

# NADEL UND FADEN IM FOKUS

## Eigenschaften und Indikationsbereiche dentaler Nahtmaterialien

Dr. Julia Hehn M.Sc.

### → Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

In der modernen Implantologie und Parodontalchirurgie ist es wichtig, unterschiedliche Nahtmaterialien hinsichtlich ihrer Eigenschaften wie Nadeldesign, Resorptionsverhalten, Oberflächenbeschaffenheit oder Zugfestigkeit zu kennen und richtig einzusetzen. Der folgende Artikel gibt eine Übersicht über die aktuellen Nahtmaterialien und ihre möglichen Anwendungsbereiche.

### EINLEITUNG

Polypropylene, Polytetrafluorethylene, Seide, Vicryl, Polyglactin 910, DS12, HRT17 ... Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich auf dem Dentalmarkt eine Vielzahl unterschiedlicher chirurgischer Nahtmaterialien etabliert (Abb. 1). Verständlicherweise fällt es nicht nur jungen Kollegen zunehmend schwer, sich im Dschungel der Nahtprodukte mit all ihren Codes und Abkürzungen zurechtzufinden. Gerade im Bereich der modernen, minimalinvasiven Operationstechniken ist die Auswahl des richtigen Nahtmaterials neben Schnittführung und Nahttechnik jedoch entscheidend, um eine gute primäre Wundheilung und ein narbenfreies Ergebnis zu erzielen [7].

### NADELDESIGN

Bei den Nadelkörpern werden unterschiedliche Typen in Bezug auf Biegungsform, Nadelspitzenquerschnitt, Nadelöhr und Schärfe unterschieden. Je nach Beschaffenheit unterscheiden sie sich hinsichtlich ihres Durchstechungsverhaltens, ihrer Biegefestigkeit und ihrer Elastizität.

### Biegungsform

Die Biegungsform beschreibt die Krümmung der Nadel. Abhängig vom Indikationsbe-

reich kommen in der dentalen Chirurgie Nadeln vom Typ D, H und G zum Einsatz. Die Biegungsform D in Form eines 3/8-Kreises ist universell im Bereich der Parodontalchirurgie und Implantologie einsetzbar [4]. Nadeln vom Typ H eignen sich insbesondere für Eingriffe in stark konkaven Bereichen, z.B. beim Wundverschluss im Bereich des Gaumens, während gerade Nadeln (Typ G) primär für die Naht im Approximalraum indiziert sind. Prinzipiell ist zu beachten, dass beim Nähen die Krafrichtung immer mit der Form der Nadelkrümmung auszurichten ist, d.h., bei Rundnadeln erfolgt das Durchstechen der Weichgewebe mit einer runden Handbewegung, um eine unnötige Traumatisierung zu vermeiden. Daher ist es hilfreich, die Nadelkrümmung entsprechend dem Operationsfeld auszuwählen (Tab. 1).

### Nadelspitzenquerschnitt

In Bezug auf den Querschnitt unterscheidet man zwischen schneidenden Spitzen (Typ S), schneidenden Mikrospitzen (Typ M) und abgerundeten Spitzen (Typ R) (Abb. 2). Stumpfe Rundnadeln (N) oder Nadeln mit einer Trokarspitze (T) kommen in der Zahnmedizin heute nur noch selten zum Einsatz.



Foto: J. Hehn

**Abb. 1:** Die umfangreiche Produktpalette dentaler Nahtmaterialien erfordert eine gute Materialgrundkenntnis auf Seiten der Behandler.

Schneidende Spitzenformen besitzen im Querschnitt 3 schneidende Kanten und überzeugen durch ein gutes Durchstichverhältnis und ein gutes Handling. M-Nadeln verlaufen ebenfalls im 3-Kanten-Querschnitt, besitzen jedoch aufgrund der Mikrospitze ein noch besseres Durchstichverhalten, was insbesondere bei festen Gewebetypen von Vorteil ist. Rundnadeln finden bei sehr feinen oder entzündeten Gewebstrukturen ihre Verwendung.

Sie verlaufen, wie der Name schon sagt, in einem runden Querschnitt, der sich zu einer feinen, scharfen Spitze hin verjüngt und somit keinen Schneideeffekt entlang der Nadelflächen besitzt (Tab. 2).

