

Anforderungen an den Erwerb der Fachkunde für Anwendungen nichtionisierender Strahlungsquellen an der Haut des Menschen für Ärzte

Empfehlung der dermatologischen und interdisziplinären Fachverbände DDL, DGDC, BVDD, DDG, DDA und der DGLM an die BÄK zu den Anforderungen an Ausbildung von Ärzten ohne Facharztanerkennung „Haut- und Geschlechtskrankheiten“.

Herausgeber

Deutsche Dermatologische Lasergesellschaft (DDL) in Abstimmung mit den o.g. Fachgesellschaften.¹

Präambel

Die Anforderungen zum Erwerb der allgemeinen und speziellen Fachkunde nach der NiSV durch Dermatologen und Ärzte ohne Facharztkompetenz „Haut und Geschlechtskrankheiten“ sind bisher nicht spezifiziert und verweisen nur auf eine geeignete Fort- und Weiterbildung [1], die detailliert als Rahmenlehrplan für Nicht-Ärzte publiziert ist [2].

Auf Anfrage der LÄK Nordrhein (Frau Borg) und in Abstimmung mit allen anderen o.g. Fachgesellschaften mit Bezug zu Laseranwendungen an der Haut wurde federführend durch die DDL ein Entwurf erarbeitet, mit dem durch eine abgestimmte, ausgewogene und anwendungsbezogene Ausbildung eine qualitätsgesicherte und den fachärztlichen Standard abbildende ärztliche Fortbildung / Erwerb der Fachkunde nach NiSV in vertretbarer Zeit möglich wird. Die hier aufgezeigte Ausbildungsempfehlung baut auf den bereits seit über 15 Jahren etablierten Ausbildungs-Curricula „Laser in der Dermatologie“ der DDA (seit 2004, >1000 Absolventen) und dem postgraduierten Studiengang DALM (seit 2001, >160 Absolventen) auf.

Weiterbildungsmodule zum Erwerb der allgemeinen und speziellen Fachkunde

Ziel der modularen Weiterbildung ist eine leitliniengerechte (Leitlinie „Lasertherapie der Haut“ AWMF 013-095, Aktualisierung zur Einreichung vorbereitet, [3]) Behandlung von Hautveränderungen, für die die Anwendung nicht-ionisierender Strahlung die Methode der Wahl ist, oder die zu anderen dermatologischen Behandlungsformen gleichwertige Ergebnisse erzielt. Dabei orientieren sich die differenzialtherapeutischen Überlegungen, stets am dermatologischen Facharztstandard.

Die Inhalte der nachfolgend aufgeführten Module zum Erwerb der Fachkunde für Anwendungen nichtionisierender Strahlungsquellen am Menschen für Ärzte sind abgebildet in der Musterweiterbildungsordnung 2018 Bereich Dermatologie [4] und dem aufbauenden Zertifikat „Lasertherapie der Haut“ der DDA und müssen von deren Absolventen durch qualifizierte Fortbildung alle 5 Jahre auf aktuellem dermatologischen Facharztniveau gehalten werden [5].

Für alle übrigen Facharztgruppen ist das Absolvieren und Bestehen speziell angepasster Ausbildungsmodule Voraussetzung für den Erwerb der oben genannten Fachkunde aufgrund spezieller und weitreichender Risiken bei Anwendung von nichtionisierender Strahlung an der Haut [6, 7].

¹ An der Erstellung beteiligt waren: Univ.-Prof. Dr. med. Jens-Malte Baron (Aachen), Univ.-Prof. Dr. med. Tilo Biedermann (München), Prof. Dr. med. Michael Drosner (Schwerin), Univ.-Prof. Dr. med. Peter Elsner (Jena), Dr. med. Konstantin Feise (Stuttgart), Univ.-Prof. associat (inv.Ro) Dr. med. Klaus Fritz (Landau), PD Dr. med. Gerd Gauglitz (München), Prof. Dr. med. Peter Arne Gerber (Düsseldorf), Dr. med. Daniela Greiner-Krüger (Oberursel), Heike Heise (Düsseldorf), Dr. med. Gerd Kautz (Konz), Dr. med. Ralph von Kiedrowski (Selters), Prof. Dr. med. Uwe Paasch (Leipzig), Dr. med. Carsten Philipp (Berlin), Dr. med. Nikolaus Seeber (Hamburg), Dr. med. Klaus Strömer (Mönchengladbach)

