



AESCULAP[®]

MEDITEC



Argon-Laser

CLU 40E

BEDIENUNGSANLEITUNG

1. G E R Ä T

1.1 Hersteller

1.2 Type

1.3 Spezifikationen

1.3.1 Garantie

1.4 Grenzwerte - Belastbarkeit

1.5 Einsatz - Arbeitsbereiche

1.6 Indikationen ;

1.6.1 Zentral seröse Retinopathie

1.6.2 Degenerative Makula Krankheiten (1.6.2.1 - 1.6.2.4)

1.6.3 Degenerative makuläre Krankheiten bei Venenverschluß

1.6.4 Weitere degenerative makuläre Krankheiten

1.6.5 Diabetische Retinopathie (1.6.5.1 - 1.6.5.4)

1.6.6 Überblick

1.6.7 Bibliographie

1.7 Zusatzeinrichtungen

1.8 Abmessungen - Gewicht

- Fehlt!

2. S I C H E R H E I T

2.1 Anforderungen an den Aufstellungsort

2.2 Gerätesicherheit

2.3 Anforderungen der Medizin-Geräte-Verordnung

3. A U F S T E L L O R T

- 3.1 Platzbedarf
- 3.2 Untergrund
- 3.3 Energiebedarf - Elektroanschluß
- 3.4 Entlüftung
- 3.5 Wasseranschluß

4. T R A N S P O R T - G A R A N T I E

- 4.1 Transportieren und Lagern
- 4.2 Auspacken
 - 4.2.1 Transportschäden
- 4.3 Zubehör - Ersatzteile
- 4.4 Reinigen

5. R E I N I G U N G

- 5.1 Reinigung der Optik
- 5.2 Reinigung des Dreispiegelkontaktglases
 - 5.2.1 Sterilisieren des Dreispiegelkontaktglases

6. KONTROLLEN UND ANZEIGEN

6.1 Bedienplatte Elektronik

6.2 Frontseite

6.2.1 Laserkopf-Interlock

6.2.2 Sicherung

6.2.3 Spaltlampe

6.2.4 Tisch Auf - Ab

6.3 Laseroptik

7. BEDIENUNG

7.1 Inbetriebnahme

7.1.1 Einschalten der Elektronik und des Lasers

7.1.2 Bereitschaftsstellung

7.1.3 Bedienung Elektronik

7.1.4 Grünfilter

7.2 Bedienung Spaltlampe

7.3 Bedienung Laseroptik

7.3.1 Bedienung Laseroptik Rodenstock

7.4 Bedienung Mikro-Manipulator (Rodenstock)

7.5 Arbeiten mit dem LPK 80

7.6 Ausschalten - NOT AUS

7.7 Spaltlampenbetrieb

8. ZUBEHÖR

1. Gerät

1.1 Hersteller

AESFULAP - MEDITEC GMBH
Postfach 1
8501 Heroldsberg
West Germany

Telefon : 0911/5191-0

Telex : 62 64 40

Telefax : 0911/519149

1.2 Type

Ihr Gerät trägt die offizielle Bezeichnung "LPK 80 E".
Der Name setzt sich wie folgt zusammen:

Laser

Photo

Koagulator

Modell 80

EPROM

Die Abkürzungen AL bzw. AW hinter der Modell-Bezeichnung
bedeuten:

AL A = Argon
 L = Luft

AW A = Argon
 W = Wasser

Der dritte Buchstabe hinter der Modellbezeichnung gibt den Spaltlam-
pen-Typ an. Folgende Spaltlampen stehen zur Verfügung:

H = Haag Streit	900
R = Rodenstock	RD 2000
T = Topcon	SL 3/ SL 5E / SL 6 E
Z = Zeiss	SL 30

Alle Spaltlampen werden mit den Standardzubehörteilen geliefert.

Bestellcode-Beispiel:

LPK 80 E ALR
Laser Photo Koagulator Modell 80 EPROM Argon Luft
Rodenstock RD 2000

1.3 Spezifikationen

Argon Ionen Laser	Wellenlänge 488 + 514 nm
Ausgangsleistung	all line 2,0 Watt kontinuierlich an der Cornea (Multimode) grün 0,8 Watt
Zeiteinstellung	0,02 - 0,04 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1,0 - 2,0 sek., kontinuierlich
Leistungseinstellung	mittels Digitalanzeige
Hilfsstrahl	kontinuierlich abschwächbar
Leistungsaufnahme	Hilfsstrahl max. 10A 220V (eine Phase), Koagulationsstrahl max. 50A 220V oder 3 x 25A, 3 x 380V Zähler für Koagulationen rückstellbar
Wasserkühlung	Mindestmenge 1,8 l/min. Druck 0,9 - 19,5 atm.; Wassertemp. Eingang max. 45 Grad C
Luftkühlung	0,1 cbm/min. bei 21 Grad Eingang und 82 Grad Ausgang. Temperaturfühler sind im Gerät eingebaut.
Strahlübertragung	Glasfiber 63 um / 50 um
Optik	Zoomoptik Bereich 1:40
Fleckgrößen	50 - 2000 um
Fleckgrößenänderung	50 -250 um fokussierend 250 - 2000 um defokussierend
Manipulation	Mikromanipulation wirksam auf Laserstrahl in x-y Richtung
Automatische Einrichtung	Leistungsregelung, fleckgrößenabhängig Koagulationssperre bei defektem Arztfilter und Leitungsbrüchen des Arztfilterkabels Hilfsstrahlmaximumüberwachung Shutterüberwachung Glasfiberüberwachung Zeitsteuerungsüberwachung Automatische Abschaltung bei Defekten im Gerät. G
Gewicht	ca. 160 kg
Abmessungen	L = 80 cm, B = 25 cm, H = 70 cm Konsole L = 60 cm, B = 40 cm, H = 5 cm Tisch

1.3.1 Garantie

Die Garantie für den LPK 80 E beträgt 12 Monate ab Auslieferung Werk Floß. Diese Garantie erstreckt sich auf die von uns gefertigten Teile, sowie alle im Laser beinhalteten Zukaufteile. Wir behalten uns vor, Defekte am Gerät durch Austauschen der defekten Teile zu beheben. Auf die Laserröhre gewähren wir eine Garantie von 18 Monaten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, werden von uns auch bei älteren Geräten durchgeführt. Dadurch besteht jedoch keinerlei Anspruch auf Verlängerung der Garantiezeit.

Auf Teile, die von uns erneuert werden, gewähren wir eine Garantie von 6 Monaten.

Durch das Entfernen von Seriennummern erlischt automatisch Ihr Garantieanspruch. Falsche Handhabung oder mutwilliges Zerstören schließen die Garantie aus. Transportschäden sind bei Ihrem Frachtführer anzumelden.

Defekte, die auf unsachgemäße Behandlung des Gerätes zurückzuführen sind, fallen ebenfalls nicht in die von uns gewährte Garantie.

Hiermit bestätigen wir, daß das Gerät Nr. _____ nach dem neuesten Stand unserer Produktion aufgebaut ist.

Tag der Auslieferung: _____

Unterschrift : _____

Wassergekühlte Komponenten

Sollten Fehler in Ihrer Wasserzuführung oder in der Wasserversorgung Ihres Hauses auftreten und dadurch Folgeschäden im Gerät hervorgerufen werden, übernehmen wir keine Garantie für defekte Teile.

1.4 Grenzwerte - Belastbarkeit

Der LPK 80 E ist ein Lasergerät, dessen hauptsächliche Belastbarkeit und Grenzwerte durch die Technik der Laserröhre vorgegeben sind. Hierbei sind besonders gefährdete Stellen die Beryllium-Oxyd-Keramik, der Übergang von Keramik auf Metall und die Übergänge von Metall auf Glas. Diese Übergänge sind mit Sorgfalt zu behandeln. Ebenso trifft dies auf die Bedienung zu. Wir möchten Ihnen hier einige Belastungsgrenzen aufzeigen, die Sie nicht überschreiten sollten.

Jede starke mechanische Beanspruchung ist zu vermeiden. Ein Transportieren des Gerätes ist daher nur mit äußerster Sorgfalt vorzunehmen. Verkanten des Gerätes im Transport oder bei der Aufstellung kann zu einer starken mechanischen Beanspruchung des Resonators führen. Diese mechanische Beanspruchung könnte ein Platzen der Röhre zur Folge haben. Stellen Sie daher sicher, daß beim Transportieren dieses Laser-Gerätes die notwendige Sorgfalt aufgewendet wird.

Beim Arbeiten mit einem luftgekühlten LPK 80 E kann es zu Überhitzungen der Laserröhre kommen. Sobald dies auftritt, lassen Sie das Gerät ruhig weiterlaufen. An der Röhre sind Thermoschalter angebracht, die eine Übertemperatur sofort an die Elektronik weitermelden. Der Zielstrahl ist nicht mehr sichtbar. Koagulationen können daher auch nicht mehr durchgeführt werden. Auf jeden Fall ist zu vermeiden, daß das Gerät während dieser Überhitzungsphase ausgeschaltet wird, da hierdurch die Kühllüfter - die an den Seiten angebracht sind - mit abgeschaltet werden. Die Überhitzungsphasen sind von kurzer Dauer (ca. 1 Minute); danach schaltet sich der Zielstrahl automatisch wieder ein. Durch ungünstige Aufstellung oder erhöhte Raumtemperaturen kann auch das Netzgerät durch Überhitzen abschalten. Hier sind dann längere Wartezeiten in Kauf zu nehmen.

Wir möchten Sie bitten, das Gerät nicht zu nahe an die Wand bzw. an Schränke zu stellen. Dies kann eine geringere Luftzirkulation bewirken und daher ein häufigeres Abschalten zur Folge haben. Ein Betreiben des Gerätes in der Nähe leicht entflammbarer Stoffe (z.B. Holzwände) ist zu vermeiden, da die Gefahr des Selbstentzündens dieser Materialien besteht.

Im Modell 80 E AW sind Wasserschalter eingebaut, die automatisch Wasserdruck sowie Wassertemperatur überprüfen. Eventuelle Änderungen im Wasserdruck oder in der Wassertemperatur führen dazu, daß das Gerät ausschaltet.

Wir übernehmen keine Garantie, daß Wasserschalter sowie Temperaturfühler oder alle von uns eingebauten Teile, die der Überwachung der Wasserkühlung dienen, ein 100%iger Schutz für das Gerät sind. Wir behalten uns vor, defekte Teile zu erneuern ohne jedoch eine Verantwortung für etwaige Folgeschäden zu übernehmen.

Ein mehrmaliges Ein- und Ausschalten in kurzen Zeitabständen führt ebenfalls zu einer sehr starken mechanischen sowie thermischen Beanspruchung der Röhre. Wir möchten Sie deshalb bitten, bei kurzen Pausen das Gerät nicht auszuschalten. Lassen Sie das Gerät im "stand-by-Mode" weiterlaufen.

Bei wassergekühlten Geräten darf der Wasserfluß nicht kurzzeitig unterbrochen werden. Während des Stillstandes des Wassers wird dieses aufgeheizt und Nachlaufen von kaltem Wasser kann ein Zerplatzen der Röhre zur Folge haben.

Wurde der Wasserzulauf unterbrochen, bitte ca. 20 Minuten warten und erst dann den Wasserzulauf wieder starten.

Der Tischhub des LPK 80 E ist motorisch. Durch die besondere Anordnung der Tischmechanik ist eine maximale Tischlast von insgesamt 20 kg zusätzlich tolerierbar. Wird der Tisch höheren Belastungen ausgesetzt, ist die Aufwärtsbewegung nicht mehr gewährleistet.

Eine starke mechanische Beanspruchung an der äußersten Tischkante kann zum Verkanten des Tischantriebes führen.

1.5 Einsatz - Arbeitsbereiche

Der LPK 80 E ist für den Einsatz in Kliniken und Arztpraxen konzipiert. Das Gerät ist standardmäßig mit einer Spaltlampe ausgerüstet und daher nur für die Ophthalmologie einsetzbar. Ein Entfernen der Fiber aus der Spaltlampe - um den Einsatz des Lasers in anderen Medizinbereichen vorzunehmen - ist nicht erlaubt. Alle Sicherheitsvorkehrungen sind so miteinander verknüpft, daß die Spaltlampe direkt in diesen Bereich einbezogen wird. Ein Arbeiten mit dem Laser ohne Spaltlampe ist nicht gestattet und würde einen Eingriff in das komplette System voraussetzen.

