

**Auswirkungen und Herausforderungen
der neuen Ausbildungsverordnung für die Augenoptik
auf die Vermittlung theoretischer Grundlagen in der
Berufsschule**

Analyse und Bewertung eines Lernfelds des Rahmenlehrplans
mit Bezügen zur betrieblichen Ausbildung und den aktuellen Entwicklungen des
Berufsfeldes

Thesis zur Erlangung des Grades Bachelor of Science Augenoptik
an der Hochschule Aalen

Erstellt von

Simon Humbert

Matrikel-Nr. 26888

Erstprüferin: Prof. Dr. Anna Nagl

Zweitprüferin: Sonja Becker, Fachlehrerin für Augenoptik

Danksagung

Zu Beginn möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Nagl und Frau Becker für die Betreuung und Begleitung, sowie für die Ratschläge und die aufgebrachte Geduld während dieser Arbeit. Zudem möchte ich mich bei Herrn Heinrich Rath bedanken, der mit vielen Informationen und Anmerkungen zum Gelingen dieser Thesis beigetragen hat.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	7
1.1 Zielsetzung.....	8
1.2 Vorgehensweise.....	8
2 Aktuelle Entwicklungen in der Augenoptik	9
2.1 Höherpositionierung	9
2.2 Filialisierung	10
2.3 Screening.....	10
2.4 Spezialisierung.....	11
3 Der neue Ausbildungsrahmenplan	12
3.1 Gestreckte Prüfung	12
3.2 Rolle des Handwerks	14
3.3 Beratung und Verkauf	15
4 Der neue Rahmenlehrplan	17
4.1 Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten	19
4.2 Sehtestergebnisse erklären.....	20
4.3 Zusatzprodukte und Kontaktlinsenpflegemittel anbieten und verkaufen	21
4.4 Den Betrieb und das Berufsbild präsentieren	21
5 Inhalte des Lernfeldes „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ ..	23
5.1 Theoretische Inhalte.....	23
5.1.1 Licht	24
5.1.2 Brillengläser	24
5.1.3 Prismen.....	25
5.1.4 Abbildung am Spiegel	25
5.1.5 Sphärische Fläche	25
5.1.6 Die Linse	26

5.1.7	Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung	27
5.2	Praktische Inhalte.....	27
5.2.1	Bröckeln, Schneiden und Schleifen.....	27
5.2.2	Sonstiges	28
6	Relevanz der Inhalte im beruflichen Alltag.....	29
6.1	Relevanz der theoretischen Inhalte	29
6.1.1	Licht	29
6.1.2	Brillengläser	30
6.1.3	Prismen.....	31
6.1.4	Abbildung am Spiegel	31
6.1.5	Sphärische Fläche	32
6.1.6	Die Linse.....	32
6.1.7	Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung	33
6.2	Relevanz der praktischen Inhalte	33
6.2.1	Bröckeln, Schneiden und Schleifen.....	33
6.2.2	Sonstiges	34
7	Kritische Betrachtung der theoretischen Inhalte	35
7.1	Licht	35
7.1.1	Lichttheorien und Lichtgeschwindigkeit	36
7.1.2	Reflexions- und Brechungsgesetz.....	37
7.2	Brillengläser	38
7.3	Prismen.....	39
7.3.1	Prismen und das Zwei-Kreis-Verfahren.....	39
7.3.2	Dispersion und prismatische Nebenwirkungen.....	39
7.4	Abbildung am Spiegel	40
7.4.1	Planspiegel	40
7.4.2	Sphärische Spiegel	40
7.5	Sphärische Fläche	41
7.6	Die Linse	43
7.7	Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung.....	44

8	Aspekte aus dem zweiten und dritten Ausbildungsjahr	45
9	Fazit.....	47
9.1	Beratung und Verkauf	47
9.2	Veränderungen bei der Vermittlung theoretisch-optischer Grundlagen.....	48
9.3	Fort- und Weiterbildung.....	50
9.4	Ausblick.....	51
	Literaturverzeichnis	52
	Erklärung	54

Abkürzungsverzeichnis

BBiG	Berufsbildungsgesetz
HWK	Handwerkskammer
HwO	Handwerksordnung
IHK	Industrie- und Handelskammer
LIV	Landesinnungsverband
MDAV	Mitteldeutscher Augenoptikerverband
SWAV	Südwestdeutscher Augenoptikerverband
ZVA	Zentralverband der Augenoptiker

1 Einleitung

Das Berufsfeld des Augenoptikers befindet sich im Wandel. Dies zeigt sich zum einen in der Betriebsstättenstruktur der Branche. Die Filialisten sind weiter im Wachstum begriffen und auch die Internetvermarktung macht den kleinen und mittelständischen Unternehmen ihre Marktanteile streitig. Zum anderen haben sich auch einige Tätigkeitsbereiche in den letzten zehn Jahren stark verändert. Diese Veränderungen zeigen sich z.B. im handwerklichen Bereich, der immer mehr in den Hintergrund rückt. „Der Wandel des Augenoptikers vom Handwerker zum Berater und Verkäufer hat stattgefunden und findet noch immer statt.“ (Nosch, S.1) Eine der wichtigsten Neuentwicklungen ist der Trend zu optometrischen Dienstleistungen.

Der Augenoptiker als Experte für gutes Sehen wird immer mehr zur ersten Anlaufstation bei Problemen rund um das Auge.

Um diesem Trend Rechnung zu tragen, hat der ZVA beschlossen eine neue Ausbildungsordnung zu erarbeiten, die sich an die aktuellen Bedürfnisse der Branche anpasst. Diese neue Verordnung gilt seit dem 1. August 2011 und bedingt für das aktuelle Schuljahr auch einen veränderten Rahmenlehrplan. Dieser gilt für den Unterricht an den Berufsbildenden Schulen in allen Bundesländern und wurde bereits durch die Kultusministerkonferenz verabschiedet.

Die Berufsschüler müssen in der theoretischen und praktischen Ausbildung auf viele Herausforderungen im Berufsalltag vorbereitet werden. In der Augenoptik benötigen die Angestellten Wissen aus verschiedenen Themenbereichen.

So müssen die Schüler bestimmte mathematische und physikalische Grundlagen beherrschen, um die Wirkungsweise von optischen Medien verstehen zu können. Die Kunden legen in der Beratung Wert darauf, dass der Augenoptiker ihre persönlichen Augenprobleme versteht und ernst nimmt. Dadurch muss die Berufsschule auch die Ophthalmologie vermehrt in ihrem Unterricht berücksichtigen. Im Bezug auf die Augenpathologie sind die organischen Probleme zu analysieren, der Kunde im Bedarfsfall an den Mediziner zu verweisen bzw. die Produktempfehlung der Problematik anzupassen. Auch im Bereich Kontaktlinse müssen die Augenoptikermeister immer mehr auf die Hilfe ihrer Gesellen zurückgreifen, wodurch auch das Fach Chemie einen gewissen Stellenwert im Lehrplan erhalten muss. Diese ist auch wichtig für den Umgang mit dem Arbeitsmaterial in Anpassräumen und Werkstätten. Zudem hat die Schule nach wie vor eine Verantwortung zur Prüfung und Förderung der handwerklichen Fähigkeiten der Auszubildenden.

Die Herausforderung besteht in der Weiterentwicklung, der daraus resultierenden Neupositionierung der augenoptischen Branche und den daraus entstehenden neuen Anforderungen im Berufsalltag. Die Einführung des neuen Rahmenlehrplans bietet neue Lernfelder, die zeitlich in den bisherigen Unterricht eingepasst werden müssen. Ältere Lernfelder müssen auf ihre Relevanz und Intensität geprüft und wenn notwendig verändert wieder in den Lehrplan eingefügt werden. Dieser Plan muss eine Orientierung für den Ablauf der schulischen Ausbildung geben und die Lerninhalte sowie deren Zeitrahmen im Unterricht festlegen. Die Auszubildenden werden in den Betrieben nach ihrer Leistungsfähigkeit und ihrem aktuellen Kenntnisstand gefördert. Daher ist ein strukturierter didaktischer Jahresplan die Grundlage für einen erfolgreichen Verlauf und Abschluss der Berufsausbildung an der Berufsschule.

1.1 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist die Analyse künftiger Auswirkungen des neuen Lehrplans auf die Vermittlung theoretisch-optischer Grundlagen in der Berufsschule. Es soll dabei beispielhaft vor allem der fachtheoretische Teil des Lernfelds 2 (Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten) betrachtet werden. Dieser soll Grundlagen für einen großen Bereich der gesamten restlichen Ausbildung schaffen. Alte Inhalte des Lernfelds werden mit den Neuen verglichen und auf Optimierungsbedarf bei der Stoffverteilung untersucht. Die Relevanz der unterrichteten Themen für den Berufsalltag wird überprüft. Ein Ausblick auf die möglichen neuen Aufteilungen des Unterrichtsstoffs soll gegeben werden und eine Aussage zur Auswirkung auf die Aus- und Weiterbildung der Schüler gemacht werden.

1.2 Vorgehensweise

Zu Anfang wird ein kurzer Überblick über die aktuellen Anforderungen der Branche gegeben, die zur Entwicklung der neuen Ausbildungsordnung und dem darin enthaltenen Ausbildungsrahmenplan geführt haben. Der neue Ausbildungsrahmenplan wird analysiert und die wichtigsten Veränderungen im Hinblick auf die Entwicklungen der Branche kurz erläutert.

Anschließend wird die Umsetzung der Ausbildungsordnung in den Rahmenlehrplan erläutert und ein Überblick über die wichtigsten Neuerungen gegeben. Der alte und der aktuelle Rahmenlehrplan des ersten Ausbildungsjahres werden gegenübergestellt und die Umsetzung der neuen Bedürfnisse überprüft.

Das Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ und dessen wichtigste theoretische und praktische Inhalte werden exemplarisch für weitere neue Lernfelder vorgestellt. Die möglichen Konsequenzen durch die Veränderung des Rahmenlehrplans werden erläutert und ein Ausblick auf die mögliche Entwicklung in der Stoffvermittlung gegeben.

2 Aktuelle Entwicklungen in der Augenoptik

Die Augenoptik wandelt sich in den letzten Jahren immer stärker. Es gibt verschiedene Trends, die auch schon in mehreren Gutachten (wie beispielsweise dem Kluth-Gutachten) und Studien untersucht wurden. Aus diesem Grund soll hier nur ein kurzer Überblick über einige Entwicklungen gegeben werden.

2.1 Höherpositionierung

Der generelle Trend in der Augenoptik geht weg vom Handwerk und hin zur Dienstleistung. Die immer stärkeren Anforderungen im Gesundheitssektor erfordern auch vom Augenoptiker ein immer breiter gefächertes Wissen.

Es erfordert natürlich Zeit sich das umfangreiche Wissen, welches z.B. für die optometrischen Untersuchungen nötig ist, durch selbstständiges Engagement anzueignen. In Zukunft soll dieser Schritt jedoch schon während der Weiterbildung bzw. des Studiums an den Meister- und Hochschulen erfolgen. Die Augenoptik strebt eine Höherpositionierung am Markt an, durch die der Berufsstand Ansehen und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Berufsbildes gewinnen kann. Laut dem Kluth-Gutachten stellt die Überführung der Augenoptik in einen reglementierten Gesundheitsberuf die vorteilhafteste Entwicklung dar und bietet die größten Erfolgsaussichten. (vgl. Kluth, S.12-13)

Dies hat natürlich auch Auswirkungen auf die Ausbildung und die Aufgaben der Berufsschule. Obwohl die Augenoptik die nächsten Jahre im Handwerk verbleiben wird, ist es fraglich, ob die handwerkliche Betonung des Berufsbildes noch lange Bestand haben wird. Schon jetzt rückt die praktische Ausbildung deutlich in den Hintergrund, da der Schwerpunkt im Alltag immer mehr auf der Beratung in verschiedenen Bereichen rund um das Auge liegt.

Durch eine Höherpositionierung und die Überführung in einen reglementierten Gesundheitsberuf würde ein völlig neues Berufsbild entstehen. Momentan gelten für die Augenoptik wie für alle Handwerksberufe keine rechtlichen Zugangsvoraussetzungen in punkto schulische oder berufliche Vorbildung. Generell ist also sogar die Ausbildung von Jugendlichen ohne Schulabschluss möglich. Die Ausbildung von Schülern mit Hauptschulabschluss oder Mittlerer Reife wäre im Hinblick auf die ausschließlich akademische Weiterbildung im reglementierten Gesundheitsberuf zu überdenken. Allerdings werden schon jetzt kaum Hauptschüler im Fachbereich Augenoptik ausgebildet und der Anteil der Auszubildenden mit höherem Schulabschluss ist für einen Handwerksberuf vergleichsweise hoch. Auch streben nicht alle Gesellen eine Weiterbildung in Richtung Meister oder Bachelor of Science an, sondern nur ein gewisser Teil. Daher hätte eine Veränderung des Berufsbildes in Richtung Gesundheits-

beruf zunächst wohl keinen großen Einfluss auf die Anforderungen an die Vorbildung der zukünftigen Augenoptiker.

2.2 Filialisierung

Im Jahr 2010 besaßen die zehn größten Filialisten etwa 15% aller Betriebsstätten. Dabei verbuchten sie circa 36% des Gesamtumsatzes der Branche. (ZVA) Während die Top 10 im Jahr 2009 noch 1697 Filialen betrieben, waren es ein Jahr später bereits 1814 Niederlassungen. (ZVA, S.5) Der Trend zur Filialisierung bestätigt sich also nach wie vor und wird in den nächsten Jahren wohl weiter voranschreiten.

Für die Ausbildung an den Berufsschulen bedeutet dies zunächst keinen großen Unterschied. Die Inhalte, die die künftigen Gesellen im Berufsalltag benötigen, sind bei den traditionellen Augenoptikern und den großen Filialisten dieselben. Da die Gesellen in den traditionellen Fachgeschäften jedoch weniger mit dem Thema Refraktion und Kontaktlinse in Berührung kommen, sind diese Inhalte für die alltägliche Arbeit, im Vergleich zu den Filialisten, nicht so relevant. In den großen Konzernen dürfen Gesellen nach einer gezielten Weiterbildung oft auch Refraktionen und einfache Kontaktlinsenanpassungen unter Meisteraufsicht durchführen. Daher würden diese Betriebe eine stärkere Betonung der Schwerpunkte Refraktion und Kontaktlinse sicherlich begrüßen.

2.3 Screening

Durch verschiedene Entwicklungen, z.B. der immer schlechteren Versorgung durch Augenärzte (Kopetsch, S.73), wird der Augenoptiker immer mehr zum ersten Ansprechpartner rund um das Sehen. Allerdings sorgt auch das starke Vertrauen der Kunden in die Fachkompetenz des Augenoptikers für diese Entwicklung. Dadurch hat die Branche die Chance sich neue Kompetenzen zu erarbeiten.

Dies kann zum Beispiel über das so genannte Screening geschehen. Screening ist die Durchführung von optometrischen Verfahren, die durch Beobachtungen oder Messungen Hinweise auf die Abweichung von Regelwerten zur Beurteilung von Funktion und Zustand des visuellen Systems geben. (vgl. Goersch, S.194)

Auch wenn die Augenoptiker keine Diagnose stellen dürfen, so können dennoch Unregelmäßigkeiten im Sehvorgang festgestellt werden und dem Kunden im Anschluss durch den Augenarzt frühzeitig geholfen werden. Zu den Screening-Tests gehören unter anderem die Tonometrie und die Perimetrie.

