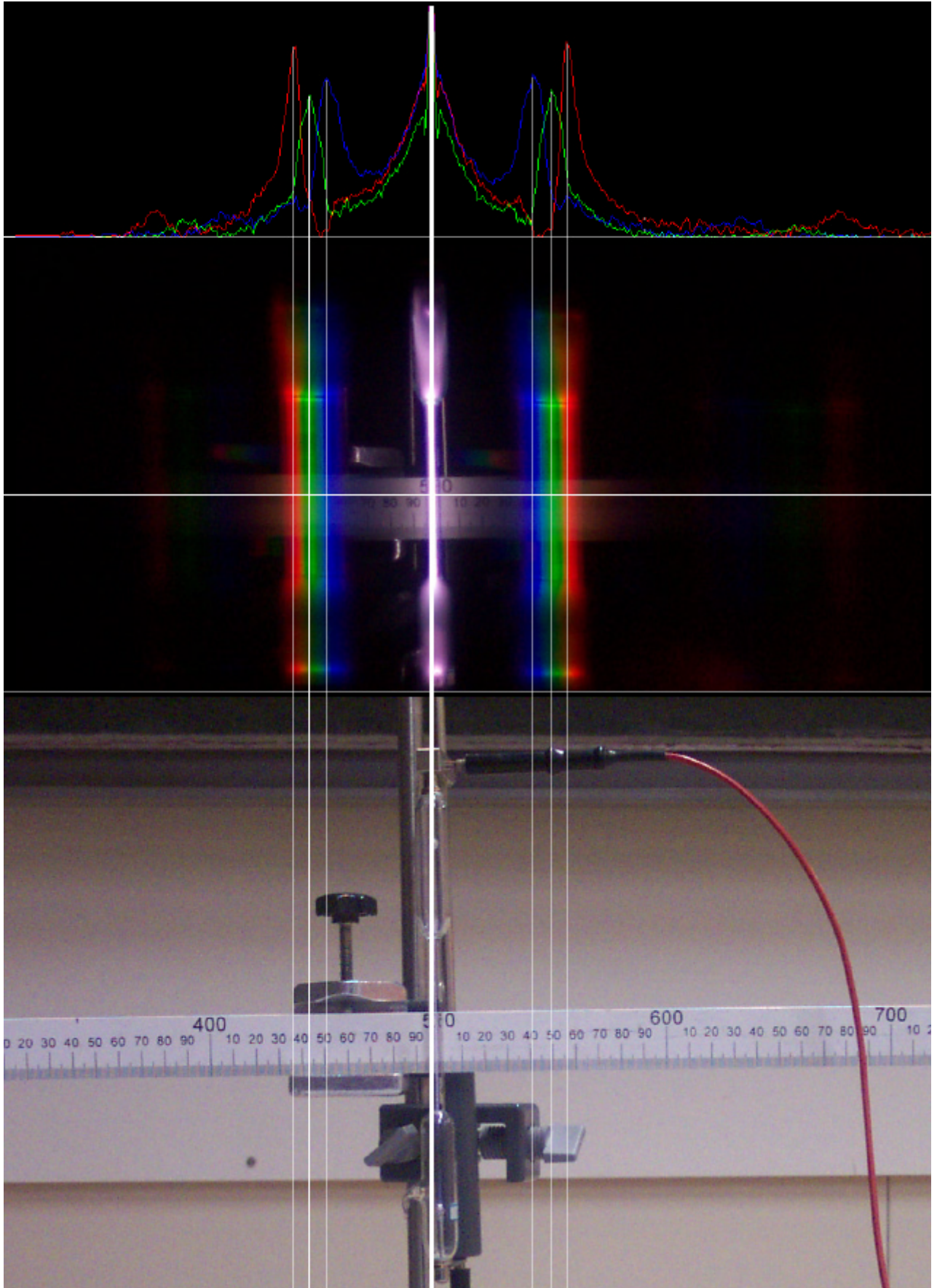


# Gitterspektren; Beugung

## Versuche:

Gitter 1 ( $g = 10\text{mm}$ ):



## Gitterspektren; Beugung

### Erklärung des Bildes:

Ganz unten ist der Aufbau bei normalem Licht fotografiert.

