

# Augenoptiker/-in

## Auge und Sehhilfe

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

	Projekt	Handlungsbezogene Aufgaben
Richtzeiten:	90 Minuten	90 Minuten
Verlangt:	Es sind alle Aufgaben zu lösen.	

### Prüfling

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

geb. am: \_\_\_\_\_

Platznummer: \_\_\_\_\_

Abgabezeit: \_\_\_\_\_

### Prüfungsergebnis

**Prüfer 1**    **Prüfer 2**

Punkte: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

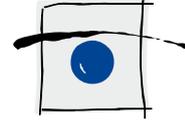
Unterschriften:

Erreichte **Endpunkte**: \_\_\_\_\_

**Prüfer 1** \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Prüfer 2** \_\_\_\_\_



**Name:**

---

## **Augenoptiker/-in**

### **Auge und Sehhilfe**

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

**Richtzeiten:**

**Projekt**

**90 Minuten**

**Handlungsbezogene Aufgaben**

**90 Minuten**

**Verlangt:**

**Alle Aufgaben**

**Hilfsmittel:**

Nicht programmierter Taschenrechner, Formelsammlung, Zirkel, Lineal

**Bewertung:**

Die Bewertung der einzelnen Aufgaben ist ggf. durch Faktoren näher vorgegeben.

**Gewichtung:**

Siehe angegebene Faktoren.

**Zu beachten:**

Die Prüfungsunterlagen sind vor Arbeitsbeginn auf Vollständigkeit zu überprüfen.

Der Aufgabensatz zu Auge und Sehhilfe besteht aus:

- den Aufgaben AS 1 bis AS 11
- der Anlage 1: Vorgabeblatt zu AS 9

Bei Unstimmigkeiten ist sofort die Aufsicht zu informieren.

Klare und übersichtliche Darstellung der Lösungen sowie der Rechengänge mit Formeln und Einheiten wird entscheidend mitbewertet.

---

**Projekt: Kundenberatung (Richtzeit 90 Minuten)**

**Projektbeschreibung**

Frau Maier wird in Ihrem Betrieb refraktioniert. Sie haben die Aufgabe nach der Augenglasbestimmung die Kundenberatung weiterzuführen. Frau Maier ist 31 Jahre alt, von Beruf Physiotherapeutin und ihre hauptsächlichen Hobbys sind Joggen, Radfahren und im Winter Langlauf. In ihrer bisherigen Brille hatte sie folgende Werte:

R: +6,5 dpt  
L: +7,0 dpt zyl -1,25 dpt A90°.

Die neue Augenglasbestimmung liefert nun folgende Werte:

R: +7,0 dpt	$V_{CC} = 1,4$	HSA = 15 mm	$p_r = 32$ mm
L: +7,75 dpt zyl -1,0 dpt A90°	$V_{CC} = 1,4$	HSA = 15 mm	$p_l = 31$ mm

**AS 1 Sehschärfe**

**2**

Frau Maier ist schon auf Grund ihres Berufes an augenoptischen Dingen interessiert und möchte wissen, was dieses „V<sub>CC</sub>“ bedeutet und welche Bedeutung der Wert für das Sehen hat.

1.1 Was bedeutet „V<sub>CC</sub>“ in Worten?

1.2 Zur fachgerechten Beratung sollte der Augenoptiker die exakten Festlegungen bezüglich der Sehschärfe kennen.

1.2.1 Geben Sie die Definition für die angulare Sehschärfe in Worten an.

1.2.2 Formulieren Sie den Zusammenhang zwischen der angularen Sehschärfe und dem Visus.

1.2.3 Berechnen Sie die Höhe der kleinsten Sehzeichen (Abmessungen wie Landoltring), die Frau Maier in ihrem Augenprüfraum bei 6 m Prüferfernung am Ende der Augenglasbestimmung gerade noch erkennen konnte.

- 1.3 Frau Maier bemerkt, dass Sie bei der Augenglasbestimmung auch mit der alten Stärke diese kleinsten Sehzeichen sehen konnte. Sie möchte nun wissen, warum mit der neuen Stärke nicht noch kleinere „Dinge“ erkennbar sind. Begründen Sie in Stichworten.

