

Diabetiker

# Gesundheitstraining verbessert die parodontale Entzündung

| Dr. med. dent. Antina Schulze

Die Parodontitis ist charakterisiert durch lokale Entzündungszeichen, Bakteriämie und den Verlust des Zahnhalteapparates und Alveolarknochens. Es wird vermutet, dass die kontinuierliche chronische Freisetzung von parodontalpathogenen Toxinen und orale Bakteriämien Immunreaktionen hervorrufen, die zu arteriosklerotischen Veränderungen und, im Zusammenwirken mit anderen Risikofaktoren, zu einer koronaren Herzerkrankung sowie Herzinfarkt führen können.

**K**linische Untersuchungen weisen auf ein dreifach erhöhtes Schlaganfallrisiko und doppeltes Herzinfarktrisiko bei Personen mit Parodontitis hin. Rund sieben Prozent der Bevölkerung oder sechs Millionen Personen leiden an Diabetes mellitus. Zwei Prozent werden insulinbehandelt, davon haben 0,6 Prozent einen Typ-I-Diabetes, drei Prozent nehmen orale Antidiabetika und zwei Prozent werden nicht medikamentös bzw. diätetisch behandelt. Man spricht von einem jährlichen Anstieg von mindestens 2,5 Prozent.

Eine entscheidende Bedeutung bei der Entwicklung eines Typ-II-Diabetes wird der Wirkung von Entzündungsprozessen zugewiesen. Untersuchungen zeigten ein im Vergleich zu Gesun-

den erhöhtes Parodontitisvorkommen bei Typ-II-Diabetikern.

Umgekehrt war die Diabetesprävalenz bei Personen mit Parodontitis im Vergleich zu parodontal gesunden doppelt so hoch. Man spricht daher von einer bidirektionalen Verbindung zwischen Parodontitis und Diabetes mellitus. Die Verbindung zwischen Diabetes und Parodontitis wird ursächlich gestörten Immunreaktionen, chronischen Entzündungen, Vasopathien, veränderten Kollagenstoffwechselprozessen und der beeinträchtigten oralen Mikroflora zugesprochen.

## Verbindung zwischen Aktivität und parodontaler Entzündung

Physische Aktivität hat einen positiven Effekt auf die Insulinsensitivität bei Gesunden als auch Personen mit Diabetes mellitus. Ein langfristig durchgeführtes Gesundheitstraining kann den Effekt auf die Insulinsensitivität aufgrund verschiedener Adaptationen des Glukosetransports verstärken.<sup>2</sup> Die dadurch verbesserte Blutglukosekontrolle resultiert in verbesserten Langzeitblutglukosespiegeln (HbA1c). Die Gewichtsreduktion wird durch den trainingsbedingt erhöhten Energieumsatz, verringerte Plasmainsulinspiegel und reduzierten Insulin- bzw. Antidiabetikabedarf unterstützt. Eine somit durch Training induzierte Verbesserung der

Blutglukosekontrolle beim Typ-II-Diabetiker sollte theoretisch auch den parodontalen Entzündungsstatus verbessern, da allgemein eine schlechte Blutglukose-Einstellung als Ursache einer Parodontitis gesehen wird. Untersuchungen stellten heraus, dass Training einen Anstieg antientzündlicher Zytokine (z.B. Interleukine, wie IL-10 und IL-6) sowie Zytokin-Inhibitoren (IL-1 Rezeptor Antagonist, Tumornekrosefaktor alpha [TNF- $\alpha$ ]) induzieren.<sup>11,16</sup> Parodontitis und Diabetes sind chronische systemische Entzündungserkrankungen und regelmäßige Trainingseinheiten könnten die Immunabwehr stärken.