Sollen die künftigen Gesellen auch in diesem Bereich die Arbeit des Augenoptikermeisters unterstützen, müssen die erforderlichen theoretischen Inhalte vermittelt werden. Allerdings

ist hier ein sehr umfangreiches Wissen notwendig, das den Rahmen des Berufsschulunterrichts sprengen würde und in Zukunft über Weiterbildungen an Instituten umgesetzt werden könnte. Die Arbeit der Berufsschule wird sich auf die Interpretation der Ergebnisse von Standardsehtests beschränken.

2.4 Spezialisierung

Bei der Spezialisierung versuchen die Unternehmer sich durch Konzentration auf ein bestimmtes Gebiet der augenoptischen Versorgung von ihren Mitbewerbern abzugrenzen. Durch Kenntnisse in einem bestimmten Fachbereich ist es möglich im regionalen Umfeld ein Alleinstellungsmerkmal zu erreichen und so einen speziellen Kundenstamm aufzubauen. Häufige Beispiele für die Spezialisierung sind die Bereiche Low Vision, Kontaktlinse oder Sportoptik. Für diese Fachgebiete hat der ZVA Richtlinien vorgegeben durch deren Einhaltung sich der Augenoptiker den „Spezialist“ offiziell anerkennen lassen kann.

Für Gesellen, die nach ihrer abgelegten Prüfung in einen Betrieb wechseln, der seine Angebote und Leistungen auf ein bestimmtes Gebiet speziell ausgerichtet hat, werden in der Berufsschule bereits jetzt Grundlagen gelegt. Die Themen Low Vision und Kontaktlinse nahmen auch im bisherigen Lehrplan einen signifikanten Teil des Unterrichts ein. Inhalte der Sportoptik können durch die Neustrukturierung der Ausbildungsordnung in Zukunft ebenfalls mit größerer Tiefe behandelt werden.

3 Der neue Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan ist eine Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Vermittlung der beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. (BBiG §5) Diese Anleitung dient zur Orientierung für die Ausbildungsbetriebe und stellt damit das Pendant zum Rahmenlehrplan in der schulischen Ausbildung dar. Der Ausbildungsrahmenplan ist Teil der Ausbildungsordnung, in welcher der Ablauf und die Gestaltung der Ausbildung bundeseinheitlich geregelt sind. Sie wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technik im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung nach §5 BBiG und §25 HwO am 26. April 2011 erlassen.

Seit dem 01. August 2011 ist der neue Ausbildungsrahmenplan in Kraft. Er löst die bisherige Verordnung von 1997 ab und wurde an neue Gegebenheiten angepasst, da sich der Beruf des Augenoptikers seit dieser Zeit stark verändert hat. „Aktuelle Entwicklungen am Markt, veränderte Ansprüche in der Kundenberatung, neue Materialien und technische Verfahrenswesen hielten Einzug – das Berufsbild von 1997 entspricht nicht mehr dem Erscheinungsbild des Augenoptikers nach der Jahrtausendwende.“ (Rath)

Die Anforderungen an den Augenoptikgesellen im jetzigen und künftigen Berufsalltag wurden durch die Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben vom ZVA festgelegt und zur Erstellung des neuen Ausbildungsrahmenplans verwendet, um innerhalb der Ausbildungszeit den Erwerb der notwendigen Kompetenzen zu gewährleisten.

Im Folgenden wird nun auf die wichtigsten Änderungen und Absichten der Ausbildungsordnung bzw. des Ausbildungsrahmenplans sowie deren Auswirkungen auf die Ausbildung eingegangen.

3.1 Gestreckte Prüfung

Die Gesellenprüfung wird im Gegensatz zur bisherigen Ausbildungsordnung in zwei Teilen durchgeführt. Der erste Teil der Prüfung erstreckt sich über die Inhalte der ersten drei Ausbildungshalbjahre und wird gegen Ende des zweiten Ausbildungsjahres abgelegt. Wie bei der bisherigen Zwischenprüfung hat auch in der neuen Ausbildungsordnung die erreichte Note dieses Teils keinen Einfluss auf die Zulassung zur Abschlussprüfung. Sie wird jedoch in Zukunft mit einer Gewichtung von 30% in die Endnote einfließen. Der zweite Teil der Prüfung wird am Ende des dritten Ausbildungsjahres abgenommen und macht die restlichen 70% der Endnote aus. Das Ergebnis des ersten Teils ist für das Bestehen der Prüfung nicht relevant, wenn die Gesamtleistung der beiden Prüfungsteile mit mindestens ausreichend bewertet wird. Die Leistungen, die die Schüler in der Berufsschule während ihrer Ausbildung in Form

von Klassen- oder anderen Prüfungsarbeiten erbracht haben, fließen nach wie vor nicht in die Abschlussnote ein. (vgl. Ausbildungsordnung, §5-8)

Zudem wurde das Ziel formuliert, den vorausgesetzten Kenntnisstand und das Niveau der Gesellenprüfung bundeseinheitlich zu regeln. Die einheitliche Regelung von Prüfungen wurde zum Teil schon über die Landesgrenzen hinweg umgesetzt. So sind im SWAV die Bundesländer Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und das Saarland länderübergreifend organisiert und arbeiten bei der Gesellenprüfung zusätzlich mit dem LIV-Bayern zusammen. Auch Sachsen und Sachsen-Anhalt sind im MDAV genauso gemeinsam vertreten, wie Niedersachsen und Bremen im entsprechenden Landesinnungsverband. Die Prüfungen werden in den übrigen Bundesländern und auch unter den Verbänden noch nicht einheitlich gestaltet.

Die Problematik liegt hierbei im föderalistischen System der Bundesrepublik. Die Bildungshoheit der Länder macht eine bundeseinheitliche Regelung sehr schwer, da bereits durch die unterschiedlichen Schulsysteme Differenzen im einzubringenden Grundwissen der Auszubildenden bestehen. Aufgrund der vielen beteiligten Ministerien in Bund und Ländern scheint es momentan noch schwer eine Lösung zu finden. Bekanntlich war der Bereich der Bildung auch bei der letzten Föderalismusreform einer der größten Streitpunkte.

Neben politischen Gründen spielt aber auch die Terminierung von Prüfungen eine entscheidende Rolle. Durch die unterschiedlichen Ferienzeiten wird es schwer die Termine so festzulegen, dass alle Bundesländer die Prüfung zur gleichen Zeit und innerhalb des Schuljahres durchführen können.

Es zeigt sich, dass die Schulen auch unter unterschiedlichen Voraussetzungen arbeiten. Dies ist z.B. in der Personalstruktur der Fall. Während an einigen Schulen nur zwei oder drei Lehrer die Fachtheorie unterrichten, die eventuell ursprünglich selbst aus der Augenoptik kommen, sind an anderen Schulen deutlich mehr Lehrer tätig, von denen einige ein Lehramtsstudium ohne augenoptischen Hintergrund abgeschlossen haben. In diesem Fall müssen sich die Lehrkräfte das geforderte Wissen erst selbst aneignen, um es dann an die Schüler weiter zu geben. Auch dadurch ist es den Lehrkräften nur schwer möglich an jeder Schule dieselben Schwerpunkte zu setzen. Diese Unterschiede bei der Herangehensweise an die einzelnen Themen sind eine weitere Problematik bei der Entwicklung der bundeseinheitlichen Standards, die in der neuen Ausbildungsordnung gefordert wurden.

Das Ziel einer bundeseinheitlichen Gesellenprüfung ist also eine große Herausforderung für alle beteiligten Ministerien, Organisationen, Verbände und auch für die Lehrkräfte der Berufsschulen. Durch die einheitlichen Vorgaben ist jedoch zumindest möglich die Prüfungsanforderungen anzugleichen und so in den Ergebnissen vergleichbar zu machen.

3.2 Rolle des Handwerks

Die handwerkliche Ausbildung soll nach wie vor eine entscheidende Rolle spielen. Die Zeitrichtwerte für den handwerklichen Teil der Ausbildung im Betrieb wurden im Vergleich zum alten Ausbildungsrahmenplan nur moderat gekürzt. Statt bisher 83 Wochen soll nun in 78 Wochen der gesamten Ausbildungszeit die handwerkliche Ausbildung im Fokus stehen. Dieser Schwerpunkt ist trotz der Entwicklung des Berufs gerechtfertigt. Mit den verbliebenen fünf Wochen wurde der Zeitraum anderer Bereiche im Ausbildungsrahmenplan vergrößert um so Zeit für Inhalte zu verwenden, die in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden.

Viele Betriebe führen die Einarbeitung der Brillengläser und kleine Reparaturen nach wie vor selbst durch, weshalb die deutliche Betonung der handwerklichen Ausbildung für den Berufsalltag immer noch sehr wichtig ist. Verschiedene Brillenglashersteller und andere Anbieter haben die so genannte Fernrandung, also die Einarbeitung der Brillengläser in die Fassung außerhalb des Augenoptikerbetriebs, in ihr Portfolio aufgenommen und einige der Filialisten haben hierfür sogar eigene Tochterunternehmen. Dennoch müssen Reparaturen und dringende Aufträge auch in Zukunft immer in den Werkstätten vor Ort bearbeitet werden. Deshalb ist es weiterhin notwendig, dass die künftigen Gesellen im Ausbildungsbetrieb ausreichende handwerkliche Fähigkeiten erlernen.

Der neue Ausbildungsrahmenplan lässt dennoch vermuten, dass die Gewichtung der praktischen Ausbildung heruntergesetzt werden könnte. So erscheinen im Vergleich zum alten Plan über die Punkte „Messen und Prüfen“, „manuelles Trennen und Umformen“, „maschinelles Spanen“ und „Fügen“ keine ausführlichen Beschreibungen mehr. Diese Punkte der hauptsächlich handwerklichen Ausbildung müssen nun zum Teil in anderen Positionen untergebracht werden. Die Inhalte wie z.B. die Randbearbeitung von Brillengläsern, die beim Thema „maschinelles Spanen“ eine Rolle spielt, werden aber auch weiterhin im Berufsalltag benötigt und sind in ähnlicher Formulierung in den neuen Ausbildungsrahmenplan eingeflossen.

Andere Inhalte wie das Sägen, Feilen, Schmirgeln und Polieren von Kunststoffen (Brillengläser ausgenommen), das Schneiden und Bröckeln von Brillengläsern, das Löten und das Kitzen von Brillenfassungen werden im neuen Plan nicht mehr ausdrücklich erwähnt. Sie sind in vergleichsweise kleinen Positionen zusammengefasst worden, ohne dass konkrete Vorgaben über die Gewichtung der einzelnen Inhalte gegeben werden. Da diese Inhalte für den Berufsalltag des Augenoptikers jedoch nach wie vor wichtig sind, muss jeder Betriebsleiter selbst entscheiden, welche Schwerpunkte man für die Arbeit in der eigenen Werkstatt setzen muss.

Dies ist natürlich für den Ausbilder von Vorteil, da die Ausbildung nun mehr auf individuelle Betriebsanforderungen ausgelegt werden kann. Ob es sich für die zukünftigen Gesellen bei einem späteren Betriebswechsel als Nachteil entpuppt, bleibt abzuwarten. Da beim Wechsel der Arbeitsstelle oft Umstellungen und Herausforderungen für den Arbeitnehmer entstehen, ist zu vermuten, dass diese praktischen Inhalte dabei nur eine sehr kleine Rolle spielen.

3.3 Beratung und Verkauf

Die Beratung von Kunden und der Verkauf von augenoptischen Produkten und Dienstleistungen spielt auch in der Ausbildung eine immer wichtigere Rolle. Die Schüler werden zu einem früheren Zeitpunkt als bisher im Geschäft eingesetzt und müssen neue Produkte schnell kennen und verstehen lernen. Durch die Verschiebung des Berufsbildes in Richtung optometrische Dienstleistungen ergeben sich für die Augenoptikermeister Veränderungen im Führen ihrer Betriebe. „Ende der 80-er Jahre wurde der Begriff „optometrisches Screening“ geprägt und seither mit Leben erfüllt. Der technologische Fortschritt in Prüfraum...hat es notwendig gemacht, dass der Berufsstand sich...den fachtheoretischen Unterbau aneignet, d.h. aktiv Fort- und Weiterbildung betreibt.“ (Nosch, S.1) Die neuen Entwicklungen, die auf die Branche zukommen, werden zu einer Veränderung der Aufgaben der Gesellen führen, da die Augenoptikermeister noch stärker als zuvor auf die Hilfe ihrer Angestellten angewiesen sind.

In immer mehr Betrieben dürfen Gesellen vorbereitende Messungen für die Refraktion und die Kontaktlinsenanpassung durchführen. In den Niederlassungen der Filialisten und auch bei einigen selbstständigen Unternehmern ist das Refraktionieren unter Meisteraufsicht für die Gesellen fast schon eine alltägliche Aufgabe. Aus diesem Grund sollen diese Themen in Zukunft auch in der Berufsschule stärker in den Lehrplan aufgenommen werden. So füllt im ersten Jahr die Pflege und die Werkstoffkunde im Bereich Kontaktlinse einen Teil des Rahmenlehrplans aus, um bereits während der Ausbildungszeit eine Kontaktlinsenassistenz im Bezug auf die Pflegemittel zu ermöglichen. Außerdem wird der Wochenrichtwert für die Position „Kunden beraten und Dienstleistungen anbieten“ im betrieblichen Ausbildungsrahmenplan von vorher 20 Wochen auf jetzt 28 Wochen erhöht. In diese Position fallen neben Brillengläsern, -fassungen und Kontaktlinsen auch die Vergrößernden Sehhilfen.

Zudem werden die Auszubildenden in Zukunft ein Basiswissen über verschiedene Sehtests erarbeiten, um im Beratungsgespräch die Ergebnisse von vorliegenden Überprüfungen besser interpretieren zu können.

Die Refraktion und die Kontaktlinsenanpassung bleiben offiziell weiterhin in Meisterhand. Im Gegensatz zu anderen Handwerksberufen zeigt sich hierbei noch eine deutliche Unterscheidung zwischen den Tätigkeiten von Meister und Geselle. Es ist möglich vor allem Refraktio-

nen durch Gesellen durchführen zu lassen, jedoch gilt hierbei weiterhin die Anwesenheitspflicht eines Meisters im Betrieb, der diesen Vorgang begleiten kann. Wenn die Gesellen in diesem Bereich eingesetzt werden, ist der Meister allerdings auch verpflichtet eine entsprechende Schulung der Mitarbeiter zu gewährleisten, denn die Verantwortung liegt nach wie vor bei ihm selbst. Wie viele Kompetenzen in Zukunft an die Gesellen abgegeben werden sollen, muss letztendlich jeder Unternehmer für sich entscheiden.

4 Der neue Rahmenlehrplan

Im Rahmenlehrplan werden die Inhalte und Ziele für den theoretischen und praktischen Unterricht an der Berufsschule festgelegt. Aufgrund der neuen Ausbildungsordnung wurde durch die Kultusministerkonferenz am 25. März 2011 ein neuer, bundeseinheitlicher Rahmenlehrplan verabschiedet. Er ist auf die Vorgaben der Ausbildungsordnung (bzw. des Ausbildungsrahmenplans) abgestimmt und zielt darauf, das veränderte Berufsbild im Berufsschulunterricht zu berücksichtigen.

„Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikationen in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.“ (Rahmenlehrplan S.2)

Der Rahmenlehrplan wurde zudem mit dem Ausbildungsrahmenplan eng abgestimmt, um einen zeitlich und inhaltlich sinnvollen, strukturierten und überprüfbaren Ablauf der Ausbildung zu gewährleisten. Die Inhalte des Berufsschulunterrichts orientieren sich an den Aufgaben, die die zukünftigen Gesellen im jeweiligen Stadium ihrer Ausbildung im Berufsalltag zu bewältigen haben.

Das Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“, das Gegenstand dieser Arbeit ist, wird im ersten Ausbildungsjahr unterrichtet. Aus diesem Grund wird hier nur auf die Veränderungen in jenem Jahr eingegangen und besagtes Lernfeld etwas intensiver behandelt.

