

# Tattooentfernung mit zwei Lasern

**Autoren:** Dr. med. Johanna Koch,  
Dr. med. Melanie Schulz, Reinhard Gansel

Größer, bunter und an jedem beliebigen Körperteil: Professionelle Tätowierungen liegen im Trend. Ihre Entfernung stellt eine therapeutische Herausforderung dar, da die etablierte Therapie mit gütegeschalteten Lasern (QS) teilweise in ihrer Wirkung limitiert ist. Um diese zu verbessern, setzen die Autoren seit mehr als fünf Jahren QS-Laser in Kombination mit einem ablativen, fraktionierten Lasersystem (AFL) ein.

Beim Tätowieren werden Farbpigmente in die mittlere Dermis eingebracht, bei einem Permanent-Make-up platziert man sie in das Stratum papillare, sodass dieses nach einiger Zeit vollständig verblasen kann.<sup>16</sup> Tattoopigmente sind in ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften sehr vielfältig und unterliegen bisher keinen Gütestandards. Es gibt organische Azo- und polyzyklische Pigmente sowie anorganische Pigmente wie z. B. Eisenoxid, Chromoxid oder Titandioxid. Dieses Weißpigment ist chemisch inert und thermisch äußerst stabil. Die eingebrachte Partikelgröße liegt allgemein im Mikrometer- bis Nanometer-Bereich. Bei dem intensiv schwarzen „Carbon Black“ (Ruß) z. B. liegt

diese bei ca. 40 nm. Indirekt proportional zur Partikelgröße steigt das Risiko kutaner entzündlicher oder allergischer Reaktionen, welches auf die Bildung reaktiver Sauerstoffderivate zurückgeführt werden kann.<sup>2</sup> In Pigmentgemischen finden sich meistens Partikel unterschiedlicher Größe. Auch die physikochemischen Eigenschaften, wie Lichtechtheit und Chemikalienbeständigkeit, variieren deutlich. Tattoofarben enthalten neben Pigmenten, Lösungs- und Konservierungsmitteln auch diverse Verunreinigungen. Dazu gehören aromatische Amine, polyzyklisch aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle. Diese können allergen, mitunter sogar kanzerogen wirken. So ist



© Ollyy

z. B. „Carbon Black“ bereits als potenzielles Karzinogen eingestuft.<sup>3, 15</sup> In den regionären Lymphknoten werden Farbbestandteile noch viele Jahre nach Einbringen des Tattoos nachgewiesen.<sup>9, 11</sup>

### Gerätewahl

Nicht ablativ QS-Laser werden heutzutage als Goldstandard für die Tätowierungsentfernung angesehen. Mit Lichtimpulsen im Nano- oder Picosekundenbereich (1 ns = 1.000 ps) erzeugen sie extrem hohe Leistungsspitzen, die zu einer Fragmentierung von Pigmenten führen. Die hierbei entstehenden kleineren Partikel werden rephagozytiert und z.T.

lymphatisch abtransportiert.<sup>1</sup> Ein Nachteil verfügbarer QS-Laser liegt v.a. in der mangelnden Absorption der von ihnen emittierten Wellenlängen durch Farben wie Weiß, Gelb usw. Intensives, titaniumhaltiges Blau erweist sich dank seiner physikalisch-chemischen Eigenschaften als überaus stabil gegenüber allen bisher verfügbaren Wellenlängen.<sup>5</sup> Unter ablativen fraktionierten Lasern (AFL) versteht man in erster Linie gepulste Erbium:YAG-(2.940 nm) oder CO<sub>2</sub>-Laser (10.600 nm). Die Fraktionierung des Lichtstrahls bewirkt Linsenarrays oder Siebe. Sie verursachen Mikroläsionen der Epidermis und der Dermis – je nach Lokalisation und Einstellung. Die Eindringtiefe beträgt i.d.R. < 1,5 mm. Angrenzendes, unbeschädigtes Gewebe versorgt diese mikroskopischen Wundkanäle mit neuen Zellen. Diese Wunden sezernieren dabei während des initialen Heilungsprozesses Sekret an die Hautoberfläche. Der Vorteil dieser Methode gegenüber rein ablativen Verfahren ist die Bildung großer Wundheilungszonen unter vergleichbar geringer epidermaler Beteiligung. Dies verringert die Wundheilungszeit und die Nebenwirkungen. AFL werden v.a. in der Behandlung von Narben, Fältchen, Striae distensae sowie bei chronisch aktinischer Lichtschädigung oder zum Einschleusen von Wirkstoffen (laser assisted drug delivery) eingesetzt.

