

**Margit A. Riedl-Hohenberger, Christian Kraler**

# Verträglichkeit von Zahnwerkstoffen in der personalisierten Medizin - Zwei Diagnosemethoden im Vergleich. Eine explorative Praxisstudie:

„Applied Kinesiology (AK)- und Immundiagnostik im Labor

Individual systemic tolerance to dental material – comparison of two diagnostic procedures

## Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag verfolgt zwei Ziele. Im ersten Teil wird die Applied Kinesiology (AK Standard- IMAK, ICAK-A, DÄGAK) als diagnostisches Instrument der modernen personalisierten Medizin und hier insbesondere in der ganzheitlichen Zahnheilkunde vor dem Hintergrund der Personalisierten Medizin diskutiert. Die personalisierte Medizin baut im Wesentlichen auf Erkenntnissen der evidenzbasierten Medizin und modernster Labormethoden auf. Daher wird im zweiten Teil des Artikels ausführlich eine Praxisstudie der AutorInnen besprochen, in der Ergebnisse der standardisierten Applied Kinesiology-Diagnostik mit Laborbefunden verglichen werden.

Der Studie liegt die Fragestellung zugrunde, wie man mit einem standardisierten ganzheitszahnmedizinischen Vorgehen basierend auf der Applied Kinesiology und Labormethoden im Vorfeld einer Behandlung das für jeden Patienten individuell optimal verträgliche Zahnersatzmaterial testen beziehungsweise eine Unverträglichkeit durch bereits inkorporierte Zahnersatzmaterialien diagnostizieren kann. In diesem Zusammenhang werden auch Möglichkeiten der modernen Labordiagnostik der UmweltZahnmedizin präsentiert (Toxikologie: DMPs-Test (Dimercaptopropansulfonsäure) [1, 2, 3, 10, 12], Allergien: Lymphozytentransformationstest (LTT), Effektorzelltypisierung (EFTYP), Basophilen-Degranulationstest (BDT), unpezifische Immunzellaktivierung: Titanstimulationstest [1, 3]) [1, 14].

Die Studie, an der insgesamt 85 Patienten teilnahmen, setzt sich aus zwei Teilstudien zusammen.

- 1) Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien
- 2) Neumaterialien (dentale Werkstoffe) vor der Inkorporation

Es zeigt sich eine signifikante Übereinstimmung zwischen AK- und labordiagnostischen Befunden. Diese Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass AK- und Labormethoden bei adäquatem Einsatz in der kurativen und präventiven Diagnostik und Behandlung einander ideal ergänzende Verfahren darstellen. Insbesondere folgt daraus, dass die AK-Diagnostik bei „unproblematischen“, gesundheitlich relativ stabilen PatientInnen auch als ausschließliches Diagnoseinstrument bereits ein hohes Maß an diagnostischer Validität liefert.

Bei Titan zeigte sich jedoch, dass die Entzündungsbereitschaft auf Titandioxidpartikel mit AK nicht diagnostizierbar zu sein scheint. In diesem speziellen Fall ist die Labordiagnostik der AK-Diagnostik vorzuziehen.

## Schlüsselwörter

AK- Diagnostik, Material (Un-)Verträglichkeiten, Labordiagnostik

## Abstract

This article pursues two objectives. The first part introduces Applied Kinesiology (AK Standard IMAK, ICAK-A, DÄGAK) as a diagnostic tool in modern personalised medicine and particularly in holistic dentistry. Personalized medicine, for the most part, builds on evidence-based medicine and state-of-the-art laboratory methods. Which is why the second part of the article deals in depth with a practical study carried out by the authors, in which results gained through AK diagnostics are compared to laboratory findings.

The study started out from the question of how to find, with the help of a standardised holistic procedure based on Applied Kinesiology and laboratory methods, dental replacement materials that are optimally tolerated by the individual patient resp. of how to diagnose an intolerance of already incorporated dental replacement materials. In this context, the authors will also present methods of modern lab diagnostics used in environmental dentistry (toxicology: DMPs test (2,3-Dimercapto-1-propanesulfonic acid) [1, 2, 3, 10, 12], allergies: lymphocyte transformation test (LTT), effector cell typing (EFTYP), basophil degranulation test (BDT), unspecific immune cell activation: titanium stimulation test [1, 3]) [1, 14].

The study, which 85 patients have taken part in, is made up of two sub-studies.

- 1) Stress through already incorporated materials
- 2) New materials (dental materials) prior to incorporation

In summary, it can be said that there is a significant compliance between AK test findings and the findings gained through laboratory diagnostics. These results suggest that AK and laboratory methods, provided they are applied adequately, are two methods ideally complementing each other in curative and prophylactic diagnosis and treatment. What especially may be concluded is that AK testing, as a sole diagnostic instrument, provides a high degree of diagnostic reliability with „unproblematic“ patients, i.e. patients generally in good health.

However, with titanium it appears that an inflammatory response to titanium dioxide particles cannot be diagnosed by way of AK testing. In this special case, laboratory diagnostics are preferable to AK diagnostics.

## Keywords

AK-testing, Laboratory Diagnosis, Intolerance of Dental replacement Materials,



## Einleitung

Kaum eine andere ärztliche Berufsgruppe bringt dauerhaft so viele unterschiedliche Materialien in den menschlichen Organismus ein wie Zahnärzte. In der zahnärztlichen Praxis zeigt sich bei PatientInnen eine zunehmende Sensibilisierung auf Zahnwerkstoffe bzw. Materialunverträglichkeiten. Jedes unverträgliche Material kann einen Trigger für chronische Entzündungen darstellen, da es Wechselwirkungen mit dem Organismus, aber auch mit allen sich bereits im Körper befindlichen Fremdmaterialien eingeht. Damit können entzündliche Reize ausgelöst oder bereits bestehende Erkrankungen beschleunigt und verstärkt werden [12: S. 249ff; 9: S. 61ff; 10: S. 137ff, S.169ff]. Im Rahmen einer nachhaltig auf Gesundung und Gesundheit ausgerichteten Therapie ist daher falls möglich bereits im Vorfeld bzw. bei der Differentialdiagnose hinsichtlich bestehender Beschwerden [12: S. 249; 27] gezielt abzuklären, ob pathologische Reaktionen auf neu einzubringende oder bereits inkorporierte Zahnersatzmaterialien zu erwarten sind bzw. bestehen, um dem Patienten unliebsame Folgen durch immunologische Abwehrreaktionen zu ersparen.

Aus Sicht der klinischen bzw. zahnärztlichen Praxis lässt sich die zentrale Frage wie folgt formulieren: Wie können, mit für Patient wie Arzt vertretbarem zeitlichem und finanziellem Aufwand, potenzielle bzw. bestehende Unverträglichkeiten sowohl bzgl. Neumaterialien als auch bereits inkorporierter Materialien möglichst punktgenau diagnostiziert und behandelt werden?

### 1.1. Umwelt-Zahnmedizin

Im Rahmen der Zahnmedizin nimmt sich derartiger Fragestellungen besonders die Disziplin der Umwelt-Zahnmedizin an. In ihrem Fokus steht die ganzheitlich ausgerichtete zahnärztliche Behandlung chronisch kranker Patienten, sowie die Anwendung individueller präventiver Behandlungskonzepte mit dem Ziel, chronisch entzündliche Krankheiten auch fernab der Mundhöhle zu verhindern bzw. zu lindern ([www.deguz.de](http://www.deguz.de)).

Zwei jüngere Entwicklungen der Medizin sind in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung: die Zugangsweise der evidenzbasierten Medizin und die der Personalisierten Medizin.

### 1.2. Was versteht man unter evidenzbasierter Medizin?

Unter evidenzbasierter Medizin, kurz EBM, versteht man den „gewissenhaften, ausdrücklichen und vernünftigen Gebrauch der gegenwärtig besten externen wissenschaftlichen Evidenz in der medizinischen Versorgung individueller Patienten“ [28: S. 15]. Basis hierfür bilden systematische Übersichtsstudien, Metaanalysen und randomisierte klinische Einzelstudien. Insbesondere medizinische Maßnahmen,

deren Wirksamkeit mittels randomisierter kontrollierter Studien nachgewiesen werden konnten sind hierbei von Bedeutung. Diese werden laufend aktualisiert und u.a. in der Datenbank der Cochrane Collaboration zugänglich gemacht [8: S. 92]. Die Ergebnisse der EBM dienen dem Arzt als diagnostische und vor allem therapeutische Entscheidungsgrundlage. Die Idee hierbei ist, dass bei der Patientenbehandlung auf alle zur Verfügung stehenden relevanten Studien guter Qualität zurückgegriffen werden kann. Ziel ist, unter Einbezug der klinischen Expertise des Arztes und unter Berücksichtigung der Präferenz des Patienten [8: S. 92] jene Behandlungsmaßnahmen anzuwenden, für deren Wirksamkeit ausreichende empirische Evidenz vorliegt. Damit wird die Erfolgsrate therapeutischer Interventionen epidemiologisch betrachtet wesentlich erhöht. Kurz, die Berücksichtigung der Erkenntnisse der evidenzbasierten Medizin erhöht die therapeutische Erfolgswahrscheinlichkeit auch im Einzelfall. Für den Einzelfall, so auch für die zahnärztliche Praxis, bleibt jedoch weiterhin das grundsätzliche Problem bestehen, dass die EBM nur statistische Aussagen machen kann, die eben im speziellen Fall auf den einzelnen Patienten zutreffen können oder nicht. Hier setzt die Personalisierte Medizin an.