Dazu sollen im Folgenden zunächst die Lernfelder des ersten Jahres im alten und im neuen Rahmenlehrplan dargestellt werden.

Alter Rahmenlehrplan		Neuer Rahmenlehrplan	
Lernfelder	Zeitrictwerte in Unter- richtsstunden	Lernfelder	Zeitrictwerte in Unter- richtsstunden
Optische Eigenschaften und Wirkungen von Brillengläsern	120	Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten	100
Der Sehvorgang	60	Sehtestergebnisse erklären	60
Brillenanpassung	20	Den Betrieb und das Berufsbild präsentieren	40
Eigenschaften und Bearbeitung von Werkstoffen	80	Zusatzprodukte und Kontaktlinsenpflegemittel anbieten und verkaufen	80
Summe	280	Summe	280

Vergleich des alten und neuen Rahmenlehrplans für das erste Ausbildungsjahr

Es zeigt sich, dass gerade in den Teilen des Lehrplans, die für das erste Ausbildungsjahr konzipiert sind, grundlegende Änderungen vorgenommen wurden. Alle Lernfelder sind neu oder wurden zumindest neu benannt. Die Lernfelder „Sehtestergebnisse erklären“, „Den Betrieb und das Berufsbild präsentieren“ und „Zusatzprodukte und Kontaktlinsenpflegemittel anbieten und verkaufen“ haben schon durch die klare Formulierung einen stärkeren Bezug zum Kunden und nicht ausschließlich zum Produkt. Hier zeigt sich unter anderem die Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans, in dem eine größere Gewichtung des Dienstleistungssektors vorgesehen ist.

Im Folgenden wird erläutert, wie die bisherigen Lernfelder des ersten Ausbildungsjahres im neuen Rahmenlehrplan eingearbeitet wurden.

4.1 Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten

Auch im Rahmenlehrplan wurde der Bereich der praktischen Ausbildung sehr stark umstrukturiert, was sich unter anderem an diesem Lernfeld deutlich zeigt. So wurden hier die theoretisch-optischen Grundlagen zusammen mit der praktischen Ausbildung im Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ untergebracht. Es ersetzt also „Optische Eigenschaften und Wirkungen von Brillengläsern“, das sich hauptsächlich mit den physikalischen und geometrischen Eigenschaften von Licht und Einstärken-Brillengläsern beschäftigte, als auch „Eigenschaften und Bearbeitung von Werkstoffen“, in dem der komplette handwerkliche Teil des Berufsschulunterrichts im ersten Jahr untergebracht war. Im alten Lehrplan nahmen diese Bereiche 200 Unterrichtsstunden ein. Nach der Umstrukturierung bleiben für beide Themen noch 100 Stunden übrig.

Durch diese Veränderung entsteht für die Lehrkräfte in erster Linie ein Zeitproblem. Da im Rahmenlehrplan kein anderes Lernfeld aufgeführt ist, das sich mit den theoretisch-optischen Grundlagen beschäftigen soll, müssen diese Inhalte sinnvoller Weise weiterhin vollständig im ersten Ausbildungsjahr unterrichtet werden. Allerdings würde die jetzige Konstellation schon eine Kürzung bedeuten, wenn nur das Lernfeld „Optische Eigenschaften und Wirkungen von Brillengläsern“ ersetzt worden wäre. Da aber auch die Vermittlung der praktischen Inhalte kein eigenes Lernfeld mehr besitzt, ist die zur Verfügung stehende Zeit um 50 Prozent gekürzt worden. Die theoretischen Inhalte sind jedoch im Wesentlichen dieselben geblieben. Eine Erklärung, wie der Lehrplan genau zu interpretieren ist, gab es bisher nicht. Daher sind die Lehrkräfte für die richtige Aufteilung der Inhalte zuständig.

Hier besteht eine große Herausforderung für die Berufsschulen. Zum einen ist das Wissen über Einstärken-Brillengläser für die zukünftigen Gesellen in der alltäglichen Arbeit mit dem Kunden und in der Werkstatt wichtig. Zum anderen hat die Schule den Auftrag, den Fortschritt der betrieblichen Ausbildung zu kontrollieren und zu fördern und darf daher die handwerklichen Inhalte nicht völlig außer Acht lassen. Die Lehrkräfte müssen entscheiden, welche theoretischen und vor allem praktischen Inhalte auch weiterhin für das Bestehen der Gesellenprüfung und die erfolgreiche Arbeit als Augenoptikergeselle unverzichtbar sind und in welcher Tiefe diese Inhalte gelehrt werden müssen, um dies zu ermöglichen. Es bleibt abzuwarten, ob es den Berufsschulen gelingt, die geforderten Inhalte in der vorgegebenen Zeit ausreichend zu besprechen, ohne dabei wichtige Aspekte auszulassen. Es besteht die Gefahr, dass individuelle Stärken und Schwächen der Schüler nicht mehr ausreichend berücksichtigt werden oder Inhalte nicht in ausreichendem Maße besprochen werden. Wenn dies bereits zu Anfang der Ausbildung der Fall ist, wird es im weiteren Verlauf umso schwerer, die Schüler auf die Prüfungen vorzubereiten.

Auch die Verbindung der beiden Wissensgebiete im Lernfeld ist nicht ohne Weiteres möglich. Ziel ist es, die Inhalte eines Lernfelds direkt miteinander zu verknüpfen und so einen direkten Zusammenhang zu dem entsprechenden betrieblichen Handlungsfeld herzustellen. Dies gestaltet sich allerdings an vielen Punkten schwierig, da in der Theorie vor allem die Auswirkungen von Brillengläsern auf das Licht erläutert werden, in der Praxis aber die korrekte handwerkliche Einarbeitung der Gläser in die Fassung im Vordergrund steht. Zudem tangieren die theoretischen Grundlagen viele andere Lernfelder und können somit nur schwer mit einer bestimmten praktischen Arbeit in Verbindung gebracht werden. Es darf daher nach außen nicht der Eindruck entstehen, dass dieses Lernfeld nur für die Kontrolle und Einarbeitung von Brillengläsern von Bedeutung ist, obwohl man es durch den eindeutigen Titel und die Beschreibung (vgl. Rahmenlehrplan, S.10) vermuten könnte.

4.2 Sehtestergebnisse erklären

„Der Sehvorgang“ wurde zumindest auf den ersten Blick nicht adäquat ersetzt. Der Titel des neuen Lernfeldes lässt hier nicht sofort den Umfang der Inhalte erkennen. Zwar werden die Anatomie und der Sehvorgang in der Beschreibung des Lernfeldes genannt, eine präzise Beschreibung der Inhalte fehlt jedoch. Im alten Rahmenlehrplan wurden diese noch explizit erwähnt, wodurch die Lehrer eine klare Vorgabe für das zu vermittelnde Wissen bekamen. (vgl. Rahmenlehrplan, S.5-6) Auch hier sind die Lehrer nun stärker in der Verantwortung, die richtigen Schwerpunkte für eine erfolgreiche Ausbildung zu setzen. Im Lernfeld „Sehtestergebnisse erklären“ wird der Sehvorgang in Zukunft wohl in einer leicht verkürzten Variante gelehrt, da Teile der Inhalte zu Anatomie und Physiologie ins Lernfeld „Zusatzprodukte und Kontaktlinsenpflegemittel anbieten und verkaufen“ gelegt wurden. Auch dadurch wurde Raum für die neuen Themen geschaffen.

Immer mehr Augenoptikermeister vertrauen auch in der Refraktion den Fähigkeiten ihrer Gesellen. Refraktionieren unter Meisteraufsicht wird vor allem bei den Filialisten, aber auch beim traditionellen Optiker immer mehr zur Normalität. Daher ist es wichtig, dass auch Augenoptiker, die erst kürzlich ihren Gesellenbrief erhalten haben, Grundkenntnisse über den Ablauf von Sehtests und die Interpretation der Ergebnisse erhalten. Die eigentliche Durchführung der Sehtests bleibt weiterhin in der Verantwortung des Augenoptikermeisters. In welcher Tiefe dieses Wissen vermittelt werden soll, ist im Rahmenlehrplan jedoch nicht ersichtlich. Die Aussage „Sie erläutern Sehtestergebnisse kundengerecht“ (Rahmenlehrplan, S.11) lässt Diskussionen und Argumentationen über die notwendige Tiefe und Schwerpunktsetzung in alle Richtungen zu. Da die Vorgaben in diesem Teilbereich nur sehr vage formuliert wurden, müssen die Berufsschullehrer, denen der unmittelbare Kontakt zur Praxis in gewisser Weise fehlt, nun bestimmen, welche Inhalte sie in einem völlig neu gestalteten Thema behandeln wollen.

4.3 Zusatzprodukte und Kontaktlinsenpflegemittel anbieten und verkaufen

Die Kontaktlinse bekommt nun bereits im ersten Ausbildungsjahr einen eigenen Unterrichtsblock, um die Schüler früher auf die kommenden Aufgaben im Betrieb vorzubereiten. Auch ein Anteil der Werkstoffkunde, der sich mit dem Thema Kontaktlinse befasst, wird in diesem Unterricht stattfinden.

Die Berufsschule hat die Aufgabe, die Inhalte zum Thema Kontaktlinse neu zu strukturieren. In den Beschreibungen des alten Rahmenlehrplans war die Kontaktlinse noch im Lernfeld „Eigenschaften und Bearbeitung von Werkstoffen“ verankert. Inzwischen hat der Stellenwert der Kontaktlinse für die meisten Augenoptiker zugenommen und auch die Information und Aufklärung beim Vorgespräch mit dem Kunden oder z.B. die Beratung zu Kontaktlinsen-Pflegeprodukten wird immer wichtiger. Deshalb ist es auch für die zukünftigen Gesellen von großem Vorteil, wenn sie intensiver in die Grundkenntnisse der Materie Kontaktlinse eingeführt werden und die entsprechenden Verkaufsgespräche z.B. in Rollenspielen üben. Besonders wichtig ist hierbei die Erläuterung der Bedeutung und Auswirkungen des Medizinproduktegesetzes, dem Kontaktlinsen unterliegen, in der Beratung der Kunden.

Es wird sich zeigen, wie 80 Unterrichtseinheiten bereits im ersten Ausbildungsjahr mit dem Thema Kontaktlinse ausgefüllt werden können, auch wenn sich ein Teil des Unterrichts mit der Anatomie und Physiologie des vorderen Augenabschnitts und mit Grundlagen des Verkaufsgesprächs beschäftigt. Dadurch sind die Themen auch mit anderen Lernfeldern wie „Sehtestergebnisse erklären“ verknüpft und könnten, durch eine tiefere Stoffbehandlung, Raum für andere Inhalte frei machen.

4.4 Den Betrieb und das Berufsbild präsentieren

Die Grundlagen im Wissen über die Branche und das richtige Auftreten im Berufsalltag sollen im Lernfeld „Den Betrieb und das Berufsbild präsentieren“ vermittelt werden. „Die Schüler präsentieren Aufbau, Organisation, Standort, Zielgruppe, Sortiment und Dienstleistungen ihres Ausbildungsbetriebes. Sie berücksichtigen dabei die Bedeutung der Kundenorientierung.“ (Rahmenlehrplan S.9)

Es werden Informationen über die Organisation der Berufsverbände gegeben und z.B. Beziehungen zwischen IHK, HWK und ZVA verdeutlicht. Zusätzlich werden die Schüler über ihre Rechte, wie angemessene Vergütung und den Anspruch auf ein Zeugnis und ihre Pflichten, wie die Teilnahmepflicht und die Einhaltung der Betriebsordnung, während der Ausbildung informiert.

„Management- und Marketingwissen werden ebenfalls immer bedeutender, denn der selbstständige Augenoptiker ist Unternehmer! Betriebsführung heißt auch Personalführung: schu-

len, qualifizieren, fördern und bewerten. Also Bildung nicht nur in Fachwissenschaften, sondern auch in der Betriebsführung.“ (Nosch, S.1) Dies stellte der damalige ZVA-Präsident Thomas Nosch 2009 fest. Es zeigt sich, dass auf die selbstständigen Augenoptikermeister Aufgaben zukommen, die sie in Zukunft nicht mehr alleine bewältigen können. Deshalb ist es wichtig, dass Management und Marketing mit Inhalten wie z.B. Corporate Design und Corporate Identity oder den 4 P's (Product, Price, Promotion, Place) im Marketing-Mix von Jerome McCarthy bereits während der Ausbildung eine Rolle spielen. Der Geselle als unterstützender Mitarbeiter des Meisters kann sich so in diesem Bereich neue Kompetenzen erschließen.

5 Inhalte des Lernfeldes „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“

Durch die neue Einteilung des Lehrplans umfasst das Lernfeld 2 sowohl theoretische als auch praktische Inhalte.

Im theoretischen Teil werden die Grundlagen der geometrischen und physikalischen Optik vermittelt. Es ist für die Schüler wichtig nachzuvollziehen, wie sich Licht unter bestimmten Umständen verhält, um die Wirkungsweise von Brillengläsern und optischen Geräten verstehen zu können. Dieses Wissen hilft ihnen zum einen bei der richtigen Glasauswahl im Beratungsgespräch und zum anderen bei der Anwendung von Geräten, wie dem Scheitelbrechwertmessgerät, im Berufsalltag.

Der zweite Teil ist durch die Einweisung in grundlegende handwerkliche Arbeiten gekennzeichnet. Auch wenn in erster Linie die Betriebe für die praktische Ausbildung zuständig sind, ist es doch die Aufgabe der Schule diese Fortschritte zu verfolgen. Die Kontrolle der Fähigkeiten findet durch regelmäßigen praktischen Unterricht oder überbetriebliche Ausbildungen in externen Institutionen statt, in denen die Schüler ihr Können über gezielte Arbeitsproben nachweisen müssen. Dies sichert im dualen Ausbildungssystem die erfolgreiche Entwicklung der Schüler. Unter anderem trägt die Berufsschule mit die Verantwortung für die Durchführung der praktischen Prüfung, auch wenn die praktische Ausbildung in der Verantwortung der Betriebe liegt. Deshalb ist es wichtig, dass die künftigen Augenoptiker ihre praktischen Fähigkeiten im Werkstattunterricht regelmäßig nachweisen.

Im Folgenden werden die theoretischen und praktischen Inhalte des Lernfeldes und das jeweilige Lernziel erläutert.

5.1 Theoretische Inhalte

Im theoretischen Teil werden die Schüler zunächst in die Theorien des Lichts eingeführt und erlernen nach und nach, wie sich Licht unter bestimmten Voraussetzungen verhält und welchen Einfluss dies auf ihre alltägliche Arbeit hat. Sie lernen, welche Arten von Brillengläsern es gibt, welche Eigenschaften sie besitzen und mit welchen Materialien sie gefertigt werden. Die weiteren Ausführungen orientieren sich vorwiegend an der Gliederung des Buchs „Geometrische Optik – Instrumentenkunde“ von J. Kainrad (Kainrad, Inhaltsverzeichnis).

5.1.1 Licht

In den ersten Unterrichtseinheiten lernen die Schüler, was Licht überhaupt ist. Es werden die beiden Theorien zu den Eigenschaften des Lichts (Welle und Teilchen) durchgenommen. Sie erfahren, wie die Ausbreitung des Lichts vonstatten geht und wie die Lichtgeschwindigkeit in verschiedenen Medien beeinflusst wird.

Eine der wichtigsten Einheiten beschäftigt sich mit dem großen Thema Reflexion und Refraktion. Sie legt die Grundlagen für alle weiteren Rechnungen und Zeichnungen im Bereich Lichtbrechung. Die Klassen beschäftigen sich mit dem Reflexionsgesetz, der Totalreflexion, den Brechzahlen optischer Medien und dem Brechungsgesetz. Die ersten Strahlengänge werden gerechnet und die Refraktion mit dem Zwei-Kreis-Verfahren konstruiert.