### Kombination von QS-Lasern und AFL

Bei der Entfernung von Tätowierungen erwarten Patienten ein möglichst zeitnahes Resultat unter Erhaltung der Hautqualität. Die oftmals notwendige hohe Anzahl an Behandlungen und der damit verbundene Zeit- und Kostenaufwand mindert die Compliance oder hält Patienten gänzlich von einer Laserbehandlung ab. Häufige unerwünschte Ereignisse in der Laserbehandlung von Tattoos sind Blasenbildung, Einblutungen, Schwellungen, über Tage bis Wochen persistierende Schmerzen sowie dauerhafte Hypopigmentierungen oder verbleibende Farbreste. Deshalb kommt der verbesserten Pigmentelimination unter möglichst geringer Hautbelastung besondere Bedeutung zu. Diese ist insbesondere bei Bestehen kutaner entzündlicher Reaktionen auf Tätowierungen unabdingbar. Es existieren Veröffentlichungen zum Einsatz ablativer Laser als Monotherapie<sup>12</sup> sowie als Kombinationstherapie mit QS-Lasern<sup>10</sup>, die im Vergleich zur Monotherapie mit QS-Lasern eine mindestens gleichwertige Clearance aufweisen.<sup>14</sup> Bei Farben, die sich gegenüber einer QS-Laserbehandlung als besonders resistent erweisen, ist dieser Effekt gut nachvollziehbar. Rein ablativ gehen jedoch im Vergleich zu AFL mit verlängerter Downtime sowie potenziellen Wundheilungsstörungen und erhöhtem Narbenrisiko einher. Sie erfordern Erfahrung aufseiten des Behandlers und eine gute



**Abb. 1:** Halbseitenversuch bei einer Profitätowierung; linke Hälfte QS-Laser und AFL, rechte Hälfte nur QS-Laser.

Befund (a) und Ergebnis nach fünf Behandlungen (b).

**Abb. 2:** „Bio-Tattoo“; QS-Laser plus AFL. Befund (a) und Ergebnis nach fünf Behandlungen (b).



Abb. 1a



Abb. 1b



Abb. 2a

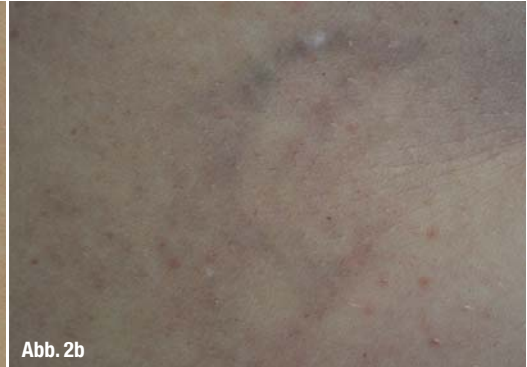


Abb. 2b

Compliance des Patienten. AFL erlauben hingegen die gleichmäßige Applikation definierter Mikroläsionen. Allerdings bewirken sie keine Pigmentfragmentierung/Photodisruption. Um eine selektive Wirkung bei verbesserter Pigmentelimination zu erhalten, haben die Autoren beide Lasersysteme in einer Sitzung kombiniert.