## Methodik

### Patientenkollektiv und klinische orale Untersuchungen

50 Typ-II-Diabetiker im Alter zwischen 44 bis 77 Jahren (MW: 61,2  $\pm$  7,4J, Gewicht: 98,5  $\pm$  19 kg, BMI: 34,3  $\pm$  5,9) mit Parodontitis (drei oder mehr Zähne mit einer Taschentiefe  $\geq$  5 mm, MW: 11,1  $\pm$  9,7) und mindestens fünf Zähnen (MW: 19  $\pm$  6,8) nahmen an der Studie in Kooperation mit der Sportmedizinischen Ambulanz der Universität Leipzig (Direktor Prof. Dr. med. M. Busse) teil. 32 der 50 Typ-II-Diabetiker nahmen orale Antidiabetika ein und die übrigen 18 spritzten Insulin. Der durchschnittliche HbA1c-Wert lag bei 6,7  $\pm$  0,9 Prozent. Zu Beginn des Trainings wurde bei allen

ANZEIGE

**stoma**<sup>®</sup>  
Aus Leidenschaft für Perfektion

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumenten-Live-Demo</li> <li>• Happy hour</li> <li>• Gewinnspiel</li> <li>• Neuheiten</li> <li>• Beratung</li> <li>• ...</li> </ul>	<p><b>Besuchen Sie uns!</b></p> <div style="border: 2px solid white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;"> <b>IDS</b>  <b>2011</b> </div> <p><b>Halle 10.2</b> <b>Stand U11</b></p>
---	---

**BEVISTON®****UNZUFRIEDEN  
MIT IHREM ABSAUG-  
ANLAGENREINIGER?****Zu schwach in der  
Reinigung? Zu teuer?****Unsere Lösung:****Bevisto W1 + W2**zur täglichen Reinigung  
und Pflege zahnärztlicher  
Absaug- und Abscheideanlagen!

- ▶ **hochwirksam**
- ▶ **günstig**
- ▶ **innovativ**



- ▶ **nach OECD biologisch abbaubar**
- ▶ **schaumfrei**
- ▶ **materialschonend**
- ▶ **frei von Aldehyden, Phosphaten, Phenolen und Chlor!**

50 Personen eine klinische Parodontaluntersuchung durchgeführt. Gemessen wurden folgende Parameter: Gingival Index (GI), Papillenblutungsindex (PBI), Taschensondierungstiefen (probing pocket depth, PPD), Periodontal Screening and Recording (PSR) und Anzahl der Zähne. Die Taschentiepen wurden mit der WHO-Sonde zirkulär an sechs Stellen des Zahnes erhoben (lingual und bukkal jeweils mesial, medial und distal). Der PSR-Wert richtete sich nach dem höchsten Wert pro Sextant.

Alle Werte wurden von einer Zahnärztin erhoben, die parallel in vielen Studien gleiche Untersuchungen durchführte und nicht wusste, welcher Patient zu welcher Studie gehörte, wobei sie bei insgesamt 700 Patienten die gleichen Parameter untersuchte. Somit konnte ein Hawthorne-Effekt eindeutig ausgeschlossen werden. Ebenso wussten die an dieser Studie teilnehmenden Personen nichts von der Eingangsuntersuchung zur Erhebung des Parodontalstatus, genauso wenig auch von der Wiederholung der Untersuchung nach sieben Monaten. Die Patienten erhielten keine Mundhygieneunterweisungen, Ernährungsintervention, Befundaufklärung, antibiotische und/oder Parodontitistherapie sowie Medikationsänderung.

**Fragebogen**

Vor der klinischen Parodontaluntersuchung füllten die Personen selbstständig einen Fragebogen mit 44 Fragen aus. Unter anderem wurde nach dem Mundhygieneverhalten gefragt, wie Häufigkeit und Dauer des Zähnebürstens, Verwendung von interdentalen Reinigungshilfen und Mundspüllösungen, Häufigkeit der Zahnarztbesuche. Die Fragebogenerstellung erfolgte in Anlehnung an Syrjälä<sup>17</sup> und Lawrence.<sup>9</sup> Am Ende der Trainingsperiode wurde der gleiche Fragebogen erneut ausgefüllt, wobei die Personen nichts von der Zweiterhebung wussten.

