

# Ganzheitsmedizinische und psychosomatische Aspekte zur (Un-)Verträglichkeit von Materialien - Beispiele aus der zahnärztlichen Praxis unter spezieller Berücksichtigung des Werkstoffs Titan

## Akupunkturphysiologische und toxikologische Grundlagen (Teil 2)

Nachdem im ersten Teil dieser Artikelserie umweltmedizinische und psychosomatische Aspekte der Materialunverträglichkeit behandelt wurden, sollen hier am Beispiel der Titanbelastung Implikationen zur Kausalität, Diagnostik und Therapie von Krankheitsfällen nach Implantation aus dem Blickwinkel der Traditionellen Chinesischen Medizin und unter toxikologischen Gesichtspunkten aufgezeigt werden.

### Titan: Dreifache Störwirkung

Hardy Gaus berichtete aus der Sicht des Akupunkturarztes zum speziellen Problem der Titanimplantate, dass eine dreifache Störwirkung vorliege: Titan als Material an sich kann erstens zu einer Belastung der Milz führen. „In der TCM (Traditionellen Chinesischen Medizin) [ist die Milz] der wichtigste Ort zur Gewinnung der Nahrungsenergie und damit eines der Hauptorgane für die erworbene Konstitution. Titanimplantate müssen damit zwangsläufig zu einer Schwächung oder gar Blockade der ‚Mitte‘ führen“. (18)

Weil zweitens der Knochen nach traditioneller chinesischer Anschauung zum Funktionsbereich der Niere gehört, muss von einer Belastung dieses Funktionskreises ausgegangen werden. Die Niere gilt in der TCM als Wurzel der vererbten Konstitution. Das Implantat führe damit zu einer besonders tiefgreifenden energetischen Störung.

Da beim Implantat ein hermetischer Abschluss gegen den Zutritt von Bakterien in das Körperinnere wie beim natürlichen Zahn nicht gewährleistet sei, komme es zu einer Dauerfistelung im von Bakterien übersäten (300 bis 500 verschiedene Keime) Mundbereich. Die Folge sei: Bei schlecht funktionie-

render Körperabwehr kann es zur lokalen „Periimplantitis“ oder auch zu generalisierten Infektionen kommen. Selbst wenn keine örtliche oder generalisierte Infektion vorhanden sei, müsse der Organismus für diesen Kraftakt seine ganzen Abwehrressourcen auf diesen Störbereich konzentrieren.

Nach Gaus ist somit eine Schwächung der Gesamtkonstitution vorprogrammiert. Als dritter Punkt müsse deswegen nach TCM-Kriterien, welche die Hauptaufgabe der Abwehr dem Funktionskreis der Lunge zuschreiben, eine Schwäche in diesem Bereich erwartet werden, sie sei nur eine Frage der Zeit.

Gaus betont den qualitativen Unterschied zwischen Schadstoff und Implantat: Alle bekannten Schadstoffe stören in der Regel nur einen Funktionskreis. Die Charakteristika des Titanimplantats bewirkten eine dreifache Primärstörwirkung. Dadurch potenzierten sich die Möglichkeiten von Sekundärstörwirkungen.

### Problematik der Gusslegierungen

Diese complementärmedizinischen Einschätzungen werden gestützt durch die schulmedizinisch basierte, auf vielen Fällen beruhende

Über das Ganze des Lebens oder Seins gibt es nur Anschauungen, über Teile Beiseite, welche sich auf jene gründen.

(Jean Paul)

Erfahrungen von Sami Sandhaus (19), der als einer der Ersten metallfreie Zahnimplantate erforscht hat, um metallbedingte Komplikationen zu vermeiden. Bei Verwendung von gegossenen Legierungen sei immer mit einer Belastung des Organismus' mit den beim Gießvorgang entstandenen Metalloxiden zu rechnen. Ihre Anwendung sei als „Sünde“ gegen die Physiologie des menschlichen Organismus zu betrachten: Oxidation bedeute immer Prä-Korrosion mit Belastung der Lymphozyten durch Oxide, die T-Lymphozyten wiederum informierten alle anderen Zellen und mobilisierten die Abwehrreaktionen der zellulären Phase. Dies sei ein therapeutisch nicht beeinflussbarer Vorgang!

