



Löser: Abschlussprüfung Winter 2019

Aufgabe 1

1.1

rechts liegt eine Myopie vor

links hat der Kunde einen Astigmatismus regularis compositus myopicus rectus

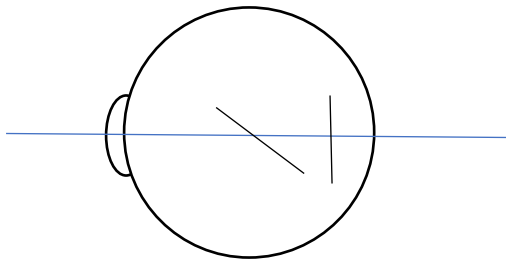
1.2

Die Augenbaulänge ist im Vergleich zum Gullstrand-Auge zu lang → Längenmyopie

Der Brechwert des Auges ist im Vergleich zum Gullstrand-Auge zu hoch →

Brechungsmyopie

1.3



1.4

sph: -5,00 dpt; cyl: -1,00 dpt; A 0°

Für waagerechte Objektlinien ist der Hauptschnitt in 90° ausschlaggebend (-6,00 dpt).

$1/6\text{dpt} = 0,167\text{ m}$. Die Kundin kann in 16,67 cm vor dem fernakkommodierten Auge waagerechte Objektlinien scharf sehen.

1.5.1

Verbleibende Fehlsichtigkeit bei Nutzung der alten Brille

R sph: -0,25 dpt

L sph: -0,25 dpt; cyl: -0,25 dpt; A 0°

1.5.2

R: Myopie

L: Astigmatismus regularis compositus myopicus rectus

1.6

Die Kundin ist mit ihrer alten Brille auf dem rechten Auge unterkorrigiert. Es liegt eine Restmyopie von -0,25 dpt vor. Die Kundin sieht in 4 m vor dem Auge scharf ($1/0,25\text{ dpt} = 4\text{ m}$). In der Ferne in $-\infty$ ist kein scharfes Sehen möglich.



Aufgabe 2

2.1

Gründe die den Visus negativ beeinflussen können:

Fehlsichtigkeit; Augenerkrankungen; Medikamente; veränderter Hormonhaushalt (z.B. bei Schwangerschaft)

2.2

$$V = \frac{0,29 \frac{mm}{m} * |\alpha|}{d} \Rightarrow |\alpha| = \frac{V * d}{0,29 \frac{mm}{m}} \Rightarrow |\alpha| = \frac{1,2 * 15mm}{0,29 \frac{mm}{m}} = 62,0689655 \approx 62,07m$$

2.3.1

Bei einer Myopie ist der Brechwert des Auges zu hoch (oder die Augenbaulänge zu lang). Diesen Brechwertüberschuss kann die Kundin beim Sehen in nahen Distanzen nutzen. Durch die Brille wird dieser Brechwertüberschuss korrigiert. Die Kundin muss also mit Brille akkommodieren, um in der Nähe scharf sehen zu können. Der Schärfebereich liegt also ohne Brille näher am Auge.

2.3.2

Sehbereich ohne Brille: $1/5\text{dpt} = 0,2\text{ m}$; $1/10\text{dpt} = 0,1\text{ m}$

Die Kundin sieht ohne Brille von 20 cm bis 10 cm vor dem Auge scharf.

Sehbereich mit Brille: $-\infty$; $1/5\text{ dpt} = 0,2\text{m}$

Die Kundin sieht mit Brille von $-\infty$ bis 20 cm vor dem Auge scharf.

2.3.3

D Gullstrand Auge = +59,74 dpt

D Auge Frau Pohlmann = 64,74 dpt



Aufgabe 3

3.1

Polycarbonat: 100% UV-Schutz; sehr leicht durch geringe Dichte; sehr hohe Bruchfestigkeit

Höherbrechendes org. Material $n=1,67$: nur geringfügig höhere Dichte (etwas schwerer); hohe Bruchfestigkeit; bessere Oberflächenhärte als Polycarbonat; dünner

3.2.1

Reflexionsgrad unentspiegelt:

$$\rho_{\frac{Luft}{1,67}} \left(\frac{n' - n}{n' + n} \right)^2 \Rightarrow \rho_{\frac{Luft}{1,67}} \left(\frac{1,67 - 1}{1,67 + 1} \right)^2 \Rightarrow 0,063 \approx 6,3\%$$

Insgesamt 12,6% Reflexionsgrad (Vorderfläche u. Rückfläche)

3.2.2

Der Reflexionsgrad sinkt durch die ET. Damit steigt die Transmission. Farben werden brillanter wahrgenommen.