**Nadelcode**

Aktuelle Nahtmaterialien verfügen über einen sogenannten Nadelcode, eine Buchstaben-Zahlen-Kombination, die dem Behandler Auskunft über Nadelkrümmung

(1. Buchstabe), Nadelquerschnitt (2. Buchstabe) und genaue Nadellänge (Angabe in Millimetern) gibt.

Abbildung 3 zeigt ein Nahtmaterial mit dem Nadelcode DS12. Mit dem ersten Buchstaben wird der 3/8-Bogen der Nadel beschrieben. Der Buchstabe S gibt den schneidenden Nadelquerschnitt an, und die Nadellänge beträgt in diesem Fall 12 mm.

**NADEL-FADEN-VERBINDUNG/ NADELÖHR**

In Bezug auf den Übergang zwischen Nadel und Faden wird zwischen atraumatischen und traumatischen Nadeln unterschieden. Das früher oft verwendete traumatische Nahtmaterial sah ein Einfädeln des chirurgischen Fadens durch ein Nadelöhr vor, was meist zu ungleichen Fadenlängen und einem erhöhten Risiko der Keimverschleppung führte. Zudem kam es aufgrund der vergrößerten Durchstechungsradien zu einer erhöhten Traumatisierung des Gewebes, weshalb traumatische Nahtmaterialien heute als obsolet betrachtet werden. Der heutige Standard sieht eine überganglose Verbindung zwischen Nadel und Faden vor, sogenanntes atraumatisches Nahtmaterial. Dank der minimalen Durchstechungsradien ist eine gewebeschonende Arbeitsweise ohne un-

Nadelform	Besondere Merkmale	Nadelart
D = 3/8-kreisförmig	A = asymptotisch	R = Rundkörpernadel
F = 5/8-kreisförmig	K = kurze innenliegende Schneide	S = schneidender Nadelkörper
G = gerade Nadel	L = Lanzettspitze	
H = 1/2-kreisförmig	M = Mikrokurzgriff	
K = Kufennadel	N = stumpfe Rundkörpernadel	
L = Löffelnadel	S = schlanker Anschliff	
V = 1/4-kreisförmig	SP = Spatelnadel	
	T = Trokarnadel	
	X = extra stark	
	F = feine Nadel	

**Tab. 1:** Übersicht über die unterschiedlichen Nadelkurvaturen. In der dentalen Chirurgie kommen primär Nadeln vom Typ D, H und G zum Einsatz. (modifiziert aus: Serag-Wiessner)



Abb. 2: Darstellung verschiedener Nadelquerschnitte

gewollte Keimverschleppung realisierbar. Zudem werden die im heutigen Qualitätsmanagement geforderten Standards durch die definierte Fadenslänge und die einmalige Nutzung des Nadelkörpers erfüllt.

## FADENMATERIAL

In Bezug auf die zweite Komponente, den Faden, wird nach Aufbau, Stärke und Resorbierbarkeit unterschieden.

### Fadenstruktur

Beim Aufbau des Nahtmaterials unterscheidet man zwischen monofilen, pseudomonofilen und polyfilen Fäden.

Monofile Nahtmaterialien wie PTFE-Fäden (Abb. 4) bestehen aus nur einem Faden und weisen so eine sehr gute Gleitfähigkeit und eine hohe Rückstellkraft in ihre ursprüngliche Position auf. Dies kann das Handling beim Knoten etwas erschweren und macht die Naht gegenüber externen Beschädigungen fragiler [1]. Die Plaqueakkumulation wird jedoch auf ein Minimum reduziert. Dies ist entscheidend, da eine rasche primäre Wundheilung und ein ästhetisch ansprechendes, narbenfreies Resultat nur über eine niedrige Bakterienkonzentration erzielt werden.

Polyfile Fäden, z.B. Seide, bestehen aus einer Vielzahl von geflochtenen oder gezwirnten Fäden identischer Stärke, was ihnen eine hohe Festigkeit und Elastizität verleiht. Der Nachteil liegt in ihrer rauen Oberfläche, die eine schlechte Gleitfähigkeit und eine hohe Kapillarität bedingt [2, 3]. Aufgrund der polyfilen Struktur werden Flüssigkeiten und Bakterien wie über einen Docht ins Innere der Wunde hineingezogen. Dieses Phänomen wird in