### Antikörper gegen Metalloxide

Metallose bedeutet: Korrosionsprodukte, d. h. Metalloxide bzw. Ionen befinden sich im Weichgewebe und wirken toxisch auf den Zellstoffwechsel. Dadurch sterben Zellen ab und müssen neu aufgebaut werden. Die Metallose ist klinisch unsichtbar, wenn nur geringe Mengen im Gewebe vorhanden sind. Der Lymphozytentransformationstest (Melisa-Test / LTT) zeigt jedoch, ob es zu einer Bildung von Antikörpern gegen Metallionen gekommen ist. Nach Prof. Stejskal (Stockholm) waren in 10 % der untersuchten Fälle im LTT Titanallergien feststellbar. K. Gerber aus Berlin berichtete über eine ca. 30%-ige Allergierate gegen Titan bei von ihr veranlassten Untersuchungen. (20)

### Sonderform: sichtbare Tätowierung / Pigmentierung

Bei größeren Mengen zeigt sich ein Tätowierungseffekt (wie z. B. bei der Inkorporation von Amalgampartikeln oder Schleifstaub). Metallpigmentierungen am Zahnfleischsaum

Tab. 1: Störwirkung des Elementes Titan auf drei von fünf TCM-Funktionskreisen

1.	2.	3.
Titan	Knochen	Abwehr
Milz	Niere	Lunge
Nahrungsenergie	Lebensenergie	Atemenergie
Verständnis	Willenskraft	Unterscheidungskraft
erworbene Konstitution	vererbte Konstitution	Gesamtkonstitution
Zubereitung der Essenz	Speicherung der Essenz	Kontrolle der Qi-Energie
Energietransport	grobstoffliche Energie	feinstoffliche Energie
Transformation	Materielle Ebene	Seelische Ebene



### Dr. med. dent. Norbert Guggenbichler

ist in eigener Praxis mit den Schwerpunkten Regulationsdiagnostik, Kinesiologie, ganzheitliche Schmerztherapie, Metallsanierung und -ausleitung / metallfreier Zahnersatz, Zahnherd- und Störfeldsanierung, Homöopathie, PSE und Phytotherapie niedergelassen. Er absolvierte nach dem Studium der Zahnmedizin Ausbildungen zum Heilpraktiker sowie zum zertifizierten Energietherapeuten und ist qualifiziertes Mitglied der GZM.

#### Kontakt:

Louisenstr. 19, D-61348 Bad Homburg  
dr.guggenbichler@dr-guggenbichler.de,  
www.dr-guggenbichler.de

weisen immer auf eine Metallose hin. Dies bedeutet oft, dass sich in der Tiefe des Knochens auch eine Metallbelastung befindet. Manchmal stellt sich dies im Röntgenbild dar, als wäre ein Granulom vorhanden, in Wirklichkeit jedoch handelt es sich um eine Metallose. Grundsätzlich ist in allen Situationen, wo Elektrolyte vorhanden sind, mit einer Metallose zu rechnen. Die Größenordnung ist abhängig vom metabolischen Gleichgewicht; je größer die Schwankungen bzw. intra- und extrazellulären Differenzen im Säuregrad (pH-Wert), desto intensiver ist die Ionenwanderung und Einlagerung der Metalloxide.

## Symptome einer Metallose

Es können nach Sandhaus folgende Symptome vorhanden sein: Kopfschmerzen, Gesichtsbrennen, Neuralgien, Erytheme, Blutungen. Kumulative Effekte durch das Vorhandensein von mehreren Metallen (Polymetallismus) im Mund (z. B. Amalgam, Titan, Goldlegierungen) können zu massiven Beschwerden führen. Probleme zeigen sich oft in Form von Nieren- oder Lungenbeschwerden, Arthritiden, lokalen und allgemeinen rheumatischen Erkrankungen. Auch die Multiple Sklerose ist oft Folge einer Metallose, ebenso wie eine Leukokeratose durch eine Bimetallsituation entstanden sein kann: Bei 1.500-facher Vergrößerung sind die Metallpartikel im Gewebe im Mikroskop sichtbar.