Die Augen des Brillenträgers werden besser vom Gegenüber gesehen. Ästhetik wird erhöht.

Es werden weniger störende Reflexe wahrgenommen.

3.3

Optiker: Die ausgesuchten Kunststoffgläser haben den Vorteil sehr leicht zu sein, dafür ist aber die Oberflächenhärte dieser Gläser nicht optimal. Um die Oberfläche besser vor Kratzern zu schützen, wird eine Hartschicht aufgebracht.

3.4.1

Das Sehen ist bei künstlichem Licht angenehmer durch eine moderate 10% Tönung

Eine braune Filtertönung unterstützt den modischen Aspekt der Brille.

Eine braune Filtertönung kaschiert kleine Hautfältchen oder Hautirritationen.

(Evtl. ist eine Kontraststeigerung möglich.)

3.4.2

Kunststoffgläser werden häufig durch eine Oberflächentönung eingefärbt (Tönung unabhängig von der Glasdicke). Alternativ: Aufdampfen der Farbschichten

Ergänzung: Die Massetönung wird eher bei Plangläsern eingesetzt, da der Tönungsgrad abhängig von der Glasdicke ist



Aufgabe 4

4.1.1

- Anpassung der Pupille: Verengung der Pupille durch den Musculus sphincter pupillae; Erweiterung der Pupille durch den Musculus dilator pupillae. Einfallende Lichtmenge kann um den Faktor 16 verändert werden.
- Anpassung der Photorezeptoren: (photopische, skotopisches und mesopisches Sehen)
- Chromatische Adaptation: Empfindlichkeitsreduzierung der roten Photorezeptoren.

4.1.2

Verschlechterung: der Sehleistung (Visusminderung); des Kontrastsehens; der Tiefenwahrnehmung; Farbwahrnehmung; Wahrnehmungsgeschwindigkeit

4.2

Adaptationsblendung: Durch Blendung hervorgerufene vorübergehende Visusminderung, bis sich das Auge an die neuen Lichtverhältnisse angepasst hat.

Absolutblendung: Keine Adaptation an vorliegende Helligkeit möglich. (Bsp.: es ist nicht möglich direkt in die Sonne zu schauen)

4.3

100% UV Schutz; Reduzierung der Transmission bzw. Erhöhung der Reflexion (Schutz vor Blendung)

4.4

Verkehrstauglich = mind. 8% Transmission

Nachtfahrttauglichkeit = mind. 75% Transmission

4.5.1

Kontraststeigernde Brillengläser filtern einen großen Teil des streulichtverursachenden blauen Lichtes heraus. Dadurch ist eine Steigerung der Kontrastwahrnehmung möglich.

4.5.2

Ausschlaggebend für die Signallichttauglichkeit ist der relative visuelle Schwächungskoeffizient als das Verhältnis der Transmission der jeweiligen Signalfarbe und dem Transmissionsgrad. Der Glashersteller gibt diesen für seine Gläser an. Braune Tönungen sind in aller Regel Signallichttauglich.



Aufgabe 5

5.1

$$S'_{KL} = \frac{S'_{Br}}{1 - e_{Br} \cdot S'_{Br}} \rightarrow \frac{-5,00 \text{ dpt}}{1 - 0,015 \text{ m} \cdot -5,00 \text{ dpt}} = -4,65 \text{ dpt}$$

5.2

Bestellwert Kontaktlinse: -4,75 dpt Die Kundin wird dadurch künstlich hyperop. Diese künstliche Hyperopie kann aber durch Akkommodation ausgeglichen werden.

5.3

Durch die alte KL würde eine Restmyopie von 0,4 dpt verbleiben. Die Kundin könnte damit nur bis zu einer maximalen Entfernung 2,5 m scharf sehen. ($1/0,4 \text{ dpt}$). Damit sind die KL zur Fernkorrektur nicht geeignet.

5.4.1

Auge durch Ablagerungen auf der KL gereizt. (durch mangelnde KL Pflege)
Unverträglichkeit gegenüber dem KL-Pflegemittel (allergische Reaktion)
Tragerhythmus nicht eingehalten (KL zu lange getragen)
KL durch klimatisierte oder trockene Luft stellenweise ausgetrocknet

5.4.2

Pflegehinweise/-anleitung für KL genau beachten (nur auf die KL abgestimmte Reiniger verwenden)
KL nicht „übertragen“ und Tauschrhythmus beachten (z.B. Tages- oder Monatslinse)
Regelmäßige Nachkontrollen beim Augenoptiker einhalten
Tragepausen einhalten
Nachbenetzungstropfen

5.5

Bessere Langzeitverträglichkeit
Bessere Versorgung der HH mit Sauerstoff und Nährstoffen
Einfachere Reinigung der KL
Preis



Aufgabe 6

6.1

Werkstattgerechte Standardausrichtung der Fassung

Gläser und Fassung dürfen keinerlei Beschädigungen aufweisen

Fassung und Gläser sollten sauber sein.