**Trainingsprotokoll**

Das Gesundheitstraining erfolgte zweimal pro Woche. Eine Trainingseinheit beinhaltete ein 45-minütiges Ausdauertraining (Fahrradergometer, Laufband, Ruderergometer) und 15 Minuten Seilzugtraining. Die zweite Trainingseinheit bestand in 45-minütigen mode-

ratem Schwimmen unter Aufsicht. Das Trainingsprogramm startete mit geringer Intensität und wurde langsam individuell gesteigert. Vor und nach jeder Trainingseinheit wurden Herzfrequenz, Blutdruck, Blutglukose sowie das Druck-Frequenz-Produkt (Herzfrequenz x Blutdruck/sys x 1.000<sup>-1</sup>) bestimmt, ebenso auch die erreichte Belastung notiert. Die Werte zu Beginn und am Ende der siebenmonatigen Trainingsperiode wurden berechnet und verglichen.

**Ergebnisse****Körpergewicht, BMI und HbA1c**

Es erfolgte keine signifikante Gewichtsabnahme (0,4 kg), der BMI blieb daher fast unverändert (ca. 34), während sich der Blutglukoselangzeitwert (HbA1c)

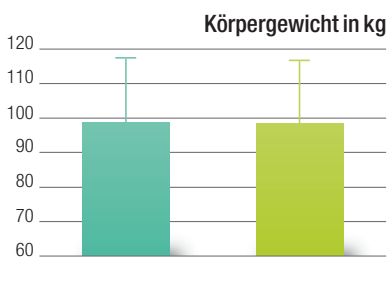


Abb. 1: Körpergewicht vor und nach siebenmonatiger Trainingsperiode (kg).

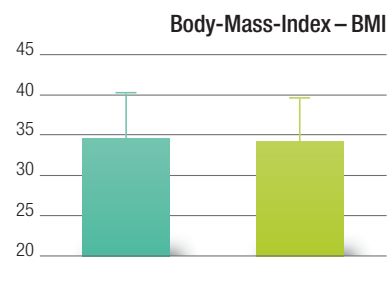


Abb. 2: Body-Mass-Index (BMI = kg/m²) vor und nach siebenmonatiger Trainingsperiode.

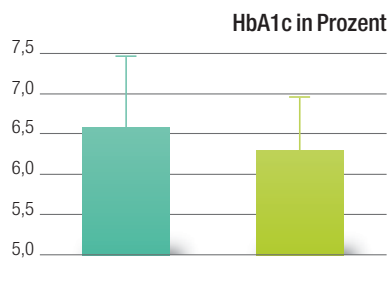


Abb. 3: Glykosyliertes Hämoglobin (HbA1c, Prozent) vor und nach siebenmonatiger Trainingsperiode (p < 0,004).

WIR SIND ZERTIFIZIERT:

**DIN EN ISO 9001 + DIN EN ISO 13485 + CE**  
FORSCHUNG · ENTWICKLUNG · VERTRIEBReinigungs-, Desinfektions- und  
Wasseraufbereitungsspezialprodukte!**BEVISTON®** GmbH · D- 27637 Nordholz

Tel.: +49 (0)4741-18 19 830

Fax: +49 (0)4741-18 19 831

info@beviston.com · www.beviston.com

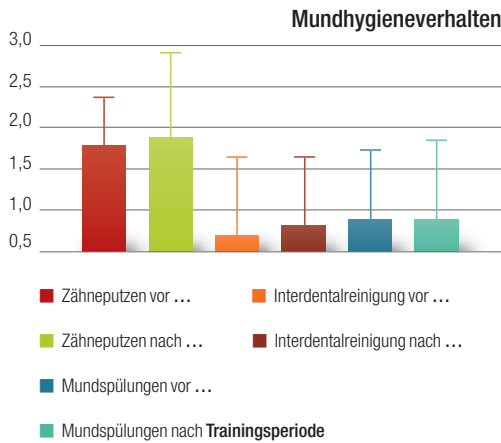


Abb. 4: Häufigkeiten täglicher Zahn- und Interdentalreinigung sowie tägliche Verwendung von Mundspüllösungen. Soweit geringe Änderungen eintraten, waren diese nicht signifikant.