## Galvanismus

Eine Metallose wird wesentlich durch galvanische Reaktionen mit verursacht. Stromfluss ist gleich Ionenfluss, d. h. es erfolgt ein Transport gelöster Metallionen ins Gewebe. Es ist bekannt, dass durch galvanische Effekte elektrische Ströme generiert werden, die das 1.000- bis 100.000-fache des normalen neuronalen Leistungspotenzials betragen. Zusätzlich werden thermische und elektrische Reize über das Implantat direkt ins körpereinnere Gewebe geleitet. Neben dem Oxidzerfall des Ti-

tans sind bei Suprakonstruktionen (Kronen oder Brücken aus Edelmetallen) galvanische Auflösungsprozesse mit verstärkter Einlagerung ins Gewebe zu erwarten. Die Immunreaktion des Organismus (Bildung von Antikörpern) ist im LTT nachweisbar.

## Zwillingerscheinung des Galvanismus

Bedingt durch den Galvanismus tritt auch Korrosion auf. „Selbst das angeblich völlig inerte Titan wird über Jahre hinweg verschiedenen korrosiven Zersetzungsprozessen ausgesetzt. Resorbiertes Fremdmaterial ... [wird] durch Bindung an Eiweiß-

körper ... im ganzen Organismus, auch fernab des lokalen Implantatgeschehens, verteilt und unkontrollierbar verstoffwechselt“. (21) Die Korrosion wird verstärkt durch Kontakt mit Fluoriden aus Zahnpasta und Mundspüllösungen, auch durch Kontakt mit sauren Speisen und Getränken (Limonaden, Fruchtsäfte, gezuckerte Getränke).

## Candida als physiologische Gegenreaktion

In Folge einer Metallbelastung ist sehr häufig auch eine Belastung mit dem Pilz *Candida albicans* vorhanden, der physiologisch darauf spezialisiert ist, Metalloxide wie ein Staubsauger zu binden (22). Jede rein antimykotische Therapie (z. B. mit Nystatin) ohne Metallausleitung ist zum Scheitern und zum Rezidiv verurteilt, da sie die Ursache des Pilzbefalls unberücksichtigt lässt.

## Titan: schöngeredete ständige Oxidation

Es wird zwar gesagt, dass Titan eine hohe Oberflächenstabilität hat und keine Ionen abgibt, dies ist jedoch falsch: In Abhängigkeit von der Dicke der Oberflächenschicht und Größe der darauf einwirkenden Belastung kann es zu Mikroverletzungen der Oberfläche kommen. Bei Titan entsteht nach Sandhaus jede Nanosekunde eine neue Oxidschicht, und es kommt zur Abgabe von Oxiden in den Knochen in einem Bereich bis zu drei Zentimetern rund um das Implantat. Dies ist im Tierversuch bewiesen.

**Das Titan-Implantat wird vom Gewebe nur toleriert, aber nicht akzeptiert.**

(Sandhaus: „Man toleriert die Schwiegermutter, aber deswegen akzeptiert man sie nicht!“)

Eine Ausnahme von dieser Erfahrung bilden

ersten Erfahrungen zufolge allein die neuen Biocer-Implantate der Fa. OMT, welche eine speziell beschichtete Oberfläche aufweisen. Dadurch wird der Galvano-Effekt vermieden (22a). Im gingivalen Bereich handelt es sich dabei um eine Titan-Niobkeramik, im enossalen Bereich um eine Titan-Zirkoniumkeramik. Die Korrosionsrate bei pH 3-4 liegt bei etwa 1/100 von Titan.

## Toxikologische Bewertung von Titan

Im toxikologischen Standardlehrbuch von Marquardt / Schäfer von 1994 findet sich im Kapitel „Chemische Kanzerogenese“ die lapidare Bemerkung: „Viele Metallionen sind genotoxisch wirksam oder induzieren Mutationen durch Fehler bei der semikonservativen (replikativen) DNA-Synthese. Dementsprechend besitzen Titan, [!! d. v.] Nickel, Cadmium, Chrom-VI, Beryllium und einige ihrer Verbindungen und möglicherweise Quecksilber kanzerogene Aktivität meist an der Expositionsstelle (subkutane und inhalative Applikation).“ (23)

### Kanzerogene Aktivität möglich

Nicht nur Ruß und Asbest, sondern auch andere Partikel „wie Titandioxid, Zeolith, Talkum“ haben bei inhalativer Einverleibung eine Reiz-Kanzerogenese in Gestalt von Lungentumoren bzw. Phäochromocytomen zur Folge. Grundsätzlich gilt für schwerlösliche Partikel mit nur geringer zytotoxischer Wirkung auf Makrophagen, dass sie ab einer bestimmten kritischen Dosis zu entzündlichen Reaktionen und fibrotischen Veränderungen führen: „Dazu gehört Ruß aus Dieselmotoren, Toner für Kopiermaschinen und Titandioxid.“ (24)