### 1.3. Was versteht man unter personalisierter Medizin?

Ausgangspunkt der personalisierten Medizin ist die Tatsache, dass jeder Mensch individuell physiologisch anders ist und reagiert. Daher wirken etwa Medikamente bei jedem Menschen unterschiedlich. Patienten mit identischer Diagnose sprechen auf die Behandlung mit dem gleichen Arzneimittel unterschiedlich an [22: S. 178]. Den aktuellen Daten zufolge erzielt etwa ein Drittel der eingesetzten Arzneimittel nicht die gewünschte Wirkung [22: S. 178f], was schon aus volkswirtschaftlicher und gesundheitsökonomischer Sicht unbefriedigend ist. Mögliche Ursachen hierfür sind krankheitsspezifische Faktoren oder individuelle Merkmale der Patienten, unter anderem auch genetische Polymorphismen des Patienten. Personalisierte Medizin meint nun, „dass die Wahl der Therapie nicht mehr nur von der Krankheit abhängt, sondern auch von der jeweiligen Konstitution, dem Stoffwechsel und den Genen des Patienten“ [30: S. 201]. Die moderne personalisierte Medizin entwickelte sich demzufolge parallel zur Verfügbarkeit effizienter molekularbiologisch-gentechnischer Methoden. Der Begriff subsumiert heute jedoch zunehmend auch jene Behandlungsstrategien, die früher als individuell-ganzheitlich bzw. ganzheitsmedizinisch bezeichnet wurden. Das behandlungsstrategische Ziel der personalisierten Medizin ist, schon vor der Therapie auszutesten, „welches der möglichen Medikamente für einen bestimmten Patienten am besten geeignet ist“ [30: S. 201]. In der

Pharmakologie etwa werden heute bereits ein Viertel aller neu entwickelten Medikamente daraufhin untersucht, wie ihre Wirksamkeit und Verträglichkeit von spezifischen genetischen Merkmalen oder Bluttestwerten abhängt. Ziel ist eine höhere therapeutische Ansprechrate und bessere individuelle Verträglichkeit und damit auch eine Effizienzsteigerung der eingesetzten Mittel [15: S. 48]. Gegenwärtig basiert der Erfolg des Konzepts der personalisierten Medizin primär auf den modernen molekularbiologischen und molekular diagnostischen Methoden [13: S 1ff; 17].

Wie unten dargestellt wird, kann insbesondere auch die Applied Kinesiology als diagnostisches und therapeutisches Instrument der personalisierten Medizin eingesetzt werden. – Zentrales Diktum derselben ist, im Vorfeld eine für den individuellen Patienten möglichst optimal passende, auf seinen Organismus und dessen Besonderheiten spezifisch abgestimmte Therapie zu finden. Während aus pharmazeutischer Sicht die Personalisierung durch individuelle gentechnische Analysen erreicht wird, greift die AK diagnostisch auf ein System funktioneller neuromuskulärer Assessments zurück [5: S. 2]. Beide Varianten treten hierbei wie unten dargestellt wird nicht in Konkurrenz, sondern ergänzen und sichern einander bei korrekter Anwendung gegenseitig und erhöhen so wesentlich die Chance auf einen positiven Therapieerfolg über das statistische Maß hinaus in Bezug auf den konkreten Einzelfall.

**1.4. Folgerungen für eine personalisierte Zahnmedizin: Personalisierte Behandlungsstrategie – Behandlungsplan**

Für die Zahnmedizin lässt sich daraus folgendes ableiten. In der zahnärztlichen Praxis spielen häufig eine kurzfristige medikamentöse Therapie (z.B. nach operativen Eingriffen) und einzubringende bzw. bereits inkorporierte Zahnwerkstoffe eine zentrale Rolle. Unter anderem betonen die Autoren der grundlegenden Werke zur AK die eminente systemische Bedeutung des stomatognathen Systems (mit besonderem Augenmerk auf den Zahn- und Kieferbereich) [28: S. 385f; 12: S. 249ff; 9: S. 61ff; 10: S. 137ff.] Zahnwerkstoffe auf der Basis der EBM bereits im Vorfeld hinsichtlich ihrer individuellen Verträglichkeit mit den Methoden der personalisierten Medizin zu testen, liefert daher eine Grundlage für einen möglichst nachhaltigen Behandlungs- und Heilungserfolg.

Eine dergestalt evidenzbasierte, personalisierte Zahnmedizin (im Sinn der Umweltzahnmedizin) bedingt naturgemäß ein erweitertes differentialdiagnostisches und therapeutisches Vorgehen. Dieses wird im Folgenden tabellarisch dargestellt (vgl. Tab. 1). Es mag im ersten Moment aufwändiger und kostenintensiver erscheinen. Im Sinn der möglichst nachhaltigen Patientengesundheit dürfte sich ein derartiges Vorgehen auf längere Sicht jedoch als gesundheitsvorsorgend, präventiv und somit ökonomischer erweisen.



AK-gestütztes, personalisiertes Behandlungskonzept zur Testung von neuen und inkorporierten dentalen Werkstoffen	
Diagnose- und Behandlungsschritt	Erläuterungen
Umfassende zahnmedizinische Erstdiagnostik und Erhebung des allgemeinmedizinischen Gesundheitsstatus des Patienten	AK-gestützte Diagnose am Patienten basierend auf Patientenfragebogen und allen zur Verfügung stehenden relevanten Labor- und Bilddaten
Allfällige therapeutische Interventionen zur bestmöglichen Optimierung des allgemeinen Gesundheitsstatus und Testung auf bestehende zahnmedizinische Belastungen sowie deren Behebung (soweit möglich)	Behandlung struktureller Dysfunktionen, Störfelder, Herde, Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien. Eine nachhaltige zahnmedizinische Versorgung basiert auf einem möglichst hohen Regulationsniveau des Patienten
Individuelle Materialtestung für geplante Therapie	AK und Labortestung auf die individuelle Verträglichkeit von neu einzubringenden Materialien und Medikamenten
Schulzahnmedizinische Behandlung je nach Notwendigkeit	Unter ausschließlicher Verwendung von auf individuelle Verträglichkeit getesteter Therapeutika (Materialien, Medikamente, Anästhetika)
Kontrolle und Nachsorge	AK-Testung der therapierten Zähne und des Gesamtzustandes

Tab.1: AK-gestütztes, personalisiertes umweltzahnmedizinisches Behandlungskonzept

Hieraus wird ersichtlich, dass neben dem zahn- und einschlägigen allgemeinmedizinischen bzw. umweltzahnmedizinischen Wissen insbesondere auch vor dem Hintergrund der EBM labordiagnostischen Verfahren der personalisierten Medizin eine besondere Bedeutung zukommt. ▶

## Applied Kinesiology und laborgestützte Immundiagnostik in der personalisierten Zahnmedizin

Allen folgenden Erläuterungen beziehen sich ausschließlich auf jene Variante der medizinischen Diagnostik und Therapie unter Zuhilfenahme von Muskeltests, die von der ICAK (International College of Applied Kinesiology) bzw. der IMAK (International Medical Society of Applied Kinesiology) standardisiert wurde [9: S. 1; 28: S. 4f]. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit medizinischen Studien zur Reproduzierbarkeit von Testergebnissen und Wirkung der AK im Sinn der evidenzbasierten Medizin von zentraler Bedeutung [9: S. 4ff].

