



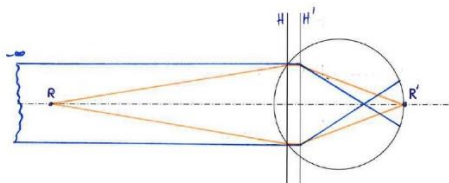
Löser: Abschlussprüfung Winter 2020 2021

1.1

Augenbaulänge zu lang ($> 24 \text{ mm}$)

Brechwert zu stark ($> 59,74 \text{ dpt}$)

1.2



1.3

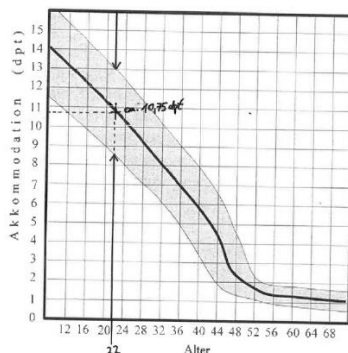
Durch Akkommodation würde sich der Brechwert von Frau Fossi noch weiter erhöhen und das Sehen weiter verschlechtern.

2.1.1

Bei $-1,00 \text{ dpt}$ beträgt der Visus $0,225$. (Pro $0,5 \text{ dpt}$ Myopie wird der Visus um die Hälfte reduziert.)

Vor der OP müssen die Optotypen deutlich größer sein.

2.1.2



$\Delta A_{\max}$ laut Duane'scher Kurve ca. $10,75 \text{ dpt}$ im Alter von 22 Jahren.

bei $-7,00 \text{ dpt}$: $A_R = -14,28 \text{ cm}$; $A_P = -5,63 \text{ cm}$

bei $-1,00 \text{ dpt}$: $A_R = -100 \text{ cm}$; $A_P = -8,51 \text{ cm}$

Vorher konnte die Kundin von $14,28 \text{ cm}$ bis $5,63 \text{ cm}$ vor dem Auge scharf sehen. Mit den neuen Werten kann sie von 1 m bis $8,51 \text{ cm}$ vor dem Auge scharf sehen.



2.1.3

Vor der OP: Leseabstand max. 14 cm; Akkommodationsaufwand geringer; Konvergenzaufwand höher

Nach der OP: Leseabstand max. 1m; Akkommodationsaufwand höher; Konvergenzaufwand geringer

2.2.1 u. 2.2.2

	Brille vorher -7,00 dpt	Brille nachher -1,00 dpt
Randdicke	Größer	Geringer
Gewicht	Höher, da größere Randdicke	Geringer, da geringere Randdicke
Fassungsgröße	Möglichst klein und rund	Nicht relevant
Netzhautbild	Stark verkleinert	Wenig verkleinert
Vergrößerungseffekt	Augen erscheinen stark verkleinert	Augen scheinen wenig verkleinert
Gesichtsfeld	Stark vergrößert	Wenig vergrößert

3.1.1

	Holz	Metall	Horn
Beschichtungsmöglichkeiten	Lasur	Lackierung; Pulverbeschichtung	Keine
Farbvarianz	Verschiedene Farben möglich	Alle Farben möglich	Natürliche Farbe des Materials
Anpassbarkeit	Nur bedingt möglich	Gut anpassbar	Nur bedingt möglich

3.1.2

Holz: geringe Biege- und Kratzfestigkeit (sehr weiches Material)

Titanflex: hohe Biege- und Kratzfestigkeit (vergleichsweise hartes Material)

Horn: Geringe Biege- und Kratzfestigkeit (sehr weiches Material)

3.2.1

Glasmaterial:

Organisch – leicht und bruchstest; guter UV-Schutz

Mineralisch – kratzunempfindlicher; bessere Abbildungseigenschaften

Brechungsindex: aufgrund der geringen Stärke ist höherer Brechungsindex nicht erforderlich

Flächendesign: Asphäre bietet bei Frau Fossi keinen relevanten Vorteil

Glasdurchmesser: kleiner Durchmesser bei Minusgläsern nicht relevant.



3.2.2

Frau Fossi, ich empfehle Ihnen ein leichtes und bruchsicheres Kunststoffmaterial (alternativ: kranzresistentes mineralisches Material) Ein dünneres Material, wie Sie es vielleicht aus der Vergangenheit schon kennen, wird bei Ihren geringen Stärken nun nicht mehr notwendig sein. Die Glasränder werden auch ohne diese Optimierungsmöglichkeit im Vergleich zu Ihrer bisherigen Brille wesentlich dünner ausfallen.