In der Ophthalmologie - besonders beim Arbeiten im hinteren Augenabschnitt - sind Leistungen bis 1 Watt und Koagulationszeiten bis 0,5 Sek. Werte, die zum Erzielen der gewünschten Effekte nötig sein können. Sind jedoch beim täglichen Arbeiten höhere Leistungen sowie längere Zeiten notwendig, kann eine Dejustage des Systems vorliegen!

In das optische System beziehen wir das Dreispiegelkontaktglas mit ein. Wir möchten Sie daher bitten - bevor Sie den Kundendienst verständigen - Ihr Dreispiegelkontaktglas auf maximale Transmission oder mechanische Beschädigungen zu untersuchen. In den meisten Fällen ist eine Reinigung des Dreispiegelkontaktglases ausreichend, um höhere Transmissionen für den Laserstrahl zu erzielen.

Der Arbeitsbereich, in dem das Lasergerät steht, muß - wie im Abschnitt "Sicherheit" gefordert - deutlich gekennzeichnet sein.

1.6 Einsatzbereich des Argon-Laser-Photokoagulator

Zusammenfassung einer Veröffentlichung:

CLINICAL EVALUATION OF THE

ARGON FIBER--- OPTIC LASER

ROBERT R. FEABODY, M.D.

BRUCE E. DAHLING, II, M.D.

1973

Auszug aus den wichtigsten Befunden, deren Behandlungsmethode und dem Behandlungsergebnis.

- 1.6.1 Zentral seröse Retinopathie
- 1.6.2 Degenerative Makula Krankheiten
2.1. bis 2.4.
- 1.6.3 Degenerative makuläre Krankheiten
bei Venenverschluss
- 1.6.4 Weitere degenerative makuläre
Krankheiten
- 1.6.5 Diabetische Retinopathie
5.1. bis 5.4
- 1.6.6 Überblick
- 1.6.7 Bibliographie

1.6.1 Zentrale seröse Retinopathie

Die zentrale seröse Retinopathie wird mit Punktgrößen von 50 - 100 Mikron photokoaguliert. In den meisten Fällen sind 4 - 5 Koagulationen um die Quellpunkte herum angemessen, um eine prompte Rückbildung einer serösen Abhebung der Retina zu erreichen. Zur Auffindung der Quellpunkte kann die Angiographie benutzt werden. Nach Feststellung der Quellpunkte werden die Patienten für mindestens 6 Wochen beobachtet, bevor die Behandlung erfolgt. Einstellung von 50 - 100 Milliwatt mit einer Belichtungszeit von 0,1 bis 0,2 Sek. ergeben gute Ergebnisse. Gelegentlich, wenn größere seröse Abhebungen vorliegen, sind 125 - 150 Milliwatt bei 0,1 - 0,2 Sek. für eine ausreichende Koagulation notwendig. Die Erfolge bei der Behandlung der serösen Ablösung sind ähnlich wie die mit anderen Photokoagulationsinstrumenten.

Die Patienten antworten mit einer Rückbildung der serösen Ablösung innerhalb von 6 Wochen nach der Photokoagulation. Der Hauptvorteil des Argon Laser-Systems bei der Behandlung dieser Krankheit ist die ausgesprochen gute Beleuchtung und die binokulare Stereopsis, die durch die Binokular-Spaltlampe möglich ist.

1.6.2 Degenerative Makula-Krankheiten

- 1.6.2.1 Degenerative Makula-Krankheiten in Verbindung mit Makula-ödemem umfassen eine Vielzahl von anatomischen Komponenten. Durch die Unterteilung in Einzelkomponenten kann eine Verbesserung der Ergebnisse bei der Argon Laser Photokoagulation erwartet werden. Die Einstellungen gehen von 125 bis 400 Milliwatt, mit Zeiteinstellungen von 0,2 bis 0,4 Sek., die Punktgröße variiert von 100 bis 200 Mikron.

Bei isolierten, retinalen Pigmentepithelablösungen ohne Ablösung der Sinnesretina sollen Argon Laser Photokoagulationen nur dann vorgenommen werden, wenn die Sehfähigkeit der Makula betroffen ist. Beim Versuch einer Photokoagulation entsteht eine tiefe Verbrennung. Die Koagulation der gesamten retinalen Pigmentepithelablösung ist zur Eindämmung des Krankheitsprozesses in den meisten Fällen nicht erforderlich. Im allgemeinen werden Einstellungen von 175 bis 250 Milliwatt bei 100 Mikron und einer Belichtungszeit von 0,2 - 0,3 Sek. benutzt, um eine vollständige Weißfärbung der Koagulate zu erreichen, und zwar in einem möglichst großen Bereich des abgehobenen Pigmentepithels ohne jedoch die Makula zu beeinträchtigen.

1.6.2.2 Die Kombination der retinalen Pigmentepithelablösung mit serösen Ablösungen der Sinnesretina oder choroidalen Neovaskularisationen mit serösen Ablösungen der Sinnesretina sind die am meisten vorkommenden Läsionen. Sie müssen als Teil der frühen disciformen Makula-Degenerationen angesehen werden. In einigen Fällen bricht Flüssigkeit durch die vorher schon bestehende retinale Pigmentepithelablösung in den subretinalen Raum. Das ruft eine große Ablösung der Sinnesretina über der darunterliegenden retinalen Pigmentepithelablösung und anderen Fluoreszein-Quell-Punkten hervor. Die zu benutzenden Einstellungen reichen von 200 bis 350 Milliwatt bei 100 Mikron. Belichtungszeit: 0,2 bis 0,3 Sek. Die klinischen Resultate bei diesen Befunden scheinen viel besser als bei der choroidalen Neovaskularisation zu sein, da diese beim Koagulieren in größerem Maße später zusammenzubrechen scheinen.

1.6.2.3 Seröse Ablösungen in Verbindung mit choroidalen Neovaskularisationen ergeben im allgemeinen schlechte Ergebnisse. Wenn jedoch eine Behandlung versucht wird, ist eine sorgfältige tiefe Koagulation notwendig und es werden Effekte von 100 Mikron bei 400 Milliwatt, 0,5 Sek. gesetzt. Spot-Größen von 50 Mikron sollen vermieden werden, da ernste choroide Blutungen bei Patienten mit choroidalen Neovaskularisationen auftreten, wenn der 50 Mikron Spot benutzt wird.

Das klinische Bild von choroidalen Neovaskularisationen ist manchmal schwer zu erkennen. Im allgemeinen liegt jedoch bei Blutungen um den Rand einer serösen Ablösung der Sinnesretina eine darunterliegende choroidale Neovaskularisation vor. Die Angiographie bei diesen Patienten ist oft notwendig zur richtigen Einordnung einer Makulaläsion. Typische Angiogramme zeigen eine beginnende Fluoreszeinverfärbung, die während der ersten Phasen am Rand der Läsion dunkler erscheinen. Die späteren Phasen zeigen den unregelmäßigen Rand der Läsion, der sehr charakteristisch ist.

1.6.2.4 Das klinische Bild zeigt, daß sich trotz einer Photokoagulation bei fast der Hälfte aller Patienten mit choroidalen Neovaskularisationen weiterhin makuläre Blutungen entwickeln. Die Patienten, die ein günstiges klinisches Bild gaben, machen 30 % aus. Frühere Erfahrungen zeigten, daß viele der Läsionen, die anfänglich vernarbt, einen weiteren Neovaskularisationen-Schub entwickeln. Im großen und ganzen gesehen beträgt die Erfolgsrate bei choroidalen Neovaskularisationen wahrscheinlich 25 - 30 %. Je früher die Läsionen entdeckt werden, desto besser sind die Ergebnisse. Ein Blick auf die Statistiken zeigt, daß Patienten mit einem Sehvermögen von 20/50, Visus 0,4 oder mehr, bessere Aussichten haben und daß Patienten mit 20/200, Visus 0,1, selten ein akzeptables Sehvermögen erreichen. Hier, sowie bei anderen Makulakrankheiten ist eine frühzeitige Erkennung wünschenswert.

1.6.3 Degenerative makuläre Krankheiten - bei Venenverschluß

Argon Laser Photokoagulation empfiehlt sich bei den Patienten, die microzystische Makulaveränderungen aufweisen. Die Entwicklung von einigen kleinen Mikrozysten zu größeren, zusammenhängenden mikrozystischen Flächen ist nötig, bevor sie behandelt werden können. Wenn Blutungen von Venenverschlüssen die Makula verdecken, werden die Patienten nicht behandelt.

In den Fällen, wo photokoaguliert wird, wird neben der Makula eine Barriere auf die Leckage plaziert. Aufgrund von Blutungen kann eine erhöhte Absorption des Argon-Lichtes in der geschädigten Region erwartet werden. Das Versiegeln dieser Flächen mit dem Argon-Laser wird einheitlich mit ziemlich niedrigen Leistungseinstellungen erreicht. Meistens werden Einstellungen von 125-200 Milliwatt bei 100 Mikron mit einer Belichtung von 0,1 bis 0,3 Sek. benutzt.

Ein Blick auf die Statistiken zeigt, daß eine klinische Verbesserung beim Versiegeln der mikrozystischen Ödeme in 64 % der Fälle möglich ist, beim Rest der Fälle versiegelt entweder das mikrozystische Ödem nicht, oder es werden Blutungen durch ein Fortschreiten des Venenastverschlusses hervorgerufen.

1.6.4 Weitere degenerative makuläre Krankheiten

Unter den weiteren makulären Krankheiten sind die Fälle eingeschlossen, die nicht unter die oben genannten Kategorien fallen, da diese meist solche Ablösungen der Sinnesretina repräsentieren, die verbunden sind mit pigmentären Makulaveränderungen, colloidalen Makulaveränderungen, vielen Leckstellen, Pigmentatrophie (-Schwund) und anderen makulären Erkrankungen. Als Gesamtanalyse scheinen die folgenden Kriterien anwendbar zu sein:

Bessere Ergebnisse erhielt man bei:

1. Serösen Ablösungen, die frühzeitig entdeckt wurden.
2. Solche, bei denen Fluoreszein-Ausfluß-Flächen lokalisiert werden
3. Solche, die klare sub-retina Flüssigkeit haben
4. Solche, die weniger Blutungsveränderungen in der Läsion aufweisen,
5. Solche, die weniger circinata-artige Exsudationen aufweisen.

1.6.5 Diabetische Retinopathie

Der Zweck dieses Artikels ist es nicht, die diabetische Retinopathie zu diskutieren, sondern den Einsatz des neu entwickelten Gerätes bei dieser Erkrankung.

1.6.5.1 Nicht proliferativ

1.6.5.1.1 Ausgedehnte Hintergrund-Retinopathie ohne Makula-ödeme

Hintergrundretinopathie wird nicht photokoaguliert außer in den Fällen, wo die Makula zwar ausgenommen ist, die restliche Retina aber fortschreitende und ausgedehnte fleck- und punktförmige Blutungen, Exsudata und Intra-retinale ödeme aufweist. Diese Flächen wurden mit 100 Mikron bei 150 - 200 Milliwatt bei einer Belichtungszeit von 0,02 bis 0,1 Sek. auf entfernte Flächen der Makula photokoaguliert. Vorsichtiger war man im Nahbereich der Makula, wo Punktgrößen von 50 Mikron benutzt werden.

1.6.5.1.2 Hintergrund-Retinopathie mit Makula-ödemem, diffuse Exsudationen

Diese Makula-ödeme mit undichter Stelle sind charakteristisch wegen ihrer kleinen neovaskulären Kapillargefäßbündel, die wegen ihrer Nähe zur Fovea microzystische ödeme bilden. Fluoreszein Angiographie ist oft die einzige Möglichkeit, diese Flächen zu lokalisieren. Im allgemeinen werden Punktgrößen von 50 Mikron benutzt, um diese Stellen zu versiegeln, da sie sich nahe bei der Makula befinden. Die Einstellungen sind 125 - 175 bei 0,1 bis 0,2 Sek.