## AS 2 Fehlsichtigkeiten

4

Ebenso ist Frau Maier an anatomischen Sachverhalten und Auswirkungen bei Abweichungen vom Normalzustand interessiert.

- 2.1 Geben Sie zwei mögliche Abweichungen des rechten Auges von Frau Maier bezüglich eines Durchschnittsauges an.
- 2.2 Beschreiben Sie in Stichworten anhand folgender Punkte die Abweichungen des linken Auges von Frau Maier im Vergleich zu einem Durchschnittsauge:
1. Lage der Hauptschnitte des Auges.
  2. Stärker und schwächer brechender Hauptschnitt des Auges.
  3. Abweichungen der Brechwerte der Hauptschnitte –zu viel oder zu wenig- in dpt.

- 2.3 Machen Sie je eine Skizze des linken und rechten Auges von Frau Maier bei Fernakkommodation und zeichnen Sie den Brennpunkt bzw. Brennlinien prinzipiell ein.
- 2.4 Bei Frau Maier wurde bei der Refraktion links zunächst ein sphärisches Glas mit +7,75 dpt vorgehalten. Skizzieren Sie den Seheindruck, den sie von einem fernen Kreuz hatte. Begründen Sie kurz (das Auge war fernakkommodiert).
- 2.5 Damit Frau Maier durch ihre neuen Brillengläser bestmögliches Sehen hat, müssen diese jeweils die Vollkorrektionsbedingung erfüllen. Geben Sie diese Bedingung in Worten an.

- 2.6 Frau Maier kann noch 8 dpt akkommodieren.
- 2.6.1 Ermitteln Sie rechnerisch die naheste Entfernung, die Frau Maier noch ohne Brille mit dem rechten Auge scharf sehen kann.
- 2.6.2 Bestimmen Sie das Akkommodationsgebiet (ohne Brille) des rechten Auges und zeichnen Sie es in eine Skizze ein.
- 2.6.3 Geben Sie zwei Gründe an, warum das Sehen bei Frau Maier ohne Brille wahrscheinlich zu astenopischen Beschwerden führt.



**AS 4 HSA**

**3**

Frau Maier erklärt Ihnen, dass sie beim Bücherlesen aus Bequemlichkeit die Brille etwas auf die Nasenspitze schiebt. (Annahme: HSA wird auf 22 mm vergrößert)

4.1 Begründen Sie, welche künstliche Fehlsichtigkeit daraus resultiert. Betrachten Sie nur das rechte Auge.

4.2 Ermitteln Sie die Größe der künstlichen Fehlsichtigkeit aus 4.1.

4.3 Begründen Sie, ob dies bei längerem Bücherlesen eher von Vor- oder Nachteil ist.

**AS 5 Sonnenschutz**

**3**

Für ihre Hobbys möchte Frau Maier einen möglichst guten Sonnenschutz, wobei sie noch nicht schlüssig ist, ob eine extra Sonnenbrille besser wäre als „Alles“ in einer Brille.

5.1.1 Geben Sie eine Möglichkeit für „Alles“ in einer Brille an.

5.1.2 Formulieren Sie jeweils einen möglichen Nachteil den Frau Maier eventuell bei folgenden Tätigkeiten akzeptieren muss:

1. Autofahren
2. Joggen im Sommer bei hohen Temperaturen
3. Langlauf im Winter

Begründen Sie jeweils kurz.

5.2 Frau Maier entscheidet sich für eine extra Sonnenbrille und möchte eine ausgefallene Gläserfarbe. Erklären Sie Frau Maier unter welchen zwei Bedingungen sie mit der Sonnenbrille Autofahren darf.

- 5.3 Begründen Sie anhand von zwei Argumenten, warum eine Sonnenbrille einen guten UV Schutz haben sollte.

**AS 6 Abgabe der Brille**

4

Bei der Kontrolle der fertigen Brille stellen Sie fest, dass die Gläser jeweils 3 mm zu hoch eingeschliffen wurden. Rechts wurde die PD richtig, links wurde 33,5 mm eingearbeitet.

- 6.1 Bestimmen Sie das resultierende Höhenprisma für das Augenpaar mit Basislage.

- 6.2 Begründen Sie, warum ein Höhenprisma für das Augenpaar besonders kritisch ist.