3.3

Super ET (grün bzw. violett): Durch ET werden die Reflexe verringert und die Transmission erhöht. Dadurch höherer Informationsgehalt des Bildes – Sehen wird brillanter außerdem kann man als Gegenüber dem Brillenträger besser in die Augen sehen.

Ohne ET: die Farben wirken im Vergleich zu einem Glas mit ET blasser und weniger brillant – damit geht ein Informationsverlust einher; Die Reflexion ist höher und die Transmission damit geringer.

4.1

$$S'_{KL} = \frac{S'_{Br}}{1 - e_{Br} * S'_{Br}} = \frac{1 \text{ dpt}}{1 - 0,011 * 1 \text{ dpt}} = 1,01 \text{ dpt}$$

Der Bestellwert der KL muss also nicht angepasst werden.

4.2

Formstabile KL: Eingewöhnungsphase notwendig; Bessere Sauerstoffdurchlässigkeit; Besserer Tränenfilmaustausch dadurch bessere Nährstoffversorgung; bessere Langzeitverträglichkeit; gewisses Verlustrisiko; ...

Weiche KL: Bessere Spontanverträglichkeit; weniger gute Nährstoff und Sauerstoffversorgung; festerer Sitz der KL; kürzerer Tauschintervalle; Tages-KL ohne Pflegeaufwand; ...

4.3

Gelegentliches Tragen der KL gewünscht → Empfehlung Weiche KL; Monats- oder Tages-KL

4.4

Hygieneempfehlung beachten (Compliance); nicht beide Blister gleichzeitig öffnen (Verwechslungsgefahr R/L); Nutzungsdauer der Linsen beachten (Linse nicht übertragen); Linse vor dem Einsetzen auf Beschädigungen überprüfen; KL-Behälter regelmäßig austauschen; ...

5.1

Bezugspunktforderung: Es müssen die Hauptdurchblickpunkte H_B beider Augen gleichzeitig mit den Bezugspunkten der Gläser zusammenfallen. Findet bei sämtlichen Einstärkengläsern Anwendung.



5.2

Pupillendistanz R u. L; Höhe (y)

5.3

Voraussetzung: korrekte anatomische Brillenanpassung

1. Ermitteln der PD mit PD-Messgerät oder PD-Maßstab; Übertragen der Messwerte auf die Stützscheiben der Fassung.
2. Ermitteln der Höhe: Kunde setzt Fassung auf. Fassungsebene senkrecht zum Boden. Kunde schaut in Nullblickrichtung (Parallele Fixierlinien geradeaus, parallel zum Boden). Markieren der Pupillenmitte.

Kontrolle aller ermittelten Werte.

5.4.1 u. 5.4.2

Praktikant und Kunde befinden sich nicht auf gleicher Augenhöhe – die Höhe wird in diesem Fall zu tief angezeichnet. Vermeidbar durch kleine Trittleiter oder Treppenstufen.

Nach Viktorin sollte das nicht gemessene Auge des Kunden durch eine Hand des Praktikanten abgedeckt und das nicht messende Auge des Praktikanten geschlossen werden. Das linke Auge des Kunden schaut dabei ins rechte Auge des Praktikanten und umgekehrt. Andernfalls könnte es zu einem Parallaxenfehler kommen.

6.1

$$\text{Einstellrefraktion (A}_E\text{)} = \frac{1}{0,2 \text{ m}} = 5,00 \text{ dpt}$$

Frau Fossi muss auf 20 cm Entfernung 5 dpt akkommodieren. Ihr maximaler Akkommodationserfolg liegt bei 10,75 dpt. Sie kann in 20 cm Entfernung entspannt scharf sehen.

6.2

$$V = 0,29 \frac{\text{mm}}{\text{m}} * \frac{a}{s} \quad V = 0,29 \frac{\text{mm}}{\text{m}} * \frac{0,2 \text{ m}}{0,03 \text{ m}} = 1,9333$$

Der Visus (0,9) von Frau Fossi reicht nicht aus, um die geforderten Gravurarbeiten auszuführen.

6.3

$$a_R = -1 \text{ m} ; a_P = -8,5 \text{ cm}$$

Da der Spiegel genau in der Hälfte zwischen dem Beobachter und dessen Spiegelbild steht. Muss sich der Spiegel zwischen 4,25 cm und 50 cm vor Frau Fossi befinden.