Die Lehrer vermitteln den Auszubildenden, was Dispersion ist, wie sie in der Optik bewusst eingesetzt wird und welche unerwünschten Auswirkungen sie hat. Der Zusammenhang von Dispersion und Refraktion wird über die Abbe'sche Zahl gezeigt. Hierbei spielt auch der Bezug auf die Kenngrößen von Brillengläsern eine wichtige Rolle.

5.1.2 Brillengläser

Um den Schülern wichtiges Basiswissen für die tägliche Arbeit im Betrieb zu geben, lernen sie bereits in den ersten Wochen die Eigenschaften verschiedener Brillengläser kennen.

Die hauptsächlichen Inhalte dieses Themas zeigen, wie Einstärkengläser aufgebaut sind. Sie erfahren, welche Formen von Linsen es gibt und welche in der Augenoptik gebräuchlich sind. Die Meniskenform von Brillengläsern und die Vorteile dieser Linsenart werden erläutert und ein Vergleich zu den Bi-Linsen hergestellt, die z.B. in den später unterrichteten Lupen Anwendung finden. Eine Übersicht über die sphärischen, asphärischen, zylindrischen, torischen und atorischen Einstärken-Brillengläser wird gegeben und diese nach ihrer Wirkung in sphärisch und astigmatisch unterteilt.

Die zukünftigen Augenoptiker bekommen die Unterscheidungsmerkmale von Einstärkengläsern aufgezeigt. Sie lernen, dass sie Wirkungen anhand der Rand- und Mittendicke und der so genannten Mit- oder Gegenläufigkeit unterscheiden können. Auch die Möglichkeit, die Wirkung des Glases durch Testen der Bildgrößen oder Bildformen zu ermitteln, wird erläutert.

Es werden Hinweise auf die gebräuchlichsten Tönungen gegeben und wie man sie voneinander unterscheiden kann. Zudem lernen die Auszubildenden, wie sie eine Entspiegelung erkennen und deren Qualität beurteilen können.

5.1.3 Prismen

Früher wurde zur Einführung in die Lichtbrechung noch die Planparallele Platte verwendet. Diese wurde jedoch an vielen Schulen aus Zeit- und Relevanzgründen gestrichen und so findet die Einführung nun am Prisma statt.

Über die Strahlkonstruktion und -rechnung werden die Schüler auch an die prismatischen Nebenwirkungen von Brillengläsern herangeführt. Am Prisma werden die Abbildungseigenschaften und die Lichtablenkung verdeutlicht. Das Verhalten von Lichtstrahlen beim Übergang in ein optisches Medium wird an Prismen zeichnerisch mit dem Zwei-Kreis-Verfahren erarbeitet. Die prismatische Ablenkung an Brillengläsern, der Dispersionswinkel und der Farbsaum bei Brillengläsern werden näher erörtert.

Mit der vereinfachten Prentice-Formel werden die prismatischen Wirkungen von Brillengläsern berechnet.

5.1.4 Abbildung am Spiegel

Hier erlernen die Klassen die Grundregeln der Abbildung an ebenen und sphärischen Spiegelflächen. Es werden zunächst Punkte und Objekte an ebenen Flächen konstruiert. Über den Zusammenhang von Objektgröße/-weite und Bildgröße/-weite wird der Abbildungsmaßstab eingeführt. Die Näherung des Gauß'schen Raums wird erläutert und die allgemeinen Abbildungsregeln für die Konstruktion mit den Grundstrahlen vermittelt. Diese Konstruktionen werden auch rechnerisch belegt.

Die Rechnung und Konstruktion der Abbildung am Spiegel ist für die Schüler der Einstieg zur Abbildung an sphärischen Flächen.

5.1.5 Sphärische Fläche

Bei der Abbildung durch die sphärische Fläche werden die Kenntnisse von der Konstruktion am Spiegel übertragen und genutzt. Es werden neue Begriffe wie der Flächenbrechwert und die bild- und objektseitigen Brennweiten eingeführt und erläutert. Es erfolgt die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Brennweiten, Krümmungsradien und Brechzahlen.

Die Schüler konstruieren Abbildungen an der sphärischen Fläche mittels reeller und virtueller Konstruktionsstrahlen. Sie ermitteln die Strahlenverläufe ebenfalls auf rechnerische Art.

Auch bei der sphärischen Fläche ist einer der Hauptaspekte die Vorbereitung auf die später folgenden Inhalte, in diesem Fall das Modell der Dünnen Linse.

5.1.6 Die Linse

Optische Linsen gibt es in vielen verschiedenen Formen. Für die Augenoptik sind vor allem Menisken (Brillengläser) und Bi-Linsen (Lupen) von Bedeutung. Die anderen Linsenformen werden im Unterricht allenfalls erwähnt, in der Regel aber nicht näher besprochen. Im Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ werden zunächst ausschließlich die meniskenförmigen Linsen behandelt.

Bei diesem Thema bekommen die Schüler, wie bei den vorangegangenen Inhalten, zunächst einen Überblick über die Punkte und Strecken, die für die Abbildung wichtig sind. Diese können sowohl konstruktiv als auch rechnerisch hergeleitet werden. Dabei können sie die Formeln durchaus selbst herleiten und werden so auf mathematische Hintergründe und Zusammenhänge aufmerksam gemacht. Scheitelbrechwerte und Schnittweiten werden eingeführt und der Unterschied zum Brechwert verdeutlicht. Die Schüler lernen, dass ein Brillenglas nicht nur eine Fläche mit optischer Wirkung hat, sondern dass es auf das richtige Zusammenwirken der beiden brechenden Flächen ankommt.

Die Linse stellt die Grundlage für alle Modelle von Brillengläsern dar. Dies gilt sowohl für die Konstruktionen, bei denen später die Auswirkung der Glasdicke auf die Refraktion berücksichtigt wird, als auch für den rechnerischen Weg, bei dem mit der Gullstrand-Formel ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung gelehrt wird. Bei den Konstruktionen werden verschiedene neue Punkte und Strecken eingeführt. Die Auszubildenden erfahren, wie sich das Licht innerhalb der Linse fortbewegt und wie diese Lichtbrechung durch die Einführung der Hauptebenen und Knotenpunkte für die Konstruktion von Strahlengängen vereinfacht wird.

Um sowohl die Konstruktion als auch die Rechnung zunächst einfacher darzustellen, beschäftigen sich die Klassen zuerst mit dem Modell der Dünnen Linse. Hierbei geht man von einer Linse bzw. einem Brillenglas aus, welches so dünn ist, dass der Einfluss der Mittendicke auf die Lichtbrechung vernachlässigbar klein wird. Dadurch fallen die Haupt- und Scheittelebenen in einer Ebene zusammen. Dies vereinfacht vor allem die Rechnung mit der Gullstrand-Formel.

Zudem werden die Abbildungsfälle an Plus- und Minuslinse eingeführt, die die Schüler in ähnlicher Form bereits von der Abbildung am Spiegel kennen. Die Einführung der Abbildungsfälle an der Dünnen Linse kann den letzten geometrisch-optischen Themenblock der Berufsschule im ersten Ausbildungsjahr darstellen.

Ob die Dicke Linse bereits im ersten Ausbildungsjahr in den Unterricht einfließt, hängt von der jeweiligen Schule, der Gestaltung der Inhalte und der Zeit ab, die die Lehrkraft für die anderen Inhalte benötigt. Die Schüler lernen eine der wichtigsten Formeln der Augenoptik kennen. Durch die Gullstrand-Formel wird der Einfluss der Mittendicke von Brillengläsern auf

den Strahlengang berücksichtigt. Die Schüler können nun auch Brillengläser genau berechnen, deren Brechwert mehr als 4 Dioptrien beträgt. Ab dieser Stärke wird die Mittendicke von Brillengläsern für den Brechwert und die Abbildung relevant. Mit dem Scheitelbrechwert arbeiten die Schüler im Betrieb bereits am Anfang ihrer Ausbildung. Durch die Dicke Linse kann gezeigt werden, dass der Brechwert und der Scheitelbrechwert bei bestimmten Brillengläsern signifikant voneinander abweichen. Durch die Hauptebenen kann die Abbildung bei der Dicken Linse ebenfalls vereinfacht werden, so dass die Strahlengänge nicht mit dem Zwei-Kreis-Verfahren konstruiert werden müssen.

5.1.7 Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung

Durch die Umstrukturierung des Lehrplans müssen in diesem Lernfeld auch theoretische Grundlagen für die tägliche Arbeit in der Werkstatt gelegt werden. So müssen die Schüler über Maßsysteme, wie das Kastenmaßsystem, das Strecken an Brillenfassungen sinnvoll definiert, und DIN-Normen und -Toleranzen informiert werden. Im Zusammenhang mit der prismatischen Wirkung von Brillengläsern steht die richtige Zentrierung bei der Einarbeitung.

Auch die Arbeitssicherheit wird behandelt, in dem die Schüler auf die Risiken bei der Arbeit mit Maschinen, Werkzeugen und Gefahrstoffen aufmerksam gemacht und die richtigen Verhaltensweisen vermittelt werden.

5.2 Praktische Inhalte

In diesem Teil des Lernfelds sollen die Schüler ihre praktischen Fähigkeiten, die sie im Betrieb erlernen, nachweisen und vertiefen.

Die übrigen Lernfelder des ersten Ausbildungsjahres beschäftigen sich mit Themen, die nichts mit den handwerklichen Aspekten der Ausbildung zu tun haben. Es geht bei diesen Themen hauptsächlich um die Aspekte Berufs- und Betriebsbild oder Beratung und Verkauf. Daher muss man davon ausgehen, dass die gesamte handwerkliche Ausbildung des ersten Jahres im Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ vorgesehen ist.

Die folgenden handwerklichen Tätigkeiten erlernen die Auszubildenden typischerweise im ersten Ausbildungsjahr.

5.2.1 Bröckeln, Schneiden und Schleifen

Diese Art der Bearbeitung von Brillengläsern unter Berücksichtigung der Zentrierung stellt die wichtigste handwerkliche Einheit des ersten Ausbildungsjahres dar. Die Schüler erlernen die formgebende Bearbeitung von Brillengläsern unter Berücksichtigung der Toleranzen und Normen. Zunächst werden die Gläser nach den gegebenen Maßen zentriert, um später ein

gutes Sehen zu ermöglichen. Im Anschluss werden die Gläser mit Hilfe einer grobkörnigen Diamantschleifscheibe oder durch Bröckeln bzw. Schneiden (bei mineralischen Gläsern) bearbeitet. Danach wird beim Schleifen mit einer feineren Scheibe die endgültige Form des Brillenglases gestaltet und dieses passgenau in die Fassung eingearbeitet.

Die Ausrichtung und die Endkontrolle dienen der Ermittlung der Normabweichungen und deren Auswirkung auf die Abgabefähigkeit der Arbeit. Inzwischen werden in den Berufsschulen oftmals nur noch die Zentrierung, das Schleifen und die fachgerechte Ausrichtung und Endkontrolle der fertigen Brille unterrichtet, da die anderen oben genannten Inhalte nicht mehr zwingend prüfungsrelevant sind.

Die Einarbeitung von Einstärken-Brillengläsern in eine Fassung unter Einhaltung sämtlicher Toleranzen und Vorgaben sind das Hauptziel der handwerklichen Ausbildung im ersten Jahr.

5.2.2 Sonstiges

Zu den Lerninhalten gehören außer den genannten Themen der Umgang mit dem Scheitelbrechwertmessgerät und die Ausrichtung und Endkontrolle einer gefertigten Brille.

Das Feilen, Schmirgeln, Polieren, Löten, die Scharnierreparatur und das Kitten spielten früher in der Augenoptik eine wichtige Rolle und waren unter anderem Teil der Zwischenprüfung. Diese Fähigkeiten werden nun in der Berufsschule offiziell erst im zweiten Ausbildungsjahr behandelt. Im betrieblichen Ausbildungsrahmenplan ist das Instandsetzen und Modifizieren von Brillen für die erste Hälfte der Ausbildungszeit vorgesehen. Demnach könnten diese Inhalte in den Betrieben Anfang des zweiten Ausbildungsjahrs behandelt werden. Dennoch werden die Inhalte in einigen Betrieben wohl auch in Zukunft schon zu einem frühen Zeitpunkt vermittelt, da sie nach wie vor für kleine Reparaturen und Modifizierungen benötigt werden.

6 Relevanz der Inhalte im beruflichen Alltag

Bei der Überarbeitung des Ausbildungskonzepts stellt sich die Frage, wie relevant bestimmte Ausbildungsbereiche für den erfolgreichen Abschluss der Gesellenprüfung und das anschließende Arbeiten im Beruf sind. Der Beruf des Augenoptikers stellt viele Anforderungen an das Fachwissen der Gesellen, aber wie viel Berufsschulwissen die Schüler im Alltag verwenden bleibt offen. Im Folgenden soll erläutert werden, welche Lerninhalte des Lernfelds 2 für die Auszubildenden im Betrieb konkreten Nutzen haben.

6.1 Relevanz der theoretischen Inhalte

Gerade bei der Theorie meinen viele ehemalige Schüler sich sicher zu sein, dass sie davon zum einen nichts mehr wissen und zum anderen auch nichts mehr brauchen. Tatsächlich verliert man zwar über die Jahre viel Wissen, wenn man sich nicht stetig weiterbildet und das Erlernte nicht mehr regelmäßig anwendet. Es gibt jedoch Themen, an die sich die Gesellen zwar nicht mehr bewusst erinnern können, deren Inhalte sie aber dennoch täglich nutzen. Die im vorigen Kapitel bereits genannten Lerneinheiten sollen daher noch einmal auf ihren Nutzen für die künftigen Augenoptiker beschrieben werden.

6.1.1 Licht

Zunächst wird den Schülern mit diesem Thema ein leichter Einstieg in die Optik ermöglicht. Sie lernen bestimmte Eigenschaften und Phänomene des Lichts kennen und verstehen. Diese Erkenntnisse können sie z.B. im Beratungsgespräch mit wissenschaftlich interessierten Kunden anwenden.

Das Reflexionsgesetz, die Totalreflexion und das Brechungsgesetz können sie direkt anwenden. Wenn ein Kunde etwa berichtet, dass er den Kopf im Auto in einer beschriebenen Situation nicht in eine bestimmte Richtung wenden kann, weil er dann geblendet wird, wissen die Schüler, dass das mit dem Einfallswinkel des Lichts und dessen Reflexion zusammenhängt. Sie erlernen, wie das Grundprinzip der Lichtbrechung funktioniert und warum es überhaupt möglich ist, die Richtung von Strahlen zu verändern.

Die Reflexion ist elementar für die Glasberatung. Die Auszubildenden wissen nun, dass ein Teil des Lichts an den Medienübergängen verloren geht und können dadurch die Empfehlung einer Entspiegelung begründen.

Die Dispersion hilft ihnen zu verstehen, dass Licht aus unendlich vielen Spektralfarben besteht. Wie sich diese Tatsache auf unterschiedliche Brillengläser auswirkt, erlernen die Aus-

zubildenden über die Abbe'sche Zahl. Sie können die Glasempfehlung für die Kunden dadurch besser den Anforderungen anpassen und die Auswahlmöglichkeiten eingrenzen.

6.1.2 Brillengläser

Mit der Übersicht über die gebräuchlichsten Brillengläser lernen die Schüler Hintergründe, die sie in ihrer täglichen Arbeit im Betrieb gut verwenden können.

So wissen sie, dass Meniskengläser zwar nicht die bestmöglichen Abbildungsmöglichkeiten bieten, jedoch den besten Kompromiss zwischen optimaler optischer Qualität und Ästhetik darstellen. Die künftigen Gesellen lernen, wie sie Einstärkengläser voneinander unterscheiden können, ohne den Scheitelbrechwertmesser oder die Kundenkartei zu bemühen.