Durch die speziellen Behandlungsrisiken, die von der Pathophysiologie der Haut und ihrer Anhangsgebilde ausgehen und in der Verkenntung, Induktion, Maskierung oder insuffizienten Therapie von Neoplasien der Haut wie des malignen Melanoms, dem Plattenepithelkarzinom und dem Basalzellkarzinom begründet sind, ist zu fordern, dass alle Behandlungen an der Haut und deren Anhangsgebilde mit nichtionisierenden Strahlungsquellen unter Einhaltung des dermatologischen Facharztstandards zu erbringen sind. Dies gilt auch für Enthaarungsbehandlungen und Methoden zur Hautverjüngung, infolge des Bestehens derselben Risiken aufgrund der Adressierung des Melanins als Zielchromophor bzw. einer unspezifischen Koagulation aller Bestandteile der Epidermis. Die dem dermatologischen Facharztstandard innewohnende differentialdiagnostische Kompetenz sichert die Vermeidung von Risiken und Nebenwirkungen, die Trigger der Erlassung der NiSV waren.

Die Modulare Weiterbildung umfasst folgende 5 Fachkundemodule:

- Fachkunde **Grundlagen der Haut und deren Anhangsgebilde** Modul GK (16 LE)
- Fachkunde **Optische Strahlung** Modul OS I A (44 LE)
- Fachkunde **Optische Strahlung** Modul OS I B (36 LE)
- Fachkunde **Optische Strahlung** Modul OS II A (30 LE)
- Fachkunde **Optische Strahlung** Modul OS II B (20 LE)

Die Module OS I A und I B bilden nach Absolvierung des Grundlagenmoduls (GK) die Inhalte der allgemeinen Fachkunde ab. Aufbauend bilden die Module OS II A und II B die Inhalte der speziellen Fachkunde ab. Die Vermittlung praktischer Inhalte wird dabei durch Videos und Hospitationen sichergestellt. Die erlernten Fähigkeiten sollten in ihrem klinischen Setting an 5 Patienten der zugeordneten Intervention durch befähigte Lehrbeauftragte der dermatologischen Fachgesellschaften geprüft werden. Nach Bestehen der jeweiligen Prüfungen kann die allgemeine und spezielle Fachkunde stufenweise je nach Anforderungsprofil erworben werden.

Mit einem Zertifikat analog zu dem „Laser in der Dermatologie“ der DDA oder dem postgraduierten Ausbildungsgang DALM wird die Ausbildung durch den zusätzlichen Nachweis der Qualifikation zum Laserschutzbeauftragten (LSB) und von 50 der 250 in fünf Jahren zu erbringenden CME Punkte im Bereich Laser sowie einer Selbstauskunft von 500 Laserbehandlungen an der Haut in 5 Jahren abgeschlossen.

Die Regularien der NiSV fordern die Aktualisierung der Fachkunde alle 5 Jahre. Gleiches gilt für die unabhängige Qualifikation zum LSB [8]. Die Erlangung des DDA Zertifikates „Laser in der Dermatologie“ kann im selbigen Rhythmus aktualisiert werden. Aus diesem Grunde wird empfohlen, alle 5 Jahre eine Rezertifizierung der Module I A, B und II A, B mit einem Umfang von 8 LE einzuplanen. Die oben genannten Fachverbände werden im Rahmen ihres Fortbildungsauftrages bei ihren jährlichen Tagungen die Rezertifizierung beider Weiterbildungsvorgaben (Laserschutzkurs; Fachkunde Optische Strahlung, von den belegten Teilmodulen je 2 LE) nach dem hier dargestellten Gegenstandskatalog sicherstellen.

Daraus folgt ein Fortbildungsaufwand von 8 LE für den Laserschutzkurs und von 8 LE für die Laserfachkunde alle 5 Jahre.

Fachkunde „Grundlagen der Haut und deren Anhangsgebilde“ Modul GK (16 LE)

Nach der geltenden BMU-Richtlinie umfasst der Rahmenlehrplan für das Fachkunde-Modul „Grundlagen der Haut und deren Anhangsgebilde“ für Nicht-Ärzte 80 Lerneinheiten (LE, je 45min). Für Ärzte kann dieses Modul auf spezifische Grundlagen für die Anwendung nicht-ionisierender Strahlung abstrahiert werden, da die Kenntnis der Physiologie und Pathophysiologie der Haut und deren Anhangsgebilde bei approbierten Ärzten als Basiswissen vorausgesetzt werden kann. Die verkürzte Ausbildung für Ärzte umfasst 16 LE, in denen die spezifischen, nicht in der Musterweiterbildungsordnung (MWBO 2018) enthaltenen Inhalte vermittelt werden. Zu den nicht im Medizinstudium vermittelten Kenntnissen gehören:

- Abgrenzung nicht-medizinischer Eingriffe gegenüber medizinischen Anwendungen (Geltungsbereich der NiSV)
- Art, Verteilung und Eigenschaften der Hauptchromophoren im Hautorgan, orientiert am Schichtaufbau der Haut und der Adnexstrukturen unter physiologischen und pathophysiologischen Verhältnissen, in Relation zum Hauttyp nach Fitzpatrick, in unterschiedlichen anatomischen Regionen, während des Haarzyklus und in Abhängigkeit vom Lebensalter
- Spezielle dermatologische Pathophysiologie als Kontraindikationen für eine Behandlung mit nicht-ionisierenden Strahlen, insbesondere Tumorerkrankungen der Haut, Epizoonosen, Mykosen, Virosen, bakterielle Erkrankungen, systemische Erkrankungen mit Hautbeteiligung, z.B. Photodermatosen, Psoriasis, Überempfindlichkeitsreaktionen der Haut, Allergien und Autoimmundermatosen und kutane Lymphome
- Pathophysiologie der Pigmentbildung mit Differentialdiagnose pigmentierter Hautveränderungen zur Abgrenzung von Lentigo, pigmentierter aktinischer vs. seborrhoischer Keratosen, Naevuszellnaevi (melanozytäre Naevi), Hyper- und Hypopigmentierungen, Gefäßneoplasien vs. Malformationen und pigmentierter gegenüber nicht-pigmentierter maligner Neoplasien
- Hygienebestimmungen und Vorschriften in Bezug auf die Reinigung von Anlagen, Desinfektion von Handstücken mit Patientenkontakt
- Grundkenntnisse darüber, welche Quellen nichtionisierender Strahlung zu kosmetischen und sonstigen nichtmedizinischen Zwecken eingesetzt werden
- Grundkenntnisse über Wirkungen von nichtionisierender Strahlung, Einordnung in das elektromagnetische Spektrum, thermische Eigenschaften der Haut (Wärmeleitung, Wärmekapazität, thermische Schädigungsschwelle von Haut und Anhangsgebilden), Konzept der selektiven Photothermolyse und der thermokinetischen Selektivität.
- Spezielle Gesichtspunkte bei Aufklärung, Einwilligung und Dokumentation im Rahmen einer Behandlung mit nicht-ionisierender Strahlung, Indikationsstellung zur spezifisch-dermatologischen Abklärung mit Biopsie.

Fachkunde Optische Strahlung Modul OS I A (44 LE)

Der Rahmenlehrplan für Nicht-Ärzte der BMU-Richtlinie umfasst für das Fachkunde-Modul „Optische Strahlung“ 120 LE. Für Ärzte ohne Facharztanerkennung Dermatologie, die das Fachkunde-Modul GK „Grundlagen der Haut und deren Anhangsgebilde“ absolviert und bestanden haben, lässt sich das Basis-Modul „Optische Strahlung“ OS I A auf 44 LE zusammenfassen. Wichtige zu wiederholende oder nicht in der MWBO abgebildete Inhalte finden sich in nahezu allen Teilbereichen des Rahmenlehrplanes des BMU für Nicht-Ärzte¹ und dessen Kapiteln [2]:

- Physikalische Grundlagen optischer Strahlung
- Wirkung optischer Strahlung im Gewebe
- Grundlagen der apparativen Kosmetik mit optischer Strahlung.
- Grundlagen Anlagentechnik
- Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen
- Spezielle Anwendung: Dauerhafte Haarentfernung
- Spezielle Anwendung: „Hautverjüngung“
- Rechtliche Grundlagen
- Schutzbestimmungen und Maßnahmen (Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit)
- Dokumentation nach NiSV

Das Modul OS I A beinhaltet und legitimiert ausschließlich zu Behandlungen mit nicht-barriereverletzenden Systemen und/oder oberflächlich wirkenden Systemen für ausschließlich Epilation und nicht-abtragende Rejuvenation/Hautverjüngung (unter Einschluss der relevanten Differentialdiagnosen, Kontraindikationen, Risiken, Spezifika der Aufklärung, Anwendungsplanung und Dokumentation) wie:

- Epilation entsprechend Hauttypen, Haarzyklus, Geschlecht und speziellen klinischen Besonderheiten
- Hautverjüngung unter Nutzung von Lasern geringer Energie nicht fraktioniert und fraktioniert

Unter Anwendung spezifischer Laser / Lichtsysteme wie:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Haare | Laser, die langgepulst (ms) im Bereich des Melaninabsorptionsspektrums bei ca. 694, 755, 800-810, 980, 1064 nm emittieren oder Kombinationen davon nutzen sowie IPL & Homedevices |
| 2. Hautverjüngung: | Laser / Lichtsysteme geringer Energie, die im Bereich des Wasser-Absorptionsspektrums emittieren (1540-1565 nm) oder wie bei der photodynamischen Therapie im Bereich des sichtbaren Lichtes, ohne die Barriere zu verletzen |

Fachkunde Optische Strahlung Modul I B (36 LE)

Das Modul OS I B führt zur Befähigung für die Behandlung mit nicht-barriereverletzenden Systemen und/oder oberflächlich wirkenden Systemen für die übrigen ausschließlich benignen Indikationen (unter Einschluss der relevanten Differentialdiagnosen, Kontraindikationen, Risiken, Spezifika der Aufklärung, Anwendungsplanung und Dokumentation) wie:

- Lokalisierte oberflächliche Gefäßerweiterungen in verschiedenen Körperregionen (Teleangiectasien, Naevus araneus, eruptive Angiome)
- Diffuse flächige Gefäßerweiterungen in verschiedenen Körperregionen (Rosacea, Erytheme)
- Tätowierungen (Laien-, professionelle, traumatische) und Permanent-Make-up
- Narben (vaskularisiert, hypertroph vs. Keloide).
- Konditionierende Lasertherapie der Haut vor operativen Eingriffen oder Traumata zur Prävention bzw. Modulation der Wundheilung im Sinne einer Early-Intervention von Narben mit nicht-ablativ fraktionalen Lasern im Wellenlängenbereich von 1440-1565 nm.
- Kombinierte Behandlungen zur Hautverjüngung/Hauterneuerung wie nicht-abtragende fraktionierte Laser und photodynamische Therapie.

Unter Anwendung spezifischer Laser / Lichtsysteme wie:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Gefäße: | z.B. gescannte KTP, LBO, 577 nm HOPSL, PDL, IPL |
| 2. Exogene Pigmente: | z.B. qs, ns-/ps- Rubin-, qs, ns-/ps -Nd:YAG-, qs, ns-/ps Alexandrit-Laser |
| 3. Narben | z.B. PDL, nicht-ablativ fraktionaler Laser 1440-1565 nm |
| 4. Konditionierende Lasertherapie | Er:Glass, Diodenlaser, 1440-1565 nm |
| 5. Hautverjüngung | nicht-ablativ fraktionaler Laser 1440-1565 nm in Kombination mit photodynamischer Therapie |

Fachkunde Optische Strahlung Modul II A (30 LE)

Befähigung für die Behandlung mit barriereverletzenden Systemen und/oder tiefwirkenden Systemen für ausschließlich benigne Indikationen (unter Einschluss der relevanten Differentialdiagnosen, Kontraindikationen, Risiken, Spezifika der Aufklärung, Anwendungsplanung und Dokumentation) wie:

- Großflächige oder tiefer reichende Gefäßektasien / Erytheme z.B. Rosacea, Ulerythema, Erythrosis, essentielle Teleangiektasien oder exogen induzierte Teleangiektasien (Trauma, Radiatio, UV, Arzneimittel), tiefe und große oder vielzählige Haemangiome mit speziellen Lokalisationen wie Schleimhaut und in der Nähe von kritischen Körperregionen (Auge, Zähne, Ohr, anogenital) oder bei spezifischen Grunderkrankungen (M. Osler, M. Fabry) sowie Venous lake, Naevus flammeus
- Endogene Pigmente (z.B. Lentigo simplex, senilis (in Abgrenzung zu: pigmentierte seb. oder aktinische Keratose, Lentigo maligna), Melasma, Hyperpigmentierungen (postinflammatorische Hyperpigmentierung, Hämosiderose, Arzneimittel, Ashy Dermatitis, N. Ota und N. Ito).
- Ablative (fraktionale) Therapie (z.B. der intrinsischen und extrinsischen Hautalterung) in Abhängigkeit von der Lokalisation, des Geschlechtes, des Alters und des Hautzustandes unter besonderer Berücksichtigung des Ausschlusses von Kontraindikation, der spezifischen Aufklärung, Einwilligung Pree- und Postmedikation, des Schmerzmanagements und der Beherrschung von Komplikationen und Nebenwirkungen.
- Exzisionale oder flächig ablativ Therapie benigner Neoplasien der Haut (z.B. Fibrome, seborrhoische Keratosen, Neurofibrome, Angiofibrome, Xanthelasmata, Trichiepitheliome, Syringome, Warzen, Rhinophym und andere virale getriggert Neoplasien, Steatozystoma multiplex und anderen kleinen Zysten der Haut oder Milien).