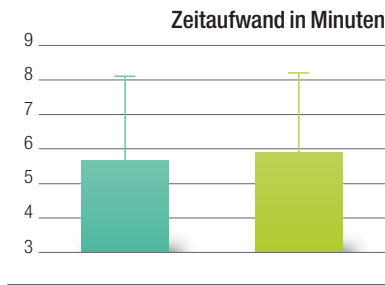


Abb. 5: Zeitaufwand für tägliches Zähnebürsten vor und nach Trainingsperiode.

signifikant ( $p < 0,004$ ) von  $6,6 \pm 0,9$  auf  $6,3 \pm 0,7$  Prozent reduzierte (Abb. 1–3). Die Effekte des Gesundheitstrainings zeigt Tabelle 1: Die mittlere Ausdauerleistung wurde um 28 Watt gesteigert ( $p < 0,001$ ). Herzfrequenz und systolischer Blutdruck in Ruhe verringerten sich deutlich ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,005$ ). Das Druck-Frequenz-Produkt blieb unverändert bei um 70 Prozent gesteigerter Ausdauerleistung nach sieben Monaten. Die Blutglukosewerte vor und nach der Trainingseinheit änderten sich nach der siebenmonatigen Trainingsperiode unwesentlich.

Die Abbildung 4 zeigt die erhobenen Mundhygieneparameter zu Anfang und nach sieben Monaten ohne wesentliche Veränderungen. Die Zahnanzahl (MW 19) blieb während der Untersuchungsperiode gleich.

### Diskussion

Die Ausdauerleistung konnte durch das regelmäßige Gesundheitstraining um

	Vor Training	Nach 7 Monaten	p <
AL	40,0 ± 14,0	68,0 ± 21,0	p < 0,001
BZ vor Training	8,2 ± 3,0	8,2 ± 2,8	n.s.
BZ nach Training	6,4 ± 2,7	6,1 ± 2,3	n.s.
HF in Ruhe vor Training	80,1 ± 15,8	76,4 ± 13,2	p < 0,01
RR <sub>sys</sub> in Ruhe vor Training	147,6 ± 18,9	140,1 ± 16,4	p < 0,005
RR <sub>dia</sub>	82,9 ± 11,4	80,3 ± 11,4	n.s.
HF x RR x 1.000 <sup>-1</sup>	15,7 ± 3,8	15,9 ± 3,7	n.s.

Tabelle 1: AL = Ausdauerleistung (Watt), BZ = Blutglukose vor und nach Training ( $\text{mmol} \times \text{l}^{-1}$ ), HF = Herzfrequenz in Ruhe vor Training ( $\text{Schläge} \times \text{min}^{-1}$ ), RR<sub>sys</sub> und RR<sub>dia</sub> = Blutdruck systolisch und diastolisch in Ruhe vor Training (mmHg) und Druck-Frequenz-Produkt ( $\text{HF} \times \text{RR}_{\text{sys}} / 1.000$ ) vor und nach siebenmonatiger Trainingsperiode. Bitte beachten: Das Druck-Frequenz-Produkt vor und nach sieben Monaten war gleich, obwohl die Ausdauerleistung um 70 Prozent gestiegen ist!

	Vor Training	Nach 7 Monaten	p <
PSR	3,1 ± 0,8	2,5 ± 1,1	p < 0,001
%-Anteil Papillenblutungen	74,2 ± 24,1	57,7 ± 23,8	p < 0,001
Anzahl blutender Papillen	13,8 ± 6,6	10,6 ± 6,0	p < 0,001
PBI	2,1 ± 0,5	1,9 ± 0,4	p < 0,02
Anzahl PBI = 2	7,4 ± 4,9	6,4 ± 4,3	n.s.
Anzahl PBI = 3	2,6 ± 3,2	1,1 ± 1,5	p < 0,001
Anzahl PPD = 4 mm	10,4 ± 9,1	6,3 ± 6,3	p < 0,001
Anzahl PPD = 5 mm	11,2 ± 9,7	7,2 ± 8,5	p < 0,001
Anzahl PPD = 6 mm	2,6 ± 3,6	1,0 ± 1,3	p < 0,001
GI	2,1 ± 0,8	1,3 ± 1,0	p < 0,001

