



CARL ZEISS
MICROSCOPE
SYSTEMS

LSM

LASER SCAN MICROSCOPE

Laser-Scan-Mikroskop

LSM

Gebrauchsanleitung

Systembeschreibung

Vorstellung des Systems	4
Zur Verwendung dieser Gebrauchsanleitung	5
Aufstellungshinweise	5
Optisch mechanische Komponenten	6
Elektronikschrank	8
Elektrische Verbindungen	10
Bedienpult	12

Gerätebedienung

Gerät einschalten	16
Helligkeit und Kontrast optimieren	17
Konfokale Einheit justieren	18
Arbeiten mit Fluoreszenz	19
Weitere Bedienungshinweise	20

Sicherheitshinweise	21
----------------------------------	----

Technische Daten	22
-------------------------------	----

Anhang

OBIC	A
HBO 50	B
TV-Dokumentationseinheit	C
Akustooptischer Modulator	D
Externe Systeme	E
Tastenkombinationen mit A, B, C für spezielle Funktionen	F
Feldgrößentabellen	G

Anmerkungen :

- * Die 6 - 10-stelligen Zahlen sind Bestellnummern von Geräten oder Geräteteilen, z.B. 457465 .
- * Änderungen und Instandsetzungen an diesen Geräten dürfen nur vom Hersteller oder durch die von ihm hierzu ausdrücklich ermächtigten Personen durchgeführt werden.
- * Technische Änderungen vorbehalten.

Das universelle konfokale Laser-Scan-Mikroskop LSM ist ein vielseitiges Mikroskopsystem, das in verschiedenen Ausführungen existiert:

LSM 10 für die biomedizinische Forschung
Konfokale Beobachtung bei Fluoreszenz. Geeignet für alle Durchlichtmethoden.
HeNe-Laser bei 633 nm (bzw. bei 543 nm), Argon-Laser bei 488 nm und HBO 50 Lampe. (Option: Argon-Laser bei 488 nm und 514 nm)

LSM 20 für die Halbleiterindustrie.
Konfokale Beobachtung in Auflicht und Lumineszenz.
HeNe-Laser bei 633 nm.
OBIC

LSM 30 für Materialforschung und Halbleiterindustrie.
Konfokale Beobachtung in Auflicht und Lumineszenz.
HeNe-Laser bei 633 nm.

Außerdem existieren auch zwei Infrarot- Versionen :

LSM 21 IR wie LSM 20 mit zusätzlich HeNe-Laser bei 1152 nm

LSM 31 IR wie LSM 30 mit zusätzlich HeNe-Laser bei 1152 nm

Ein extrem breiter Anwendungsbereich wird erreicht durch vielseitige Zusätze wie

- TV-Dokumentations-Einheit
- TV-Adapter
- Scanningtisch
- Fluoreszenz-Filtersätze
- Spezielle Objektive und Kontrastierungsmethoden
- HBO 50 Leuchte (falls nicht bereits in der Grundausrüstung vorhanden)
- Argon-Laser bei 488 nm bzw. 488 nm und 514 nm (falls nicht bereits in der Grundausrüstung vorhanden)
- OBIC (falls nicht bereits in der Grundausrüstung vorhanden)

Zur Verwendung dieser Gebrauchsanleitung

In dieser Anleitung werden die für das Laser-Scan-Mikroskop spezifischen Einstellungen und Handhabungen beschrieben. Für die Justierung des Mikroskopes und die Einstellung der verschiedenen Kontrastierungsverfahren sei auf die Gebrauchsanleitungen für Mikroskope verwiesen, insbesondere G 42-210 Axioplan, Durchlicht und Fluoreszenz G 42-310 Axioplan, Auflicht
Ebenso verweisen wir für Details der Dokumentationseinheit und des Beobachtungs-Monitors auf die entsprechenden Bedienungsanleitungen.

Hier wird zunächst eine ziemlich vollständige Grundausrüstung für ein Laser-Scan-Mikroskop beschrieben. Spezielle Optionen sind im Anhang abgehandelt.

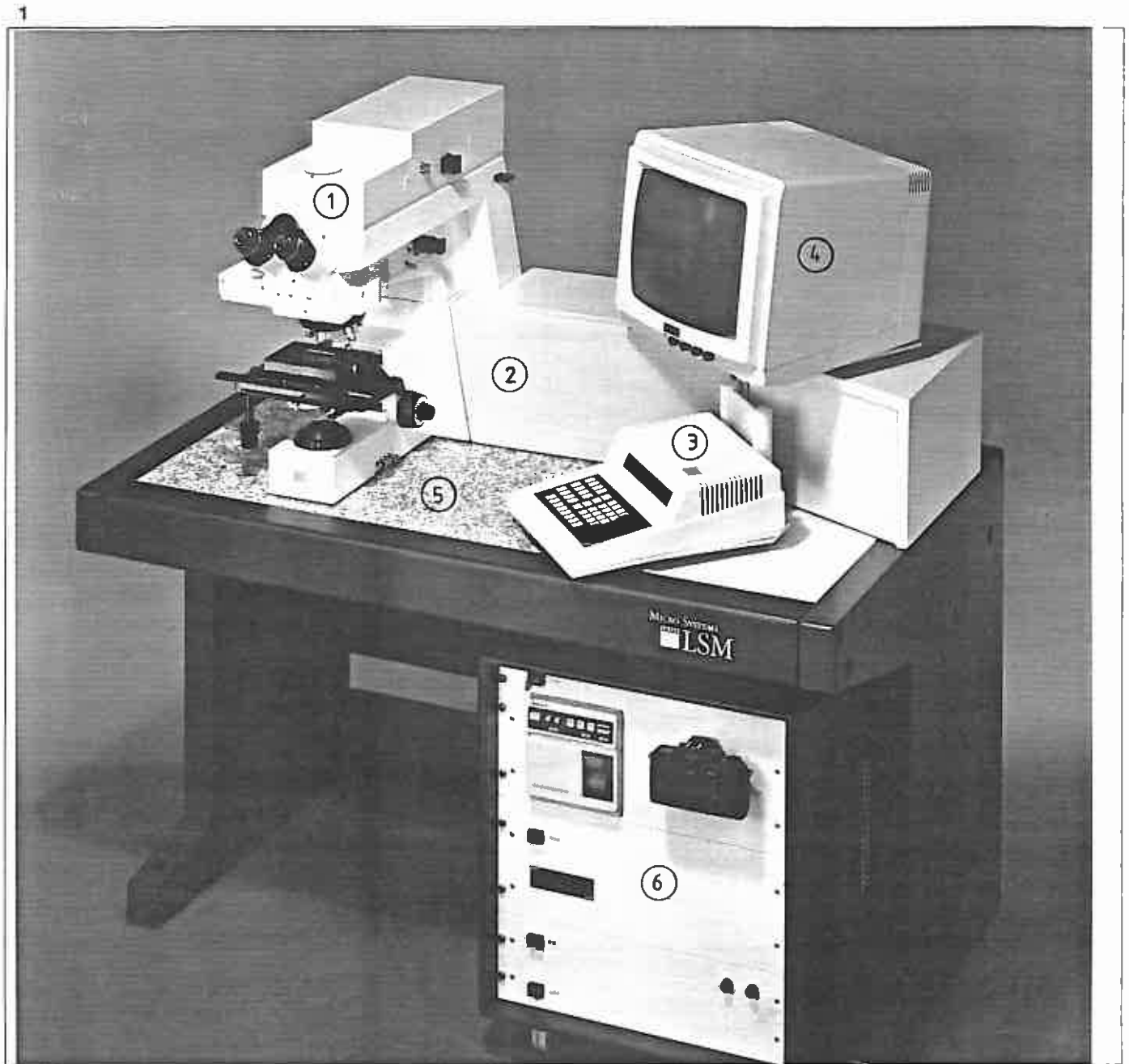
Zu beachten sind insbesondere die Sicherheitshinweise auf Seite 20.

Die Software zur Menüfeldbedienung und zur Datenkommunikation über die IEC-Schnittstelle sowie die Tastenkombinationen zum Aktivieren spezieller Funktionen sind in einer getrennten Anleitung beschrieben:
G 42-922 : Software Laser-Scan-Mikroskop.

Aufstellungshinweise

- * Um Erschütterungen zu vermeiden, muß das Gerät auf festen Boden aufgestellt werden.
- * Statische Aufladungen der Elektronik müssen vermieden werden.
- * Die Aufstellung und Inbetriebnahme des Gerätes mit Ersteinweisung erfolgt durch unser Fachpersonal.
- * Als Option wird Luftdämpfung für Tische (45 24 83) angeboten.

Achtung: Das Abnehmen der Rückwand des Elektronischrankes sowie Herstellen der Verbindungen darf nur von unserem Fachpersonal vorgenommen werden.



Gesamtansicht LSM 10

1 LSM-Grundsystem mit im Stativ eingebautem HeNe-Laser
 2 Argon-Ionen-Laser
 3 Bedienpult

5 Granitplatte
 6 Elektronikschrank

Optisch-mechanische Komponenten

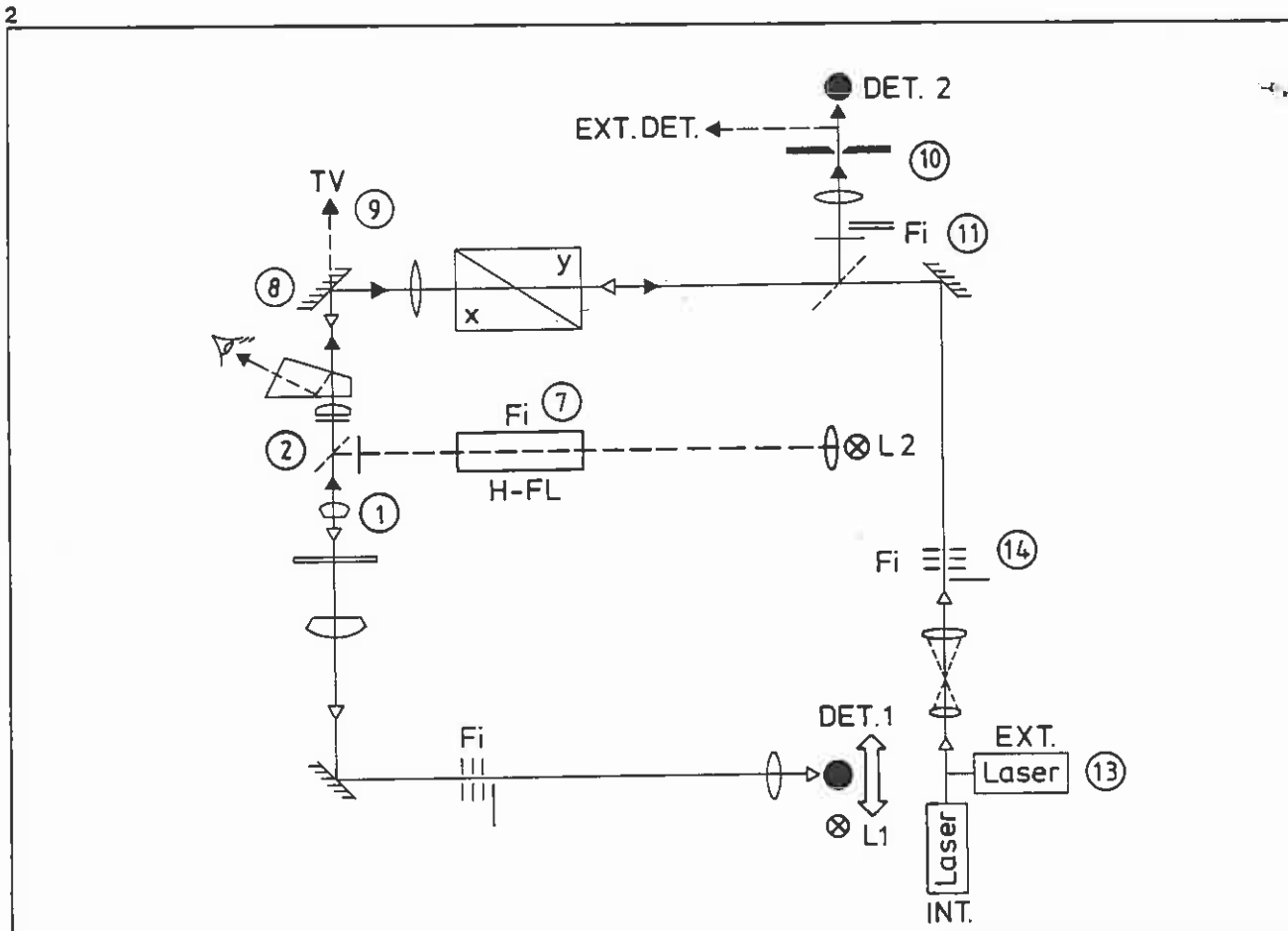
Die Komponenten des Laser-Scan-Mikroskopes sind in Bild 2 und 3 aufgezeigt. Die Positionsnummern beziehen sich auf beide Bilder. Die mit * gekennzeichneten Positionen sind von außen nicht zugänglich. Sie werden motorisch gesetzt und über das Bedienpult angewählt und ausgelöst.