1.6.5.1.3 Hintergrund-Retinopathie mit Makula-ödemem, diffuse Exsudationen

Makula-ödeme mit diffusen Exsudationen reagieren gut auf die Argon-Laser-Photokoagulation. Behandlung wie unter 1.6.5.1.1.

1.6.5.2 Die sich nicht vermehrende Retinopathie in der Ebene der Retina.

Gefäße auf der Retina werden mit 50 Mikron Spots geschlossen, die Leistungseinstellung ist 200 - 400 Milliwatt und die Belichtungszeit beträgt 0,1 bis 0,4 Sek. Die Einstellung von 0,1 bis 0,2 Sek. wird benutzt um zuführende Gefäße zu schließen, wenn sie gefunden werden. Längere Belichtungszeiten werden benutzt, um die übrigen Gefäßgruppen zu schließen. Wenn Spasmen auf der Retina hervorgerufen werden, sind Punkte von 100 Mikron zu benutzen, um Blutgefäße mit 200 - 500 Milliwatt Leistung zu versiegeln. Neovaskularisation auf der Oberfläche der Retina kann gewöhnlich unter Kontrolle gehalten werden, obwohl der Wert dieses Verfahrens über längere Zeiten noch ermittelt werden muß.

1.6.3.3 Retinopathie, die sich nicht in den Glaskörper oder den Sehnervenkopf ausbreitet.

Wie bei anderen Lasersystemen gibt es Schwierigkeiten beim Versuch, alle retinalen Gefäße in einem Fächer zu verschließen, die sich in den Glaskörper ausbreiten. Man glaubt, daß, wenn möglich zuerst eine Photokoagulation der zuführenden Gefäße stattfinden muß, wenn diese identifiziert werden können, um sie in einen Spasmus zu bringen. Photokoagulation der Gefäßleitungen wird mit diesem Gerät im allgemeinen bei 50 Mikron Punkten bei 250 - 300 Milliwatt erreicht, bei einer Belichtungszeit von 0,1 - 0,3 Sek.

Bei höheren Leistungseinstellungen und längeren Belichtungszeiten ist die Möglichkeit der Entwicklung von Skotomen wahrscheinlicher. Wenn die Gefäßzuleitungen nicht unabhängig geschlossen werden können, wird die Zuleitung zum Spasmus gebracht (Punkte 50 Mikron, Belichtungszeit 0,1 bis 0,3 Sek., Leistungseinstellung 200 - 300 Milliwatt). Danach wird der vaskuläre Wedel geschlossen, indem man die Gefäße und Säulen als Endpunkte zertrümmert. Wenn sich die Gefäße am Ende des Tages wieder geöffnet haben, werden sie bei niedrigerer Einstellung in ähnlicher Weise wie oben beschrieben noch einmal behandelt.

Wegen der neuerlichen Neovaskularisation am Ende dieser Glaskörperfläche zusammen mit der Neuentstehung der Gefäßleitungen, nachdem man anfänglich ein gutes Resultat erreicht hat, empfehlen einige Autoren jetzt die panretinale Photokoagulation zusammen mit der Ablation des Glaskörperfächers. Dieses Verfahren wird mit dem Fiberoptiksystem durchgeführt, indem man die Punktgröße auf 500 Mikron erhöht und Läsionen plaziert, die vom Rand des Sehnerves zur Peripherie der Retina verlaufen.

Leistungseinstellungen von 500 Milliwatt bei Belichtungszeiten von 0,1 Sek. sind normalerweise angemessen, da die Retina flach ist. Größere, zerstörerische Läsionen können erhalten werden, indem man die Belichtungszeit auf 0,3 Sek. oder die Leistung auf 700 Milliwatt erhöht.

Retinale Degenerationen werden auf der betroffenen Fläche mit 100 oder 200 Mikron Punkten und dem 3-Spiegel-Kontaktglas behandelt. Normale Leistungseinstellungen für die gemäßigte Koagulation von Läsionen sind 150 Milliwatt bei 0.1 bis 0.2 Sek. Belichtungszeit.

Der Wert des Argon Lasers besteht darin, daß der Patient ambulant behandelt werden kann. Der Patient und der Arzt haben eine schnelle, schmerzfreie Methode zum Versiegeln der Retinallöcher und Degeneration, die Zeit, Unannehmlichkeiten und Kosten spart.

Die klinische Auswertung des Beryllium-Oxyd für Fiberoptik-Laser-Photokoagulatoren zeigt, daß der Laser ein prägnantes, kompaktes Instrument ist, das die Argon-Laser-Energie genau und präzise für die angemessene Behandlung aller angegebenen Fälle liefern kann. Mindestens 40% mehr Leistung ist bei jeder Punktgröße verfügbar, als im allgemeinen für die sorgfältige retinale Photokoagulation bei den untersuchten Fällen notwendig ist.

1.6.5.4 Wie bei Punkt 1.6.5.3 mit glialen Gewebezuvüchsen.

1.6.6 Überblick

Befund	Leistung mW	Fleckgröße µm	Zeit sek
Zentral seröse Retinopathie	50 - 100 bzw. 125 - 400	50 - 100	0,1-0,2
Degenerative Makula Krankheiten Makulaödem	125 - 400	100 - 200	0,2-0,4
Retinale Pigment Epithel Ablösung	175 - 250	100	0,2-0,3
Pigment Epithel mit seröser Ablösung	200 - 350	100	0,2-0,3
Seröse Ablösung mit choroidalen Neovaskularisationen	400	100	0,5
Venenverschluß microzystische Makulaveränderungen	125 - 200	100	0,1-0,3

Diabetische Retinopathie

1.6.5.1.1	150 - 200	100	0,1 - 0,2
1.6.5.1.2	125 - 175	50	0,1 - 0,2
1.6.5.2	200 - 400	50	0,1 - 0,4
1.6.5.2	200 - 500	100	0,1 - 0,2
1.6.5.3	200 - 300	50	0,1 - 0,3
1.6.5.3	200 - 300	50	0,1 - 0,3
1.6.5.3	500 - 700	500	0,1 - 0,3
1.6.5.3	150	100 - 200	0,1 - 0,2

1.6.7 BIBLIOGRAPHIE

1. Unterleitner, F.C., Peabody, R.R., and L'Esperance, F.A.: "Green LASER Photocoagulation Using Fiber Optics", Archives of Ophthalmology Vol. 88, pp 80, July, 1972
2. Little, Hunter L., M.D. and Zweng, H.C., M.D.: "Complications of ARGON LASER retinal Photocoagulator", Transcript of Pacific Coast Oto-Ophthalmological Society, pp 115-129, 1971.
3. Unterleitner, F.C., PhD., and Sowers, H.L. PhD.: "High Power Transmission Through Fiber-Optics". Transactions SPIE, 16th Annual Technical Meeting, October 1972.
4. Peabody, R.R., Zweng, H.C., and Little, H.L.: "Treatment of Persistent Central Serous Retinopathy". Archives of Ophthalmology, Vol. 79 pp. 166-169, February 1968.
5. Gass, D.M. "Photocoagulation of Macular Lesions", Transactions of the American Academy of Ophthalmology and Oto-Laryngology. Vol. 75-113, May, 1971.
6. L'Esperance, F.A.: "ARGON and Ruby LASER Photocoagulation of Disciform Macular Disease". Transaction of the American Academy of Ophthalmology and Oto-Laryngology. Vol. 75-113, May 1971.
7. Peabody, R.R., Zweng, H.C., and Little, H.L.: "Treatment of Retinal Vascular Disease with ARGON Slit Lamp Photocoagulation". Transactions, Pacific Coast Oto-Ophthalmological Society, pp. 307-32, June, 1972.
8. Zweng, H.C., Little, H.L., and Peabody, R.R.: "Further Observations on ARGON LASER Photocoagulation of Diabetic Retinopathy Transactors". American Academy of Ophthalmology and Oto-Laryngology, July, 1972.
9. Patz, A., Schatz, H., Ryan, S.J. Berkow, J.W., and Lazarous, M.G.: "ARGON LASER Photocoagulation for Treatment of Advanced Diabetic Retinopathy". Transactions, American Academy of Ophthalmology and Oto-Laryngology, July, 1972.
10. Beethom, W.P., Aiello, L.M., Balodimos, M.C., and Kozoz, L.: "Ruby LASER Photocoagulation of Early Diabetic Neovascular Retinopathy". Archives of Ophthalmology, Vol. 83, pp 261-272 May, 1970.

1.7 Zusatzeinrichtungen

Die Zusatzeinrichtungen, die die einzelnen Spaltlampenhersteller anbieten, entnehmen Sie bitte dem beigegeführten Prospekt des Spaltlampenherstellers. Hier möchten wir besonders auf die Möglichkeiten der Mitbeobachtung und des Filmadapters verweisen. Sollen weitergehende Zusatzeinrichtungen von Ihnen an das Gerät angeschlossen werden, benachrichtigen Sie zuerst die nächstliegende Kundendienststelle, ob das Anbringen der gewünschten Einrichtung vorgenommen werden kann.

A. Z U S A T Z L Ü F T E R

Optionaler EOS - Lüfter

Der Ventilator wird direkt am Mauerwerk angebracht und mittels Alu-Flex-Schläuchen mit dem Gerät verbunden, wodurch eine Erwärmung der Umgebungsluft nicht mehr möglich ist. Die warme Luft wird direkt ins Freie geblasen.

Beim Betätigen des Schlüsselschalters wird die Zusatzlüftung automatisch in Gang gesetzt und nach Drücken der "AUS-Taste" automatisch außer Betrieb gebracht.

Die Zusatzlüfter können über eine Buchse, die sich an der Geräterückwand befindet mit Netzspannung versorgt werden; diese Netzbuchse ist mit 1,6 A abgesichert. (F 4, auf dem Seitenblech)

Bei wassergekühlten Geräten empfehlen wir ein Magnetventil, das direkt in der Zuleitung angebracht wird. Dadurch ist ein Auf- und Zudrehen des Wasserzulaufes nicht mehr erforderlich. Das Magnetventil wird direkt vom Laser angesteuert. Vor dem Magnetventil ist auf jeden Fall ein Wasserschadenschutzventil anzubringen, das bei Platzen der Zuführung eine automatische Sperrung des Wasserzulaufs gewährleistet. Dadurch kann maximal der Wasserinhalt der Schläuche in den Raum gelangen. Eine Überschwemmung durch zulaufendes Wasser ist ausgeschlossen.

Erläuterung zur Montage der Zusatzlüfter

Beispiel 1:

Der Lüfter ist direkt an den Laser mittels eines Alu-Flex-Schlauches angeschlossen. Vom Motor geht ein Anschlußschlauch (Länge bis max. 5 m) direkt in den Raum oder durch einen Ausbruch (105mm) in einen anderen Raum. Der Motor saugt die warme Luft aus dem Laser und bläst sie dann durch den Alu-Flex-Schlauch.

Beispiel 2:

Der Motor ist direkt über einen Alu-Flex-Schlauch mit dem Gerät verbunden. Der Laser wird so nahe an die Wand geschoben, daß der Ausblasstutzen des Motors direkt an die Wand angeflanscht werden kann. Hier beträgt der Mindestabstand von der Wand zum Laser ca. 70 - 100 mm. Die Heißluft wird aus dem Laser gesaugt und direkt durch den Wanddurchbruch in ein anderes Zimmer oder ins Freie geblasen.

Beispiel 3:

Der Lüfter selbst kann in ein anderes Zimmer gestellt und mittels des Lasers gestartet werden. Der Laser wäre hier direkt mit einem Alu-Flex-Schlauch und Knie mittels eines längeren Alu-Flex-Schlauches mit dem Lüfter verbunden. Vorteil dieser Lösung: keine Geräusentwicklung im Behandlungsraum.

Genauere Abmaße und Skizzen entnehmen Sie bitte den beigegeführten Zeichnungen. Der Ventilator wird von unserer Serviceabteilung an das Gerät angeschlossen. Die Stromzuführung zu dem Ventilator wird ebenfalls von uns vorgenommen und bedarf daher von Ihrer Seite keiner baulichen Maßnahmen mehr.