### Vorgehensweise

Die Patienten wurden ausführlich über die Kombinationstherapie, mögliche Nebenwirkungen und Komplikationen sowie anschließende Pflegemaßnahmen aufgeklärt. Bei großflächigen Tätowierungen oder starker Schmerzempfindlichkeit erfolgte eine topische Lokalanästhesie.

Die Hautstelle wurde desinfiziert und mit QS-Lasern (1.064 nm, 694 nm oder 532 nm) unter externer Luftkühlung behandelt. Anschließend wurde das Areal mithilfe eines fraktionierten (Linsenarray) Er:YAG La-

sers (2.940 nm) behandelt. Die Wunde wurde mit einer steroidhaltigen Creme und nonadhäsivem Pflasterverband versorgt. Die Einzelbehandlungen erfolgten in ca. achtwöchigen Intervallen.

### Diskussion

In der Praxis der Autoren stellen sich regelmäßig Patienten mit problematischen, therapieresistenten Tätowierungen vor. Noch vor 10 bis 15 Jahren stellten Laientätowierungen sowie professionelle Tuschetätowierungen die Mehrzahl unerwünschter Tattoos dar. Später nahmen sogenannte Tribal-Tattoos anteilig zu, die häufig tiefschwarz und mehrfach gestochen waren und große Unterschiede hinsichtlich der Farbqualität (Tusche, Autolackanteile, Kohlestaub usw.) zeigten. Dauer und Anzahl der notwendigen Therapiesitzungen liegen hierbei deutlich höher als bei Laientätowierungen. Viele Tribals zeigten, unabhängig von ihrer Größe, trotz intensiver Reaktionen auf QS-Laser eine vergleichsweise geringe Clearance. In Bezug auf die Hautregeneration erwiesen sich längere Behandlungsintervalle als vorteilhaft.

Während der Behandlungspause von mehr als zwei Monaten beobachteten die Autoren eine stärkere Aufhellung als bei kürzeren Intervallen. Demzufolge können längere Intervalle die Anzahl der notwendigen Einzelsitzungen verringern, jedoch ohne die gesamte Behandlungsdauer zu verkürzen. Sowohl eine gute Hautkühlung als auch eine adäquate Wundpflege konnten Veränderungen der Hauttextur und Hypopigmentierungen nicht in jedem Fall verhindern.

**Abb. 3:** Profitätowierung mit QS-Laser auswärts vorbehandelt; QS-Laser plus AFL. Befund (a) und Ergebnis nach zwei Behandlungen (b).



Abb. 3a



Abb. 3b

# Venus<sup>V</sup>Line

## SOFT-LIFTING MIT PDO-FÄDEN

Vor der Einführung von AFL verwendeten die Autoren bereits kleine, stark fokussierte, ca. 1 mm große, dicht verteilte Er:YAG-Spots bei Narben, therapieresistenten Tätowierungen sowie bei Keloiden, um eine optische Angleichung an das umgebende Hautbild zu bewirken. Trotz guter Resultate war diese Methode im Praxisalltag zeitaufwendig und die auf diese Weise erzeugten epidermalen Läsionen eher groß und zu oberflächlich.

Inzwischen stellen bunte Schmucktätowierungen modische Accessoires dar, die an exponierten Körperstellen präsentiert werden und sich durch alle Bevölkerungsschichten ziehen. Auch die Ansprüche an eine Lasertherapie zu ihrer Entfernung sind deutlich gestiegen. Die QS-Laser-Monotherapie reicht hier trotz unterschiedlicher Wellen- und Pulslängen häufig nicht aus. Angesichts großer, thermisch oder chemisch stabiler Pigmentmoleküle sowie hoher Farbdichte erwarten die Autoren auch von sogenannten Picosekundenlasern mit kürzeren Lichtimpulsen keine wesentlich höhere Erfolgsrate. Bisher bleibt ungeklärt, was anschließend tatsächlich mit den wenigen Nanometer kleinen Pigmentfragmenten im Körper passiert.<sup>6</sup> Ihr Ansatz besteht daher in der verbesserten Ausschleusung von Farbfragmenten über die Hautoberfläche.

