



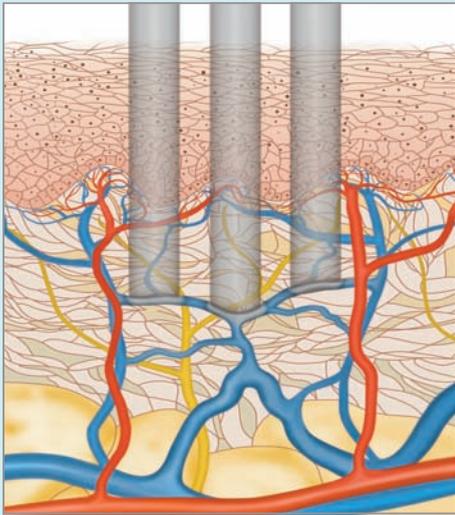
# Inhalt

Vorwort .....	V	3.4 Besenreiservarizen .....	70
Zur Benutzung dieses Buches .....	VI	3.5 Erworbene Hämangiome .....	72
Abkürzungen und Symbole .....	VIII	3.6 Vaskuläre Tumoren und Malformationen .....	74
<b>1 Grundlagen .....</b>	<b>1</b>	3.7 Infantile Hämangiome (Säuglingshämangiome) .....	75
1.1 Wellenlängen .....	2	3.8 Venöse und lymphatische Malformationen .....	77
1.2 Auswahl der Pulsdauer und der Spotgröße ...	4	3.9 Naevi flammei .....	79
1.3 Geräte .....	4	3.10 Poikiloderm und Erythrosis interfollicularis colli .....	82
1.4 Behandlungstechniken .....	10	3.11 Angiokeratome .....	84
<b>2 Praxis vaskulärer Lasereingriffe .....</b>	<b>13</b>	3.12 Adenoma sebaceum (Angiofibrome) .....	86
2.1 Vor dem Eingriff .....	14	3.13 Behandlung nicht primär vaskulärer Läsionen mit Gefäßlasern .....	87
2.2 Ablauf des Eingriffs .....	22	<b>4 Anhang .....</b>	<b>91</b>
2.3 Nachsorge .....	59	4.1 Bildquellen .....	92
<b>3 Datenlage .....</b>	<b>65</b>	4.2 Literatur .....	92
3.1 Teleangiektasien .....	66	4.3 Index .....	99
3.2 Spider naevi .....	68	Danksagung .....	101
3.3 Venous-lake-Angiome .....	69		

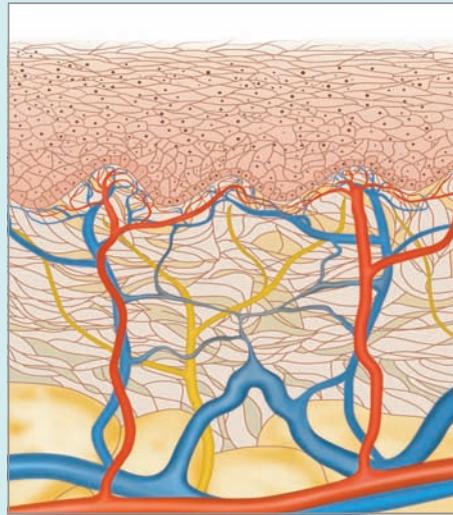
# 1 Grundlagen



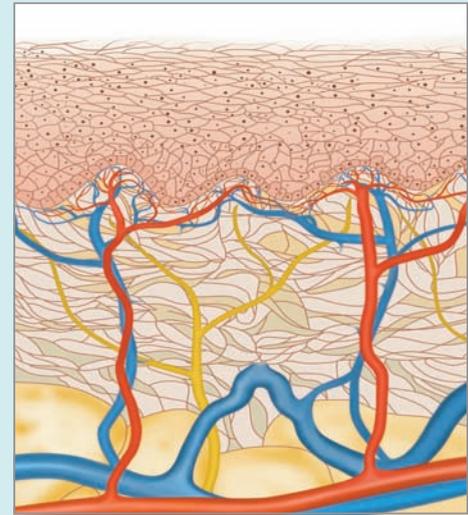
## Wirkweise von Gefäßlasern nach dem Prinzip der selektiven Fotothermolyse



**Abb. 1.1** Die abgegebene Energie wird selektiv vom Hämoglobin der in den Gefäßen zirkulierenden Erythrozyten absorbiert, es kommt zur Erwärmung innerhalb des Gefäßes. Die gezielte Erhitzung führt bei ca. 70–75 °C zur Schrumpfung der Gefäße. Der Effekt entsteht durch Denaturierung von Kollagenfibrillen in den Gefäßwänden [2]. Als Folge bilden sich innerhalb der Gefäße Thromben, es kommt zum primären Gefäßverschluss.



**Abb. 1.2** In den Gefäßwänden wird eine Entzündungsreaktion unter Exprimierung von Heat Shock Protein (HSP70) getriggert. Der anschließende fibrotische Umbau der Gefäße wird durch die Exprimierung von Transforming Growth Factor  $\beta$  (TGF  $\beta$ ) stimuliert [3].



**Abb. 1.3** Endzustand mit entfernten Gefäßen. Die therapierten Gefäße sind von der Zirkulation ausgeschlossen. Bei unvollständigem Verschluss des Gefäßes kann eine Rekanalisation auftreten, die ggf. weitere Behandlungen notwendig macht.

1

Vaskuläre Veränderungen stellen eine der häufigsten Indikationen zur Lasertherapie dar. Ihre Behandlung fußt auf dem Prinzip der selektiven Fotothermolyse [1].

### Selektive Fotothermolyse

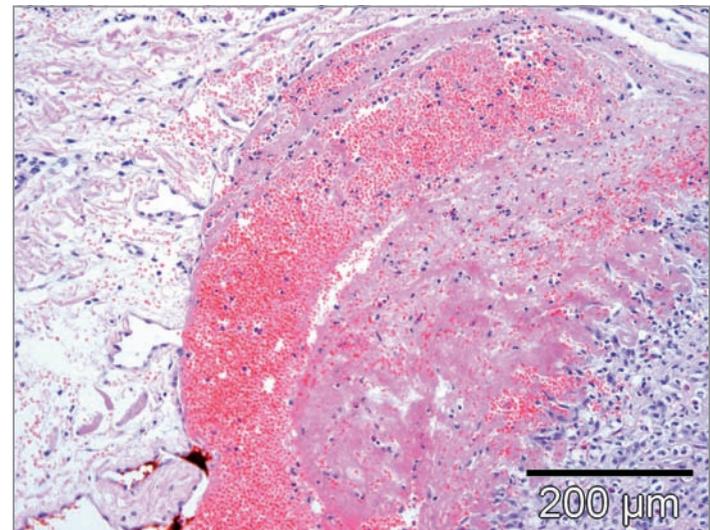
Selektive Zerstörung einer Zielstruktur in der Haut ohne thermische Schädigung der Umgebung.