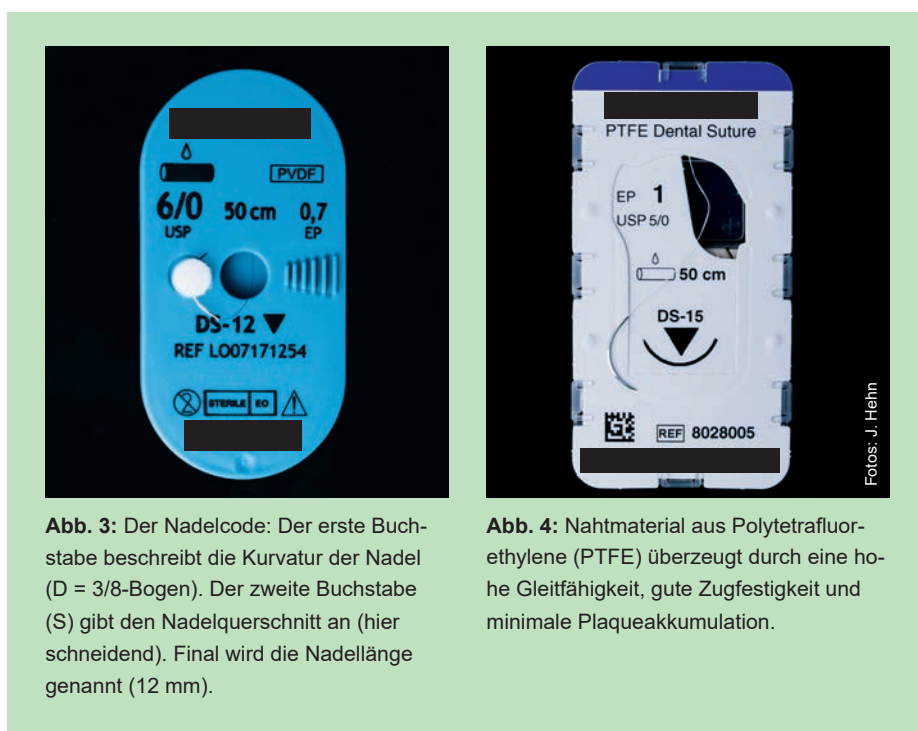


Abb. 3: Der Nadelcode: Der erste Buchstabe beschreibt die Krümmung der Nadel (D = 3/8-Bogen). Der zweite Buchstabe (S) gibt den Nadelquerschnitt an (hier schneidend). Final wird die Nadelänge genannt (12 mm).

Abb. 4: Nahtmaterial aus Polytetrafluorethylen (PTFE) überzeugt durch eine hohe Gleitfähigkeit, gute Zugfestigkeit und minimale Plaqueakkumulation.

der Literatur als „Wick-Effekt“ beschrieben und kann mit zunehmender Verweildauer der Naht in situ die Wundheilung negativ beeinflussen [5].

Pseudomonofile Fäden stellen eine Art Zwischenform beider Varianten dar, bei der ein polyfiler Faden ummantelt oder beschichtet wird. Die Fadenart besitzt so eine bessere Gleitfähigkeit als polyfile Fäden und überzeugt durch eine gute Handhabung und einen stabilen Knotensitz [2].

## FADENSTÄRKE

Die Fadenstärke beschreibt den Durchmesser des chirurgischen Nahtmaterials und ist entscheidend für das Handling

und die Reißfestigkeit der Naht. Prinzipiell gilt es zu beachten, dass mit zunehmender Fadenstärke die Stabilität zunimmt, gleichzeitig aber auch eine erhöhte Gewebsschädigung damit einhergeht. Es gilt also der Leitsatz: „So dick wie nötig und so dünn wie möglich.“ Insbesondere bei resorbierbaren Nahtmaterialien hat die Fadenstärke einen erheblichen Einfluss auf die Resorptionszeit.

Die Fadenstärke wird in 2 Maßsystemen angegeben: dem EP-System (Europäische Pharmakopöe) und dem USP-System (United States Pharmakopöe).

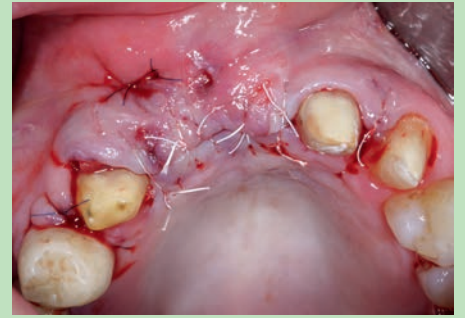




**Abb. 5:** Mikrochirurgisches Nahtmaterial garantiert aufgrund seiner reduzierten Zugfestigkeit einen spannungsfreien Wundverschluss.



