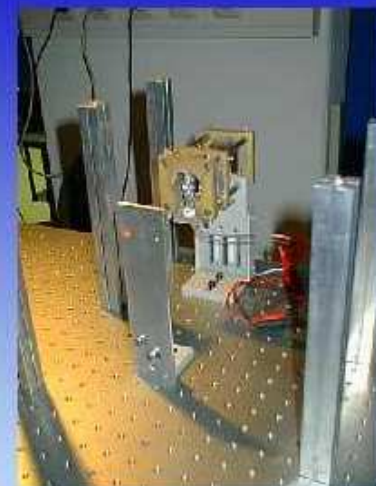


Der Versuchsaufbau in Photos



Die Ausgangslage



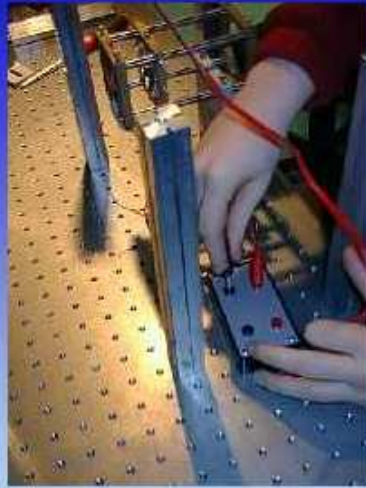
Mit der Lochblende wird überprüft, ob der Strahl parallel über den Tisch verläuft.



Mit Hilfe der Laserdiode werden am Anfang alle Linsen in der Höhe justiert.



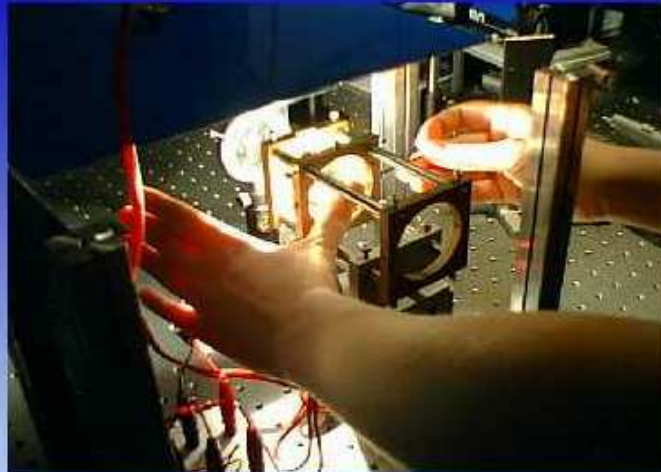
Die Lampe wird auf der gegenüberliegenden Seite montiert und auf der Rückseite in der Höhe justiert.



Über das Verteilerkästchen wird die Lampe mit Strom versorgt.
Sie sollte nur bei geschlossenem Deckel angeschaltet werden



Da sich die 100W Lampe sehr stark erhitzt, ist ein Ventilator an einer der Seitenwände angebracht, der ebenfalls an das Verteilerkästchen angeschlossen wird.



Um den gewölbten Spiegel hinter der Lampe zu justieren ...



Bild 2

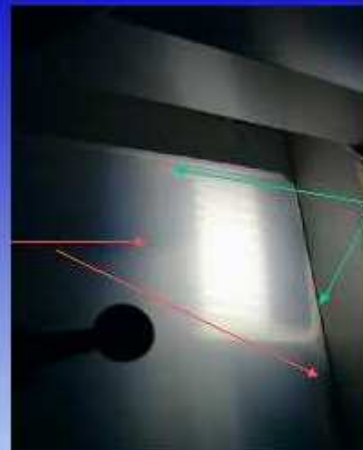
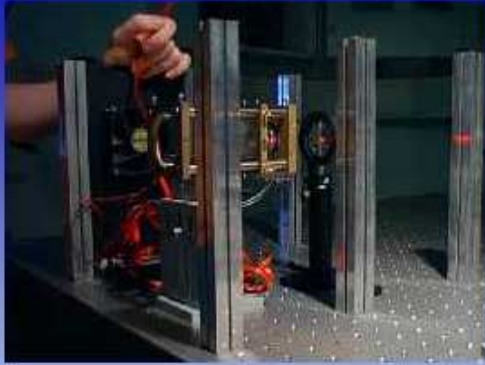


Bild 1

...wird die erste Linse in den Lichtweg gestellt und die Wendel auf die Wand abgebildet. Ist der Spiegel richtig justiert, so sieht man zwei Bilder der Wendel, die sich überdecken, und beide scharf erscheinen.