- Wellenlänge: selektive Absorption in der Zielstruktur
- Pulsdauer: passend zur thermischen Relaxationszeit der Zielstruktur
- Energiedichte: ausreichend zur Zerstörung der Zielstruktur (s. o. Abb. 1.1–1.3 sowie 1.4)

### 1.1 Wellenlängen

Zielchromophor zur Behandlung vaskulärer Läsionen ist das Hämoglobin des Blutes. Die Absorptionsmaxima des Oxyhämoglobins liegen bei 418 nm, 542 nm und 577 nm. Darüber hinaus findet sich ein weiterer, kleinerer Gipfel zwischen 800 und 1.100 nm. Die Absorptionsmaxima von desoxygeniertem Hämoglobin liegen ähnlich bei 430 und 555 nm.

Im klinischen Einsatz sind passend dazu derzeit Gefäßlaser folgender Wellenlängen: 532 nm (Kaliumtitanylphosphat [KTP]- bzw. Lithium-



**Abb. 1.4** Hämangiom nach Therapie mit einem 532-nm-Lithium-Borat-Laser. Das histologische Präparat zeigt deutlich die durch die selektive Erhitzung des Gefäßes induzierte Gefäßschrumpfung (ausgestülpte Gefäßwandbereiche zirkulär), die Thrombosierung des Gefäßes mit schon beginnendem fibrotischen Umbau sowie die hervorragende Schonung des umgebenden Gewebes.

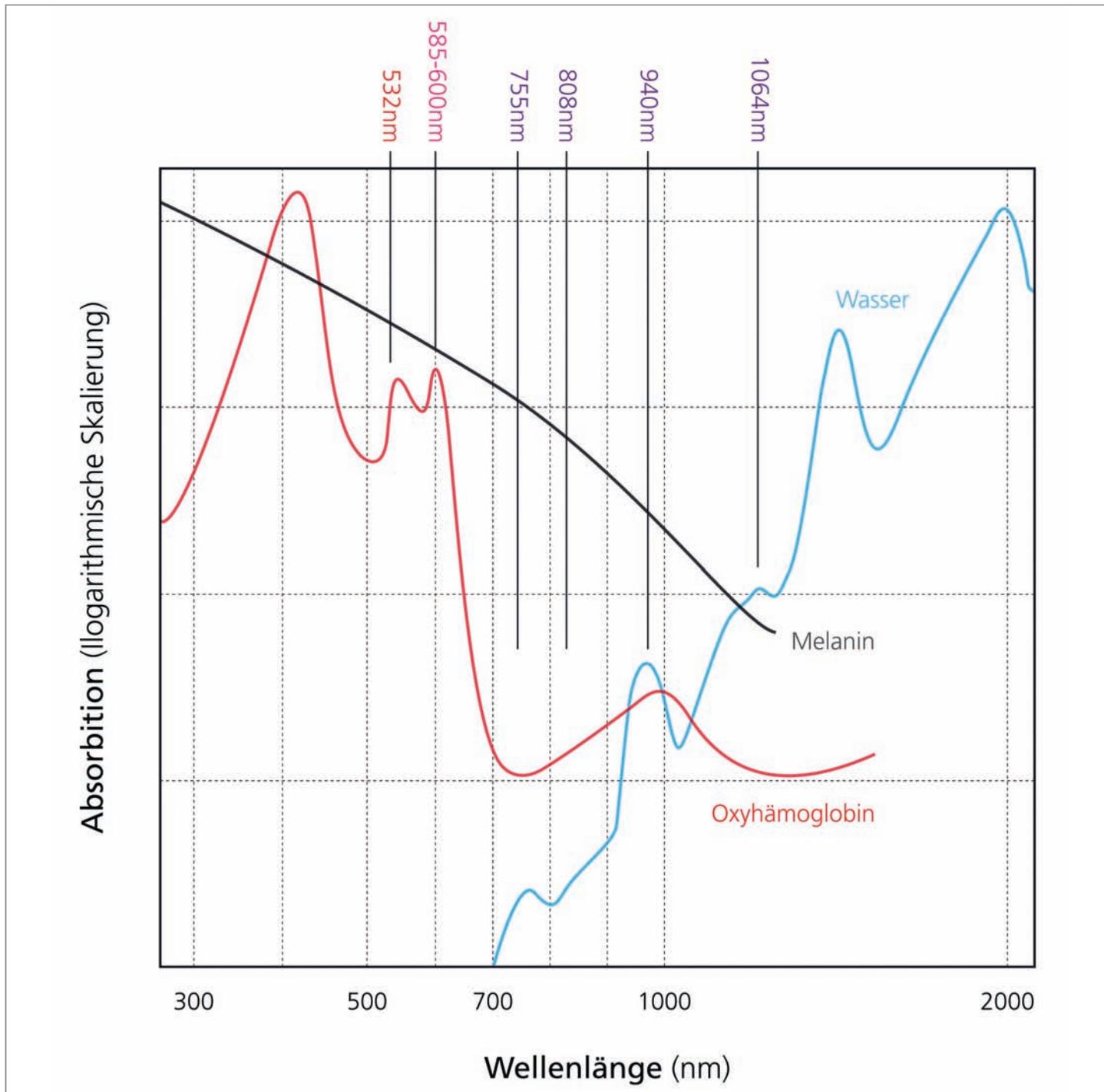
Borat [LBO] -Laser), 585 nm und 595 nm (Farbstofflaser), 755 nm (lang gepulste Alexandritlaser), 810 nm und 940 nm (lang gepulste Diodenlaser), 1.064 nm (lang gepulste Neodym:YAG [Nd:YAG] -Laser) bzw. Geräte mit kombinierten Wellenlängen.



