



## Löser: Abschlussprüfung Sommer 2019

### Aufgabe 1

#### 1.1

Visus cum correctione - Visus mit bestmöglicher Korrektur

#### 1.2.1

Der kleinste Winkel in Winkelminuten, unter dem zwei getrennte Punkte gerade noch getrennt voneinander wahrgenommen werden können. (Minimum separabile)

#### 1.2.2

Der Visus ist der Kehrwert der angularen Sehschärfe

#### 1.2.3

$h = 6,23 \text{ mm}$

#### 1.3

Fr. Maier ist mit der alten Brille unterkorrigiert, was sie mit Akkommodation ausgleichen kann. Die neue Brille entlastet die Akkommodation in der Ferne – das Sehen wird anstrengungsfreier, der Visus steigt damit jedoch nicht.

#### 2.1

Augenbaulänge zu kurz; Brechwert zu klein

#### 2.2

Der stärker brechende Hauptschnitt ( $0^\circ$ ) hat 6,75 dpt Brechkraft zu wenig.

Der schwächere Hauptschnitt ( $90^\circ$ ) hat 7,75 dpt Brechkraft zu wenig.

#### 2.3.

-



## 2.4

Mit 7,75 dpt wird der 90° Hauptschnitt korrigiert. Frau Maier sieht den waagerechten Balken des Kreuzes scharf, der senkrechte Balken ist unscharf.

## 2.5

Der bildseitige Brennpunkt des Glases muss mit dem Fernpunkt des Auges zusammenfallen.

### 2.6.1

$\Delta A_{\max} = 8 \text{ dpt} - 7 \text{ dpt}$  werden zum Ausgleich der Fehlsichtigkeit verwendet. Durch die restliche Akkommodationsfähigkeit kann sie bis 1 m vor dem Auge scharf sehen.

### 2.6.2

Akkommodationsgebiete: 14,29 cm virtuell hinter dem Auge bis Unendlich und von  $-\infty$  bis  $-1 \text{ m}$  vor dem Auge.

### 2.6.3

Die Akkommodation, welche aufgewendet werden muss, um in der Ferne scharf sehen zu können, ist auf Dauer sehr anstrengend und führt zu einer Konvergenz, welche ausgeglichen werden muss.

## 3.1

Kunststoffgläser – geringere Dichte als mineralische Gläser, deshalb leichter

Möglichst kleine und runde Fassung – kleinerer Glasdurchmesser möglich, dadurch geringere Mittendicke

Leichte Fassungsmaterialien

Asphärische Brillengläser

### 3.2.1

Augendrehpunktforderung

### 3.2.2

Die optische Achse des Brillenglases muss durch den Augendrehpunkt  $Z'$  verlaufen.

### 3.2.3

Es wird dadurch vorwiegend der Astigmatismus schiefer Bündel verursacht. Dieser reduziert den Visus und führt zu Unschärfe.



#### 3.2.4

Pro 1 Grad Vorneigung wird der optische Mittelpunkt des Glases um 0,5 mm nach unten verschoben. Dieser liegt also 4,5 mm unterhalb des Nulldurchblickpunktes.

#### 4.1

#### 4.2

Mit dem auf 22 mm vergrößerten HSA wäre sie mit 6,67 dpt vollkorrigiert. Es entsteht eine künstliche Myopie von 0,33 dpt.

#### 4.3

Die Akkommodation wird entlastet – Vorteil beim Lesen.

#### 5.1.1

Phototrope Brille

#### 5.1.2

Autofahren: UV-Strahlung wird von Fensterscheiben im Auto absorbiert – deshalb nur geringe Tönung möglich

Joggen im Sommer: Tönungsgrad ist UV und Temperaturabhängig – durch hohe Temperatur nur geringe Tönung

Langlaufen im Winter: Kälte und höhere UV Belastung lassen Gläser stark verdunkeln

#### 5.2

Verkehrstauglichkeit: Transmission mind. 8% ; Signallichttauglichkeit – Farben dürfen nicht unverhältnismäßig verfälscht werden.

#### 5.3

Erhöhte UV-Belastung bei erhöhter Sonneneinstrahlung

Durch Tönung der Sonnenbrille ist die Pupille weiter geöffnet als ohne SoBri. Ohne UV-Schutz dringt mehr UV-Strahlung ins Auge ein.