Nachdem die AFL-Therapie nicht nur bei Narben und Keloiden eine Strukturverbesserung bewirkt hat, ergab sich die Überlegung, diese nicht erst nach abgeschlossener QS-Therapie, sondern begleitend dazu einzusetzen. Durch die Mikrowundkanäle könnte so eine Druckentlastung des Gewebes geschaffen<sup>8</sup> und die Farbelimination zur Hautoberfläche hin verbessert werden. Wird zuerst mit AFL behandelt, ergeben sich in der Praxis einige Schwierigkeiten: Die durch AFL verursachten punktuellen Blutungen verhindern in der Folge die anschließende Behandlung mittels QS. Externe Luftkühlungen verteilen zudem das Blut auf der Hautoberfläche und behindern die Lichtpenetration. Die physikalische Überlagerung durch das AFL-bedingte unmittelbare Ödem und Erythem erschwert die Dosisfindung bei anschließender QS-Behandlung und kann außerdem die Wirkung des QS-Lasers in tiefer gelegenen Pigmentschichten reduzieren. Aus dieser Überlegung heraus erfolgte bei der von den Verfassern angewendeten Kombinationstherapie zunächst die QS-Behandlung und unmittelbar im Anschluss die AFL-Behandlung.

Diese Vorgehensweise wurde von den Patienten nicht als unangenehm empfunden als die bisherige Monotherapie. Anhand der Ausbildung und Abstoßung dunkler Mikrokrusten während



- Vollständig **resorbierbare Fäden** aus Polydioxanon
- Sofort **sichtbares** & natürlich aussehendes **Lifting**
- Langanhaltende **Ergebnisse** ohne Nebenwirkungen
- Aufbau des **Collagen-Stützgerüsts**
- **Behandlungsmöglichkeiten** am gesamten Körper

Informationen & Fortbildungstermine unter

[www.venus-v-line.de](http://www.venus-v-line.de)

oder telefonisch unter **0951 - 29 60 093**

SONEWA GmbH  
An der Spinnerei 4  
96047 Bamberg

phone +49 (0)951 - 29 60 093  
fax +49 (0)951 - 29 60 166  
mail [info@sonewa.com](mailto:info@sonewa.com)

  
**SONEWA**

**Abb. 4:** Permanent Make-up; QS-Laser plus AFL. Befund (a und b) und Ergebnis nach sieben Behandlungen (c und d).

**Abb. 5:** Profitätowierung, Zustand nach „Schleifbehandlung“ im Kosmetikstudio; QS-Laser plus AFL. Befund (a) und Ergebnis nach zwei Behandlungen (b).



der Abheilungsphase sieht der Patient eine Wirkung, die der Compliance dienlich ist. Neuere therapeutische Ansätze, wie QS-Laser-Behandlungsrepetitionen während einer Therapiesitzung oder adjuvante Imiquimod-Applikation, stellen nach Ansicht der Autoren keine echten therapeutischen Alternativen dar, da diese Techniken augenscheinlich mit einem höheren Risiko für Gewebsschädigung einhergehen.