Menschen sind heute vielfältigsten chemischen, psychischen und strukturellen Belastungen ausgesetzt. Die klinische Erfahrung u.a. in der ganzheitsmedizinischen Zahnarztpraxis der Autorin bestätigt die vielfach konstatierte Beobachtung, dass mit den Umweltbelastungen verursacht durch unsere moderne Zivilisation verminderte Toleranzschwellen vieler Patienten korrelieren. Dies zeigt sich in der Praxis u.a. dadurch, dass Patienten auf teilweise langjährig erprobte und bewährte Zahnwerkstoffe individuell mit Unverträglichkeiten reagieren. Die grundlegende Idee der personalisierten und AK-gestützten Behandlung in diesem Zusammenhang liegt in einer mehrfachen Strategie (vgl. auch Tab. 1). Grundsätzlich gilt es, möglichst alle für den individuellen Patienten weiteren belastenden Faktoren (weitere Störfelder, Herde, . . .) von vornherein auszuschließen bzw. so bereits vorhanden zu beheben. Zudem soll mit einer vorbereitenden ganzheitsmedizinischen Behandlung basierend auf einer umfassenden Differenzialdiagnose der Gesundheitszustand des Patienten so weit als möglich optimiert und damit insbesondere seine Regulationsfähigkeit individuell maximiert werden. Damit wird auch die individuelle Toleranz auf Umwelteinflüsse jeglicher Art, insbesondere auch Zahnwerkstoffe optimiert. Ausgehend von dem erreichten Regulations- und damit auch individuell optimierten Toleranzniveau wird in der Folge getestet, welche Materialien für den Patienten optimal verträglich sind, d.h. seine Regulationsfähigkeit nicht mindern bzw. stören und insbesondere keine neuen Störfelder oder strukturellen Beeinträchtigungen verursachen.

Kurz gefasst ist Maxime dieser zahnmedizinischen Behandlungsstrategie

- 1) Optimierung der somatischen bzw. somatopsychischen Regulationsfähigkeit (u.a. durch Elimination vorhandener Störfelder)
- 2) Inkorporation individuell optimal verträglicher Materialien (zum

Behandlungszeitpunkt) zur Vermeidung der Initiierung neuer regulationsmindernder Prozesse

Als zentrales diagnostisches Instrument hierfür erweisen sich neben allen individuell vorhandenen und relevanten Befunden (Bildmaterial, Laborwerte, . . .) die AK in Kombination mit klassischen Labormethoden der personalisierten Medizin (siehe unten).

Labor und AK ergänzen einander einerseits in idealer Weise zur Absicherung der Diagnose. Des Weiteren zeigt sich wie unten bei der Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung besprochen, dass in speziellen Fällen jeweils eine der beiden Methoden zu für die klinische Praxis sensitiveren Ergebnissen führt.

Vorteil der AK-Diagnostik in der Zahnmedizin ist, dass sie bei korrekter und standardisierter Anwendung in der Regel unmittelbar zu einem Ergebnis führt und zudem ohne weitere (labor-) technische Hilfsmittel kostengünstig einzusetzen ist.

Um eine Allergie und die tatsächliche Aktivität des allergischen bzw. entzündlich-, toxikologischen Geschehens schulmedizinisch belegen zu können, haben wir mit einer gezielten Labordiagnostik im Rahmen der Umweltzahnmedizin eine Hilfestellung für die einerseits präventive Fragestellung: "Welche Materialien sollen verwendet bzw. nicht verwendet werden?" und andererseits für die kurative Fragestellung bei bereits bestehenden Beschwerden: "Ist ein Ersatz des vorhandenen Zahnersatzmaterials notwendig?"

Diese labortechnische Diagnostik (s.u.) benötigt in der klinischen Praxis in der Regel mehr Zeit und ist kostenintensiver. In komplexen Fällen hat sich jedoch gezeigt, dass über eine Absicherung der AK-Ergebnisse hinaus damit weitere potenziell regulationsgefährdende Zahnwerkstoffe ausgeschlossen werden können. Zudem konnte als ein Ergebnis im Rahmen dieser Untersuchung herausgefunden werden, dass sich der AK-Ansatz im Fall eines speziellen Werkstoffs nicht eignet. Im Fall einer weiteren Einschränkung ist man methodenbedingt auf das Labor angewiesen. Wie oben dargestellt handelt es sich bei der AK-Diagnostik um ein neuromuskuläres Assessment. Wenn aus welchem Grund auch immer am Patienten keine Muskeltests gemacht werden können (Patientencompliance, massive neuromuskuläre Störungen, generalisierte Regulationsschwäche, . . .), kann AK-technisch nicht sicher getestet werden.

Im Folgenden beschreiben wir eine explorative Studie, die den Einsatz der Applied Kinesiology in der zahnmedizinischen klinischen Praxis illustriert, die Übereinstimmung dieses Vorgehens mit modernen labortechnischen Diagnosemethoden vergleicht und in Spezialfällen auch Grenzen des AK-Zugangs aufzeigt [4, 27].



## Fragestellung und Untersuchungsdesign

Im Rahmen der zahnärztlichen Praxis der Autorin (Riedl-Hohenberger) werden Labor- (seit 2006) und AK-Diagnostische Verfahren (seit 1999) zur Abklärung bestehender bzw. potenzieller Materialunverträglichkeiten eingesetzt. Ziel der im Folgenden dargestellten explorativen Praxisstudie ist, eine erste Überprüfung der in der zahnärztlichen Praxis beobachteten Übereinstimmung von Labor- und AK-Befunden mit Methoden der deskriptiven Statistik.

Da es sich um eine im Rahmen der zahnärztlichen Praxis durchgeführte Studie handelte, sind u.a. die folgenden Einschränkungen unvermeidbar:

- Die Komplexität und patientenbedingte Individualität der zahnärztlichen Praxissituation erlaubt keine beliebige Variation von Untersuchungsparametern. Im Vordergrund steht stets die optimale, bestmögliche Versorgung der Patienten im Hinblick auf deren Gesundheit.
- Belastungsdiagnostische Abklärungen bei bereits inkorporierten Zahnwerkstoffen bedingen eine hohe Anzahl verschiedener an der Untersuchung beteiligter Materialien.
- Bei der Auswahl und Testung neu einzubringender Materialien war die jeweilige Patientensituation ausschlaggebend und keine untersuchungsrelevanten Materialfragen.
- Das erlaubt i.d.R. auf der Basis dieser Befunde nur globale Aussagen über die Wirksamkeit der Diagnosemethoden. Für detaillierte statistische Aussagen über qualitative Vermutungen hinaus zu spezifischen Materialien ist die Stichprobe zu klein.
- Die Zahl von 85 Probanden lässt mit den eben erwähnten Einschränkungen erste Aussagen zu. Wünschenswert und notwendig wären jedoch u.a. größere Probandenzahlen insgesamt und insbesondere zu spezifischen Werkstoffen, um die Labor- und AK-diagnostischen Befunde inferenzstatistisch auswerten zu können. Das ist im Rahmen einer einzelnen Zahnarztpraxis nicht zu leisten. Hierfür würden sich Forschungsverbunde bzw. Netzwerke anbieten.
- Insbesondere ist die Datengrundlage für umfangreiche biostatistische Analysen, zu heterogen (s.o.)

Unter Berücksichtigung dieser Bemerkungen kann die ursprüngliche Fragestellung der Praxisstudie wie folgt formuliert werden: Eignet sich die standardisierte AK-Diagnostik in der zahnärztlichen Praxis als einfach verfügbares additives Diagnostikum [9: S. 8] zur unten beschriebenen Labordiagnostik und wo zeigen sich in der Praxis Grenzen der AK-Diagnostik?

### 3.1. Studiendesign

Die Untersuchung wurde in den Jahren 2007 bis 2010 unter standardisierter Verwendung der oben angeführten personalisierten Behandlungsstrategie in der Zahnarztpraxis von Margit Riedl-Hohenberger durchgeführt. Insgesamt standen Daten von 85 Patienten aus der zahnärztlichen Praxis zur Verfügung. Ziel war, einen möglichst großen Patientenkreis zu akquirieren, um deskriptiv möglichst zuverlässige statistische Aussagen machen zu können. Bedingt durch die gängigen Behandlungsbilder der zahnärztlichen Praxis wurde die Untersuchung in zwei Teilstudien aufgeteilt

- 1) Labor- und AK-Testungen von Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien und
- 2) die Labor- und AK-Testung neu einzubringender dentaler Werkstoffe.

Im Folgenden wird das Studiendesign überblicksmäßig beschrieben (vgl. Abb. 3). Die detaillierten Angaben zum standardisierten diagnostischen Vorgehen sind unten angeführt.