2. SICHERHEIT

Der Photokoagulator LPK 80 E ist ein präzises medizinisches Laser-Instrument für Operationen im hinteren Augenabschnitt. Vor der Auslieferung an Sie wurde Ihr Gerät sorgfältig getestet und überprüft. Bei richtiger Handhabung sind wir sicher, daß dieser Laser-Photokoagulator ein zuverlässiger Partner in Ihrer Klinik oder Praxis sein wird.

Um Sie und den Patienten optimal zu schützen, besitzt das Gerät Sicherheitsschaltungen, die selbst überwachend sind.

Wir möchten Sie jedoch darauf hinweisen, daß das Gerät nur interne elektrische sowie mechanische Fehler erkennt. Falsche Handhabungen - wie überlange Zeitvorwahl oder übergroße Leistung - werden vom Gerät als Vorgabe betrachtet und nicht als Fehler erkannt.

2.1 Anforderungen an den Aufstellungsort

Der Raum, in dem der LPK 80 E installiert wird, muß von außen deutlich gekennzeichnet sein. Alle Zugangstüren zum Laser-Raum sollten durch ein Laser-Schild kenntlich gemacht werden. Zusätzlich empfehlen wir Ihnen eine Warnlampe zu installieren, die dann aufleuchtet, wenn mit dem Gerät gearbeitet wird.

Im Arbeitsbereich sollten alle hochreflektierenden Gegenstände abgedeckt oder entfernt werden. Im Laser-Raum dürfen keine explosiven oder leicht entflammaren Materialien gelagert werden. Eine Laserschutzbrille muß leicht zugänglich aufbewahrt werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der VBG 93 sowie den einschlägigen VDE-Vorschriften.

Die elektrische Zuleitung zum Gerät muß mittels eines Hauptschalters - der vor der Anschlußdose angebracht werden sollte - abschaltbar sein. Das Gerät wird standardmäßig mit einem 32 Amp. CEE form-Stecker angeliefert. Der Leitungsquerschnitt muß mindestens 4 qmm betragen. Die Dose muß fest an der Wand montiert sein und der Null-Leiter mittels eines Fehlerstromschalters abgesichert werden. Wir möchten hier auf die einschlägigen Vorschriften des Elektrohandwerkes verweisen. Bitte setzen Sie sich am besten mit Ihrem Elektriker in Verbindung. Der Cosinus Phi des Gerätes kann im ungünstigsten Fall 0,6 sein.

D. Bereit-Schalter

Achtung: Der orange Kippschalter "Bereit" auf der Bedienplatte muß sich - wenn nicht koaguliert wird - in der "AUS" Position befinden.
(Beleuchtung ist dann aus)

Im eingeschalteten Zustand ist dieser Schalter beleuchtet. Befindet sich der Kippschalter im "AUS"-Zustand, können Sie den Laserstrahl mittels des Fußschalters nicht auslösen. Diese Sicherheitsschaltung ist integriert, damit der Laserstrahl beim Platznehmen des Patienten oder bei Einrichtung der Spaltlampe nicht versehentlich ausgelöst werden kann.

Fleckgrößen über 250 µm und Laserausgangsleistung sind unabhängig voneinander einstellbar. Eine Änderung der Fleckgröße von großen auf kleinere Flecke bedarf einer Leistungsverminderung.

Arbeiten Sie mit dem Gerät niemals mit einer einstellbaren Leistung, die größer ist als 2 Watt.
Sind höhere Leistungen erforderlich, setzen Sie sich bitte mit unserer nächsten Kundendienststelle in Verbindung.

E. Zeitvorwahl

Die von Ihnen vorgewählte Zeit wird mittels eines Timers, der unabhängig von der Netzfrequenz arbeitet, eingestellt. Dieser Timer wird durch eine zweite Zeitschaltung überwacht, die parallel mit dem ersten Zeitgeber gestartet wird. Sollte durch einen Defekt in der Zeitschaltung die Zeit, die von Ihnen vorgewählt wurde, um mehr als 10 % überschritten werden, schaltet sich das Gerät automatisch ab.

2.2 Gerätesicherheit

Das Gerät besitzt folgende Sicherheitsfunktionen:

A. Endabschalter an der Tischplatte

Dies bewirkt ein Abschalten des Tisshubes, sobald während der Abwärtsbewegung des Tisches ein Gegenstand den Weiterlauf mechanisch bremsen würde. Dieser Tischendschalter kann einfach überprüft werden.

Drücken Sie die Tischtaste "AB". Sobald sich der Tisch bewegt, drücken Sie bitte die Abschaltplatte - die am Tischboden angebracht ist - etwas nach oben. Die Abwärtsbewegung des Tisches muß abrupt aufhören. Lassen Sie die Taste "AB" weiterhin gedrückt. Sobald Sie die Abschaltplatte loslassen, muß sich der Tisch wieder nach unten bewegen.

B. Sicherheitsfilter - Arzt

Im Beobachtungsgang des Okulares ist ein Filter eingebaut, welches den Laserstrahl nur dann freigibt, wenn es voll im Strahlengang des Mikroskopes eingeschwenkt ist. Damit werden Rückreflektionen von dem Dreispiegelglas oder dergl. verhindert. Die Elektronik überprüft bei jedem Einschwenken das Sicherheitsfilter auf mechanische Toleranz, elektrisch auf Kurzschluß sowie Unterbrechung.

C. Koagulations-Fußschalter

Der Fußschalter Ihres Gerätes ist fest auf der Grundplatte montiert, um ein Verrutschen im Arbeitsbereich zu verhindern. Der Laserstrahl läßt sich nur dann auslösen, wenn der Anpreßdruck Ihres Fußes im vorderen Drittel des Schalters aufgebracht wird.

Im Fußschalter befinden sich zwei Mikro-Schalter, die zeitlich versetzt schalten. Eine Koagulation kann nur dann ausgelöst werden, wenn der Fußschalter bis zum Anschlag gedrückt wird, und somit die zwei Mikro-Schalter betätigt werden (Zusätzliche Sicherheit, falls ein Mikro-Schalter defekt ist).

Zusätzlich ist der Fußschalter durch eine Haube abgedeckt, die verhindert, daß durch versehentliches Auflegen des Fußes der Schalter blockiert, bzw. der Laserstrahl ausgelöst werden kann.

F. Shutter-Überwachung

Das Sicherheit- und Zielstrahlshutter (Blende) wird hinsichtlich der Position über eine Gabellichtschranke überwacht. Dabei muß während des Hilfstrahlmodos das Shutter geschlossen, während der Koagulation das Shutter geöffnet sein. Eine etwaige Fehlstellung des Shutters führt zur automatischen Abschaltung des Gerätes.

G. Zielstrahlüberwachung

Das Gerät ist werksmäßig auf eine maximale Zielstrahlhelligkeit justiert. Diese Zielstrahlhelligkeit darf - um Schädigungen im Auge zu vermeiden - nicht überschritten werden. Dieser Maximalwert wird durch eine Fotodiode überwacht, die bei Überschreitung der Zielstrahlhelligkeit automatisch anspricht und das System abschaltet.

H. Koagulations-Überwachung

Diese Leistung des Lasers wird während der Koagulation gemessen und automatisch auf den von Ihnen zuvor eingestellten Wert geregelt.

Achtung: Änderungen, die von Ihnen bewußt herbeigeführt sind (z.B. Ändern der Ausgangsleistung), werden vom Gerät nicht erkannt, sondern gelten als Vorgabe und werden daher auch nicht als Fehler bewertet.

Wird durch einen Geräte-Defekt die am Instrument angezeigte Leistung um mehr als 20 % überschritten, wird das Gerät automatisch abgeschaltet.

Wird die angezeigte Leistung um mehr als 20 % unterschritten, blinkt die auf der Bedienplatte angeordnete gelbe Leuchtdiode. In diesem Fall sollten Sie sich umgehend mit einem unserer Service-Techniker in Verbindung setzen.

2.3. Anforderungen der Medizin-Geräte-Verordnung

2.3.1 Das Gerät muß alle 6 Monate ab Installationstermin einer sicherheitstechnischen Prüfung unterzogen werden, bei der nach folgenden Kriterien untersucht wird:

- A Im Geräteinneren müssen alle Schutzleiterverbindungen überprüft werden; alle Baugruppen bzw. Bauteile sind auf festen Sitz hin zu kontrollieren. Des weiteren sollte untersucht werden, ob eine Beeinträchtigung der Funktion nicht durch übermäßige Staub- bzw. Schmutzablagerungen zu befürchten ist. Ziel dieser Sichtprüfung ist es, einen Gesamteindruck über den technischen Zustand des Gerätes zu bekommen.
- B Alle Überprüfungen müssen nach dem Produktionsabnahmeprotokoll (z.B. Messung der Ausgangsleistung) durchgeführt werden.
- C Alle Schläuche und Schlauchverbindungen sind auf Porosität und auf Dichtheit zu prüfen.

A c h t u n g :

=====

Die Instandsetzung des Gerätes darf nur durch uns oder durch eine von uns bevollmächtigte Stelle durchgeführt werden.

3. AUFSTELLORT

3.1. Platzbedarf

Der Grundflächenbedarf für den LPK 80 E beträgt etwa 850 x 850 qmm. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der minimale Wandabstand 400 mm sein muß. Empfehlenswert ist ein Standort, der so gewählt wurde, daß hinter dem Gerät keine Personen verkehren, da dadurch die Gefahr eines unbeabsichtigten Beschädigens der Netzleitung sowie der eventuell montierten Zusatzlüfter reduziert wird.

3.2. Untergrund

Der Boden des Raumes in dem das Gerät installiert werden soll, muß gewissen Anforderungen genügen. Die Flächendruckbelastbarkeit muß mindestens 400 kg pro qm betragen. Der LPK 80 E steht auf einem Untergestell, das mit Gummifüßen versehen ist. Durch diese Konstruktion können gewisse Unterbodenunebenheiten ausgeglichen werden. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß die Unebenheit bei Fliesen bzw. Keramikuntergründen zu groß ist, sodaß das Gerät unter Umständen keine feste Auflagefläche erhält. Bei der Installation ist darauf zu achten, daß das Gerät auf keinen Fall gekippt werden kann. Ideale Bodenbeläge sind Teppichboden und Kunststoff- bzw. Linoleumbelag.

3.3. Energiebedarf - Elektroanschluß

Alle Geräte sind für einen 220 V Anschluß (1phasig) vorbereitet. Serienmäßig wird das Gerät mit einem 35 A Stecker (32-6h/220380) ausgeliefert. Dabei ist die Steckdose entsprechend der internationalen Norm zu verdrahten (Phase, MP, Schutzleiter). Die maximale Stromaufnahme des Gerätes beträgt im Stand-By-Mode (Hilfsstrahl) ca. 10 A, die maximale Stromaufnahme während der Koagulation kann 40 A sein. Die in den Hauptstromkreis zu schaltende Sicherung sollte daher 35 A "träge" sein. Bei der bauseitig vorzunehmenden Elektroinstallation kann Ihnen Ihr Elektroinstallateur bei Vorlage dieser Informationen den erforderlichen Anschluß mit Sicherheit vorbereiten. Werksseitig wird die Phase R im Stecker angeschlossen; es kann jedoch auf Sonderwunsch auch die Phase S bzw. T verwendet werden. Der Stromkreis für das Lasergerät darf keine weiteren Geräte versorgen. Weiterhin sollte ein Hauptschalter vor die Netzsteckdose geschaltet werden, mit der das Gerät ebenfalls stromlos gemacht werden kann.

3.4. Entlüftung

Bei der Entlüftung des Raumes sind einige Besonderheiten zu beachten:

Wird Ihr Gerät gemäß den Beispielen 1 bis 3 des Kapitels 1.7 A gekühlt, sind keine besonderen Maßnahmen notwendig, das gleiche gilt für wassergekühlte Geräte. Wird das Gerät mit den Standard E 03 Lüftern gekühlt so ist dafür Sorge zu tragen, daß die in den Raum gedrückte Heißluft entsprechend abgesaugt wird. Wir empfehlen einen kleinen Wand- oder Fensterlüfter, der die erhitzte Luft absaugt. Unter Umständen kann ein zu öffnendes Oberlicht bzw. ein geeignetes Fenster schon ausreichend sein.