7.1



$$\text{Vergrößerungsbedarf} = \frac{V_{\text{benötigt}}}{V_{cc}} = \frac{1,8}{0,9} = 2 \times$$

7.2

Handlupe nicht sinnvoll, da beide Hände zum Arbeiten benötigt. Klemmlupe und Lupenbrille geeignet.

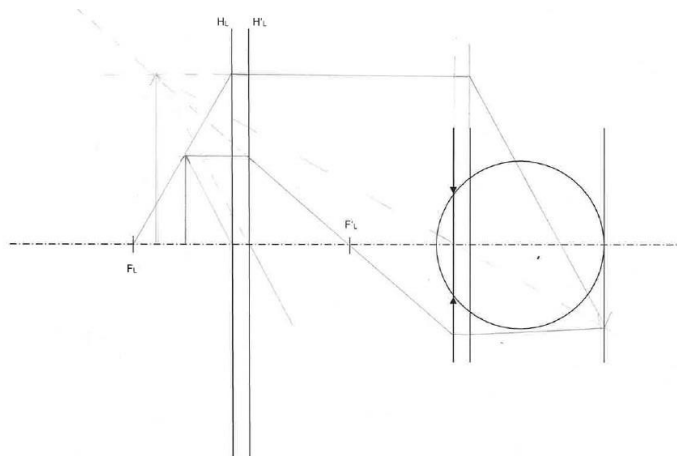
Alle Lupen haben eine 2-fache Vergrößerung (siehe Zeichnung) $\rightarrow D_{\text{Lupe}} = 8 \text{ dpt}$ und der freie Arbeitsabstand ist 12,5 cm

7.3

Argument für teurere Lupe: Bessere Abbildungsqualität durch asphärisches Lupenglas

- geringere sphärische Aberration (Öffnungsfehler)
- geringere kissenförmige (bei Pluslinse) Verzeichnung

7.4.1



7.4.2

Normalvergrößerung:

- Objekt in dingseitiger Lupe-Brennebene, Augenabstand beliebig oder
- Auge in bildseitiger Lupe-Brennebene, Objektweite beliebig

8.1

$$P = c * |S'|$$

$$R: 0,1 \text{ cm} * |-1 \text{ dpt}| = 0,1 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \quad \text{B. a. (B. } 180^\circ)$$



$L: 0,3 \text{ cm} * |-1 \text{ dpt}| = 0,3 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$ B. i. (B. 180°)

Prisma gesamt: $L 0,2 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$ B. 180° bzw. $R 0,2 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$ B. 0° oder $0,2 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$ B. i.

Toleranz $0,67 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$ → also abgabefähig

8.2

$P = 0$; Objekt möglichst nahe an die Lupe heran

$s = 25 \text{ cm}$; $p = f'$ (Objektweite a beliebig) oder $a = -f'$ (Augenabstand p beliebig)

9.1

Korrigierende Schwimmbrille:

Einfachere Handhabung – KL-Handling muss nicht erlernt werden; Kein Verlustrisiko für KL; ...

Schwimmbrille ohne Korrektion + KL:

KL kann auch in anderen Bereichen genutzt werden; zusätzliche Kosten für KL; Verlustrisiko für KL; z.B. bei Bindehautentzündung nicht nutzbar; ...

9.2

Durch Lockeren Sitz der Schwimmbrille könnten die Augen mit Wasser aus dem See in Berührung kommen. Mögliche Folgen: die Augen können gereizt werden; das Wasser im See ist möglicherweise verschmutzt - Algen, Schwebstoffe, Mikroorganismen, Bakterien; etc. gelangen ans Auge

9.3

$S'_{\text{schwimmbrille}} = -2,96 \text{ dpt}$

Die Änderung wäre zu gering; die Bestellwerte weichen nicht von der Verordnung ab.

9.4

Vorteil Verspiegelung: Verspiegelungen erhöhen die Reflexion; gleichzeitig sinkt die Transmission – das Auge erfährt einen Blendschutz. (wichtig für Training im See)

Vorteil Polarisierung: Reflexe an nichtmetallischen Oberflächen werden gemindert – Spiegelungen der Sonne an der Wasseroberfläche wird reduziert. Das Auge erfährt zusätzlichen Blendschutz.

10.1

Mit neuer Brille ist keine Akkommodation für das Sehen in der Ferne mehr notwendig – asthenopische Beschwerden werden weniger; links Visusteigerung durch Korrektion des Zylinders zu erwarten.



10.2

Herr Blau konnte seine (Rest-) Hyperopie durch Akkommodation ausgleichen.