- 6.3 Ermitteln Sie das resultierende horizontale Prisma für das Augenpaar.

6.4 In welche Fehlstellung wird das Augenpaar horizontal gezwungen und ist diese kritisch oder weniger kritisch? Begründen Sie kurz.

6.5 Begründen Sie, ob die Brille nach DIN EN ISO 21987 (Anlage 1) abgabefähig ist.

## Handlungsbezogene Aufgaben (Richtzeit 90 Minuten)

### AS 7 Presbyopie, Mehrstärkengläser

4

Die Augenglasbestimmung von Herrn Schmidt (48 Jahre alt) ergibt R/L: -3,5 dpt Add 1,5 dpt. Bisher trug er nur eine Fernbrille der Stärke R/L: -3,5 dpt, mit der er gerade noch Objekte in 33,3 cm Entfernung scharf sehen konnte. Er ist noch unschlüssig, ob er eine Gleitsichtbrille oder eine Bifokalbrille nehmen soll.

7.1 Als erstes steht die Beratung für eine Bifokalbrille an.

7.1.1 Ermitteln Sie rechnerisch die Lage der deutlichen Sehbereiche mit einer Bifokalbrille.

7.1.2 Fertigen Sie zu den deutlichen Sehbereichen eine Skizze mit allen erforderlichen Strecken an.

7.1.3 Formulieren Sie in einem Antwortsatz, ob der Kunde mit der Bifokalbrille aus 7.1.1 eine Schärfelücke hätte.

- 7.2 Geben Sie für eine Gleitsichtbrille und eine Bifokalbrille jeweils zwei Vorteile an.
- 7.3 Herr Schmidt, der als Außendienstmitarbeiter einmal in der Woche im Büro tätig ist, möchte für diesen Fall eine möglichst gute optische Lösung. Seine Sehentfernungen im Büro liegen zwischen 25 cm und 1,3 m, wobei die Hauptsehentfernung 40 cm beträgt.
- 7.3.1 Ermitteln Sie, wie groß bei einem modernen Nahdistanzglas die Degression sein muss, damit bei obiger Add (1,5 dpt) die Anforderungen erfüllt werden.
- 7.3.2 Geben Sie einen bestellbaren Wert für die Degression an.
- 7.3.3 Begründen Sie durch Rechnung, dass er damit in allen drei Entfernungen scharf sehen kann und das Sehen in der Hauptsehentfernung bequem ist (bequemer Akkommodationserfolg ca.  $\frac{1}{2} \Delta A_{\max}$ ).

7.4 In zehn Jahren würde bei Herrn Schmidt die Addition wahrscheinlich auf 2,5 dpt steigen und die Akkommodationsfähigkeit auf 1,25 dpt sinken.

7.4.1 Geben Sie zwei mögliche Einschränkungen an, mit denen er bei einer Gleitsichtbrille rechnen müsste.

7.4.2 Begründen Sie, ob er in diesem Fall mit einer Bifokalbrille eine Schärfenlücke hat.

#### AS 8 Binokulare Fehlsichtigkeit

4

Bei Frau Holz wurde in Ihrem Betrieb eine Augenglasbestimmung durchgeführt, die folgende Werte ergab:

R: -4,0 dpt, pr 6 cm/m B.a.

L: -4,0 dpt, pr 3 cm/m B.u.

8.1 Geben Sie die genauen Bezeichnungen der binokularen Fehlsichtigkeiten von Frau Holz an.

- 8.2 Skizzieren Sie den Seheindruck von Frau Holz ohne prismatische Korrektur am Kreuztest.  
Hinweis: Rechtes Auge sieht den senkrechten Balken.
- 8.3 Zwei Brillenglasmaterialien werden bevorzugt: CR 39 mit  $n = 1,49$ , und PC mit  $n = 1,58$ .  
Begründen Sie, welches Material speziell in diesem Anpassfall bezüglich der Abbildungseigenschaften das Empfehlenswertere ist.
- 8.4.1 Verteilen Sie die Prismen gleichmäßig auf beide Augen.
- 8.4.2 Geben Sie drei Gründe für die Verteilung an.