Halter zu Führung

Mit der ersten Linse soll das Licht parallelisiert werden. Dazu soll die Wendel auf einen sehr weit entfernten Schirm projiziert werden. Um Strahlversatz zu vermeiden wird für die Linse eine Führung angebracht, so daß man sie entlang des Lichtweges verschieben kann. Dabei muß mit der Laserdiode überprüft werden, ob beim Verschieben der Linse die Wendel noch von Laserdiodenstrahl getroffen wird. Danach wird ein Spiegel in den Lichtweg gestellt.



Schirm



Man verschiebt die Linse, bis das Bild zunächst auf einem nahem Schirm erscheint, dann auf einem Schirm, der einige Meter entfernt ist ...

Bild der an der gegenüberliegenden Wand



... und befestigt dann einen weiteren Spiegel an einem der Schränke an der gegenüberliegenden Wand. Mit diesem kann das Bild so abgelenkt werden, daß man es am Labortisch sehen und gleichzeitig die Linse präzise justieren kann.



Bild der Wendel an der Wand



Die Linse wird mit Hilfe einer „Pratze“ fixiert und der Stellring abgenommen, um ihm für die nächste Linse zu verwenden.

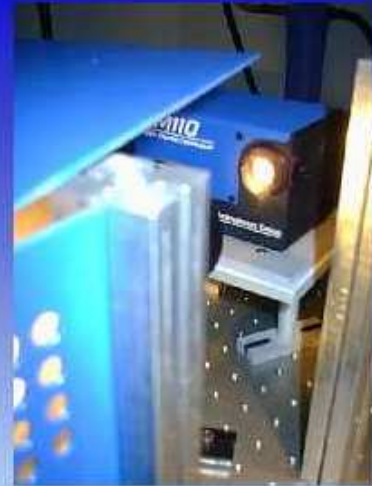


Der Stellring wird an der nächsten Linse angebracht, die dann einige Zentimeter hinter der ersten montiert wird.



Erneut muß überprüft werden, ob die Linse mittig im Lichtweg steht. Dann sollte die Abdeckung eingesetzt werden.





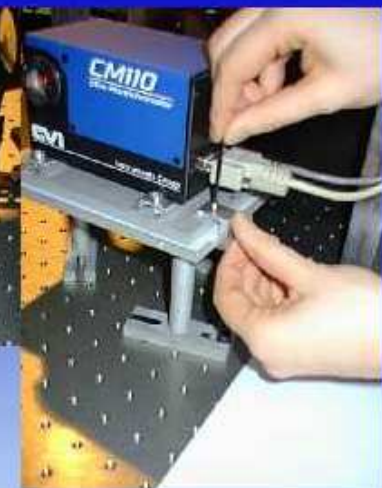
Der Monochromator muß genau in den Fokus gestellt werden. Man erkennt das Bild, auf der rauhen Oberfläche des Gehäuses und kann dann den Monochromator verschieben und den Fokus auch auf dem Spalt erkennen.



Zur Justage des Monochromators wird die Fixierung an der Seite gelöst, dann die Platten gegeneinander verschoben und die Füße gelockert. Jetzt kann man die Füße auf eine passende Bohrung drehen.

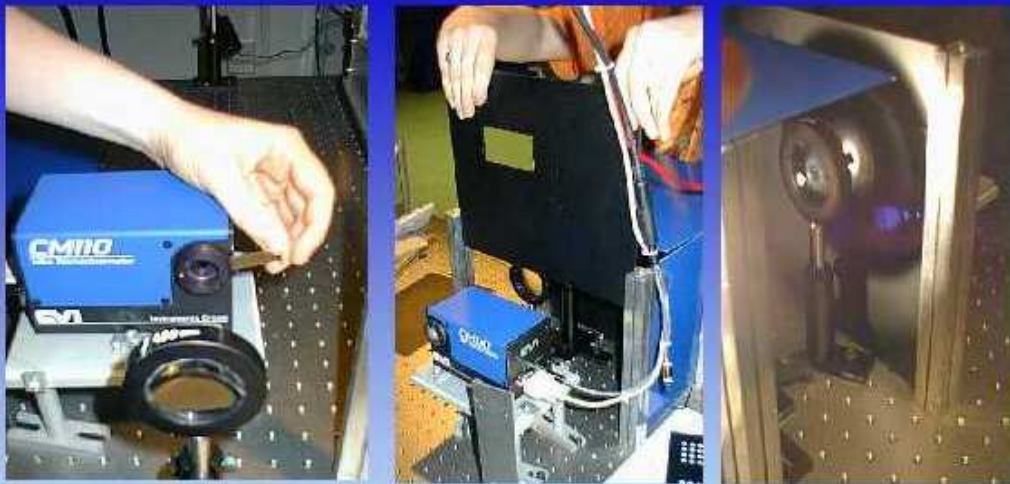


Danach verschiebt man den Monochromator, bis der Spalt sich exakt im Fokus befindet und fixiert die Füße am Labortisch und an der Platte.