**Abb. 6:** Fadenstärken der Größen 6.0 und 7.0 sind insbesondere im Bereich der parodontalen und implantologischen Mikrochirurgie indiziert, Bsp.: Double-Papilla-Flap.



**Abb. 7:** Kombination unterschiedlicher Fadenstärken bei großen Augmentationsgebieten: PTFE (Polytetrafluorethylene) 5.0 zur Sicherung der Lappenposition und PVDF (Polyvinylidenfluorid) 6.0 für einen grazilen Wundverschluss

Foto: J. Hehn

Während das EP-System eine metrische Durchmesserbezeichnung besitzt (Fadenstärke wird in Zehntelmillimeter angegeben), hat das USP-System eine willkürliche Einteilung, bei der kein Zusammenhang zum Fadendurchmesser besteht.

Handelsübliche Nahtgrößen werden meist in USP angegeben und liegen zwischen 4.0 und 7.0. Die Größen 4.0 und 5.0 werden vorwiegend im Rahmen der allgemeinen zahnärztlichen Chirurgie für Adaptationsnähte, Fixationsnähte, Matratzennähte und in Bereichen mit erhöhter Spannung wie bei großen Augmentationsgebieten eingesetzt (Abb. 5). Nahtmaterial der Größen 6.0 und 7.0 wird bei mikrochirurgischen OP-Techniken verwendet, um sehr fragile Gewebeanteile spannungsfrei und maximal atraumatisch zu fixieren (Abb. 3, 6). Bei größeren, komplexen Lappenplastiken bietet es sich an, unterschiedliche Nahttypen zu kombinieren (Abb. 7).

### Nicht resorbierbare Nähte

Standardmäßig wird im Mund nicht resorbierbares Nahtmaterial eingesetzt. Dies besteht heute aus Polyamidpolymeren, Polyethylenterephthalat, Propylenpolymeren, Polyvinylpolymer oder Polytetrafluorethylen (PTFE). Die synthetischen Materialien überzeugen durch eine glatte Oberfläche, die eine geringe Plaqueakkumulation besitzt und die lokale Gewebereaktionen minimiert. Organische Nahtmaterialien wie Seide waren in der Vergangenheit weit verbreitet. Sie neigen jedoch aufgrund ihres polyfilen Fadenaufbaus zu einer vermehrten Plaqueanlagerung und gelten daher in der modernen Zahnheilkunde als obsolet. Aufgrund der geringen Kosten (im Vergleich zu den synthetischen Materialien wie PTFE) wird es jedoch nach wie vor in vielen Praxen eingesetzt.

Nicht resorbierbares Nahtmaterial sollte immer vollständig entfernt werden, da es sonst zu einer bindegewebigen Ein-

schneidung und einer Fremdkörperreaktion kommen kann.

### RESORBIERBARE NÄHTE

Resorbierbares Nahtmaterial kommt primär bei Patienten zum Einsatz, bei denen ein zweiter Eingriff zur Nahtentfernung vermieden werden soll. Dazu zählen Kleinkinder, Angstpatienten, hochinfektiöse oder multimorbide Patienten. Aber auch Operationen mit mehrschichtigem Wundverschluss oder die Fixation von Membranen und Weichgewebstransplantaten stellen eine Indikation für die Verwendung resorbierbarer Materialien dar.

Das früher weit verbreitete Catgut (Nahtmaterial aus Darmgewebe von Schaf und Rind) wird aufgrund der Übertragungsgefahr von Prionen heute nicht mehr eingesetzt. Moderne resorbierbare Materialien (z.B. Polyglactin 910) bestehen aus Polymeren der Glykol- oder Milchsäure und Polydioxanonen. Sie überzeugen durch kürzere Resorptionszeiten und eine verminderte Entzündungsrate. Der Abbau erfolgt durch Hydrolyse, wobei  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  freigesetzt werden [6]. Nach 10–20 Tagen besitzen die meisten Materialien noch eine Restreißkraft von 50 %. Die vollständige Auflösung der Fäden ist erst nach 60–90 Tagen zu erwarten, wobei jedoch zu beachten ist, dass die Resorptionszeit durch spezifische Faktoren wie mech. Kräfte, Gewebeart, Fadenstärke oder lokale Infektionen beeinflusst wird.