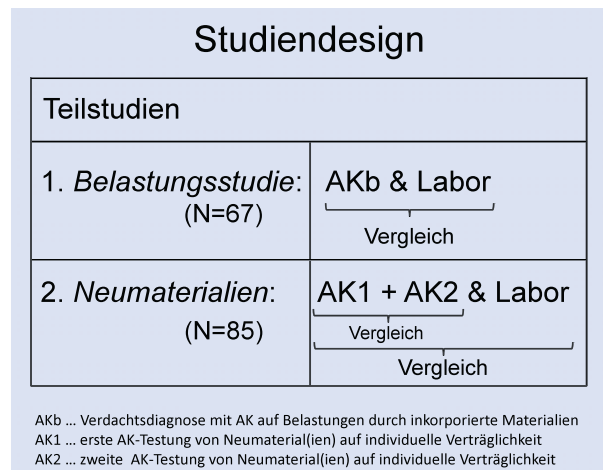


Abb. 3: Studiendesign

### Methodische Anmerkungen

Das Vorgehen, die Untersuchung im Rahmen einer explorativen Praxisstudie durchzuführen, wurde insbesondere auch von Garten inspiriert [9: S. 9-11]. Motyka und Yanuck weisen in Garten [9: S. 10] auf die zentrale Bedeutung von Untersuchungen in der klinischen Praxis hin. Garten beschreibt detailliert Möglichkeiten und Probleme, die sich im Zusammenhang mit der AK-Diagnostik ergeben.

Wissenschaftliche Studien zur Reproduzierbarkeit und Qualität von AK-Untersuchungen fokussieren im Allgemeinen auf 5 Bereiche [9: S. 4ff]: (1) Vergleich der AK-Muskeltastung mit objektiven Messungen, (2) Inter-Untersucherreliabilität, (3) Experimentelle Reizungstests, (4) Vergleiche von AK-Testungen mit anderen Testungen (Labor, etc.), (5) Outcome-Studien. ▶





Die hier besprochene Untersuchung orientiert sich an der in Garten geforderten Patienten- bzw. Praxisnähe und ist primär der 4. Kategorie zuzuordnen. Diese beinhaltet „Vergleiche von AK-Muskeltestergebnissen mit Daten, die nicht mit Mitteln der AK erhoben wurden“ [9: S. 4]. In der vorliegenden Studie werden AK-Testungen mit Laborergebnissen verglichen. Inzwischen liegen hierzu u.a. Studien aus dem klinischen Alltag für die Schilddrüsenfunktion und Nahrungsmittelunverträglichkeiten mit positiven Befunden vor [9: S. 8]. Bei Kandidadysbiosen und Säure-Basenstörungen sind die Korrelationen zwischen AK- und Labordiagnostik derzeit noch als problematisch zu werten [9: S. 9].

**Stichprobe**

Insgesamt konnten Daten von 85 Patienten für die Untersuchung herangezogen werden. Ihr Geschlecht verteilt sich auf die beiden Teilstudien wie folgt (Tab. 2):

	Teilstudie 1 (Belastungen)		Teilstudie 2 (Neumaterialien)	
		N=67		N=85
Geschlecht	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
w	37	55,2	50	58,8
m	30	44,8	35	41,2
gesamt	67	100,0	85	100,0

Tab. 2: Patienten Geschlecht

Die Zahl der teilnehmenden Patienten pro Studie ist wie folgt zu verstehen. Alle Studienteilnehmer mussten mit Neumaterialien versorgt werden. Diese wurden wie im vorliegenden Artikel beschrieben auf ihre individuelle Verträglichkeit getestet. Bei 67 der 85 Patienten konnte eine Belastung aufgrund bereits inkorporierter Zahnwerkstoffe einer früheren zahnmedizinischen Versorgung diagnostiziert werden. Die Altersverteilung der Patienten hinsichtlich der beiden Teilstudien ist aus Tabelle 3 ersichtlich:

Alter	Teilstudie 1 (Belastungen)	Teilstudie 2 (Neumaterialien)
N	67	85
Mittelwert	48,02	48,55
Median	48	48
MAX	85	85
MIN	17	17
Standardabweichung	13,13	12,66

Tab. 3: Alter der Studienteilnehmer

Die konkreten Werte zeigen an, dass die kleinere Teilgruppe der auch in der ersten Teilstudie vertretenen Patienten sich statistisch hinsichtlich der Altersstruktur nahezu gleich verhält, wie die Gesamtgruppe. Die Standardabweichung von im Schnitt 13 ist ein Hinweis darauf, dass die vorhandene Patientengruppe hinsichtlich des Alters nicht normalverteilt, sondern über das gesamte Intervall gestreut ist. Sowohl der Chi-Quadrat Test als auch Kolmogorow-Smirnow bestätigen dies.

**1) Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien:**

An dieser Teilstudie nahmen wie oben beschrieben 67 Patienten teil. Sie wurden aufgrund ihres zum Teil komplexen Beschwerdebildes mittels Applied Kinesiology und labordiagnostischen Untersuchungen (siehe unten) auf Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien getestet. Es handelte sich um insgesamt 19 Materialien, die bei den Patienten individuell zu Belastungen führten (vgl. Tabelle 4). Im Schnitt wurden pro Patient 3 Materialien getestet, wobei die Zahl individuell höchst unterschiedlich war (zwischen 1 und 11 Materialien).

	Material
1	Amalgam
2	Aurum
3	Composite nativ
4	Kupfer
5	Füllung nativ
6	Gold Aufbau
7	Inlay
8	Gold nativ Prothese
9	Goldlegierung
10	Prothesenzahn nativ
11	Metall Modellguss
12	Mercaptan, Thioether
13	Methylmetacrylat
14	Metall Prothese nativ
15	Nickel
16	Palladium
17	Stannum (SM)
18	SP
19	Titanium

Tab. 4: Inkorporierte Materialien aus der Belastungsstudie (Teilstudie 1) 

**2) Neumaterialien ( dentale Werkstoffe ) vor der Inkorporation:**

In der zweiten Teilstudie wurden 45 dentale Materialien getestet (vgl. Tab. 5). Insgesamt wurden hier 230 AK-Messergebnisse mit Laborergebnissen verglichen. Verfahrensbedingt wurden in diesem Set zwei zeitlich getrennte AK-Diagnosen erstellt. Diese lieferten zusätzliche Informationen über die Qualität standardisierter AK-Diagnosen.

	<b>Neumaterialien</b>
1	Ap (Apexit)
2	Art (Artemis Composite)
3	Auth (Authentic Keramik)
4	Cand_II_NFC
5	CandH (Candulor hot)
6	Cc (Zirkonoxid color)
7	CcK4 (Cercon ceram Kiss 4)
8	CcK5 (Cercon ceram Kiss 5)
9	Char (Charisma)
10	Cw (Zirkonoxid weiß)
11	DegH (Degulor H)
12	DegMO (Degulor MO)
13	DegNF_IV
14	Emp (Empress-Inlay-Keramik)
15	Ena (Enacem)
16	FP (Fuji Plus)
17	GCMC_M (Inlay Keramik / GCMC Mani)
18	Gutt (Guttapercha)
19	Haw (Haward Zement)
20	HC (Hardcore Aufbaumaterial)
21	HerNF (Heranium NF)
22	I_Z (Integral Zahn)
23	Luxa (Luxacore)
24	LZP_M (Langzeitprovisorium Mani)
25	MC (Multicore Aufbaumaterial)
26	MLA_K (Multilink Automix Keramik)
27	MLA_Z (Multilink Automix Zirkon)
28	MLS (Multilink Sprint)
29	Oc (Orthocryl cold)
30	Pan (Panavia)

31	PhysiostNFC
32	Psp (Primosplit)
33	PZ (Prothesenzahn)
34	Reb (Rebilda)
35	Sar (Saremco ELS P+B)
36	Sar_f (Saremco flow ELS P+B)
37	TC (Tetric Ceram Composite)
38	TF (Tetric Flow Composite)
39	Titan_i (Titanimplantat)
40	TitanP (Titanoxidpartikel)
41	V900i (Vita 900 Inlay)
42	VVM9K (Vita VM 9 Keramik)
43	Vario2 (Variolink 2)
44	Vcc (Vertex cold clear)
45	ZKM (Zirkon Krone Mani)

Tab. 5: Neumaterialien aus Teilstudie 2


Im Schnitt wurden in der zweiten Teilstudie pro Patient 5 Materialien getestet, wobei die Zahl auch hier individuell höchst unterschiedlich war (von 1-15 Materialien).

In den folgenden beiden Unterabschnitten werden das standardisierte AK-diagnostische Vorgehen und die angewandten Labormethoden dargestellt.

**3.2. AK-diagnostisches Vorgehen (Teilstudien 1 und 2)**

In [10: S. 170ff] und [12: S. 251ff] wird das auch dieser explorativen Studie zugrunde liegende standardisierte AK-diagnostische Vorgehen diskutiert. Die im Folgenden explizit genannten Muskel(gruppen) haben sich im Rahmen dieser Untersuchung für eine möglichst zuverlässige Diagnose besonders bewährt. Grundsätzlich zu beachten ist in jedem Fall der spezifische Diagnoseansatz der AK. Sie ist ein neuromuskuläres Assessment. Daher wurde und muss vor jeder spezifischen Testung im Vorfeld unbedingt eine AK-Kontrolle auf eine allfällige neurologische Dysorganisation durchgeführt werden [12: S. 75ff].