Dabei beeinflusst die Wellenlänge entscheidend die Eindringtiefe des Lasers in der Haut. Höhere Wellenlängen erlauben eine größere Eindringtiefe. Während oberflächliche Gefäße wie z. B. Teleangiectasien im Gesicht oder senile Hämangiome prinzipiell mit allen genannten Wellenlängen erreicht werden können, sind tiefer liegende dermale Gefäßstrukturen (> 1–2 mm Tiefe) wie z. B. Besenreiser nur mit lang gepulsten Alexandritdioden- bzw. Nd:YAG-Lasern therapierbar. Wird bei solchen tiefer liegenden Gefäßen ein Gerät mit zu geringer Wellenlänge gewählt, werden sie nur durch den „thermi-

schen Kollateralschaden“ an der Oberseite erhitzt. In diesem Fall kommt es zu einem partiellen Gefäßschaden, häufig folgt eine Revascularisation.

Bei 418 nm, dem größten Absorptionspeak des Oxyhämoglobins, ist die Penetrationstiefe in der Haut schon zu gering, um überhaupt klinisch relevante Gefäßstrukturen mit ausreichender Fluence zu erreichen. Daher kommt diese Wellenlänge nicht in Gefäßlasern zum Einsatz (s. Abb. 1.5).



**Abb. 1.5** Übersicht der Wellenlängen, die sich zur Gefäßentfernung eignen. KTP-/LBO-Laser (532 nm), Farbstofflaser (585–600 nm) und Diodenlaser (940 nm) nutzen Absorptionspeaks des Oxyhämoglobins. Die Wirkvorteile von lang gepulsten Nd:YAG-Lasern (1.064 nm) erklären sich durch die höhere Eindringtiefe und vergleichsweise niedrigste Absorption im Melanin. Alexandritlaser (755 nm) und Diodenlaser der Wellenlänge 808 nm sind aufgrund einer vorhandenen Absorption im Oxyhämoglobin und im Melanin bei mittlerer Eindringtiefe eher sekundär für Gefäßveränderungen im Einsatz.



Lasersysteme mit höheren Wellenlängen benötigen aufgrund der niedrigeren Absorption im Oxyhämoglobin eine größere Energiedichte (Fluence), um klinische Effekte zu erzielen. Nebenwirkungen können daher verstärkt auftreten. Gleichzeitig ist bei höheren Wellenlängen die Absorption im Melanin geringer. Dies ermöglicht auch Behandlungen von Gefäßveränderungen dunkler pigmentierter Patienten (bis Hauttyp III/IV) (s. Tab. 1.1).

sollte nach 2 Kriterien ausgewählt werden. Zunächst sollte sie aufgrund des Energieverlustes beim Durchtritt des Laserstrahls durch die Epidermis stets etwas größer als der Durchmesser der behandelten Gefäße sein. Darüber hinaus ist auch die Tiefe, in der die Zielstruktur liegt, zu beachten. Aufgrund der Streuung im Gewebe reicht bei tiefer liegenden Gefäßen ein kleiner Spotdurchmesser ( $< 3-5$  mm) nicht aus, um effektiv gleichmäßig hohe Energiedichten zu transmittieren.

Wellenlänge	532 nm	595 nm	755 nm	800 nm	1.064 nm
Hb	219 $\text{cm}^{-1}$	114 $\text{cm}^{-1}$	8,4 $\text{cm}^{-1}$	4,1 $\text{cm}^{-1}$	0,3 $\text{cm}^{-1}$
HbO <sub>2</sub>	237 $\text{cm}^{-1}$	36 $\text{cm}^{-1}$	3 $\text{cm}^{-1}$	4,4 $\text{cm}^{-1}$	3 $\text{cm}^{-1}$
Blut (68 % oxy, 32 % deoxy)	231 $\text{cm}^{-1}$	61 $\text{cm}^{-1}$	4,7 $\text{cm}^{-1}$	4,3 $\text{cm}^{-1}$	2,1 $\text{cm}^{-1}$
Melanin (12 % Volumenanteil)	67 $\text{cm}^{-1}$	46 $\text{cm}^{-1}$	21 $\text{cm}^{-1}$	17 $\text{cm}^{-1}$	7 $\text{cm}^{-1}$
Ratio (Melanin/Blut)	0,3	0,5	4,5	4	3,3

**Tab. 1.1** Absorptionskoeffizienten für die Zielchromophore Hämoglobin und Melanin in der Haut. In Anlehnung an Jacques S. Skin Optics Summary. <http://www.omlc.ogi.edu/news/jan98/skinoptics.html> 1998 [4].

1

Höhere Wellenlängen erlauben eine größere Eindringtiefe und die Behandlung auch stärker pigmentierter Hauttypen (bis III/IV).

## 1.2 Auswahl der Pulsdauer und der Spotgröße

Die thermische Relaxationszeit (TRZ) ist die Zeit, welche das erhitzte Zielgewebe braucht, um die Hälfte seiner Wärmeenergie an die Umgebung abzugeben; sie ist direkt proportional zum Quadrat des Gefäßdurchmessers (d):  $\text{TRZ (s)} \sim d^2$  (mm). Nur eine auf die thermische Relaxationszeit des zu behandelnden Gefäßes abgestimmte Pulsdauer führt zur präzisen Erhitzung des Ziels, ohne das umgebende Gewebe zu schädigen (s. u. Textbox).

**Kleinere Gefäße**  $\Rightarrow$  kurze thermische Relaxationszeit  $\Rightarrow$  kurze Pulsdauer  
**Größere Gefäße**  $\Rightarrow$  lange thermische Relaxationszeit  $\Rightarrow$  lange Pulsdauer

Wird die Pulsdauer zu kurz gewählt, reduziert sich die Wirksamkeit des Gefäßlasers. Darüber hinaus kann es in Abhängigkeit von der gewählten Energiedichte zur Gefäßruptur mit Ausbildung von Hämatomen bzw. Purpura kommen. Demgegenüber kann eine zu lange Pulsdauer die Zielstruktur überhitzen und eine thermische Schädigung des umgebenden Gewebes verursachen. Zu beachten ist, dass bei längerer Pulsdauer auch eine größere Schmerzhaftigkeit der Behandlung resultiert; hier ist eine verstärkte epidermale Kühlung notwendig!