### Kasuistik

Eine 26-jährige Frau stellte sich mit einer ca. 1,5 Jahre alten, schwarz-roten Tätowierung am Unterschenkel mit Übergang auf den Fußrücken in der Sprechstunde der Autoren vor. Aus ästhetischen Gründen war die Farbe Rot einmalig nachgestochen worden, worauf sich vier Monate später

ein juckender Hautausschlag entwickelt hatte. Allergien waren anamnestisch nicht bekannt. In der Hautklinik, in der sich die Patientin mit dem Befund vorstellte, wurde ein Kontaktekzem diagnostiziert. Unter Therapie mit Ecural kam es zu einer Befundverschlechterung mit Zunahme des Pruritus. Die anschließende orale Therapie mit täglich 20mg Decortin und Okklusivverbänden mit Advantan 2 x tägl. für zwei Wochen verbesserten die Symptomatik nur vorübergehend. Nach Ausschleichen der Therapie verblieb ein deutliches Infiltrat mit quälendem Pruritus im Bereich der roten Tätowierung. Histologisch ergab sich eine granulomatöse Fremdkörperreaktion auf den roten Tattoo-Farbstoff. Die Patientin wurde in die Praxis der Autoren überwiesen, wo der rote Anteil der Tätowierung insgesamt fünf Mal mit einer Kombination aus Q-switched fd-Nd:YAG (Laseaway,

**Abb. 6:** Profitätowierung; QS-Laser plus AFL. Befund (a) und Ergebnis nach fünf Behandlungen (b).

**Abb. 7:** Granulomatöse Fremdkörperreaktion auf rote Tattoofarbe; QS-Laser plus AFL. Befund (a und b) und Ergebnis nach fünf Behandlungen (c und d).





Lambda Photometrics Ltd., 532 nm, Spot Ø 4 mm, 1,5 J/cm<sup>2</sup>) und AFL (SP Dynamis/SP Spectro, Fotona Lasers 2.950 nm, 84 J/cm<sup>2</sup>, Pixelgröße 250 Ø mm, Coverage 10 Prozent), in angegebener Reihenfolge behandelt wurde. Die ersten drei Sitzungen fanden in einem Intervall von acht bis zehn Wochen, die letzten zwei im Abstand von ca. sechs Monaten statt. Die Nachversorgung erfolgte mit steroidhaltiger Creme und nonadhäsivem Pflasterverband für vier bis sieben Tage. Erythem, Pruritus und die deutlich erhabene, schuppige Plaque nahmen im Verlauf trotz inkompletter Elimination der Tätowierung rapide ab und bildeten sich mit Abschluss der Laserbehandlung vollständig zurück. Die Patientin blieb beschwerdefrei. Vergleichbare Ergebnisse durch einen kombinierten Einsatz der hier beschriebenen Lasersysteme bei allergischen, granulomatösen Reaktionen oder Pseudolymphomen erzielten auch andere Arbeitsgruppen.<sup>4,7,13</sup>

### Zusammenfassung

Der kombinierte Einsatz gütegeschalteter und ablativer fraktionierter Laser hat sich in der Praxis der Autoren als eine gewebeschonende und effiziente Behandlung zur Entfernung von Tätowierungen erwiesen. Insgesamt zeigt sich im Vergleich zur Monotherapie eine beschleunigte Aufhellung bei guter Verträglichkeit. Tendenziell scheinen Hypopigmentierungen infolge der Kombinationstherapie vermindert aufzutreten. Bei vortherapierten, narbigen Tätowierungen zeigte sich neben einer erhöhten Clearance auch eine deutliche Verbesserung der Hautstruktur. Die hier vorgestellte Kombinationstherapie kann bei entzündlichen Hautreaktionen auf Tätowierungen eine dauerhafte Remission herbeiführen.



Abb. 7a



Abb. 7b



Abb. 7c



Abb. 7d

### Kontakt

face



**Dr. med. Johanna Koch**  
 Laser Medizin  
 Zentrum Rhein Ruhr  
 Porschekanzel 3–5  
 45127 Essen  
 Tel.: 0201 2437770  
 Fax: 0201 2437769  
 info@lmz  
 www.lmz.de

Infos zur Autorin



**Dr. med. Melanie Schulz**

Infos zur Autorin



**Reinhard Gansel**  
 Mitglied  
 der Deutschen  
 Dermatologischen  
 Lasergesellschaft  
 e.V. (DDL)

Infos zum Autor



Literatur