Tabelle 2: PSR = Periodontal Screening and Recording, Prozentanteil und Anzahl der Papillenblutungen, PBI = Papillenblutungsindex, Anzahl PBI = 2 und PBI = 3: Anzahl der Messpunkte mit Papillenblutungsindex 2 und 3, Anzahl PPD = 4, 5, 6: Anzahl der Taschensondierungstiefen mit 4, 5 und 6 mm, GI = Gingival Index vor dem Training und nach sieben Monaten!

70 Prozent gesteigert werden, das Körpergewicht blieb unverändert und der Langzeitglukosewert verbesserte sich um 0,3 Prozent. Bei Diabetes ist zu beachten, dass Veränderungen des HbA1c erst mit einigen Monaten Verzögerung auftreten. Signifikante gingivale und parodontale Verbesserungen (GI und Taschensondierungstiefen) konnten durch regelmäßige Trainingseinheiten erzielt werden, eindeutig ohne jede Mundhygiene- und Therapieintervention.

### Fragebogen

Primär würde man die erheblichen Verbesserungen der Parodontalparameter

auf eine Änderung des Mundpflegeverhaltens zurückführen. Doch die Ergebnisse des Vergleichs der ausgefüllten Fragebögen zu Beginn und am Ende der Trainingsperiode schließen diese Vermutung eindeutig aus. Fast identische Antworten wurden gegeben, ohne dass die Personen von einem erneuten Ausfüllen des Fragebogens sieben Monate später wussten.

Die Erinnerung an die Antworten dürfte aufgrund des langen zeitlichen Zwischenraumes wohl kaum in Betracht zu ziehen sein. Die Personen, die hier untersucht wurden, waren der Zahnärztin unbekannt. Somit können

# Welches Neu ist Ihr Neu?

Wir bringen Sie auf die IDS:  
**2.000 Freikarten!**  
Einfach anrufen: 01805 - 638 336\*



Es ist wieder IDS und alle rennen hin. Aber man sieht das Beste vor lauter Neuheiten nicht. Findet nicht, was man sucht. Was jetzt den richtigen Vorsprung für die Praxis bringt. Nicht verzagen, NETdental fragen: Wir helfen Ihnen durch den Neu-Dschungel. Mit einer Vorauswahl der besten, interessantesten, innovativsten Neuheiten. In unserem IDS-Guide. Einfach anrufen, kommt druckfrisch vor der IDS.

**NET**dental

*So einfach ist das.*

Freefax: 0800 - 638 336 8, Telefon zum Ortstarif: 01805 - 638 336, [www.netdental.de](http://www.netdental.de)

\*Zum Ortstarif aus dem Netz der Deutschen Telekom. Tageskarten-Gutscheine (je Praxis 1 Karte) werden in der Reihenfolge der Anrufe an Ihre Praxis-Adresse verschickt, so lange der Vorrat reicht.

die parodontalen und gingivalen Verbesserungen dem Training zugewiesen werden.

### Körperliche Trainingseffekte

Die Herzbelastung resultierend aus Herzfrequenz und Blutdruck (Cardiac Load:  $HF \times RR_{sys} \times 1.000^{-1}$ ) konnte nach dem siebenmonatigen Training mit 70-prozentiger Erhöhung der Ausdauerleistung erheblich reduziert werden. Bezogen auf die Herzbelastung pro Watt Ausdauerleistung wurde die Herzbelastung um 40 Prozent reduziert. Der jeweils vor der Trainingseinheit gemessene Blutglukosewert konnte durch die jeweils einstündige körperliche Belastung signifikant reduziert werden (8,2 vs. 6,4 mmol/l, [ $p < 0,001$ ]).