Plastikschaube

Nun wird die Platte mit dem Monochromator mit Hilfe einer Plastikschaube gedreht, bis das austretende Licht symmetrisch erscheint. Im optimalen Fall trifft jetzt die Laserdiode den Austrittsspalt. Ist dies nicht so, so sollte sie nicht weiter verwendet werden.



Nun sollten die Spalte des Monochromators gewählt und die zweite Abdeckung eingesetzt werden. Mit Hilfe von Magneten wird eine verschiebbare Lochblende an ihr befestigt.



Die nächste Linse wird so justiert, daß sie den Spalt sehr klein abbildet und sie gleichmäßig ausgeleuchtet wird.



Der Chopper wird in der Höhe justiert und an den Ort des Bildes der Linse gestellt.



Mit einer Pinzette kann man vorsichtig das Chopperblatt bewegen und so kontrollieren, ob das Bild scharf ist und durch den Spalt ohne Verluste fällt. Der Controller steuert den Chopper und versorgt ihn mit Strom. (angeschaltet wird der Controller an der Rückseite)

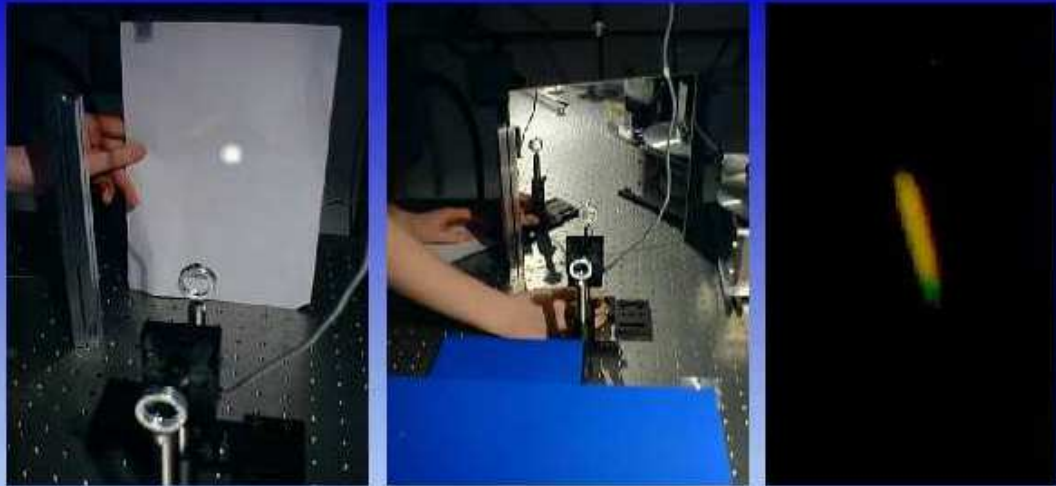




Mit dem Detektor kann das Signal aus dem Chopper auf einem Oszilloskop betrachtet werden.



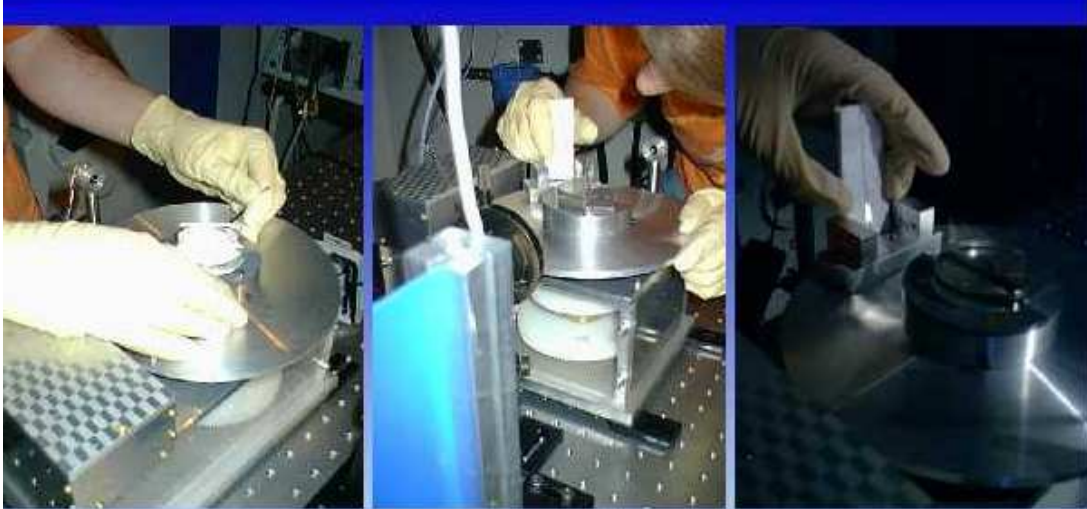
Diese Linse parallelisiert erneut den Strahl, damit das Licht nicht divergent auf die Probe fällt und ist somit der wichtigste Teil der Justage. Deshalb wird hier unbedingt eine Führung benötigt.



