

## STUFENPLAN

*Invisalign ist seit 2001 in Deutschland zugelassen.*

- **Digitale Datensammlung**  
Fotos vom Gesicht, Röntgenbilder, intraorale Bilder dienen als **Informationsgrundlage** für Spezial-Software.
- **Virtueller Behandlungsplan**  
Der Computer von Align Technology aus Kalifornien **simuliert den Therapieverlauf** und schickt die Daten an den Arzt.

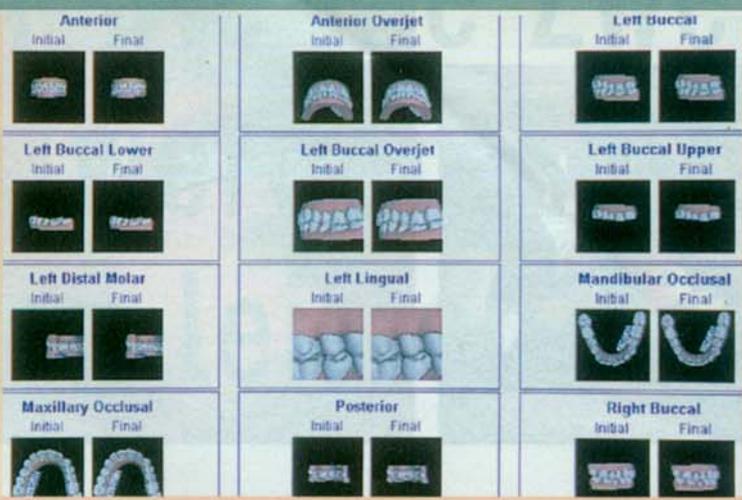


VOLLKOMMEN TRANSPARENT ist das System Invisalign, das Patientin Ursula Schupp aus Köln im oberen Foto trägt



**VORHER** Patientin Schupp hatte zu lange Vorderzähne sowie einen gedrehten Eckzahn im Unterkiefer

**E-MAIL FÜR DEN ARZT**  
Am Computer überprüft der Arzt den simulierten Plan und gibt dann sein endgültiges Okay



**TEURE FRACHT**  
Die durchsichtigen Schienen gelangen per Post aus den USA zum Kieferorthopäden



# Metallspange, nein danke!

Immer mehr Erwachsene lassen sich Zahnlücken oder schiefe Beißer mit modernsten, unsichtbaren Klammern richten

Hoffentlich merkt niemand etwas“, bangt Anwalt Herbert Hampel, 45, auf dem Weg zu einem Treffen mit seinen Eltern. Neben ihm sitzt seine Partnerin, der einzige Mensch, den er in sein Projekt „Schöne Zähne“ eingeweiht hat. Der Draht über der oberen Zahnreihe fühlt sich noch fremd an, doch ein prüfender Blick in den Rückspiegel seines Golf versichert dem Spezialisten für Vertragsrecht: Die neue Zahnspange in seinem Mund ist beinahe unsichtbar.

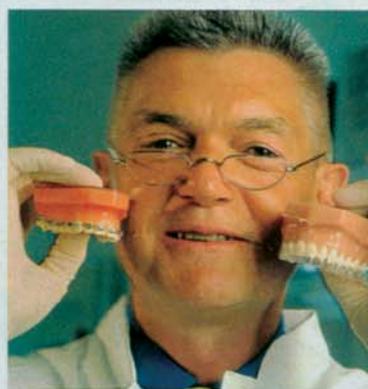
Seine Eltern bemerken in der Tat nichts. Das unterschwellige Zischen beim Sprechen von S-Lauten entgeht ihren Ohren. Hampel ist zufrieden. Die Investition von rund 6000 Euro in die optisch anspruchsvollen Keramik-Brackets mit hellem Draht, einer festen Spange, die auf die Zähne aufgeklebt wird, hat sich nach eigener Einschätzung gelohnt.