### Parodontale und gingivale Effekte

Die größten Effekte des Trainings neben einer erheblichen Verbesserung der Ausdauerleistung und Kreislaufbelastung lagen in der Verbesserung parodontaler und gingivaler Parameter. Wie oben erwähnt, wurden diese ohne Parodontaltherapie und ohne Änderung des Mundhygieneverhaltens erreicht. Auch eine durch Gewichtsabnahme verbesserte Stoffwechsellage kann ausgeschlossen werden. Worin mögen die Ursachen für diese Effekte liegen?

1. *Trainingseffekt auf den Diabetes:* Da die Parodontitis als eine Komplikation des Diabetes und in Abhängigkeit von der Diabetesdauer gesehen wird, kann der trainingsbedingt verbesserte Blutglukosespiegel als Erklärung für die Entzündungs- und Sondierungstiefenminderung herangezogen werden.

2. *Trainingseffekt auf das Immunsystem:* Die Parodontitis wird als unterschwellige chronische Entzündung, lokale Manifestation einer systemisch chronischen Entzündung und Komplikation des Diabetes bezeichnet. Ein dauerhaftes systemisches Immundefizit, wie im Falle des Diabetes, schwächt ebenso die lokale Immunantwort. Der Tumor Nekrose Faktor alpha (TNF- $\alpha$ ) wird in diesem Zusammenhang von vielen Autoren als proinflammatorisches Zytokin genannt. TNF- $\alpha$  wird von Adipozyten gebildet und ist ein Mediator der Immunreaktion. TNF- $\alpha$  wird auch im Zusammenhang mit der Insulinresistenz gesehen.<sup>6,7,18</sup> Daher sollten alle

Faktoren, die eine Senkung der TNF- $\alpha$  Werte induzieren, die Immuneffizienz verstärken. In meiner anderen Untersuchung (Schulze et al., in Vorbereitung) fanden wir aber eher erhöhte TNF- $\alpha$  Werte nach längerfristigem Training. Interleukin-6 (IL-6) hat inhibitorische Effekte auf die TNF- $\alpha$  Produktion. So konnten Infusionen von rhIL-6 den durch Endotoxin induzierten Anstieg zirkulierender Mengen an TNF- $\alpha$  bei gesunden Personen verhindern.<sup>15</sup> Körperliches Training kann in Abhängigkeit von Intensität und Dauer die IL-6 Zunahme beeinflussen.<sup>4,12,13</sup> Somit können kurzzeitige Anstiege von IL-6 aufgrund von körperlicher Belastung eintreten, langfristige IL-6 Anstiege ein Zeichen unterschwelliger chronischer Entzündungen sein. Über den Effekt von kurzfristigen IL-6 Änderungen auf TNF- $\alpha$  ist mir aber keine Untersuchung bekannt.

Das C-reaktive Protein (CRP) ist ein hochrelevanter Indikator für die koronare Herzerkrankung. Eine Zunahme des CRP-Wertes ist häufig verbunden mit TNF- $\alpha$  Anstiegen.

Entsprechend dieser Zusammenhänge könnte das Gesundheitstraining in dieser Studie den Effekt einer Stärkung des Immunsystems durch Senkung der TNF- $\alpha$  und CRP-Werte gehabt haben. Da jedoch die genannten Immunparameter IL-6, CRP und TNF- $\alpha$  hier nicht gemessen wurden, lässt sich darüber nur spekulieren. In einer anderen Studie in Kooperation mit der Sportmedizinischen Ambulanz der Universität Leipzig an 50 Typ-II-Diabetikern und gleichem Trainingsprogramm wurden die CRP-Werte nach drei Monaten deutlich reduziert, die IL-6 Werte blieben unverändert, während die TNF- $\alpha$  Werte anstiegen. Die Ursachen-Effekt-Relation bleibt ungeklärt und wird auch in der Literatur kontrovers diskutiert.<sup>3,5,8,10</sup> Die CRP-Abnahme kann Folge der parodontalen Entzündungsabnahme sein oder die Parodontitis kann durch eine Stärkung des Immunsystems infolge des Trainings reduziert worden sein.