**3.2.1. AK-Testung bei Verdacht auf Unverträglichkeit von im Mund befindlichen Materialien (Teilstudie 1)**

Wenn aufgrund des geschilderten Beschwerdebildes und einschlägiger Vorbefunde ein Verdacht auf eine Materialunverträglichkeit auf 

bereits inkorporierte Materialien bestand (Teilstudie 1), wurde AK-diagnostisch wie folgt vorgegangen: Ausgegangen wurde von einem dysreaktiven Muskel, der möglichst funktionell der symptomatischen Region zugeordnet war oder von einer positiven Therapielokalisation (kurz TL) an Thymus (u.a. für Quecksilber, Zinn, Blei, Aluminium), Hypophyse (v.a. Quecksilber, Zinn), Schilddrüse (u.a. für Quecksilber, Zinn, Gold und andere Metalle) oder Alarmpunkt Lunge (Lu 1) [12: S 253ff].

Für die Diagnose wurden homöopathisch aufbereitete Testpräparate (potenzierte dentale Materialien, bzw. Schadstoffe) verwendet. Das in Verdacht stehende potenzierte Material in D6 bis D30 wurde dabei mit der Haut des Patienten in Kontakt gebracht. Der Verdacht ist erhärtet, wenn dadurch eine Normoreaktion möglichst mehrerer dysreaktiver Muskeln eintrat, bzw. die positiven Therapielokalisationen aufgehoben waren [10, 12].

### 3.2.2. AK-Testung auf individuelle Verträglichkeit bei neu einzubringenden dentalen Werkstoffen (Teilstudie 2)

Bei Teilstudie 2 wurden jeweils mehrere, verschiedenen relevanten Organsystemen zugeordnete normoreaktive Muskeln als Indikatormuskeln benutzt. Als besonders geeignet erweisen sich in der klinischen Praxis M. infraspinatus (Immunsystem), M. pectoralis major sternalis (Leber), M. rectus femoris (Dünndarm), M. sartorius (Nebenniere), M. piriformis (Hormonsystem). Es wurden immer zwei normoreaktive Muskeln getestet, um zu einem mehrfach bestätigten Ergebnis zu kommen [12: S. 22f.; 23; 11].

Die zu prüfenden Materialien wurden in der Form, wie sie später in den Mund eingebracht werden, gemäß den Produktvorschriften hergestellt und getestet. Kunststoffe waren mit allen dazugehörigen Haftvermittlern und Bondsystemen auspolymerisiert, Metalllegierungen vergossen und je nach Bedarf mit Keramik oder Kunststoff und allen Zusatzstoffen verarbeitet [10: S. 175f].

Aufgrund potenzieller allergischer Spätreaktionen ist die AK-Testung in einem mehrstufigen Verfahren durchzuführen [20; 10: 176].

#### Schritt 1 (AK1-Test):

Im Erstkontakt mit dem für die geplante Versorgung zu prüfenden Material (AK 1, vgl. Tabelle 3) wird das zu testende Material 60 sec. auf die Zunge des Patienten gelegt. Wenn der normoreaktive Indikatormuskel nach Expositionszeit nochmals normoreaktiv getestet, weist dies darauf hin, dass das getestete Material zum Zeitpunkt der AK-Testung für den Patienten individuell verträglich ist. Jede Änderung aus der Normoreaktion

(Hypo- bzw. Hyperreaktion) indiziert eine Unverträglichkeit des getesteten zahnärztlichen Werkstoffes.

#### Schritt 2 (Provokationsphase):

Um Allergien vom Typ IV (Spätreaktion, T-Zell-vermittelte Überempfindlichkeitsreaktion gegen zelluläre Antigene, vgl. [16:]) auf diese zahnärztlichen Materialien möglichst auszuschließen, werden dem Patienten ausschließlich die in Schritt 1 als individuell verträglich getesteten Materialien mit nach Hause gegeben. Nichtallergiker mussten in der Folge die Proben mindestens 7 Tage täglich 5 -10 Minuten, Allergiker 14 Tage in den Mund nehmen und den Speichel schlucken. Durch diesen Kontakt kann die immunologische Körperreaktion erfolgen. Sollten Materialien in dieser Zeit ein Zungenbrennen, Taubheitsgefühl oder andere Symptome auslösen, war der Patient instruiert, wegen erhöhter Sensibilisierungsgefahr das Material nicht mehr in den Mund zu nehmen.

#### Schritt 3 (AK2-Test):

Wenn sich nach 7-14 Tagen (Allergiker/Nichtallergiker) bei diesem Vorgehen keine Dysreaktion im zweiten AK Test (AK 2, vgl. Abb. Studiendesign) auf die Provokation mit dem zu überprüfenden Material zeigte, wurde das als Hinweis auf die individuelle Verträglichkeit des Materials zum Testzeitpunkt gewertet.

#### Achtung:

- 1) Jedes Material wurde beim AK1- und AK2-Test auf neurologische Dysorganisation überprüft (Switching-Kontrolle).
- 2) Insbesondere bei bekannter chemischer Sensitivität und anderen Fällen eines hyperreagiblen Immunsystems hat die klinische Praxis gezeigt, dass zusätzlich eine spezielle Labordiagnostik (LTT, EFTYP, oder BDT) mit in Frage kommendem Nativmaterial unbedingt empfehlenswert ist. Diese wird im folgenden Abschnitt diskutiert.

### 3.3. Labordiagnostik

Materialunverträglichkeiten werden durch Immunmechanismen vor allem des Typs I (Soforttyp) und Typ IV (Spättyp) nach Coombs und Gell [19: S. 1137f.; 16: S. 240ff.] sowie durch Mechanismen der pseudoallergischen Aktivierung von Entzündungs- und Schmerzmediatoren verursacht. Zusätzlich kann auch eine mengenabhängige toxikologische Belastung vorliegen.

#### 3.3.1. Toxikologische Belastungen

Diese wurden mittels Urinalysen nach DMPS- Gabe (DMPS-Test nach Dauderer) nachgewiesen. DMPS (2,3-Dimercaptopropan-1-sulfonsäure, Natriumsalz) ist ein wasserlöslicher Komplexbildner, der mit Schwermetallen in absteigender Affinität (Zn, CU, AS, Hg, ►



Pb, Sn, Fe, Cd, Ni, Cr) wasserlösliche Komplexe bildet und damit diese aus den unterschiedlichsten Körperregionen mobilisieren kann. Der DMPS-Test wird hauptsächlich zum Nachweis einer chronischen Schwermetallbelastung eingesetzt [6].

### 3.3.2. Immunologische Tests

Der Nachweis einer zellulären Sensibilisierung (Typ IV Allergien) wurde mittels Lymphozytentransformationstest (LTT) bzw. mit der Effektorzelltypisierung (EFTYP) erbracht. Bei Allergenen des Typ I (speziell Acrylate, WF-Material, Lokalanästhetika) erfolgte der Nachweis mittels basophilem Degranulationstest (BDT).

#### Lymphozytentransformationstest (LTT)

Allergien vom zellulär vermittelten Typ IV wurden primär mittels Lymphozytentransformationstest (LTT) erfasst. Dieser Test beruht auf dem Prinzip der Allergen-induzierten Zellteilung von entsprechend spezifischen Gedächtnis- T-Lymphozyten. Gemessen wird die DNA-Synthese im Testansatz und in der Kontrolle ohne Allergenzusatz als Gradmesser der allergeninduzierten Immunzellaktivierung. Eine positive Reaktion im LTT (vgl. Abb. 4a) beweist das Vorhandensein von Allergen-spezifischen T-Lymphozyten (Gedächtniszellen) im Blut des Patienten und somit eine bestehende allergische Sensibilisierung.

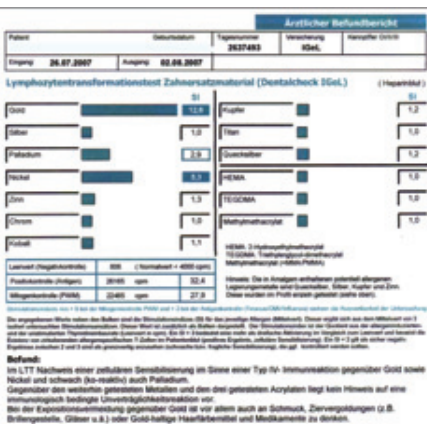


Abb. 4a: Nachweis einer zellulären Sensibilisierung (Typ IV) gegenüber Gold und Nickel

Der LTT ist seit 2003 ein akkreditiertes Prüfverfahren und nach einer 2008 publizierten Stellungnahme des Robert Koch Institutes (RKI) für Materialien bei denen der Kontakt über die Schleimhäute stattfindet (wie bei zahnärztlichen Materialien!) und insbesondere im zahnärztlichen Kontext in der Regel dem Epicutantest vorzuziehen. Dieser ist nur vorrangig für dermale Problematiken geeignet, wenn der Primärkontakt über die Haut stattgefunden hat.