Viele Geräte bieten durch einen Wechsel des Handstückes eine Änderung der Spotgröße an. Deren korrekte Auswahl hat nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Schmerzhaftigkeit und den Behandlungserfolg. Die Spotgröße, angegeben als Durchmesser in mm

**Spotdurchmesser stets etwas größer als Gefäßdurchmesser wählen.**

**Oberflächliche Gefäße**  $\Rightarrow$  unter Beachtung des Gefäßdurchmessers kleinere Spotgrößen ausreichend  
**Tiefer liegende Gefäße**  $\Rightarrow$  größere Spotgrößen notwendig

## 1.3 Geräte

### 1.3.1 Argonlaser

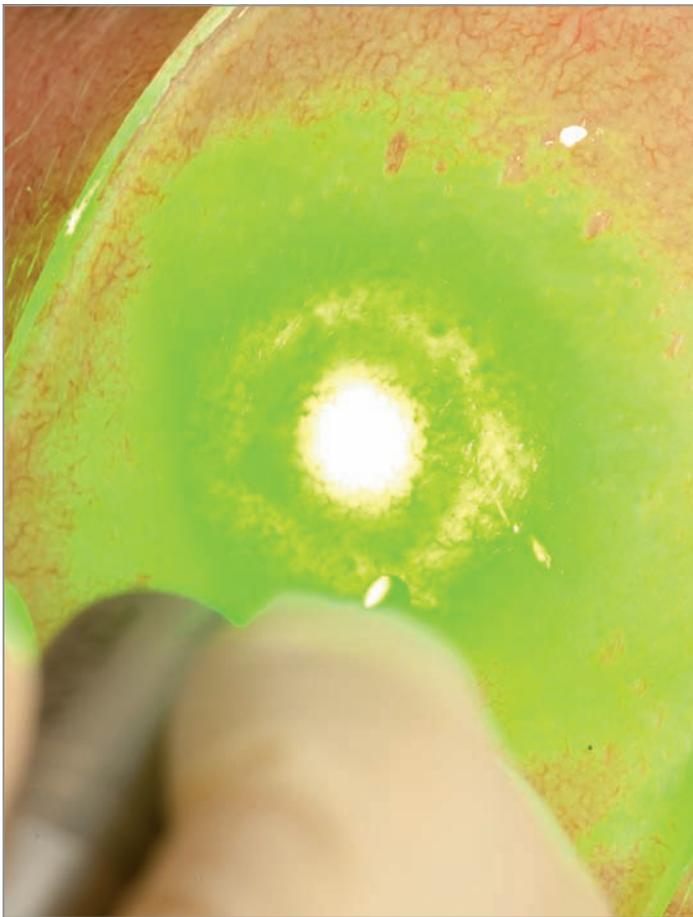
Argonlaser waren die ersten verfügbaren dermatologischen Gefäßlaser. Ihr blau-grünes Laserlicht (488/514 nm) wird gut vom Oxyhämoglobin absorbiert. Sie kamen bei nahezu allen Gefäßveränderungen zum Einsatz, insbesondere bei Naevi flammei, Hämangiomen und Teleangiektasien. Da Argonlaser im Continuous-wave-Modus (Dauerstrichmodus, CW) oder mechanisch getaktet arbeiten, wurde meist die thermische Relaxationszeit der Zielstruktur überschritten, eine selektive Fotothermolyse nicht erreicht [5]. Dies erklärt die hohe Nebenwirkungsrate mit Narbenbildung und permanenten Hypopigmentierungen v. a. bei N. flammei [6].

Darüber hinaus brauchen Argonlaser einen Starkstrom- und einen Wasseranschluss (Kühlung). Heutzutage werden sie durch die deutlich nebenwirkungsärmer arbeitenden 532-nm-KTP- und LBO-Laser ersetzt.

### 1.3.2 KTP- und LBO-Laser

532-nm-Laser sind diodengepumpte Nd:YAG-Laser (1.064 nm), denen ein frequenzverdoppelnder Kaliumtitanylphosphat (KTP)- bzw. Lithium-Borat (LBO)-Kristall zugeschaltet ist. Diese Festkörperlaser zeichnen sich im Allgemeinen durch eine einfache Handhabung und geringen Wartungsbedarf aus.

Das so generierte grüne Laserlicht liegt nahe am Absorptionspeak des Oxyhämoglobins bei 542 nm und erlaubt eine effiziente Behandlung oberflächlich gelegener, v. a. hellroter Gefäße. Die Laser werden meist mit variablen Spotgrößen geliefert, passend zur Indikation Teleangiektasien sollten diese mindestens den Bereich zwischen 0,5 und 2 mm abdecken (s. Abb. 1.6).



**Abb. 1.6** Grünes Laserlicht eines 532-nm-Lithium-Borat-Lasers aus der „Sicht“ der Kamera. Bei korrekt sitzender Laserschutzbrille sollte es weder vom Behandler noch vom Patienten wahrgenommen werden.

Neuere LBO-Laser sind neben ihrer robusten Bauweise mit ca. 8 Watt sehr leistungsstark (z. B. IDAS, Quantel Derma und QuadroStar+ 532, Asclepion Laser Technologies).

Zu beachten ist die durch die Wellenlänge bedingte relativ geringe Eindringtiefe, die selektive Behandlungen nur bis ca. 1 mm Tiefe erlaubt. Darüber hinausgehende Effekte können zwar durch unselektive Erhitzung des umgebenden Gewebes bis ca. 2 mm Tiefe erreicht werden, sind dadurch aber häufiger mit deutlichen Nebenwirkungen wie z. B. Krustenbildung assoziiert (s. Abb. 1.7–1.9).