**Weil Zahnspangen ihr Negativ-Image** als Erotikkiller kaum abstreifen werden, arbeitet die Industrie daran, sie immer unauffälliger zu machen. Noch weniger ins Auge als Hampels Keramik-Brackets fallen beispielsweise die hauchdünnen, komplett transparenten Schienen von Align Technology in den USA, die der Kölner Mediatorin Ursula Schupp, 35 Jahre, zu zwei makellosen Zahnreihen verholfen haben. Das System Invisalign – von Englisch: „invisible“ (unsichtbar) und „align“ (in eine Linie

bringen) – gilt als letzter Schrei der Kieferorthopädie. Schupps Ehemann, der niedergelassene Mediziner Werner Schupp aus Köln, hat mit Hilfe dieser Technik innerhalb von einhalb Jahren die oberen Schneidezähne seiner Gattin zwei Millimeter in den Kiefer zurückgeschoben. Im Unterkiefer stand ein Eckzahn quer. „Jetzt ist das Gebiss 100 Prozent korrigiert, also ordentlich. Wir streben aber 105 Prozent an, denn mit dieser minimalen Überkorrektur ist es perfekt“, schwärmt der Arzt.

**Die Zunft der Kieferorthopäden** verfügt inzwischen über eine ganze Palette an ausgeklügelten Systemen, um größere Zahnlücken zu schließen und Zähne zu verschieben, bis strahlend weiße Kauleisten ebenmäßig aus dem Mund blitzen:

- Optisch auffällige Metallspangen auf den Zähnen wurden von transparenten Keramikmaterialien abgelöst.
- Das Bracket-System SureSmile von der US-Firma OraMetrix lässt die Drähte für seine Kunden durch einen Roboter biegen, der mit digitalen Daten der Klientel gefüttert wird. Der Kieferorthopäde setzt nur noch die aus Dallas geschickten Metallfäden ein.
- Als eine der spannendsten Innovationen, über die Mediziner Ende September auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie in Freiburg diskutierten, gel-



**BESSERE OPTIK**  
Der Arzt Rainer-Reginald Miethke von der Charité präsentiert den Fortschritt in der Kieferorthopädie, von Metall-Brackets zur durchsichtigen Schiene



**LICHTHÄRTEN**  
Kieferorthopäde Michael Buchheim klebt Brackets auf Hampels Schneidezähne



**FAST UNSICHTBAR**  
Patient Hampel trägt Keramikplättchen mit einem unauffälligen, hell beschichteten Drahtbogen

ten Mini-Implantate, die zwischen die Zahnwurzeln in den Knochen gedreht werden. „Sie dienen als fest sitzender Anker im Mund“, erklärt Kieferorthopäde Schupp.

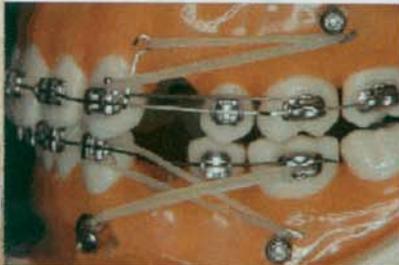
**Verwandelten früher hässliche Metallklammern** fast ausnahmslos Mäuler pubertierender Teenager in eine kussfreie Zone, entschließen sich heute Tausende Erwachsene zur Zahnbegradigung. Etwa jeder sechste Kunde in deutschen Praxen ist über 40 Jahre alt. „Die meisten Menschen kommen aus rein ästhetischen Gründen“, weiß der niedergelassene Kieferorthopäde Michael Buchheim aus dem bayerischen Feldafing. „Wer Geld für teure Keramik-Inlays ausgibt oder Anti-Aging-Medizin, will heute auch gerade Zähne.“

Ein Viertel aller Patienten kommt wegen Problemen im Kiefergelenk. Nur wenige befürchten, vorzeitig verdrehte Zähne zu verlieren, zum Beispiel auf Grund von Parodontose. „Ab dem 40. Lebensjahr baut sich die Knochenmasse am Zahnhalteapparat ab“, stellt Buchheim fest. Manchmal muss er Zähne gerade rücken, um ihnen dauerhaft Halt zu geben.