#### Effektorzelltypisierung (EFTYP)

Ein zusätzlicher Hinweis einer Typ IV Sensibilisierung erfolgt über die Effektorzelltypisierung (EFTYP) der zelluläre Sensibilisierungsnachweis (Typ IV Allergie). Diese erlaubt bei positivem Befund und be-

stehender Sensibilisierung eine sichere Zuordnung zum latenten oder zytotoxischen Reaktionstyp. Der Test differenziert zwischen entzündungsfördernden Effektorzellen (Interferon Gamma-produzierende T-Lymphozyten) und regulatorischen Immunzellen (T-Lymphozyten die Interleukin 10 produzieren). Regulatorische T-Zellen dämpfen die Immunreaktion, das heißt, sie sind für die Erhaltung der Toleranz trotz bestehender Sensibilisierung verantwortlich. Das Testergebnis gibt somit dem Arzt oder Zahnarzt wichtige Hinweise, ob das fragliche Allergen für die bestehenden klinischen Beschwerden verantwortlich ist und das inkorporierte Material entfernt werden muss.

#### Nachweis einer Soforttypallergie (Typ I)

Bei Allergenen die eine Typ I-Allergie induzieren (speziell Acrylate, WF-Material, Lokalanästhetika etc.) erfolgte der Nachweis der Sensibilisierung mittels basophilem Degranulationstest (BDT). Hier sind die Immunreaktionen IgE-vermittelt (Soforttyp I-allergisch).

Je nach Fragestellung wurden sowohl in der eigenen Zahnarztpraxis nach Vorschrift hergestellte als auch native Materialproben bei Verdacht auf Belastungen (Materialproben unbekannter Zusammensetzung) im Test eingesetzt.

Zur Diagnostik einer Titan-„Überempfindlichkeit“ bzw. individueller Unverträglichkeit wurde auf Grund der spezifischen Besonderheiten des Metalls (vgl. Abschnitt 5.2) der LTT-Titan (Nachweis einer zellulären Typ IV Sensibilisierung auf Implantatmetalle) und der Titanstimulationstest (Nachweis einer hyperinflammatorischen Zytokinantwort auf Titanoxidpartikel) durchgeführt und die bekannten Polymorphismen in den Genen der proentzündlichen Zytokine TNF- $\alpha$  und Interleukin-1 und des anti-entzündlich wirkenden IL1-Rezeptor-Antagonisten untersucht (Nachweis der genetisch determinierten Entzündungsprädisposition) (Abb.: 4b), [7, 26].



Abb.4b: hochpositiver Titanstimulationstest bei gleichzeitig deutlich erhöhter Entzündungsreaktivität

## Statistik

Wie zu Beginn von Abschnitt 3 beschrieben, handelt es sich bei der vorliegenden Untersuchung um eine explorative Praxisstudie, die auf Daten der klinischen Praxis einer zahnmedizinischen Facharztordination beruhen. Ziel dieser Studie ist u.a. der Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher diagnostischer Methoden im Hinblick auf die Verträglichkeit von Zahnwerkstoffen. Insbesondere wird bei den Ergebnissen die Übereinstimmungsrate zwischen labortechnischer und AK-Diagnostik dargestellt.

Basierend auf der Zahl von 67 (Teilstudie 1) bzw. 85 Probanden (Teilstudie 2) insgesamt, lassen sich mittels deskriptiver Statistik erste Aussagen machen. Die Anlehnung an die klinische Praxis bedingt jedoch, dass inferenzstatistische Methoden aufgrund des ungünstigen Verhältnisses zwischen Probandenzahl und der Menge getesteter Zahnwerkstoffe keine Aussagekraft hätten. Dafür müsste entweder die Zahl der Studienteilnehmer um etwa den Faktor 10 erhöht oder die Zahl der Materialien auf etwa 5 reduziert werden. Beides ist im Rahmen einer einzigen, auf die möglichst optimale Versorgung des individuellen Patienten ausgerichtete Zahnarztpraxis nicht möglich. Daher wurde auf inferenzstatistische Auswertungsmethoden studien-designbedingt verzichtet. Die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse beschränken sich auf die Anwendung von Verfahren der deskriptiven Statistik.

## Ergebnisse

### 5.1. Teilstudie 1: Belastung durch bereits inkorporierte Materialien

In dieser Teilstudie wurden wie in Abschnitt 3.1. dargestellt die Daten von 67 Patienten verwendet, die aufgrund ihres zum Teil komplexen Beschwerdebildes mit AK und Labor auf Belastungen durch bereits inkorporierte Materialien getestet worden waren. Getestet wurden die

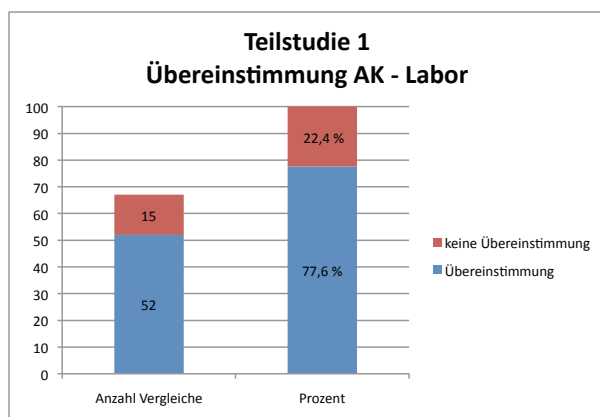


Abb. 5: Teilstudie 1

in 3.1. (vgl. Tab. 4) angegebenen 19 Materialien sowohl mittels AK-Diagnose als auch über die jeweils passende Labormethode abhängig von der Art der Unverträglichkeit (Allergie, toxikologische Belastung). Die Übereinstimmungen sind, bezogen auf die Probandenzahl, in der folgenden Abb. 5 zusammengefasst.

Bei Teilstudie 1 war die Anzahl der zu prüfenden inkorporierten Materialien auf Belastungen wesentlich geringer. Bei knapp 78% stimmten alle Laborergebnisse mit den AK-Ergebnissen überein. Bei den restlichen 15 Patienten kam es je nach Anzahl der auf Belastung zu testenden Materialien zu einem oder mehreren unterschiedlichen Befunden zwischen Labor- und AK Testung. Der Fall der Befunddifferenz wurde als Indiz einer Materialunverträglichkeit interpretiert und den Patienten zu einer Sanierung geraten.

### 5.2. Teilstudie 2: Neumaterialien vor der Inkorporation

In der zweiten Teilstudie wurden 45 dentale Materialien getestet (vgl. Tab. 5). Insgesamt wurden hier 230 AK-Messergebnisse (AK1 und AK2) mit Laborergebnissen verglichen. Die in Relation zur ersten Teilstudie mehr als doppelt so große Menge an beteiligten Materialien und entsprechend höhere Anzahl an Laboruntersuchungen legte nahe, den primären Vergleich auf Ebene des jeweils zu testenden Materials (d.h. der Einzelmessung) anzustellen. Bei Berücksichtigung des Zahnwerkstoffes Titan (Implantat und Titanoxidpartikel) zeigte sich die in Abb. 6 wiedergegebene Übereinstimmung zwischen den Labor- und AK-Ergebnissen.

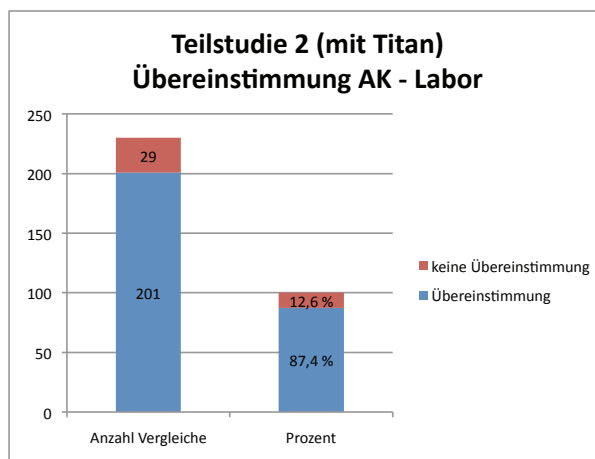



Abb. 6: AK-Labor Vergleiche bezogen auf Patienten (Teilstudie 2, mit Titan)

Bei Titan war zu beobachten, dass die Entzündungsbereitschaft auf dieses Material mit AK nicht eindeutig diagnostizierbar zu sein scheint (vgl. Abschnitt 5). Bei Titanimplantaten (Titan<sub>i</sub>) wurde noch ein 

Verhältnis von 21 übereinstimmenden zu 5 nicht übereinstimmenden Messungen bei 26 Vergleichstests beobachtet. Bei Titanoxidpartikeln (Titan\_P) sank diese Rate wie aus Abb. 7 ersichtlich unter 60 Prozent. Titanoxidpartikel werden aufgrund biochemischer Prozesse bei allen eingesetzten Titanimplantaten in einer gewissen Menge abgegeben.