- 1 Objektivrevolver 5x/HD/DIC/mot/cod 45 31 41. Dieser nimmt 5 Objektive für Hell- und Dunkelfeld auf. Ebenso hat er Einschübe für DIC-Prismen, die für Differential-Interferenz-Kontrast gebraucht werden. Der Objektivwechsel erfolgt motorisch und wird über das Bedienpult ausgelöst (s. Seite 14).
- 2 * Reflektorschieber H-FI (45 28 71) (auswechselbar s. Seite 18) Er hat zwei Stellungen, die motorisch gesetzt werden.
- 3 Analysator, drehbar (45 36 60) (Option)
- 4 Polarisator A, fest (45 36 06) für Aufsicht (Option)
- 5 Polarisator, drehbar (45 36 20) für Durchlicht (Option)

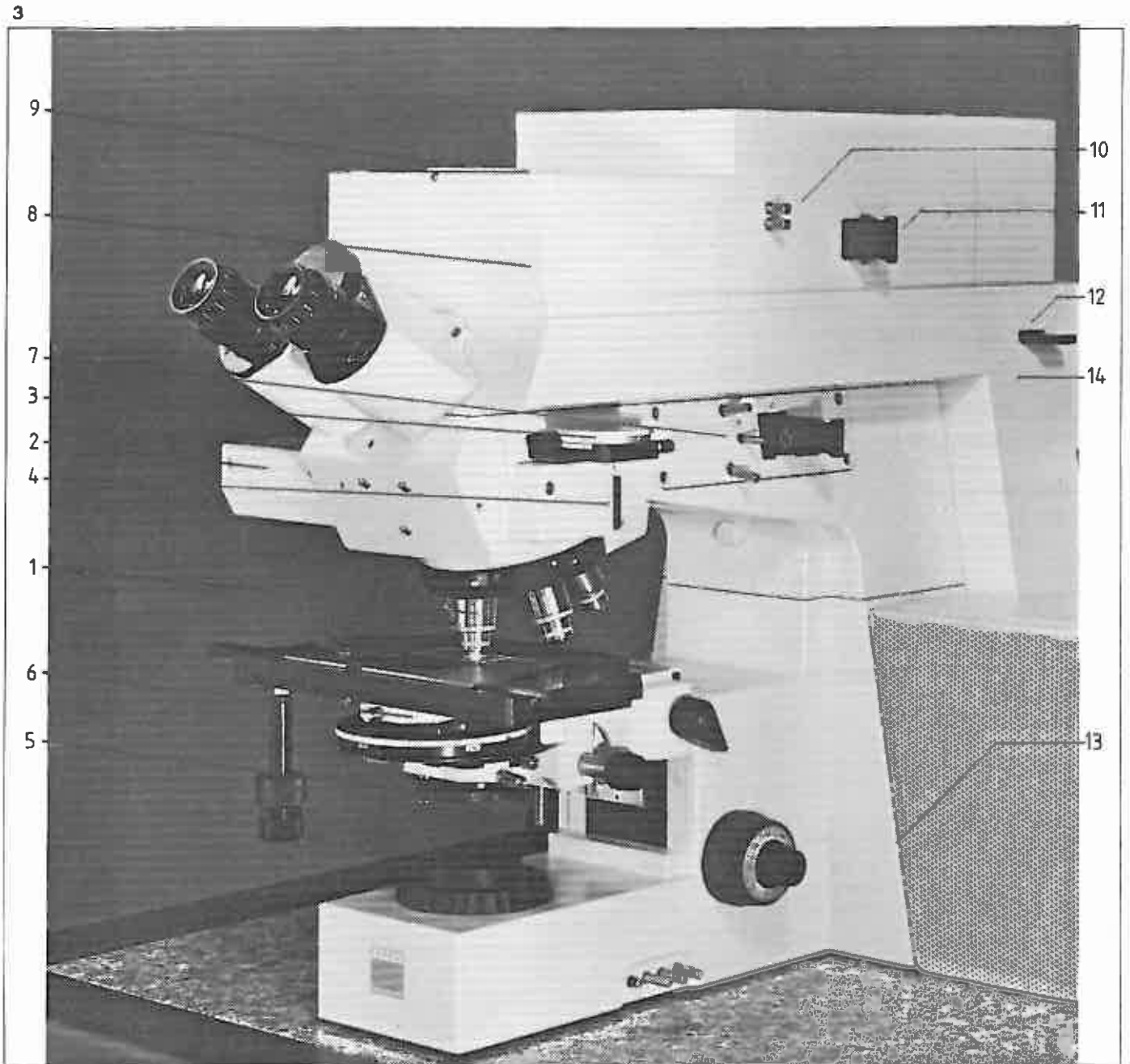
- 6 Tischträger Z LSM (43 28 27)
- 7 Auflichteinrichtung 6x6 H-FI (45 28 66)
- 8 * Umschaltenebene 3-fach:
Positionen: 1. LSM
2. Konventionelle Mikroskopie
a) 100% für Beobachtung
b) Strahlenteilung
80% TV-Ausgang, 20% Beobachtung
In den beiden Positionen 2 ist sichergestellt, daß kein Laserlicht zum Beobachter gelangt!
- 9 TV-Ausgang

Die folgenden Positionen sind spezifisch für das Laser-Scan-Mikroskop:

- 10 Justierelemente für konfokales Filter
- 11 Aufnahmen für 3 Schieber
für Analysator, fest (45 36 06) (25mm)(Option)
für Fluoreszenz- oder Photolumineszenzfilter (2 x 18mm)
- 12 Aufnahme für spezielle Filterschieber (s. Seite 19)
- 13 Anschluß des Argon Ionen Lasers, des HeNe IR Lasers oder eines anderen externen Lasers.(s. Seite 19)
- 14 * Filtersatz zum Abschwächen der Laserintensität bzw. Auswählen von Laserlinien.



Schematischer Strahlengang im Laser-Scan-Mikroskop LSM



Ansicht der LSM-Grundeinheit mit den optisch-mechanischen Komponenten

Elektronikschrank

Im Elektronikschrank sind folgende Hauptkomponenten vereinigt.

- * Steuerrechner mit der Scan-Einheit
- * TV-Dokumentationseinheit (Option)
- * Versorgungseinheit für den Ar-Laser (Option)

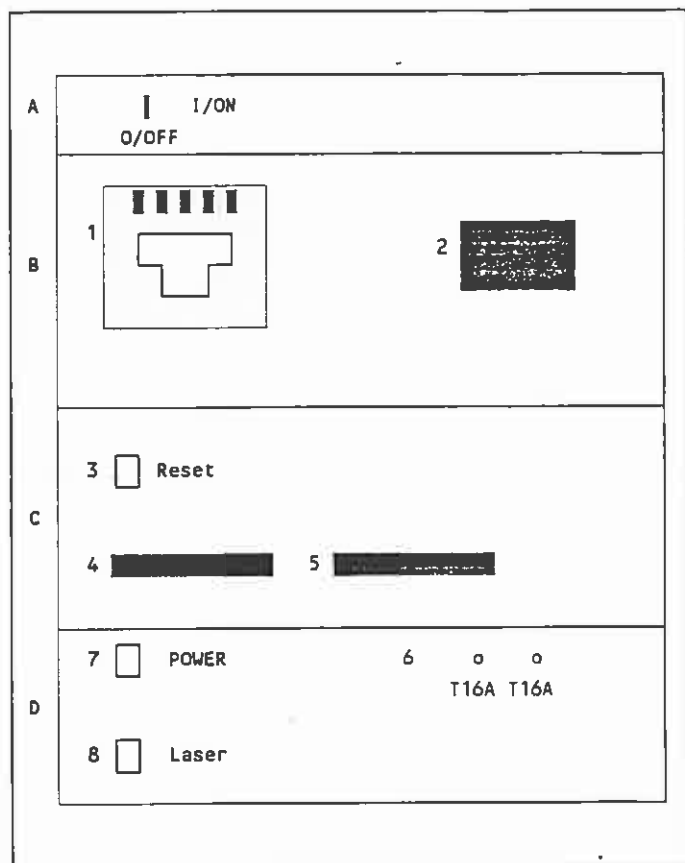
Vorderseite

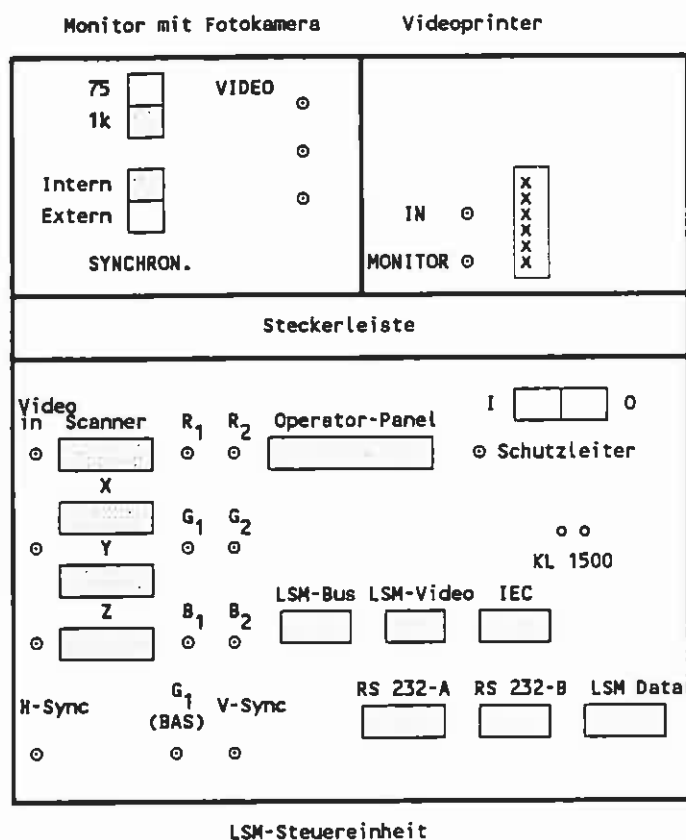
A Ein- Aus-Schalter (I/ON - O/OFF)

B TV-Dokumentationseinheit
 1 Videoprinter mit Bedienleiste
 2 Contax-Fotokamera

C LSM-Steuereinheit
 3 Reset-Taste
 4 Diskettenlaufwerk
 5 Streamer Tape (Option)

D Netzteil für Ar-Laser
 6 Sicherungen
 7 Netzschalter für die Versorgungsspannung
 des Lasers
 8 Startknopf des Lasers





Anschlüsse auf der Rückseite

Achtung: Das Abnehmen der Rückwand und Herstellen der Verbindungen darf nur von unserem Fachpersonal vorgenommen werden.