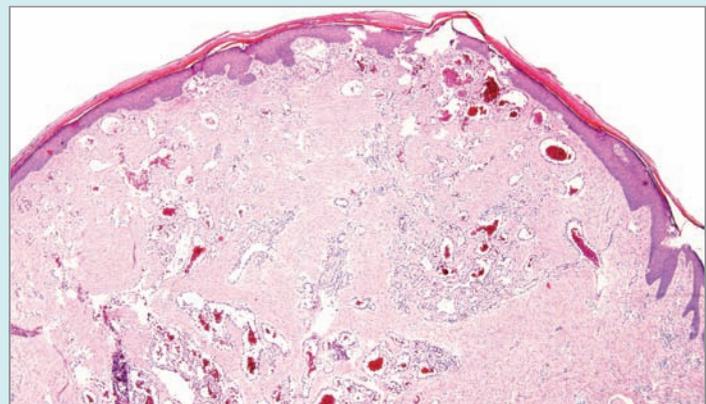
#### Grenzen eines 532-nm-Lasers



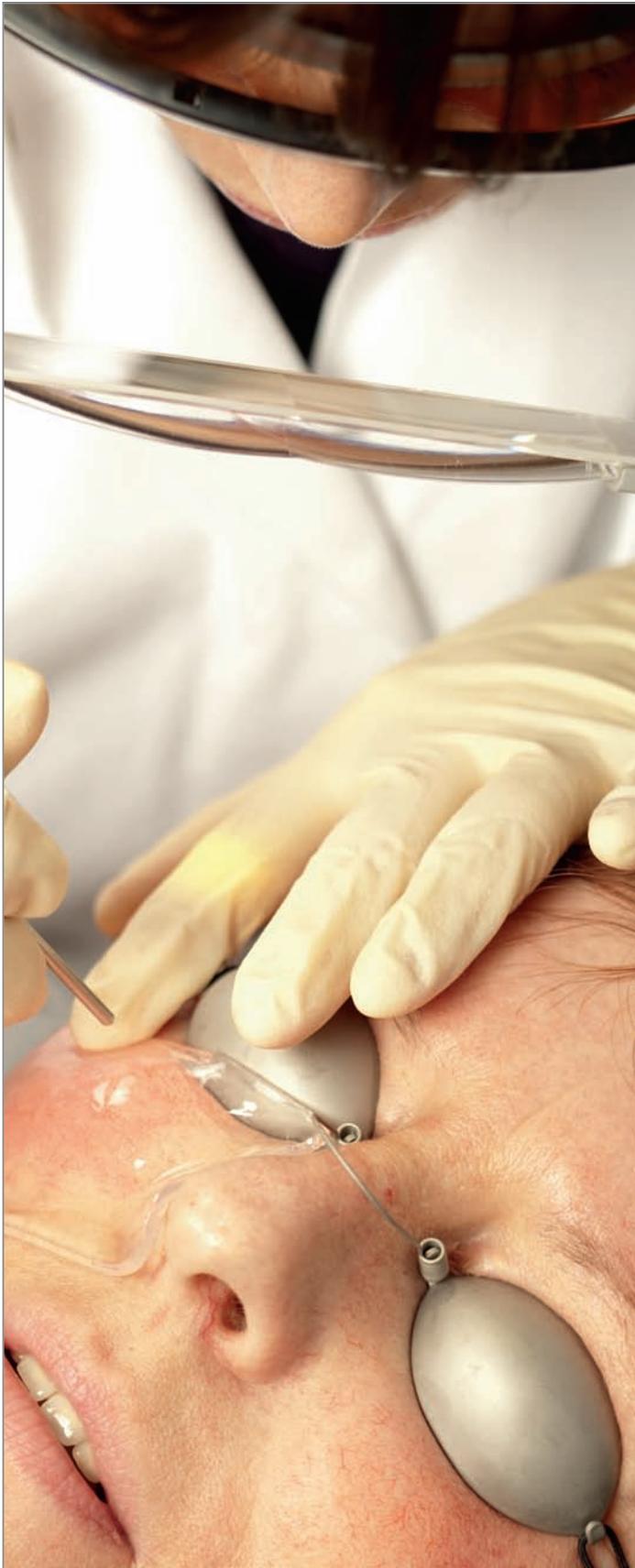
**Abb. 1.7** Hämangiom im Dekolleté einer 48-jährigen Frau – Ausgangsbefund. Therapieversuch mit einem LBO-Laser (532 nm) und maximalen Parametereinstellungen (2 mm Spotgröße, 70 ms Pulsdauer, 12 J/cm<sup>2</sup> Fluence, 5 Pulse). Nachkühlen mittels Kühlpack.



**Abb. 1.8** Befund 4 Wochen nach Lasertherapie. Entscheidung zur (sekundären) Exzision mit histologischer Begutachtung.



**Abb. 1.9** Histologisches Präparat des Exzidates. Deutlich wird die zwar erfolgreiche Gefäßentfernung innerhalb der Reichweite eines 532-nm-Lasers. Das fehlende klinische Ansprechen erklärt sich durch die Tiefe der Läsion. Hier wäre entweder ein Therapieversuch mittels 1.064-nm-Nd:YAG-Laser oder eine primäre Exzision möglich gewesen.



**Abb. 2.2** Behandlung von Teleangiektasien im Gesicht unter Verwendung einer Augapfelschutzbrille. Es stehen Modelle mit flexiblem Steg (wie abgebildet) als auch Modelle mit festem Steg und Verstellmechanismus zur individuellen Anpassung zur Verfügung. Letztere sind jedoch etwas unhandlicher und kosten beim Aufsetzen mehr Zeit.

Lediglich bei Eingriffen nahe am Auge, z. B. an den Augenlidern, müssen Augenschalen eingesetzt werden. Kontraindikationen für die Verwendung von Augenschalen sind akute Infektionen des Auges (Konjunktiven gerötet, Juckreiz, Brennen) sowie stattgehabte Hornhauttransplantationen. Ein Glaukom stellt keine Kontraindikation dar. Der Ablauf ist einfach und erfordert nur ein wenig Übung (s. Abb. 2.3–2.6).

Weniger gebräuchliche Alternativen für Behandlungen nah am Auge sind metallene Halbschalen (anstelle von Augenschalen) bzw. selbstklebende Abdeckungen (statt Augapfelschutzbrillen) (s. Abb. 2.7–2.10, S. 18 f.).

Bei Lasereingriffen am Körper kann dem Patienten eine Laserschutzbrille passend zur jeweiligen Wellenlänge aufgesetzt werden. Dies hat den Vorteil, dass der Patient bei kleineren Eingriffen am Körper zusehen kann und so Angst und Schmerzen entgegengewirkt wird. Die Brillen entsprechen meist denen, die auch der Behandler trägt. Da sie jeweils nur für bestimmte Wellenlängen geeignet sind, wird für jeden Lasertyp (z. B. Farbstofflaser, KTP-Laser usw.) eine eigene Patientenbrille benötigt.