3.5. Wasseranschluß

Bei wassergekühlten Geräten ist von uns ein Schnellverschluß an dem Laserkopf angebracht, der es Ihnen ermöglicht die Wasser-schläuche schnell abzuklemmen und wieder neu aufzustecken.

Um ein sicheres Arbeiten mit dem wassergekühlten LPK 80 E zu erreichen, sind baulicherseits von Ihnen folgende Maßnahmen durchzuführen: In der Zuleitung muß ein absperrbarer Wasserhahn mit einem halben Zoll Anschluß-Schraubgewinde vorhanden sein. Dieser Wasserhahn darf auf keinen Fall an einer Warmwasserleitung angeschlossen werden. Mischventile, die es ermöglichen Warm- und Kaltwasser zuzuführen, dürfen ebenfalls nicht zum Anschluß von Kühlwasserleitungen herangezogen werden.

Nach dem Wasserhahn sollte direkt ein "Wasserschadenschutzventil" angebracht werden. Diese Ventile sind beim Installateur erhältlich und haben folgende Funktion: bei Nichtabsperrern des Wasserhahnes kann unter ungünstigsten Umständen die Zu- oder Ableitung vom Laser platzen. Dies würde eine Überschwemmung des Raumes nach sich ziehen. Da diese Wasserschadenschutzventile auf einen bestimmten Druck eingestellt werden, verriegeln sie automatisch die Wasserzufuhr. Somit ist sichergestellt, daß der Raum nicht überschwemmt werden kann.

Nach dem Wasserschadenschutzventil empfehlen wir, ein Magnetventil zu installieren und dieses direkt auf das Wasserschadenschutzventil aufzuschrauben. Beide haben 1/2" Schraubgewinde und sind daher leicht zu verbinden. Dieses Wassermagnetventil erlaubt ein Ein- und Ausschalten des Wasserflusses ohne den Wasserzulauf (Wasserhahn) zu betätigen. Nach Einschalten des Gerätes wird automatisch der Wasserfluß in Gang gesetzt; direkt nach Ausschalten des Gerätes stoppt der Wasserfluß automatisch.

Sind diese baulichen Maßnahmen von Ihnen getroffen, kann ein leichtes Anbringen unserer Schläuche erfolgen.

Achtung: Wird nach beendigter Arbeit das wassergekühlte Gerät abgeschaltet, bitte nicht sofort wieder starten.

Wird das Gerät schnell aus- und wieder eingeschaltet, kann dadurch der sofortige Wasserfluß die Röhre zerstören; durch den Wasserstillstand in der Röhre kann die Kühlflüssigkeit momentan sehr stark erhitzt werden. Wird dann erneut kaltes Wasser zugeführt, kann dies zu erhöhten mechanischen Beanspruchungen der Röhre, im Extremfall zum Haarriß föhren. Wir möchten Sie daher bitten, wassergekühlte Geräte nicht schnell hintereinander aus- und wieder einzuschalten.

Die Wasserzu- und ableitung sollte mittels Druckschläuchen geschehen. Diese Schläuche sind beim Installateur erhältlich; es dürfen auf keinen Fall normale Gartenschläuche verwendet werden, da diese im Laufe der Zeit porös werden.

4. TRANSPORT - GARANTIE

4.1 Transportieren und Lagern

Wird der LPK 80 E durch eine Transportfirma an Sie geliefert, achten Sie bitte darauf, daß das Transportgut äußerlich nicht beschädigt ist. Das Gerät wird in einer Verpackung, die die Spaltlampe, den Laser und alle nötigen Ersatzteile enthält, bei Ihnen angeliefert. Die Verpackung ist so ausgelegt, daß leichte Schocks nicht auf das Gerät bzw. die Mechanik des Gerätes übertragen werden. Die Kiste steht auf einer Palette um ein Umstürzen des Gerätes zu vermeiden. Überprüfen Sie bitte, ob die Kiste bei Anlieferung noch auf der Palette steht.

Es ist zu vermeiden, daß das Gerät bei längeren Standzeiten im Freien gelagert wird. Lagerungen innerhalb eines geschützten Raumes sind auf jeden Fall Vorschrift. Da die Laserröhre sehr temperaturempfindlich ist, empfehlen wir Ihnen, das Gerät sofort auszupacken, auf mechanische Defekte zu untersuchen sowie alle Teile - die in der Packliste aufgeführt sind - auf Vollständigkeit zu überprüfen. Lagerzeiten, die länger als drei Monate betragen, können unter Umständen dazu führen, daß die Röhre nicht mehr startet. Wir möchten Sie daher dringend bitten, nach Eintreffen des Gerätes die nächste Kundendienststelle zu verständigen, damit die Installation durchgeführt wird.

Der Beginn der Garantiezeit bezieht sich auf den Tag der Auslieferung.

Alle Fragen im Zusammenhang mit Bedienung oder Service dieses Gerätes, richten Sie bitte direkt an unseren Repräsentanten oder an uns. Für alle Rückfragen und Informationen, die Ihr Gerät betreffen, möchten wir Sie bitten, die Seriennummer anzugeben. Ohne diese Information kann sich der Service verzögern.

Sollte es erforderlich sein, den Laser oder Teile des Lasers an uns zurückzusenden, muß dies "frei" geschehen. Wir übernehmen keinerlei Kosten für die Übersendung an uns. Alle Teile des Lasers müssen im Originalkarton an uns zurückgeschickt werden. Alle beweglichen Teile, die bei der Originalverpackung befestigt waren, müssen wieder befestigt werden.

4.2 Auspacken

Der Laser sowie alle für den Betrieb notwendigen Teile werden in einem Container verschickt. Beim Auspacken ist darauf zu achten, daß alle Teile mechanisch in Ordnung sind. Öffnen Sie bitte die Seitenteile der Kiste und entfernen Sie den großen Karton, der die Spaltlampe sowie die dazugehörigen Ersatzteile enthält. Danach entfernen Sie bitte das Packmaterial, das den Laser schützt. Anschließend können Sie die Laserkonsole - die den Tisch sowie den Laserfuß enthält - vorsichtig nach außen ziehen. Bitte achten Sie darauf, daß bei dem Herausziehen der Konsole keinerlei mechanische Schocks entstehen.

Packen Sie bitte alle Teile vorsichtig aus und prüfen Sie die Vollständigkeit mittels der beigefügten Packliste. Der Laser darf auf keinen Fall angeschlossen werden, ohne sicherzustellen, daß ausgebildetes Fachpersonal das Gerät vor Inbetriebnahme auf einwandfreie Funktion überprüft hat.

Achtung: Wir übernehmen keinerlei Garantie, wenn durch unsachgemäße Installation sowie Aufbau Schäden am Gerät auftreten.

Das Packmaterial für den Laser sollte solange aufgehoben werden, bis sichergestellt ist, daß keine Teile während des Transportes beschädigt bzw. zerstört wurden. Inspizieren Sie alle im Laser vorhandenen Komponenten und stellen Sie fest, ob mechanische Erschütterungen irgendwelcher Art Defekte im Gerät hervorgerufen haben.

Wir haben uns sehr viel Mühe gegeben, das System so einzupacken, daß Transportschäden vermieden werden. Sollte trotzdem beim Transport ein Schaden auftreten, kann dies nur von einem unsachgemäßen Transport herrühren. Wir möchten Sie bitten, sich dann sofort mit uns in Verbindung zu setzen.

4.2.1 Transportschäden

Das Gerät wurde an unsere Spedition in einem einwandfreien Zustand mit den dazugehörigen Papieren übergeben. Der Spediteur, der bei Ihnen das Gerät liefert, ist für die prompte sowie einwandfreie Übergabe verantwortlich. Sollte ein Verlust der Sendung oder ein Defekt während des Transportes auftreten, ist die Transportfirma verantwortlich, die das Gerät an Sie ausgeliefert hat. Bei eventuellen Defekten am Gerät - die auf den Transport zurückzuführen sind - möchten wir Sie bitten, folgende Punkte zu beachten:

- a. Dringen Sie darauf, daß der Transporteur sofort die Art des Schadens auf dem Frachtbrief vermerkt.
- b. Der Transporteur muß sofort den Schaden begutachten oder den Wert der verlorenen Ware feststellen.
- c. Füllen Sie sofort einen Schein für die Versicherung aus. Nur über die Versicherung kann eine Bezahlung der verlorengegangenen Ware oder der Reparatur erfolgen.
- d. Falls Sie von außen keinen Schaden an der Verpackung feststellen, das Gerät jedoch trotzdem beschädigt ist und Sie diese Beschädigung auf einen schlechten Transport zurückführen, verständigen Sie sofort die Transportfirma und dringen Sie darauf, daß das Gerät inspiziert wird.
- e. Das Verpackungsmaterial muß solange aufgehoben werden, bis alle Fragen des Transporteurs oder alle Fragen mit der Versicherung geklärt sind.

4.3 Zubehör - Ersatzteile

Zum Standardzubehör gehören folgende, kleinere Ersatzteile:

4 Sicherungen - 1 rote Kappe - 2 Schlüssel (Elektronik) -
1 Ersatzbirne (Seitenblech) - 2 Distanzrollen (Abdeckblech) -
1 Lampe "Bereittaste" - 1 Sicherung Lasernetzgerät - 2 Crimp-
kontakte.

Außerdem sind vom Spaltlampenhersteller gewisse Zubehörteile in der Spaltlampe fest mit eingepackt. Wir möchten Sie bitten, sich bei Durchsicht der Teile auf die Packliste zu beziehen. Den Austausch dieser als Zubehör mitgelieferten Teile sowie das genaue Vorgehen zu deren Installation entnehmen Sie bitte den Service-Informationen Punkt 9.3 "Zubehörteile".

Verluste von Verpackungsmaterial oder Zubehörteilen vom Gerät sollten Sie uns sofort mitteilen. Wir übernehmen jedoch keinerlei Verantwortung für Verluste oder Defekte am Gerät, die während des Transportes aufgetreten sind. Bei Defekten oder Verlusten durch den Transport sind Sie nicht berechtigt, Rechnungen zu stornieren oder nur teilweise zu bezahlen. Bei Unklarheiten über die Verfahrensweise rufen Sie uns bitte an, um die eventuell anstehenden Fragen zu klären.

4.4 Reinigen

Das Reinigen des Gerätes erfolgt in zwei Hauptabschnitten:

- a. Optische Teile - wie Spaltlampe, Optik und Fiber
- b. Gehäuse mit Laser

Die Spaltlampe - bestehend aus der Optik und der Fiber - ist separat in einem Styropor-Karton verpackt.

Die Optik sowie alle optischen Teile sind mit äußerster Vorsicht zu behandeln.

Es ist zu vermeiden auf das Prisma zu fassen oder die Optik so abzulegen, daß das Prisma mit Gegenständen in Berührung kommt. Das Prisma ist speziell gelagert und muß daher mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden.

Die Laserstrahlübertragung - bestehend aus einer 50 um Fiber - bedarf ebenfalls Ihrer besonderen Aufmerksamkeit. Der Panzerschlauch, der die Fiber schützt, darf weder geknickt noch gequetscht werden. Die Ein- und Ausgangsflächen der Fiber sind äußerst sauber zu halten und dürfen weder verkratzt noch berührt werden. Es ist zu vermeiden, mit den Fingern die Austrittsflächen der Fiber zu berühren. Der Handschweiß kann bei höheren Leistungen zum Verbrennen der Ein- bzw. Ausgangsflächen führen.

Alle optischen Flächen der Spaltlampe sowie das Prisma der Optik sind auf Verschmutzungen zu prüfen und notfalls mit einem geeigneten Pinsel zu säubern.

Alle Eloxalflächen des Gehäuses sind ab Werk mit einem Eloxalreinigungsmittel behandelt worden, welches einen Schutzfilm hinterläßt. Dieser Film muß mit einem weichen Lappen abpoliert werden. Dabei ist auf die Schilder am rechten Seitenblech zu achten. Alle Bedienelemente sowie Anzeigegeräte sind mit einem weichen Lappen zu säubern und zu überprüfen.