#### 6.1

$0,225 \frac{cm}{m}$  B.o. vor dem linken Auge



6.2

Willentliche vertikale Fusionsbewegung ist nicht möglich.

6.3

$$6,75 \text{ dpt} * 0,25 \text{ cm} = 1,6875 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$$

6.4

Bei Plusgläsern entsteht die Basislage in Dezentriationsrichtung – Ausgleichsbewegung des Auges entgegen der Basislage. Konvergenz ist man beim Blick in die Nähe gewohnt – weniger kritische Richtung!

6.5

Brille nicht abgabefähig, da Abweichung 2,5 mm. (Toleranz: 2 mm)

7.1.1

7.1.2

7.1.3

$$\Delta A_{\max} = 3 \text{ dpt.}$$

Bifokal Fernteil: von  $-\infty$  bis 33,3 cm vor dem Auge

Bifokal Nahteil: von - 66,666 cm bis – 22,222 cm vor dem Auge.

Es entsteht keine Schärfelücke.

7.2

Bifokalbrille: keine Flächenastigmatismen (Unschärfenbereiche); Größere Sehfelder

Gleitsichtbrille: kein sichtbares Nahteil; keine Schärfelücke

7.3.1/7.3.2/7.3.3

Degression 0,75 dpt

1 : 1,333 m = 0,75 dpt → Im „Fernteil“ wird 0,75 dpt benötigt, um bis 1,333 m scharf sehen zu können.

1 : 0,4 m = 2,5 dpt → Bei einer Add. Von 1,5 dpt müsste der Kunde noch 1 dpt Akkommodieren, um in der Hauptsehentfernung von 40 cm scharf sehen zu können. ( $1 \text{ dpt} < 1/2 \Delta A_{\max}$ )

1 : 0,25 m = 4 dpt → Bei einer Add. Von 1,5 dpt müsste der Kunde noch 2,5 dpt Akkommodieren, um in 25 cm scharf sehen zu können.



#### 7.4.1

Progressionskanal wird schmaler; kleinere Sehbereiche im Zwischen- und Nahteil

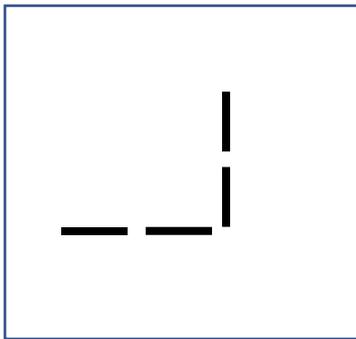
#### 7.4.2

$\Delta A_{\max} < Add \rightarrow$  Schärfelücke!

#### 8.1

Esophorie; Hyperphorie

#### 8.2



#### 8.3

CR 39 besitzt die höhere Abbe-Zahl; die Farbsäume fallen bei Prismenkorrektur damit geringer aus.

#### 8.4.1

R:  $3 \frac{cm}{m}$  B. a. und  $1,5 \frac{cm}{m}$  B. o.

L:  $3 \frac{cm}{m}$  B. a. und  $1,5 \frac{cm}{m}$  B. u.

#### 8.4.2

Gläser werden gleichmäßig dick; gleichmäßige Gewichtsverteilung R/L; weniger Farbsäume

#### 8.5

Der optische Mittelpunkt ist zum Bezugspunkt 7,5 mm nach innen und 3,75 mm nach unten versetzt

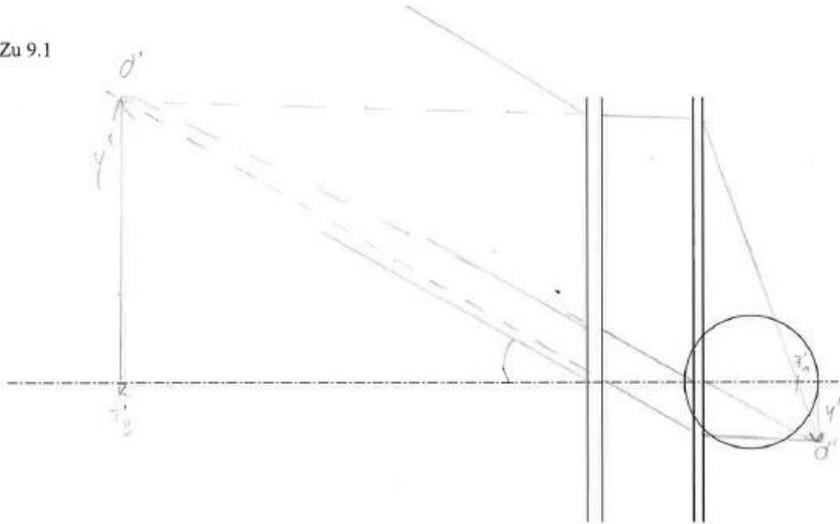


8.6

Bezugspunktforderung: Der Bezugspunkt muss mit dem Hauptdurchblickpunkt zusammenfallen.

