

Einfluss von Smartphone-Fotografie auf die Wahrnehmung professioneller Fotografien mit besonderem Fokus auf die Wahl der Brennweite

Masterarbeit

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades
Dipl.-Ing. für technisch-wissenschaftliche Berufe

am Masterstudiengang Digital Design an der Fachhochschule St. Pölten,
Masterklasse Fotografie

von:

Christoph Holzinger, BSc

dd191533

Betreuer*in: Martin Dörsch, BSc
Zweitbetreuer*in: Mag.^a Rita Newman

St. Pölten, 26.07.2021

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass

- ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

- ich dieses Thema bisher weder im Inland noch im Ausland einem Begutachter/einer Begutachterin zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der vom Begutachter bzw. der Begutachterin beurteilten Arbeit überein.

St. Pölten, 26.07.2021

.....

Ort, Datum

Christoph Holzinger

.....

Unterschrift

Kurzfassung

Das Ziel dieser Masterarbeit ist, den Einfluss von Smartphone-Fotografie auf die Wahrnehmung professioneller Fotografien mit besonderem Fokus auf die Wahl der Brennweite zu erforschen. Dazu wurden folgende Hauptforschungsfragen gestellt:

‚Gibt es, bezogen auf die Brennweite, einen wahrgenommenen Unterschied in der Professionalität eines Porträtfotos?‘

‚Wie werden professionelle Porträtfotografien mit der dafür typischen Brennweite im Vergleich zu der zunehmenden Smartphone-Fotografie mit kürzeren Brennweiten bewertet?‘

‚Wie hat sich der weitwinkelige Look der Smartphones auf die Porträt-Fotografie ausgewirkt?‘

Mittels der Literaturrecherche soll die geschichtliche Entwicklung der Kamera und der Objektive beleuchtet werden. Das Kapitel der Wahrnehmung beschäftigt sich mit der Wahrnehmung von Fotografien. Das Kapitel der Optik stellt die technischen Grundlagen der Arbeit dar. Im Kapitel über die Smartphones werden die spezifischen Besonderheiten von Smartphone-Kameras dargestellt. Infolge werden aktuelle Forschungen, die für diese Arbeit relevant sind, vorgestellt.

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurde eine Quantitativ-Umfrage durchgeführt, die die Wahrnehmung unterschiedlicher Brennweiten bei Porträtfotografien bei der österreichischen Bevölkerung erforschen soll und auch Erkenntnisse über den Gebrauch verschiedener Brennweiten zeigen soll.

Die Auswertung der quantitativen Umfrage hat gezeigt, dass die Wahl der Brennweite bei der Wahrnehmung von Porträtfotos einen deutlichen Einfluss hat und sich beispielsweise auch auf die Wahrnehmung der Professionalität eines Fotos auswirken kann. Es hat sich ebenfalls gezeigt, dass die Smartphone-Fotografie keine großen Auswirkungen auf die Wahl der Brennweite in der professionellen Fotografie hat.

Abstract

The aim of this master thesis is to explore the influence of smartphone photography on the perception of professional photographs with a particular focus on the choice of the focal length. For this purpose, the following main research questions were posed:

'In relation to focal length, is there a perceived difference in the professionalism of a portrait photograph?'

'How are professional portrait photographs, with their typical focal length, evaluated in comparison to the increasing smartphone photography, with shorter focal lengths?'

'How has the wide-angle look of smartphones affected portrait photography?'

By means of the literature review, the historical development of the camera and lenses will be highlighted. The chapter of perception deals with the perception of photographs. The chapter of optics presents the technical basics of the work. The chapter on smartphones presents the specific features of smartphone cameras. Following this, current research relevant to this thesis is presented.

In order to answer the research questions, a quantitative survey was conducted to explore the perception of different focal lengths in portrait photography among the Austrian population and also to show insights into the use of different focal lengths.

The evaluation of the quantitative survey showed that the choice of focal length has a significant influence on the perception of portrait photos and can also have an effect on the perception of the professionalism of a photo, for example. It has also been shown that smartphone photography does not have a major impact on the choice of focal length in professional photography.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	II
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Inhaltsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Forschungsfragen	1
1.2 Aufbau der Arbeit	2
2 Geschichte	3
2.1 Das Auge und die Camera Obscura	5
2.2 Aufkommen der Objektive	6
2.3 Entwicklung der Linsen	7
2.3.1 Landschaftslinse	8
2.3.2 Porträtlinse	9
2.4 Resümee Geschichte	11
3 Wahrnehmung	12
3.1 Fotografie und Realität	12
3.2 Vergleich mit dem Auge	13
3.3 Visuelle Wahrnehmung	15
3.4 Veränderte Wahrnehmung durch Fotografien	18
3.4.1 Unschärfe als Stilmittel	18
3.4.2 Größenverzerrung durch Nähe	19
3.5 Der Moment	19
3.5.1 Stürzende Linien	20
3.6 Einfluss der Fotografie auf die aktuelle Wahrnehmung	20
3.7 Porträtfotografie	21
3.7.1 Geschichte des Porträts	21
3.7.2 Mode in der Gestaltung von Porträts	22
3.7.3 Selfie	23
3.7.4 Konzeption des eigenen Aussehens	23
3.8 Resümee Wahrnehmung	24
4 Optik	25
4.1 Linsenarten und Objektiv	25
4.2 Brennweite	26

4.3	Digitaler und Optischer Zoom	27
4.4	Bildwinkel	28
4.5	Blende	29
4.6	Tiefenschärfe	31
4.7	Sensorgroße	31
4.8	Cropfaktor	32
4.9	Beugungsunschärfe	33
4.10	Perspektive	34
4.11	Betrachtungsabstand	35
4.12	Weitwinkелеffekt	36
4.13	Verschiedene Objektive und deren Einsatz	37
4.13.1	Objektiv und Gestaltung	38
4.13.2	Porträtaufnahmen	38
4.13.3	Weitwinkelobjektiv	40
4.13.4	Normalobjektiv	41
4.13.5	Teleobjektive	42
4.14	Resümee Optik	43
5	Smartphones	45
5.1	Smartphone-Fotografie	45
5.2	Smartphone-Kameras	47
5.2.1	Optische Eigenschaften von Smartphone-Kameras	48
5.2.2	Hybridzoom	49
5.2.3	Teleobjektive bei Smartphones	50
5.2.4	Verwendete Brennweiten	51
5.2.5	Smartphones in der Porträtfotografie	55
5.2.6	Tiefenschärfe bei Smartphone-Kameras	57
5.2.7	Tiefenerkennung und Porträt-Modus	58
5.2.8	Neuer Ansatz	59
5.3	Resümee Smartphones	59
6	Aktueller Forschungsstand	61
6.1	Einfluss der Brennweite auf die Wahrnehmung menschlicher Gesichter	61
6.2	50 mm Faustregel	63
6.3	Resümee Aktueller Forschungsstand	67
7	Methodik	68
7.1	Forschungsmethode Online-Umfrage	68
7.1.1	Gütekriterien	69
7.2	Fragebogen	70

7.3	Durchführung	79
7.4	Stichprobenbeschreibung	79
7.5	Auswertung der Ergebnisse	80
8	Ergebnisse	81
8.1	Abschnitt 1.: Personenbezogene Angaben	81
8.2	Abschnitt 2.: Fotografie	83
8.3	Abschnitt 3.: Porträtfotografie	86
8.4	Abschnitt 4.: Porträtfotografie Vergleich	91
8.4.1	Beantwortung der Forschungsfragen Abschnitt 3. und Abschnitt 4.	96
8.5	Abschnitt 5.: Brennweite	106
8.5.1	Beantwortung der Forschungsfragen Abschnitt 5.	113
9	Fazit	119
10	Ausblick	121
	Literaturverzeichnis	122
	Abbildungsverzeichnis	128

1 Einleitung

Eine Marktforschungsumfrage der österreichischen Internet-Bevölkerung im Alter von 18 - 69 Jahren hat ergeben, dass 24% der Befragten täglich ihre Handykamera nutzen (Spectra Marktforschungsgesellschaft, 2020). Diese Veralltäglicung der Smartphone-Fotografie führt zu der Frage, ob sich die Sehgewohnheiten von Fotografien geändert haben. Da dies ein großer Themenkomplex ist, beschäftigt sich diese Arbeit speziell mit der Porträtfotografie und welchen Einfluss die Smartphone-Fotografie auf die Wahrnehmung professioneller Fotografien mit besonderem Fokus auf die Wahl der Brennweite hat. Die Erforschung dieses Einflusses ist das Ziel dieser Arbeit.

Da die Brennweite ein zentrales Gestaltungselement in der Fotografie ist und sich Sehgewohnheiten über die Zeit ändern können, ist das Thema insbesondere auch für FotografInnen interessant, die sich über den Einsatz einer bestimmten Brennweite für ihre Fotos Gedanken machen müssen.

1.1 Forschungsfragen

Es wurden folgende Forschungsfragen wie auch Unterfragen ausgearbeitet, die diese Arbeit beantworten sollen:

1. Gibt es, bezogen auf die Brennweite, einen wahrgenommenen Unterschied in der Professionalität eines Porträtfotos?

1a. Gibt es Unterschiede in dieser Wahrnehmung zwischen Fortgeschrittenen und Laien?

1b. Lässt sich ein Alterseffekt feststellen?

1c. Gibt es einen Unterschied bei Berücksichtigung der Häufigkeit des Smartphone-Gebrauchs?

1 Einleitung

2. Wie werden professionelle Porträtfotografien mit der dafür typischen Brennweite im Vergleich zu der zunehmenden Smartphone-Fotografie mit kürzeren Brennweiten bewertet?

2a. Gibt es Unterschiede in dieser Wahrnehmung zwischen Fortgeschrittenen und Laien?

2b. Lässt sich ein Alterseffekt feststellen?

2c. Gibt es einen Unterschied bei Berücksichtigung der Häufigkeit des Smartphone-Gebrauchs?

3. Wie hat sich der weitwinkelige Look der Smartphone-Fotos auf die Porträtfotografie ausgewirkt?

3a. Inwiefern nehmen FotografInnen einen Einfluss der Smartphone-Fotografie, bei ihrer Wahl der Brennweite, für die professionelle Arbeit wahr?

3b. Haben sich Sehgewohnheiten dahingehend geändert, dass der weitwinkelige Look der Smartphones zu einer Adaption in der professionellen Porträtfotografie geführt hat?

3c. Welche Brennweiten werden vermehrt für Porträtaufnahmen eingesetzt?

3d. Gibt es bezüglich der Wahl der Brennweite für ein Porträt Unterschiede zwischen fortgeschrittenen FotografInnen und HobbyfotografInnen?

1.2 Aufbau der Arbeit

Der Literaturteil dieser Arbeit bildet das Grundgerüst dieser Masterarbeit. Es wird zunächst auf die Geschichte der Kamera wie auch der Objektive eingegangen. Anschließend wird die Wahrnehmung, insbesondere die Wahrnehmung von Fotos, behandelt. Ein besonderes Fokus liegt beim Themengebiet der Optik, welche für diese Arbeit die relevante technische Grundlage bietet. Im Themengebiet der Smartphones wird der Bereich der Optik noch näher betrachtet sowie die Besonderheiten bei Smartphone-Kameras aufgezeigt. Schließlich werden aktuelle Forschungen präsentiert.