Dann wurde abgedunkelt, und das mittlere Foto aufgenommen. Belichtungszeit war 16 Sekunden, die Auflösung 3 Millionen Pixel. Die Position der Kamera und des Aufbaus wurden nicht verändert, so dass der Maßstab des unteren Bildes auch für das Bild darüber gilt.

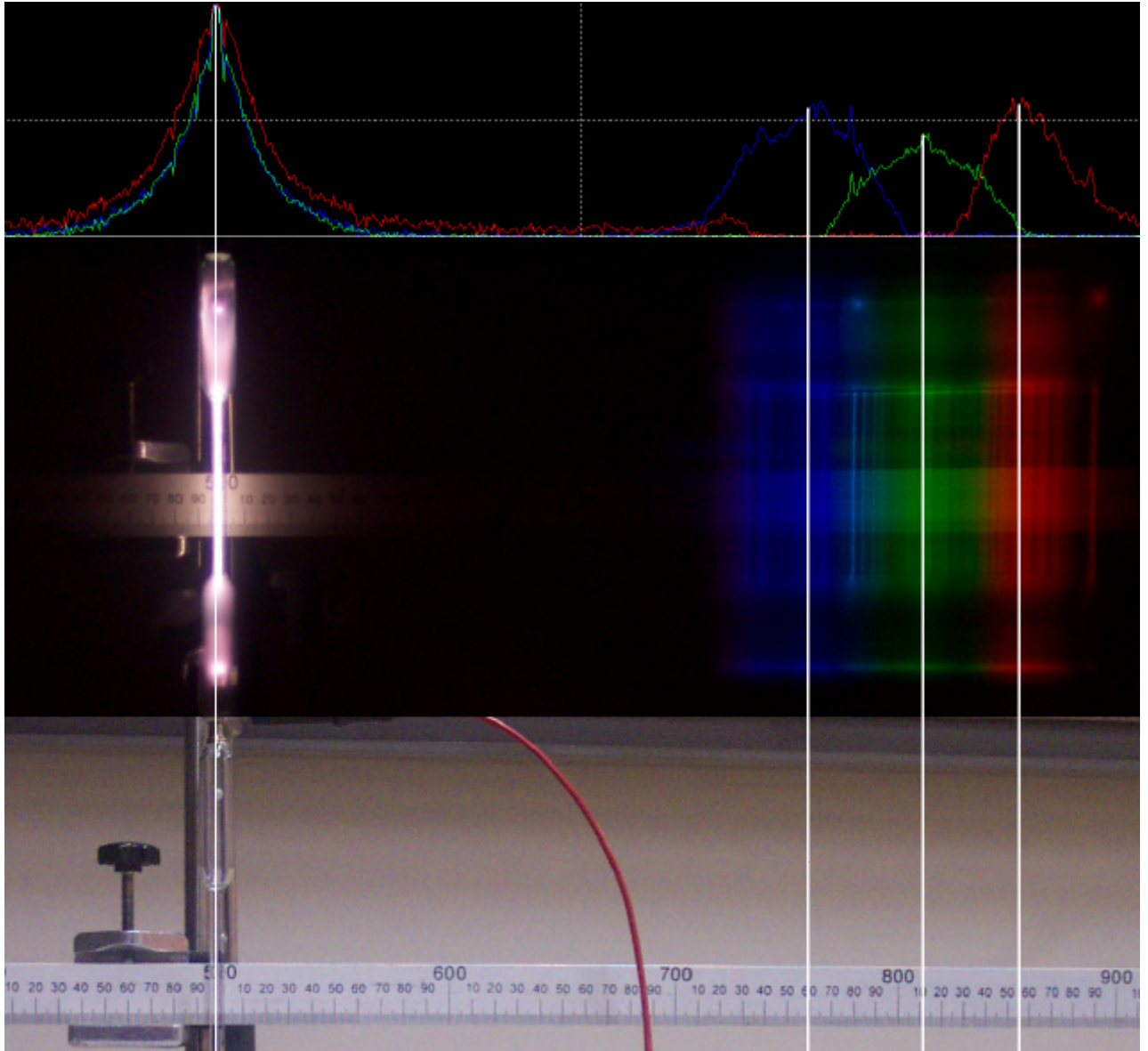
Die obere Grafik entstand durch auftrennen der Farben rot, grün, blau entlang der eingezeichneten Linie im mittleren Bild. Starker Ausschlag bedeutet starke Intensität dieser Farbe. Mit Hilfe dieser Grafik erkennt man sogar das 2. Maximum. Der Maßstab ist gleich dem der Bilder.