Unter Anwendung spezifischer Lasersysteme wie:

- | | |
|---|---|
| 1. Gefäße tief u/o flächig groß: | gescannte 532 nm oder 577 nm Systeme, PDL; 810 nm, 980 nm, 1064 nm, (IPL) |
| 2. Endogene Pigmente | qs-Rubin, qs-Nd:YAG, qs-Alexandrit, IPL |
| 3. Ablative (fraktionale) Laser inklusive Resurfacing | Er:YAG, Er:YSGG, Thulium und CO ₂ |
| 4. Exzisionale oder flächig ablativ Therapie: | Er:YAG und CO ₂ |

Fachkunde Optische Strahlung Modul II B (20 LE)

Befähigung für die Behandlung mit barriereverletzenden Systemen und/oder tief wirkenden Systemen für benigne sowie potentiell neoplastische nicht-melanozytäre Indikationen nach histologischer Sicherung (unter Einschluss der relevanten Differentialdiagnosen, Kontraindikationen, Risiken, Spezifika der Aufklärung, Anwendungsplanung und Dokumentation) wie:

- Therapie von aktinischen Keratosen und hypertrophen Anteilen von Basalzellkarzinomen
- Koagulation von Tumorgewebe wie z.B. Basalzellkarzinome
- Therapie der Feldkanzerisierung, von Narben, malignen und praemalignen Tumoren, Warzen, der Onychomykose, der Alopezie, der Akne und anderen Konditionen mit Laser oder in Kombination mit dem laser-assistierten Drug-delivery oder der Kryo-Laser-Chemotherapie oder weiteren Systemen (Farbstofflaser, nicht-ablativ fraktionale Laser) oder der photodynamischen Therapie im Sinne einer Hybridbehandlung in Abhängigkeit von der Lokalisation, des Geschlechtes, des Alters und des Hautzustandes unter besonderer Berücksichtigung des Ausschlusses von Kontraindikation (Plattenepithelkarzinom, Melanom ggf. amelanotisch), der spezifischen Aufklärung, Einwilligung, Pree- und Postmedikation, des Schmerzmanagement und der Beherrschung von Komplikationen und Nebenwirkungen und der onkologischen Nachsorge.

Unter Anwendung spezifischer Lasersysteme und Techniken wie:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Full ablation | CO ₂ oder Er:YAG gescannt |
| 2. Koagulation von Tumorgewebe | Farbstoff-Laser, 1064nm langgepulst Nd:YAG |
| 3. Ablativ fraktionale & LADD | Er:YAG, Er:YSGG, Thulium und CO ₂ |
| 4. Photodynamische Therapie | Tageslicht, artifizielles Tageslicht, Blau- und Rot-Licht |
| 5. Kryo-Laser-Chemotherapie | flüssiger Stickstoff und Alternativen, CO ₂ , Er:YAG, topische Chemotherapie |

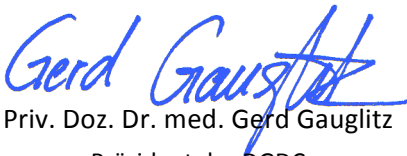
Für die beteiligten Gesellschaften gezeichnet und vertreten durch:



Univ.-Prof. Dr. med. Tilo Biedermann
Präsident der DDG



Univ.-Prof. associat (inv.Ro) Dr. med. Klaus Fritz
Präsident der DDA



Priv. Doz. Dr. med. Gerd Gauglitz
Präsident der DGDC



Dr. med. C.M. Philipp
Präsident der DGLM



Dr. med. Nikolaus Seeber
Präsident der DDL



Dr. med. Klaus Strömer
Präsident BVDD



Literatur

- 1 Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 41.
- 2 Bekanntmachung der Anforderungen an den Erwerb der Fachkunde für Anwendungen nichtionisierender Strahlungsquellen am Menschen – Gemeinsame Richtlinie des Bundes und der Länder mit Ausnahme des Landes Sachsen-Anhalt vom: 16.03.2020. In: Bundesanzeiger, 2020.
- 3 Leitliniengruppe. Leitlinie Lasertherapie der Haut 2021 (in Vorbereitung).
- 4 Bundesärztekammer. (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018. In: Die vorliegende (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018 wurde in der 36. Sitzung des Vorstands der Bundesärztekammer (Wahlperiode 2015/2019) am 15./16.11.2018 in Berlin beschlossen.: 1–444.
- 5 Paasch U, Bäuml W, Seitz T et al. Facharztgrundseminare „Laser in der Dermatologie“. Akt Dermatol 2018; 44: 503–8.
- 6 Paasch U, Schwandt A, Seeber N et al. Neue Laser und Strahlquellen - alte und neue Risiken? J. Dtsch. Dermatol Ges. 2017; 15: 487–97.
- 7 Ochsendorf F, Paasch U. Laserschutz und STK - alles klar? J. Dtsch. Dermatol Ges. 2013; 11: 101–2.
- 8 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). DGUV Grundsatz 303-005 „Ausbildung und Fortbildung von Laserschutzbeauftragten sowie Fortbildung von fachkundigen Personen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach OStrV bei Laseranwendungen“ 2018.
- 9 Ausschuss für Betriebssicherheit unter Beteiligung des Ausschusses für Arbeitsmedizin. TROS Laserstrahlung - Teil: Allgemeines: Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung. GMBI 2018 S. 962 [Nr. 50–53].
- 10 TROS Laserstrahlung - Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung: Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung. GMBI 2018 S. 982 [Nr. 50–53].
- 11 TROS Laserstrahlung - Teil 2: Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung: Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung. GMBI 2018 S. 1000 [Nr. 50–53].
- 12 TROS Laserstrahlung - Teil 3: Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch Laserstrahlung: Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung. GMBI 2018 S. 1030 [Nr. 50–53].

Anlagen

Anforderungen des Rahmenlehrplanes des BMU für Nicht-Ärzte [2]

- ¹ Physikalische Grundlagen optischer Strahlung
 - Definition „nichtionisierende Strahlung“
 - Elektromagnetisches Spektrum, Definition „optische Strahlung“; Abgrenzung zu EMF
 - Ultraviolette Strahlung (UV) – sichtbares Licht – Infrarot-Strahlung, Wellenlängen
 - Grundkenntnis zentraler Parameter (z. B. Energiedichten, Leistungsdichte [Bestrahlungsstärke], Wellenlängen, Expositionsauern, Impulsdauer)
- Wirkung optischer Strahlung im Gewebe
 - Optische Eigenschaften der menschlichen Haut (Reflexion, Streuung, Absorption, Transmission)
 - Eindringtiefen unterschiedlicher Wellenlängen in Auge und Haut
 - Thermische, photochemische, mechanische Wirkungen, direkt, indirekt, DNA-Schädigung durch UV-Strahlung
 - Prinzip der „selektiven Photothermolyse“ (am Beispiel der dauerhaften Haar-entfernung), Konzept der „Extended theory of selective thermolysis“
 - Typischerweise für die Anwendungen eingesetzte Wellenlängen/Wellenlängenbereiche,
- Grundlagen der apparativen Kosmetik mit optischer Strahlung. Überblick über verschiedene Anlagentypen und deren Einsatzmöglichkeiten.
 - Unterschied kohärente vs. inkohärente optische Strahlung; besondere Eigenschaften von Laserstrahlung vs. IPL
 - Übersicht über verschiedene Laser-Systeme (Festkörper-, Gas- und Diodenlaser, gepulst, un gepulst, ablativ, fraktioniert) und deren Anwendungsbereich („Welcher Laser zu welchem Zweck“). Schwerpunkt: die häufigsten Anwendungen
 - IPL-Anlagen: Anwendungsgebiete („Wofür geeignet und wofür nicht“)
 - Andere Quellen (v. a. LED), Kombi-Anlagen (Optische Strahlung +EMF oder +Ultraschall)
 - Übersicht über grundlegende Anforderungen an regelungskonforme Anlagen, z. B. Warnhinweise, Angabe einschlägiger Normen, bei Laseranlagen Angabe der Laserklasse, Gebrauchsanweisung/Anlagenbeschreibung in deutscher Sprache, Angaben zum vorgesehenen Gebrauch („intended use“)
- Grundlagen Anlagentechnik
 - Funktion Laseranlage; Funktion IPL-Gerät, zentrale Bauteile, gegebenenfalls Filter, Sicherheitsfunktionen (z. B. „Interlock“), Warnsignale
 - Kenntnis der relevanten Parameter einer verwendeten Anlage (bei Lasern z. B. Laserklasse, maximaler Output, emittierte Wellenlänge, gepulst/un gepulst ...), bei IPL z. B. emittierte Wellenlängen, Impulsdauer, UV-Filter ...)
 - Themenfeld Lampen, Lampenverschleiß, Leistungsabfall, Einstellungsmöglichkeiten
 - Erkennen von Fehlfunktionen, Sichere Handhabung der Anlage, Wartung
- Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen
 - Mögliche vorübergehende und bleibende Nebenwirkungen (z. B. Rötungen, Krustenbildung, Entzündung, Verbrennungen, Fehlpigmentierungen, Narbenbildung, Augenschäden bei fehlendem/unzureichendem Augenschutz)
 - Welche Ursachen für Schäden und Nebenwirkungen kommen in Frage (falsche Einstellungen, mangelnde Kühlung, ungeeignetes Gerät, Anwendung auf ungeeignete