Sie lernen die Wirkung eines sphärischen Brillenglases anhand der Größe des Bildes zu bestimmen. Plusgläser werden zum Rand hin dünner und hinter dem Glas befindliche Objekte wirken größer, bei Minusgläsern verhält es sich umgekehrt. Sphärische Gläser kann man im Rohzustand leicht erkennen, da sie eben auf einer Fläche aufliegen. In der Brillenfassung kann man sie dadurch untersuchen, dass sie ein hinter den Gläsern befindliches Objekt nicht verziehen, auch nicht wenn man die Gläser um die optische Achse rotiert. Für die torischen Brillengläser ist im Prinzip das Gegenteil der Fall. Sie liegen auch im Rohzustand nicht eben auf und Objekte hinter dem Glas werden verzerrt gesehen. Die späteren Augenoptiker erfahren spätestens jetzt, welche Gläser für welche Fehlsichtigkeit verwendet werden und mit welchen Fehlsichtigkeiten sich ihr Unterricht in der Berufsschule zunächst beschäftigt. Zudem werden sie über andere Formen, wie z.B. asphärische oder atorische Brillengläser informiert. Ausführlich werden diese Gläser im späteren Verlauf der Ausbildung besprochen.

Die Schüler können durch die Einführung in die verschiedenen Linsenformen auch verstehen, warum z.B. bei Lupen nicht zwangsläufig Wert auf Ästhetik gelegt wird. Da Vergrößernde Sehhilfen in der Regel nicht als modisches Accessoire angesehen werden, steht hier die gute Abbildung im Vordergrund.

Die Auszubildenden lernen, dass sie leichte Tönungen durch die Verwendung einer weißen Hintergrundfläche erkennen und sie mittels einer UV-Lampe oder des Sonnenlichts von phototropen Gläsern unterscheiden können. Eine Entspiegelung können sie in Zukunft anhand der verminderten Reflexion und ihrer teils charakteristischen Farben unterscheiden.

Mit diesen Informationen fällt es den Auszubildenden im Alltag leichter, verschiedene Brillengläser zu unterscheiden. Dieses Wissen können sie sowohl bei der Eingangskontrolle von Brillengläsern, als auch bei der Arbeit im Verkaufsraum verwenden.

6.1.3 Prismen

Prismen kommen vor allem in der Instrumentenoptik in vielen Geräten vor. Für die Schüler ist es wichtig zu wissen, welche Arten von Prismen es gibt und wie die wichtigsten unter ihnen wirken. Da Prismen unter anderem in Ferngläsern und Photoobjektiven Anwendung finden, können die Auszubildenden ihr Wissen auch im Verkauf von so genannten Handelswaren anwenden.

Mit dem Zwei-Kreis-Verfahren lernen die Schüler, wie sich Lichtstrahlen generell beim Übergang in ein optisches Medium Verhalten. Der Merksatz „Geht ein Strahl von einem optisch dünneren in ein optisch dichteres Medium, wird er zum Lot hin gebrochen“, ist für die Schüler über die gesamte Ausbildungszeit von Bedeutung und kann über das Zwei-Kreis-Verfahren einfach und verständlich dargestellt werden.

Der Prismenkeil ist mathematisch gesehen ein Sonderfall, da hierfür bestimmte Vereinfachungen gelten. Sie helfen bei der Berechnung der prismatischen Nebenwirkung eines Brillenglases mit der einfachen Prentice-Formel. Hier wird den Schülern deutlich gemacht, wie wichtig eine korrekte optische Brillenanpassung für das gute Sehen ist. Ihnen wird beim nächsten Beratungsgespräch klar sein, warum sie für die Anpassung genügend Zeit einplanen sollten.

6.1.4 Abbildung am Spiegel

Durch die Abbildung am Spiegel werden die Schüler in einfache Abbildungsfälle eingeführt. Wie das Grundprinzip eines Spiegels funktioniert, kennen sie alle aus ihrem Alltag und können daher die Aufgabenstellungen leichter angehen.

Im Prinzip sind die Spiegel als thematischer Übergang zur Abbildung an optisch brechenden Medien gedacht, haben jedoch für die Auszubildenden einen starken Bezug zur Realität (einfache Spiegel, Verkehrsspiegel, Refraktionsspiegel).

Auch gilt es den Schülern die Grenzen der Gültigkeit der nun folgenden Themen zu verdeutlichen. Anhand eines Spiegels ist der Gauß'sche Raum vergleichsweise einfach zu erklären. Diese Grenzen machen den Auszubildenden klar, dass bei der realen Abbildung Fehler auftreten, die sie in ihrer Gesamtheit noch nicht erklären können. Sie werden lernen, dass es Problembeschreibungen von Kunden gibt, die sie zwar nicht nachvollziehen können, die aber durchaus einen optischen Hintergrund haben können.

6.1.5 Sphärische Fläche

Nachdem die Schüler bei der Abbildung am Spiegel bereits das Prinzip des Gauß'schen Raums erlernt haben, wird dieses Prinzip nun auf die optischen Medien übertragen.

Die sphärische Fläche bietet die einfachste Möglichkeit, den Zusammenhang zwischen Krümmungsradien, Brechzahlen und Brennweiten zu erläutern. Die Schüler lernen hier z.B. anhand der brechenden Kugelfläche, wie sich eine höhere Brechzahl auf die Krümmungsradien und die Brennweiten auswirkt und können dadurch erkennen, warum ein höherer Brechungsindex oft auch ein dünneres, besseres Glas für den Kunden bedeutet. Sie können ihr Wissen über die Brennweiten schon bei einfachen Beratungen von Low Vision-Kunden im Betrieb anwenden. Zudem können sie verstehen, warum Brillengläser die Erscheinung der Augen verändern und dieses Wissen bei der Beratung und der Auswahl von Brillengläsern direkt anwenden.

Die Auszubildenden erlernen die grundlegendsten Inhalte der Abbildung an optischen Medien. Durch die Rechnungen lernen die Schüler, die Auswirkungen von Veränderungen an der Glasgeometrie auf den Kunden richtig einzuordnen.

6.1.6 Die Linse

Bei den Linsen beschränkt sich der Praxisbezug in der Regel auf die Arbeit mit Brillengläsern (Menisken) und im späteren Verlauf der Ausbildung auf die Lupen (Bi-Linsen).

Durch die Unterrichtseinheiten zum Thema Linse erfahren die Schüler die Hintergründe zu ihrer alltäglichen Arbeit im kommenden Ausbildungsjahr, dem Verkaufen von Einstärkenbrillengläsern.

Die zukünftigen Gesellen erlernen durch die Dünne Linse, wie die Abbildung an Brillengläsern und auch an Lupen grundsätzlich funktioniert. Sie wissen nun, dass vor allem ein Plusglas unter verschiedenen Voraussetzungen bestimmte Bilder erzeugt und dass diese auch bei Brillengläsern sowohl reell, als auch virtuell sein können. Die virtuellen Bilder sind auch für das Verständnis der Wirkung von Minuslinsen wichtig.

Die Schüler erlernen mit der Dicken Linse den Unterschied zwischen dem Brechwert einer Linse und dem Scheitelbrechwert, mit dem sie im Alltag arbeiten. Auch klärt man, dass der Brechwert, der mit Geräten nicht einfach messbar ist, im Verkauf kaum eine Rolle spielt und man deshalb auf den Scheitelbrechwert zurückgreift. Es wird erläutert, dass die Lupen hierbei eine Ausnahme darstellen, da hier die Vergrößerung der entscheidende Faktor ist. Genauer geht man auf das Thema Lupen aber erst im dritten Ausbildungsjahr ein. Allerdings könnten sich die künftigen Augenoptiker im Betrieb schon jetzt ein gutes Grundwissen für

das später folgende Lernfeld „Kunden die Anwendung vergrößernder Sehhilfen erklären“, aneignen.

Die zukünftigen Gesellen lernen, wie sich die Dicke auf die Stärke und die Ästhetik eines Brillenglases auswirken und wie sie dieses Wissen im Betrieb bereits jetzt eventuell unbewusst angewandt haben.

6.1.7 Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung

Für die Schüler ist dies der Bereich der theoretischen Ausbildung, den sie wohl am einfachsten im Alltag umsetzen können. Durch die Einführung des Kastenmaßsystems können die Auszubildenden den Zusammenhang zwischen der Zentrierung der Brille im Verkauf und der Zentrierung der Gläser beim Aufblocken in der Werkstatt erkennen. Sie wissen bereits aus den Betrieben, dass der Augenmittenabstand, der über die Pupillendistanz ermittelt wird und die Durchblickshöhe bei der optischen Brillenanpassung die wichtigsten Punkte sind. In der Schule lernen sie, dass das Kastenmaß garantiert, dass sie immer unter den gleichen Voraussetzungen ermittelt werden.

Die DIN-Toleranzen haben die Schüler in der Regel bereits im Werkstattbetrieb kennen gelernt. Nun erfahren sie z.B. bei den prismatischen Nebenwirkungen, warum diese Toleranzen so festgelegt wurden und wie sie im Alltag umzusetzen sind. Ihr neues Wissen über die Werkstoffe mit denen sie arbeiten, können sie sowohl in der Werkstatt, als auch im Verkauf umgehend anwenden.

6.2 Relevanz der praktischen Inhalte

Die praktische Ausbildung in der Berufsschule dient der Kontrolle und Vertiefung bisheriger Kenntnisse. Hier wissen die Schüler sofort, worum es geht, da sie die Inhalte oft bereits aus dem Ausbildungsbetrieb kennen. Sie wissen aus ihrer bisherigen Zeit in der Ausbildung zum Teil, wie sie vorgehen müssen um ihre Arbeitsaufgaben zu erfüllen.

6.2.1 Bröckeln, Schneiden und Schleifen

Das Bröckeln und Schneiden von mineralischen Gläsern ist bei den Schülern aufgrund der Bruchgefahr im Allgemeinen nicht sehr beliebt. Dennoch können die Schüler dadurch ihre handwerklichen Fertigkeiten und die Motorik verbessern.

Beim Schleifen ist die Einhaltung von Toleranzen und Maßen ebenfalls entscheidend. Die Schüler zentrieren die Brillengläser auch manuell, um Hintergrundwissen über die Arbeit zu erlangen, die sie im Betrieb an den automatischen Abtast- und Zentriereinheiten verrichten.

Auch hier gilt, dass die Berufsschule aufgrund der Prüfungsrelevanz oftmals nur noch den Schleifprozess und die Zentrierung unterrichtet und das Bröckeln und Schneiden keine große Rolle mehr spielt.

6.2.2 Sonstiges

Die Schüler erarbeiten in der Berufsschule weitere wichtige Inhalte für den handwerklichen Teil ihrer Arbeit. Sie können durch die schulische Ausbildung mit verschiedenen Scheitelbrechwertmessgeräten und auch unterschiedlichen Maschinen umgehen, was ihnen im späteren Berufsleben z.B. die Eingewöhnung an einem neuen Arbeitsplatz erleichtert. Die Auszubildenden sind in der Lage Einstärkenbrillen auszurichten und sie auf Einhaltung der Toleranzen zu prüfen. Zudem können sie kleine und große Reparaturen an Brillenfassungen jeder Art vornehmen.

Am Ende des ersten Ausbildungsjahres können die Schüler die Verglasung einer Einstärkenbrille vom Anzeichnen der Gläser bis zur Endkontrolle selbstständig vornehmen.

7 Kritische Betrachtung der theoretischen Inhalte

Aus den veränderten Anforderungen an die Auszubildenden folgt auch eine Veränderung in der Gewichtung der optischen Grundlagen. Durch die Umstrukturierung des Ausbildungsrahmenplans und des Rahmenlehrplans ergeben sich Veränderungen in der Stundenaufteilung der einzelnen Lernfelder. Im Folgenden sollen die theoretisch-optischen Grundlagen auf ihre zukünftige Relevanz im Lernfeld „Einstärken-Brillengläser kontrollieren und einarbeiten“ hin kritisch betrachtet werden.

Die Schüler lernen in diesem Lernfeld alle Grundlagen, die sie für ihre weitere Ausbildung benötigen. Es gibt aber auch Inhalte, die zwar hilfreich sind, vielleicht aber in Zukunft im Berufsalltag nicht mehr zwingend benötigt werden. In der Folge sollen die theoretischen Inhalte noch einmal auf ihre Relevanz und Tiefe im Hinblick auf die Umstrukturierung der Ausbildung untersucht werden.

7.1 Licht

Oftmals erhalten die Schüler zum Einstieg eine Art optischen Geschichtsunterricht. Sie erfahren, seit wann mit Licht geforscht wird und lernen die Persönlichkeiten kennen, die in der Optik für wichtige Errungenschaften verantwortlich sind. Die wichtigsten Entdeckungen und Erfindungen werden datiert. Diese Einführung ist für die Schüler zwar sehr angenehm, muss aber in Zukunft wohl zumindest auf die absolut wichtigsten Daten und Namen reduziert werden. Hierzu gehören u.a.

- Snellius (Brechungsgesetz)
- Fermat (Lichtausbreitung)
- Huygens (Wellenmodell)
- Newton (Teilchenmodell)
- Kepler und Galilei (Fernrohre)
- Foucault und Michelson (Lichtgeschwindigkeit)

Grundsätzlich ist dieser Einstieg nicht wichtig für den weiteren Verlauf der Ausbildung. Er stellt lediglich eine gute Gelegenheit zur Heranführung an das Thema Augenoptik dar. Es besteht also durchaus auch die Möglichkeit, diesen Einführungsteil zu streichen und direkt am ersten Unterrichtstag ins eigentliche Thema einzusteigen.

7.1.1 Lichttheorien und Lichtgeschwindigkeit

Die beiden Theorien des Lichts sind für die Schüler zwar nicht von unmittelbarer Bedeutung für ihren Alltag, können aber bei interessierten Kunden durchaus hilfreich sein. Zudem sind sie für den späteren Verlauf der Ausbildung wichtig.

Bisher wurden die beiden Theorien relativ ausführlich besprochen und spielen z.B. im Bezug auf das Brechungsgesetz eine Rolle im Unterricht. Das Wellenmodell etwa wird für die Wirkungsweise von polarisierenden Brillengläsern und das Verständnis von Entspiegelungen benötigt. Da sowohl die Meisterschulen als auch fast alle Fachhochschulen den Gesellen für die Zulassung voraussetzen, sind auch Themen wie Interferenz und Beugung für das weitere Berufsleben wichtig. Das Teilchenmodell wird in der Augenoptik weniger verwendet und findet daher begründeterweise auch im Unterricht geringere Beachtung. Ein bedeutsames Beispiel stellt das phototrope Brillenglas dar, bei dem die Energie der Photonen für die Reaktion der Silberhalogenide sorgt.

Im Rahmenlehrplan wird die Wellentheorie im Lernfeld „Kunden mit Sonnenschutzbrillen versorgen“ (Rahmenlehrplan, S.14), das Inhalt des zweiten Ausbildungsjahres ist, genannt. Ohne diese Theorie ist es allerdings nicht möglich im ersten Ausbildungsjahr die Hintergründe von Brechzahlen und Dispersion zu erläutern. Man muss sie also bereits zu einem früheren Zeitpunkt vermitteln und kann sie dort dann vertiefend behandeln.