Nur wenige Erwachsene wählen allerdings die Methoden, die bei Kindern üblich sind: Herausnehmbare Platten oder der noch aus Kindertagen bekannte und gefürchtete Head-Gear, ein Drahtungetüm, das um den Kopf gespannt wird, gelten als wenig kompatibel mit dem Arbeitsalltag. Wer möchte schon mit einem Bügel im Gesicht die Teambesprechung eröffnen?

**Seit selbst Faye Dunaway oder Tom Cruise** vor einigen Jahren mit festen Brackets zu offiziellen Terminen erschienen, entschließen sich immer mehr für diese Variante der Zahnkorrektur. Brackets sind Plättchen, die einzeln auf jeden Zahn mit einem Kunststoff aufgeklebt werden. Durch diese Verankerungen fädelt der Arzt einen Draht, an dem die Zähne nach Wunsch in die gewünschte Position wandern (s. Grafik unten). Ob die feste Spange aus Metall, Keramik oder Kunststoff bestehen soll, ob sie vorn oder von hinten auf die Zähne montiert wird, entscheiden Arzt, Patient und nicht zuletzt der Geldbeutel des Letzteren (s. Tabelle S. 110 und 112).

Vor- und Nachteile halten sich in etwa die Waage – die haltbarsten Brackets aus Me- ▶

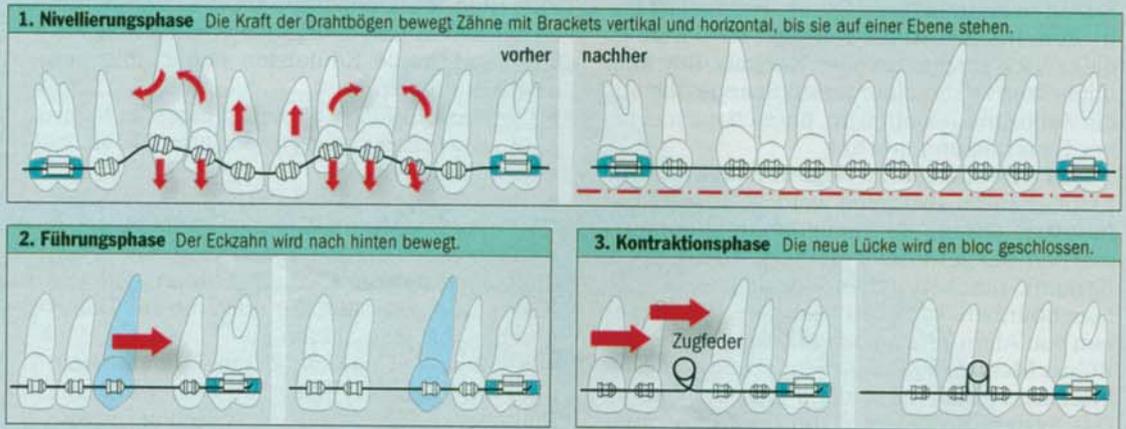


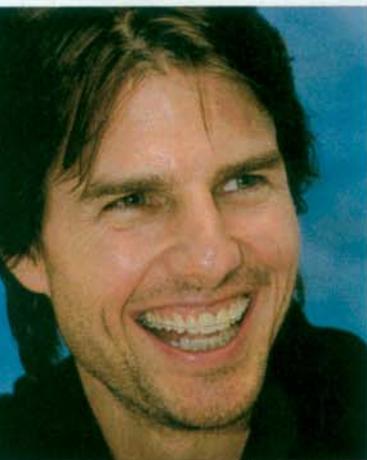
**FESTE VERANKERUNG**  
Mini-Implantate, die in den Kieferknochen gedreht werden, geben den Brackets Halt

**Ablaufplan**

**DREI PHASEN DER ZAHNVERSCHIEBUNG**

- **Auf Linie bringen**  
In der ersten Phase stehen am Ende die **Bracket-Schlitz** und die Röhrrchen an den **Backenzähnen** auf einer Höhe.
- **Verschieben**  
Auf der linken Seite **fehlt ein Zahn**. Die Lücke wird nach und nach geschlossen, die Zähne wandern am **Drahtbogen** entlang.