Eine Quantitative-Online-Umfrage stellt den empirischen Teil dieser Arbeit dar. Die Ergebnisse sollen zu der Beantwortung der Forschungsfragen führen.

2 Geschichte

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Geschichte der Fotografie. Es wird auf die Entstehung, die Anfänge und die ersten Entwicklungen der Fotografie eingegangen. Das Kapitel beschäftigt sich auch mit der Entwicklung der ersten Objektive, aber auch den Vorreitern der Fotografie, wie der Camera Obscura. Anhand dieser Erfindung wird Basiswissen der Fotografie erläutert, das in weiterer Folge wieder aufgegriffen wird.

Wann die Fotografie erfunden wurde, ist nicht genau bekannt. Sir Humphry Davy, ein britischer Wissenschaftler, hat es angeblich schon 1802 geschafft, mithilfe der Camera Obscura und einer Beschichtung aus Silbernitrat, die Außenwelt auf einem Bild festzuhalten (Hartmann, 2017, S. 53; Ostermann, 2007b, S. 27).

Thomas Wedgwood war einer der Ersten, der mithilfe von lichtempfindlichen Materialien die ersten Bilder aufgezeichnet hat. 1802 wurden die Ergebnisse und Beobachtungen von seinem Mitarbeiter, dem Wissenschaftler Sir Humphrey Davy, im Journal of the Royal Institute veröffentlicht. Davy und Wedgwood fertigten Bilder auf Papier und weißem Leder an, das mit Silbernitrat beschichtet war. Sie legten Blätter und Zeichnungen auf Glas, darauf empfindlichen Materialien und setzten dieses dem Sonnenlicht aus, welches das Silber verdunkelte. In dem Versuch, das Bild zu erhalten, wuschen sie die belichteten Materialien jedoch ohne Erfolg. Sie fanden heraus, dass die Kombination der Silberlösung mit Natriumchlorid eine empfindliche weißliche Paste aus Silberchlorid erzeugt. Selbst mit dieser Verbesserung war der Prozess für Wedgwood zu langsam um damit Bilder in einer Kamera zu schaffen. Es gelang ihnen jedoch mithilfe von Projektion der Bilder mit einem Lichtmikroskop (Solar) die ersten fotografischen Vergrößerungen mikroskopischer Proben zu erstellen. Sie hatten hingegen keine Möglichkeit die Bilder zu erhalten, sobald diese entstanden. Viele der Beobachtungen von Wedgwood und Davy waren eigentlich Ideen, die bereits Jahre zuvor von Jean Senebier, Johann Heinrich Schulze und Carl Wilhelm Scheele entdeckt wurden. Diese hatten jedoch nicht das Ziel ihre Entdeckungen zum Anfertigen von Bildern zu nutzen. So entdeckte Schulze zum Beispiel, dass Silbernitrat gegenüber Licht empfindlich war und nicht gegenüber Wärme. Die Experimente von Wedgwood und Davy sind wichtig, da ihre Arbeit die photochemische Technologie mit der Absicht Bilder mithilfe von Licht zu erzeugen, kombinierte. Wedgwood verstarb

2 Geschichte

wenige Jahre nach der Veröffentlichung seiner Beobachtungen und sein Kollege Davy setzt die Forschung nicht fort (Ostermann, 2007b, S. 27).

In den 1820er Jahren schaffte es Joseph Nicéphore Niépce die Projektion einer Camera Obscura mithilfe eines chemischen Verfahrens festzuhalten. Nicéphore Niépce kooperierte im Anschluss mit Daguerre. Nicéphore Niépce verstarb jedoch vor der Veröffentlichung des Bildgebungsverfahrens, welches unter den Namen Daguerreotypie 1839 in Paris vorgestellt wurde (Hartmann, 2017, S. 53). Dieses Verfahren von Niépce wurde zur Basis der Fotogravur Industrie. Die einzige bekannte holografische Platte, von allen durch Niépce hergestellten Platten, ist die in einer Kamera hergestellte Platte, die zu einer Ikone der Fotografie wurde. 1826 präparierte Niépce einen Heliographen mit einer dünnen Asphaltschicht auf poliertem Zinn. Aus dem Fenster seines Anwesens, bekannt als Le Gras, belichtet er diese Platte mit einer Kamera. Das Bild ist heute unter den Namen *Blick aus dem Fenster von Le Gras* bekannt und befindet sich im Harry Ransom Center in Austin Texas. Es wurde wahrscheinlich zwei Tage belichtet, um die Umrisse der Horizontes, die einfachsten architektonischen Elemente und die um das Fenster umliegenden Gebäude zu belichten. Dieses Bild von Niépce ist sowohl ein Positiv als auch ein Negativ, je nachdem wie es beleuchtet wird und es ist eine dauerhaft, festgehaltene Fotografie (Ostermann, 2007b, S. 27-28). Dieses erste Foto wurde mit einer Lochkamera [Anm.: anderer Begriff für Camera Obscura] ohne Objektiv aufgenommen (Westphalen, 2018, S. 22-23).

Die Camera Obscura war vor ihrer Verwendung in der Fotografie ein beliebtes Zeicheninstrument. Sie brachte die Möglichkeit, sowohl Menschen als auch Ansichten von Städten oder Landschaften, wirklichkeitsnahe wiederzugeben (Hartmann, 2017, S. 52).

Die Unklarheit darüber wer genau die Fotografie erfunden hat, kann laut Ostermann (2007b, S. 27) auch an der Definition des Wortes *Photograph* liegen. Das griechische Wort *Photo* und das Wort *Graphos* miteinander kombiniert, heißt so viel wie Lichtzeichnung. Selbst heute noch wird der Begriff Fotografie dahingehend manipuliert, der digitalen Bildgebung gerecht zu werden. Der Begriff kann vielleicht so beschrieben werden, dass eine Fotografie ein einigermaßen stabiles Bild ist, welches durch die Einwirkung von Licht auf eine chemische Substanz entsteht. Licht ist Energie in Form des sichtbaren Spektrums. Laut dieser Definition kann es sich nicht um eine Fotografie handeln, wenn weder Licht noch eine andere unsichtbare Wellenlänge der Energie nicht genutzt wird, um ein Bild mit chemischen Mitteln zu erzeugen. In der Definition ist die Stabilität eines Bildes, welches durch Licht erzeugt wird, wichtig. Ohne der Stabilität, könnte der Begriff

Fotografie auch beispielsweise für Schatten eines Objekts, die sozusagen ein Bild erzeugen, gelten.

Das 1826 entstandene Foto *Blick aus dem Fenster von Le Gras* ist das erste bekannte und erhaltene Foto. Es war nicht flüchtig und eine realistische Abbildung. Es war also die erste Abbildung, die sozusagen fixiert und in gewisser Weise gespeichert werden konnte (Ostermann, 2007b, S. 27; Schmidt, 2004, S. 3).

Der vorangegangene Abschnitt hat die Anfänge der Fotografie umrissen. Die Camera Obscura spielte hierbei eine wesentliche Rolle und wird in weiterer Folge näher betrachtet.

2.1 Das Auge und die Camera Obscura

Bereits Aristoteles verwendete das Prinzip der Camera Obscura, um Sonnenfinsternisse zu betrachten (Ostermann, 2007a, S. 51). Aber auch Leonardo da Vinci beschäftigte sich mit der Camera Obscura und in weiterer Folge auch mit dem menschlichen Auge. Es gibt eine Skizze, die um das Jahr 1506 von ihm gezeichnet wurde, anhand dieser er die Funktionsweise und den Aufbau des Auges untersucht hat. Nach Durchführung praktischer anatomischer Studien, stellte er die Hypothese auf, dass das menschliche Auge einer Camera Obscura ähnlich ist. Laut ihm ist das Auge auch wie bei der Camera Obscura eine dunkle Kammer, bei der die Außenwelt als ein Bild projiziert wird. Leonardo da Vinci fertigte 270 wissenschaftliche Zeichnungen der Camera Obscura an, um ihre Effekte zu erschließen und die Prinzipien zu studieren (Sehnbruch, 2017, S. 155).

Im Laufe des 16. Jahrhunderts kam es zu deutlichen Verbesserungen, was infolge auch mehr Anwendungsmöglichkeiten eröffnete. Das Problem war, dass bei der Camera Obscura das kleine Loch nur ein schwaches Bild erzeugte. Vergrößerte man das Loch, wurde aber das Bild unschärfer. Deshalb baute Cardano 1550 eine bikonvexe Linse ein und 1568 fügte Daniel Barbaro eine Blende hinzu, um die Schärfentiefe zu verbessern. 1676 optimierte Johann Strum die Camera Obscura indem er einen 45-Grad-Reflexspiegel einbaute. Mit diesem war es möglich, das Bild auf ein Blatt Ölpapier zu projizieren. In darauffolgenden Versionen wurde das Bild auf eine Mattscheibe projiziert. Das brachte den Vorteil, dass die Camera Obscura nun auch von außen verwendbar war und so die Größe deutlich reduziert werden konnte. Die Fokussierlinse wurde zu einer komplexen Anordnung von separaten Glaselementen in einem Messinggehäuse, das verschiedene Abbildungsfehler korrigieren konnte (Ostermann, 2007a, S. 51).

Die Abbildungen, die durch die Camera Obscura entstanden, wurden zunächst abgezeichnet, um recht realitätsnahe Abbildungen der Außenwelt zu erzeugen. Wie bereits erwähnt, gelang es Joseph Nicéphore Niépce 1826 ein Bild mit einer Zinnplatte festzuhalten. Der Belichtungsvorgang dauerte jedoch recht lange. Auch die in Nachfolge entstandenen Daguerreotypen waren aber noch nicht vervielfältigbar (Schmidt, 2013, S. 4).

2.2 Aufkommen der Objektive

Die Camera Obscura und ihr Einsatz in der Fotografie führen zur weiteren Entwicklung der Objektive und deren Linsen.

Schon vor der Fotografie gab es Objektive, welche besonders für Teleskope verwendet wurden. Die erste Fotografie wurde, wie bereits erwähnt, ohne ein Objektiv gemacht. Für die Fotografie ist das Objektiv auch nicht zwingend notwendig. Man braucht lediglich einen Film bzw. einen Sensor auf den Licht fällt. In einem abgedunkeltem Raum muss sich ein kleines Loch befinden, durch das Licht von außen eindringen kann und auf der gegenüberliegenden Seite ist mit etwas Abstand ein Film oder Sensor anzuordnen. Also eine Camera Obscura (Westphalen, 2018, S. 22-23).