6.2

Maximal zulässige Grenzabweichung von 2 mm. $P = c * |S'| \rightarrow P = 0,2 \text{ cm} * |-5,00 \text{ dpt}| = 1 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$

Prisma B.i. aufgrund divergenter Ausgleichsbewegung

6.3

Eine divergente Bewegung des Augenpaares sind wir im Gegensatz zur konvergenten Bewegung nicht gewohnt. Diese Bewegung ist auf Dauer anstrengend und deshalb als kritisch zu betrachten.

6.4

Maximal zulässige Grenzabweichung von $0,50 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$; $P = c * |S'| \rightarrow c = \frac{0,5 \frac{\text{cm}}{\text{m}}}{|-5,00 \text{ dpt}|} = 0,1 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$

6.5

Präsentation der neuen Brille; Kontrolle des korrekten Sitzes der Brille (anatomische Anpassung); Funktionsprüfung der Brille (Ferne -> z.B. Blick durch das Geschäft, Nähe -> z.B. mit Leseprobe, ...); Pflegehinweise erläutern; Service und Garantieleistungen erklären



Aufgabe 7

7.1

Das Akkommodationsgebiet liegt zwischen 50 cm bis 114,94 cm hinter dem Auge (virtuell). Herr Unikat kann also in der Ferne nicht scharf sehen.

7.2

$$1,13 \cdot \frac{2}{3} \approx 0,75 \text{ dpt} \quad \frac{1}{0,333m} \approx 3,00 \text{ dpt} \quad 3,00 \text{ dpt} - 0,75 \text{ dpt} = 2,25 \text{ dpt (Add)}$$

Der notwendige Nahzusatz beträgt 2,25 dpt.

7.3

Herr Unikat, die Augenlinse verliert mit zunehmendem Alter an Elastizität – eine Einstellung auf sehr nahe gelegene Objekte fällt damit zunehmend schwerer. Die Addition ersetzt praktisch die fehlende Eigenschaft der Augenlinse und muss im Laufe der Zeit angepasst werden.

7.4.1

Herr Unikat kann mit einer Gleitsichtbrille die gesamte Klasse von der ersten bis zur letzten Reihe überblicken und im Nahteil z.B. das Schulbuch oder Klassenbuch lesen. Herr Unikat sieht von $-\infty$ bis 29,6 cm vor dem Auge scharf. ($2,25 \text{ dpt} + 1,13 \text{ dpt} = 3,38 \text{ dpt}$ $1/3,38 \text{ dpt} = 0,29585798 \approx 29,6 \text{ cm}$)

7.4.2

Skizze

7.5.1

$$1/1,33 \text{ m} = 0,751879 \text{ dpt} \approx 0,75 \text{ dpt} \quad \text{Add: } 2,25$$

Deg: 1,50 dpt

7.5.2

Eine Arbeitsplatzbrille eignet sich nicht zum Autofahren (In der Ferne um 0,75 dpt genebelt)



Aufgabe 8

8.1

R: Myopie; L: Myopie

R u. L: Exophorie; R: Hyperphorie bzw. L: Hypophorie

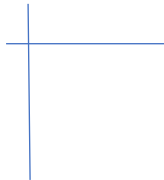
8.2.1

Durch die Prismen werden die Augenbewegungsmuskeln entlastet. Die Augen können ihre Ruhestellung einnehmen – ein entspanntes Sehen ist so möglich

8.2.2

Die Augenbewegungsmuskeln gleichen die Phorie aus. So wird erst eine Fusion der beiden Bilder des rechten und linken Auges möglich. Das ist jedoch nur mit einer erheblichen Anstrengung möglich.

8.3



8.4

B: Büffelhorn birgt kein Allergierisiko; Durch den breiteren Fassungsrand kann die Stärke der Gläser und die Prismen versteckt werden; Büffelhorn hat einen hohen Tragekomfort

8.5

Bezugspunktforderung

8.6.1

R: sph: -2,50 dpt pr: 1,5 cm/m B.i. pr: 0,5 cm/m B.u.

L: sph: -2,00 dpt pr: 1,5 cm/m B.i. pr: 0,5 cm/m B.o.