- Körperpartien, Anwendung trotz vorliegender Kontraindikationen, mangelnde Information der Kund*innen mit der Folge von Verhaltensfehlern [z. B. UV-Bestrahlung])
- Ungeeignete Körperpartien, z. B. pigmentierte Hautveränderungen, Tattoos, über größeren Blutgefäßen, Narben, Hautanomalien, Anus, Brustwarzen, Warzen, gegebenenfalls über Implantaten...
 - Gegenanzeigen (z. B. dunkle Hauttypen/hoher Pigmentierungsgrad), Hautkrebs, Hauterkrankungen oder Läsionen im Anwendungsareal, erhöhte Lichtempfindlichkeit (krankheitsbedingt oder durch Medikamente, Kosmetika, Nahrungsergänzungsmittel oder sonstige Umstände) Kenntnisse über photosensibilisierende Medikamente und Kosmetika
 - Konditionen, die die Schmerz- und Wärmeempfindlichkeit herabsetzen (Erkrankungen, Narbengewebe, Medikamente, Drogen, Alkohol...)
 - Schwangerschaft und Stillzeit
 - Kenntnisse darüber, wie das Risiko für unerwünschte Nebenwirkungen und Schäden minimiert werden kann. (Themen z. B. Pretest in ausreichendem zeitlichem Abstand zur eigentlichen Anwendung, Einstellungen in Abhängigkeit vom Hauttyp)
 - Geeignete Methoden zur Kühlung der Hautoberfläche (z. B. Eiswürfel, Kontaktkühlung, Spray-Kühlung, Kaltluft, Kühlgel)
 - Bewusstsein über Problemkreis Diagnoseverhinderung bzw. -verzögerung. Keine oberflächliche Veränderung (pigmentierter) Hautveränderungen; atypischer Haarwuchs als Symptom beispielsweise hormoneller Erkrankungen
 - Erforderliche Nachbehandlung, begründete Verhaltensempfehlungen (z. B. keine UV-Bestrahlung)
- Spezielle Anwendung: Dauerhafte Haarentfernung
 - Bedeutung von Haarfarbe, Haardicke und Pigmentierungsgrad der Haut. Geeignete/ungeeignete Kombinationen
 - Kenntnis über Haarwachstumszyklus und die für individuelle Kund*innen geeigneten Abstände zur Wiederholung der Anwendung
 - Sicherstellen, dass vor der Anwendung keine Haarentfernung (außer Rasur) durchgeführt wurde
 - Geeignete/ungeeignete Anlagen, adäquate Einstellungen
 - Erstellung individueller Behandlungsplan
 - Spezielle Anwendung: „Hautverjüngung“
 - Welche Anlagen, welche Wellenlängen werden für welche Anwendungen eingesetzt?
 - Postulierte Wirkungsweisen zur „Hautverjüngung“
 - Abgrenzung gegenüber Anwendungen, die unter Arztvorbehalt stehen, z. B. ablative Verfahren
 - Erstellung individueller Behandlungsplan
 - Rechtliche Grundlagen
 - Überblick über für Betreiber*innen und Anwender*innen wesentliche Anforderungen der NiSV sowie, soweit vorhanden, anlagenspezifischer Normen, hier z. B. DIN EN 62471, Beiblatt 3, Richtlinien für die sichere Anwendung von Anlagen mit intensiven Pulslicht (IPL)-Quellen am Menschen (IEC/TR 62471-2:2015).
 - Kursorischer Überblick über die EU-Medizinprodukteverordnung (Medical Device Regulation MDR, Verordnung (EU) 2017/745) unter Beachtung von Anlage XVI dieser Verordnung, nationale Vorschriften über Medizinprodukte.
 - Anforderungen an den Betrieb nach NiSV
 - Kenntnis der allgemeinen Anforderungen an den Betrieb gemäß § 3 NiSV (u. a.: ordnungsgemäße Installation, Einweisung, Prüfung auf Funktionsfähigkeit und Eignung, Instandhaltung)
 - Anzeige des Betriebs

