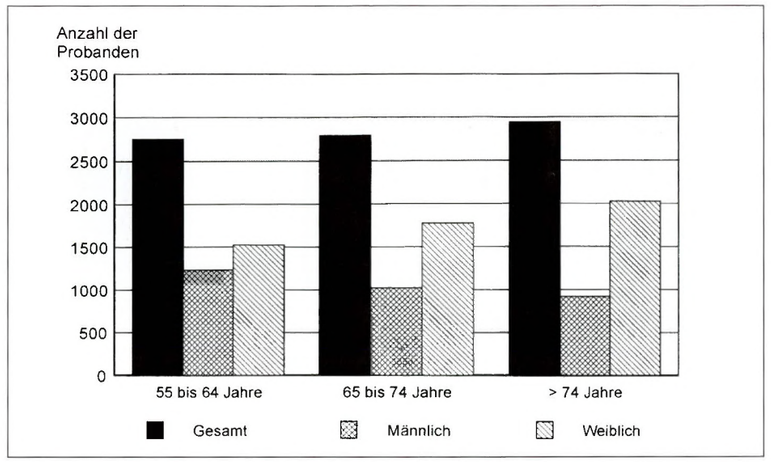


Abb. 1: Alters- und Geschlechtsverteilung der in Ost-Deutschland erfassten Altersprobanden

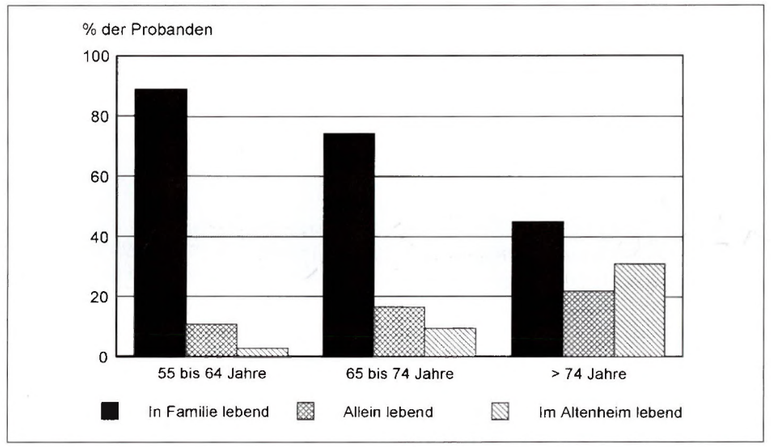


Abb. 2: Lebenssituation der Altersprobanden

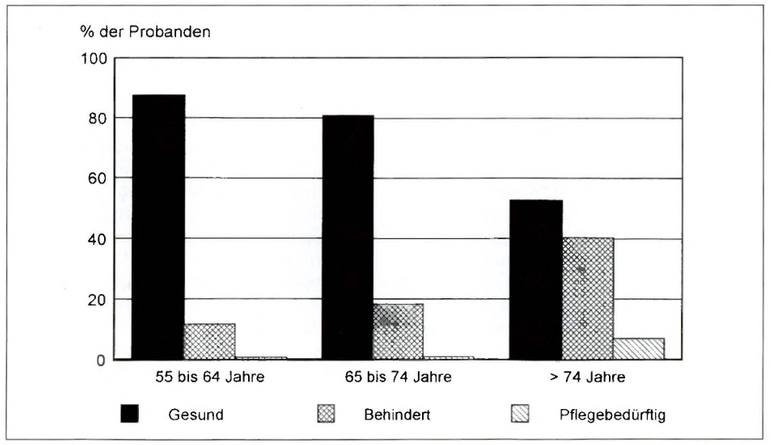


Abb. 3: Verteilung der Altersprobanden in Abhängigkeit vom allgemeinen Gesundheitszustand

Die erfasste Stichprobe entspricht in ihrer Zusammensetzung der Alters- und Geschlechtsverteilung in den drei gebildeten Altersgruppen der Gesamtpopulation und erlaubt somit aus den erhobenen oralen Befunden eindeutige Ableitungen für die perspektivische Entwicklung der zahnärztlichen Altenbetreuung.