Nach Marquardt / Schäfer ist bei Kunststoffen mit in der Polymermatrix eingeschlossenen Farbstoffen wie Titanoxid oder Ruß die Toxikologie dieser Stoffe ohne Bedeutung. (25) Dieser Standpunkt missachtet meiner Meinung nach, dass gerade Kunststoffe einem Verschleiß unterliegen, z. B. ausbleichen, die Farbe verlieren oder sich nach einer gewissen Zeit makroskopisch zersetzen.

## Titanhalogenide

**Von allen Titanverbindungen können vor allem die Titanhalogenide äußerst problematische biologische Wirkungen haben:**

Titantetrachlorid reagiert ebenso wie Titanetrafluorid mit Wasser hydrolytisch mit Freisetzung von HCL bzw. HF und Bildung von stark ätzender hydrochloriger Säure (26). Problematisch ist deswegen vor allem die perorale oder inhalative Aufnahme. Vermutlich ist diese Reaktionsmöglichkeit der Grund, warum kritische Stimmen bei Inkorporation von Titanlegierungen im Mund von der Verwendung fluoridhaltiger Mundpflegemittel abgeraten haben. Bei pH-Abfall im Mund muss meines Er-

Tab. 2: Symptome bei Materialunverträglichkeit

<b>Lokale Beschwerden im Mundraum</b>	wiederkehrende Zahnfleischentzündungen	Zahnfleischrückgang	Parodontitis	Geschmacksstörungen
	Zungenbrennen	Salz- bzw. Chemiegeschmack	wiederkehrende Infekte (z.B. Aphthen)	Schmerzen an einzelnen Zähnen, z. B. bei Grippe
<b>Systemische Beschwerden</b>				
<b>Kopfbereich</b>	Kopfbrennen	Vibrationsgefühl	Lichtempfindlichkeit	Tränen des Auges
<b>HNO-Bereich</b>	Mandelentzündung	Sinusitis		
<b>vegetative Störungen</b>	Müdigkeit	Schwindel	Schlaflosigkeit	keine Erholung im Urlaub
	Konzentrationschwäche	Energielosigkeit	unklare Angstgefühle	keine Erholung durch Schlaf
	Kopfschmerzen	Benommensein	Hautrötungen	atypische Leistungsschwäche
	Chronisches Müdigkeitssyndrom (CFS)	Übelkeit und Druckgefühl über dem Plexus solaris	MCS-Syndrom	Gefühl allgemeiner Schwere
<b>Erkrankung des Verdauungstraktes</b>	Störungen der Darmflora	Mykosen	Allergien	
<b>Lunge</b>	Atemnot	Hustenreiz	Bronchien-spasmus	Einatmungsschwierigkeiten
<b>Herz</b>	Herzklopfen	Pulsunregelmäßigkeiten	Herzschmerzen	Rhythmusstörungen
	Ziehen in der Herzgegend			
<b>Kreislauf</b>	Kreislaufschwäche		schwankender Blutdruck	(ohne erkennbare Ursache)
<b>Nervliche Krankheiten</b>	Tinnitus	Neuralgien	Misempfindungen	Polyneuropathie
	Migräne			
<b>Abwehrsystem</b>	Infektanfälligkeit			chronische Abwehrschwächen
<b>Muskelsymptome</b>	Misempfindungen	Rheuma	Spannungsgefühle	Muskelkrämpfe
	Muskelschwäche	Gelenkschmerzen	Lähmungserscheinungen in Armen/Beinen	

Grundsätzlich muss bei anorganischen Titanverbindungen mit der Möglichkeit von Zellschäden in Folge einer Hydrolyse gerechnet werden.