### BERÜHMTES LÄCHELN

Seit Tom Cruise 2002 mit festen Brackets in die Kameras strahlte, trauen sich immer mehr Erwachsene zur Zahnkorrektur

tall gelten als die hässlichsten, für Designermodelle berappt man einen Luxusaufschlag. Die Gesamtkosten für eine Korrektur liegen je nach System bei 4000 bis 10000 Euro, Kurzbehandlungen sind dementsprechend billiger. Privat Versicherte bekommen je nach Vertrag in der Regel einen Teil der Kosten erstattet. Kassenpatienten über 18 Jahre zahlen immer selbst – mit einer Ausnahme: wenn auf Grund einer massiven Fehlstellung vor der Korrektur eine Kieferoperation notwendig ist.

Von hinter den Zähnen angebrachten Gestellen raten Experten ab: „Das gibt oft Irritationen der Zunge, und verständlich sprechen können die Patienten meist wochenlang nicht mehr“, sagt Heiko Goldbecher, Vorstandsmitglied des Bundesverbands für Kieferorthopädie Halle. Die drei bis vier Millimeter großen Höckerchen stören als Fremdkörper.

Als optisch eleganteste Lösung stuft Rainer-Reginald Miethke, Leiter der Abteilung für Kieferorthopädie und Orthodontie an der Berliner Charité, das System Invisalign ein. „90 Prozent der Anwender sind mit den un-

sichtbaren Schienen zufrieden.“ Seit 2001 ist es in Deutschland zugelassen, seit Anfang dieses Jahres empfiehlt es auch die Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie für bestimmte Indikationen. Weltweit haben nach Angaben der Firma etwa 150000 die Methode ausprobiert. Das im Silicon Valley erfundene Konzept hat den Vorteil, dass jeder die Leisten zum Essen, beim Zähneputzen oder bei wichtigen Meetings herausnehmen kann – ganz zu schweigen von anderen Situationen ...

**Virtuelle Videoplanung.** „Für die Therapie schicke ich digitale Bilder vom Gesicht, intraorale Fotos, Röntgenbilder und meinen individuellen Plan per E-Mail an Align Technology nach Kalifornien“, erklärt Miethke das Prozedere. Parallel geht innerhalb von 24 Stunden ein Kieferabdruck per Kurierdienst an die Firma. Ein Computer simuliert dort die Zahnverschiebung und erstellt ein Video der Prozedur. Via Internet schickt die Firma den Film an den behandelnden Arzt. „Ich kann mir das Video in der Klinik ansehen und Änderungen zurückschicken“, erläutert Miethke. ▶

### Methoden-Check

## WELCHE SPANGE PASST ZU WEM?

Haltbarkeit, Funktionalität, Optik, Preis und nicht zuletzt das Können des Kieferorthopäden entscheiden bei der Wahl einer Korrekturmethode. Als Faustregel gilt: je unscheinbarer das Material von Plättchen oder Drähten, desto teurer.