Jedoch hat die Lochkamera auch Nachteile. Vergrößert man das Loch, um mehr Licht zu verwenden, wird das Bild auch unschärfer. Das ist ein Grund warum man Objektive einsetzt. Mit einer Lupe lassen sich die physikalischen Grundlagen von Objektiven gut veranschaulichen. Diese bündelt das Licht, beispielweise das Sonnenlicht, auf einen Punkt. Dieser wird Brennpunkt genannt. Die Entfernung von diesem Brennpunkt zu der Mitte der Lupe wird Brennweite genannt. Wie viel Licht auf die Lupe fällt und dann von dieser gebündelt wird, hängt von dem Durchmesser der Lupe ab. Bei Objektiven bezeichnet man dies als Lichtstärke des Objektivs (Westphalen, 2018, S. 22-23, S. 28). Die maximale Blendenöffnung eines Objektivs definiert dessen Lichtstärke. Objektive mit einer größeren maximalen Blendenöffnung sind lichtstärker als jene mit einer kleineren maximalen Blendenöffnung (Hogl, 2018, S. 87). Man sieht hier die Vergleiche zu den Kamera Objektiven. Eine Lupe hat nur eine Linse und ist nicht gut für die Fotografie geeignet, da Fotografien hier nur in der Mitte halbwegs scharf und am Rand unscharf wären. Die ersten Objektive waren zwar einfach, erfüllten jedoch ihren Zweck (Westphalen, 2018, S. 29).

2.3 Entwicklung der Linsen

Beim Objektivdesign gab es von Anfang an Arbeitsbeschränkungen. Das lag einerseits an den physikalischen Eigenschaften des Lichtes und dessen Verhalten im Glas, andererseits an der Verfügbarkeit von passendem Glas und praktischen Möglichkeiten wie auch Grenzen des Herstellungsprozesses. Wenn Licht durch Glas bzw. eine Linse dringt, wird es aufgrund der physikalischen Eigenschaften vom Glas gebrochen oder gebeugt. Es führt aber auch dazu, dass Licht in seine einzelnen Farben aufgeteilt beziehungsweise gebeugt wird. Eine perfekte Linse würde Licht von allen Bereichen, alle Farben des gesamten Lichts, auf eine flache Ebene in Fokus bringen ohne Verzerrungen. Solche Verzerrungen sind ein Beispiel für Abbildungsfehler und dieser beschriebene Abbildungsfehler wird Chromatische Aberration genannt. Dieser resultiert in so bezeichneten Farbquerfehler, was blaue und gelbe oder grüne und rote Farbsäume im Bild sind. Sie sind besonders bei Übergängen von hellen und dunklen Bereichen, wie auch bei Bildrändern sichtbar. Solche Abbildungsfehler sind Fehler, die durch die Unfähigkeit der Linse entstehen, Licht von allen Bereichen des Objektivs bzw. das Licht aller Farben im selben Punkt zu fokussieren (Hogl, 2018, S. 189; Zahorcak, 2007, S. 157).

Abbildungsfehler sind Probleme geometrischer Natur, welche durch die Unfähigkeit der Linse verursacht werden, die Form eines Motives exakt wiederzugeben, selbst wenn das Bild scharf ist. Jedes optische Glas hat unterschiedliche physikalische Eigenschaften. Man kann deshalb verschiedene Glastypen miteinander kombinieren, um die Fehler des anderen Glases zu kompensieren. Jedoch selbst bei optimal konstruierten, wie auch korrigierten Objektiven kommt es zu Abweichungen (Hogl, 2018, S. 686; Zahorcak, 2007, S. 157-158).

Durch die bekannten Mechanismen der Camera Obscura war allen Foto-PionierInnen klar, dass eine bestimmte Art von Linse notwendig ist, um ein Bild richtig aufzunehmen. Daguerre bekam die Anerkennung für sein bahnbrechendes Verfahren, jedoch ging die Optik, die er für seine Erfindung brauchte, um Jahrzehnte voraus. Schon lange vor Daguerre hatten Optiker die Grundprinzipien für verschieden Linsen herausgearbeitet. Optische Instrumente wie Teleskope gab es fast schon ein Jahrhundert davor (Zahorcak, 2007, S. 158).

Die Ein-Element-Meniskus Linse war die offensichtliche Wahl für den ersten Einsatz in einer echten Kamera, und sehr frühe, experimentelle Bilder wurden wahrscheinlich mit diesem Objektivtyp aufgenommen. Für fotografische Zwecke wurde die Meniskus Linse, bei einer Blende von $f/16$ mit der konvexen Seite zum

Objekt hinzeigend eingesetzt. Diese erzeugte ein relativ weites und ziemlich flaches Sichtfeld, aber nicht ohne jedoch signifikante und sofort sichtbare Mängel. Dieses Ein-Element Objektiv litt unter vielen inhärenten Einschränkungen und ihren Aberrationen, die nicht adäquat kontrolliert werden konnten. Innerhalb von wenigen Tagen wich, nach seiner ersten fotografischen Verwendung, das Meniskus-Objektiv dem achromatischen Dublett als die weitaus bessere Wahl für ein Objektiv (Zahorcak, 2007, S. 158).

Die spezifischen Entwicklungen, die für die Anfangszeiten der Fotografie verwendeten Objektive, werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

2.3.1 Landschaftslinse

Die von Daguerre 1839 eingesetzte Kamera nutzte ein achromatisches Dublette (engl. Achromatic doublet). Dies war ein modifiziertes Teleskop-Objektiv des Franzosen Chevalier. Ende 1839 brachte Chevalier eine um einiges bessere achromatische Linse heraus. Diese neue Linse war leicht meniskusförmig und mit der konvexen Seite in Richtung des Objektes. Eine f 15 - Blende befand sich weit vorne in der Linse. Diese Linse war zwar nicht perfekt, aber sie war so gut wie eine Linse mit den Einschränkungen des verfügbaren Glases nur sein konnte. Sie war ein einfaches und auch preiswertes Objektiv. Die achromatische Grundform des achromatischen Dubletts war zu dem Zeitpunkt schon fast 85 Jahre davor bekannt. Deshalb gab es auf rechtlicher Ebene nicht viel zu beachten und das Design von Chevalier wurde auch rasch von vielen Objektiv-Herstellern kopiert. Diese Objektive wurden dann als *Französisches Landschaftsobjektiv* vermarktet. Das taten sie, um auf das Design aufmerksam zu machen, ohne jedoch auf den Namen eines bestimmten Herstellers zu verweisen. Den Namen bekam es wegen der hauptsächlichlichen Verwendung im Freien. Es war zwar nicht unbedingt beabsichtigt, dass es für diese Zwecke verwendet wurde, aber durch die Blende f 16 und der Geschwindigkeit des Daguerre-Verfahrens war dieses Objektiv für andere Zwecke kaum geeignet. Für Porträts und Innenaufnahmen gab es Ende 1840 andere Objektive, die sich für solche Zwecke besser eigneten. Es wurde dann allgemein als Ansichts- oder Landschaftsobjektiv bezeichnet. In den 1880er Jahren war das Design schon etwas veraltet. Dieses blieb bis in die frühen 1900er Jahre trotzdem gebräuchlich (Zahorcak, 2007, S. 158).

Der Schotte Thomas Grubb modifizierte 1857 das Design indem er die Krone und das Flint-Elemente umdrehte und die Kurven anpasste. Seine Linse nannte er Aplanat und er war der Überzeugung, dass diese Linse bestimmte Abbildungsfehler besser korrigieren konnte. Ob die Linse bessere Arbeit leistet als die französischen Linsen ist umstritten. Jedoch wurde in einigen Kreisen die

Linse recht populär. Diese wurde auch von vielen anderen Herstellern kopiert und wurde als *englisches Landschaftsobjektiv* bekannt (Zahorcak, 2007, S. 158).

Einer der letzten Versuche die beiden etablierten Designs zu verändern, wurde von dem Engländer John Dallmeyer durchgeführt. Dieser stellte 1864 das *Rapid Landscape* Objektiv vor. Das Objektiv bestand aus drei Linsen-Elementen und hatte eine $f\ 11$ Blende. Es war meniskusförmig gebaut (siehe Abbildung 1). Im Gegensatz zu den vorherigen Landschaftskonstruktionen war es um eine Blendenstufe schneller. John Dallmeyer brachte mehrere Überarbeitungen dieses Objektivs in den Jahren darauf heraus. Obwohl diese sehr gut für ihren Einsatzzweck geeignet waren, konnten sie sich am Markt gegen die französischen und englischen Landschaftsobjektive nicht durchsetzen. Es gab am Markt auch nur wenig Interesse an neuen Typen der Landschaftslinsen. In den 1890er Jahren hatte jede Art von Landschaftsobjektiven ausgedient. Viele andere Objektive hatten eine größere maximale Blendenöffnung und waren ihnen optisch überlegen. Die Landschaftsobjektive wurden trotzdem noch verkauft, waren jedoch eher Standardobjektive bei weniger teuren Kameras, die meist für den Amateurmarkt verkauft wurden (Zahorcak, 2007, S. 158-159).

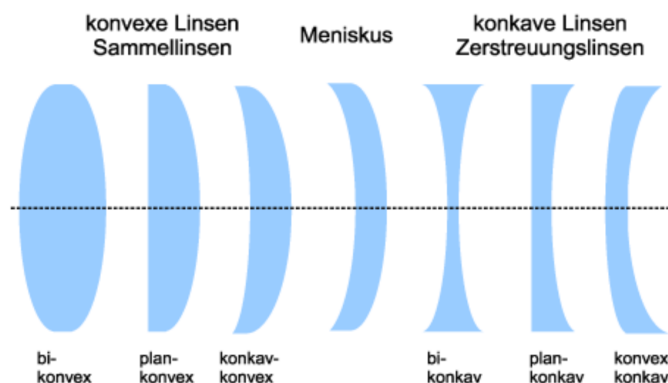


Abbildung 1. Verschiedene Linsenformen (Volgger, o. J.)

2.3.2 Porträtlinse

Kurz nach Daguerres Ankündigung 1839 und als das Landschaftsobjektiv verbessert wurde, gab es bereits den Anspruch, Objektive mit einer größeren maximalen Blendenöffnung zu bauen. Man erkannte rasch das Potenzial der Fotografie für den Gebrauch beim Porträtieren von Menschen. Jedoch weder kleine Blendenöffnungen der Linsen, noch die geringe Empfindlichkeit der Daguerreotypie machte sie für diesen Zweck anwendbar. Der Franzose Chevalier

wusste, dass es auf die Schnelligkeit ankam und begann sofort mit den Kombinationen von Elementen zu experimentieren. Er ordnete zwei verkitteten Achromaten, Rücken an Rücken, an. Diese Linse brachte schon fast akzeptable Bilder und war um eine Blendenstufe schneller. Im Jahr 1840 stellte er die *Photographe a Verres Combines* vor. Diese hatte eine Arbeitsblende von etwa $f/6$ und war um das Dreifache schneller als seine Landschaftslinse. Er konnte so die Belichtungszeit von 15 Minuten auf etwa 3 Minuten reduzieren. Diese Linse produzierte er einige Zeit, jedoch wurde sie nie perfektioniert und wurde schnell von einer Besseren abgelöst (Zahorcak, 2007, S. 159).