Als Therapie werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Bei äußerer Einwirkung trocken abtupfen und unter fließendem Wasser gründlich spülen.
- Bei Einwirkung auf Augen oder peroral sind Maßnahmen wie nach Säure- bzw. Halogenwasserstoffvergiftung anzuwenden, bei Inhalation wie bei Chloreinwirkung. (27)

## Organische Titanverbindungen

Über die akute Toxizität organischer Titanverbindungen sei „wenig bekannt“. Neben lokalen Reizerscheinungen (z. B. gastrointestinale Beschwerden) müsse auf Grund teilweise guter Lipidlöslichkeit (z. B. einiger Titanester) mit Resorptivwirkungen (z. B. auf das ZNS) gerechnet werden. Als Therapie bei peroraler Aufnahme wird jedoch die „sofortige“ (!, d. V.) Gabe von isotoner Natriumsulfat-Lösung, Aktivkohle und / oder Magenspülung empfohlen, ansonsten je nach Symptomatik unter besonderer Beachtung des neurologischen Status, aber auch der Herz-Kreislauf- sowie Leber- und Nierenfunktion.

Nach Aufnahme von Titancarbylen sei wie bei Belastung mit Nickelcarbonyl zu verfahren. Nickelcarbonyl ist bei einer Konzentration von 6 ppm über 30 Minuten und bei 30 ppm innerhalb einer Minute letal. Bei Inhalation werden Bronchialschleimhaut, Alveolen und Gehirn(kapillaren) geschädigt; schon nach wenigen Minuten kann Übelkeit, Schwindel und Kopfschmerz auftreten, im Anschluss danach Dyspnoe, Husten, Erbrechen, Zyanose, Zunahme von Puls- und Atemfrequenz, Temperatursteigerung um 0,8 Grad Celsius, Erregungszustände und Krämpfe. Exitus trete am häufigsten zwischen dem 4. und 11. Tag ein, Atemlähmung, Hirnödem, Bronchopneumonie, Lungenödem mit Herz-Kreislauf-Versagen oder auch Nierenversagen sei als Ursache möglich.

Nach Inhalation von Nickelcarbonyl wird „mehrtägige Überwachung auch bei zunächst harmlos scheinendem Verlauf“ (28) empfohlen, ansonsten zur symptomatischen Behandlung Pneumonieprophylaxe, Lungenödempolyphylaxe, evtl. Hustensedierung, Überwachung von Herz-Kreislauf- und Nierenfunktion, bei Krämpfen Sauerstoffatmung und evtl. Diazepam. Als Antidote werden Diethyldithiocarbamate oder Natriumcalciumedetat (z. B. Calcium Vitis) empfohlen, die „möglicherweise ... wirksam“ seien (29). Ob die für Nickelcarbonyl bekannten letalen Dosen, die Symptome und die therapeutischen Maßnahmen auch für Titanicarbonyl gelten, wäre zu klären, ebenso

achtens (ich habe keine Angaben dazu in der Literatur gefunden) mit dem Freiwerden von reaktionsfähigen Titanionen gerechnet werden, vor allem bei mechanischen Oberflächenbeschädigungen. In Anwesenheit von Bakterien muss auch mit der Entstehung von reaktionsfähigen organischen Titanverbindungen gerechnet werden, ebenso wie anorganisches Quecksilber durch den ubiquitär vorhandenen

Keim Streptococcus mutans zu organischen Hg-Verbindungen (Methyl-Merkaptanen, die das höchste bekannte toxische Potenzial von allen Verbindungen haben) im Mund umgewandelt wird. Die meisten der übrigen anorganischen Titanverbindungen sowie Titanmetall werden auf Grund schlechter Löslichkeit kaum resorbiert und daher als „im allgemeinen peroral nicht akut toxisch“ eingestuft.

wie die Bedingungen für die Entstehung von Titanicarbonyl. Der teilweise galoppierend zur Kachexie führende Verlauf, den der Verfasser bei mehreren Patienten nach Implantation im Zahnbereich beobachten konnte, legt dies zumindest nahe.

#### Von therapeutischer Bedeutung ist der Hinweis von Marquardt / Schäfer:

„Mangan, Magnesium, Calcium, Zink, Eisen, aber auch Chelatbildner (Diethyldithiocarbamat-DDC oder Ethylendiamintetraacetat-EDTA) können gegenüber metallinduzierter Toxizität und Kanzerogenese antagonistisch wirksam sein.“ (30) Auf Grund der geschilderten Umstände, welche eine Oxidation unterstützen, ist diese Aussage gut nachvollziehbar.

## Symptome bei Materialunverträglichkeiten

Die von Gaus, Sandhaus, Marquardt / Schäfer und Ludewig angeführten Symptome finden sich auf der Liste von Thomsen (31) wieder, die aus empirischen Beobachtungen während mehrerer Jahrzehnte Materialtestung resultiert und die vom Verfasser unter Verwendung neuerer Literatur ergänzt wurde (vgl. Tab. 2).

