

# **Formelsammlung Augenoptik**

2. durchgesehene Auflage

Jörn Kommnick  
Sören Schal

## Bildquellen

Carl Zeiss Vision GmbH, Aalen: S. 46/2

Shutterstock Images LLC, New York, USA: S. 59 (Alejo Miranda)

**Titelmotiv:** stock.adobe.com: (gpointstudio)

ISBN 978-3-582-17153-5      Best.-Nr. 1523

---

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich oder durch bundesweite Vereinbarungen zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Verlag Handwerk und Technik GmbH,

Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 63 05 00, 22331 Hamburg – 2021

E-Mail: [info@handwerk-technik.de](mailto:info@handwerk-technik.de); Internet: [www.handwerk-technik.de](http://www.handwerk-technik.de)

Zeichnungen: Grafische Produktionen Neumann, Rimpär

Layout und Satz: PER MEDIEN & MARKETING GmbH, Braunschweig

Druck und Bindung: Firmengruppe APPL – aprinta druck GmbH, 86650 Wemding

# Vorwort

Die Reihe „Augenoptik in Lernfeldern“, bestehend aus einem Lehrbuch, einem Werk zur gezielten Vorbereitung auf Klassenarbeiten und Prüfungen sowie aus drei an den Lernfeldern orientierten Arbeitsheften, bietet den Lernenden zahlreiche Aufgaben und Übungen zur Festigung gelernter Inhalte.

In den vergangenen Jahren erreichten die Autoren immer wieder Anfragen nach einer übersichtlichen, kompakt kommentierten und illustrierten Formelsammlung, die sich möglichst eng am Hauptwerk orientiert. Diese Lücke soll nun geschlossen werden. Neben mathematischen, physikalischen und optischen Grundlagen enthält die Sammlung

- berufsbezogene Formeln, durchgängig an die Bezeichnungen im Lehrwerk angepasst,
- branchentypische Tabellen, fachliche Vorschriften sowie
- erläuternde und bemaßte Abbildungen.

Die Formelsammlung eignet sich für den Einsatz im Berufsschulunterricht, darüber hinaus aber auch als Hilfsmittel im Rahmen der gestreckten Gesellenprüfung.

Die Autoren

# Inhaltsverzeichnis

## Mathematische, physikalische und optische Grundlagen

<b>Mathematische Grundlagen</b> .....	8
Griechisches Alphabet .....	8
Trigonometrie, rechtwinkeliges Dreieck .....	8
Trigonometrie, beliebiges Dreieck .....	8
Winkelmaße .....	9
Geometrie .....	10
<b>Physikalische Grundlagen</b> .....	10
Internationales Einheitensystem (SI-Einheiten) .....	10
Einheitenvorsätze (SI-Präfixe) .....	11
Statik und Mechanik .....	11
<b>Optische Grundlagen</b> .....	12

## Lernfeld 2: Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten

<b>Sphärische Linsen in Luft</b> .....	14
Linsengeometrie .....	14
Abbildung durch sphärische Linsen in Luft .....	17
<b>Sphärische Linsen in beliebigen Medien</b> .....	18
Linsengeometrie .....	18
Abbildung durch sphärische Linsen in beliebigen Medien .....	20
<b>Sphärotorische Linsen in Luft</b> .....	21
Abbildung durch sphärotorische Linsen .....	21
TABO-Gradbogenschema .....	21
Wirkung und Kreis engster Einschnürung .....	22
<b>Kenngrößen von Brillenglaswerkstoffen</b> .....	22
Volumen und Gewicht von röhrenden Brillengläsern .....	23
<b>Entspiegelung von Brillengläsern</b> .....	25
<b>Lichtablenkung durch Prismen</b> .....	25
Beliebiger Strahlenverlauf .....	25
Minimale Ablenkung .....	26
Maximale Ablenkung .....	26
Keilprisma .....	26
Prismatische Ablenkung .....	27
Farbsaum .....	27

<b>Einarbeitung von Brillengläsern</b> .....	28
Fassungs- und Zentriermaße .....	28