<b>Schneidend (S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drei-Kanten-Schliff</li> <li>- Gutes Durchstichverhältnis</li> <li>- Gutes Handling</li> </ul>
<b>Schneidend mit Mikrospitze (M)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drei-Kanten-Schliff mit Mikrospitze</li> <li>- Sehr gutes Durchstichverhältnis auch bei festem Gewebe</li> <li>- Gutes Handling</li> </ul>
<b>Rund (R)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Runder Durchschnitt mit scharfer Nadelspitze</li> <li>- Kein Schneide-Effekt</li> <li>- Indikationsbereich: weiches oder entzündetes Gewebe</li> </ul>

**Tab 2:** Nadelspitzenformen und ihre Eigenschaften

## ZUSAMMENFASSUNG

Abhängig vom Patiententyp und der Größe sowie der Art des Eingriffs müssen Nadel- und Fadentyp variieren. Resorptionsverhalten, Zugfestigkeit, Zugänglichkeit des operativen Bereichs und der Knotensitz müssen abgestimmt werden. Daher sollten standardmäßig stets unterschiedliche Nadel- und Fadenkombinationen in der Praxis vorhanden sein, um eine stabile Fixation des Wundbereichs gewährleisten zu können und das Risiko einer Nahtdehnsenz zu minimieren.

**Interessenkonflikte:** Die Autorin, Dr. Julia Hehn, gibt an, dass im Zusammenhang mit diesem Beitrag keine Interessenkonflikte bestehen. ■



→ **DR. JULIA HEHN, M.SC.**  
Zahnarztpraxis Dres. Hehn & Kollegen,  
Lauda-Königshofen  
[j.hehn@zahnarzt-dr-hehn.de](mailto:j.hehn@zahnarzt-dr-hehn.de)

## FAZIT FÜR PRAKTIKER

- Bei der Wahl des Nahtmaterials sollte standardmäßig ein dünnes, nicht resorbierbares, monofiles Nahtmaterial verwendet werden.
- PTFE-Nahtmaterialien werden aufgrund ihrer hohen Zugfestigkeit und sehr geringen Plaqueakkumulation heute als Goldstandard betrachtet [2].
- Resorbierbare Nahtmaterialien stellen eine Alternative für tiefliegende Nahtbereiche und spezielle Patientengruppen (Kleinkinder, Angstpatienten) dar. Sie sollten aufgrund der langen Resorptionszeiten jedoch nur begrenzt zum Einsatz kommen.
- Die Form der Nadelkurvatur muss abhängig vom OP-Gebiet ausgewählt werden, um eine gute Kraftübertragung und minimale Gewebstraumatisierung erzielen zu können.
- Im Bereich der Mikrochirurgie hat sich Nahtmaterial der Größe 6.0 und kleiner bewährt, da die geringe Zugfestigkeit eine zu hohe Lappenspannung vermeidet und geringe Durchstechungsradien zu ästhetisch ansprechenden, narbenfreien Ergebnissen führen.

## Literatur

- 1 \_ Karaca E, Hockenberger AS, Yildiz H: Investigating changes in mechanical properties and tissue reaction of silk, polyester, polyamide, and polypropylene sutures in vivo. *Text Res J* 2005; 75: 297–303
- 2 \_ Kim JC, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC: Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures. *J Mater Sci Mater Med* 2007; 18: 2363–2369
- 3 \_ Kim JS, Shin S-I, Herr Y et al.: Tissue reactions to suture materials in the oral mucosa of beagle dogs. *J Periodontol Implant Sci* 2011; 41: 185–191
- 4 \_ Koyuncuoglu CZ et al.: Preference of Suture Specifications in a Selected Periodontal and Implant Surgeries in Turkey. *Eur J Dent* 2019; 13: 108–113. doi: 10.1055/s-0039-1688732. Epub 2019 J
- 5 \_ Lilly GE, Cutcher JL et al.: Reactions of oral tissues to dental sutures. *Oral Surg* 1972; 33: 152–157
- 6 \_ Pillai CK, Sharma CP: Review paper: absorbable polymeric surgical sutures: chemistry, production, properties, biodegradability, and performance. *J Biomater Appl* 2010; 25: 291–366
- 7 \_ Wikesjo UM, Nilveus RE, Selvig KA: Significance of early healing events on periodontal repair: a review. *J Periodontol* 1992; 63: 158–165