#### *Schmerzmanagement*

Kleinere Gefäßlasereingriffe – dazu zählen z. B. die Entfernung von senilen Hämangiomen, Spider naevi oder feinen Teleangiektasien – bedürfen meist keiner speziellen Schmerztherapie. Ggf. kann während der Behandlung z. B. mit Hydrogelpads oder am Laser installierten Kühlsystemen (Cryogenspraykühlung, integrierte Handstückkühlung oder Luftkühlung) gekühlt werden. In der Regel ist bei solchen Eingriffen die dem Lasereingriff folgende Kühlung mit einem Kühlpack (nur kühl, nicht gefroren!) zur Reduktion von Erythem und Schwellung ausreichend, um auch leichtere Schmerzen wirkungsvoll zu lindern.

Wesentlich schmerzhafter ist die Behandlung von Besenreiservarizen. Während die Lasertherapie feiner, hellroter Besenreiser in der Regel gut toleriert wird, hat die Mehrzahl der Patienten mit lividen Besenreisern trotz suffizienter Kühlung Schmerzen. Diese auszuhalten schafft nicht jeder Patient, eine Reduktion ist durch eine langsamere Behandlung und – sofern möglich – angepasste Parametereinstellungen machbar. (s. S. 30 ff.).

Eine Lokalanästhesie ist bei Gefäßlasereingriffen nicht immer praktikabel. So führt z. B. EMLA® Creme zur Vasokonstriktion (lässt allerdings nach ca. 10 min nach, während die anästhesierende Wirkung ca. 1–2 Stunden anhält) und hat nur eine begrenzte Eindringtiefe. Gerade die Behandlung tieferer Gefäße ist jedoch am schmerzhaftesten. Schmerz ist darüber hinaus für den Arzt ein wichtiges Frühwarnsignal einer Überhitzung des Gewebes, seine Wahrnehmung kann helfen, die daraus resultierenden Nebenwirkungen der Laserbehandlung zu vermeiden [26].

Solitäre Läsionen können bei Bedarf auch mit einem Lokalanästhetikum (z. B. Xylocain 1 %) unterspritzt werden, hier sollte jedoch mit großer Sorgfalt eine intravasale Applikation vermieden werden.

Bei größeren Eingriffen, z. B. zur Behandlung von vaskulären Malformationen und Tumoren, kann eine Allgemeinnarkose notwendig werden.

### Technik des Einsetzens protektiver Augenschalen



**Abb. 2.3** Vorbereitung: Für die Gabe der anästhetisierenden Augentropfen sieht der Patient nach oben, das Unterlid wird nach unten gezogen und ein Tropfen in die Unterlidtasche appliziert. Im Abstand von 30 s Gabe des zweiten, nach einer weiteren Minute Gabe des dritten Tropfens. Der Patient sollte darauf hingewiesen werden, dass sich ein Brennen einstellen kann und er bis zu einer Stunde nach der Hornhutanästhesie weder die Augen reiben noch bei Fremdkörpergefühl die Augen reiben oder reinigen sollte. Es besteht die Gefahr der unbemerkten Verletzung des Auges.



**Abb. 2.4** Einsetzen der Augenschalen: Die Augenschalen werden mithilfe eines Gummistempels angesaugt und sind so gut manövrierbar. Der Patient sieht nach unten, das Oberlid wird abgezogen, die Augenschalen werden mit der spitzen Seite nach nasal eingesetzt.



**Abb. 2.5** Als Nächstes sieht der Patient nach oben, das Unterlid wird über die Unterkante der Augenschale gezogen. Durch leichten Druck am Gummistempel entfällt die Saugwirkung und der Stempel löst sich von der Augenschale.



**Abb. 2.6** Fertig eingesetzte Augenschalen. Ihre Entfernung nach dem Lasereingriff erfolgt analog mit dem Gummistempel in umgekehrter Reihenfolge. Zur Nachbehandlung der Augen eignet sich Dexpanthenol (z. B. Cornergel®).



### Behandlungsablauf und -technik bei Teleangiektasien im Gesicht



**Abb. 2.17** Zunächst Behandlung der prominenten Gefäße in Einzelgefäßtechnik. Die einzelnen Behandlungspunkte müssen sich nicht direkt berühren, Abstände von einem Spotdurchmesser sind möglich und erlauben trotzdem eine suffiziente Gefäßreduktion. Ein Ansprechen ist am sofortigen Abblassen und „Verschwinden“ des behandelten Gefäßes zu sehen (engl. „blanching“) oder wird als intravaskuläre Koagulation sichtbar [63].



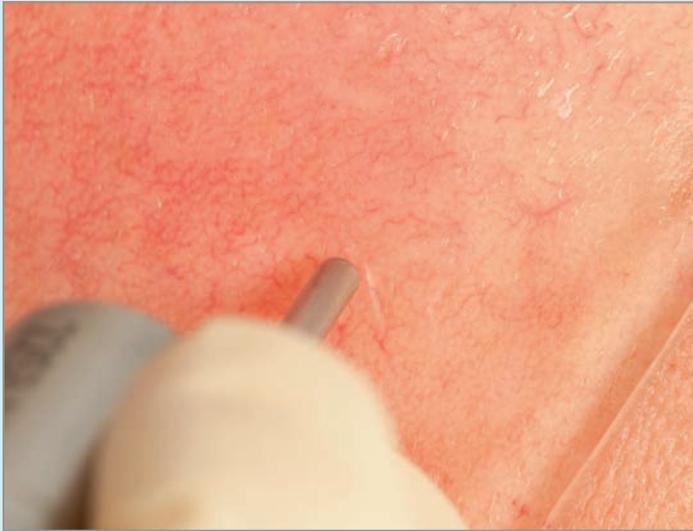
**Abb. 2.18** Zur Behandlung der feineren Teleangiektasien (ebenfalls in Einzelgefäßtechnik) Wechsel auf einen kleineren Spotdurchmesser (hier 0,7 mm).



**Abb. 2.19** Ausgiebige Behandlungen auch feiner Teleangiektasien in Einzelgefäßtechnik sind sehr gut selektiv wirksam, erfordern jedoch etwas mehr Zeit als flächige Behandlungen, z. B. mittels Farbstofflaser (Polka-dot-Technik) oder Blitzlampen. Hier ist die Verzögerung des Reflexerythems durch ein Hydrogelpad besonders nützlich [64].