8.6.2

Gewichtsverteilung; Brillengläser sind gleichmäßig dick (Ästhetik); Abbildungsfehler R/L gleichmäßig verteilt

8.6.3

Eine Heterophorie beschreibt die relative Lage der Augen zueinander



Aufgabe 9

9.1.1

Der Visus ist ein Maß für die Sehleistung des Auges. Visus 1,0 ist der Durchschnittswert

9.1.2

Augenerkrankungen; Medientrübung; Verletzungen der optischen Medien; unzureichend korrigierte Fehlsichtigkeit; ...

9.2.1

$$aR_{sc} = +0,33 \text{ m}$$

$$aR_{sc} = -0,125 \text{ m}$$

Der Kunde kann von $-\infty$ bis 0,125 m vor dem Auge scharf sehen.

9.2.2

$$\Delta A_{sc} = +8,00 \text{ dpt} \quad \Delta A_{cc} = +5,00 \text{ dpt}$$

Der Kunde hat in 20 cm Entfernung mit der Brille ein angenehmeres und anstrengungsfreieres Sehen

9.3

Asthenopische Beschwerden

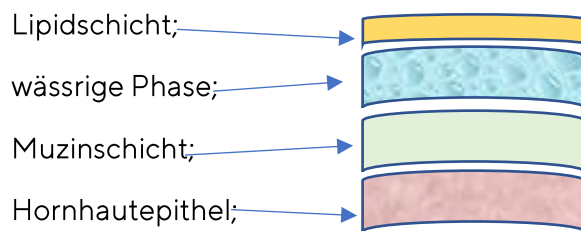


Aufgabe 10

10.1.1 Weg der Tränenflüssigkeit:

Wird in der Tränendrüse erzeugt. Diese liegt im temporalen Bereich der Augenhöle. Der Lidschlag verteilt die Tränenflüssigkeit über die Oberfläche des Auges und sammelt sich im Tränensee am nasalen Bereich des unteren Lidrandes/-winkels. Die Tränenflüssigkeit fließt über die Tränenpünktchen über das Tränenröhrchen in den Tränensack ab. Dort fließt die Tränenflüssigkeit in den Tränennasengang und verdunstet schließlich im Nasen-Rachenraum.

10.1.2 Aufbau Tränenfilm:



10.1.3 Aufgaben/Funktion der Schichten

Lipidschicht: Lipide oder Fette verhindern das Verdunsten der darunter liegenden wässrigen Phase

Wässrige Phase: besteht zum Großteil aus Wasser enthält auch Eiweiße, Mineralien, Sauerstoff und Enzyme. Die enthaltenen Nährstoffe versorgen die Hornhaut. Außerdem wirkt diese Schicht antibakteriell.

Muzinschicht: diese Schleimschicht sorgt dafür, dass das eigentlich hydrophobe Hornhautepithel überhaupt erst benetzbar ist

10.1.4 weitere Schutzeinrichtungen

Orbitawulst mit Augenbrauen; Augenlider; Wimpern; Lidschlussreflex

10.2.1 Anforderung an Sportbrillen

Blendschutz; UV-Schutz; IR-Schutz; Schutz vor Wind, Wasser, Verletzungen, ...;
Bruchfestigkeit; gute Anpassbarkeit; fester Sitz; größtmögliches Blick- und Gesichtsfeld; etc.

10.2.2

Braune Tönung 80% → guter Blendschutz; Farben wirken „freundlicher“

Polfilter 80% → bessere Reflexminderung an nichtmetallischen Oberflächen

Phototrop 80% → variable Anpassung an unterschiedliche Lichtverhältnisse

Orange-braun 80% → besserer Kontrast bei schlechten Sichtverhältnissen

10.3.1

Glastyp mit Veredelungen; Flächendesign; Refraktionswerte; HSA; PD; Höhe; Achse;
Fassungsscheibenwinkel; Vorneigung;



10.3.2

Der Vorneigungswinkel ist abhängig von der habituellen Kopf- und Körperhaltung des Kunden und kann nur so gemessen werden. HSA und Höhe sonst nicht messbar.

Aufgabe 11

11.1.1

Größte Zapfendichte; Fovea centralis = Ort des schärfsten Sehens; Farbensehen

11.1.2

Zentralskotom (zentraler Gesichtsfeldausfall); gerade Linien werden verzerrt wahrgenommen

11.1.3

Genetisch Veranlagung; hoher Blutdruck; Rauchen; Umweltfaktoren

11.2

$D_{\text{Lupe}} = 12 \text{ dpt}$ $a_{\text{fA}} = 5,5 \text{ cm}$

11.3

Brechwert der Lupe; Abstand der Lupe zum Auge; Objektweite

11.4

Skizze