Zur selben Zeit, in der Chevalier forschte, arbeitete der österreichische Mathematiker Joseph Petzval an einem Projekt zur Entwicklung eines sehr lichtstarken Objektivs. Die erste Petzval-Porträtlinse wurde 1840 gebaut. Diese hatte einen verkitteten Achromaten vorne und einen luftgelagerten Achromaten hinten. Er schaffte so die Belichtungszeit, mithilfe einer Blende $f/3,6$, auf etwa eine Minute zu reduzieren. Dieses Objektiv hatte zwar gewisse Mängel, jedoch war die Bildqualität, welche diese Linse produzierte, so unverwechselbar und geschätzt, dass sie die Erwartungen für fotografische Porträts für die nächsten sechs Jahrzehnte definierte. Petzval gab den Entwurf an Voigtländer weiter und erhielt dafür nur wenig Tantiemen. Voigtländer vertrieb das Objektiv weltweit. Es wurde nur durch das österreichische Patent geschützt und wurde von vielen Herstellern, recht unverändert, bis in die frühen 1990er kopiert. Aufgrund der verfügbaren Glasklassetypen zu dieser Zeit konnte das Objektivdesign von Petzval kaum verbessert werden. Es gab jedoch in den Jahren danach interessante Variationen des Designs, wie beispielsweise das *Cone Centralisateur* Objektiv. Dieses Objektiv war eine Kombination eines Porträts- und Landschaftsobjektivs, das für den jeweiligen Zweck umgebaut werden konnte. Auch dieses Objektiv wurde von anderen Herstellern kopiert (Brauchitsch, 2002, S. 33; Zahorcak, 2007, S. 159).

Steinheil, aus Deutschland, führte die letzten bedeutenden Porträtobjektive ein. Die Entwürfe *Gruppen-Antiplanet* von 1879 und *Porträt-Antiplanet* von 1881 waren radikaler. Die Elemente waren wesentlich dicker und sie hatten eine viel größere Krümmung. Sie versuchten traditionelle Designprobleme mit Korrekturen und Kompensationen auszugleichen. Die Objektive waren zwar innovativ, jedoch kamen sie zu spät. Die Gruppe Linsen fanden ihren Einsatzzweck bei einigen High-End-Kameras. Jedoch waren sie nicht deutlich besser als weniger teure und weit verbreitete Objektive, die bereits verfügbar waren (Zahorcak, 2007, S. 159).

2.4 Resümee Geschichte

Das Kapitel über die Geschichte der Fotografie zeigt, dass viele der Grundprinzipien der Fotografie schon vor deren Erfindung bekannt waren. Die Camera Obscura ist das wichtigste Beispiel für die Basisfunktion, es reicht eine dunkle Kammer mit kleinem Loch und einem Film beziehungsweise Sensor. Doch auch schon vor der Erfindung der Fotografie wurde die Camera Obscura beispielsweise für das Abzeichnen der Außenwelt genutzt. Leonardo da Vinci verglich sie mit dem menschlichen Auge. Im Kapitel der Wahrnehmung wird auf den Vergleich zwischen Kamera und Auge noch genauer eingegangen. Obwohl für die Fotografie ein Objektiv nicht vonnöten ist, ermöglicht es unter anderem schärfere Abbildungen zu erzeugen und mehr Licht zu nutzen. Objektive gab es schon vor der Fotografie. Über die Jahre wurden diese immer leistungsfähiger und Abbildungsfehler konnten zunehmend kompensiert werden. Mit immer besseren Objektiven konnten die sehr langen Belichtungszeiten deutlich reduziert werden und näherten sich immer mehr der Momentfotografie, auf die im folgenden Kapitel eingegangen wird.

3 Wahrnehmung

Das folgende Kapitel befasst sich mit der Wahrnehmung, insbesondere mit jener der Fotografie. Es werden Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede in der Wahrnehmung von Fotos, Malereien und der Realität dargestellt. Dafür ist zudem ein Vergleich des Auges mit der Kamera notwendig. Es wird ebenfalls beschrieben, wie Fotografien die Wahrnehmung verändern können. Da sich diese Arbeit speziell mit der Porträtfotografie befasst, wird im Rahmen dieses Kapitels insbesondere auf diese eingegangen und Veränderungen der Porträtfotografie über die Zeit aufgezeigt.

3.1 Fotografie und Realität

Zu der Frage der perfekten Wiedergabe hat der französische Bildhauer und Zeichner Auguste Rodin die Meinung, dass die Fotografie lügt und KünstlerInnen wahr sind. Das liegt unter anderem daran, dass die Fotografie die Zeit stillhält, aber in Wahrheit die Zeit nicht stillsteht (Hartmann, 2017, S. 69-70). Fotografien stellen einen fixierten Augenblick dar, der die fortlaufende Zeit in einem kurzen Augenblick festhält, sozusagen nur eine Station von fortlaufenden und nachfolgenden Schritten (Kraus, 2005, S. 83).

Es stellt sich die Frage, ob Fotografie die Realität zeigen kann, denn FotografInnen halten das fest, was in Bruchteilen einer Sekunde passiert ist. Das heißt, dass man nicht das einfängt, das in dem Moment gesehen wird, sondern etwas, das für die Wahrnehmung zu schnell war. In der realistischen Fotografie ist der oder die FotografIn lediglich ein Operator, welcher die Natur registriert, mit der Kamera einfängt und dabei versucht, seine oder ihre Spuren der Aktivität so gering wie möglich zu halten (Geimer, 2009, S. 119, S.197).

Vergleicht man die Momentfotografie mit einem Gemälde, wirkt das Gemälde falsch bzw. gelogen. Jedoch verdichten die KünstlerInnen Bewegungen, die im Laufe einer Zeit entstehen, auf einem Gemälde. Mit dieser Aussage von Rodin ist gemeint, dass Menschen sehen, was sie sehen wollen. Der Unterschied zwischen der Fotografie und der Malerei ist, dass die Malerei synthetisiert, wie es die Fotografie nie könnte. Die Wahrnehmung der MalerInnen wird verdichtet, indem sie den BetrachterInnen nur das zeigen, was sie ihnen zeigen möchten und der Rest wird ausgeblendet. Die Malerei bereinigt. Bei einem Porträt werden die

Eigenschaften einer Person zusammengerafft und idealisiert. Die Malerei lügt also in gewisser Weise. Was jedoch die Fotografie macht ist, dass sie mit einer technischen Programmierung die Lichtspuren aufzeichnet. Ein wichtiger Vorteil der Fotografie ist, dass sie den Zufallsmoment einfängt, Kleinigkeiten oder Einzelheiten, die in die Malerei nicht berücksichtigt oder weggelassen werden, die aber in der Fotografie oftmals unbemerkt auftauchen. Diese können als Irritationen oder als Zufall wirken, die trotzdem im Bild erscheinen, ohne vielleicht von der beziehungsweise dem FotografIn gemeint zu sein, aber genau deshalb signifikant sind. Der Philosoph Roland Barthes findet, das wichtigste Detail der Fotografie ist die Zufälligkeit in ihr (Hartmann, 2017, S. 69-70).

In der Malerei werden bedeutungsvolle Posen ausgewählt, die Fotografie hält hingegen flüchtige Momente dauerhaft fest, die kein ritualisiertes Ausdrucksgeschehen darstellen. Ausdrucksgesten bekommen erst durch einen Bewegungsablauf Bedeutung. Wenn man nur einen Augenblick daraus herausnimmt und festhält, kann ein falscher oder mehrdeutiger Ausdruck entstehen. Hält man exemplarisch eine Begrüßung mit nur einem Foto fest, kann ein falscher Eindruck entstehen, da oftmals bei einer freundlichen Begrüßung zuerst die Augenbrauen gehoben werden. Ist nur dies auf einer Fotografie zu sehen, kann durch BetrachterInnen auch angenommen werden, dass die gehobenen Augenbrauen dafür stehen, dass die Person erstaunt ist oder es als ein Zeichen der Ablehnung deuten. An diesem Beispiel ist gut nachvollziehbar, wie ein Einzelmoment einer Bewegung, der mithilfe der Fotografie eingefroren wird, zu einem falschen Eindruck führen kann, wenn diese ohne weitere Erklärung betrachtet wird (Schuster, 2005, S. 120-121).

3.2 Vergleich mit dem Auge

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die Unterschiede der Fotografie zur visuellen Wahrnehmung des Menschen beschrieben. An dieser Stelle bietet sich der direkte Vergleich zwischen Kamera und menschlichem Auge an, wie es bereits bei Leonardo Da Vinci mit der Camera Obscura erwähnt wurde.

Das durchschnittliche menschliche Auge kann zwei Punkte auseinanderhalten, die eine Bogenminute voneinander entfernt sind. Eine Bogenminute ist ein sechzigstel Teil eines Grades. Wenn man zum Beispiel ein Bild an der Wand betrachtet und es noch als Ganzes sieht und es in der Diagonalen einen Betrachtungswinkel von 50° aufweist, ergeben sich somit diagonal $50 \times 60 = 3000$ Pixel. Diese sind erforderlich, um es optimal scharf zu sehen. Bei einem 3 : 2 Format, kommt man

3 Wahrnehmung

auf 2496 x 1664 Pixel, ergibt 4,2 Megapixel. Menschen mit guten Augen können sogar zwei Punkte unterscheiden, die eine halbe Bogenminute entfernt sind. Hier wird dann die vierfache Megapixel-Anzahl erreicht. Doch diese Auflösung gilt nur für die Mitte des Auges, denn unsere Pupillen müssen sich andauernd bewegen, um die Umgebung scharf abzubilden. Da der Augenaufbau zeigt, dass es aus der Hornhaut, dem Augenwasser sowie der Augenlinse besteht, bietet sich der Vergleich mit einer Dreierlinse an. Das innere Auge bzw. der Glaskörper hat einen im Vergleich zur Luft höheren Brechungsindex. Der Glaskörper ist Teil der optischen Rechnung aber im Gegensatz zu der Linse trägt er nichts zur Brechkraft bei. Das Gesamtsystem des Auges hat etwa 59 Dioptrien. Dies ist die Gesamtbrechkraft und würde einer Brennweite von etwa 17 mm entsprechen. Im Vergleich zu einer Kamera, haben Menschen keinen Sensor, von dessen Größe der Bildwinkel ableitbar wäre, sondern eine Netzhaut. Diese ist jedoch nur innerhalb eines Bereiches von 1° des Bildwinkels hochauflösend. Dieses Areal nennt man Sehgruppe oder *fovea centralis*. Beim Lesen werden nur einzelne Wörter oder Buchstaben scharf gesehen. Wörter, die einige Zeilen darüber oder darunter liegen, können nicht mehr ausreichend scharf wahrgenommen werden. Auch wenn Menschen diesen kleinen Teil des Bildwinkels scharf sehen können, haben sie ein Areal von etwa 53° des Bildwinkels, den sie halbwegs detailliert sehen. Dieser Bildwinkel entspricht etwa dem Bildwinkel des Normalobjektives. Aber auch jene Dinge, die sich am Rande des Blickfeldes befinden, kann das menschliche Auge noch schemenhaft sehen. Das Auge hat somit gewisse Eigenschaften verschiedener Objektive. Man kann es mit einem niedrig auflösenden Fisheye-Objektiv vergleichen, das einen Bildwinkel von mehr als 180° aufweist, es besitzt aber auch die Eigenschaften eines Normalobjektives mit einer mittleren Auflösung, sowie die Eigenschaften eines Superteleobjektivs mit einer hohen Auflösung. Die menschliche Pupille ist mit der Blende einer Kamera vergleichbar. Diese verändert, je nach Lichtverhältnis, ihre Größe. Der Durchmesser variiert so zwischen 1,5 bis 8 mm. Umgerechnet auf Blendenwerte, wären das Werte zwischen f 2,1 hin zu f 11,3. Aufgrund des unterschiedlichen Brechungsindex werden andere Blendenwerte erreicht, die eher den Werten von f 3,2 bis f 16,5 entsprechen. Das Auge hat sozusagen einen Autofokus mit Innenfokussierung, es wird dadurch die Brechkraft der Augenlinse verändert. Der Bildwinkel ist je nach Auflösung unterschiedlich und liegt zwischen 1 - 180°. Der Nahbereich des Auges, also die kürzeste Entfernung, bei der Objekte scharf gesehen werden können, variiert zudem nach Lebensalter. Mit zunehmendem Alter nimmt dieser ab. Junge Menschen haben einen Nahbereich von circa 25 cm, für eine kurze Zeit kann dieser sogar bei 10 cm liegen (Westphalen, 2018, S. 61-62; Westphalen, 2019, S. 44).