Der grüne Tischbelag erfordert keine spezielle Pflege. Bei Bedarf feucht abwischen.

Scharfe Mittel wie Aceton und dergl. können zur Zerstörung der Tischoberfläche führen.

Das Netzkabel ist auf der Rückwand mit einem Klebeband befestigt. Dieses muß entfernt und eventuelle Kleberrückstände beseitigt werden.

Weiterhin sollte die Vollständigkeit der Gehäuseecken (geklebte Kunststoffteile) überprüft werden.

5. R E I N I G U N G

5.1 Reinigung der Optik

Die freiliegenden Optikflächen sollten, wenn nötig, mit einem Tuch oder Pinsel vorsichtig gereinigt werden.

Nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte den Reinigungs-Angaben des entsprechenden Spaltlampenherstellers.

Achtung:

Die Koagulatoroptik ist speziell für die Laserlichtanwendung konstruiert und alle ihre spezial vergüteten Optikflächen müssen besonders vorsichtig gereinigt werden. Wir empfehlen deshalb auf die von Spaltlampenherstellern empfohlene Verwendung von Alkohol bei der Reinigung zu verzichten.

5.2 Reinigen des Dreispiegelkontaktglases

Das Dreispiegelkontaktglas enthält eine speziell vergütete Glasscheibe, die auf die Plastikoberfläche des Dreispiegelglases mittels eines speziellen Glaszementes aufgekittet wurde. Vermeiden Sie daher mechanische Beanspruchungen. Auch sehr starke Temperaturänderungen sind zu vermeiden, um ein Zerstören des Coatings zu verhindern. Das Dreispiegelkontaktglas sollte bei Nichtgebrauch immer in dem mitgelieferten Plastikbehälter aufbewahrt werden.

Vermeiden Sie es, heißes Wasser auf die Oberfläche des Kontaktglases zu geben. Wir empfehlen Ihnen, die Oberfläche mit warmem Seifenwasser abzuwaschen, wobei die Seife nicht über eine längere Zeit auf die Oberfläche einwirken sollte. Eine Temperatur im Bereich zwischen 25 bis 35 Grad hat sich besonders gut bewährt. Nach Abwaschen der Oberfläche empfehlen wir Ihnen, die Seife mit klarem Wasser abzuspülen und das Dreispiegelglas mit Linsenputzpapier sorgfältig abzutrocknen.

A C H T U N G

Benutzen Sie auf keinen Fall alkoholische Lösungen.

5.2.1 Sterilisieren des Dreispiegelkontaktglases

Falls ein Sterilisieren der Linse erforderlich ist, empfehlen wir Äthyloxyd. Sollten Sie weitere Auskünfte über die Reinigung sowie das Sterilisieren des Dreispiegelkontaktglases benötigen, wenden Sie sich bitte an die Firma Haag Streit in Bern.

6. KONTROLLEN UND ANZEIGEN

6.1 Bedienplatte Elektronik

NOT-AUS - Pilztastschalter

Der NOT-AUS-Pilztastschalter ist auf der Bedienplatte zentral - in der Mitte - angebracht.

In der Normalstellung - Pilztaste nicht eingerastet - liegt die Betriebsspannung für den Tischhub und die Spaltlampe am Gerät an. Damit ist sichergestellt, daß auch ohne Betrieb des Koagulators ein Arbeiten mit dem Tischhub und der Spalt-- möglich ist.

Der Pilztaster selbst ist ein Sicherheitsschalter, der bei einem etwaigen Defekt das komplette Gerät außer Betrieb setzt. Dies wird einfach durch Drücken des Tasters erreicht. Soll der Pilztaster von Ihnen wieder entrastet werden, drehen Sie bitte am unteren Rand etwas nach rechts, sodaß die Pilztaste wieder nach oben springt.

Das Gerät wird normalerweise durch Linksdrehen des Schlüsselschalters ausgeschaltet; der NOT-AUS-Taster sollte im Normalfall immer in der entriegelten Position bleiben.

Schlüsselschalter

Durch eine 90 Grad-Drehung des Schlüsselschalters wird das Gerät zum Einschalten vorbereitet. Durch Drücken der daneben befindlichen grünen Taste wird der Koagulator eingeschaltet; das System kann jedoch nur eingeschaltet werden wenn, der Schlüsselschalter in die entsprechende Position gebracht wurde. Durch Linksdrehen des Schlüsselschalters um 90 Grad wird das Gerät wieder ausgeschaltet.

Der Schlüssel kann aus Sicherheitsgründen nicht während des Betriebs abgezogen werden.

Digitalanzeige LEISTUNG

Im vierten Quadranten der Bedienplatte finden Sie das Instrument LEISTUNG, das Ihnen die Ausgangsleistung direkt an der Cornea anzeigt. Dieses Instrument ist werkseitig abgestimmt und zeigt Ihnen die wirklich vorhandene Leistung an.

A C H T U N G

Im Bereich zwischen 50 - 250 um entnehmen Sie bitte die Ausgangsleistung der beigefügten Kurve.

Wir möchten darauf hinweisen, daß im Bereich zwischen 50 und 250 um ein automatischer Energiedichteausgleich stattfindet. Deshalb entspricht die angezeigte Leistung nicht der Leistung am Auge.

Expositionsähler

Der Expositionsähler ist für die automatische Registrierung der Koagulationszahl während der Behandlung der einzelnen Patienten vorgesehen. Nach jeder Koagulation kann dieser Zähler durch Drücken der Reset Taste links neben der Digitalanzeige auf Null zurückgesetzt werden. Damit ist sichergestellt, daß die Anzahl der von Ihnen durchgeführten Koagulationen pro Behandlung aufgelistet wird.

Kippschalter BEREIT

Der orange Kippschalter "BEREIT" in der Mitte der Bedienelektronik ist ein sicherheitstechnischer Schalter. Befindet sich dieser Schalter in der "Aus-Position" (nicht beleuchtet), kann selbst ein unbeabsichtigtes Drücken des Fußschalters den Koagulationsstrahl nicht freigeben. Erst wenn der Kippschalter in die "Ein-Position" (beleuchtet) gebracht wurde, ist das Gerät zur Koagulation bereit. Nach Drücken des Fußschalters steht Ihnen der Koagulationsstrahl zur Verfügung.

Drehknopf LEISTUNG

Mit diesem Drehknopf ist eine Leistungsvorwahl möglich. Die Anzeige der Leistungsvorwahl erfolgt mittels des Digitalinstrumentes in der Bedienelektronik.

Drehschalter ZEIT

In Ihrem LPK 80 E sind acht Zeitstufen einstellbar. Die Zeitvorwahl wird mittels eines Drehschalters von Ihnen bestimmt. Zeiten von 20 mSek. bis 2 Sek. sind fest eingestellt; durch Drehen dieses Schalters werden die vorgewählten Zeiten mittels Leuchtdioden angezeigt.

A C H T U N G

Die gelbe Leuchtdiode signalisiert den Zeitbereich kontinuierlich. Der Koagulationsstrahl steht in diesem Bereich so lange zur Verfügung, solange Sie den Fußschalter drücken.

Durch vorzeitiges Loslassen des Fußschalter - selbst innerhalb der vorgewählten Zeiten - ist ein vorzeitiges Unterbrechen des Koagulationsstrahles sichergestellt. Nach Ablauf der von Ihnen vorgewählten Zeit schaltet sich das Gerät automatisch auf Hilfsstrahl.

H I L F S S T R A H L

Mit diesen Tasten in der Mitte unten auf dem Bedienblech kann die Helligkeit des Hilfsstrahles variiert werden. Diese Änderung erfolgt ebenfalls kontinuierlich und hat keinen Einfluß auf die abgegebene Leistung.

Durch Drücken der rechten Taste Hilfsstrahl (dickeres Pfeilende) wird die Hilfsstrahlintensität größer, durch Drücken der linken Taste Hilfsstrahl wird sie kleiner. Das Gerät bietet hierbei einen optimalen Verstellbereich, denn der Hilfsstrahl kann von nahezu 0 bis zu einer Maximalintensität von ca. 1 mW variiert werden.

GRÜNFILTER

Auf Sonderwunsch wird Ihr Gerät mit einem Grünfilter ausgestattet. Befindet sich der Schalter in der Stellung "AUS", enthält das emittierte Laserlicht die Hauptspektralanteile mit den Frequenzen $F = 488 \text{ nm}$ und $F = 514 \text{ nm}$. Befindet sich der Schalter in der Position "EIN", so wird der blaue Wellenlängenbereich herausgefiltert, sodaß nur noch der Spektralanteil mit $F = 514 \text{ nm}$ emittiert wird. Als Anzeige wird in diesem Zustand der grüne Filterschalter beleuchtet.

Unterleistungs-Indikator

Rechts neben der Digitalanzeige "Leistung" befindet sich eine LED die zu blinken beginnt sobald durch einen Gerätedefekt die abgegebene Leistung um mehr als 20 % unter der angezeigten Leistung liegt. Sie können in diesem Fall mit dem Gerät noch weiter arbeiten, sollten aber diese Leistungsdiskrepanz berücksichtigen. Wir empfehlen Ihnen jedoch sich umgehend mit der nächsten Kundendienststelle in Verbindung zu setzen.

Repetition Mode

Der LPK 80 E bietet die Möglichkeit, einen Impuls gleicher Leistung und Zeitdauer beliebig oft zu wiederholen.

Mit Hilfe Der Taste "Repeat" kann der Repetition Mode in drei verschiedene Funktionsebenen geschaltet werden.

Zum einen kann eine Wiederholung des entsprechenden Impulses alle 0,5 Sek. stattfinden. In diesem Fall ist die Diode "0.5 S" erleuchtet.

Beispiel: Es wurde ein Laserimpuls von 0,4 Watt Leistung mit der Dauer von 1 Sekunde vorgewählt. Bei permanenten Drücken des Fußschalters gibt das Gerät nun alle 0,5 Sek. einen Impuls 0,4 W, 1 Sek. ab, so lange bis der Fußschalter losgelassen wird.

Zum anderen wird durch erneutes Drücken der "Repeat" - Taste eine Pause von 0,1 Sek. zwischen den Koagulationen erreicht. (Entsprechende Diode ist erleuchtet)

Der Repetition Mode kann selbstverständlich ausgeschaltet werden, indem Sie die "Repeat" Taste so oft drücken, bis die Diode "OFF" erleuchtet ist.

6.2 FRONTSEITE

6.2.1. Laserkopf - Interlock (grüne Lampe)

Etwa 30 Sekunden nach dem Einschalten muß auf dem Seitenblech die Laserkopffinterlocklampe aufleuchten. Bei einer eventuellen Überhitzung des Laserkopfes erlischt die Lampe und zeigt Ihnen damit an, daß der Laser automatisch abgeschaltet hat.

6.2.2 Sicherung

Neben der Laserkopffinterlocklampe sehen Sie vier Sicherungen, die folgendermaßen aufgeteilt sind:

Bezeichnung	Sicherungstyp	Sicherungskreis
F1	50mA/träge	Relais K2-RN (Interlock)
F2	315mA/träge	Elektronik
F3	1A/träge	Spaltlampe/Tischhub
F4	1A/träge	Lüfter

6.2.3 SPALTLAMPE

Der Schalter für die Spaltlampe und damit die Einstellung der Spaltlampenhelligkeit befinden sich auf dem Frontblech. Wie bereits in Abschnitt 6.1 "Bedienplatte Elektronik" erwähnt, ist der Spaltlampenschalter direkt in der Elektronikplatte integriert. Drei Spaltlampenhelligkeitsstufen sind vorwählbar.

Zusätzliche Informationen die Spaltlampe betreffend, entnehmen Sie bitte dem beigegeführten Handbuch des Spaltlampenherstellers.

6.2.4 TISCH-HUB

Für das Auf - und Abwärtsbewegen des Spaltlampentisches sind ebenfalls auf dem Frontblech der Laserkonsole zwei Schalter angebracht. Bei Betätigung des oberen Schalters bewegt sich der Tisch nach oben, bei Betätigung des unteren Schalters fährt der Tisch nach unten.