3. *Trainingseffekt auf die lokale Durchblutung des Parodontiums:* Eine verstärkte lokale Durchblutung der Gingiva wurde zuvor bei Aars et al. (1993) beschrieben: Isometrische Handgreifübungen (35 Prozent der Maximalleis-

tung, 2 Min.) und die dadurch erzielte Ischämie (2 Min.) induzierte einen kurzen Anstieg der Pulpadurchblutung und eine länger anhaltende Mehrdurchblutung der Gingiva.<sup>1</sup> Der Diabetes ist eine Erkrankung der kleinen Gefäße, verbunden mit Vasopathien, Durchblutungsstörungen und Kapillarstörungen; hierzu zählt auch die Mangeldurchblutung der Extremitäten (Akrozyanose); auch die Parodontien können als Akren, das heißt periphere Spitzenregionen, angesehen werden.<sup>14</sup> Somit würde bedeuten, dass die trainingsbedingte Mehrdurchblutung des Parodontiums die lokale Immunabwehr und somit die Parodontitis verbessert.

### Fazit

Ein regelmäßiges Gesundheitstraining über sieben Monate verbessert die Anzeichen parodontaler und gingivaler Entzündung bei Personen mit Typ-II-Diabetes.

## ZWP online

**Die Literaturliste** zu diesem Beitrag finden Sie unter [www.zwp-online.info/fachgebiete/parodontologie/literaturlisten](http://www.zwp-online.info/fachgebiete/parodontologie/literaturlisten)

## kontakt.

### Dr. med. dent. Antina Schulze

Marschnerstr. 29  
04109 Leipzig  
Tel.: 01 78/3 41 80 00  
Fax: 03 41/9 73 16 69  
E-Mail: [drantinaschulze@aol.com](mailto:drantinaschulze@aol.com)

## autorin.

### Dr. med. dent. Antina Schulze

• 1986–1991 Studium der Zahnheilkunde an der Medizinischen Hochschule Hannover • Dezember 1991 Approbation als Zahnärztin • Februar 1994 Promotion, Medizinische Hochschule Hannover • 1995–2005 niedergelassene Zahnärztin in Hannover und Braunschweig • ab 2002 Dozentin an der Sportwiss. Fakultät der Universität Leipzig • 2006–2009 niedergelassene Zahnärztin in Markkleeberg • ab 2009 niedergelassene Zahnärztin in Leipzig

# NSK

**IDS  
2011**

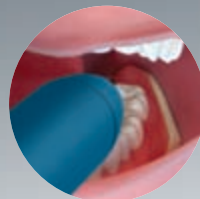
Halle 11.1  
Stand D030/  
E039/  
E030



Das schlanke Design des Handstückes bietet einen optimalen Zugang und gewährleistet beste Sichtverhältnisse.



NSK



Mitbewerber

## Varios 970-Handstück: schlank, leicht, perfekt ausbalanciert.

Doppel-LEDs für exzellente Ausleuchtung



Heller, Langlebiger, Sicherer

**AKTIONSPREIS**

**Varios 970 LED  
Komplettsset**

~~2.450,- € \*~~

**1.999,- € \***

Varios 970 ohne Licht Komplettsset  
auch erhältlich zum Aktionspreis:

~~2.150,- € \*~~

**1.749,- € \***

## iPiezo engine **Varios 970**

### Multifunktions-Ultraschallscaler Varios 970 mit LED

Die neue Technologie von NSK, iPiezo, gewährleistet eine stabile Leistungsabgabe durch automatische Anpassung an die optimale Vibrationsfrequenz in Abhängigkeit vom Belastungszustand. Die Leistung wird so fein geregelt, dass ein und dasselbe Handstück für Endodontie, Parodontologie und Zahnsteinentfernung verwendet werden kann. Eine breite Palette an Aufsätzen für jeden Anwendungsbereich steht zur Verfügung.



\* Alle Preise zzgl. MwSt.

**NSK Europe GmbH**

Elly-Beinhorn-Str. 8, 65760 Eschborn, Germany  
TEL : +49 (0) 61 96/77 606-0 FAX : +49 (0) 61 96/77 606-29

  
Powerful Partners®