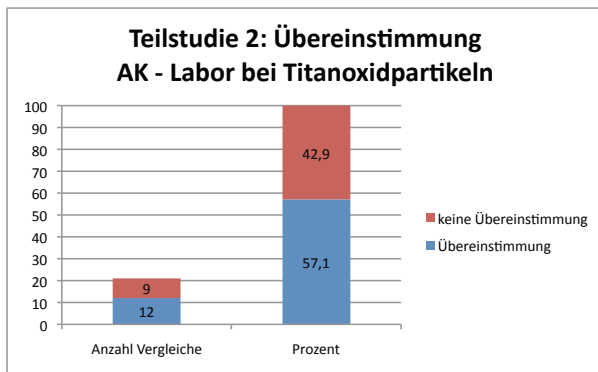


Abb. 7: Titanoxidpartikel

Bei der Mehrzahl der nicht übereinstimmenden Fälle zeigte das Labor im Gegensatz zur AK-Testung eine individuelle Unverträglichkeit an.

Wenn man die Testvergleiche auf Titanoxidpartikel nicht mit berücksichtigt, ergibt sich das in Abb. 8 dargestellte Verhältnis einer Übereinstimmung von über 90%.

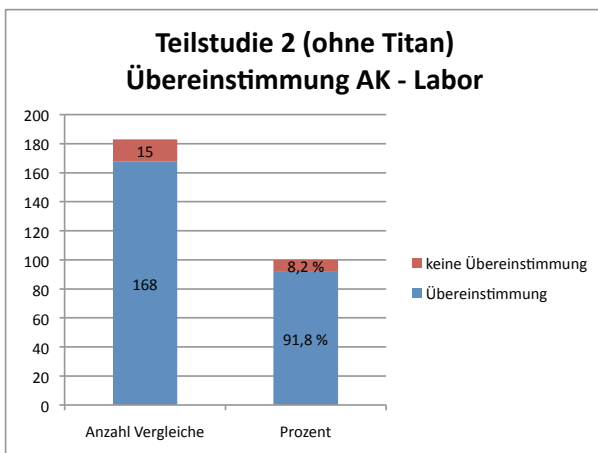


Abb. 8: AK-Labor Vergleiche bezogen auf Patienten (Teilstudie 2, ohne Titan)

Als weiteres Phänomen konnte bei einigen Materialien beim 7 bis 14-tägigen Schritt 2 (Provokationsphase) eine Sensibilisierung zwischen der ersten (AK1) und zweiten (AK2) Messung beobachtet werden. Bei Schritt 1 testeten die jeweiligen Materialien individuell auf „verträglich“, bei der Testung nach der ein- bzw. zweiwöchigen oralen Exposition auf „unverträglich“.

## Diskussion

Signifikant ist die im vorangegangenen Abschnitt dargestellte insgesamt hohe Übereinstimmung zwischen den AK- und Laborergebnissen von durchgängig mindestens knapp 80%. Das bedeutet, selbst ohne Ausschluss des aus AK-testmethodischer Sicht problematischen Materials Titan und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass zum Zeitpunkt der Durchführung von Teilstudie 1 die Teilnehmer noch keine regulationsdiagnostische Behandlung (vgl. Tab. 1) bekommen hatten, stimmen die Ergebnisse zwischen Labor- und AK-Diagnose bereits bei 8 von 10 Patienten überein. Im Sinn der evidenzbasierten Medizin kann diese Übereinstimmung als Indiz für eine positive Bewertung interpretiert werden. Ziel der personalisierten Zahnmedizin ist jedoch eine möglichst optimale und auch diagnostisch sichere Therapieindikation und Behandlung jedes individuellen Patienten. Je sicherer die Diagnose, umso günstiger ist die Prognose für eine nachhaltige zahnmedizinische Versorgung. D.h. die Wahl des jeweils zum Einsatz kommenden Diagnoseverfahrens ist von zentraler Bedeutung.

In diesem Zusammenhang stellt der Befund zur im Verhältnis geringen Übereinstimmung zwischen Labor- und AK-Befund ein wichtiges Ergebnis dar. Auch wenn die Zahl an einschlägigen Messungen bzw. Vergleichen mit 26 (Titanimplantat) bzw. 21 (Titanoxidpartikel) noch relativ gering ist, zeigt sich damit ein eindeutiger Trend. Da wie erwähnt in der Mehrzahl dieser Fälle die Labormethode einen Verdacht auf Unverträglichkeit indizierte, ist im Sinn der eingangs erwähnten nachhaltigen Behandlung unter Ausschluss möglichst aller potenziell unverträglicher Zahnwerkstoffe ist die Labordiagnostik beim aktuellen Wissensstand vorzuziehen.

Die unterschiedliche Übereinstimmungsrate zwischen Teilstudie 1 und 2 lässt sich über die jeweiligen Settings erklären. Die Patienten waren zum Zeitpunkt ihrer Teilnahme an der Belastungsstudie (Teilstudie 1) jeweils „frisch von der Straße“ in die zahnmedizinische Praxis gekommen und wurden nach einer ausführlichen Anamnese getestet. Insbesondere war zu diesem Test-Zeitpunkt noch keine regulationsstützende allgemein- bzw. komplementärmedizinische Behandlung vorgenommen worden. Die Patienten waren somit verschiedensten regulationsmindernden Störfeldern bzw. multiplen Belastungen (chemische, strukturelle, psychische Faktoren) mit unterschiedlichsten Wechselwirkungen ausgesetzt, die sie je nach individueller Verfassung mehr oder weniger gut kompensieren konnten. Bei Teilstudie 2 (Neumaterialien) hingegen hatten die Patienten bereits das in Tabelle 1 dargestellte AK-gestützte, personalisierte Behandlungskonzept als „regulatorischen Optimierungsprozess“

durchlaufen. Die hohe Übereinstimmungsrate zwischen den beiden Verfahren kann in diesem Fall (Teilstudie 2), zumal unter Berücksichtigung der Titan-Problematik, zumindest auch als indirekter Hinweis auf die Bedeutung einer möglichst hohen Optimierung des Gesundheitsstatus des Patienten bereits vor der schulzahnmedizinischen Behandlung interpretiert werden. Es ist davon auszugehen, dass damit zumindest die Wahrscheinlichkeit für individuelle Unverträglichkeiten hinsichtlich bisher im Einzelfall unproblematischer Materialien möglichst minimiert werden kann.

Für den Fall spezifischer Materialien (u.a. Multicore Aufbaumaterial, Hardcore Aufbaumaterial, Panavia, Multilink Automix Zirkon) liegen im Rahmen dieser Studie (Teilstudie 2) für eine eindeutige Aussage zu wenige Messdaten vor (9 Messungen). Der bei den Ergebnissen dargestellte Trend einer Sensibilisierung im Rahmen der Provokationsphase legt diesbezügliche jedoch weitere einschlägige Untersuchungen nahe.

Zusammenfassend zeigt sich eine signifikante Übereinstimmung zwischen AK- und Labordiagnostik. Aufgrund dieser Ergebnisse ist festzustellen, dass AK und Labor bei adäquatem Einsatz in der kurativen und präventiven Diagnostik einander ideal ergänzende Verfahren darstellen.

### Schlussfolgerung

Die signifikante Übereinstimmung zwischen AK- und Labordiagnostik hinsichtlich der individuellen Unverträglichkeit von Zahnwerkstoffen ist so zu interpretieren, dass Labor und AK bei adäquatem Einsatz in der kurativen und präventiven Diagnostik einander ideal ergänzende Verfahren darstellen. Insbesondere legen die Ergebnisse nahe, dass die AK-Diagnostik bei „unproblematischen“, gesundheitlich relativ stabilen Patienten unter Berücksichtigung der dargestellten Einschränkung (Titan) auch als ausschließliches Diagnoseinstrument bereits einen hohen Maß an diagnostischer Validität liefern. Von entscheidender Bedeutung für die Reliabilität ist jedoch, dass wie im Beitrag diskutiert standardisiert vorgegangen wird.

Zu beachten ist hierbei, dass die im Rahmen dieses Beitrags diskutierten Übereinstimmungen nur für das beschriebene standardisierte Vorgehen beim neuromuskulären Assessment angenommen werden können.