Um Unterschiede zwischen der Wahrnehmung von Fotografien und von der natürlichen Umwelt zu verstehen, werden diese nachfolgend näher beleuchtet.

3.3 Visuelle Wahrnehmung

Wahrnehmung beschreibt die Fähigkeit, aus der uns umgebenden Umwelt, Informationen mit unterschiedlichen Sinnen aufzunehmen. Für die Interpretation dieser Informationen sind spezielle kognitive Prozesse und vorhandenes Wissen erforderlich. Visuelle Wahrnehmung ist die Fähigkeit, die mit dem Auge aufgenommenen Informationen zu interpretieren. Bei der Betrachtung von Objekten nimmt das Gehirn alle Information auf und es liefert selbst noch zusätzliche Informationen, um das Gesehene zu vervollständigen. So ist beispielsweise erkennbar, dass ein Ball eine runde Form hat, obwohl er im Bild flach aussieht, da das Gehirn zusätzliche Informationen liefert (CogniFit, 2017). Das menschliche Auge sieht nur einen kleinen Bereich scharf, dieser Bereich befindet sich dort, wo es gerade hinsieht. Doch das Auge tastet auch die Umgebung mit wechselnden Blicken ab und unser visuelles System erstellt dadurch ein Gesamtbild (OPTIKSCHWEIZ, o. J.).

Fotos müssen zunächst wahrgenommen werden damit sie wirken. Die Wahrnehmung ist deshalb der erste Schritt der Bildwirkung. Wahrnehmung ist eine Reaktion auf einen peripheren oder zentralen Reiz. Menschen müssen Bilder ausreichend lange betrachten, damit die Fotos eine Wirkung auslösen können. Oftmals genügt aber auch der Bruchteil einer Sekunde. Der zweite Schritt beim stufenweisen Ablauf der Bildbetrachtung ist unterbewusste, also unwillkürliche und spontane Bewertung. Menschen bewerten Bilder noch bevor sie diese wirklich verstehen und erkennen was darauf genau zu sehen ist. Das macht das Gehirn aus Schutz vor einer Überlastung, es ist sozusagen ein mentaler Filter. Das Gehirn kann nicht alles Wahrgenommene bewusst verarbeiten, da es mit der Flut an Informationen überfordert ist. Diese Filterung nimmt das Gehirn nicht nur bei Bildern vor (Banek & Banek, 2011, S. 22-23).

In diesem zweiten Schritt wird also entschieden, ob Fotos interessant genug sind, um sich damit genauer zu befassen. Der dritte Schritt ist das schematische Verstehen. Das Gehirn beginnt so bewusst zu erkennen, was auf den Bildern zu sehen ist und diese zu verstehen. Zudem wird das visuell Wahrgenommene mit bereits abgespeicherten Wahrnehmungsmustern verglichen. So entsteht ein schematisches Verständnis. Der Prozess des Vergleichens läuft automatisch ab. Manche Schemata haben Menschen bewusst gelernt, zum Beispiel wenn ein

3 Wahrnehmung

Motiv vom Eiffelturm bereits zuvor gesehen wurde, oder sie stellen Analogien zu gespeicherten Bildern her. Einen Baum erkennt man auch als solchen, wenn man einen spezifischen Baum noch nicht zuvor gesehen hat. Man unterscheidet zwischen vier Varianten schematischen Verstehens, nämlich Schemakongruenz, Schemaerweiterung, Schemaveränderung und Schemairrelevanz. Bei der Schemakongruenz gibt es eine vollständige Übereinstimmung zwischen bekanntem Schema und dem Abgebildeten. Alles auf dem Bild stimmt mit der bereits gesammelten Erfahrung, überein. Das gesehene Bild kann also eingeordnet werden und muss nicht weiter betrachtet werden, die Wahrnehmung wird hier abgeschlossen. Bei einer leichten Abweichung vom bekannten Schema wird der oder die BetrachterIn überrascht oder irritiert. Dies führt dazu, dass man sich bewusster mit einem Foto beschäftigt. Solche Fotos werden länger betrachtet, man kann sich besser erinnern und führen letztendlich zu einer Erweiterung des Schemas. Sind jedoch die Abweichungen stark, wird das Gehirn verwirrt und es muss in weiterer Folge ein Motiv mit viel Aufwand erarbeitet werden. Solche starken Abweichungen können einerseits zu einer Veränderung des Schemas führen, aber andererseits kann es auch zu einem Abbruch oder einer Ablehnung der Wahrnehmung führen. Zu solch einem Abbruch kommt es vor allem, wenn keine Übereinstimmung mit einem Schema gefunden wird, sie also schemairrelevant ist. Das können beispielsweise sehr verwackelte oder abstrakte Fotos sein. Die nachfolgende Abbildung (siehe Abbildung 2) zeigt den beschriebenen stufenweisen Ablauf bei der Betrachtung von Fotografien (Banek & Banek, 2011, S. 23-24).

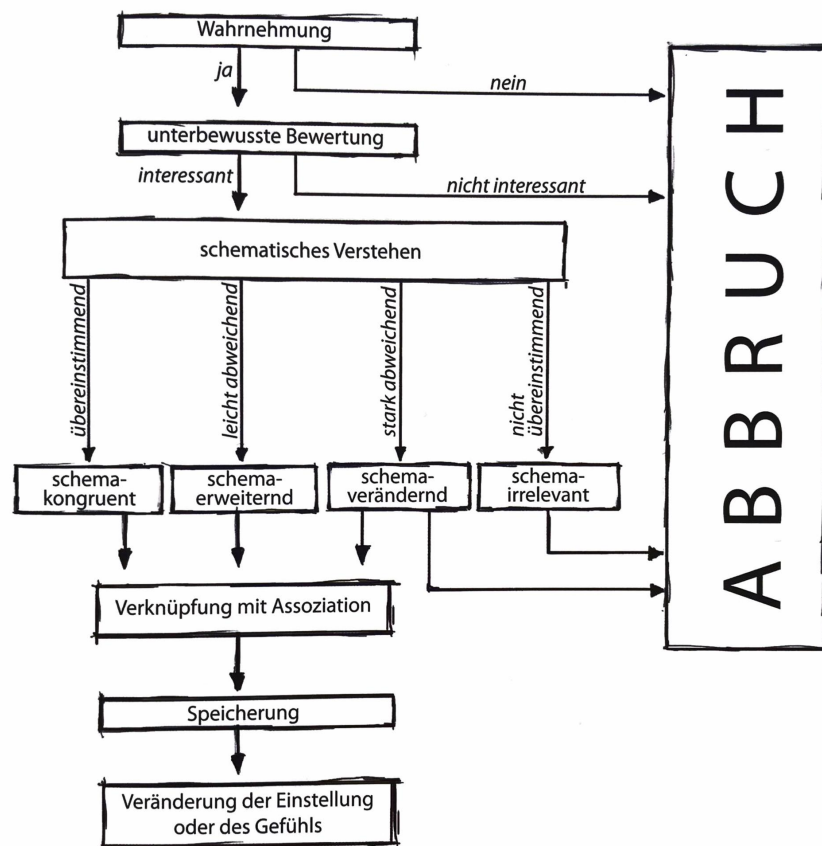


Abbildung 2. Stufenweiser Ablauf (Banek & Banek, 2011, S. 23)

Wie beschrieben erkennt das Gehirn Objekte oder Subjekte auf Fotos und setzt diese mit vorhanden Wissen in Verbindung, um zu verstehen was sich auf Bildern befindet. Dafür gibt es zwei Verarbeitungsarten bei der Erkennung.

Bei der Objekterkennung wird zwischen datengesteuerter - bottom-up - und konzeptgesteuerter - top-down - Verarbeitung unterschieden. Bei der konzeptgesteuerten wird auf Vorerfahrungen bei der Suche nach Mustern im Wahrnehmungsgegenstand zurückgegriffen. Wenn wir nur mit der konzeptgesteuerten Verarbeitung das Gesehene verarbeiten, würden wir nur das sehen, was wir erwarten zu sehen. Hingegen bei der datengesteuerten Verarbeitung wird auf der Rezeptorebene begonnen. Hier werden Regeln aufgegriffen. Würden wir nur auf diese Weise verarbeiten, würde man nicht auf die gesammelten Vorerfahrungen zugreifen (Funke, 2003, o. J.).

Wie die Welt wahrgenommen wird, ist somit abhängig von äußeren Signalen und Hinweisen, die eine Person erhält und ihrem Vorwissen. Nur das was in der

Vorstellung der Menschen zu einem großen Teil schon vorhanden ist, können sie auch wahrnehmen. Die Wahrnehmung kann jedoch Menschen in die Irre führen, optische Täuschungen zeigen dies (Grams, 2016; S. 4-6).

Vergleicht man Fotografie mit der visuellen Wahrnehmung von Menschen, fällt der große Unterschied zwischen Schärfe und Unschärfe bei Fotografien auf. Der Mensch nimmt diesen Unterschied im realen Leben nicht wahr, denn das Auge nimmt zwar die Information der Unschärfe auf, jedoch wird diese nicht vom Gehirn verarbeitet. Denn es stellt auf den Punkt scharf, der betrachtet wird. Die Unschärfe wird vom Gehirn nicht verarbeitet, da das Auge auf das scharf stellt, wohin die Aufmerksamkeit gerade konzentriert wird. Das Auge wandert und stellt immer wieder auf neue Punkte scharf, bei Fotos jedoch ändert sich die Schärfe im Bild nicht mehr. Wir können so die Unschärfe betrachten. Die Unschärfe in Fotos ist für uns Menschen deshalb sehr ansprechend (Pratzner, o. J.).