Zum besseren Gesamtverständnis beschreiben wir hier kurz die vorhandenen Ausgänge; die Verbindungen werden auf der folgenden Seite angegeben.

Monitor mit Fotokamera :

- Schalter für den Eingangswiderstand (Position: 1 kOhm)
- Schalter für interne-externe Synchronisation (Position: intern)
- 3 Video-BNC-Buchsen

Videoprinter :

- 2 Video-BNC-Buchsen (IN-MONITOR)
- Sechsstelliger Mikrowitch (alle Schalter in linker Stellung)

Steckerleiste :

Steckdosen mit Netzspannung

LSM-Steuerelektronik :

- 12 Video-BNC-Buchsen (Video in, R₁, G₁, B₁, G₁(BAS), R₂, G₂, B₂, H-Sync, V-Sync, sowie zwei unbelegte Buchsen)
- Netzschalter (I - O) mit Sicherung T 3.15A (220V) bzw. T 6.3A (110V)
- Steckdose (Netzspannung!) für Kaltlichtleuchte KL 1500
- SCANNER: von hier gehen die Scan-Signale zum Mikroskop
- OPERATOR PANEL : Verbindung zum Bedienpult
- LSM-BUS : Verbindung zum Mikroskop
- LSM-VIDEO : Verbindung zum Mikroskop
- IEC : Schnittstelle nach dem IEEE /IEC 488 Standard (s. Anhang E + F)
- RS 232-A und RS 232-B : Serielle Schnittstellen
- LSM DATA : spezielle Schnittstelle für Optionen

Hinweis: Falls Sie die letzten drei Schnittstellen nutzen möchten, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Elektrische Verbindungen

Das Aufstellen des LSM und Herstellen der elektrischen Verbindungen ist unserem Fachpersonal vorbehalten. Zum besseren Verständnis seien hier jedoch zusätzliche Detailinformationen gegeben.

Die allgemeinen Verbindungen sind auf der gegenüberliegenden Seite schematisch dargestellt. Dabei sind Optionen wie OBIC, Motorfokussierung und Scanningtisch 100x100 gestrichelt verbunden.

Die Kaltlichtleuchte KL 1500 wird direkt an die Steckdose auf der Rückseite der LSM-Steuereinheit angeschlossen. Dadurch wird sie im Laserscan-Mode automatisch ausgeschaltet. Alle anderen Netzanschlüsse sollten über die Steckerleiste auf der Rückseite der LSM-Steuereinheit vorgenommen werden. Sowohl die Steckdose wie die Steckerleiste führen die dem Elektronenschrank zugeführte Netzspannung. Daher ist beim Anschluß aller Geräte (auch KL 1500) auf die richtige Spannungsversion zu achten. Lediglich für den Monitor, der nur in 220 V verfügbar ist, existiert bei 110 V Geräten unten links eine separate Steckdose mit 220 V.

Die Anschlüsse des Elektron-Schranks sind zugänglich, wenn man dessen Rückwand abnimmt. Dies darf jedoch nur von unserem Fachpersonal vorgenommen werden.

Aus dem Mikroskopkörper (Rückseite) kommen einige Kabel, die eindeutig gekennzeichnet sind und an folgende Buchsen angeschlossen werden :

- Scanner
- LSM-Bus
- LSM-Video
- Schutzleiter, gelb-grünes Kabel
- Kabel zur Hochspannungsversorgung des HeNe-Lasers
- OBIC-Flachbandkabel (Option)

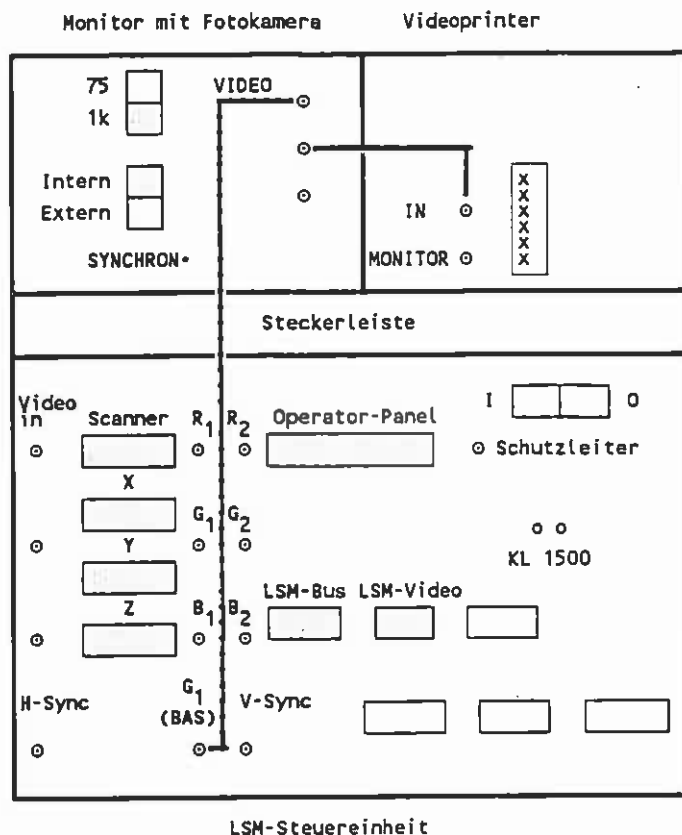
Die Kabel für die Video-Signale werden folgendermaßen angeschlossen:

- der externe Monitor an R_1 , G_1 und B_1 (Die zusätzlichen Buchsen R_2 , G_2 , B_2 sind Erweiterungen vorbehalten.)
- eine externe TV-Kamera an den oberen Eingang "Video in"
- die Dokumentationseinheit an G_1 (BAS)

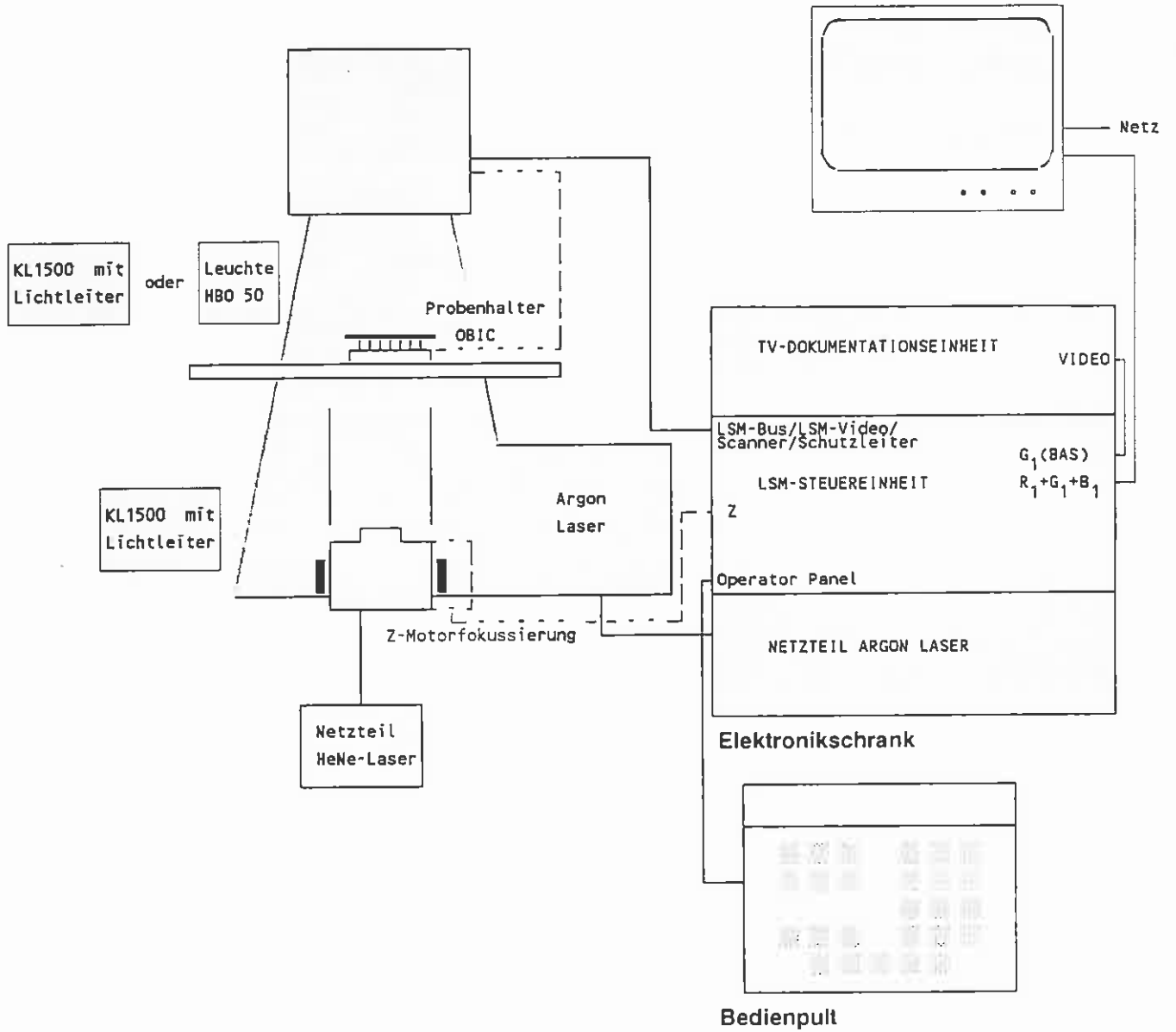
In der Dokumentationseinheit ist die mittlere Buchse des Monitors mit der Videoprinter IN-Buchse verbunden.

Das Bedienpult wird mit "Operator Panel" verbunden.

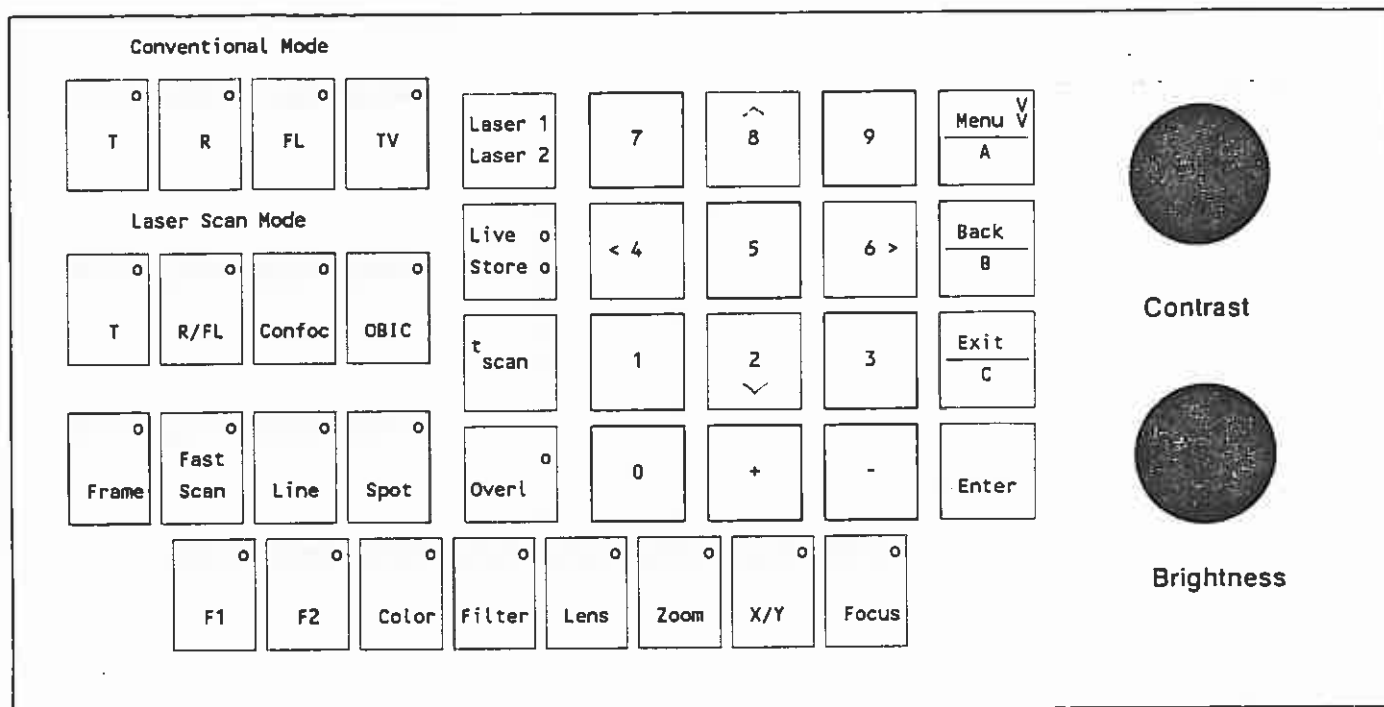
Ein eventuell vorhandene z-Motorfokussierung wird an die Buchse Z angeschlossen. Der optionale Scanning Tisch an die Buchsen X und Y.