- 8.5 Bestimmen Sie für das rechte Brillenglas nach der Verteilung die Lage des optischen Mittelpunktes relativ zum Bezugspunkt. (Antwortsatz)
- 8.6 Geben Sie im Wortlaut die Zentrierforderung an, nach der die Brille von Frau Holz gefertigt werden sollte.

**AS 9 Myopie, Konstruktion**

**3**

Herr Müller ist 46 Jahre alt und kommt mit folgender Verordnung: F: R/L -2,25 dpt. Seine maximale Akkommodationsfähigkeit beträgt 3,5 dpt.

- 9.1 Sie verdeutlichen die Wirkungsweise der Korrektur an einer Konstruktion (vgl. Anlage 1). Dabei ist das vollkorrigierte Auge von Herrn Müller prinzipiell (nicht maßstäblich) dargestellt. Konstruieren Sie die Abbildung eines unendlich fernen Objekts, das unter einem Winkel von  $30^\circ$  erscheint, durch Brillenglas und Auge. Die Fernpunktweite beträgt -11 cm. Zeichnen Sie einen vollständigen Strahlenverlauf und bestimmen Sie den bildseitigen Brennpunkt des Auges.
- 9.2 Vergleichen Sie die Sehbereiche, in denen Herr Müller mit und ohne Brille scharf sehen kann. Bestimmen Sie dazu die Lage von Fern- und Nahpunkt mit und ohne Brille und zeichnen Sie diese prinzipiell in die Anlage 1 ein.

- 9.3 Herr Müller möchte noch keine Mehrstärkenbrille, da er noch ohne zurechtkommt. Begründen Sie, warum es gerade bei seiner Fehlsichtigkeit mit Gleitsichtgläsern zu Gewöhnungsschwierigkeiten kommen kann.

**AS 10 VSH, Anatomie**

**5**

Frau Kurz ist 75 Jahre alt, noch mobil und geistig fit. Auf beiden Augen hat sie eine altersbedingte Makuladegeneration (AMD). Auf dem besseren Auge liegt noch ein Visus  $V_{CC} = 0,08$  vor. Für die Ferne benötigt Sie keine Brille.

- 10.1 Beschreiben Sie zwei mögliche Auswirkungen der AMD auf das Sehen von Frau Kurz.
- 10.2 Auf der Netzhaut gibt es zwei verschiedene Fotorezeptoren.
- 10.2.1 Beschreiben Sie kurz deren Aufgabe für das Sehen und ihre Verteilung auf der Netzhaut.

- 10.2.2 Welche Rezeptoren sind bei Frau Kurz durch die AMD hauptsächlich betroffen?
- 10.2.3 Erklären Sie, warum ein Mensch auch mit gesunden Augen bei sehr geringer Beleuchtung keine Farben wahrnehmen kann.
- 10.2.4 Formulieren Sie drei mögliche Gründe, die im zentralen Bereich einer gesunden Netzhaut eine sehr hohe Sehleistung ermöglichen.
- 10.3 Frau Kurz möchte normale Druckerzeugnisse lesen können ( $V_{\text{nöt}} = 0,4$ ).
- 10.3.1 Welche weitere Voraussetzung neben Visus 0,4 muss erfüllt sein, damit mit optischen Mitteln „Lesefähigkeit“ hergestellt werden kann?

10.3.2 Beschreiben Sie in Stichworten, wie diese „Lesefähigkeit“ geprüft wird.

10.3.3 Ermitteln Sie rechnerisch die nötige Vergrößerung, damit Frau Kurz wieder eine normale Schriftgröße lesen kann. (Wenn Sie zu keinem Ergebnis kommen rechnen Sie mit 7-fach weiter.)

10.4 Da Frau Kurz noch sehr mobil ist, empfehlen Sie sowohl eine Handlupe, als auch eine Fernrohr-lupenbrille.

10.4.1 Berechnen Sie den Brechwert der Handlupe. (bei Normalvergrößerung)

10.4.2 Geben Sie den freien Arbeitsabstand an, den Frau Kurz damit hat.

10.4.3 Begründen Sie, ob es für Frau Kurz empfehlenswert ist, die Handlupe ohne Brille oder mit Nahbrille zu nutzen, damit sie die Normalvergrößerung erreicht.