6.3 LASEROPTIK

Die Laseroptik wird mittels des Handrades direkt am Spaltlampenlenkspiegel eingestellt. Das Handrad trägt die Markierung 0,05 bis 1. Diese Angaben sind gleichbedeutend mit Millimetern; d.h. 0,05 entspricht 50 µm, 1 entspricht 1000 µm.

Am Haltebügel der Laseroptik ist ein Pfeil angebracht, der die Einstellung der Fleckgröße markiert.

7. B E D I E N U N G

7.1 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Gerätes beachten Sie bitte, daß die Zugangstüren von außen nicht geöffnet werden und Ihr Warnsystem (Signalleuchte) an diesen Türen betriebsbereit ist.

Laserschutzbrillen müssen von den im Raum Anwesenden getragen werden.

Bevor der Patient behandelt wird, schalten Sie bitte das Gerät für ca. 10 Minuten ein; diese Vorwärmzeit ist notwendig um eine stabile Laserausgangsleistung zu gewährleisten.

7.1.1 Einschalten des Gerätes

Stecken Sie den Schlüssel in die Schlüsseltaste "EIN", drehen Sie den Schlüssel um 90 Grad im Uhrzeigersinn und drücken Sie für ca. 1 Sek. die grüne "EIN-Taste". Durch Drücken der grünen Taste wird das Gerät eingeschaltet und alle weiteren internen Abläufe werden automatisch gesteuert. Überprüfen Sie bitte ob alle Potentiometer und die Zeitanzeige auf den kleinsten Wert eingestellt sind. Der Bereitschalter muß sich in der "Aus-Position" (unbeleuchtet) befinden. Nach ca. 30 Sek. zieht das zweite Relais im Laser an; sofort sehen Sie an der Stirnseite Ihres Gerätes die Lampe "Laser ein" leuchten; nach weiteren 15 Sek. zündet der Laser automatisch - der Hilfsstrahl ist nun vorhanden. Ab diesem Zeitpunkt möchten wir Sie bitten noch 10 Minuten bis zur ersten Behandlung zu warten, da dann eine stabile Abgabe der Laserleistung gesichert ist.

A C H T U N G

Auf jeden Fall muß der Schalter "BEREIT" in der Stellung "nicht bereit" stehen. (In diesem Zustand fehlt die Beleuchtung des Schalters).

Bei wassergekühlten Geräten verfahren Sie folgendermaßen:

Bei Installation ohne Wassermagnetventil drehen Sie bitte den Wasserhahn ganz auf. Der Wasserfluß durch die Röhre beträgt ca. 5 l/min. Stellen Sie sicher, daß in Ihrer Abwasserleitung kein Stau auftritt.

Ein Wasserstau während des Arbeitens kann zur Zerstörung der Röhre führen. Nachdem der Wasserfluß einwandfrei gewährleistet ist, ist das Gerät zum Einschalten bereit.

7.2 Bedienung der Spaltlampe

Wir möchten Sie bitten alle Spaltlampenfunktionen - wie - Spalteinstellung, Spaltkippen, Funktion der Filter - und genaue Handhabung der übrigen Bedienknöpfe der mitgelieferten Betriebsanleitung des Spaltlampenherstellers zu entnehmen. Alle Funktionen, die Sie im Gebrauch ohne Laser benützen, sind in Ihrem LPK 80 E voll erhalten geblieben. Sie können daher die Spaltlampe auch als normale Untersuchungseinheit verwenden. Auf dem Frontblech ist ein Schalter mit der Bezeichnung "Spaltlampe" angebracht, der es bei allen Spaltlampen außer Rodenstock ermöglicht, die Lampe mit drei Helligkeitsstufen zu betreiben. Durch Drehen des Knopfes im Uhrzeigersinn können drei Stellungen angewählt werden, der Betriebszustand wird durch eine darunter befindliche rote Lampe angezeigt. Um die Lebensdauer der Lampe zu erhöhen, empfehlen wir Ihnen mit der niedrigsten Stufe zu arbeiten; da die Spaltbeleuchtung unabhängig von den Funktionen des Lasergerätes ist, vergessen Sie bitte nicht diese auch getrennt auszuschalten.

7.3 Bedienung der Laseroptik

Im folgenden finden Sie eine Erklärung der Wirkungsweise der Zoomoptik, die im Bereich zwischen 50 - 250 μm als fokussierendes System arbeitet.

7.3.1 Bedienung der Laseroptik Rodenstock

Die Laseroptik wird bei der Rodenstock Spaltlampe RO 2000 anstelle des Prismenkopfes (Teil Nr. 18 der LEGENDE) eingesetzt. Diese Einkopplung erlaubt eine voll-koaxiale Lichtführung von Spalt- und Laserlicht. Als Besonderheit ist das Prisma der Laseroptik über einen präzisen, pneumatischen Mikro-Manipulator in X- und Y- Richtung verstellbar. An der Oberseite der Laseroptik ist ein Rändelrad angebracht, mit dem die Behandlungsflecken von 0,05 bis 2 mm eingestellt werden können. Im Bereich von 50 μm bis 250 μm ist eine leichte Rastung spürbar. Jede Raste entspricht einer Fleckgrößenänderung von ca. 6 μm . Diese Rastung ermöglicht es Ihnen, in dunklen Räumen zu erkennen, ob im fokussierenden Bereich gearbeitet wird. Ab 250 μm (im defokussierenden Bereich) erfolgt die weitere Fleckgrößenverstellung freilaufend.

Die im Rändelrad eingravierten Zahlen geben die Fleckgröße in mm an. Die jeweils an der Oberseite stehende Zahl gibt Ihnen den Behandlungsfleck an.

7.1.2 Bereit-Stellung

Während der Koagulationspausen drehen Sie bitte das Potentiometer "LEISTUNG" auf Linksanschlag. Die Anzeige des Instrumentes muß sich etwa bei 50 mW oder 0,05 W befinden. Die Zeitvorwahl drehen Sie bitte auf 0,02 Sek.

Der Schalter "BEREIT" muß auf jeden Fall in "AUS"-Position sein. Mit dem Taster "Hilfsstrahl" können Sie nun die Helligkeit des Hilfsstrahles vorwählen. Dabei steht Ihnen ein sehr großer Variationsbereich zur Verfügung - von nahezu 0 Intensität bis Maximalintensität können Sie jeden beliebigen Wert voreinstellen. Die Hilfsstrahlhelligkeit ist unabhängig von der von Ihnen vorgewählten Koagulations-Leistung.

Die Intensität des Hilfsstrahles darf einen vorgegebenen Wert nicht überschreiten; dieser Wert wird im Werk genau justiert. Selbst durch maximale Hilfsstrahlhelligkeit kann dieser maximal zulässige Grenzwert nicht überschritten werden. Die Hilfsstrahlintensität hat keinen Einfluß auf die vom Gerät abgegebene Wärme sowie auf die Lebensdauer der Röhre.

Bei kurzen Pausen sollten Sie das Gerät nicht ausschalten; dauert die Unterbrechung jedoch länger als 30 Min., empfiehlt es sich, das Gerät außer Betrieb zu setzen.

Kurzes aufeinanderfolgendes Ein- und Ausschalten des Systems verkürzt die Lebensdauer der Röhre erheblich. Zum normalen Ausschalten des Gerätes muß der Schlüsselschalter um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. Auf keinen Fall sollte der Koagulator im ungestörten Betriebsfall mit Hilfe des NOT-AUS-Tasters ausgeschaltet werden.

7.1.3 Bedienung Elektronik

Sobald der Hilfsstrahl vorhanden ist, kann der Patient an das Gerät gesetzt werden; dazu müssen folgende Lampen aufleuchten: An der Stirnseite die Lampe "Laser EIN", auf den Bedienpult "Zeitvorwahl" sowie die Beleuchtung des Leistungsinstrumentes. Stellen Sie nun durch Drücken der Taster "Hilfsstrahl" die von Ihnen gewünschte Intensität ein. Durch Drücken der rechten Taste wird der Hilfsstrahl intensiver. Durch Drücken der linken Taste wird der Hilfsstrahl schwächer.

Danach wählen Sie durch Drehen des Potentiometers "Leistung" den von Ihnen gewünschten Leistungswert. Wir möchten darauf hinweisen, daß bei dem Gerät ein automatischer Leistungsausgleich durch die Optik stattfindet (siehe Beschreibung). Schalten Sie die Spaltlampe ein und wählen Sie die von Ihnen gewünschte Spaltlampenhelligkeit. Dazu steht Ihnen der Drehschalter "Spaltlampe" zur Grobeinstellung auf dem Frontblech und bei der RO 2000 ein Potentiometer direkt auf der Spaltlampe zur Feineinstellung zur Verfügung.

Durch Drehen des Schalters "Zeit" können Sie verschiedene Koagulationszeiten, die direkt durch Leuchtdioden angezeigt werden, vorwählen.

Eine längere Zeitvorwahl bewirkt bei gleicher Leistung eine höhere Energie am Auge.

Stellen Sie den gewünschten Repetition Mode ein.

Nach Kontrolle aller Parameter können Sie den Schalter "Bereit" umlegen. Der Schalter leuchtet sofort auf und zeigt damit an, daß der Koagulator funktionsbereit ist. Durch Drücken des Fußschalters wird die Koagulation ausgelöst. Diese kann jederzeit - auch vor Ablauf der eingestellten Zeit durch Loslassen der Fußtaste unterbrochen werden. Bei erneuter Betätigung des Fußschalters wird automatisch ein neuer Zeitablauf gestartet. Nach Beendigung der Behandlung kann am Koagulationszähler die Anzahl der durchgeführten Koagulationen abgelesen werden.

Bringen Sie bitte nach Beendigung der Behandlung den "Bereit"-Schalter in Stellung "Aus" und setzen Sie den Zähler auf 0 zurück.

7.1.4 Grünfilter

Auf Wunsch wurde Ihr Gerät mit einem "Grünfilter" ausgestattet. Die speziellen Anwendungen entnehmen Sie bitte den beigefügten Hinweisen unter Punkt 1 bzw. der einschlägigen Fachliteratur.

Wie bereits im Kapitel 6 beschrieben, kann das Grünfilter mit dem entsprechenden Schalter auf dem Bedienblech ein- bzw. ausgeschwenkt werden; im eingeschwenkten Zustand (alle Spektrallinien bis auf die Linie mit der Wellenlänge = 514 nm werden ausselektiert) wird der Schalter beleuchtet und signalisiert somit den "Grünfilterbetrieb". Die emittierte Leistung wird automatisch angepaßt, sodaß die am Instrument vorgewählte Ausgangsleistung zur Verfügung steht. Beachten Sie bitte jedoch, daß auf Grund der Durchgangsverluste je nach Leistung des installierten Lasers eine maximale Ausgangsenergie von 600 bis 800 mW zur Verfügung steht. Falls Sie eine höhere Leistung voreinstellen, signalisiert die dann blinkende Unterleistungsleuchtdiode auf dem Bedienblech, daß die abgegebene Leistung weniger als die angezeigte war. Auf Grund der speziellen Anwendungen ist jedoch nach unseren Erfahrungen die abgegebene Leistung im Grünfilterbetrieb völlig ausreichend. Beachten Sie bitte, daß für wenige Sekunden nach Betätigen des Schalters das Gerät nicht "koagulationsfähig" ist. Man erkennt dies auch am fehlenden Hilfsstrahl für wenige Sekunden (mechanischer Schaltvorgang). Die Hilfsstrahlintensität bei Grünbetrieb kann ebenfalls mit der entsprechenden Wipptaste den Erfordernissen angepaßt werden.

7.4 Bedienung Mikro-Manipulator

Da das Bedienungsteil des Mikro-Manipulators auf dem Bewegungshebel der Spaltlampe montiert ist, kann die Zielrichtungsänderung und Fokussierung des Spaltes und des Laserstrahls mit einer Hand erfolgen.