Es gilt:  $\sin(\alpha) = \frac{k\lambda}{g}$  und  $\tan(\alpha) = \frac{d_k}{a}$ , wobei  $k=1$ ,  $a=1\text{m}$  und  $g=10\text{nm}$

Farbe	rot	grün	blau
Abstand $d$ von der Mitte	0,0605m	0,05275m	0,0445m
$\alpha = \tan^{-1}(d)$	3,4621	3,0196	2,5479
$\lambda = \sin(\alpha) \cdot g$	603nm	527nm	445nm

## Gitterspektren; Beugung

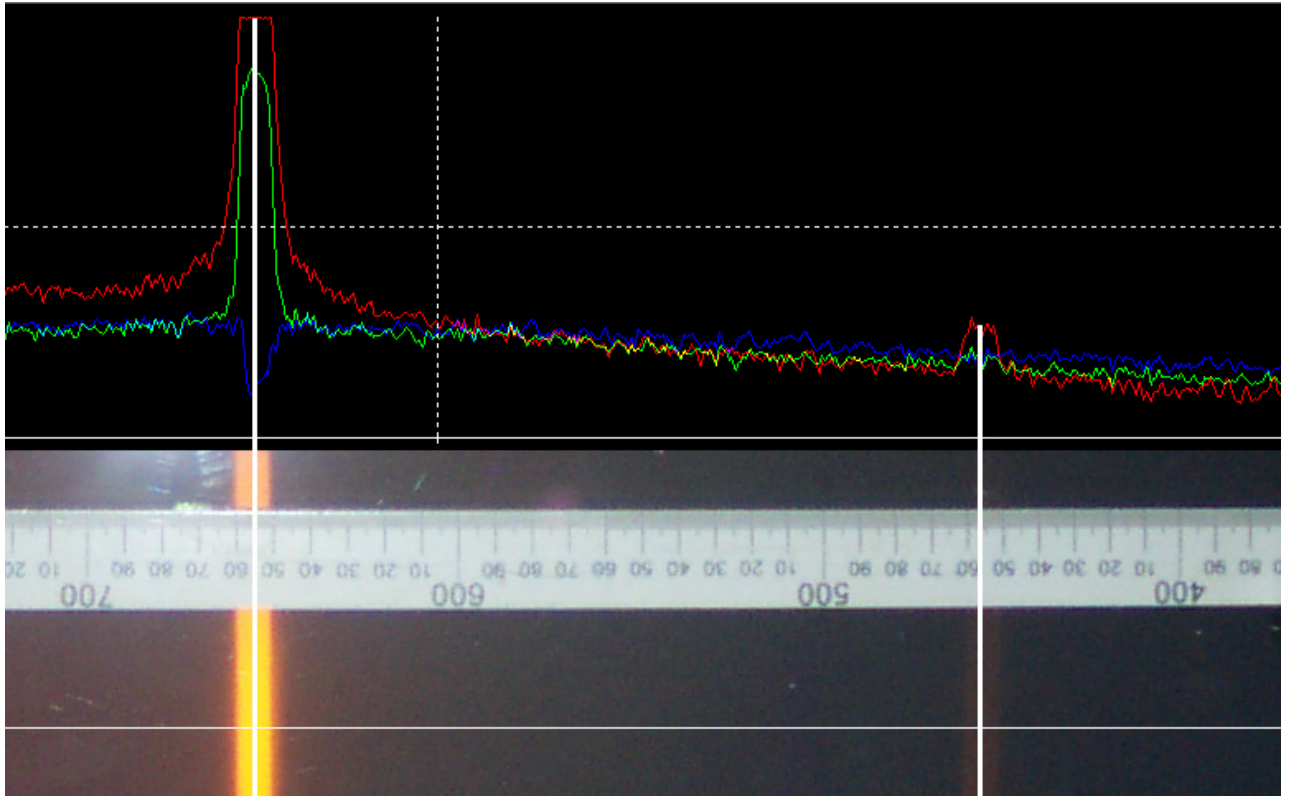
Gitter 2 ( $g = 2\text{mm}$ ):