- 10.5 Bei der Fernrohr Lupenbrille haben Sie für Ihre Kundin ein Keplersystem mit 4-facher Fernrohrvergrößerung und ein Galileisystem mit 2-facher Fernrohrvergrößerung zur Auswahl. Frau Kurz möchte wegen des Tragekomforts auf jeden Fall das leichtere System. Berechnen Sie, wie groß beim leichteren System der Brechwert des Lupenteils sein muss, damit Frau Kurz damit lesen kann.

#### AS 11 Kontaktlinsen

2

Frau Schneider trägt bisher eine Korrektionsbrille mit der Stärke R/L +6 dpt. Da sie Sportlehrerin ist, möchte sie dauerhaft auf Kontaktlinsen umsteigen.

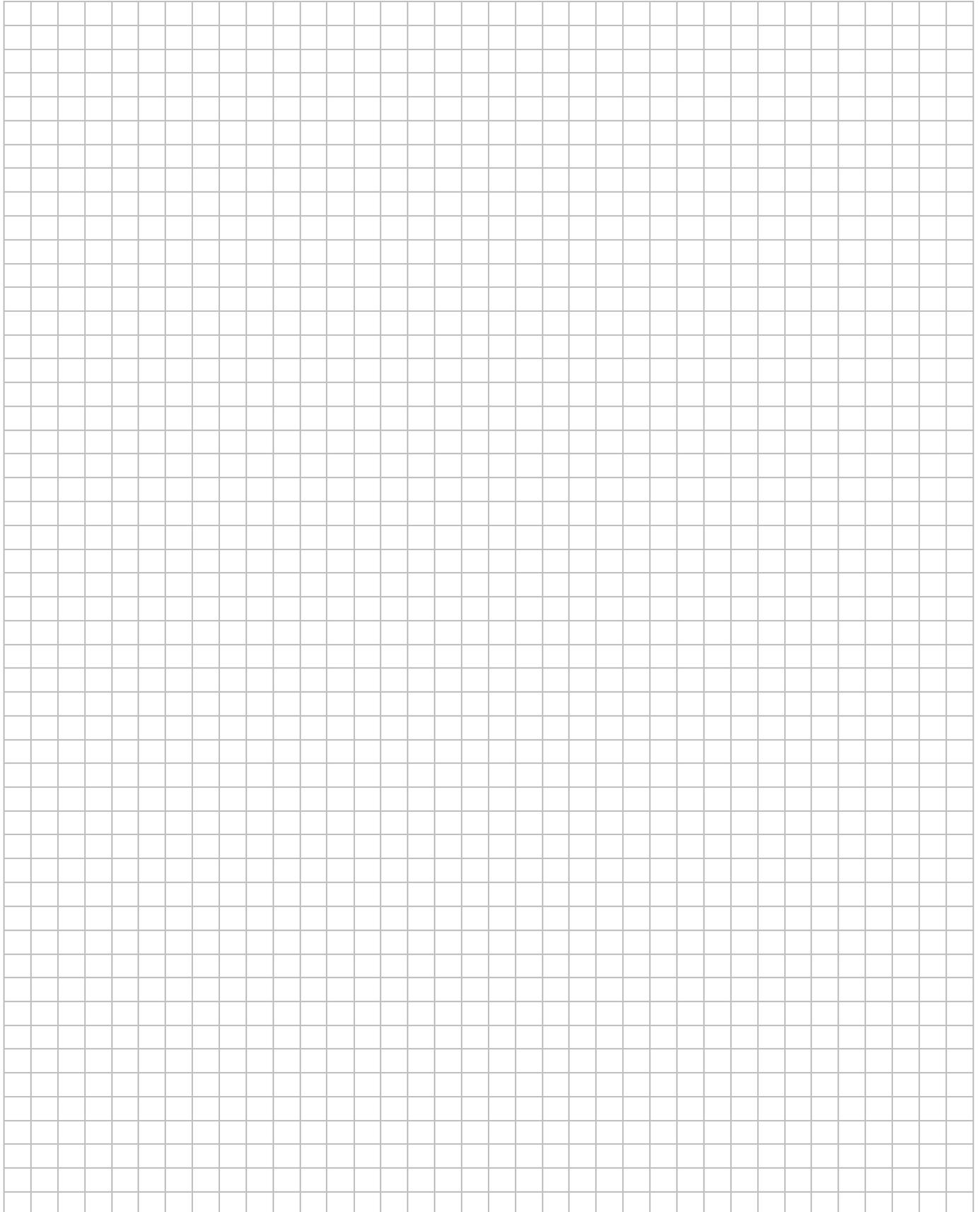
- 11.1 Beurteilen Sie, ob formstabile oder weiche Kontaktlinsen vorzuziehen sind. Geben Sie zwei Gründe für Ihre Wahl an.