**Das Spezifikum einer Materialunverträglichkeit ist die große Bandbreite an möglichen vegetativen Symptomen, die unabhängig von einzelnen Materialtypen auftreten können.**

J. Lechner hat auf eine Studie der Harvard-Universität aufmerksam gemacht, bei der Gewebe aus mit Titanimplantaten versorgten Hüftgelenken untersucht worden war (32). Dabei zeigte sich eine Erhöhung des Tumornekrosefaktors (TNF) um das 40-fache, eine Erhöhung der Interleukinwerte um den Faktor 7. Es ist bekannt, dass bei erhöhten TNF-Werten ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Akutphasenproteinen vorliegt, dass sowohl kachektische Zustände (Kräfteverfall) und auch die Rheumaentstehung gefördert werden. Akutphasenproteine führen zu Arteriosklerose und Verengung von Herzkranzgefäßen, damit zu Bluthochdruck und Herzproblemen bis hin zu Herzinfarkt.

**Titan ist ein Material, das sowohl toxisch als auch allergisierend wirken kann, es sind also katabole wie auch anabole Effekte zu erwarten.**

Diese Wirkbreite ist vermutlich verantwortlich dafür, dass Patienten in einem Maß destabilisiert und „aus ihrer Mitte“ geworfen werden können, wie dies von keinem anderen Element bekannt ist.

Diese Erkenntnisse belegen die Notwendigkeit eines interdisziplinären Vorgehens oder einer Ein-Personen-Interdisziplinarität, wie sie leider im medizinischen Bereich selten geworden ist. Kaum ein Facharzt (es sei denn, er ist entsprechend fortgebildet) wird bei Diagnose und Therapie daran denken, dass bei Symptomen dieser Art ein Zusammenhang zu einer Metallbelastung oder Materialunverträglichkeit vorhanden sein kann! Essenziell, vor allem zur Steigerung der therapeutischen Effizienz, ist zu erkennen, ob sich eine übergeordnete Störung hinter den Einzelsymptomen verbirgt.

*Der Beitrag wird in CO'MED fortgesetzt.*



### Literaturhinweise

- (18) Gaus, Hardy: Der Traum von den dritten Zähnen - Das Implantat unter holistischer Betrachtung. In: CO'MED Fachmagazin 12/01, S. 66ff.
- (19) Sandhaus, Sami: Orale Rehabilitation, Vortragsmitschrift vom 4.3.2003, unveröffentlicht
- (20) Gerber, Kristina: Einteilige Zirkon-Keramikimplantate - Durchbruch zu metallfreiem, biologisch verträglichen Zahnersatz? In: AZN 04/05, S. 22-24.
- (21) wie FN 18
- (22) Rau, Thomas: Candida – Freund und Helfer oder „Feind“? – Neue ursächliche Zusammenhänge beim Candida-„Problem“. In: Semmelweis Verlag (Hrsg.): Sanum-Workshop. Eystrup 2000, S. 26-28
- (22a) Viehoff, Matthias: Bioverträgliche Oberflächen ermöglichen zahnärztliche Implantate bei hypersensiblen Patienten. In: AZN 3/05, S. 18f. und 4/2005, S. 17-18. Vgl. auch: www.omt.de
- (23) Marquardt, Hans und Schäfer, Siegfried G.: Lehrbuch der Toxikologie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin 1997, S. 133
- (24) ebd., S. 226
- (25) ebd., S. 627
- (26) ebd., S. 281
- (27) Ludewig, Raimund: Akute Vergiftungen – Ratgeber zu Erkennung, Verlauf, Behandlung und Verhütung toxikologischer Notfälle. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 1999, S. 625
- (28) ebd., S. 456
- (29) ebd., S. 624
- (30) Marquardt / Schäfer, a.a.O., S. 133
- (31) Thomsen, Joachim: Die Problematik der Kunststoffüllungen – Symptome, Diagnostik, Therapie. In: GPW, 4. Jg. 3/99, S. 20-24
- (32) Lechner, Johann: Titan aktiviert Entzündungsmediatoren. Zeitschrift für Umweltmedizin, 11. Jg. Heft 3/2003, S. 138-140 sowie: ds.: Verträglichkeit von Titanimplantaten. GPW, 9.Jg. 1/2004, S. 56-58