	Beschreibung und Kosten	Vorteile	Nachteile
<b>Metall-Brackets</b> 	Trotz weiter Verbreitung bei Kindern werden sie aus kosmetischen Gründen von Erwachsenen <b>selten akzeptiert</b> . <b>Kosten:</b> 4000 bis 6000 Euro inklusive Arztkosten. Einige private Kassen zahlen in der Regel einen Zuschuss.	Metall-Brackets sind sehr haltbar und unkompliziert in der Anwendung. Es gibt <b>keine Brüche</b> wie zum Beispiel bei Keramik, wenn etwa ein Glas an den Zahn schlägt. Daher ist die Verlustrate von Metall-Brackets im Allgemeinen niedriger.	Die Metallspangen sind optisch <b>nicht sehr ansprechend</b> . Daher ist ein gewisses Selbstbewusstsein erforderlich, um sie zu tragen.
<b>Keramik-Brackets</b> 	Keramik-Brackets gibt es bereits seit etwas mehr als 20 Jahren. Auf Grund des <b>aufwändigen Herstellungsverfahrens</b> sind diese Korrekturhilfen recht teuer. <b>Kosten:</b> 5000 bis 7000 Euro inklusive Arztkosten. Einige private Kassen zahlen in der Regel einen Zuschuss.	Keramik-Brackets sind zahnfarben und <b>sehen unauffällig aus</b> . Sie verfärben sich nicht und sind im Vergleich zu Kunststoff-Brackets sehr stabil.	Keramik ist <b>hart und spröde</b> , dadurch sind die Brackets brüchig. Wenn der Arzt am Ende der Behandlung die Brackets abnimmt, kann im Einzelfall der Zahnschmelz beschädigt werden.
<b>Kunststoff-Brackets</b> 	Kunststoff-Brackets der neuen Generation bestehen aus <b>glasfaserverstärktem Kunststoff</b> . <b>Kosten:</b> 4500 bis 7000 Euro inklusive Arztkosten. Einige private Kassen zahlen in der Regel einen Zuschuss.	Sie sehen <b>unauffällig aus</b> . Sie können im Ober- und Unterkiefer verwendet werden.	Diese Brackets <b>haben sich nie auf breiter Linie durchgesetzt</b> , da kein Kunststoff so haltbar ist wie Metall oder Keramik. Sie sind zu weich, der Draht gleitet nicht so gut im Bracket-Schlitz.

Quelle: Prof. Dr. Rainer-R. Miethke, Charité/Kieferorthopädie, Dr. Michael Buchheim, Feldafing



**UNTER SPANNUNG**  
Kieferorthopädin Brigitte Blum aus Augsburg macht Stress fürs Zähneknirschen verantwortlich

Steht der Plan fest, formt eine Maschine den kompletten Satz unsichtbarer Schienen und liefert sie an die Ärzte. Alle zwei Wochen wechselt der Patient die Kunststoffkorrektoren, die ihn Schritt für Schritt dem perfekten Lächeln näher bringen sollen.

Kieferorthopäde Buchheim berichtet von zwei Invisalign-Patienten, bei denen er nach einigen Monaten eine Kurskorrektur in der Behandlung vornehmen musste. „Die Zähne haben sich einfach nicht so bewegt, wie es der Computer vorhergesagt hatte.“ Laut Aussagen des Geschäftsführers der deutschen Niederlassung von Align Technology, Ralf Barschow, kommen Kurskorrekturen nur selten vor.

„Patienten mit extrem schiefen Zähnen empfehle ich die Methode nicht“, schränkt auch Lehrstuhlinhaber Miethke ein. Größere Drehungen von runden Zähnen seien mit dem Kunststoff nicht zu realisieren. Zudem könne man keine Zähne länger machen oder parallel verschieben. Für geringe Fehlstellungen findet er Invisalign besser geeignet als feste Brackets, denn „man muss nicht mit Kanonen auf Spatzen schießen“.