3.4 Veränderte Wahrnehmung durch Fotografien

Das Fotografieren die Umwelt anders einfangen können, als sie wahrgenommen wird, hat der vorangegangene Abschnitt über visuelle Wahrnehmung schon teilweise dargestellt. Dieser Abschnitt soll darauf noch näher eingehen.

Betrachten wir Fotos, etwa mit einer Standarddruckgröße von 10x15 cm und einem Abstand von circa 50 cm, können wir diese auf einen Blick sehen. Unser Auge muss nicht hin und her wandern, um das Bild aufzubauen (Schuster, 2005, S. 24). Auch die Tiefenstrukturen ebenso wie Farbstrukturen entfallen, die sonst eine Selektion ermöglichen. Fotografien sorgen deshalb dafür, dass wir die Realität auf Fotos anders sehen (Schuster, 2019, S. 30-31).

3.4.1 Unschärfe als Stilmittel

Die Unschärfe ist eigentlich ein fotografischer Abbildungsfehler, der die perfekte Abbildung stört. Historisch gesehen wollte man mit der Fotografie die Außenwelt möglichst realitätsgetreu einfangen. Die Kamera sollte die Welt so einfangen wie Menschen sie sehen und ohne, dass der oder die FotografIn seine künstlerische Handschrift auf das Bild überträgt. Denn Menschen nehmen mit deren Augen kaum eine Unschärfe wahr, sie können zwar nur einen kleinen Bereich scharf sehen, aber da das Auge die ganze Zeit hin und her wandert, entsteht kaum ein Eindruck von Unschärfe. Mit der Zeit griffen FotografInnen immer mehr in die technische Gestaltung ein. Durch den Einsatz der Unschärfe als Stilmittel, wurden

die Ausdrucksformen der Fotografie erweitert. Die früher als Fehler gewertete Unschärfe ist heutzutage ein Werkzeug. Unschärfe kann beispielsweise in Form von Bewegungsunschärfe eingesetzt werden, bei der durch lange Belichtungszeiten, bewegende Objekte unscharf verschwimmen. Diese Technik kann als Kontrast zur Momentfotografie eingesetzt werden, bei der nur ein Moment eingefangen wird, hier hingegen wird ein dynamischer Prozess der Zeit eingefangen. Eine andere Möglichkeit mit Unschärfe zu arbeiten, ist bewusst auf eine andere Entfernung scharf zu stellen, um so das Motiv unscharf zu machen (Jäger, 2005, S. 68-72; Pratzner, o. J.).

3.4.2 Größenverzerrung durch Nähe

Gegenstände, die sich in der Nähe vor dem Objektiv befinden, werden verzerrt und riesig abgebildet. Beim menschlichen Auge geschieht dies nicht. Es erfasst nicht wie eine Kamera, entfernte und nahe Objekte auf einmal, sondern fokussiert unterschiedlich. Auch die konzeptuelle Voreinstellung ist anders. Es kommt darauf an was die Person erwartet zu sehen. Beispielsweise ein Detail auf einer Hand oder einen gesamten menschlichen Körper. Dadurch, dass die Kamera, im Gegensatz zum Auge, nahe und entfernte Objekte gleichzeitig scharf darstellen kann, kann bewusst gemacht werden, wie groß nahe Objekte wahrgenommen werden (Schuster, 2019, S. 33-34).

3.5 Der Moment

Wie im vorhergehenden Abschnitt dargestellt wurde, hält die Fotografie fortlaufende Momente fest, an die nun angeknüpft wird.

Die Kamera ermöglicht Fotografinnen mit Hilfe der Belichtungszeit Bewegungen einzufrieren oder diese zu verwischen, je nach gewählter Belichtungszeit. Das menschliche Auge hat, im Vergleich zu einer Kamera, eine Belichtungszeit von etwa 1/100 s. Das Auge erkennt Lichtblitze, die nur 1/100 einer Sekunde leuchten, unter bestimmten Umständen und je nach Alter und Gesundheit, sogar welche die nur 1/200 einer Sekunde sichtbar sind. Das besondere an der Fotografie ist, dass sie Momente einfangen kann und so Details zum Vorschein bringt, die für das menschliche Auge und Gehirn aufgrund der Schnelligkeit nicht ersichtlicher wären. Die Fotografie kann sozusagen einen Moment einfrieren. Zum Beispiel ein galoppierendes Pferd in dem Moment, bei dem sich alle vier Beine gerade in der Luft befinden, wäre mit dem menschlichen Auge nicht erkennbar. Der Reiz der Fotografie ist, dass nicht kalkulierbare Ausdrücke von Gesichtern und Momente

eingefangen werden können, die einzigartig sind. Der oder die FotografIn muss schnell sein, um diese im richtigen Moment einzufangen. Für interessante Aufnahmen von Menschen sind Ausdrücke, Haltungen und Gesten sehr wichtig. Doch die Fotografie kann neben den schnellen Momenten auch Momente strecken. Wenn man lange Belichtungszeiten beispielweise von einer halben Sekunde oder auch länger wählt, werden bewegende Objekte unscharf verschwommen abgebildet. Diese Bewegungsunschärfe, die früher als ein Fehler galt, ist heute ein beliebtes Stilmittel. Sie wurde in der Fotografie immer mehr akzeptiert. Das Besondere dabei ist, dass das Auge diese Bewegungsunschärfe nicht im realen Leben wahrnehmen kann und diese nur von Fotos kennt (Freeman, 2011, S. 160; Freeman, 2015, S. 110, S. 128, S. 200; Weitz, o. J.).

3.5.1 Stürzende Linien

Wird die Kamera nach hinten geneigt, um zum Beispiel ein großes Gebäude in einem Bild festhalten zu können, führt dies dazu, dass die senkrechten Linien des Gebäudes nicht mehr parallel zueinander abgebildet werden. Sie streben einen Fluchtpunkt oberhalb des Gebäudes zu. Das Gebäude wirkt, als würde es nach hinten kippen. Man nennt dies *stürzende Linien*, in der Architektur-Fotografie versucht man diese meist zu vermeiden. Das menschliche Auge hat sich bereits so sehr an die stürzenden Linien gewöhnt, dass Gehirn und Auge, diese ausgleichen können. Menschen wissen also, dass ein Gebäude unten und oben gleich breit ist, auch wenn es einen anderen Eindruck vermittelt. In der digitalen Fotografie werden diese stürzenden Linien bei der Nachbearbeitung recht gut ausgeglichen, wenn sie nicht zu extrem sind. Sogenannte Tilt-Shift Objektive können stürzende Linien bereits vor der Aufnahme ausgleichen (Hogl, 2018, S. 469; Marquardt, 2018, S. 80; Westphalen, 2019, S. 555).

3.6 Einfluss der Fotografie auf die aktuelle Wahrnehmung

Dass Fotografien die Wahrnehmung verändern können, wurde bereits dargestellt. Doch wie Fotografie die aktuelle Wahrnehmung verändert, wird nachfolgend erläutert.

Bei Reisen gibt es jene Menschen, die möglichst alles versuchen mit ihrer Kamera einzufangen und jene, welche die Ansicht vertreten, dass dieser Vorgang den Genuss des Moments nimmt. Jedoch macht sich ein oder eine FotografIn beim Fotografieren Gedanken, zum Beispiel über den Bildausschnitt oder Schatten- und

Lichteinfall, er oder sie analysiert also genau die Szene. So kann man also argumentieren, dass durch das Fotografieren bewusster die Szenerie wahrgenommen wird. Im Sinne der Gedächtnispsychologie führt die Konzentration auf den passenden Bildausschnitt zu einer tieferen Verarbeitung, die zu einer verbesserten Erinnerungsleistung führt (Schuster, 2019, S. 53).

Eine Studie von Diehl et al. (2016) zeigte, dass Fotografierende Freude an positiven Erlebnissen erhöhen kann, da das Engagement erhöht wird. Somit wird eine weitere Aktivität zum Erlebnis hinzugefügt, die dazu führt, diesem mehr Aufmerksamkeit zu schenken, das Engagement wird erhöht. Die Studie zeigte auch, dass das Fotografieren das Vergnügen an einem Erlebnis positiv verstärken kann, wenn dieses Erlebnis von den Personen positiv bewertet wird, jedoch aber auch das Vergnügen noch mehr senken kann, wenn es ohnehin schon negativ bewertet wird. Der Akt des Fotografierens selbst kann sich aber auch negativ auswirken, wenn er zu sehr im Zentrum steht, sodass der hedonistische Nutzen eines Erlebnisses dabei verloren geht (Diehl et al., 2016, S. 134).

3.7 Porträtfotografie

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit ihrer Entstehung und Veränderungen über die Jahre. Es beinhaltet auch den modernen Trend der Selfies und das damit verbundene Aussehen der Porträtierten.

3.7.1 Geschichte des Porträts

Das Porträtieren von Menschen war auch lange vor der Fotografie sehr gefragt. MalerInnen, KupferstecherInnen oder Lithografinnen fertigten von berühmten Persönlichkeiten oder von wohlhabenden Menschen Porträts an. Diese waren jedoch kostspielig. Kurz nach der Erfindung der Fotografie, wurde sie eingesetzt, um Porträts anzufertigen. Der Erfolg der Fotografie, besonders in der zunächst bürgerlichen Bevölkerung, kam dadurch, dass die Fotografie das Bedürfnis nach repräsentativen, aber dennoch kostengünstigen Porträts stillte. Das Besondere an der Daguerreotypie war, die viel detailliertere Ähnlichkeit zu den abgebildeten porträtierten Personen. Bei Gemälden erkannte man zwar die Personen, jedoch wurden diese von den MalerInnen nicht immer detailgetreu abgebildet. Vergleicht man etwa Fotos und Gemälde derselben Personen, wirken Gemälde oftmals schöner (Brauchitsch, 2002, S. 35; Schuster, 2005, S. 129).

MalerInnen konnten sich an die individuelle Schönheit der Porträtierten nicht unbedingt anpassen. Fotografien hatten den Vorteil, dass sie die individuelle

Schönheit besser einfangen konnten und lebendiger wirkten. Die Fotografie hatte in ihrer Anfangszeit gewisse Mängel, wurde aber unter anderem aus diesen Gründen gut angenommen. Trotz der Realitätsnähe der Fotografie, gab es den Einwand, dass MalerInnen das Wesen einer Person erkennen und dieses im Porträt wiedergeben konnten. Das jedoch versuchen professionelle PorträtfotografInnen auch (Schuster, 2005, S. 129-130).

Mit der Fotografie entstand eine neue Art von Ruhm bzw. Prominenz. Um Ruhm, Anerkennung oder Ansehen zu erhalten, ist es wichtig ein Porträt von sich zu haben, damit man eine Abbildung von sich verbreiten kann und Fremde einen erkennen. Früher verteilten Personen hohen Standes sogenannte *carte de visite*, eine Art Visitenkarte mit einem Foto von sich (Schuster, 2005, S. 131). Die immer mehr verbreitete Porträtfotografie verschaffte den abgebildeten Modellen einen höheren Bekanntheitsgrad, sodass deren Bildnisse öfters veröffentlicht wurden, was wiederum die FotografInnen bekannter werden ließ (Brauchitsch, 2002, S. 180).