Die Linse steht richtig im Lichtstrahl, wenn das durch sie erzeugte Bild völlig symmetrisch ist. Wieder wird ein Spiegel verwendet, nur ist das Licht jetzt so schwach, daß man es schon auf dem ersten Schirm nur dunkel sieht. Mit etwas Fingerspitzengefühl erreicht man es aber wieder ein scharfes Bild auf einem weit entfernten Schirm zu erzeugen.



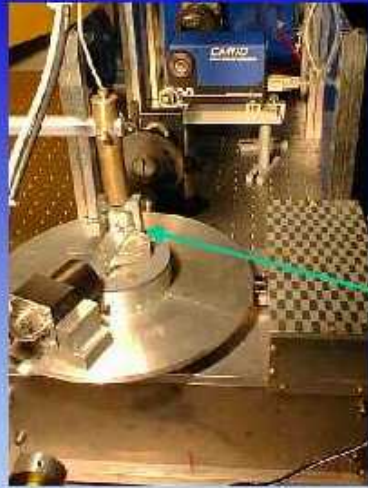
Ist die Linse richtig justiert, so erscheint ein relativ kleines Bild, das leicht unscharf ist, mittig auf der Laserdiode. Da aber bei einer ausgedehnten Lichtquelle nur die Mitte des Strahlbündels wirklich parallel ist, wird danach die Blende in den Strahl gesetzt. Auch Polarisationsfilter kann jetzt eingesetzt werden.



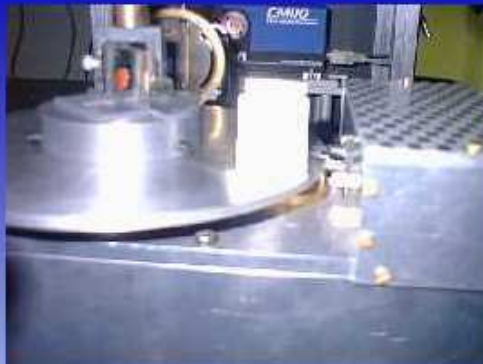
Mit Imbusschrauben wird der Probenteller auf dem inneren Tisch so montiert, daß die Silberschicht senkrecht hinter dem Halbrund im Lichtstrahl steht wenn der Detektorhalter vor der Blende steht (vgl. Nullstellung in der Justageanleitung). Mit Hilfe einer Markierung, die in den Detektorhalter gestellt wird, wird überprüft ob der Strahl bei jedem Einfallswinkel den Detektor mittig trifft.



Dann wird der „Galgen“ mit der Zylinderlinse vorsichtig so eingebaut, daß sich das Halbrundprisma in ihm bewegt und der Strahl weiterhin nicht wandert.