**Mini-Implantate oder Schrauben**, an denen herkömmliche feste Spangen befestigt werden, hält Kieferorthopäde Miethke ebenfalls für eine zukunftssträchtige Methode. „Zähne haben die natürliche Tendenz, nach vorn zu kommen. Sie sollen aber nach hinten“, sekundiert Brigitte Blum, niedergelassene Kieferorthopädin aus Augsburg und Erste Vorsitzende der Initiative Kiefergesundheit. Deswegen

müssen Brackets im Mund optimal befestigt werden. Als „bombensichere“ Anker gelten die seit etwa drei Jahren gebräuchlichen Implantate, die von einem Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen in den Kiefer gesetzt werden. Sie verwachsen mit dem Knochen und können dann die Brackets halten. Die Minipfeiler müssen allerdings am Ende der Behandlung regelrecht herausgefräst werden. „Solche Implantate haben dennoch erhebliche Vorteile“, urteilt Blum.

Kleine Schrauben, die zwischen die Zahnwurzeln in den Knochen hineingedreht werden, verwachsen nicht mit ihm, sind aber nicht so fest und bereiten weniger Probleme beim Herausnehmen. „Eine Schraube, die man in die Wand dreht, kann auch wieder rausfallen“, gibt der Berliner Arzt Miethke zu bedenken. „Die Kräfte, die im Kiefer wirken, sind gewaltig“, weiß Blum.

Immer mehr Patienten mit Kiefergelenkproblemen kommen zu ihr in die Praxis. Bei einem Viertel von ihnen „knirscht und schmerzt es“, berichtet die Augsburger Ärztin. Ihrer Meinung nach verstärkt Stress den Druck auf den Kiefer um ein Vielfaches. Knacken und Knirschen ist nicht neu, nur viel weiter verbreitet als früher. „So wie wilde Tiere bei Gefahr die Zähne fletschen“, so Blum, „knirschen Menschen nachts unter Anspannung ihre Zahnoberflächen durch.“ ■

ULRIKE BARTHOLOMÄUS

► mehr Infos: [www.focus/gesundezahne.de](http://www.focus/gesundezahne.de); [www.archwired.com](http://www.archwired.com); [www.bracesonline.de](http://www.bracesonline.de)

### Methoden-Check

## VON AUSSEN FAST UNSICHTBAR

Kieferkorrektursysteme, die optisch nicht auffallen, erfüllen die höchsten Schönheitskriterien. Nur wenige Ärzte beherrschen die Technik für die Lingual-Brackets. Die Invisalign-Methode bieten inzwischen ausgewählte Praxen an.

	Beschreibung und Kosten	Vorteile	Nachteile
<p><b>Lingual-Brackets</b></p>	<p>Durch die Befestigung spezieller Brackets auf den Innenseiten der Zähne sind sie <b>komplett unsichtbar</b>. Viele Kieferorthopäden bieten sie auf Grund der <b>zahlreichen Nachteile</b> nicht an. <b>Kosten:</b> 8000 bis 15000 Euro</p>	<p><b>Optisch optimal</b>, da sie zungenseitig (von lateinisch: lingua = Zunge) angebracht werden.</p>	<p>Die Brackets <b>beeinträchtigen das Sprechen</b> erheblich. Die Zunge kann sich <b>entzünden</b> oder einreißen, da sie im ständigen Kontakt mit den Plättchen steht. Die Reinigung der Zahnninnenflächen wird stark erschwert.</p>
<p><b>Invisalign</b></p>	<p><b>Durchsichtige Schienen</b>, von der Firma Align Technology Inc. in den USA. Der Patient erhält alle zwei Wochen eine neue Schiene. <b>Kosten:</b> 5000 bis 8000 Euro. Private Kassen zahlen in der Regel einen Zuschuss.</p>	<p>Unsichtbare, leicht zu verwendende Technik, hygienisch, da die Schienen zum Putzen <b>herausgenommen</b> werden können. Sie können auch nach einer Behandlung mit Brackets verwendet werden, um kleinere Restfehlstellungen zu korrigieren.</p>	<p>Die Methode eignet sich <b>nicht für schwere Fehlstellungen</b>. Der Arzt kann nicht individuell während des Behandlungsverlaufs eingreifen wie bei der Bracket-Technik. Die Schienen sind nur wirksam, wenn sie außer zum Essen 24 Stunden getragen werden.</p>