- 11.2 Geben Sie drei mögliche Parameter an, die für die Kontaktlinsenbestellung erforderlich sind.

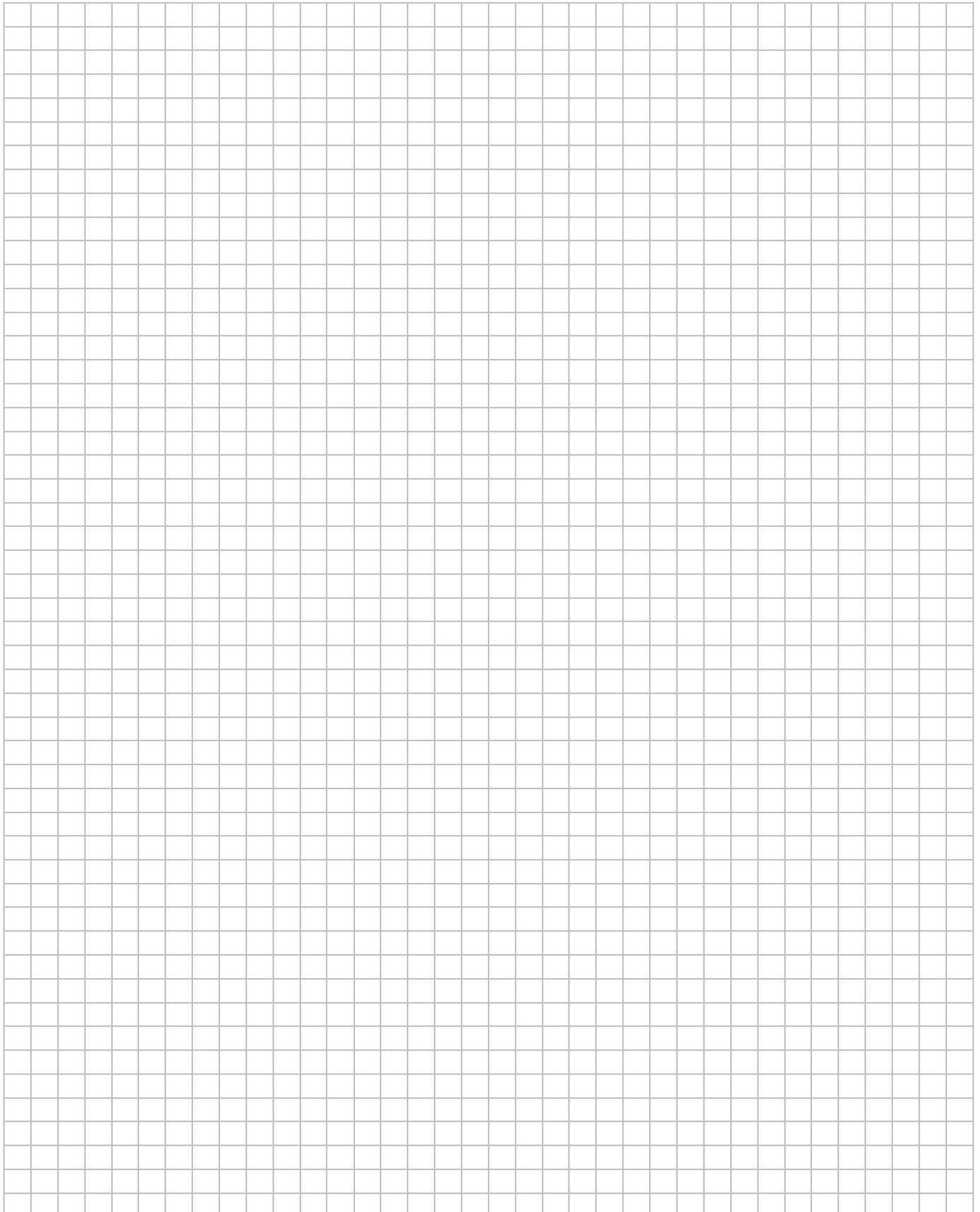
11.3 Beschreiben und begründen Sie qualitativ die vorzunehmende Stärkenänderung bei Übergang von Brille zu Kontaktlinsen.