Mittels des sich in der Mitte des Steuerknüppels befindlichen Daumenknopfes kann das Prisma in alle Richtungen verstellt werden. Wird der Daumenknopf z.B. nach rechts oben gedrückt, so wird auch Spalt- und Laserfleck nach rechts oben wandern.

Sollte beim Loslassen des Daumenknopfes die Abbildung nicht in die Ausgangslage zurückkehren, so drücken Sie bitte den Entlüftungsknopf, der unterhalb des Daumenknopfes angebracht ist.

Hinweis:

Bei eventuell notwendig werdenden Nullpunktkorrekturen kann folgendermaßen vorgegangen werden: Durch gleichzeitiges Drücken des Entlüftungsknopfes und des Daumenknopfes für die Prismenverstellung kann der Nullpunkt in einem bestimmten Radius um die Nulllage verändert werden.

7.5 Arbeiten mit dem LPK 80 E

Der Vorteil des Argon-Lasers liegt in der leichten Benutzung mittels der Spaltlampe sowie der genauen Beobachtung der Laser-Effekte im Auge. Bei Benutzung der Spaltlampe für die Laser Chirurgie setzen Sie bitte das Dreispiegelglas nach Goldmann auf die Cornea des Patienten. Dies wird mittels Methocel durchgeführt. Sobald das Dreispiegelkontaktglas in der richtigen Position ist, fokussieren Sie die Spaltlampe auf den hinteren Augenabschnitt.

Beide Okulare der Spaltlampe müssen auf Ihre Refraktion eingestellt werden. Ärzte mit normalem Visus oder Ärzte, die eine Brille tragen, sollten die Okulare jeweils auf Null zurückstellen. Ärzte, die ihre Brille während des Beobachtens durch die Spaltlampe abnehmen, sollten die Einstellung an den Okularen ihrer jeweiligen Refraktion anpassen.

A C H T U N G

Falls die Okulare Ihrer Refraktion nicht angepaßt werden, kann es zu Fehlern in der Fokussierung des Laserstrahles kommen. Der Fokuspunkt ist nicht mehr in der selben Ebene wie die Spaltlampenbeleuchtung.

Durch diese Änderung der Parameter ist es möglich, daß der Laserstrahl keine Koagulationswirkung am Augenhintergrund zeigt. Daher können Lasereffekte erst durch leichtes Defokussieren der Spaltlampe in Erscheinung treten. Ebenfalls müssen beide Okulare auf den richtigen PD-Wert Ihrer Augen angepaßt werden.

Hinweis:

Ist Ihr LPK 80 E mit einer Spaltlampe HS 900 kombiniert, so ist folgendes zu beachten:

Unter bestimmten Bedingungen kann es vorkommen, daß die Lasereffekte trotz normalem bzw. durch Brille korrigiertem Visus bei der Null-Stellung der Okulare nicht scharf erscheinen. In diesem Fall ist es nötig den Fokussierstab an der Kinnstütze anzubringen und die Okulare so einzustellen, daß der Fokussierstab scharf erscheint. Damit ist der Fokus in der richtigen Ebene.

Justieren Sie nun bitte die Höhe der Spaltlampe. Dies kann mittels des motorischen Tischhubes geschehen, ebenso wie durch die Höhenverstellung der Spaltlampe selbst. Der Patient muß seinen Kopf mit der Stirn an das Spaltlampenstirnband anlehnen. Es ist wichtig, daß während der Koagulation der Patient den Kopf immer fest an dem Stirnband angeedrückt läßt. Justieren Sie nun die Kinnstütze auf die richtige Höhe des Spaltlampenprismas. Für Patienten, die sehr unruhig sitzen, empfehlen wir Ihnen ein Fixationsband, welches den Kopf des Patienten in der richtigen Stellung hält. Schalten Sie die Spaltlampenbeleuchtung ein und überprüfen Sie das Spaltlampenbild auf dem Fundus.

Mit dem Joystick an der Spaltlampe justieren Sie diese auf die richtige Fokussierung. Bringen Sie den Zähler auf der Elektronikbedienplatte durch Drücken der Reset Taste auf Null. Justieren Sie die Spaltlampe so, daß der Laserstrahl in der gleichen Fokusebene wie die Spaltlampenbeleuchtung ist.

Nun wählen Sie bitte die Laserfleckgröße an der Laseroptik vor. Hierbei ist zu beachten, daß ab 250 um der Laser defokussierend arbeitet. Der Fokuspunkt liegt ab 250 um hinter der Netzhaut. Eine Fokussierung des Lasers in Richtung des Arztes bedeutet somit eine Verkleinerung des Laserbehandlungsfleckes.

Stellen Sie die Parameter "LEISTUNG" und "ZEIT" Ihren Wünschen entsprechend ein. Wir empfehlen mit kurzen Zeiten und sehr niedrigen Leistungen zu beginnen. Wählen Sie die Hilfsstrahlintensität so, daß eine gute Beobachtung des Laserstrahles auf dem Augenhintergrund möglich ist. Nachdem alle Parameter von Ihnen eingestellt sind und das Dreispiegelkontaktglas in der richtigen Position ist, entriegeln Sie den orangen "BEREIT"-Schalter, um das Gerät koagulationsbereit zu machen. Durch Drücken des Fußschalter, wird der Laserstrahl mit der von Ihnen vorgewählten Intensität ans Auge gebracht.

A C H T U N G

Nach Beendigung der Koagulation ist der Schalter "BEREIT" sofort in die "AUS"-Position zu bringen.

Die Vorzüge des LFK 80 E liegen hauptsächlich in der Bedienfreundlichkeit. Viele der Funktionen werden vom Gerät automatisch überwacht und notfalls nachgeregelt. Alle Vorzüge hinsichtlich der Bedienung sowie der Sicherheit sind im Absatz 2. zusammengefaßt.

7.6 Ausschalten - "NOT-AUS"

Nach Beendigung der Koagulation nehmen Sie bitte folgende Einstellungen vor. Potentiometer "LEISTUNG", "ZEIT" und Hilfsstrahlintensität auf "minimal" zurückdrehen. Setzen Sie den Zähler für die Expositionen wieder auf Null. Nachdem der letzte Patient von Ihnen behandelt wurde, schalten Sie das Gerät durch Drehen des Schlüsselschalter entgegen den Uhrzeigersinn aus.

Die Spaltlampe muß separat ausgeschaltet werden.

Durch Drücken der "NOT-AUS" - Pilztaste wird das ganze Gerät sofort ausgeschaltet. Nach den Vorschriften über Gerätesicherheit muß dieser Schalter deutlich gekennzeichnet sowie leicht zu erreichen sein.

In einer Notsituation ist der Schalter durch seine griffgünstige Anordnung leicht zu betätigen.

Im gedrückten Zustand rastet die Pilztaste ein; das Gerät kann nur dann wieder eingeschaltet werden, wenn der NOT-AUS-Schalter entriegelt wird (Drehen des unteren Randes im Uhrzeigersinn). Der Schalter kehrt dann in die ursprüngliche Stellung zurück und das Gerät ist nun wieder einschaltbereit. Der NOT-AUS - Schalter sollte nur in einer Notsituation betätigt werden. Normalerweise muß das Gerät über den Schlüsselschalter ausgeschaltet werden.

HINWEIS:

Um den Fehler zwischen angezeigter und emittierter Leistung möglichst gering zu halten, wurde das Gerät mit einer aufwendigen Temperaturkompensation versehen. Diese Temperaturkompensation wird ebenfalls abgeschaltet, wenn der NOT-AUS-Schalter gedrückt ist; aus diesem Grunde sollte sich der NOT-AUS - Schalter immer - außer in einer Notsituation - im entriegelten Zustand befinden.

Bei wassergekühlten Geräten ist sicherzustellen, daß die Wasserzufuhr automatisch gestoppt wird.

Ist kein Wassermagnetventil vorhanden, müssen Sie die Wasserzufuhr durch Schließen des Wasserhahnes stoppen. Entfernen Sie den Schlüssel von der Elektronik.

7.7 Spaltlampenbetrieb

Der LPK 80 E hat den Vorzug, daß die Spaltlampe die volle Bewegungsfreiheit sowie alle Funktionen, die Sie im täglichen Betrieb mit der normalen Spaltlampe brauchen, beibehält. Sie haben somit mit dem LPK 80 E einen zusätzlichen Spaltlampenarbeitsplatz geschaffen.

Wird von Ihnen die Spaltlampe nur allein benötigt, ist der Schlüsselschalter für den Laser nicht erforderlich. Stellen Sie vorher sicher, daß Ihr "NOT-AUS" Schalter entriegelt ist. Damit müßte der Tischhub und die Spaltlampenbeleuchtung zu bedienen sein. Die Sicherheitsfunktion der Tischendabschaltung ist weiterhin gewährleistet.

Die Spaltlampenhelligkeit können Sie mittels des Drehknopfes "SPALTLAMPE" grob vorwählen. Alle Funktionen an der Spaltlampe sind der Bedienungsanleitung des Spaltlampenherstellers zu entnehmen.

Der Tischhub für die automatische Höhenverstellung der Spaltlampe ist über den ganzen Bereich voll einsetzbar. Durch Betätigen der beiden Taster Tisch "AUF" und "AB" bewegt sich der Tisch in der von Ihnen gewünschten Richtung.

Der LPK 80 E ist mit einer Vielzahl von Spaltlampen ausrüstbar. Die jeweils der Spaltlampe eigene Bedienung entnehmen Sie bitte dem Sonderblatt Spaltlampenbedienung.

8. Z u b e h ö r

Für das Gerät steht diverses Zubehör gemäß nachfolgender Tabelle zur Verfügung.

	SL3D/ HS900	SL50	SL3D	RO 2000 SE	Nachrüs- stung
Defokussierende Optik 50 - 2000 um	x	x	x	x	x
Fokussierende Optik 50 - 250 um 250 - 2000 um defek..	0	0	x	x	x
Mikromanipulator mechanisch	x	x	x	x	x
Mikromanipulator pneumatisch	x	x	x	x	x
Motorische Fleck- größenverstellung	x	x	x	x	x
YAG-Anschluß	auf Anfrage			x	x

	LPK	CLU	MDS 10	MDS 83	Nachrüstung
SL 3 D	S	x	x	S	
HS 900	x	x	x	x	0
SL 5 D	x	x	x	x	0
SL 30	x	x	x	x	0
RO 2000 SE/SY	x	x	x	x	0
Arztenschutzfilter (bei Adaption an einer Spaltlampe Standard)	S	x	x	S	x
Adoprobe (nur in Verbindung mit Arztenschutzfilter)	0	x	x	x	x
Mikroskopanschluß (Möller-Wedel, Zeiss)	0	x	x	x	x
Dermatologie, Handstück (nur in Verbindung mit 0 DL-Fernbedienung)	0	x	x	x	x
Fernbedienung	0	x	S	S	x
Digitale Leistungs- anzeige	S	S	S	S	
Digitaler Expositions-zähler	S	S	S	S	
Expositions-Mode	S	S	x	x	0
Grünfilter	x	x	S	S	0
Dateneinspiegelung Mikroskop	x	x	x	x	0
Leistungsmessung und Regelung an der Optik	x	x	S	S	x
380 V, 3 Phasen	x	x	x	S	x

	LPK	CLU	MDS 10	MDS 83	Nachrüstung
Lüfter E 03	S	S	S	0	
Lüfter E 05	X	X	0	0	X
Wasserkühlung	X	X	X	S	0
Steckeranschluß für 4 Fernbedienungen	0	0	0	0	X
Steckeranschluß für 4 Fibern	0	0	X	X	X
versch. Fiberlängen	0	X	X	X	X
Krypton Laser	X	X	0	0	0
versch. Lackierungen	X	X	X	X	0
Schutzbrillen	X	D	D	D	
Warnschilder	S	S	S	S	X
Warnlampe	X	X	X	X	X
Handstück/Optikablage	X	X	X	X	X
Leistungsmessgerät	X	X	X	X	X
Kontaktgläser	X	X	X	X	X

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen,
behalten wir uns vor.

- x = möglich
- 0 = nicht möglich
- S = Standardausrüstung
- D = bei Dermatologie-Ausstattung Standard,
bei Ophthalmologie-Ausstattung möglich