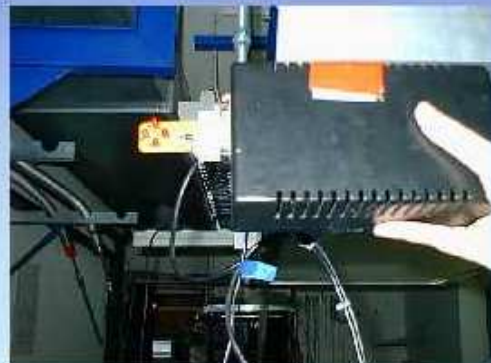


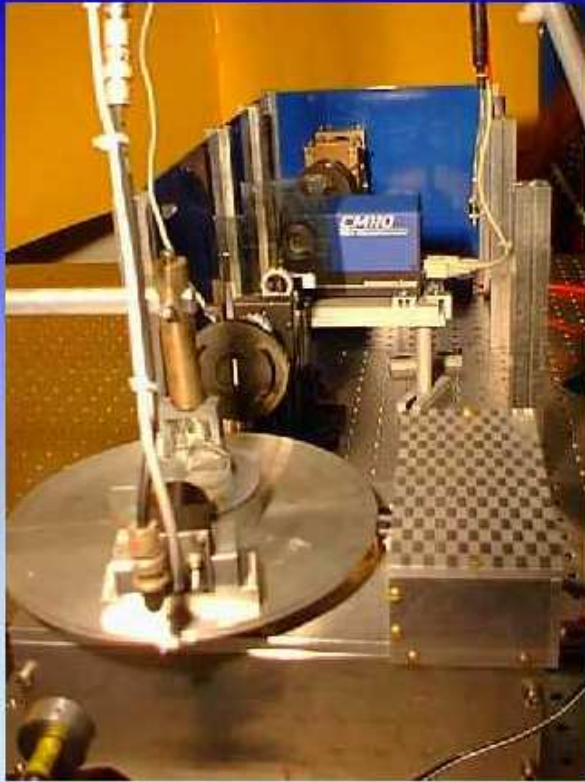
Um jede Brechung zu vermeiden, sollte in den feinen Spalt zwischen der Zylinderlinse und dem Prisma vorsichtig von oben Indexmatchingfluid eingefüllt werden.



Bei offenen Spalten kann man auf der Rückseite des Films bei Anregung der Oberflächenplasmone ein farbiges Leuchten sehen. (ungefähr so, wie hier simuliert)

Mit Hilfe des Demonstrationsgerät, kann man die Funktion des Schrittmotors simulieren.

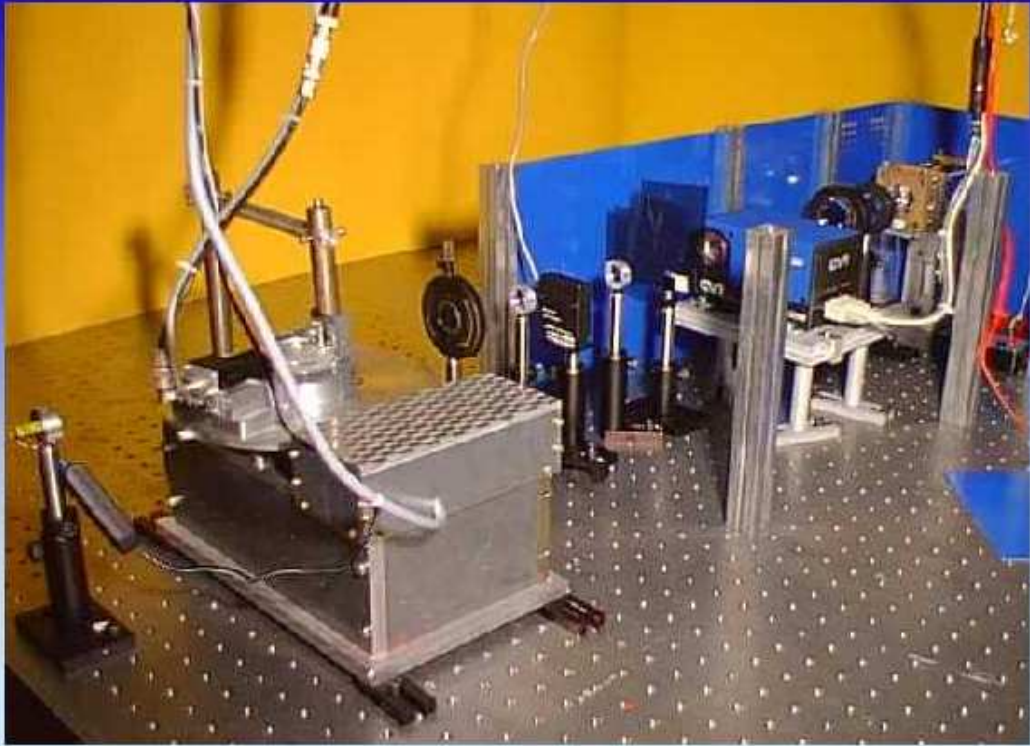




Damit ist der Versuch vollständig justiert und es kann mit dem Messen begonnen werden.



Alle Photos entstanden im Sommerfeldkeller, wo der Versuch im Rahmen des F1 Praktikums für Physiker aufgebaut wird



Photos: Carsten Loh and Dork Gintzer, Text und Gestaltung: Dork Gintzer