LSM-Steuereinheit



Bedienpult



Mit den beiden Drehknöpfen rechts werden Kontrast (oben) und Brightness (unten) eingestellt. Die Werte werden in einer Displayzeile unten auf dem Monitor angezeigt.

Numerisches Tastenfeld



Zifferntasten zur Eingabe numerischer Werte.

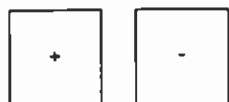
Außerdem haben diese Tasten "Cursor"-Funktionen:

5 = Zentrierung, 6 = rechts (+X), 4 = links (-X), 8 = oben (+Y), 2 = unten (-Y).

Als Cursor-Tasten haben sie Autorepeat-Funktion.

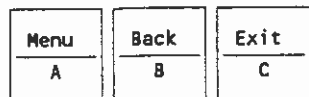


Diese "ENTER"-Taste schließt eine vorher eingegebene Ziffern-Kombination ab. Sie löscht außerdem die Zuordnung der unteren Tastenzeile zu "+"/"-".



In Kombination mit den Tasten "Filter", "Lens", "Zoom" und "Focus" wird der den Tasten zugeordnete Parameter vergrößert bzw. verkleinert.

Bei Zoom haben die Tasten Autorepeat-Funktion.



Tasten für Sonderfunktionen

(siehe Anhang und Softwarebeschreibung G 42-922)

Conventional Mode



Konventionelle Durchlicht-Mikroskopie mit Kaltlichtquelle



Konventionelle Aufsicht-Mikroskopie mit Kaltlichtquelle oder HBO 50



Konventionelle Aufsichtfluoreszenz mit HBO 50



Konventionelle Beobachtung mit zusätzlicher Photo- oder TV-Möglichkeit.
 (Videokamerabild wird wahlweise mit "-" auf dem Monitor dargestellt, mit "Enter" in den Bildspeicher
 übernommen oder mit dem im Bildspeicher vorhandenen Bild überlagert ("O").
 Über "+" kann im TV-Module das im Bildspeicher residente Bild angezeigt werden.

Laser Scan Mode



LSM-Durchlicht



LSM-Aufsicht oder -Fluoreszenz



Konfokaler Betrieb im LSM-Mode (nur mit R/Fl !)



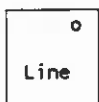
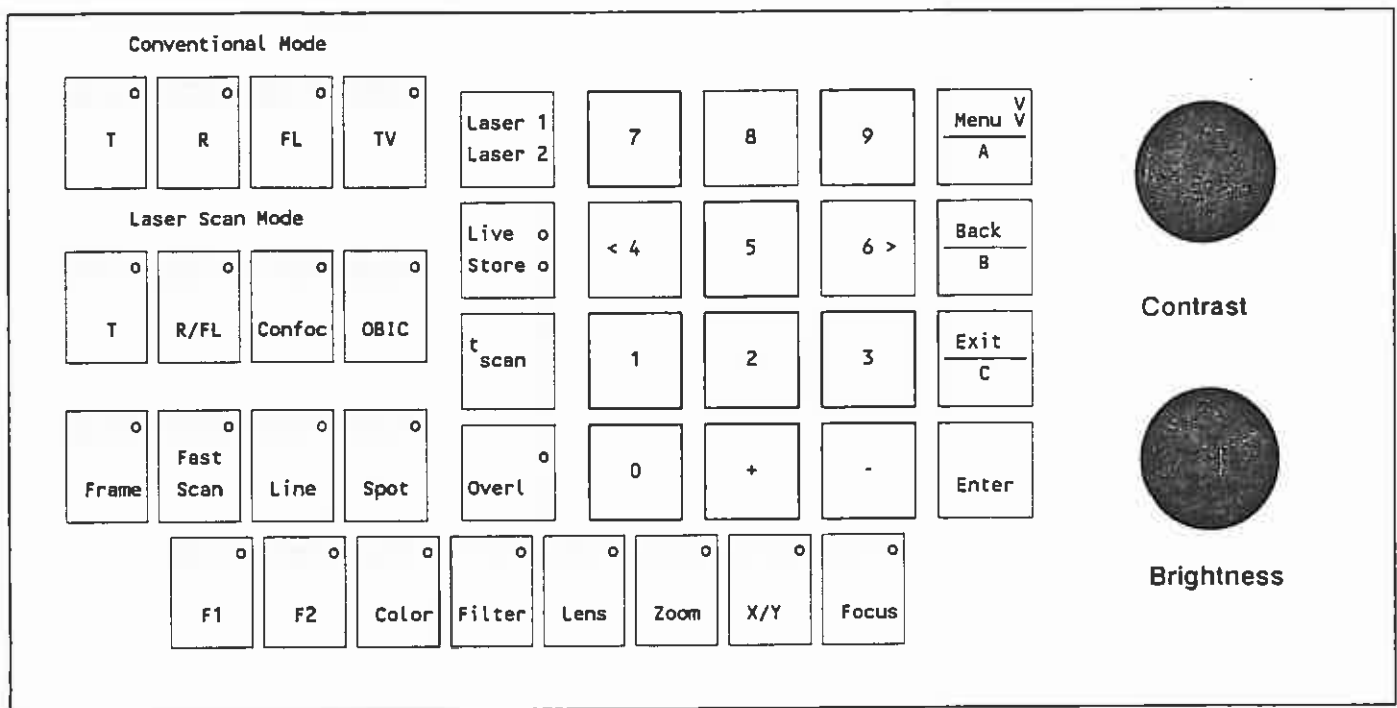
OBIC-Signal sofern die OBIC-Option am LSM vorhanden ist



Normale Ganzbilddarstellung (512 Zeilen/2s).



Schnellscan mit 256 x 256 Pixeln in ca. 0,5 s.



Nach Einzug eines Bildes (wie z.B. bei FRAME) wird im Live-Mode entlang einer horizontalen Linie in X-Richtung gescannt. Die Lage der Linie im Gesamtbild ist auf dem Monitor in Rot angegeben. Die Amplitude des Sensorsignals entlang dieser Linie ist in Gelb dargestellt. Fünf blaue Referenzlinien markieren die Intensitäten 0, 25, 50, 75 und 100%. Digital eingeblendet werden die y-Position der Scanlinie (0-509) sowie die maximale und minimale Intensität des Signales der abgescannten Zeile (0-250). Die Lage der Linie kann mit "8" (nach oben) und "2" (nach unten) verschoben werden. Im Store-Mode wird das Signalprofil aus dem Bildspeicher entlang einer beliebigen Geraden dargestellt. Lage und Drehwinkel dieser Geraden lassen sich mit den Drehknöpfen einstellen. Der Laserstrahl wird unterbrochen.



Nach Einzug eines Bildes in den Bildspeicher wird ein Punkt im Gesamtbild rot gekennzeichnet, und die Intensität an dieser Stelle als grüner Balken angezeigt. Die x- und y-Position des Punktes (0-511) werden digital eingeblendet, ebenso der Intensitätswert des Signales (0-250). Bei Store wird der Laserstrahl unterbrochen und er entsprechende Bildspeicherwert angezeigt. Die Lage des Punktes kann mit den Cursor-Tasten 2,4,6 und 8 beliebig variiert werden.



Laserumschaltung (sofern 2 Laser vorhanden sind.) Laser 1 : HeNe
Laser 2 : Externer Laser

Bei der 2 Wellenlängen-Option wird mit einer numerische Eingabe die gewünschte Wellenlänge angewählt: 1 = HeNe (633nm oder 543nm) 2 = 514/488nm 3 = 488nm 4 = 514nm



Live: Laufend neuer Bildeinzug.
Store: Ein Bild wird eingezoogen, permanent dargestellt und der Laserstrahl unterbrochen.



Hin- und Herschalten zwischen Bildaufbauzeiten von 2 s und 8 s (512 Zeilen Auflösung bei FRAME).
(Langsameres Scannen ermöglicht rauschärmere Bilder.)



Produziert zwei Bildinformationen in 4 bit-Auflösung, und stellt Auflicht in grün /OBIC in rot bzw. Durchlicht in grün /Auflicht in rot überlagert dar.

z.B.

R/Fl	OBIC	Overl
------	------	-------

 oder

T	R/Fl	Overl
---	------	-------

Nach "OVERL" kann nochmals "R/FL" oder "OBIC" bzw. "T" gedrückt werden und dann mit "CONTRAST" und "BRIGHTNESS" der jeweilige Bildanteil optimiert werden.

"FRAME" führt zur ursprünglichen 8 bit-Darstellung ohne Überlagerung zurück.



Funktionstasten

Z.Zt. aktiviert "F1" gefolgt von "COLOR" die ausgewählte Falschfarbdarstellung.

Auf älteren Tastaturen hat die Taste "Photo" die Funktion von F1)



Drei Ebenen werden durch mehrmaliges Drücken ausgewählt:

1. COLOR OFF: normale Schwarzweiß-Darstellung (LED off)
2. COLOR 1: Anzeige der Übersteuerten (rot) und der untersteuerten (blau) Bildteile, u.a. Hilfe zur Optimierung von Kontrast und Brightness) (LED on)
3. COLOR 2: Falschfarbdarstellung - "Glow Scale".
Alle anderen Falschfarbdarstellungen werden durch "COLOR" abgeschaltet (LED on).



Kombinationen von Filtern können zur Herabsetzung der Laserintensität geschaltet werden.

Mit "+" / "-" -Tasten oder den Ziffern-Tasten (0,1,2,3) kann zwischen Transmission von ungefähr 1 , 10^{-1} , 10^{-2} und 10^{-3} umgeschaltet werden.



und "+" / "-" verstellen den Revolver. Wird nach Drücken dieser Taste eine Zahl von 1 bis 5 eingegeben, wird das entsprechende Objektiv angefahren.



und "+" / "-" verändern den Abbildungsmaßstab auf dem Monitor kontinuierlich. Durch Zifferneingabe (stets beginnend mit einer 0 | Abschließen mit "Enter".) kann ein beliebiger Wert zwischen 020 und 0160 vorgegeben werden. Multiplikation dieses Zoomwertes mit der Objektiv-Maßstabszahl ergibt die Gesamtvergrößerung auf dem Beobachtungsmontior. Der Zoomwert wird auf dem Display dargestellt.



und "+" / "-" bewegt den Tisch auf und ab. Notwendig dafür ist die Option z-Operations. Die Schrittweite in z-Richtung wird in der Software (z-Operations) festgelegt.
(Auf älteren Tastaturen ist dies die Taste "F".)