- Schutzbestimmungen und Maßnahmen (Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit)
 - Technische Maßnahmen
 - Organisatorische Maßnahmen
 - Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
 - Rechtliche Grundlagen (Erfordernis „Laserschutzkurs“ (Schulung zum Laserschutzbeauftragten), Technische Regeln für Laser sowie für inkohärente optische Strahlung) soweit sie für den Anwendungsbereich relevant sind
 - Eigenschutz – Schutz der behandelten Person – Schutz Dritter (z. B. räumliche Abgrenzung, Beschilderung) Arbeitsschutzbestimmungen des Arbeitsschutzgesetzes bzw. der OStrV und der Technischen Regeln [9–12]
 - Informationen der DGUV, z.B. FA ET 3 Gepulste intensive Lichtquellen (nicht Laserquellen) für medizinische und kosmetische Anwendungen; FA ET 5 Betrieb von Laser-Einrichtungen für medizinische und kosmetische Anwendungen
- Dokumentation nach NiSV
 - Kenntnis der Dokumentationspflichten nach § 3 Absatz 2 NiSV (Identifikation der Anlage, Installation, Einweisung, Kontrollen und Wartung, Instandhaltungsmaßnahmen, Funktionsstörung, gegebenenfalls Art und Folgen einer Funktionsstörung oder eines Bedienfehlers, Beratung und Aufklärung)
 - Anmerkung: Es liegt im Interesse der Anwender* innen, die Beratung und die Abfrage möglicher Kontraindikation zu dokumentieren und diesen Beratungsbogen von den Kund*innen abzeichnen zu lassen, auch wenn das in der NiSV nicht explizit gefordert wird (→ informierte Einwilligung)
 - Beispieldokumentation, Nachvollziehbarkeit für Behörden

Abkürzungen

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BÄK	Bundesärztekammer
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BVDD	Berufsverband der Deutschen Dermatologen
CO ₂	Kohlendioxid (Laser)
DALM	Diploma in Aesthetic Laser Medicine
DDA	Deutsche Dermatologische Akademie
DDG	Deutsche Dermatologische Gesellschaft
DDL	Deutsche Dermatologische Lasergesellschaft
DGDC	Deutsche Gesellschaft für Dermatochirurgie
DGLM	Deutsche Gesellschaft für Lasermedizin
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
EMF	Elektromagnetisches Feld
Er:Glass	Erbium- und Ytterbium co-dotierter Phosphat Glass (Laser)
Er:YAG	Erbium-dotiertes Yttrium Aluminium Granat (Laser)
Er:YSGG	Erbium-dotiertes Yttrium Scandium Gallium Granat (Laser)

GK	Grundlagen der Haut und deren Anhangsgebilde (Modul)
HOPSL	High-power optically pumped semiconductor laser
IPL	Intense Pulsed Light
KTP	Kaliumtitanylphosphat
LADD	Laser assisted drug delivery
LÄK	Landesärztekammer
LBO	Lithium-Borat
LE	Lerneinheiten (1 LE = 45 Minuten)
LED	Licht emittierende Diode
LSB	Laserschutzbeauftragter
M	Morbus
ms	Millisekunde
MWBO	Musterweiterbildungsordnung
N	Naevus
Nd:YAG	Neodym-dotierter Yttrium-Aluminium-Granat (-Laser)
NiSV	Verordnung zum Schutz vor schädlichen Wirkungen nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen
nm	Nanometer
ns	Nanosekunde
OS	Optische Strahlung (Module)
OStrV	Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
PDL	Pulsed dye laser
ps	Pikosekunde
qs	quality switched
TROS	Technischen Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
UV	Ultraviolett (Strahlung)