### Behandlungsablauf und -technik bei Teleangiektasien im Gesicht



**Abb. 2.20** Beginnendes Reflexerythem bei nachlassendem Kühleffekt des Hydrogelpads. Dadurch verringert sich die Sichtbarkeit der noch nicht behandelten Gefäße. Im Allgemeinen bildet sich das Reflexerythem innerhalb weniger Stunden vollständig zurück [62].



**Abb. 2.21** Entfernung des Hydrogelpads am Ende der Laserbehandlung. Ggf. kann das Hydrogelpad auf einem sehr kalten Kühlakku nochmals gekühlt und am gleichen Patienten (z. B. andere Wange) wieder verwendet werden.



**Abb. 2.22** Nachkühlen mit einem Kühlpack. Dies reduziert das Reflexerythem und eine mögliche Schwellung des behandelten Areals. Zur Sicherstellung einer wenigstens minimalen Nachkühlungsphase empfiehlt es sich, die Patienten, sofern möglich, in den Praxisräumlichkeiten nachkühlen zu lassen. Währenddessen kann z. B. die Befunddokumentation und Rechnung erstellt werden. Weitere Behandlungen im gleichen Areal sollten erst nach vollständiger Abheilung erfolgen. Üblicherweise erfolgen sie aber erst im Abstand von 4 Wochen.



### 3.2 Spider naevi

Spider naevi (syn. Naevi aranei) sind einzeln oder zu mehreren auftretende, gutartige arterielle Gefäßerweiterungen, die sich durch ein Zentralgefäß und davon „spinnenförmig“ ausgehende Gefäßausläufer auszeichnen.

Sie sind v. a. bei Kindern meist idiopathisch [109]. Daneben können sie auch eruptiv im Rahmen von Schwangerschaften, hormoneller Kontrazeption und bei Lebererkrankungen (v. a. Leberzirrhose) auftreten (s. Abb. 3.2).

Ziel der Lasertherapie muss stets der Verschluss des Zentralgefäßes sein. Wird dies nicht erreicht, ist mit einem Rezidiv zu rechnen. Erfahrungsgemäß reichen 1–2 Sitzungen zur Behandlung von Spider naevi aus (s. Tab. 3.2).

Die Datenlage zur Lasertherapie von Spider naevi ist für 532-nm-Laser sehr gut, für Farbstofflaser existieren zumindest große retrospektive Analysen. Mit beiden Wellenlängen sind Spider naevi gut zu behandeln, jedoch gelingt nicht immer ein (dauerhafter) Verschluss des Zentralgefäßes, sodass ein Teil rezidiviert.

Abhilfe schaffen sollten lang gepulste Nd:YAG- und auch Diodenlaser, deren Wellenlängen eine höhere Eindringtiefe erlauben. Überraschenderweise ist hier die Datenlage sehr dünn. Aus der eigenen Er-



Abb. 3.2 Singulärer Naevus araneus an der Nase einer jungen Frau

fahrung heraus kann jedoch festgestellt werden, dass mit einem lang gepulsten 1.064-nm-Nd:YAG-Laser bei ausreichender Spotgröße und Fluence im Gegensatz zu 532-nm-Lasern nahezu immer ein Verschluss des Zentralgefäßes mit anschließender rezidivfreier Abheilung möglich ist. Dies gilt auch für die Behandlung von Kindern (s. Box „Spider naevus“).

3

Lasertyp	Studiendetails	Evidenz	Referenz
<b>532-nm-KTP</b> (Aura, LaserScope)	<b>17 Patienten mit 24 Spider naevi (Hauttyp I–V), 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> 5–1 mm Spot: 13–16 J/cm <sup>2</sup> , 2 mm Spot: 6–10 J/cm <sup>2</sup> . 5–8 ms. Kontaktkühlung mit Eis vor/nach Therapie. 7 Spider naevi abgeheilt, 13 mit deutlicher Reduktion.	<b>B</b>	[110]
<b>532-nm-LBO-Laser</b> (IDAS, WaveLight/Quantel Derma)	<b>Kleine Fallserie, 1–2 Sitzungen</b> Gutes Ansprechen, jedoch häufig 2. Sitzung nötig.	<b>D</b>	[62]
<b>532-nm-KTP</b> (Aura, LaserScope)	<b>102 Patienten, 1–7 Sitzungen</b> <i>Parameter:</i> 2 mm Spot, 3 Hz oder Scanner, 10–12 J/cm <sup>2</sup> , 10–14 ms. Keine Kühlung, Lokalanästhesie (EMLA®) nur bei Kindern. 98 % der Patienten mit deutlicher Besserung/Abheilung.	<b>A</b>	[111]
<b>532-nm-KTP</b> (VersaPulse VPW, Coherent) vs. <b>Elektrokaustik</b>	<b>12 erwachsene Patienten mit mind. je 2 Spider naevi zur vergleichenden Behandlung, 1 Sitzung</b> <i>Parameter KTP:</i> Zentralgefäß: 4 mm Spot, 18 J/cm <sup>2</sup> , 30 ms, 2 Passes. Beide Verfahren wirksam, KTP tendenziell besser, Elektrokaustik deutlich schmerzhafter.	<b>B</b>	[112]
<b>IPL</b> (PhotoDerm VL, ESC/Sharplan)	<b>15 Patienten, 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> 550-nm-Cut-off-Filter, 28–35 J/cm <sup>2</sup> , 2–5 ms, Einzel- oder Doppelpuls. 95 % Abheilung.	<b>B</b>	[113]
<b>585-nm-Farbstofflaser</b> (SLS Chromos) mit 0,45 ms Pulsdauer	<b>Retrospektive Analyse der Lasertherapie von 201 Spider naevi, davon 191 mit primärem Ansprechen (unabhängig von Parameterwahl)</b> Nachbeobachtung von 139 Patienten über 2 bis 4 Jahre. 36 % Rezidive! Am häufigsten (ca. Hälfte der Fälle) Wiederauftreten nach 6–18 Monaten.	<b>B</b>	[114]
<b>585-nm-Farbstofflaser</b> (Candela)	<b>Retrospektive Analyse von 100 Kindern ≤ 12 Jahre mit unbehandelten Spider naevi</b> <i>Parameter:</i> 5 mm Spot, 6,0–7,5 J/cm <sup>2</sup> , 0,45 ms. Abheilung von 72 % nach 1. Sitzung, weitere 8 % nach 2. Sitzung, kein Rezidiv nach Ansprechen innerhalb 6 Monate. Nur transiente NW (Purpura).	<b>B</b>	[115]
<b>980-nm-Diode</b> (VR1000™, INTER-medica)	Bericht über verschiedene Applikationen eines 980-nm-Diodenlasers, darunter (ohne Unterscheidung) 12 Spider naevi/senile Hämangiome. Abheilung >75 % nur bei 3 Patienten.	<b>E</b>	[116]