Ansteuerung eines Scanningtisches (Option) ,mit den Cursor-Tasten
(Auf älteren Tastaturen ist die Taste "x".)

Gerät einschalten

- * Schlüssel in die Stellung I-ON drehen
- * Jetzt läuft ein Selbsttest ab. Sobald dieser beendet ist, werden die voreingestellten Arbeitsparameter geladen. Diese können, falls notwendig, nachträglich variiert werden.
- * Der Argon-Laser (soweit vorhanden) wird gezündet durch Drücken von POWER und LASER (D.7 und 8)
- * Nach dem Zünden des externen Lasers muß in seltenen Fällen die LSM-Elektronik durch RESET neu gestartet werden.
- * Zunächst kann man im konventionellen Mode das Mikroskop einstellen und das Präparat orientieren.
- * Dann kann auf Laser Scan Betrieb mit R/FL oder T umgeschaltet werden.
- * Die Helligkeit und der Kontrast des Laserscanbildes kann mit den beiden Drehknöpfen (CONTRAST und BRIGHTNESS) eingestellt werden. Details dazu auf der folgenden Seite.

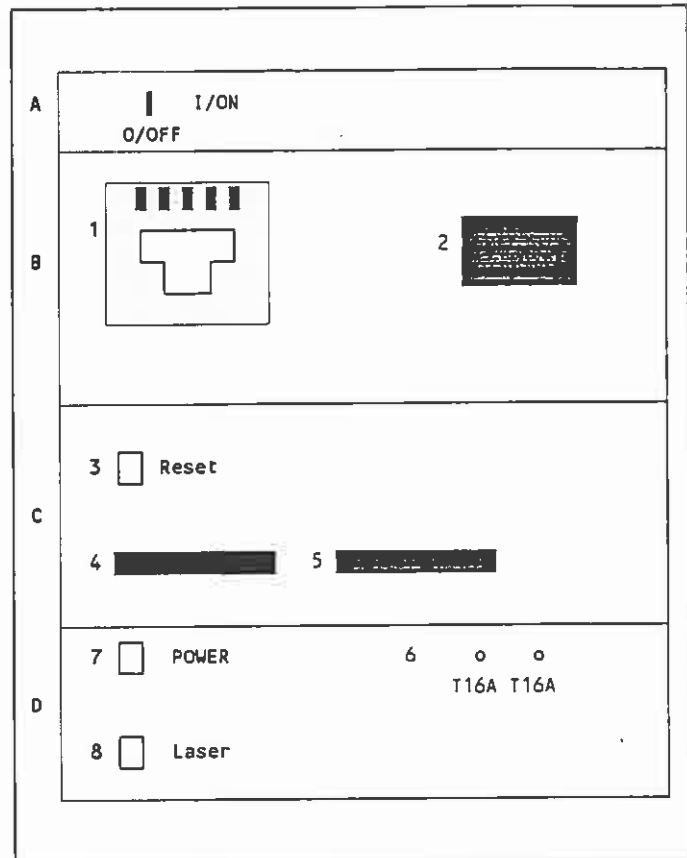
Software

Das Laser Scan Mikroskop wird durch eine umfangreiche Software gesteuert. Diese ist in einer gesonderten Gebrauchsanleitung

G 42-922 Laser Scan Mikroskop, Software beschrieben. Dort werden die Menüfeld-Steuerung, Spezialfunktionen über Tastenkombinationen (siehe Anhang F) sowie die IEC Interfaces dargestellt.

Im allgemeinen ist die Software auf der Festplatte gespeichert. Falls in besonderen Fällen (defekte Testplatte, Software-Update) von der Floppy Disk gestartet werden soll, ist diese in das Laufwerk (C.4) einzuschieben. Danach wird mit "Reset" (C.3) gestartet.

Wichtig: Zum Schutz des Floppy-Inhalts muß die Floppy Disk vor dem Ausschalten des Systems dem Laufwerk entnommen werden!



Helligkeit und Kontrast optimieren

Mit dem Laser Scan Mikroskop können Kontrast und Helligkeit elektronisch in einem weitem Bereich verändert und somit die Bildwiedergabe wesentlich verbessert werden.

Brightness (Helligkeit)

verschiebt das Helligkeitsniveau des gesamten Bildes.

Contrast

verändert den Helligkeitsunterschied zwischen hellen und dunklen Bereichen des Bildes.

Zur optimalen Einstellung dieser Parameter für ein gegebenes Bild kann man auf zweierlei Weisen vorgehen:

(1)

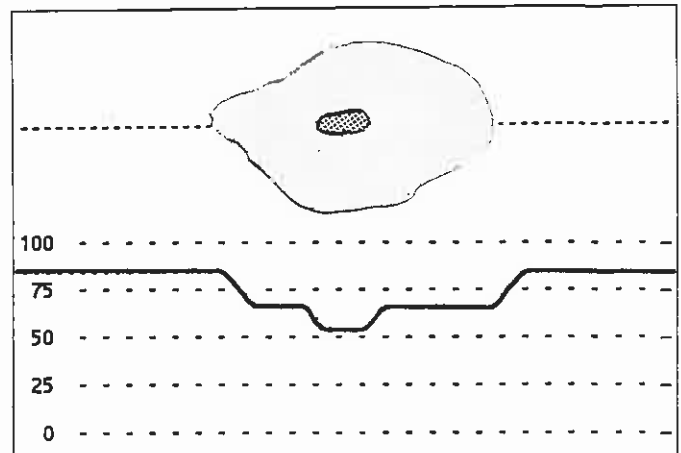
- * Mit "Line" längs einer horizontalen Linie scannen.
- * Die Position dieser roten (-----) Scanlinie über ein interessierendes Detail des Bildes legen.
- * Die Amplitude des Sensorsignales erscheint jetzt in Gelb auf den Bildschirm. Fünf blaue Referenzlinien (- - -) markieren die Intensitäten 0, 25, 50, 75 und 100%.
- * "Brightness" ganz herabsetzen (nach links drehen): Bild b)
- * Contrast so weit hoch drehen, bis der gewünschte (maximal mögliche) Kontrast im Bild erreicht ist : (Bild c)
- * Eventuell "Brightness" nachstellen.

(2)

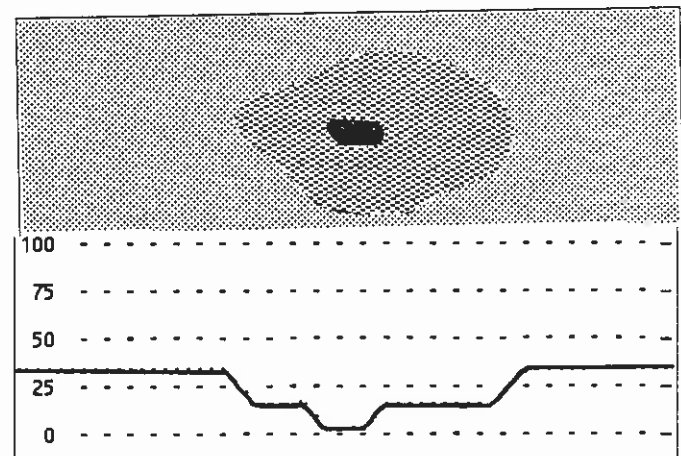
- * In "Frame" die "Color"-Taste drücken.
- * Kontrast und Brightness so lange verstellen, bis im interessierenden Bildausschnitt nur ganz wenige blaue und rote Stellen sichtbar sind.
- * Dabei gilt:
 - Viele blaue und rote Stellen: Kontrast zu hoch.
 - Viele rote Stellen: Brightness zu klein.
 - Viele blaue Stellen: Brightness zu groß.
 - Keine farbigen Stellen: Kontrast möglicherweise zu niedrig.

Das zweite Einstellverfahren gibt einen Eindruck für das gesamte Bild, ist dafür etwas schwieriger zu handhaben. Die Bedienung der Brightness/Kontrast-Einstellung sollte zuerst im ersten Verfahren geübt werden.

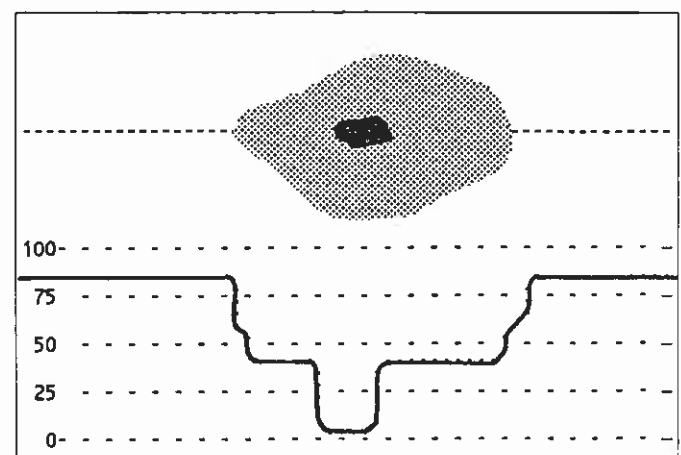
a) Ausgangsbild



b) Helligkeit herabgesetzt



c) Kontrast erhöht



Justierung der konfokalen Einheit

Das Laser Scan Mikroskop bietet die Möglichkeit, Tiefenkontraste und optische Schnitte zu erzeugen. Dies ermöglicht die konfokale Einheit (3.10), die routinemäßig im System eingebaut ist.

Zum einwandfreien Arbeiten mit der konfokalen Methode muß die konfokale Einheit justiert sein. Dafür ist die Lochblende des Raumfilters solange seitlich (in der Ebene senkrecht zur optischen Achse) zu verschieben, bis ihr Mittelpunkt genau mit dem Mittelpunkt des Laserspotbildes zusammenfällt. Dann kann das Licht von den in der Fokusebene des Objektivs liegenden Objekten ungehindert zum Detektor gelangen. Das Bild einer spiegelnden Fläche z.B. erscheint dann mit maximaler Helligkeit auf dem Monitor. Gleichzeitig erscheint das Bild homogen ausgeleuchtet. Eine geringe Defokussierung reduziert die Bildhelligkeit stark.

Die Grundjustierung läuft in den folgenden Schritten ab:

- * Testpräparat: Verspiegelte, ebene Fläche, die möglichst eben auf dem Mikroskopisch aufliegen sollte.
- Objektiv: Plan-Neofluar oder Epiplan-Neofluar 20x/0,50
- * Auf spiegelnde Oberfläche visuell (konventionell) fokussieren.
- * Umschalten auf Laserscan Auflicht. Jegliche Filter vor dem Auflichtdetektor entfernen. Laser auf maximale Intensität, also "Filter"0" eingeben. Der Zoomfaktor wird auf "Zoom"20" eingestellt. Die konfokale Einheit wird mit "Confocal" eingeschaltet.
- * Drehen Sie die untere und die obere Justierschraube der konfokalen Einheit im Uhrzeigersinn (cw) bis zum Anschlag in das Gerät hinein.
- * Umschalten auf LINE.
- * Drehen Sie "Brightness" auf kleine Werte.
- * Erhöhen Sie den Kontrast, bis die gelbe Linie über der Nulllinie sichtbar wird.
- * Ist die Linie stark verrauscht, ist der Kontrast zu reduzieren und die Helligkeit zu erhöhen.

- * Nun beginnt die Suche nach dem Bild des Laserspots:
 - Untere Schraube zügig herausdrehen. Falls - und das ist normal - keine große Helligkeitszunahme im Bild erfolgt, nach maximal 7 Umdrehungen stoppen. Dann die obere Schraube um ca. 1/4 Drehung herausdrehen und die untere anschließend wieder zügig hineindrehen.
 - Der Suchvorgang wird auf diese Weise (Unten: Hin- und her; Oben: Herausdrehen in Schritten von je einer Viertelumdrehung jeweils zwischen "Hin" und "Her") fortgesetzt, bis ein starker Anstieg in der Bildhelligkeit bemerkt wird.