Literatur

[1] *Ainamo, J.:* The monitoring process and its importance for achievement of the global goals for oral health by the year 2000. Internat. Dent. J. 33 (1983) 79–89.
[2] *Arnljot, A., Barmes, D. E., Cohen, L., Hunter, P. B. V., Ship, I. I.:* Oral Health Care Systems. An international collaborative study. World Health Organization, Geneva 1985.
[3] *Borutta, A., Künzel, W., Waurick, M.:* Zahnärztliche Betreuungsstrategie. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1988.
[4] *Bouma, I.:* On becoming endentulous. An investigation into the dental and behavioral reasoning for full mouth extractions. Groningen 1987.
[5] *Brenner, G.:* Konfliktpotential im Jahr 2000. Dt. Ärztebl. 68 (1991) 127–129.
[6] *Butler, R. N., Bearn, A. G.* (Eds.): The Aging Process. Raven Press, New York 1984.
[7] *FDI:* Global goals for oral health by the year 2000. Internat. dent. J. 32 (1982) 74–77.
[8] *Glass, R. L.:* The First International Conference on the Declining Prevalence of Dental Caries. J. Dent. Res. 61 (1982) 1301–1383.
[9] *Heinrich, R., Künzel, W., Montag, A.:* Zahnärztlicher Betreuungsbedarf bei Bewohnern eines städtischen Feierabend- und Pflegeheimes. Z. Alternsforschung 44 (1990) 183–188.
[10] IDW – Institut der Deutschen Wirtschaft (Köln). Dt. Ärztebl. 88 (1991) 69–70.
[11] *Künzel, W.* (Hrsg.): Gerostomatologie. Quintessenz-Verlag, Berlin 1989.
[12] *Künzel, W.:* Die Altenpopulation als zahnärztlich verlorene Generation? Zschr. Stomatol. 91 (1994) 283–288.
[13] *Künzel, W., Heinrich R.:* Multinationale Studie zur Ermittlung des gerostomatologischen Behandlungsbedarfs – Ergebnisse und Empfehlungen. WHO-Kollaborationszentrum «Prävention oraler Erkrankungen», Erfurt 1994.
[14] *Lenz, E., Werner, S.:* Untersuchungen zum oralen Gesundheitszustand älterer und alter Bürger eines ländlichen Territoriums. Dtsch. Stomatol. 40 (1990) 294–298.
[15] Second international conference on changes in caries prevalence. The Eastman Dental Hospital. London 1994.
[16] Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik. 34 Jg. Staatsverlag der DDR, Berlin 1989.
[17] *Thomae, H., Lehr, U.:* Eine Botschaft der Internationalen Association für Gerontologie an die UN-Weltkonferenz über Probleme des Alterns. Z. Gerontol. 15 (1982) 132–137.
[18] *Treide, A.:* Der Stellenwert fluoridhaltiger Zahnpasten im System der Kariesprävention. Stomat. DDR 34 (1984) 631–635.
[19] *WHO:* Prevention of Oral Diseases. Report of a WHO workshop on «Community Oral Health Services», Erfurt 1983.
[20] *WHO:* Oral Health Surveys. Basic Methods. World Health Organization, Geneva 1987, 3. edition.
[21] *WHO:* Health for all targets. The health policy for Europe. Updated edition September 1991. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen 1993.
[22] *WHO:* Oral Health for a Healthy Life. World Health Organization, Geneva 1994. ■

CEROS® HA / TCP

mehr als nur Knochenersatz...



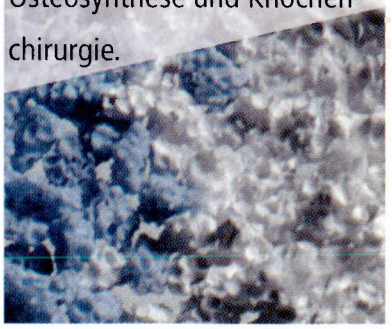
. . . ein hochwertiges synthetisches Material.

. . . in resorbierbarer und nicht resorbierbarer Form.

. . . hohe biologische Akzeptanz.

. . . wissenschaftliche Arbeiten, Versuche und klinische Erfahrungen, im Dental-Bereich weltweit.

. . . vom Spezialisten, für Spezialisten. Langjährige Erfahrung, umfassendes Know-how in Osteosynthese und Knochenchirurgie.



Fehlt an dieser Stelle die Antwortkarte fehlen sollt[illegible]en Sie uns einfach an!

wir liefern den Beweis:

Klare Vorteile im direkten Vergleich

Stellen Sie Vergleiche an, CEROS ist mehr als nur Knochenersatz...
Dokumentation, Anforderungsprofile zu Ihrer Verfügung, nur Karte einsenden oder
Tel. 065 601 500
Fax 065 601 164

MATHYS
MATHYS DENTAL

MATHYS AG Bettlach
2544 Bettlach, Schweiz

und Sailer [7], Schmidt und Sailer [6] und Schlatter [5] gewonnen wurden. Damit zeigt lyophilisierter Knochen eine vergleichbare Stabilität zu anderen Materialien.

Die Entwicklung von Pseudarthrosen ist in zwei der drei Fälle auf orale Parafunktionen zurückzuführen. Hier besteht somit eine relative Kontraindikation: Zuerst sollte die Parafunktion behoben werden, bevor eine Operation erwogen werden kann. Diese Überlegung trifft allerdings auch bei der Verwendung autogener Interponate zu, so dass allenfalls ein Einfluss der Art des Osteosynthesematerials – Draht oder Miniplatte – zu diskutieren wäre.