Diese Theorien müssen den Schülern nach wie vor nahe gebracht und in ihren grundsätzlichen Aussagen verstanden werden. Vor allem die Wellentheorie spielt in der weiteren Ausbildung immer wieder eine wichtige Rolle. Auch bei möglichen Weiterbildungen (Studium, Meisterschule, Kurse) sind die beiden Theorien die Grundlage für viele physikalisch-optische Themen. Hier kann man den Schülern zumindest zum Teil auch direkt zeigen, wie die Theorie in der Praxis angewandt wird. Ein einfacher Versuchsaufbau an der optischen Bank mit Lichtquelle und Prisma verdeutlicht z.B. die Spektralfarben des Lichts.

Die Lichtgeschwindigkeit ist in der Optik allgegenwärtig. Allerdings ist es für den weiteren Verlauf der Ausbildung nicht entscheidend, ob den Schülern immer bewusst ist, dass Licht in einem optisch dichteren Medium langsamer ist. Zudem ist diese Tatsache bei den Brechzahlen, mit denen sie im Alltag arbeiten, schon berücksichtigt. In Zukunft wird dieser Punkt, z.B. beim Thema Wellenfronten, in der Weiterbildung an Hochschulen und Meisterschulen von Bedeutung sein. Dort gewinnt dieses Thema beim Brillenglas-Design oder der Analyse von Abbildungsfehlern zunehmend an Relevanz. Wichtig für die Auszubildenden ist die Tatsache, dass die Geschwindigkeit von den Wellenlängen (also Farben) abhängt, die sich beim Übergang in ein anderes Medium unterschiedlich verhalten (Dispersion) und dass sich dadurch verschiedene Brechzahlen für dasselbe Glasmaterial ergeben. Für die Berechnung dieser

Brechzahlen wird die Lichtgeschwindigkeit zwar benötigt, diese Rechnung ist aber vergleichsweise einfach zu verstehen und zu leisten.

Die Schüler lernten bisher viel über die allgemeine Lichtgeschwindigkeit, in dem sie verschiedene Berechnungen zu Geschwindigkeit, Wellenlänge und Frequenz anstellten. Dies könnte in Zukunft auf einige Rechnungen zum Einstieg in das Thema reduziert werden. Hier muss wohl zum klassischen Frontalunterricht übergegangen werden. Die Lichtgeschwindigkeit ist mittlerweile eine festgelegte Größe und wird in Bezug auf die Augenoptik wohl auch nicht mehr gemessen. Den Unterricht kann man mit einem speziell konzipierten Arbeitsblatt unterstützen, mit dem man gleichzeitig eine Möglichkeit zur Kontrolle des Lernerfolgs hat.

Die Lichtgeschwindigkeit stellt also eine Grundlage dar, die in Zukunft im Unterricht vielleicht nicht mehr die bisherige Rolle spielen wird.

7.1.2 Reflexions- und Brechungsgesetz

Das Reflexionsgesetz bietet den Lehrkräften die Möglichkeit, den Schülern mit einem vergleichsweise einfachen Thema die Bedeutung der Ein- und Austrittswinkel klar zu machen. Durch das Gesetz „Einfallswinkel ist gleich Ausfallswinkel“ lernen die Auszubildenden das Arbeiten mit Winkeln an optischen Flächen.

Daher ist das Reflexionsgesetz zwar vergleichsweise einfach zu verstehen, aber dennoch für den Rest der Ausbildung entscheidend. Es wird auch nach wie vor wichtiger Bestandteil im Unterricht sein.

Für das Brechungsgesetz lernen die Schüler zunächst die Herkunft der Brechzahlen von optischen Medien. „Die Brechzahl eines optischen Mediums gibt an, wie viel mal das Licht in dem betreffenden Medium langsamer ist als in Luft.“ (Kainrad, S.14) Die Brechzahl ist nicht nur für das Brechungsgesetz wichtig, sondern auch für die Verbindung zur physiologischen Optik. So werden dort z.B. die Brechzahlen der optischen Medien des Auges dargestellt. Bei der eigentlichen Herleitung des Brechungsgesetzes wenden die Schüler Wissen aus ihrer allgemeinen Schulzeit an. Sie kombinieren den Satz des Pythagoras und die Bewegungslehre, um das Brechungsgesetz von Snellius zu erhalten.

Das Brechungsgesetz könnte durch die Lehrer auch ohne die Herleitung eingeführt werden und den Schülern einfach als Vorgabe gegeben werden. Allerdings zeigt eine gemeinsame Herleitung den Schülern, dass sie Wissen, das sie in den allgemeinen Schulen erlernt haben, durchaus auch in der angestrebten Berufsausbildung einsetzen können, um die geometrische und physikalische Optik zu erlernen. Auch in Bezug auf mögliche Weiterbildungen nach der Gesellenprüfung hat die Herleitung einer Formel Einfluss auf die mathematischen Kompetenzen der Schüler. Hier kann der Inhalt gemeinsam mit den Schülern erarbeitet wer-

den. Vor allem Schüler, die in ihrer allgemeinen Schulzeit die Mathematik und Physik bevorzugt haben, werden hier gut mitarbeiten können. Die Lehrkraft muss diese Lerneinheit allerdings mit Vorsicht leiten, da die Gefahr besteht (zunächst) überforderte Schüler ungewollt aus dem Unterricht auszuschließen.

7.2 Brillengläser

Durch die Unterscheidung von Brillengläsern ohne das Scheitelbrechwertmessgerät oder die Kundenkartei können die künftigen Gesellen auf einfache und schnelle Weise Brillengläser auf ihre Art und Wirkung untersuchen. Oft dürfen die Schüler in der ersten Zeit ihrer Ausbildung die Eingangskontrolle von Brillengläsern durchführen. Hierbei haben sie durch das Erlernte die Möglichkeit die Brillengläser schnell einzuordnen. So können sie ohne Geräte erkennen, ob ein Glas sphärisch, asphärisch oder torisch ist und ob es sphärisch oder astigmatisch wirkt. Sie können das neue Wissen auch anwenden, in dem sie ohne Hilfsmittel beurteilen, ob z.B. Kundenbrillen mit Entspiegelungen oder Tönungen veredelt wurden.

Die Beschreibung von Brillengläsern hilft den späteren Augenoptikern in ihrem gesamten weiteren Berufsleben. Sie können sie sowohl bei der Arbeit in der Werkstatt, als auch im Beratungsgespräch immer wieder anwenden. Daher ist das Vermitteln solcher Kenntnisse grundsätzlich als positiv zu bewerten.

Ob diese Inhalte in der Berufsschule vermittelt werden sollten, ist allerdings diskussionswürdig. Die grundlegenden Kenntnisse über Brillengläser erhalten die Schüler zumeist schon in den Betrieben. Wenn die Berufsschule im Blockunterricht stattfindet, sind die Auszubildenden zum Teil schon etwa drei Monate im Arbeitsverhältnis, bevor sie die ersten Unterrichtseinheiten haben. Daher werden sie sich viel Wissen über Brillengläser bereits im Vorfeld aneignen. Hier könnte die Schule das Thema Brillengläser zu Anfang lediglich als eine Art Prüfung des Wissensstands sehen und die Inhalte gemeinsam mit den Schülern erarbeiten oder zusammenfassen. Bei Schulen mit wöchentlichen Unterrichtstagen kann es durchaus Sinn machen dieses Thema ausführlicher anzugehen, da die Schüler gerade zu Anfang noch vieles erfahren, was in der kurzen Zeit im Ausbildungsbetrieb noch nicht vermittelt werden konnte. Um dieses neue Wissen anwenden zu können ist es wichtig, dass sie anschließend durch ihre Ausbilder in den Betrieben angeleitet und unterstützt werden.

Allerdings müssen auch diese Inhalte in Zukunft in einer verkürzten und dennoch nachvollziehbaren und verständlichen Unterrichtsform vermittelt werden. Bisher wurde hierfür oftmals eine relativ offene Unterrichtsform mit den Schülern gebildet, diese Methode ist aber vergleichsweise sehr zeitintensiv. Eine gezielte Vorgehensweise könnte z.B. über ein gelenktes Unterrichtsgespräch realisierbar sein, da die Lehrkraft das Gespräch leichter zum gewünschten Ziel führen kann.

7.3 Prismen

Prismen werden vor allem in der Instrumentenoptik immer eine wichtige Rolle spielen. Für den Augenoptiker sind vor allem die prismatischen Nebenwirkungen von Brillengläsern von Bedeutung.

7.3.1 Prismen und das Zwei-Kreis-Verfahren

Die Auszubildenden lernen im Unterricht verschiedene Prismen und deren Wirkungsweise kennen. Dieses Wissen können sie jedoch selten anwenden. Da bei Ferngläsern/-rohren und anderen Instrumenten das Innenleben nicht einfach sichtbar gemacht werden kann, wissen die späteren Gesellen nur selten, mit welchen Prismen und Linsen ein Fernrohr oder ein Photoobjektiv ausgerüstet sind.

Beim Zwei-Kreis-Verfahren am Prisma erkennt man das grundsätzliche Verhalten von Licht beim Medienübergang. Die Umsetzung dieser Erkenntnisse im Berufsalltag gestaltet sich aber schwierig. Für ihre alltägliche Arbeit ist es nicht von großer Bedeutung, ob ein Strahl zum Lot hin oder vom Lot weg gebrochen wird. Trotzdem ist das Verfahren wichtig, um den Schülern einen leichteren Einstieg in die späteren Konstruktionen am System Brille-Auge zu geben.

Natürlich müssen die Schüler auch in Zukunft wissen, wie Prismen wirken. Allerdings sind die Prismen in optischen Instrumenten im Vergleich zu anderen Themen vernachlässigbar. Das Zwei-Kreis-Verfahren wird weiterhin eine Grundlage für die Strahlkonstruktion darstellen, aber nicht mehr in der bisherigen Ausführlichkeit behandelt werden können. Die Schüler müssen sich nun merken, in welche Richtung ein Strahl gebrochen wird, ohne den zeichnerischen Beweis dafür häufig zu üben. Das Zwei-Kreis-Verfahren läuft immer nach einem bestimmten Schema ab. Daher muss die Lehrkraft dieses Schema erläutern und kann danach gemeinsam mit den Schülern Aufgabenstellungen, auch an der Tafel, lösen.

7.3.2 Dispersion und prismatische Nebenwirkungen

Die Schüler lernen, wie Brillengläser prismatisch wirken. Wenn ein Geselle nicht weiß, dass auch ein Brillenglas eine Farbaufspaltung bewirken kann, wird er sich in der Zukunft nicht immer für die richtige Glasempfehlung entscheiden. Farbsäume, die ein Kunde eventuell beschreibt, sind die Folge der Dispersion. Sie können bei entsprechenden Glasmaterialien und -stärken schnell als Ursache für Sehprobleme erkannt und für die neue Brille berücksichtigt werden.

Der Prismenkeil stellt für den optischen Alltag eine wichtige Vereinfachung dar. Durch diese Variante der Rechnung am Prisma ist es ohne großen Rechenaufwand möglich, die prisma-

tischen Nebenwirkungen eines Glases zu ermitteln. Die Schüler werden im Alltag zwar nur sehr selten prismatische Nebenwirkungen berechnen, aber sie sollten lernen, wie es zu den ermittelten DIN-Toleranzen bei der Einarbeitung von Brillengläsern kommt.

Die Dispersion und die prismatischen Nebenwirkungen werden für den Augentoptiker immer von zentraler Bedeutung bleiben und müssen auch weiterhin in vollem Umfang gelehrt werden. Auch hier bietet sich die optische Bank zur erneuten Darstellung der Dispersion an. Dadurch können die Schüler den Transfer über ihre Erinnerung besser herstellen. Bei den prismatischen Nebenwirkungen ist z.B. ein Erfahrungsaustausch aus der Praxis, bei dem die Auswirkungen auf den Kunden anhand der eigenen Erlebnisse diskutiert werden, sinnvoll.

7.4 Abbildung am Spiegel

Die Abbildung am Spiegel ist der eigentliche Einstieg in die Konstruktion und Rechnung von Strahlengängen und daher ein durchaus sinnvolles Instrument in der Ausbildung. Der Planspiegel dient zur Veranschaulichung des Reflexionsgesetzes, das die Schüler schon zu Anfang ihrer Berufsschulzeit erlernt haben.

7.4.1 Planspiegel

Der Planspiegel steht für eine Form der Reflexion, die in der Augentoptik keine sehr starke Bedeutung hat. Planspiegel werden als normale Spiegel oder als Refraktionsspiegel benötigt und sind Bauteile einiger Instrumente, in deren Innenleben der Augentoptiker aber nur selten Einblick hat. Erklärungen, für die das Wissen über die Reflexion an planen Flächen entscheidend ist, müssen in den Betrieben sicher nicht häufig gegeben werden. In der späteren Ausbildung wird der Strahlungsfluss gelehrt, zu dem auch die Reflexion zählt. Allerdings ist auch diese Form der Reflexion mit der an einem Sphärischen Spiegel zu vergleichen.

Daher ist der Planspiegel zwar ein gutes Einstiegselement für die Schüler, sollte aber prinzipiell auch schon in der allgemeinen Schulausbildung Thema gewesen sein. Es spricht vieles dafür, den Planspiegel in Zukunft aus dem Unterricht zu streichen oder nur noch als sehr kurze Einstiegsmöglichkeit zu sehen. Die Lehrkräfte sollten in diesem Fall möglichst direkt zum sphärischen Spiegel übergehen und damit Zeit für andere Lerninhalte gewinnen.

7.4.2 Sphärische Spiegel

Im Unterrichtsverlauf erfahren die Schüler unter anderem, wie sich die Position des Objekts vor dem Spiegel auf die Eigenschaften des Bilds auswirken. So muss sich das Objekt bei einem Vergrößerungsspiegel innerhalb der einfachen objektseitigen Brennweite befinden, um ein aufrechtes Bild zu erzeugen. Bei Kunden, die mit der Handhabung des Vergrößerungsspiegels Probleme haben, werden sich die wenigsten Kollegen an diesen Grundsatz

erinnern. Vielmehr werden sie wohl mittels Versuch und Irrtum den richtigen Abstand ermitteln oder durch ihre Erfahrung wissen, wie groß bzw. klein der Abstand zum Spiegel sein muss.

Im Unterricht wird hierbei eher die physikalische Erklärung eines Phänomens gegeben, das die Auszubildenden vielleicht bereits selbst erlebt haben. Sei es bei der Anpassung ihrer eigenen Kontaktlinsen oder durch Kindheitserfahrungen mit dem Rasier- bzw. Kosmetikspiegel der Eltern oder einem Suppenlöffel.

Für die Auszubildenden hat der sphärische Spiegel den großen Vorteil, dass die Abbildung für sie greifbarer ist. Sie wissen aus ihrer bisherigen Lebenserfahrung, wie sich ein Spiegel grundsätzlich verhält und können sich daher besser in die Situation einarbeiten. Hier können der Gauß'sche Raum und verschiedene Größen eingeführt werden, die bei jeder späteren Berechnung an der Linse oder dem System Brille-Auge eine entscheidende Rolle spielen.

Da diese Größen für die gesamte Restdauer der Ausbildung wichtig sind, kann die Abbildung am sphärischen Spiegel im Unterricht relativ unverändert gelehrt werden. Es nutzt wenig, den Spiegel als einfache Darstellung von optischen Abbildungen aus dem Lehrplan zu streichen, wenn man bei der etwas komplexeren Linse alle Größen und Strecken doch noch herleiten und erklären muss.

Eine radikale Möglichkeit wäre, das Thema Spiegel gar nicht mehr zu unterrichten. Es würde nur noch das Reflexionsgesetz angewandt und die Reflexion selbst würde beim Thema Strahlungsfluss und Entspiegelungen im späteren Verlauf der Ausbildung noch eine Rolle spielen. Für die Rechnung und Konstruktion von Abbildungen könnte man den Spiegel dann jedoch außer Acht lassen und die gesamten Inhalte würden anhand der sphärischen Fläche vermittelt. Dieser Schritt würde Kapazitäten im Lehrplan frei räumen, gleichzeitig aber zu größeren Anforderungen an die Auffassungsgabe der Schüler führen.