- * Tritt dieser Anstieg der Bildhelligkeit auf, was auch dazu führt, daß der Detektorkanal übersteuert wird, so ist der "Contrast" so zu reduzieren, daß die Linie wieder nah der Nulllinie liegt. Wird das Bild schließlich so hell, daß die Einstellknöpfe "Contrast" und "Brightness" nicht mehr ausreichen, so ist der Laser abzuschwächen("Filter"1" oder gar "Filter"2"). Nun kann man abwechselnd beide Justierschrauben in kleinen Schritten in Richtung helleres Bild verstellen. Gelegentlich sollte man zwischenzeitlich nachfokussieren falls sich dadurch die Bildhelligkeit erhöhen läßt. Ideal ist die Einstellung dann, wenn beim Umschalten zwischen "konfokal" und "nicht-konfokal" ein Helligkeitsunterschied von maximal 20% auf dem Bildschirm beobachtet wird und die Helligkeit gleichmäßig oder mindestens mittenzentriert verteilt ist. Läßt sich keine mittenzentrierte Helligkeitsverteilung erreichen, so ist zu überprüfen, ob das Objekt senkrecht zur optischen Achse liegt. Ist es zum Beispiel gegen die optische Achse verkippt, so erscheint eine streifenförmige Helligkeitsverteilung, die beim Durchfokussieren durch das Bild wandert.

Ein geringfügiges Nachjustieren wird zuweilen nötig, wenn:

- Der Laser umgeschaltet wird
- Das Objektiv gewechselt wird
- Vor dem Auflichtdetektor Filter eingesetzt oder gewechselt werden.

Es erfolgt durch vorsichtiges wechselweises Verstellen der beiden Justierschrauben so, daß das konfokale Bild maximale Helligkeit aufweist.

Falls die konfokale Blende beim Umschalten zwischen internem und externem Laser stark nachjustiert werden muß, ist der externe Laser nicht richtig auf Achsenlage justiert und sollte von unserem Service nachjustiert werden.

Arbeiten mit Fluoreszenz

Das Laser-Scan-Mikroskop ermöglicht zwei Arten von Fluoreszenz-Beobachtungen :

Konventionelle Fluoreszenz

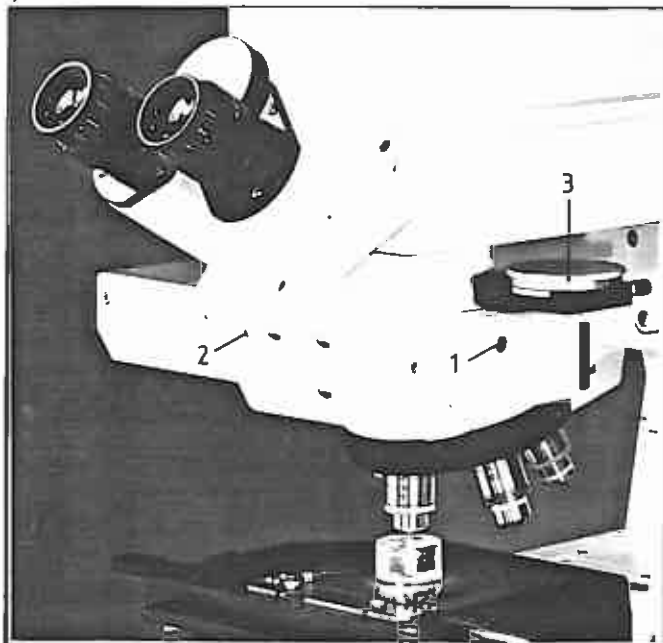
Hierfür wird die HBO-Leuchte (Anhang C) und eine Filterkombination im Reflektorschieber H-FI (3.2 auf S.6) verwendet.

Wird oft mit verschiedenen Filterkombinationen gearbeitet, empfiehlt es sich, einen zweiten Reflektorschieber H-FI (1.2) mit den gewünschten Filterkombination auszurüsten.

Der Einbau erfolgt folgendermaßen (Bild 4) :

1. Mit dem Bedienpult wird der "CONVENTIONAL - FL" Mode gewählt.
 2. Mit einem 3mm Inbusschlüssel wird Deckel (4.1) entfernt - der Schieber ist von der rechten Seite aus sichtbar.
 3. Stecken Sie den Inbusschlüssel in Bohrung (4.2) und lösen die Klemmschraube. (ca. 3 Umdrehungen)
 4. Der Schieber läßt sich nach rechts herausziehen.
 5. Fädeln Sie den neuen Schieber ein und schieben Sie ihn in die linke Position, wo er deutlich einrasten muß.
 6. Ziehen Sie die Klemmschraube bei (4.2) wieder leicht an und verschließen Sie die Geräteöffnung mit Deckel (4.1).
- Wichtig: Während des Tausches dürfen keine Veränderungen über das Bedienpult vorgenommen werden. Falls dies versehentlich doch passiert sein sollte, wieder bei Punkt 1 starten.

4



Fluoreszenz im Laser Scan Mode

In diesem Fall erfolgt die Fluoreszenzanregung mit dem intensiven und hoch monochromatischen Laserstrahl.

Optional kann am LSM wechselweise mit zwei verschiedenen Wellenlängen (488 nm und 514 nm) Fluoreszenz erregt werden.

Dazu benötigt man den Argon Laser (45 24 45)

Das Umschalten von einer Wellenlänge auf die andere geschieht durch Drücken auf die Taste "Laser 1/Laser 2" und bei (45 24 45) zusätzlich auf eine Zifferntaste (s. Seite 14).

Zur Abtrennung des langwelligeren Fluoreszenzlichtes werden folgende Filter für den Einschub (3.11) mit den Grundgeräten mitgeliefert:

- * Geräte nur mit HeNe Laser (633 nm) : LP 665
- * Geräte nur mit HeNe Laser (543 nm) : OG 590
- * Geräte mit Ar-Laser (488 nm) : LP 520, OG 550, BP 515-565
- * Zwei Wellenlängen-Option beim Ar-Laser : LP 520, OG 550
BP 515-565, BP 575-64

Dabei dienen

LP 665 als	Sperrfilter	gegen die 633 nmLinie
LP 520 als	Sperrfilter	gegen die 488 nmLinie
OG 550 als	Sperrfilter	gegen die 514 nmLinie
OG 590 als	Sperrfilter	gegen die 543 nm Linie
BP 515-565 als	Bandpaß,	z.B. für FITC
BP 575-640 als	Bandpaß,	z.B. Rhodamin

Beim Arbeiten mit Fluoreszenz ist zu beachten, daß das Optimieren von Kontrast und Helligkeit über LINE unvorteilhaft ist, da es zum Ausbleichen einer Linie im Präparat führen kann.

Weitere Bedienungshinweise

Differential Interferenz Kontrast (DIC)

Die Polarisationsrichtung der Laser ist gegenüber der normalen Orientierung der Polarisation bei Durchlicht-DIC um 90° gedreht. Daher muß der Polarisator D (3.5) des LSM unterhalb des Durchlichtkondensors stets in 90° Stellung gebracht werden. (Konventionell und Laserscan).

Für visuelle Beobachtung wird der Analysator (3.3) und (4.3) auf 0° gedreht.

Bei schwachen Fluoreszenzen im LSM-Modus sollte dieser Analysator stets herausgezogen werden.

Wird DIC im Auflicht betrieben, so muß in (3.11) der Analysator 453606 eingeschoben werden. Bei Fluoreszenzbeobachtung im Laserscanbetrieb ist er aus dem Strahlengang zu entfernen.

Beeinflussung des Laserlichtes

Mit speziellen Filtern im Einschub (3.12) kann das direkte Laserlicht beeinflusst werden. Bitte kontaktieren Sie uns, falls Sie dies beabsichtigen.

Externe Laser

Außer den als Option angebotenen Lasern können andere Laser mit nachfolgenden Spezifikationen über die Schnittstelle (3.13) in das LSM eingekoppelt werden. Allerdings gilt dies nur für cw (continuous wave) Laser.

LSM 20/30 und LSM 10
Wellenlänge: 400 - 520nm

Strahldurchmesser: ca 1mm.

Strahldivergenz: ca. 1mrad.

Leistung: max. 10mW.

Polarisation: Horizontal an der Eintrittsöffnung.

Darüber hinausgehende Varianten auf Anfrage
(besonders am LSM 21/31)

Hinweis: Zur lagerichtigen Einkopplung des externen Lasers (Höhe, Richtung, Polarisation) sind, je nach Polarisationsrichtung des Lasers, zwei oder drei externe (Kundenseitige) Umlenkspiegel erforderlich.

TV-Dokumentation

Zur Dokumentation des TV-Bildes dient die TV-Dokumentationseinheit. Sie ist in C mit den Standardeinstellungen für das LSM beschrieben. Für ausführlichere Details verweisen wir auf die separate Gebrauchsanleitung für diese Einheit.

Die Kenntnis des Gerätes ist für den zuverlässigen und sicheren Betrieb des Gerätes unerlässlich. Bitte machen Sie sich daher mit dem Inhalt dieser Gebrauchsanleitung gründlich vertraut. Es sollten nur die in dieser Gebrauchsanleitung aufgeführten Zubehörteile verwendet bzw. angeschlossen werden. Eine Kopplung mit fremden Geräten darf nur erfolgen, wenn alle beteiligten Hersteller die Kopplung als sicherheitstechnisch unbedenklich erachten.

Das LSM ist ein Lasergerät und der Klasse 3A zugeordnet. Die Wellenlängen und die Laserleistungen sind den technischen Daten zu entnehmen.

Die Laserstrahlung ist je nach Wellenlänge sichtbar oder unsichtbar. Ein direktes Blicken in den Strahl insbesondere mit optischen Hilfsmitteln muß vermieden werden.. Bei Lasern der Klasse 3A wird das Auge durch den Lidschutzreflex geschützt. Durch die Art der Strahlführung ist ein direktes Blicken in den Strahl nicht möglich. Jedoch kann bei spiegelnden Objektträgern oder anderen reflektierenden Gegenständen, die schräg in den Strahl gehalten werden, der Laserstrahl abgelenkt werden.

Zu beachten sind die national gültigen Unfallverhütungsvorschriften; in der BRD die VBG 93. Weitere Hinweise enthält die VDE 0837 bzw. IEC 825.

Achtung: Das Öffnen der Gehäuse des LSM ist nur unserem Service oder einer von uns schriftlich autorisierten Person gestattet. Nach dem Entfernen der Verkleidung kann Laserstrahlung der Klasse 3b austreten!

Bild 5 : Warnhinweise auf dem LSM

Angebracht an :

- 5a) Stativvorderseite über dem Tisch
- 5b) Stativvorderseite über dem Revolver
- 5c) Stativoberseite (Deckel hinten), Stativrückseite und Laserverkleidung hinten
- 5d) Stativrückseite

5a

CAUTION

LASER RADIATION
Do Not Stare Into Beam or
View Directly with Optical Instruments



5 mW Ar 488 nm/514 nm
5 mW HeNe 633 nm/ 1152 nm
Class 3a LASER PRODUCT

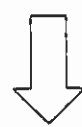
Warnung

Laser Strahlung
Nicht in den direkten Strahl blicken
Nicht direkt mit optischen Instrumenten betrachten
Laser Klasse 3A

5b

AVOID EXPOSURE

LASER VISIBLE AND INVISIBLE
RADIATION IS EMITTED FROM
THIS APERTURE



Austrittsöffnung für Laserstrahlung

5c

CAUTION: VISIBLE AND
INVISIBLE LASER RADIATION
WHEN OPEN.
AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE
TO DIRECT OR SCATTERED
RADIATION.