10.3

Material: Kunststoff – sehr leicht (wichtig wegen des Druckekzems) und bruchsicher (Polizeieinsatz)

Veredelung: Rückflächen ET reduziert die Reflexe;

Tönung: z.B. Grau (farbneutral) und mittlere Tönung

10.4.1

Absolutblendung: das Auge kann sich nicht durch Adaptation an die Lichtverhältnisse anpassen.

Adaptationsblendung: Sehleistung bis zur vollständigen Anpassung (Adaptation) herabgesetzt

Relativblendung: Im Gesichtsfeld örtlich große Helligkeitsunterschiede

10.4.2

Verengung der Pupille (Miosis) → musculus shincter pupillae dieser Muskel verläuft zirkulär und schließt die Pupille.

(Öffnung der Pupille (Mydriasis) → musculus dilatator pupillae dieser Muskel verläuft radial und weitet die Pupille)

10.5

Bei Helladaption:

schneller Übergang vom skotopischen Sehen (Nachtsehen) zum photopischen Sehen – Wechsel vom Stäbchen- auf Zapfensehen.

Chromatische Adaptation: Anpassung der Empfindlichkeit der verschiedenen Zapfentypen.

11.1.1

1.Neuronschicht: Sehzellen

2.Neuronschicht: Horizontal-, Amakrin- und Bipolarzellen

3.Neuronschicht: Ganglienzellen

11.1.2

Zapfensehen – photopisches Sehen, Tagessehen, Farbsehen, hohe Sehschärfe (hoher Visus)

Stäbchensehen – skotopisches Sehen, Nachtsehen, Kontrastsehen, peripheres Sehen



11.2.1

Blaudämpfer: filtern den kurzwelligen Bereich des Lichtes nicht vollständig. Das Lichtspektrum wird in bestimmten Bereichen gedämpft.

Kantenfilter: filtern den kurzwelligen Bereich des Lichtes vollständig heraus (Violett/Blau; teilweise Grün) es entsteht eine Kante im Lichtspektrum.

11.2.2

Schutz vor blendungsintensivem kurzwelligen Bereich des Lichts; Kontraststeigerung

11.3.1

$$D_{\text{Lupe}} = 4 * 4 \text{ dpt} = 16 \text{ dpt}$$

$$a = 1 : 16 \text{ dpt} = 0,0625 \text{ m}$$

11.3.2

Für gute Beleuchtung sorgen; Lupe mit aktueller Fernbrille nutzen; evtl. Halterung für Handlupe verwenden.

12.1

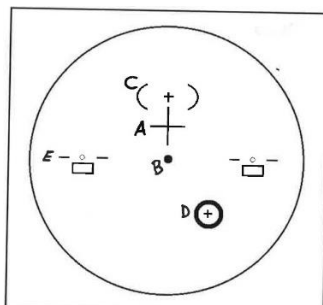
Gleitsichtbrille: für Autofahrt zur Schule; für guten Überblick über den Klassenraum und zum Lesen in Unterrichtsbüchern; ...

PC-Brille: zum Erstellen von Arbeitsmaterialien am PC; zum Schreiben und Beantworten von E-Mails; Planung von Unterrichtsentwürfen, ...

12.2

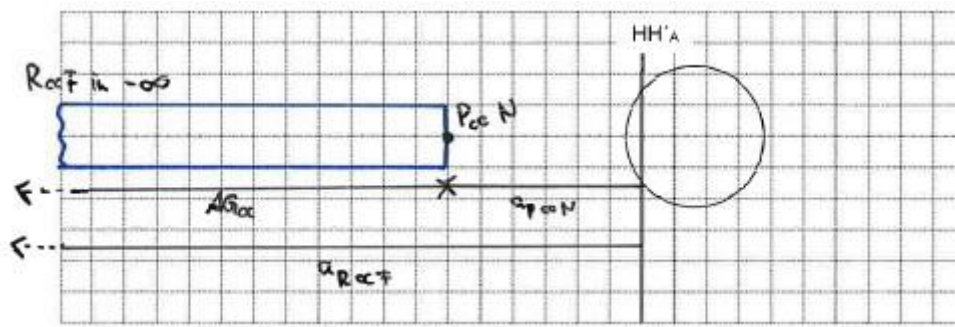
Mit steigendem Alter lässt die Elastizität der Augenlinse nach. Dadurch sinkt die Anpassungsfähigkeit der Linse an unterschiedliche Objektstände. Die Addition gleicht die verminderte Anpassungsfähigkeit der Augenlinse aus.