11.4 Vergleichen Sie Brillenglaskorrektur und Kontaktlinsenkorrektur bei Frau Schneider hinsichtlich folgender Faktoren: Visus aufgrund der Netzhautbildgröße, Gesichtsfeld, Blickfeld, Abbildungsfehler.

Zusatz-Blatt-Nr.: \_\_\_\_\_

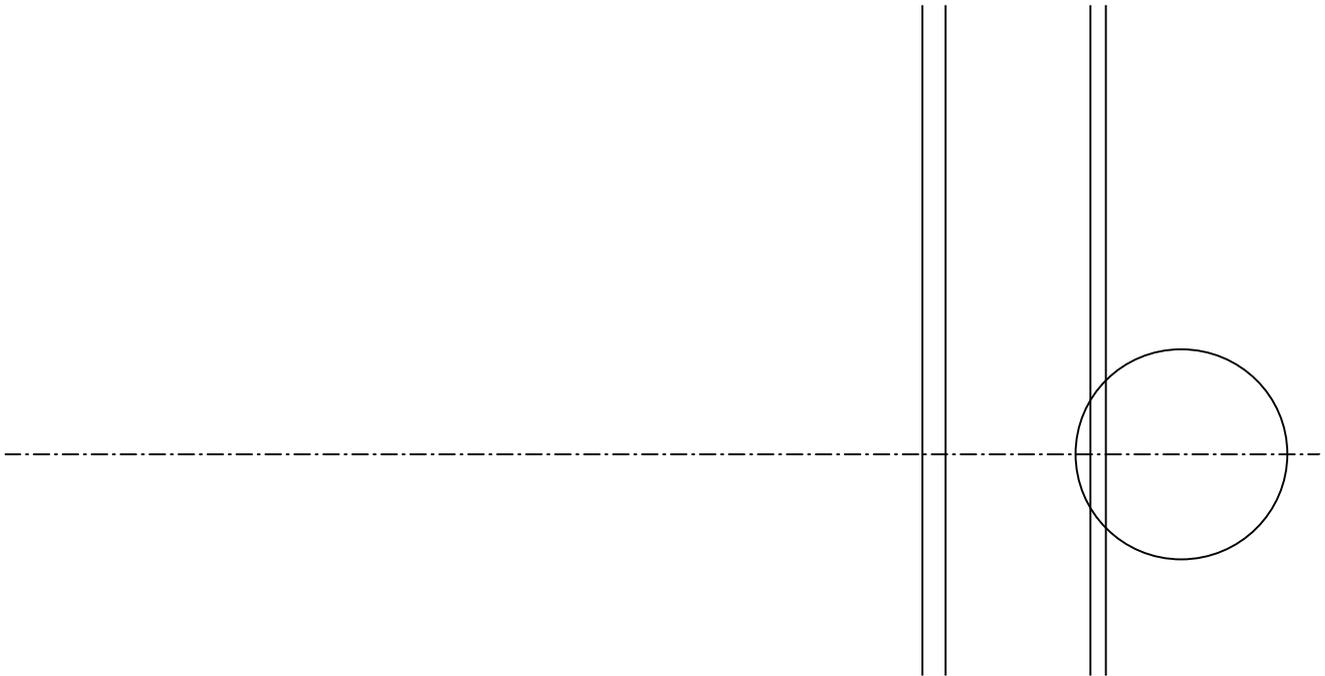


Zusatz-Blatt-Nr.: \_\_\_\_\_



<b>Abschlussprüfung Sommer</b>			
<b>Auge und Sehhilfe</b>		<b>Augenoptiker/-in</b>	
<b>Anlage 1: Vorgabeblatt zu AS 9</b>			
<b>Prüfungsnummer:</b>	<b>Name, Vorname:</b>	<b>Klasse:</b>	<b>Klassenlehrer/-in:</b>

Zu 9.1



Zu 9.2