Hinsichtlich der beobachteten Sensibilisierung im Zusammenhang mit verschiedenen Materialien sind weitere Untersuchungen mit größeren Fallzahlen notwendig, um eindeutige Schlüsse ziehen zu können.

Bezüglich Titan und insbesondere Titanoxidpartikeln ist die offene Frage zu klären, warum in diesem Fall die standardisierte AK-Testung zu unbefriedigenden Ergebnissen führt. Im Besonderen ist zu klären, welche biochemischen Mechanismen hierbei im Zusammenhang mit dem Oxidationsprozess störend wirken könnten. Da Titan als wichtiges Material der Implantologie über die Zahnmedizin hinaus eine wichtige Rolle spielt, ist diese Frage auch für andere Fachrichtungen von wesentlicher Bedeutung.

Die ebenfalls diskutierte Durchführung der Untersuchung in einer Zahnarztpraxis wirkt sich auf die Zahl an untersuchungstechnischen Freiheitsgraden (nicht kontrollierbare Kontextparameter bei den Patienten wie Ernährungsverhalten, Bewegung usw.) aus. Wünschenswert wären umfangreichere Fallzahlen zu Einzelmaterialien. Damit könnten Analysemethoden der Inferenzstatistik zur Anwendung kommen und die Ergebnisse auf eine breitere Basis gestellt werden. Im Sinn des Kerngedankens der personalisierten Medizin, einer möglichst nachhaltigen individuellen Behandlung des einzelnen Patienten unter Berücksichtigung seiner speziellen immunologischen Situation, ist dies auch als Aufruf und Einladung für eine Zusammenarbeit bei weiteren potenziellen Studien zu verstehen.

### Fazit

Mit der vorliegenden Untersuchung konnte gezeigt werden, dass sich die Applied Kinesiology zur Differenzialdiagnose im Zusammenhang mit individuellen Materialunverträglichkeiten im allgemeinen eindeutig eignet, wenn standardisiert nach den Regeln der IMAK vorgegangen wird und spezifische Grenzen dieses Verfahrens berücksichtigt werden.

### Danksagung

Diese Arbeit ist den in der Literatur genannten Pionierarbeiten von Wolfgang Gerz und Rudolf Meierhöfer (beide Diplomate ICAK) im Bereich der Zahnmedizin besonders verpflichtet.

Die Darstellung baut in Teilen auf dem Vortrag „Diagnose von Materialunverträglichkeiten: AK- und Laborbefunde im Vergleich“ der beiden Autoren, gehalten beim „ICAK international meeting 2010: Applied Kinesiology - Erfolg einer Idee“, Berlin, 17-19. September 2010 auf.

Die Autoren des Artikels bedanken sich ganz besonders bei Dr. Rudolf Meierhöfer (Zahnärztliche Privatpraxis, Roth bei Nürnberg), Herrn Dr. Volker von Baehr (Institut für Medizinische Diagnostik, Berlin) und Frau Dr. Lisa Jacoby-Gresser (Umwelt-zahnmedizinische und oralchirurgische Praxis, Mainz) für die kritische Durchsicht des Manuskripts.





## Literatur

1. Baehr v V. Welche Möglichkeiten bietet die moderne Labordiagnostik für die Umwelt – Zahnmedizin. GZM-Praxis und Wissenschaft 11. Jg. 1, 2006.
2. Bartram F. Bedeutung von Epicutantest und Lymphozytentransformationstest für die Diagnostik von Typ IV- Sensibilisierungen. Stellungnahme des Deutschen Berufsverbandes der Umweltmediziner. J. Lab. Med. 30 (2), 101-106, Berlin, New York: Walter de Gruyter, 2006
3. Bieger W. LTT-CITA- Laborinformation. Medizinisch – Immunologische Laboratorien, Bayerstraße 53, 80335 München, 1999.
4. Chargé, B./Meierhöfer, R. Gemeinsame Stellungnahme von IMAK und GZM zur Materialtestung in der ganzheitlichen orientierten Zahnheilkunde, 2002.
5. Cuthbert, S./Goodheart, G. Jr. (2007). On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. In: Chiropractic & Osteopathy 2007, 15:4. doi:10.1186/1746-1340-15-4
6. Daunderer, M. Handbuch der Umweltgifte, ecomed, 1991.
7. Dörner T. von Baehr V. et al. Implant-related inflammatory arthritis. Nature Clinical Practice Rheumatology. 2006: 53-56.
8. Faller, H. & Lang, H. Medizinische Psychologie und Soziologie. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010.
9. Garten H. Lehrbuch Applied Kinesiology: Muskelfunktion, Dysfunktion, Therapie. München: Urban und Fischer, München, 2004.
10. Garten H, Weiss G. Systemische Störungen – Problemfälle lösen mit Applied Kinesiology. München: Urban und Fischer, 2007.
11. Garten H. Das-Muskeltestbuch-Funktion-Triggerpunkte-Akupunktur. Urban & Fischer Verlag/Elsevier, 2008.
12. Gerz W. Lehrbuch der Applied Kinesiology in der naturheilkundlichen Praxis, AKSE Verlag, 1996.
13. Ginsburg, G. & Willard, H. Essentials of Genomic and Personalized Medicine. San Diego: Elsevier, 2010.
14. Graf, K. Störfeld Zahn: Der Einfluss von Zähnen und zahnärztlichen Werkstoffen auf die Gesundheit. München: Urban & Fischer, 2010.
15. Hachl, M. & Ebert, K. Pharmakologie. In: Häussler, B./ Paquet, R. & Preuß, K. (Hrsg.), Jahrbuch der medizinischen Innovationen. Band 1. Fortschritte im Gesundheitswesen von morgen. Stuttgart: Schattauer, 2004: 43-52.
16. Holländer G. Immunologie. München: Urban und Fischer, 2006.
17. Jain, K. Textbook of Personalized Medicine. Heidelberg: Springer, 2009.
18. Kendall, F. & Kendall, E. Muscle-Testing and Function, 3. Aufl., Baltimore: Williams and Wilkins, 1983.
19. Löffler G, Petrides P, Heinrich P. Biochemie und Pathobiochemie. Berlin und Heidelberg: Springer, 2006.
20. Meierhöfer, R. & Gerz, R. Applied Kinesiology (AK) – Eine Untersuchungsmethode, die die zahnärztliche Diagnostik ganzheitlich erweitert. München: AKSE, 2003.
21. Molitor S-J, Leonhardt L. Zahnärztliche Werkstoffe: Klinische Einordnung und Diagnostik aus allergologischer Sicht. Nieders. Zahnärztl. Bl. 7, 1993.
22. Pfundner H. (2009). Personalisierte Medizin als Innovationsstrategie der forschenden Pharmaindustrie für eine gesteigerte Effizienz in der Behandlung von Krankheiten. In: Rebscher, H./Kaufmann, S. (Hrsg.), Gesundheitssysteme im Wandel. Heidelberg: Economia, 2009: 169-194.
23. Ramsak I, Gerz W. AK Muskeltests auf einen Blick. AKSE, 2004.
24. Ramsak I. Handbuch der AK-Muskeltests. Verlagshaus der Ärzte, 2007.
25. Reichl F-X. Taschenatlas der Toxikologie. Stuttgart: Thieme, 2002.
26. Riedl-Hohenberger M-A, Kraler Ch. Diagnose von Materialunverträglichkeiten: AK- und Laborbefunde im Vergleich. Vortrag beim ICAK International Kongress Berlin, 2010.
27. Riedl-Hohenberger, M. Test individueller Material-(un)verträglichkeiten in der Zahnmedizin mit Applied Kinesiology. In: ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt 2012; 121 (5), 2012: 514-518.
28. Walther, D. Applied Kinesiology. Synopsis. Pueblo: sdc, 1988.
29. Weiß, Ch. Basiswissen Medizinische Statistik. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010.
30. Bandelow, N. / Eckert, F. & Rüsenberg, R. Gesundheit 2030. Qualitätsorientierung im Fokus von Politik, Wirtschaft, Selbstverwaltung und Wissenschaft. Wiesbaden: VS, 2009.



**DDr. Margit A. Riedl-Hohenberger**

Michael-Gaismaistr.10  
 A-6020 Innsbruck  
 phone: 0043 512-573985  
 fax: 0043 512 573910  
 e-mail: praxis@riedl-hohenberger.at  
 web: www.ganzheitliche-zahnmedizin.at



**A.-Prof. Mag. rer. nat.  
 Dr. phil. Christian Kraler**

School of Education, Universität Innsbruck  
 phone: +43 (0) 512 507 4657  
 fax: +43 (0)512 / 507-2815  
 e-mail: Christian.Kraler@uibk.ac.at