### Lernfeld 3: Sehtestergebnisse erklären

<b>Bestimmung der Sehschärfe</b> .....	29
--	----

### Lernfeld 5: Brillen instand setzen oder modifizieren

<b>Werkstoffe in der Augenoptik</b> .....	30
<b>Fertigungsverfahren</b> .....	30

### Lernfeld 6: Kunden mit Sonnenschutzgläsern versorgen

<b>Reduzierende Brillengläser</b> .....	31
---	----

### Lernfeld 7: Sphärisch fehlsichtige Kunden beraten und versorgen

<b>Emmetropes Auge</b> .....	32
Netzhautbildgröße .....	32
Augenlänge .....	32
Fern-, Einstell- und Nahpunktrefraktion .....	33
Akkommodationsgebiet .....	33
Akkommodationsaufwand und Akkommodationserfolg .....	33
<b>Ametropes Auge</b> .....	34
Refraktionsdefizit, Augenlänge und Brennweite .....	34
Fern- und Nahpunktrefraktion .....	35
Akkommodationsgebiet ohne Korrektion .....	35
Korrektion des ametropen Auges .....	35
Korrektionsglas und Netzhautbildgröße .....	37
<b>Optische Brillenanpassung</b> .....	38
Festlegung der Zentrierpunkte .....	38

## Lernfeld 8: Astigmatisch fehlsichtige Kunden beraten und versorgen

<b>Korrektion des Astigmatismus</b> .....	39
Astigmatisches Auge .....	39
Korrektion mit Brillengläsern .....	39
Korrektion mit Kontaktlinsen .....	40
<b>Brillenglasberatung</b> .....	40
Anamorphotische Verzerrungen .....	40
Fehlzylinder und Fehlsphäre .....	41

## Lernfeld 9: Dienstleistungen und Verwaltungsarbeiten durchführen

<b>Lagerhaltung</b> .....	42
<b>Mehrwertsteuerbetrag und Bruttopreis</b> .....	42
<b>Verursachungsgerechte Kalkulation</b> .....	43

## Lernfeld 10: Presbyope Kunden beraten und versorgen

<b>Korrektion der Presbyopie</b> .....	44
Nahzusatz und Nahkorrektur .....	44
<b>Brillenglasberatung</b> .....	45
Akkommodationsgebiet mit Korrektur .....	45
Bildsprung .....	45
Multifokalgläser .....	46

## Lernfeld 11: Kunden mit beeinträchtigtem Binokularsehen beraten und versorgen

<b>Prismatische Verordnungen</b> .....	47
Prismatische Wirkung, Einzelglas .....	47
Prismatische Wirkung, Glaspaar .....	47
<b>Anisometropie</b> .....	48

## Lernfeld 12: Kunden mit Sondergläsern und Schutzbrillen versorgen

<b>Iseikonische Brillengläser</b> .....	49
<b>Höhenausgleichprisma</b> .....	49

## Lernfeld 13: Kunden die Anwendung vergrößernder Sehhilfen erklären

<b>Arbeitshilfen und vergrößernde Sehhilfen</b> .....	50
<b>Lupensysteme</b> .....	50
Visolett-Lupe .....	52
Aplanatische Lupe .....	52
<b>Fernrohrsysteme</b> .....	52
Grundaufbau und Systemweite .....	52
Abbildung und Vergrößerung .....	53
Gesichtsfeld und Austrittspupille .....	53
Lichtstärke und Dämmerungszahl .....	54
Okularverschiebung .....	54
Anpassung von Fernrohrsystemen .....	54
<b>Tabellen und fachliche Vorschriften</b>	
<b>Brechzahlen unterschiedlicher Brillenglaswerkstoffe</b> .....	56
<b>Flächengeometrie von Brillengläsern</b> .....	56
<b>Grenzabweichungen nach DIN EN ISO 21987: 2017-12</b> .....	57
<b>Auge nach Gullstrand</b> .....	58
<b>Periodensystem der Elemente</b> .....	59
<b>Werkstoffe und Fertigungsverfahren</b> .....	60
Legierungselemente .....	60
Schnittgeschwindigkeiten .....	60
Gewindesteigung .....	61
<b>Kalkulation</b> .....	61
Kalkulationsparameter .....	61
AW3-Anzahl .....	62
<b>Kunden die Anwendung vergrößernder Sehhilfen erklären</b> .....	63
Einteilung der Sehbehinderungen nach der Weltgesundheitsorganisation WHO .....	63
Visusbedarf in Abhängigkeit von der Sehaufgabe .....	63
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	64