7.5 Sphärische Fläche

Die sphärische Fläche stellt für die Schüler einen weiteren Punkt auf dem Weg zur dünnen Linse und dem System Brillenglas-Auge im späteren Verlauf der Ausbildung dar.

Für den sphärischen Spiegel gilt die einfache Regel, dass die Brennweite der Hälfte des Radius entspricht. Bei der sphärischen Fläche berechnen die Schüler erstmals die Brennweiten mit einer Formel, die auch für die weiteren brechenden Flächen gilt. Das Bild liegt nun in einigen Fällen hinter der Linse, was den Schülern den Einstieg in das Thema erleichtert. Es ist für sie zunächst nicht einfach, sich ein virtuelles Bild im Objektraum vorzustellen, wenn das Licht doch durch die Fläche hindurch geht.

Bei der Veränderung der Formeln für die Berechnung der Abbildung können die künftigen Augenoptiker auf ihr bisheriges Wissen vom sphärischen Spiegel zurückgreifen. Sie kennen bereits den Zusammenhang zwischen Brenn-, Objekt- und Bildweiten und auch den Abbildungsmaßstab. Dadurch müssen die Formeln nur in gewisser Weise erweitert oder auf die veränderten Abbildungen abgestimmt werden. Spiegelt man z.B. die Bildstrahlen einiger Abbildungsfälle am sphärischen Spiegel an der Scheitelebene, so erhält man die Abbildung der dünnen Linse. Diese Veranschaulichung zeigt den Schülern, dass die beiden Abbildungen nicht so verschieden sind, wie man vielleicht annehmen könnte. Dadurch sind die Veränderungen der Formeln, die sowohl die sphärische Fläche als auch die Linse betreffen, für die Schüler besser nachvollziehbar.

Die Schüler erfuhren bisher zum Teil auch etwas über die Newton'sche Abbildungsgleichung, welche aber im weiteren Verlauf der Ausbildung keine entscheidende Rolle mehr spielt. Sie wird in den weiterbildenden Instituten wie Hochschulen oder Meisterschulen ausführlich erläutert.

Die Auszubildenden lernen, warum ein bestimmter Radius in Kombination mit dem Brechungsindex den Brechwert beeinflusst. Dies ist auch für die Arbeit im Betrieb sehr wichtig. Mit diesen Grundlagen können die Schüler später verstehen, warum ein Brillenglas bei einem höheren (Scheitel-)Brechwert auch andere Radien und damit ein anderes Aussehen erhält.

Die sphärische Fläche ist die einfachste Möglichkeit, die Abbildung an einem Brillenglas zu verdeutlichen. Sie hat einen starken Bezug zur Abbildung am sphärischen Spiegel und dennoch sind die Berechnungen und Konstruktionen denen der Dünnen Linse bereits sehr ähnlich. Dieser Zusammenhang ist enorm wichtig und muss weiterhin im Unterricht einbezogen werden.

Wenn man sich jedoch entscheidet den Spiegel in Zukunft nur noch mit geringer Tiefe oder gar nicht mehr zu vermitteln, ändert das die Gestaltung des Unterrichts für die sphärische Fläche. Zumindest dieses Thema muss von den Klassen ausführlich behandelt werden, um grundlegendes Wissen der geometrischen Optik zu erlangen. Die Zeit, die man durch die Wegnahme des Spiegels einspart, muss zum Teil in die Unterrichtseinheiten zur sphärischen Fläche investiert werden. Den Schülern fehlen in diesem Fall noch sämtliche Strecken und Strahlen, die sie für die Berechnung und Konstruktion benötigen.

Wird der Spiegel nach wie vor als Einstieg in die sphärische Abbildung verwendet, könnten Überlegungen über Veränderungen der zu vermittelnden Tiefe des Themas sphärische Fläche angestellt werden.

7.6 Die Linse

Mit der Dünnen Linse erlernen die Schüler erstmals die Strahlkonstruktion und -rechnung, die der Abbildung von Brillengläsern am nächsten kommt. Sie lernen wichtige Inhalte wie z.B. den Unterschied zwischen Brechwert und Scheitelbrechwert und warum letzterer eingeführt wurde.

Sie wissen dadurch auch, dass ein Brillenglas immer aus einer sammelnden und einer zerstreuenden Fläche besteht, was aufgrund der in beiden Fällen gleich aussehenden Wölbung nicht für jeden Schüler sofort ersichtlich ist. Hier ist es vorteilhaft, wenn die Schüler beim Brechungsgesetz und dem Zwei-Kreis-Verfahren gelernt haben, dass die Art der Brechung von den Brechzahlen der beteiligten Medien abhängt.

Durch die Einführung der zweiten brechenden Fläche kommen die Schüler der realen Abbildung am Brillenglas vergleichsweise nahe. Hier besteht die Schwierigkeit darin, den Schülern zu verdeutlichen, dass die Lichtbrechung zwar mit zwei einzelnen Flächen berechnet wird, die Konstruktion jedoch nach wie vor mit einer Ebene, an der die Strahlen gebrochen werden, vereinfacht werden kann. Es muss verdeutlicht werden, dass die Ablenkung innerhalb des Brillenglases so gering ist, dass sie für die Abbildung vernachlässigbar, die Berechnung der Flächen jedoch von Wichtigkeit für den Gesamtbrechwert ist.

Das Problem ist es, den Schülern den Nutzen dieses Unterrichts klar zu machen. In ihrem Berufsalltag werden sie wohl keine Berechnungen von Brillenglasstärken durchführen. Das Hintergrundwissen, welches sie sich über die Abbildung von Brillengläsern aneignen, können sie jedoch immer wieder anwenden. Sie wissen, welches Brillenglas welche Form besitzt und welche Linsen in Lupen verwendet werden. Sie müssen im Beratungsgespräch nicht mehr vor technisch interessierten Kunden zurückschrecken, da sie selbst das Wissen erlangt haben entsprechende Gespräche souverän zu führen. Sie können sich bewusst machen, warum ein Brillenglas mit höherem Brechungsindex nicht automatisch das leichteste Glas sein muss.

Die Dicke Linse hilft den Schülern bei der Beratung von Kunden mit vergleichsweise starken Brillengläsern. Die künftigen Augenoptiker wissen, dass die Mittendicke Einfluss auf die Glasstärke hat und wie dies das Oberflächendesign der Brillengläser beeinflusst. Der Scheitelbrechwert, mit dem sie täglich arbeiten, ist nun klar definiert. Die Auszubildenden bekommen Inhalte vermittelt, die sie zum einen direkt anwenden können und die zum anderen für die weitere Ausbildung unabdingbar sind.

Die Linse bildet also das Wissen über die Abbildung von Brillengläsern und ist daher eine der wichtigsten Unterrichtseinheiten während der gesamten Ausbildungszeit. Dieses Thema wird

auch in Zukunft im gleichen Umfang wie bisher in der Berufsschule gelehrt werden und ist auch im Bezug auf eventuelle berufliche Weiterbildungen ein wichtiger Faktor. Es gibt auch nicht viele Möglichkeiten die Tiefe des Gelehrten zu verändern. Vor allem wenn in Zukunft z.B. der sphärische Spiegel nur noch eine kleine oder gar keine Rolle mehr spielen wird, ist es wichtig die Grundlagen der sphärischen Fläche hier noch einmal zu vertiefen.

Für alle Inhalte, die sich mit der Konstruktion und Berechnung von Strahlengängen befassen (hier: Spiegel, Sphärische Fläche und Linse) bietet sich für den Unterricht dieselbe Vorgehensweise an. Die Konstruktion kann mit den Schülern Schritt für Schritt (also Strahl für Strahl) gemeinsam erarbeitet und im Anschluss geübt werden. Auch bei der Herleitung der Formeln kann man mit den Schülern gemeinsam arbeiten, allerdings ist hierbei der Transfer nicht so leicht zu bewältigen wie noch beim Brechungsgesetz.

7.7 Theoretische Grundlagen für die praktische Ausbildung

Diese Inhalte sind aus dem Unterricht an der Berufsschule natürlich nicht wegzudenken. Themen wie das Kastenmaßsystem oder die DIN-Normen sind Grundsteine für viele Arbeiten in der Werkstatt, aber auch im Verkauf. Der Praxisbezug ist hier sehr stark und die vermittelten Kenntnisse gehören zur täglichen Arbeit eines Augenoptikers. Zudem können die Schüler ihre Erfahrungen aus den Betrieben sehr gut in den Unterricht einbringen. Daher werden diese Inhalte auch weiterhin unverändert in den Unterricht einfließen.

8 Aspekte aus dem zweiten und dritten Ausbildungsjahr

Auch die Bezeichnungen der Lernfelder im zweiten und dritten Ausbildungsjahr wurden verändert. Hier betreffen die Anpassungen jedoch weniger den Inhalt der Einheiten (es gibt aber ebenfalls Ausnahmen), als vielmehr die Verteilung des zu vermittelnden Stoffs. So gab es im früheren Rahmenlehrplan das Lernfeld „Kundenberatung“, das mit 80 Unterrichtsstunden angesetzt wurde. Dieses Lernfeld existiert in der Neufassung nicht mehr. Stattdessen erscheinen die Themen Beraten oder Erklären nun in neun von insgesamt zwölf Lernfeldern (zuvor vier von zwölf). Das bedeutet, dass die 80 Stunden nun auf die einzelnen Inhalte umverteilt wurden.

Eine Neugestaltung bei der Schwerpunktsetzung ist im Hinblick auf die stärkere Betonung des Bereichs Beratung und Verkauf notwendig und angebracht. Die Kundenberatung fand jedoch auch bisher zum Teil bereits im zweiten Ausbildungsjahr statt, um den Schülern einen rechtzeitigen Einstieg in die intensive Beratung zu ermöglichen. Die bisherige Vorgehensweise hat sich über Jahre bewährt und nicht dazu geführt, dass die Auszubildenden schlecht auf den Berufsalltag vorbereitet waren. Der Vorteil der jetzigen Umverteilung ist, dass die Gewichtung der einzelnen Themen den neuen Anforderungen genauer angepasst werden kann. Allerdings beinhaltet die Kundenberatung allgemeine Aspekte, die für alle Lernfelder bzw. Produkte oder Dienstleistungen von Bedeutung sind. Ob die Lehrkräfte diese allgemeinen Grundlagen der Kundenberatung sinnvoll auf die verschiedenen Lernfelder verteilen können oder die Lernfelder dafür „zeitgleich“ unterrichtet werden müssen, bleibt abzuwarten.

Das Thema „Kunden mit Sonnenschutzbrillen versorgen“ erscheint mit einem Umfang von 60 Unterrichtsstunden etwas überdimensioniert. Bei der Sonnenbrille ist es zwar möglich das Augenmerk zum Thema Beratung stärker auf die ästhetischen und modischen Aspekte des Berufs zu legen, dennoch wird es schwer sein alleine dadurch und mit den restlichen Inhalten die geplanten Zeitrichtwerte voll auszuschöpfen. Eine Möglichkeit bestünde darin, beim Thema Sonnenbrillen auch alle Filtergläser zu behandeln. Diese sind nämlich im Lernfeld „Kunden mit Sondergläsern und Schutzbrillen versorgen“ untergebracht. Es umfasst einen Zeitrichtwert von 40 Stunden und hat die Sondergläser, sowie die Sport- und Schutzbrillen zum Thema.

Mit 100 Unterrichtsstunden nimmt es gemeinsam mit der Sonnenbrillenberatung mehr als ein Neuntel der gesamten Zeitplanung für die Berufsschule in Anspruch. Es stellt sich die Frage, ob nicht die Einführung in die Sonder- und Sportoptik im Hinblick auf den Trend zur Spezialisierung und im Vergleich zur Sonnenbrille den wichtigeren Inhalt für die Zukunft darstellt. Die Gewichtung der beiden Lernfelder sollte eventuell noch einmal überdacht werden.

Zum Thema Spezialisierung gehören auch die Beratung und der Verkauf von Low Vision-Produkten, also Vergrößernden Sehhilfen. Diese Produkte gehören bei beinahe jedem Augenoptiker zum Standardsortiment und einige der Betriebe setzen hier auch ihren Schwerpunkt. Im Hinblick auf die demographische Entwicklung wird sich die Bedeutung dieser Hilfsmittel noch erhöhen. Trotzdem wurde das speziell für dieses Thema konzipierte Lernfeld von vorher 60 auf nun 40 Stunden gekürzt.

Der Trend zur Spezialisierung wurde bislang nur bedingt für die Inhalte der schulischen Berufsausbildung umgesetzt. Die Kontaktlinse ausgenommen, lassen sich keine ausreichenden Tendenzen zur Vertiefung der Inhalte in der Berufsschule erkennen.

9 Fazit

Der Zentralverband der Augenoptiker hat sich mit seiner Entscheidung die Gestaltung einer neuen Ausbildungsordnung voranzutreiben das Ziel gesetzt, die Berufsausbildung auf die Aufgaben, die auf die zukünftigen Gesellen zukommen, auszurichten. Die vielfältigen Entwicklungen innerhalb und außerhalb der Branche stellen neue Anforderungen an die zukünftigen Augenoptiker.

9.1 Beratung und Verkauf

Das Ziel, die Auszubildenden auf die neuen Anforderungen im Betrieb vorzubereiten, wurde über die neue Ausbildungsordnung und den neuen Rahmenlehrplan umgesetzt. Schon im ersten Ausbildungsjahr richtet sich der Unterricht in Zukunft viel stärker auf die Themen Beratung und Verkauf aus. Dies geschieht vor allem durch die Bereiche Präsentation des Berufs und Betriebs, Interpretation von Sehtests und der Beratung zu Kontaktlinsenpflegemitteln. Durch die Einführung der Interpretation von Sehtestergebnissen, wurde dem Trend zu den optometrischen Dienstleistungen auch in der Ausbildung eine neue Bedeutung zuteil. Die zukünftigen Gesellen können die Augenoptikermeister durch ihre eigenen Kompetenzen entlasten, so dass diese sich bei der Schulung von Mitarbeitern und der Beratung von Kunden mehr auf die speziellen Aspekte der Optometrie konzentrieren können.

Die deutlichere Betonung der Kundenberatung kann sich allerdings nicht auf die Fachkompetenz beschränken. Hier gilt es vor allem die Sozial-, die Methoden- und die Kommunikative Kompetenz in den Vordergrund zu stellen. Bei Filialisten erhalten die Auszubildenden oftmals überregionale Schulungen, die sich mit bestimmten Aspekten der Beratung gezielt beschäftigen. Der selbstständige Augenoptikermeister ist gezwungen, diese Aspekte der Ausbildung in Eigenverantwortung zu übernehmen. Der Betriebsleiter und die erfahrenen Mitarbeiter sind hier in ihrer Vorbildfunktion gefordert. Zudem kann der Auszubildende nur durch die fachgerechte Analyse von Gesprächssituationen die notwendigen Kompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft erwerben. Die Berufsschule ist in diesem Fall für die Vermittlung der Grundlagen zuständig. Die geforderten Kompetenzen können im Unterricht nur in theoretischer Weise und im Umgang mit und unter den Schülern gefördert werden. Rollenspiele sind zwar eine gute Methode, um Beratungsgespräche zu simulieren, aber sie sind und bleiben nur Imitationen der Alltagssituation, bei denen bestimmte Aspekte, wie z.B. individuelle, spontane Reaktionen oder ungewöhnliche Zwischenfragen, fehlen.