Warnung : Nach dem Öffnen sichtbare und unsichtbare Laserstrahlung. Schütze Augen und Haut vor direkter oder Streustrahlung !

5d

THIS LASERPRODUCT

conforms to 21 CFR 1040.10
and 1040.11

Dieses Laserprodukt erfüllt die amerikanischen FDA - Bestimmungen 21 CFR 1040.10 und 1040.11.

Strahl-Scan-System

Servo-kontrollierter Galvanometerspiegelscanner (x und y)
 Scan-Zeiten: 0,5 s/Bild (Schnellscan)
 2 s/Bild bei voller Auflösung 512x512x8 bit
 Zeitschaltung x4 zur Rauschverminderung bei sehr schwachen Signalen.

Scan-Zoom :
 kontinuierlich, Faktor 1:8 bei gleichbleibendem Objektiv

Intensitätsprofil :
 Line-Scan in x-Richtung, y frei wählbar

Laser

Helium-Neon Laser :
 stets im Stativ integriert
 633 nm bzw. 543 nm
 Leistung : max 5 mW

Argon-Laser:
 auf Granitplatte, extern
 488 nm und 514 nm als Option
 Leistung : max 10 mW

IR-Laser (HeNe):
 auf Granitplatte extern
 1152 nm
 Leistung typ 1 mW, max 2 mW

Detektoren

für Durchlicht: Si-Dioden
 für Auflicht und Auflichtfluoreszenz: hochempfindlicher PMT
 für Auflicht und Durchlicht im IR (LSM 21 IR und LSM 31 IR) :
 Ge-Dioden

Systemelektronik

Laserversorgungen
 Präzisions-Scan-Generator
 Scanner- und Leistungstreiber
 Arbeitsspeicher/Bildprozessor 512x512x8 bit;
 erweiterbar auf 2 MByte (8x512x512x8 bit)
 Floppy 3.5", 720 KB
 Harddisk 32 MByte
 Streamer Tape 120 MByte (Option)
 Interface RS 232 C
 Interface IEEE 488

LSM-Systemsoftware

- Lese/Schreibfunktionen
- Bildüberlagerung (RGB)
- Bildmittelung
- OBIC Programm (optional)
- IEC-Interface (vollständige Fernsteuerung als Option)

TV-Dokumentationseinheit (Option)

- Video-Printer mit 64 Grauwertstufen
- Hochauflösender TV-Flachschirmmodul mit Spiegelreflexkamera (24x36mm) einschl. Optik

Stromversorgung

Gerät ohne Ar-Laser:
 220 V, 50 Hz alternativ 110 V, 60 Hz
 Anschlußleistung: 1250 VA

Gerät mit Ar-Laser (Option):
 220 V, 50 Hz alternativ 110 V, 60 Hz
 Anschlußleistung: 2200 VA

Abmessungen und Gewichte

Gerät mit Systemtisch (Option):
 Breite 150 cm
 Tiefe 90 cm
 Höhe 140 cm

Gewicht mit Ar-Laser und Systemtisch ca. 370 kg

Anhang

Die OBIC-Einrichtung besteht aus

- * IC-Probenhalter mit Justiermöglichkeit der Präparatneigung und Differenzvorverstärker
- * Signalübertragungskabel, das fest mit dem Stativ verbunden ist
- * OBIC-Meßverstärker mit zweifacher Device-pin Adressierung. Diese Einheit ist im Stativ eingebaut.
- * OBIC-Programmblock in der Software.

In den IC-Probenhalter (Bild 1) kann jede integrierte Schaltung (eventuell über zusätzliche Adapter) mit bis zu 40 Pins eingeklemmt werden.

Hinweis:

Der IC-Probenhalter wird am Mikroskop angeschlossen (nicht am Steuerschrank !!)

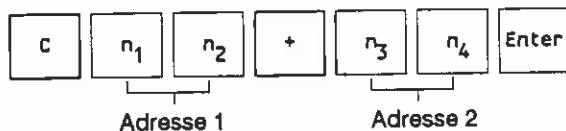
Das OBIC-Signal kann dann von jedem beliebigen Pin-Paar abgenommen werden. Durch die Taste



wird der OBIC-Mode aktiviert.

Jetzt müssen die Adressen der beiden Pins eingegeben werden, von denen das OBIC-Signal abgenommen werden soll. Dies geschieht entweder

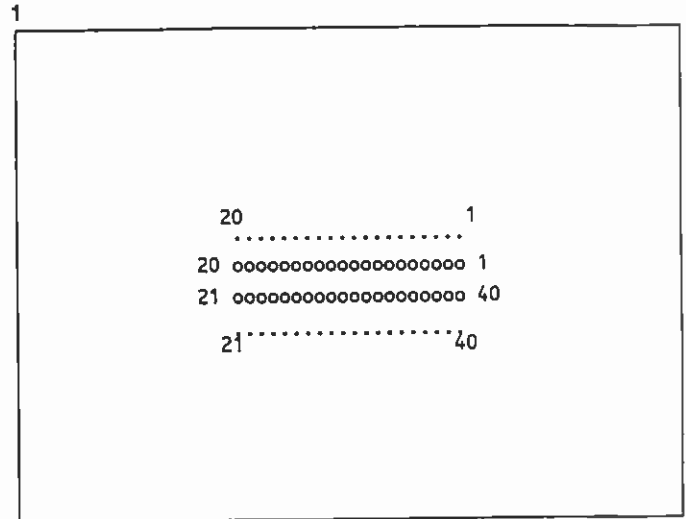
über die Tastenkombination am Bedienpult



Die Polarität des OBIC-Signals wird geändert, indem man die Adressen vertauscht.

oder

über Software-Steuerung: Menü 3 : Change Parameters dort werden für OBIC Adresse 1 + 2 die entsprechenden Werte eingegeben (s. Software-Anleitung G 42-922).



Im OBIC-Mode sind folgende Funktionen verfügbar :



Überlagerung des OBIC-Bildes (in rot) über das Laserscan-Aufflichtbild (in grün) erfolgt mit der Funktion



Dazu



Contrast und Brightness sowohl des OBIC- als auch des Aufflichtbildes können in "OVERLAY" getrennt verändert werden. Durch Betätigen von "OBIC" bzw. "R/FL" werden die Drehknöpfe dem jeweiligen Bild zugeordnet. Die Zuordnung wird durch die LED an den beiden Tasten sichtbar gemacht.

Die Overlay-Funktion verläßt man wieder mit



Die Beleuchtungseinrichtung HBO 50 für konventionelle Beobachtung der Auflichtfluoreszenz besteht aus

* Lampengehäuse HBO/XBO	44 72 16
* Dreilinsiger Kollektor	46 72 74 - 99 02
* Fassung für HBO 50	44 80 06
* Quecksilberhochdrucklampe HBO 50	38 16 19
* Netzanschlußgerät für HBO 50	39 26 42
220...240V, 50...60Hz	
* Netzkabel mit Schuko-stecker	38 01 37 - 67 50

Die Details sind:

1.1 Lichtaustritt. Ringschwalbe dient zum Ansetzen an das Mikroskop:

Schraube zur Leuchtenbefestigung genügend weit herausdrehen.

Ringschwalbe der Leuchte in die Aufnahme gegenüber der Klemmschraube zunächst einhängen, dann die Leuchte auf die Anlagefläche kippen und die Schraube anziehen.

1.2 Knopf zur Kollektorverstellung. Zieht man diesen heraus, kann man den Kollektor herausnehmen (Stift des Knopfes greift in eine Nut des Kollektors ein). - Im Kollektor vorn befindet sich eine Halterung für ein Wärmeschutzfilter 42 mm Ø; diese sollte leer sein, falls die Leuchte für Fluoreszenzanregung mit Blaufluoreszenz verwendet werden soll.

1.3 Klemmschraube für die Lampenfassung (verdeckt am Boden des Gehäuses).

1.4 Höhenverstellung der Lampe.

1.5 Seitenverstellung der Lampe.

1.6 Höhenverstellung des Spiegelbildes.

1.7 Seitenverstellung des Spiegelbildes.

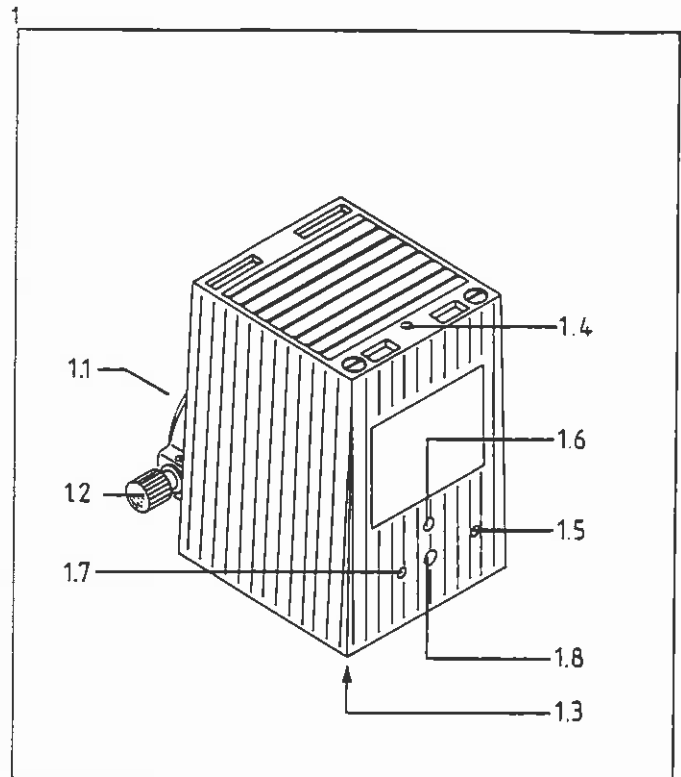
1.8 Scharfstellung des Spiegelbildes.

Falls Ihnen eine Lampenjustierung nötig erscheint, gehen Sie so vor:

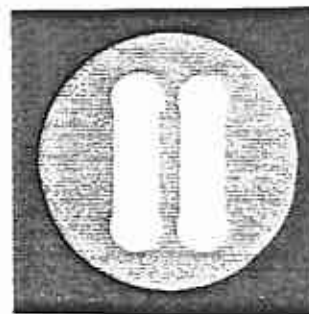
- Ein Objektiv abschrauben, Papier auf den Objektisch legen, darauf das Lichtquellenbild (Abb. 2) kontrollieren. Bild und Spiegelbild sollen einen Abstand haben, welcher der Breite des Lichtbogens entspricht.
- Notwendige Korrekturen nehmen Sie mit den Justierschrauben 1.4 bis 1.8 vor.

Um eine homogene Ausleuchtung des Objektfeldes zu gewährleisten, ist der HBO-Brenner zu wechseln, bevor die Intensität des Spiegelbildes allzusehr nachläßt.

Wichtig: Vor Herausnehmen der Lampenfassung mit der HBO 50, Kollektor entfernen (siehe bei (1.2)).



2



Die TV-Dokumentationseinheit für das LSM (45 24 63) besteht aus :

- * dem Videoprinter
- * dem Monitor mit Fotokamera

Für die Verwendung beider Systeme existieren detaillierte Bedienungsanleitungen, die bei allen Spezialfragen herangezogen werden sollten. Hier beschreiben wir in Kurzform die Einstellung und Bedienung der Geräte im Zusammenhang mit dem LSM.

Videoprinter

Hier sollten folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- * POWER auf I-ON
- * In der untersten Reihe die Schieber auf:
NORM FRAME POSI
- * CONTR und BRT zu Beginn in mittlerer Raststellung. Sie können zu optimaler Wiedergabe allerdings variiert werden.

Zur Optimierung von Kontrast und Brightness am Printer bzw. der Belichtungszeit der Kamera können Testbilder über das Menü aufgerufen werden (siehe Software-Beschreibung G 42-922).