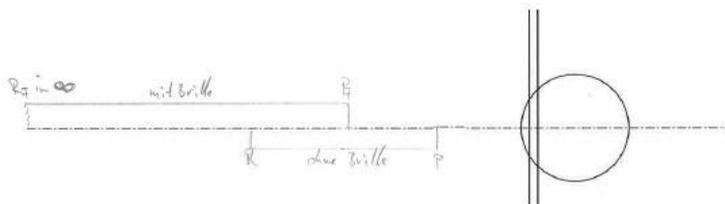
9.1

Zu 9.1



9.2

Zu 9.2



1 : 3,5 dpt = 28,57 cm    Sehbereiche Fernbrille: von  $-\infty$  bis 28,57 cm vor dem Auge

1 : 2,25 dpt = 44,44 cm ; 1 : 5,7 dpt = 17,39 cm    Sehbereiche ohne Brille: von 44,44 cm bis 17,39 cm vor dem Auge

9.3

Herr Müller kann durch seine Myopie ohne Brille in der Nähe lesen. Ein Gleitsichtglas würde für ihn eine Einschränkung des Blick- und Gesichtsfeldes bedeuten. Daher ist es einfacher für ihn, die Fernbrille für das Lesen abzusetzen.

10.1

Zentraler Gesichtsfeldausfall (Zentralskotom); verminderter Visus



#### 10.2.1

Zapfen: Tag- und Farbsehen; höchste Dichte im Zentrum der Netzhaut in der Makula

Stäbchen: Dämmerungs- und Nachtsehen; höchste Dichte in der Peripherie um die Makula

#### 10.2.2

Zapfen im Zentrum der Netzhaut

#### 10.2.3

Stäbchen sind für unterschiedliche Wellenlängen nicht unterschiedlich empfindlich – damit ist keine Farbunterscheidung möglich.

#### 10.2.4

In der Makula besteht die höchste Zapfendichte; Stäbchen haben hohes Auflösungsvermögen; in der Fovea wird ein Stäbchen mit einer Ganglienzelle verschaltet (sonst 6 pro Ganglienzelle)

#### 10.3.1

Ausreichend großes zusammenhängendes Gesichtsfeld gegeben sein; Gesichtsfeld min. 5°

#### 10.3.2

Leseprobe entsprechend des  $V_{CC}$

#### 10.3.3

$$\text{Vergrößerungsbedarf} = \frac{V_{\text{benötigt}}}{V_{CC}} = \frac{0,4}{0,08} = 5 \text{ fach}$$

#### 10.4.1

$$\text{Vergrößerung benötigt: } 5X \quad D_L = 5 * 4 \text{ dpt} = + 20 \text{ dpt}$$

#### 10.4.2

$$\text{Handlupe: Vergrößerung benötigt } 5x \quad D_L = + 20,00 \text{ dpt} \quad f'_L = 5 \text{ cm}$$

#### 10.4.3

Ohne Brille, da das Objekt in  $F_{\text{Lupe}}$  sein muss; Lupenbild in Unendlich.



10.5

Lupenvergrößerung: 2,5x

Lupenbrechwert: 10 dpt

11.1

Weiche KL: geringeres Verlustrisiko – wichtig beim Sport; variabler Tragerhythmus möglich

Formstabile KL: gewisses Verlustrisiko nicht wichtig, da Sportlehrerin nicht selbst sportlich aktiv;  
dauerhafter Umstieg auf KL möglich – gute Langzeitverträglichkeit

11.2

KL-Material; Stärke; Durchmesser; Rückflächenradius

11.3

$S'_{KL}$  wird kleiner.

11.4

Netzhautbildgröße mit Brille größer → höherer Visus

Gesichts- und Blickfeld mit Brille kleiner

Abbildungsfehler mit KL kleiner