Die Ausweitung der Gebiete Beratung und Dienstleistung ergibt in anderen Bereichen automatisch eine Kürzung des Unterrichtsumfangs. Dies ist bei dem in dieser Arbeit behandelten Lernfeld geschehen. Die geometrisch- und physikalisch-optischen Grundlagen und die Ei-

genschaften und Bearbeitung von Werkstoffen nahmen, wie bereits erläutert, mit 200 Stunden im bisherigen Lehrplan den größten Teil der Unterrichtszeit im ersten Berufsschuljahr ein. Diese beiden Lernfelder umfassen nun im zusammengefassten Lernfeld nur noch 100 Unterrichtsstunden. Dies zieht Veränderungen in der Themenwahl und der Tiefe bei der Vermittlung von Inhalten nach sich.

9.2 Veränderungen bei der Vermittlung theoretisch-optischer Grundlagen

Die Lehrer werden in Zukunft nicht mehr die Zeit haben, die komplette erste Unterrichtseinheit mit einem geschichtlichen Einstieg in die Optik zu gestalten. Sie werden direkt in die eigentlichen Themen einsteigen müssen. Hierzu eignet sich eine Einführung in die verschiedenen Flächendesigns von Brillengläsern und deren individuellen Merkmalen. In diesem Bereich kennen sich die Schüler zum Teil bereits aus und der Unterricht bewegt sich thematisch sehr nah an der alltäglichen Arbeit der künftigen Augenoptiker.

An den Lichttheorien und der Lichtgeschwindigkeit wird auch in Zukunft kein Weg vorbei führen. Sie sind Grundlage für sämtliche physikalischen Inhalte der Augenoptik und daher bereits in der Ausbildung zum Gesellen unverzichtbar. Die Lichtgeschwindigkeit dient in der Berufsschule als Grundlage für viele Berechnungen. Dennoch ist sie als Thema nicht sehr komplex und sollte in Zukunft vergleichsweise kurz behandelt werden. Dies ist möglich, da hierbei auf bereits vorhandenes Wissen aus der allgemeinen Schulzeit zurückgegriffen werden kann.

Das Reflexions- und das Brechungsgesetz sind elementare Inhalte der augenoptischen Ausbildung. Bei diesen Themen besteht keine Möglichkeit die Tiefe des Unterrichts zu verändern. Diese Gesetze sind für viele andere Inhalte und Lernfelder in der gesamten Ausbildungszeit von Bedeutung. Da sie auch in weiterbildenden Ausbildungen eine sehr wichtige Rolle spielen, werden sie auch in Zukunft in vollem Umfang gelehrt werden müssen. Wird der Planspiegel aus dem Lehrplan gestrichen, kann man das Reflexionsgesetz aber in ein anderes Lernfeld eingliedern, das Teil des zweiten Ausbildungsjahres ist. Im weiteren Verlauf der Ausbildung ist das Reflexionsgesetz für die zu vermittelnden Inhalte deutlich wichtiger.

Auch die Prismen werden in Zukunft in anderer Form im Unterricht einfließen. Die Instrumentenoptik wird nur noch eine sehr kleine oder gar keine Rolle mehr spielen und der Schwerpunkt wird auf den prismatischen Nebenwirkungen und der Dispersion liegen. Das Zweikreis-Verfahren eignet sich zwar als Einführung in die Gesetze der Abbildung, wird aber in Zukunft nicht viel mehr als eine Darstellung des Brechungsgesetzes sein und daher nicht mehr so viel Zeit im Unterricht einnehmen.

Die Abbildung am Spiegel könnte dem veränderten Zeitrahmen des Lernfeldes zum Opfer fallen. Spiegel sind für die weitere Ausbildung nicht von unmittelbarer Bedeutung. Zwar ermöglichen sie einen leichten Einstieg in die Abbildung von Objekten, aber diese Einführung kann prinzipiell auch an der sphärischen Fläche durchgeführt werden. Auch für den Alltag nach der Gesellenprüfung spielt die genaue Konstruktion der Strahlengänge am Spiegel keine wichtige Rolle mehr. Da die Kernkompetenzen in der Praxis einen anderen Schwerpunkt haben, muss auch in der Berufsschule die geometrische Optik den anderen Themen ein Stück weit weichen.

Bislang wurde der Spiegel an einigen Berufsschulen unterrichtet, an anderen befand er sich schon länger nicht mehr im Lehrplan. Da in absehbarer Zeit wahrscheinlich noch kein bundeseinheitlicher Standard erarbeitet wird, müssen die Schulen zunächst selbst entscheiden, ob und wie der Spiegel noch im Unterricht behandelt werden soll.

Die Abbildung an der sphärischen Fläche wird auch in Zukunft in vollem Umfang gelehrt werden. Falls der Spiegel vom Lehrplan gestrichen wird, würde der Zeitaufwand für die sphärische Fläche sogar etwas höher sein. Die Einführung der Strecken und Punkte und die genaue Erläuterung des Gauß'schen Raums und dessen Gültigkeit erfordern eine größere Breite und Tiefe als bisher notwendig.

Die Dünne Linse bildet eines der letzten Themen im ersten Ausbildungsjahr. Viele Inhalte der sphärischen Fläche werden aufgegriffen und leicht verändert für die Linse verwendet. Daher stellt zumindest die Dünne Linse für die Zeiteinteilung des Lernfeldes kein großes Problem dar. Sie ist zwar eminent wichtig für die Augenoptik, benötigt aber dennoch vergleichsweise wenig Unterrichtszeit. Daher wird sie auch in Zukunft in unveränderter Breite und Tiefe im Unterricht eingeflochten sein. Der Übergang zur Dicken Linse wird an einigen Berufsschulen noch im ersten Ausbildungsjahr unterrichtet. Die Einführung neuer Strecken, Punkte und Größen erfordert aber Zeit und auch die Gullstrand-Formel stellt für die Schüler zunächst oftmals eine Herausforderung dar. Ob diese Inhalte im neuen Rahmenlehrplan noch komplett im ersten Ausbildungsjahr zu vermitteln sind, bleibt abzuwarten.

Laut Rahmenlehrplan sollen in der Berufsschule Unterrichtsmethoden Anwendung finden, die die Handlungskompetenz unmittelbar fördern. Die Schule muss „ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;“ (Rahmenlehrplan, S.2-3)

Da die theoretischen Inhalte des hier vorgestellten Lernfelds alleine durch ihren mathematisch-physikalischen Hintergrund in der Regel im Ergebnis eindeutig sind und somit kaum Raum für eine individuelle Auslegung bleibt, ist die Unterrichtsgestaltung nur sehr begrenzt

veränderbar. Zudem fällt den Schülern der Transfer zu ihrer Arbeit im Betrieb in diesem Bereich zumeist nicht leicht. Der größte Teil der Themen muss wohl in Frontalunterricht abgehandelt werden. Zum einen um den neuen Zeitrahmen nicht zu sprengen, zum anderen um die Schüler auf ihre zukünftige Arbeit als Gesellen ausreichend vorzubereiten.

Durch verschiedene Methoden ist es dennoch möglich den Unterricht handlungsorientiert zu gestalten. Die Schüler sind in ihrer täglichen Arbeit gefordert, die neuen Erkenntnisse in der Kundenberatung umzusetzen. Dies kann im Unterricht über Partnergespräche geschehen, in denen die Auszubildenden die kundengerechte Vermittlung von Fachwissen üben. Der jeweilige Partner muss sich dabei in die Lage des Kunden versetzen, was ein Gefühl für das Erfassen von Kundenbedürfnissen vermittelt. Bei bestimmten Themen kann es hilfreich sein, einen der Schüler kurzfristig zum Lehrer zu machen. Der Stoff wird der gesamten Klasse in eigenen Worten vermittelt. Bei Bedarf kann die Lehrkraft im Anschluss in bestimmter, aber nicht überheblicher Weise, korrigierend oder ergänzend vorgehen.

Die Formulierung der Lernfelder im neuen Rahmenlehrplan stellt eine Herausforderung für die Lehrer der Berufsschulen dar. Die Beschreibungen sind sehr allgemein gestaltet und bieten viel Raum für Diskussionen über die richtigen Inhalte des jeweiligen Lernfelds. Dies kann zu Diskussionen über die Ausgestaltung in den Schulen führen, aber auch zu sehr unterschiedlichen Unterrichtsgestaltungen an den verschiedenen Berufsschulen. Dies wird die Ausarbeitung eines Entwurfs für eine bundeseinheitliche Prüfung zusätzlich erschweren.

Durch die Verkürzung der Unterrichtszeit sind die Schüler gefordert, die Inhalte auch durch selbstständiges Lernen außerhalb der Schule nachzuvollziehen, zu vertiefen und den Transfer zu anderen Themen herzustellen. Hierbei können speziell von den Lehrern konzipierte Arbeitsblätter oder weiter gefasste Aufgabenstellungen Anleitung geben. So können die Schüler verschiedene Themen verknüpfen und gleichzeitig ihre Kompetenzen für den Alltag auch abseits des Unterrichts und des Betriebs verbessern.

9.3 Fort- und Weiterbildung

Die Ausbildung soll aber nicht nur ein erfolgreiches Arbeiten als Geselle ermöglichen, sie soll auch Grundlagen für Fort- und Weiterbildungen schaffen. Neben vielen Kursangeboten zur Weiterbildung in bestimmten Gebieten sind hier vor allem die Hoch- und Meisterschulen zu nennen. Sie setzen Kenntnisse der Gesellen voraus, die diese sich durch die Umstrukturierung vielleicht nicht mehr aneignen können.

Vor allem die Hochschulen sind in ihren Inhalten zum Teil sehr stark auf die technische und physikalische Optik ausgerichtet. Auch die ophthalmologischen Aspekte spielen eine wichtige Rolle in den Vorlesungen. Durch die Kürzungen, die im Bereich der geometrischen Optik

vorgenommen werden, können die Gesellen nicht mehr das bisher erforderliche Wissen in die Vorlesungen einbringen. Die einzigen Hochschulen, die ihre Inhalte dahingehend nicht zwangsläufig angleichen müssen, sind die Hochschule Aalen (Studium auch ohne Ausbildung möglich), die Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Braunschweig/Wolfenbüttel und die Hochschule für angewandte Wissenschaften in München (Studium mit integrierter Ausbildung zum Gesellen). Die anderen Hochschulen und auch die Meisterschulen müssen entscheiden, ob die Inhalte umgestellt werden oder die Studenten bzw. Schüler sich das fehlende Wissen im Selbststudium aneignen müssen.

Bei den Meisterschulen werden sich neben der Theorie auch die Veränderungen im handwerklichen Bereich bedingt bemerkbar machen. Der Werkstattunterricht in der Berufsschule wird sich in Zukunft wohl nur noch mit rudimentären Inhalten beschäftigen. Die Auswirkung auf die praktische Ausbildung an Meisterschulen wird jedoch nicht so gravierend sein. Viele der angehenden Meister haben zumindest keine größeren Probleme bei der Arbeit in der Werkstatt und auch hier hat die Gewichtung der praktischen Inhalte in den letzten Jahren abgenommen.

9.4 Ausblick

Das Berufsbild hat sich, wie bereits aufgezeigt, in den letzten zehn Jahren stark verändert und wird sich auch in den nächsten Jahren weiterentwickeln. Eine Veränderung der Ausbildungsschwerpunkte war also notwendig, um den kommenden Gesellen auch in Zukunft ausreichende Grundlagen für die Arbeit und Weiterbildung in ihrem Beruf mit auf den Weg zu geben. Auch die theoretischen Inhalte in der Berufsschule müssen den kommenden Anforderungen angepasst werden.

Da absehbar ist, dass sich der Augenoptiker in Zukunft immer mehr vom Handwerker und Techniker zum Berater und Dienstleister entwickelt, mussten gerade Ausbildungsinhalte in diesen Themenbereichen modifiziert werden. Diese formalen Veränderungen werden aktuell und künftig in der schulischen wie auch in der betrieblichen Ausbildung zu einer anderen Gestaltung von Inhalten und Schwerpunkten führen.

Es bleibt abzuwarten, ob die Umsetzung der neuen Richtlinien im Alltag der Betriebe und der Berufsschulen in der gewünschten Weise gelingt. Die genaue Gestaltung der Ausbildungsinhalte muss möglichst zeitnah ausgearbeitet werden, damit den Augenoptikern auch in Zukunft ausreichende Kenntnisse in Theorie und Praxis auf ihren weiteren Berufs- und Lebensweg mitgegeben werden können.

Literaturverzeichnis

Ausbildungsordnung (2011): AugenoAusbV §5-8. Bundesministerium für Wirtschaft und Technik. BGBl. I S.698 vom 26.04.2011

<http://www.gesetze-im-internet.de/augenoAusbV/BJNR069800011.html> (Abfrage am 03.07.2011)

Berufsbildungsgesetz (2005): BBiG §5 Absatz 1, 4. Bundesministerium für Bildung und Forschung (zuletzt geändert durch Artikel 9b des Gesetzes vom 07.09.2007). Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Köln.

Goersch, H. (1996): Wörterbuch der Optometrie. Enke Verlag, Stuttgart. S.194

Kainrad, J. (2003): Geometrische Optik Instrumentenkunde. 3. Auflage. CHK-Verlag Stephanskirchen. Inhaltsverzeichnis

Kainrad, J. (2003): Geometrische Optik Instrumentenkunde. 3. Auflage. CHK-Verlag Stephanskirchen. S. 14

Kluth, W. (2006): Ist die Augenoptik im Handwerk noch richtig aufgehoben? – Das „Kluth-Gutachten“. In: Deutsche Optikerzeitung 04/2006. DOZ-Verlag, Heidelberg. S.12-13

Kopetsch, T. (2010): Dem deutschen Gesundheitswesen gehen die Ärzte aus! Studie zur Altersstruktur- und Arztlentwicklung. 5.aktualisierte und komplett überarbeitete Auflage. 08/2010. Bundesärztekammer und Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berlin. S.73

Nosch, T. (2009): Berufspolitik ist Bildungspolitik. In: Deutsche Optikerzeitung 10/2009. DOZ-Verlag, Heidelberg. S.1

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf AugenoAusbV/AugenoAusbV (1996): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.11.1996. S.4
http://www.swav.de/Ausbildung_zum_AugenoAusbV/Ausbildung_in_der_Schule/Rahmenlehrplan (Abfrage am 01.07.2011)

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf AugenoAusbV/AugenoAusbV (1996): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.11.1996. S.5-6
http://www.swav.de/Ausbildung_zum_AugenoAusbV/Ausbildung_in_der_Schule/Rahmenlehrplan (Abfrage am 01.07.2011)

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf AugenoAusbV/AugenoAusbV (2011): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2011. S.2

<http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo/liste.html> (Abfrage am 20.06.2011)

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Augenoptiker/Augenoptikerin (2011): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2011. S.10

<http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo/liste.html> (Abfrage am 20.06.2011)

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Augenoptiker/Augenoptikerin (2011): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2011. S.14

<http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo/liste.html> (Abfrage am 20.06.2011)

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Augenoptiker/Augenoptikerin (2011): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2011. S.2-3

<http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo/liste.html> (Abfrage am 20.06.2011)

Rath, H. (2011): Expertengespräch mit Heinrich Rath. Dozent an der Hochschule Aalen. Mitverantwortlich für die Entwicklung der neuen Ausbildungsordnung für Augenoptiker.

Zentralverband der Augenoptiker (2011): Branchenbericht 2010. 04/2011. S.5

<http://www.zva.de/branchenberichte/> (Abfrage am 04.06.2011)

Zentralverband der Augenoptiker (2010): Die größten Filialisten in der Augenoptik. 12/2010

<http://www.zva.de/topten/> (Abfrage am 04.06.2011)

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorthesis eigenständig verfasst habe. Bei der Erstellung dieser Arbeit wurden ausschließlich die benannten Quellen und Hilfsmittel verwendet. Übernommenes Gedankengut wurde als solches gekennzeichnet.

Ort, Datum

Unterschrift