Bedienelemente des Videoprinters

PRINT - Monitorbild wird abgespeichert und ausgedruckt

COPY - Bereits ausgedrucktes Monitorbild wird nochmals ausgedruckt

FEED - Papiervorschub

ALARM - leuchtet auf, wenn kein Papier mehr da ist oder der Druckkopfebel auf OFF steht.

Achtung: Der Druckkopfebel (HEAD SET) unter dem Deckel vorn links wird auf OFF gestellt, um Papier zu laden und muß dann angedrückt werden(ON).

Bei längerem Nichtbenutzen des Druckers Hebel nach oben auf OFF stellen.

Die Taste MON und Lampe D/A OUT sind nur interessant, wenn vom Videoprinter Bildsignale weitergegeben werden.

Fotokamera

Hier sollte eingestellt werden:

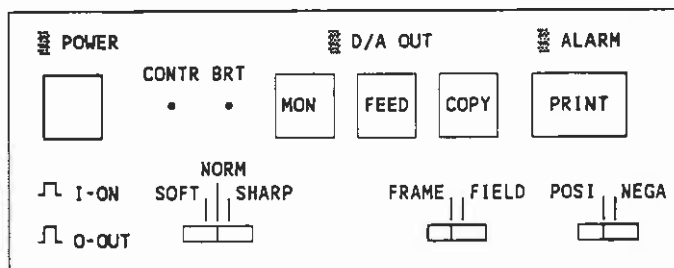
- * Betriebsart "M" (manuell)
- * Belichtungszeit : 2s bel ISO 100/125

Bildvergrößerungen

Die Gesamtvergrößerung auf dem Videoprint bzw. Kleinbildnegativ ist das Produkt aus optischer Vergrößerung (Maßstabszahl des Objektivs und eventuell Optovar-Faktor), ZOOM-Faktor und dem Kamerafaktor. Letzterer ist für

Videoprint	0.36x
Kleinbild-Negativ	0.12x

Bedienungsfeld Videoprinter



Als Option kann das LSM mit eingebautem AOM (45 24 41) geliefert werden.

Nachträglicher Einbau ist nur im Werk möglich.

Der Akustooptische Modulator kann mit Hilfe einer Steuerspannung den roten HeNe-Laser (633 nm) stufenlos zwischen 0 und 100% und bis zu 15 MHz modulieren.

Wichtig

Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung muß sichergestellt sein, daß die Verbindung zwischen dem Modulator im Mikroskop und dem Modulatortreiber im Kasten unter dem Monitor hergestellt ist (Kabel "AOM"). Andernfalls wird der Modulatortreiber zerstört!

Stromversorgung

Erfolgt aus dem LSM-Elektronikschrank. Bei der 220V-Version aus der Steckerleiste, bei der 110V-Version aus der speziellen Steckdose "AOM 220V".

Modulationstiefe bzw. Kontrastverhältnis

berechnet sich aus der maximalen (I_p) und der minimalen (I_v) Intensität : $K = (I_p - I_v) / (I_p + I_v)$.

Anstiegszeit

der modulierten Laserintensität von 10 auf 90% ist kleiner als 20ns.

Modulator-Ansteuerung (Kabel mit BNC-Buchse "Mod. In")

Die Quelle des Ansteuersignals muß ± 0.5 V in 50 Ohm treiben können, um die volle Modulation zwischen 0 und 100% zu erreichen. Der Pegel des Ansteuersignals darf ± 2 V (bezogen auf Masse) nicht überschreiten.

* Bei einer Ansteuerung mit -0.5 V ist der Strahl vollständig blockiert, bei 0 V werden 50% und bei +0.5 V 100% der möglichen Laserleistung erreicht.

Zeigt der Modulator ein anderes Verhalten, muß der Treiber abgeglichen werden. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

- Am Treiber die beiden Abdeckkappen (BIAS ADJ und PWR ADJ) entfernen und mit einem isolierten Schraubendreher beide Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen; PWR ADJ danach 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn.

- PWR ADJ im Uhrzeigersinn drehen, bis das Monitorsignal sein Maximum I_{sat} erreicht. (Das Monitorsignal kann an dem BNC-Kabel "Monitor" abgegriffen werden, welches aus dem Mikroskop kommt.)

- BIAS ADJ im Uhrzeigersinn drehen, bis das Monitorsignal auf $I_{sat}/2$ abgesunken ist.

- Abdeckkappen wieder aufstecken.

* Im Bereich ± 0.4 V der Ansteuerspannung ist die Nichtlinearität zwischen Ansteuerung und Modulation $< 5\%$.

* Bei nicht angesteuertem Modulator stehen 50% der Laserleistung zur Verfügung, der AOM kann also auch ohne externe Ansteuerung betrieben werden.

Monitor-Ausgang (BNC-Buchse "Monitor")

In das Mikroskop ist eine Monitordiode mit einem Vorverstärker eingebaut. Mit einem Oszilloskop läßt sich so die Lasermodulation optimieren und überwachen. Aus dem Monitorsignal lassen sich Triggersignale zur Synchronisierung externer Geräte ableiten.

Durch die Laufzeit der akustischen Welle im Modulator ergibt sich eine mit größer werdender Ansteuerfrequenz zunehmende Phasenverschiebung zwischen Ansteuersignal und Modulation. Aus diesem Grund ist das Ansteuersignal zum Triggern weiterer Geräte ungeeignet.

Externe TV-Systeme mit Videonorm können folgendermaßen an das LSM-System angeschlossen werden:

- Schwarz-Weiß-Systeme an G1 (BAS)
(Synchronisation vorhanden)
- Farb-Systeme an R1, G1 und B1.

Farb-Video-Printer

Der von uns empfohlene Video Printer SONY 5000 UP erfüllt die Videonorm und wird daher an R1, G1 und B1 angeschlossen.

Bildanalysesysteme IBAS

Dieses System kann an die Buchse G1 (BAS) angeschlossen werden.

Zu empfehlen ist jedoch, weil viel komfortabler, ein Anschluß über die IEEE(IEC)-Schnittstelle.

IBAS-seitig wird dazu die Kommunikations-Software inklusive des IEEE-Boards benötigt (95 88 56).

Parameter sind im Folgenden all die Einstellungen, die am Bedienpult aktiviert sind, um eine bestimmte Beobachtung zu realisieren.

Bilder und Meßdaten abspeichern

Bild und Parameter unter Nummer $n_1 n_2 n_3$ auf Festplatte abspeichern A 1 + n_1 n_2 n_3 Enter

Bild und Parameter unter Nummer $n_1 n_2 n_3$ auf Diskette abspeichern A 4 + n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ auf Festplatte abspeichern A 1 - n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ auf Diskette abspeichern A 4 - n_1 n_2 n_3 Enter

Speicherung der Einschaltparameter auf aktuelles Laufwerk

A 9

Speicherung der Einschaltparameter auf Festplatte

A + 2 0 1

Speicherung der Einschaltparameter auf Floppy

A + 2 0 3

Löschen

Bild Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Festplatte löschen A 3 + n_1 n_2 n_3 Enter

Bild Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Diskette löschen A 6 + n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Festplatte löschen A 3 - n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Diskette löschen A 6 - n_1 n_2 n_3 Enter

Laden

Bild Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Festplatte laden

A 2 + n_1 n_2 n_3 Enter

Bild Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Diskette laden

A 5 + n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Festplatte laden

A 2 - n_1 n_2 n_3 Enter

Parametersatz mit der Nummer $n_1 n_2 n_3$ von der Diskette laden

A 5 - n_1 n_2 n_3 Enter

Laden der Einschaltparameter vom aktuellem Laufwerk

A 0

Laden der Einschaltparameter von Festplatte

A + 2 0 2

Laden der Einschaltparameter von Floppy

A + 2 0 4

Inhalt der Festplatte anzeigen

A 7

Inhalt der Diskette anzeigen

A 8

Grundeinstellung aufrufen

A -

Die Grundeinstellung ist werksseitig eingestellt und kann vom Benutzer nicht verändert werden.

Formatieren einer Diskette

B	0
---	---

Zeilen-Averaging

B	4	n
---	---	---

Mittelung über 2^n maligem Scan einer Zeile.

Bild-Averaging

B	5
---	---

Abbruch mit "Enter".

Lichtklappen schließen

B	1
---	---

Gerät scannt weiter, aber Laser ist ausgeblendet. Erneute Freigabe des Lichtweges über

Laser 1
Laser 2

IEC-Geräteadresse eingeben

B	7
---	---

Bandbreitenbegrenzung des Verstärkers variieren

Die Bandbreite kann in vier Stufen reduziert werden.

Rauschen vermindern

B	-
---	---

Man verläßt diese Option, indem man die Auflösung wieder erhöht

B	+
---	---

Maximal viermal drücken.

OBIC

Adressierung der Pins, von denen das OBIC-Signal abgenommen wird.

OBIC

C	n_1	n_2	+	n_3	n_4	Enter
	Adresse 1			Adresse 2		

In den nebenstehenden Tabellen sind die theoretisch berechneten Laserspotgrößen sowie die Bildfeldgrößen in μm für die gängigen Objektiv angegeben. Die Werte sind Orientierungsgrößen. Exakte Werte für die Bildfeldgrößen erhält man über Vermessung mit einem Objektmikrometer.
Die Größe des Bildfeldes ist $X \times Y$ mit $Y = 0,7 * X$.

REFLEXION-AUFLICHT (alle Werte in μm , angenähert)											
Objektiv	Größe des Laserspots			Feldgröße X beim Zoom Faktor							
	LAMBDA 488	LAMBDA 633	LAMBDA 1152	20 X	40 X	60 X	80 X	100 X	120 X	140 X	160 X
EIPL-NEOFL	488	633	1152	20 X	40 X	60 X	80 X	100 X	120 X	140 X	160 X
2.5/0.075	7.94	10.3	18.7	6000	3000	2000	1500	1200	1000	857	750
5/0.15	4.00	5.20	9.40	3000	1500	1000	750	600	500	428	375
10/0.30	1.98	2.60	4.70	1500	750	500	375	300	250	214	187
20/0.50	1.19	1.54	2.81	750	350	250	187	150	125	107	94
20/0.40 LD	1.49	1.93	3.50	750	350	250	187	150	125	107	94
50/0.85	0.70	0.91	1.65	300	150	100	75	60	50	43	38
50/0.50 LD	1.19	1.54	2.81	300	150	100	75	60	50	43	38
100/0.9	0.66	0.86	1.56	150	75	50	38	30	25	21	19
100/1.3 OEL	0.46	0.60	1.10	150	75	50	38	30	25	21	19

DURCHLICHT - AUFLICHT-FLUORESZENZ (alle Werte in μm , angenähert)											
Objektiv	Größe des Laserspots			Feldgröße X beim Zoom Faktor							
	LAMBDA 488	LAMBDA 514	LAMBDA 633	20 X	40 X	60 X	80 X	100 X	120 X	140 X	160 X
PLANNED PLANAPO	488	514	633	20 X	40 X	60 X	80 X	100 X	120 X	140 X	160 X
2.5/0.075	7.94	8.80	10.3	6000	3000	2000	1500	1200	1000	857	750
5/0.15	4.00	4.18	5.20	3000	1500	1000	750	600	500	428	375
10/0.30	1.98	2.10	2.60	1500	750	500	375	300	250	214	187
16/0.50 OEL	1.19	1.25	1.54	937	468	313	324	187	158	134	117
20/0.50	1.19	1.25	1.54	750	350	250	187	150	125	107	94
25/0.80 OEL	0.75	0.78	0.97	600	300	200	150	120	100	86	75
40/0.75	0.80	0.84	1.03	375	187	125	95	75	62	53	47
63/1.40 OEL	0.43	0.45	0.55	238	119	79	60	47	40	34	30
100/1.3 OEL	0.46	0.48	0.60	150	75	50	38	30	25	21	19