3.7.2 Mode in der Gestaltung von Porträts

Gewisse klassische Gestaltungsmethoden bestehen bereits seit vielen Jahrzehnten. Wirkt etwa eine Person klein, da sie von oben fotografiert wurde, wirkt sie zusätzlich unterlegen. Wird eine Person jedoch von unten fotografiert, wirkt sie dadurch groß und überlegen. Imponierposen, welche bereits in Fürstenporträts zu erkennen sind, werden auch in der Moderne bei einigen PolitikerInnenbildern verwendet. Die Art wie Menschen auf Porträts präsentiert werden, hängt stark von den herrschenden Einstellungen sowie Moden der Epoche, in der diese angefertigt wurden, ab (Schuster, 2019, S. 157).

Mit Erfindung der Fotografie entwickelte sich der Beruf der FotografInnen. Dies führte auch dazu das einige MalerInnen arbeitslos wurden oder zu dem neuen Medium der Fotografie wechselten. Die FotografInnen reisten mit einer großen Menge an Fotoausrüstung in Dörfer, um auf Wunsch Fotografien zu erstellen. Die Abgelichteten trugen meist ihre Sonntagskleidung und die Posen waren, aufgrund von damals notwendigen langen Belichtungszeiten, steif. So war es zu Beginn der Porträtfotografie auch untypisch auf Fotos zu lächeln, dies entwickelte sich erst ab den 1920er. Doch nicht immer signalisiert das Lächeln auf einem Foto eine freundliche Sozialstimmung oder eine lebensfrohe Erwartungshaltung und Lebenserfolg, es kann durchaus auch einen aggressiven Beigeschmack haben. In der modernen Porträtfotografie wird ein spontaner Ausdruck präferiert, es gilt den oftmals einheitlichen Gesichtsausdruck und artifizielle Körperhaltung mit seitlich

herabhängenden Armen zu vermeiden (Brauchitsch, 2002, S. 38; Eberle, 2017, S. 12; Schuster, 2019, S. 157-159).

3.7.3 Selfie

Das Selfie ist historisch gesehen einzigartig, es bietet eine neue Form der Selbstbestimmung wie die eigene körperliche Erscheinung dargestellt werden soll und Kontrolle über den Prozess der Selbstabbildung. Es wird meist mit der Frontkamera des Smartphones gemacht und gerne mit verschiedenen Social-Media-Apps veröffentlicht. Es ist mittlerweile omnipräsent. In diesem Fotogenre sind die Fotografierten gleichzeitig auch die Fotografinnen (Holzwarth, 2018 zitiert nach Kramer, 2020, S. 44).

Smartphones mit deren verschiedenen Apps bieten viele Möglichkeiten der digitalen Bildbearbeitung. Diese werden von Jugendlichen unterschiedlich genutzt, dabei gibt es jedoch die recht traditionelle Erwartungshaltung, dass Fotografien authentisch und natürlich sein sollen. Eine offensichtliche Manipulation ist verpönt. Es werden gestalterische Spielräume zur Verschönerung der Fotos oder der abgebildeten Körper genutzt. So werden aus einer Vielzahl von Fotos nur die Besten ausgewählt, es werden u.a. auch Fotomodi verwendet, welche die Haut verschönern, so geschieht Manipulation schon während der Aufnahme (Reißmann, 2012 zitiert nach Kramer, 2020, S. 45). Zudem wird Augmented Reality gerne für die Bildbearbeitung verwendet (Kramer, 2020, S. 45).

Eine 2018 in Amerika durchgeführte Studie von Choi und Behm-Morawitz beschäftigte sich mit Selfies. Sie baten die StudienteilnehmerInnen in einer Internetumfrage um ihr bestes Selfie. Sie stellten fest, dass im Schnitt sechs Selfies pro Tag in der Gruppe der 18-29-Jährigen gemacht wurden. Die Hälfte bearbeitete ihre Fotos direkt am Telefon, etwa mit Filtern im sozialen Netzwerk Snapchat. So erlernten sie in ihrem Alltag den Umgang mit digitalen Fotobearbeitungen. Bei etwa 75% der aufgenommenen Fotos wurden beglückende Momente festgehalten, aber auch Leiden oder Verletzungen wurden festgehalten (Choi & Behm-Morawitz, 2018, zitiert nach Schuster, 2019, S. 161).

3.7.4 Konzeption des eigenen Aussehens

Dem Aspekt des Aussehens bei der Porträtfotografie widmet sich dieser Abschnitt.

Werden Bilder aus der Vergangenheit betrachtet, erweckt das einerseits Erinnerungen an diesen Moment, andererseits aktiviert es Gedanken sowie Überzeugungen über das eigene Aussehen. Im sozialen Leben sind Aussehen

und Schönheit von großer Bedeutung. Nicht nur bei der Wahl des Partners oder der Partnerin, auch in vielen anderen Bereichen haben schöne Menschen gewisse Vorteile durch die Stereotypie *was schön ist, ist gut* (Aronson et al., 2008, S. 322-324; Spitzing, 1985, zitiert nach Schuster, 2019, S. 154-155). Fotografien können sowohl positiv als auch negativ von der eigenen Wahrnehmung abweichen. Fotografien können auch dahingehend eine gewisse Überraschung über das Aussehen bieten, da im Spiegelmeist nur das entspannte Gesicht in Vorderansicht betrachtet wird. In einer Befragung von Spitzing (1985, zitiert nach Schuster, 2019, S.154-155) gaben 67% der 116 Befragten an, sich im wahren Leben besser aussehend wahrzunehmen, als auf einer Fotografie.

Mittlerweile haben sich Fotografien und Posen dafür wesentlich verändert.

Es haben sich weltweit gewisse universelle Posen und Gesten für die omnipräsente eigene Fotografie mit Smartphones oder Kompaktkameras entwickelt. Das Posen für ein Selfie wurde über die Jahre transkulturell standardisiert (Eberle, 2017, S. 11, S. 56).

3.8 Resümee Wahrnehmung

Dieses Kapitel hat deutlich gezeigt, dass Menschen eine Vielzahl an Informationen mit ihren Sinnen wahrnehmen und im Bruchteil einer Sekunde verarbeiten können. Exemplarisch wird bei der Betrachtung von Fotografien Information mit dem Auge aufgenommen und vom Gehirn um zusätzliche Informationen über das Gesehene vervollständigt. So ist das eigene Vorwissen auch entscheidend dafür was gesehen wird. Das Auge kann also in gewisser Weise mit einer Kamera verglichen werden, jedoch bietet die Fotografie neue Sichtweisen auf die Außenwelt. So kann sie Momente fixieren, aber auch strecken oder mit Schärfe und Unschärfe verändern, die das menschliche Auge so nicht wahrnimmt. Frühere Fehler in der Fotografie werden heute bewusst als Stilmittel eingesetzt, die Bewegungsunschärfe ist ein markantes Beispiel dafür. Die Fotografie hat über die Jahre die Malerei immer mehr für die Porträtierung von Menschen abgelöst und ist heute mittels Smartphone-Selfies omnipräsent. Diese Allgegenwärtigkeit der Fotografie kann zu der Annahme führen, dass sie von der bewussten Wahrnehmung des Moments abhält. Es zeigt sich, dass der Akt des Fotografierens per se sowohl die Freude an positiven Erlebnissen erhöhen kann, sich aber auch negativ auf das Vergnügen auswirken kann, wenn das Fotografieren zu sehr im Zentrum steht oder ein Erlebnis ohnehin schon negativ bewertet wird.

4 Optik

Nachfolgend wird auf Objektive und deren Technik eingegangen, um die für diese Arbeit notwendigen Grundlagen darzulegen. Es werden verschiedene Arten der Objektive vorgestellt und deren mögliche Einsatzzwecke erläutert. Neben der Objektivtechnik wird auch auf die wichtigsten Grundbegriffe und Gestaltungsmittel eingegangen. Neben Technik widmet sich dieses Kapitel auch der Verbindung zwischen Technik und Gestaltung.

4.1 Linsenarten und Objektiv

Eine Standardlinse hat auf beiden Seiten eine kreisförmige Biegung nach außen, sie ist daher in der Mitte dicker und am Rand dünner. Die beidseitige Wölbung nach außen bezeichnet man als bikonvex. Auf diese Weise bündelt sie das Licht. Das Gegenteil zu dieser sogenannten Sammellinse, bildet die Streulinse, welche nach innen (konkav) gewölbt ist und so das Licht streut. Die Kombination einer etwas schwächeren Streulinse mit einer etwas stärkeren Sammellinse führt dazu, dass sich diese Kombination wie eine Sammellinse verhält. Diese Kombination ist deshalb besser, weil die beiden Linsen den jeweiligen Abbildungsfehler der anderen verbessern. Die Kombination der beiden Linsen wird als Objektiv bezeichnet. Objektive bestehen aus mehreren Linsen, um Abbildungsfehler zu minimieren. Objektive können aus verschiedener Anzahl von Linsen bestehen. Es werden auch Linsen in Gruppen gebaut. Unterschiedliche Linsen werden manchmal miteinander verklebt. Das hat den Sinn, dass zwischen den Linsen das Licht nicht durch eine Luftschicht dringen muss. Die unterschiedlichen Linsen bestehen aus verschiedenen Glassorten mit verschiedenen Brechungsindizes. Deshalb baut man nicht eine einzelne Linse die die Form der Kombination der beiden Linsen hat. Das Licht wird beim Übergang von der einen zur anderen Linse, auch wenn diese miteinander verklebt sind, gebrochen (Volgger, o. J.; Westphalen, 2018, S. 32).

Bereits mit einem kleinen Loch kann man ein Objekt auf dem Kamerasensor aufnehmen. Jedoch ist die Lichtausbeute dabei sehr klein, es wird also nur ein kleiner Teil des vorhandenen Lichts genutzt. Mit Hilfe einer Sammellinse, welche das Licht bündelt, kann mehr Licht auf den Sensor kommen. Je stärker die Linse gewölbt ist, umso näher kann diese am Sensor positioniert werden und umso größer wird damit auch der Bildwinkel. Je flacher eine Linse ist, umso weiter

entfernt vom Sensor muss diese sein, um das Licht bündeln zu können. So wird der Bildwinkel auch entsprechend kleiner. Betrachtet man den Aufbau, besteht ein Objektiv im einfachsten Fall aus mehreren Linsen. Diese werden gemeinsam verschoben, um damit fokussieren zu können, ein Beispiel dafür wäre ein 50-mm-Objektiv, welches sechs Linsen besitzt. Um die Qualität zu erhöhen und im Nahbereich eine bessere Leistung zu erzielen, werden auch sogenannte *Floating Elements* verwendet, dabei lassen sich einzelne Linsengruppen separat bewegen. Um die Qualität noch mehr zu erhöhen, kann man mehrere Linsen oder auch Linsengruppen in das Objektiv einbauen. Auf diese Weise entstehen noch weniger Abbildungsfehler. Bei 50-mm-Objektiven kommt es dabei jedoch zu einem Platzmangel, sodass eine eigene Bauweise verwendet werden muss. Das macht diese Objektive auch teurer und schwerer, gleichwohl auf diese Weise eine hohe Qualität erzielt wird. Objektive werden grob in Normalobjektive, Teleobjektive und Weitwinkelobjektive eingeteilt. (Carroll, 2016, S. 24-25; Franzen, 2017, S. 146; Westphalen, 2019, S. 107-108).