Farbe	rot	grün	blau
Abstand $d$ von der Mitte	0,3562m	0,3133m	0,2619m
$\alpha = \tan^{-1}(d)$	19,605	17,396	14,676
$\lambda = \sin(\alpha) \cdot g$	671nm	598nm	507nm

## Gitterspektren; Beugung

### Versuch 2: (HG-Spektralröhre)



Abstand des Schirms:  $a=0,335m$

Abstand des 1. Maximums von der Schirmmitte:  $d=0,199m$

Es konnte kein anderes Maximum eindeutig identifiziert werden.

$$\tan(\mathbf{a}) = \frac{0,199m}{0,335m}$$

$$\mathbf{a} = 29,3^\circ$$

$$\sin(\mathbf{a}) \cdot 10^{-5} m = 489nm = \mathbf{I}$$

## Gitterspektren; Beugung

### Versuche mit dem Laser: (bearbeitet von Johannes Holzäpfel)

#### Wellenlängenbestimmung des Lasers:

- a 0,35m
- d 0,115m
- g 2 $\mu$ m

$$\lambda = \sin(\arctan(\frac{d_1}{a})) \cdot g = \sin(\arctan(\frac{0,115m}{0,35m})) \cdot 2\mu m = 624,3nm$$

#### Kapazität einer CD / DVD

##### Messwerte

CD:	a=51,2cm	d=22,8cm
DVD:	a=51,2cm	d=80cm

##### CD

$$g = \frac{\lambda}{\sin(\arctan(\frac{d_1}{a}))} = \frac{624,3nm}{\sin(\arctan(\frac{0,228m}{0,512m}))} = 1,53\mu m$$

$$A = \pi(r_a^2 - r_i^2) = 9,3 \cdot 10^{-3} m^2$$

$$Spurlänge = \frac{Fläche}{Spurbreite} = \frac{9,3 \cdot 10^{-3} m^2}{1,53\mu m} = 5841,4m$$

$$Spieldauer = \frac{Spurlänge}{Ablesegeschwindigkeit} = \frac{5841,4m}{1,25 \frac{m}{s}} = 4673s \hat{=} 77,88m$$

##### DVD

$$g = \frac{624,3nm}{\sin(\arctan(\frac{0,80m}{0,512m}))} = 741,2nm$$

A ist genau gleich wie bei der CD da wir eine einschichtige DVD hatten

$$Spurlänge = \frac{Fläche}{Spurbreite} = \frac{9,3 \cdot 10^{-3} m^2}{741,2nm} = 12609,4m$$

$$Spieldauer = \frac{12609,4m}{1,25 \frac{m}{s}} = 10087,52 \hat{=} 168,1 min$$

Achtung hier sind es keine Audiominuten sondern Videominuten

#### Haar

##### Messwerte:

- d=5cm
- a=7m

$$Haardicke = \frac{\lambda}{\sin(\arctan(\frac{d_1}{a}))} = \frac{624,3nm}{\sin(\arctan(\frac{0,05m}{7m}))} = 87,47\mu m$$