12.3





12.4



Herr Grasmück kann von $-\infty$ bis 30 cm vor dem Auge scharf sehen.

12.5.1

Mit Degression 0,75 wäre der Kunde in der Ferne um 1 dpt genebelt – er kann bis 1 m scharf sehen.
(Gut geeignet für Monitorarbeit)

(Mit Degression 1,5 wäre der Kunde in der Ferne um 0,25 dpt genebelt – er kann bis 4 m scharf sehen.)

12.5.2

Die Arbeitsplatzbrille ist nicht zum Autofahren geeignet.

13.1

Myopische Degeneration – durch hohe Baulängenmyopie besteht die Gefahr der Netzhautablösung

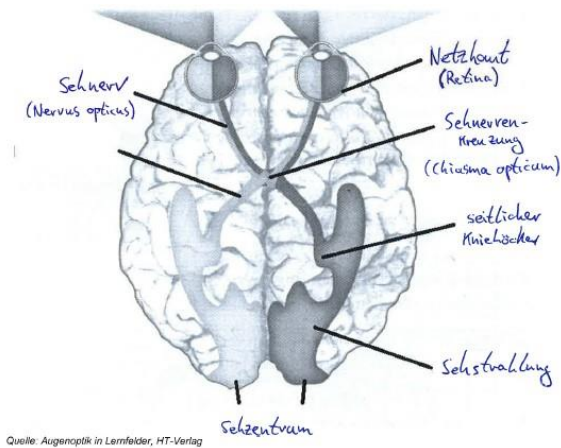
13.2.1

Gesichtsfeld umfasst den Objektraum, der durch direktes und indirektes Sehen wahrgenommen werden kann.

13.2.2

Abbildung B entspricht dem Gesichtsfeld von Frau Jung – Gesichtsfeldausfall linkes Auge in der linken Hälfte (temporal)

13.3



14.1.1

Identität muss durch gültigen Lichtbildausweis nachgewiesen werden; als Prüfgerät sind ausschließlich Einblickgeräte zulässig (kein Sehzeichenprojektor!); Prüfgeräte sind in regelmäßigen Abständen zu warten; Der Geräteeinblick darf nicht zu einer Fensterfront ausgerichtet sein (mögliche Blendung); Der Prüfling muss ausreichend Zeit bekommen, sich an die Lichtverhältnisse des Raumes anzupassen (Adaptation); als gutachterlicher Test ist der Landolt-Ring vorgeschrieben; Der Prüfling darf die Leitkarte nicht einsehen; ...

14.1.2

Landolt-Ring laut DIN vorgeschrieben bei gutachterlichen Tests; Ratewahrscheinlichkeit in allen Darbietungsrichtung nahezu identisch; Ratewahrscheinlichkeit 1:8 bzw. 0,125 oder 12,5%; Optotyp auch geeignet für Analphabeten;

14.1.3

Eine Visusstufe gilt als erreicht, wenn mindestens 60% der Optotypen richtig erkannt wurden.

Mindestanforderungen $n_{\min} = n * 0,6$ → es ist immer auf die nächsthöhere ganze Zahl aufzurunden!

Führerscheinsehtest ist bestanden, wenn R u. L monokular jeweils mindestens ein Visus von 0,7 erreicht wird.

14.2

R: + 1,5 dpt

L: - 1,0 dpt

Frau Jost hat rechts eine Hyperopie und links eine Myopie. (Anisometropie > 2dpt) Sie benutzt das rechte Auge für das Sehen in der Ferne (kann durch Akkommodation ausgeglichen werden) und das linke Auge für das Sehen in die Nähe.

14.3.1



R: geringere Randdicke, dafür größere Mittendicke im Vergl. zu Stützscheibe

L: höhere Randdicke, dafür geringere Mittendicke im Vergl. zu Stützscheibe

14.3.2

$$\Delta A = A_R - A_E$$

R ohne Brille: $\Delta A = 3,5 \text{ dpt}$

L ohne Brille: $\Delta A = 1,0 \text{ dpt}$

R/L mit Brille: $\Delta A = 2,0 \text{ dpt}$

14.3.3

Problem bei Eingewöhnung:

Binokularsehen beeinträchtigt durch Unterschiedlich große Netzhautbilder (Gläser wirken R vergrößernd und L verkleinernd)

Umgewöhnung erforderlich, da das rechte Auge für Ferne und das linke Auge für die Nähe verwendet wurde – jetzt Fernkorrektur für R/L

Unterschiedliche Gewichtsverteilung, da Brillengläser unterschiedlich dick.