Trotz Verwendung von Miniplatten für eine semirigide Fixation kann unserer Meinung nach nicht vollständig auf Knocheninterponate im Bereiche der Fossa canina, der Wangenleiste und der seitlichen Nasenwurzel verzichtet werden. Indikationen für die Überbrückung grösserer Lücken sind Vorbewegungen des Oberkiefers über 10 mm sowie das Tiefersetzen des Oberkiefers bei kurzem Mittelgesicht. Für die Stabilität eines ungeteilten Oberkiefers ist, wie obige Ergebnisse darlegen, die Verwendung einer Miniplattenosteosynthese nicht erforderlich.

Literatur

[1] *Center for Disease Control:* Human immunodeficiency virus Infection transmitted from donor screened for HIV-antibody-North Carolina. Morbidity-and-Mortality-Weekly-Report 36: 306, 1987.

[2] *Marx, R.E. & Carlson, E.D.:* Tissue Banking Safety. J Oral Maxillofac Surg 51: 1372, 1993.

[3] *Obwegeser, H.L.:* in D.R. Millard jr.: Principlization of Plastic Surgery, Little, Brown and Company, Boston, 1986, p. 574.

[4] *Sailer, H.F.:* Transplantation of lyophilized cartilage in maxillo-facial surgery: experimental foundations and clinical success. Basel/New York: Karger 1983.

[5] *Schlatter, R.:* Stabilität nach Vorbringen des Oberkiefers durch Le Fort-I-Osteotomie mit Interposition von tiefgefrorenem Bankknochen. Med. Diss., Zürich 1990.

[6] *Schmidt, L.-P., Sailer, H.F.:* Spätergebnisse der Le Fort-I-Osteotomie zur Korrektur des offenen Bisses bei kieferorthopädisch vorbehandelten Patienten. Kiefer- und Gesichtschirurgie; Schriftenreihe SGKG 2: 75, 1989.

[7] *Teuscher, U. & Sailer, H.F.:* Stability of Le Fort-I-Osteotomy in Class III cases repositioned maxillae. J Max Fac Surg 10: 80, 1982. ■

HÖWA Dental-Instrumente
Washingtonstr. 19, **CH-9400 Rorschach**
Tel. + Fax: CH 071 / 41 21 15
A 05071 / 41 21 15



REPARATUREN + VERKAUF
ALLER herkömmlichen Instrumente der Zahnarztpraxis und des Labors!

SWISS DENT

Schweizerische Zeitschrift für orale Präventiv- und Kurativmedizin
Revue suisse d'Odontostomatologie préventive et thérapeutique
Rivista svizzera di Odontologia e Stomatologia preventiva e terapeutica
Swiss Review for Preventive and Therapeutic Odontology and Stomatology
Revista suiza de odontologia y estomatologia preventiva y curativa

Jahresabonnement:
sFr. 100.– (Schweiz)
sFr. 100.– plus sFr. 20.– Porto (Ausland / Europa)
sFr. 100.– plus sFr. 100.– Luftpostporto (Ausland / Übersee)

SWISS DENT, VERLAG DR. FELIX WÜST AG
Seestrasse 5, Postfach, CH-8700 Küsnacht ZH
Telefon 01 911 00 55, Telefax 01 910 60 80

Abonnement-Bestellung

☐ SWISS CHEM – Schweizerische Zeitschrift für die chemische Industrie
☐ SWISS PLASTICS – Schweizerische Zeitschrift für die Kunststoffindustrie
☐ SWISS MATERIALS – Schweizerische Zeitschrift für Materialtechnik
☐ SWISS FOOD – Schweizerische Zeitschrift für die Nahrungsmittelindustrie
☐ SWISS BIOTECH – Schweizerische Zeitschrift für Biotechnologie
☐ SWISS CONTAMINATION CONTROL – Schweizerische Zeitschrift für Reinraumtechnik
☐ SWISS PHARMA – Schweizerische Zeitschrift für die pharmazeutische Industrie
☐ SWISS MED – Schweizerische Zeitschrift für Medizin und medizinische Technik
☐ SWISS DENT – Schweizerische Zeitschrift für orale Präventiv- und Kurativmedizin
☐ SWISS VET – Schweizerische Zeitschrift für Veterinärmedizin

Jahresabonnement

Preis einheitlich pro Zeitschrift:
sFr. 100.– (Schweiz)
sFr. 100.– plus sFr. 20.– Porto (Ausland/Europa)
sFr. 100.– plus sFr. 100.– Luftpostporto (Ausland / Übersee)

Name/Vorname _____

Firma _____

Strasse/Postfach _____

PLZ Ort _____

Datum Unterschrift _____

VERLAG DR. FELIX WÜST AG
Seestrasse 5, Postfach, CH-8700 Küsnacht ZH
Telefon 01 911 00 55, Telefax 01 910 60 80