Tab. 3.2 Studienlage zur Lasertherapie von Spider naevi



<b>Spider naevus</b>	
<i>First-line-Therapie</i> Lang gepulster 1.064-nm-Nd:YAG	<b>Empfehlung</b>
<i>Second-line-Therapie</i> KTP-/LBO-Laser	<b>Evidenz A</b>
<i>Third-line-Therapie</i> Farbstofflaser, IPL	<b>Evidenz B</b>
810-, 940- und 980-nm-Diodenlaser	<b>Evidenz E</b>



### 3.3 Venous-lake-Angiome

Venous-lake-Angiome (syn. Lippenrandangiome) sind keine Hämangiome im eigentlichen Sinn, sondern oberflächliche, venöse Gefäßektasien am Lippenrand. Sie sind einer Lasertherapie gut zugänglich.

Behandlungsalternativen stellen die Sklerosierung [122] bzw. elektrokaustische Methoden [123] mit durchaus gutem Ansprechen dar.

**Abb. 3.3** Venous-lake-Angiom an der Unterlippe. Therapeutisch steht alternativ zu den verschiedenen Gefäßlasern auch die Exzision bzw. die Sklerosierung mit 1 % oder 2 % Polidocanol-Injektionslösung zur Verfügung. Diese Optionen, v. a. die Exzision, bergen jedoch ein höheres Narbenrisiko.

Lasertyp	Studiendetails	Evidenz	Referenz
<b>532-nm-KTP</b> (Aura, LaserScope)	<b>6 Patienten, 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> 2 mm Spot, 3 Hz, 12 J/cm <sup>2</sup> , 10 ms. Keine Kühlung, keine Lokalanästhesie. Sehr gutes Ansprechen.	<b>D</b>	[99]
<b>595-nm-Farbstofflaser</b> (Vbeam, Candela)	<b>Fallserie mit 8 Patienten, 1–5 Sitzungen</b> <i>Parameter:</i> 8,5–13 J/cm <sup>2</sup> , 1,5 ms, 7 mm Spot. Komplette Abheilung nur bei 3 von 8 Patienten, keine Nebenwirkungen.	<b>D</b>	[32]
<b>808-nm-Diodenlaser</b>	<b>17 Patienten, 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> Behandlung im CW-Modus mit 2–3 W. Vollständige Abheilung innerhalb 2–3 Wochen, keine Narben.	<b>B</b>	[117]
<b>800-nm-Diodenlaser</b> (LightSheer ET, Lumenis)	<b>2 Patienten mit insgesamt 5 Lippenrandangiomen, 1–2 Sitzungen</b> <i>Parameter:</i> 40 J/cm <sup>2</sup> , 30 ms. Vollständige narbenfreie Rückbildung.	<b>E</b>	[55]
<b>Kombination 910-nm-Diodenlaser und Radiofrequenz</b> (Polaris™ LV, Syneron)	<b>20 Patienten, 1–2 Sitzungen</b> <i>Parameter:</i> Diodenlaser: 80–140 J/cm <sup>2</sup> , Radiofrequenz: 80–100 J/cm <sup>3</sup> . Komplette, nebenwirkungsfreie Abheilung bei allen Patienten.	<b>A</b>	[14]
<b>1.064-nm-Nd:YAG</b> (Lyra, LaserScope)	<b>34 erwachsene Patienten, 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> Behandlung in Abhängigkeit von der Größe mit 3 mm Spot, 250 J/cm <sup>2</sup> und 55 ms oder 5 mm Spot, 140–180 J/cm <sup>2</sup> , 60 ms. In 94 % komplette Abheilung innerhalb 10–14 d. Keine Nebenwirkungen. Allerdings Auswertung bei 50 % der Patienten per Telefoninterview.	<b>A</b>	[118]
<b>IPL</b> (PhotoDerm VL, ESC)	<b>Fallbericht einer erfolgreichen Behandlung</b> <i>Parameter:</i> Spot: 8 × 35 mm, 590-nm-Cut-off-Filter, 6 Dreifach-Pulse von im Mittel 67,5 J/cm <sup>2</sup> , 5,1 ms mit 50 ms Verzögerung in einer Sitzung. Keine Lokalanästhesie. Komplette Abheilung. Keine Nebenwirkungen.	<b>E</b>	[119]
<b>10.600-nm-CO<sub>2</sub></b> (Sharplan 40 C, Sharplan)	<b>Fallbericht einer erfolgreichen Behandlung</b> <i>Parameter:</i> Erst CW-Mode mit 6–8 W. (oberflächliche Abtragung und Koagulation), dann Planierung der Reste mit Scanner (Silk Touch, 4 mm, 10–12 W). Komplette Abheilung. Keine Nebenwirkungen.	<b>E</b>	[120]
<b>10.600-nm-CO<sub>2</sub></b> (Kaplan PenduLaser System, Optomedic Medical Technologies)	<b>32 Patienten, 1 Sitzung</b> <i>Parameter:</i> Behandlung in 2 Passes mit 10 mm Spot und 5 W/cm <sup>2</sup> , zunächst im CW-Mode mit ca. 3 cm Abstand (defokussiert) bis zur Gewebekontraktion und Blanchierung, dann fokussiert zur Ablation. Nachbehandlung mit Mupirocin-Salbe für 2 Wochen. Vollständige Abheilung aller Hämangiome, 1 Rezidiv. NW: temporäre Induration (10 %).	<b>A</b>	[121]

**Tab. 3.3** Studienlage zur Lasertherapie von Venous-lake-Angiomen