4.2 Brennweite

Die Brennweite definiert die Distanz von der Linsenmitte zu ihrem Brennpunkt, welcher ebenfalls Fokuspunkt genannt wird. An diesem Punkt ist die Abbildung der Lichtstrahlen, die parallel durch die Linse einfallen, am Schärfsten. Je nach Wölbung der Linse werden Lichtstrahlen, die parallel auf die Linse eintreffen, auf längerer oder kürzerer Entfernung hinter der Linse gebündelt. Der Abstand wird Brennweite genannt (siehe Abbildung 3). Auch wenn ein Objektiv mehrere Linsen besitzt, hat es trotzdem nur eine Brennweite. Die Brennweite wird hier von der bildseitigen Hauptebene des Linsensystems aus berechnet. Diese ist von der Sensorseite aus betrachtet der optische Mittelpunkt des Objektivs. Jedoch lässt sich die bild- sowie die objektivseitige Hauptebene nicht immer leicht bestimmen, deshalb wird häufig die Brennweite aus dem sich ergebenden Bildwinkel ermittelt. Wenn die Brennweite gleich der Diagonale des Aufnahmeformates ist, spricht man von einer Normalbrennweite. Objektive, bei denen das der Fall ist, bezeichnet man als Normalobjektive. Die Brennweite wird in Millimeter angegeben. Bei Kameras mit einem Kleinbildformatsensor, der die Abmessung von 24 mm Höhe und 36 mm Breite hat, ist die Diagonale 43 mm. Somit wäre in diesem Fall die Normalbrennweite 43 mm. Jedoch wird bei dieser Sensorgröße 50 mm meist als Normalbrennweite eingesetzt. Objektive mit einer Brennweite zwischen 40 bis 58 mm werden bei dieser Sensorgröße als Normalobjektive bezeichnet. Objektive, die eine kleinere Brennweite als Normalobjektive besitzen, bezeichnet man als Weitwinkelobjektive. Größere Brennweiten als Normalobjektive bezeichnet man

als Teleobjektive. Genau betrachtet, werden Objektive mit einer eigenen Bauform, welche eingesetzt wird, um die Gesamtkonstruktion des Objektivs zu verkürzen, als Teleobjektive bezeichnet. Jedoch hat sich die Bezeichnung des Teleobjektivs für Objektive mit langer Brennweite durchgesetzt. Objektive werden auch in Zoomobjektive und Festbrennweiten unterteilt. Bei Zoomobjektiven lässt sich die Brennweite verändern, wohingegen es bei Festbrennweite nur eine unveränderliche Brennweite gibt. Der Bildausschnitt kann bei diesen nur verändert werden, wenn man die Kamera bewegt. Die Angabe der Brennweite gilt im Prinzip lediglich auf die unendliche Entfernungseinstellung. Stellt man die Schärfe auf den Nahbereich, führt dies in der Regel zu einer Verkürzung der Brennweite, das ist bei Zooms oder Objektiven mit Innenfokus der Fall. Bei einigen Kameras bekommt beim Kauf der Kamera ein Standard-Zoom dazu. Bei APS-C Kameras sind dies meist um die 18 – 55 mm, bei kleinen 4/3 Sensoren 14 - 42 mm und bei Vollformatkameras 28 - 85 mm (Dunker, 2012, S. 43; Westphalen, 2019, S. 109-110; Wunderer, 2015, S. 40, S. 42-43).

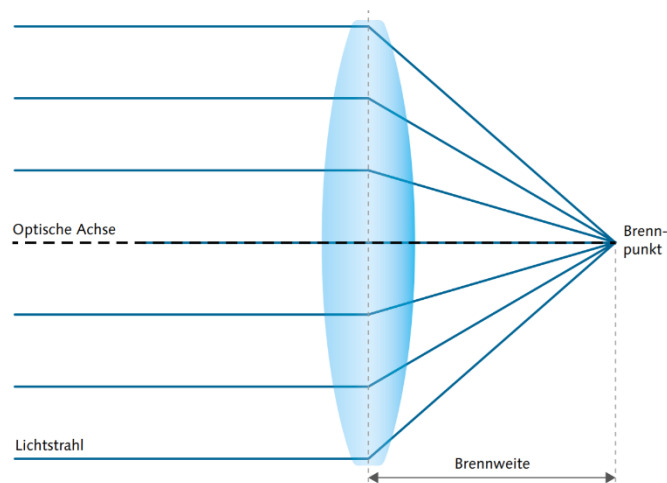


Abbildung 3. Brennweite (Westphalen, 2019, S. 109)

4.3 Digitaler und Optischer Zoom

Einige Kamera und Smartphone-Kamera Hersteller werben mit Angaben um ein wie vielfaches digitalen oder optischen Zoom sie einsetzen. Der Unterschied zwischen optischem und digitalem Zoom ist, dass beim digitalen Zoom nur der Bildausschnitt mithilfe einer Software vergrößert wird. Das Bild wird beschnitten und dann vergrößert, damit das Bild dieselbe Größe behält. Dadurch wird jedoch

die Auflösung verringert. Die Brennweite wird durch den digitalen Zoom nicht verändert. Viele Kameras bieten digitalen Zoom in der Kamera an, jedoch kommt es auf das Gleiche Endergebnis, wenn man mit einem Fotobearbeitungsprogramm, wie Photoshop, das Bild zuschneidet und dann vergrößert. Im Gegensatz zum digitalen Zoom kommt es beim optischen Zoom zu keinem Qualitätsverlust, da dieser die Optik mit deren Linsen im Objektiv nutzt, um zu zoomen. Hier kommt es beim Verschieben der Linsen zu einer Veränderung der Brennweite (Hogel, 2018, S. 689; Photoxels, 2015).

4.4 Bildwinkel

Der Bildwinkel (siehe Abbildung 4) eines Objektivs gibt an, welchen Winkel die Kamera in Kombination mit einem Objektiv einfängt. Dieser Winkel hängt von der Brennweite sowie der Größe des Sensors ab. Zum Vergleich hat das Auge einen Bildwinkel von 50° . Die Brennweite, die diese 50° aufnehmen, wirken für uns am natürlichsten oder auch normal. Mit kleiner werdenden Brennweite wird der Bildwinkel größer. Bei größerer Brennweite wird der Bildwinkel kleiner und Personen oder Gegenstände, die man fotografiert, werden vergrößert. Fotografiert man ein Haus und möchte dieses ganz im Bild haben, kann man sich einerseits weiter vom Haus entfernen, um es ganz aufs Bild zu bekommen, oder man verkürzt die Brennweite des Objektivs. Bei Vollformatkameras ist die kürzeste Brennweite 10 mm. Bei einem Bildwinkel von 130° . Es gibt auch Objektive, die einen maximalen Bildwinkel von etwas mehr als 180° besitzen. Bei längeren Brennweiten gibt es keine klare Grenze, da auch Teleskope an eine Kamera aufgesetzt werden können. Die Firma Canon hat ein Objektiv mit 1200 mm Brennweite gebaut, hier ist der Bildwinkel nur noch 2° . Mit der folgenden Formel (siehe Abbildung 5) lässt sich der Bildwinkel berechnen (Marquardt, 2018, S. 34; Westphalen, 2018, S. 53; Westphalen, 2019, S. 110-112).

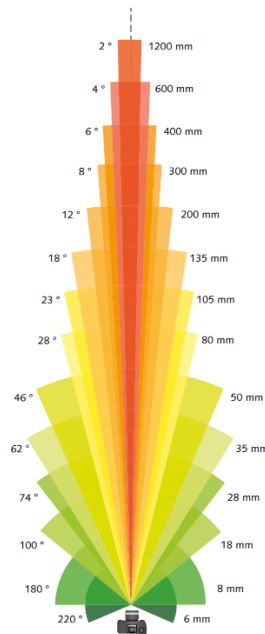


Abbildung 4. Die Bildwinkel (Westphalen, 2019, S. 110)

$$\alpha = 2 \times \arctan \left(\frac{d}{2 \times f} \right)$$

d = Sensordiagonale

f = Brennweite

α = Bildwinkel

Abbildung 5. Bildwinkel Formel (Westphalen, 2018, S. 53)

4.5 Blende

Neben der Brennweite eines Objektivs ist auch die Wahl der Blende eine Wichtige. Die Blende kann in gewisser Weise mit der Iris des Auges verglichen werden. Diese weitet und schließt sich, um den Lichtdurchlass zu steuern. Die Blende einer Kamera erzeugt eine kreisähnliche Form. Sie hat häufig Metalllamellen. Diese werden entweder elektromagnetisch oder mechanisch gesteuert, sodass diese möglichst schnell schließen können. Je nach Blendenwahl entsteht durch die Metalllamellen eine kreisähnliche Form, mit je nach Blendenwahl unterschiedlichem Durchmesser. Jede Blendenwahl entspricht einer bestimmten Öffnungsweite. Die Blendenwahl ergibt sich, indem man die Brennweite durch den wirksamen Öffnungsdurchmesser des Objektivs dividiert.

Mit wirksamen Öffnungsdurchmesser ist nicht der tatsächliche Durchmesser gemeint, sondern der Durchmesser, der auf der Vorderseite des Objektivs sichtbar ist. Vor Eintritt in die Blendenöffnung können die Linsensysteme die Lichtstrahlen bündeln, sodass der wirksame Öffnungsdurchmesser größer als der tatsächliche Öffnungsdurchmesser ist. Der Durchmesser, der auf der Objektivvorderseite sichtbar ist, entscheidet wie die *wirksame Blende* ist. Man kann den Durchmesser der Blende selbst abmessen. Durch Halbierung des Durchmessers der Blendenöffnung kommt es zu einer Verkleinerung der Fläche der Öffnung, um den Faktor 4. So kommt nur noch ein Viertel der Lichtmenge durch. Wenn man zum Beispiel die Lichtmenge um die Hälfte reduzieren möchte, muss man die Blende schließen, und zwar um den Faktor $\sqrt{2}$ (ca. f 1,4). Bei ganzen Blenden ergibt sich so diese Blendenreihe 1 - 1,4 - 2 - 2,8 - 4 - 5,6 - 8 - 11 - 16 - 22 (- 32 - 45 - 64 - 90 - 128). Die Werte können gerundet werden und je nach Hersteller werden Blendenreihe in Ganzen- sowie Halben- und Drittel- Blenden angegeben (Dunker, 2012, S. 45-46; Westphalen, 2019, S. 116-117).

Mit der Wahl der Blende wird einerseits die Helligkeit gesteuert, andererseits die Tiefenschärfe. Bei Verkleinerung der Blende, auch Abblenden genannt, kommt es zu einer größeren Schärfentiefe (oder auch Tiefenschärfe genannt), aber auch die Schärfe insgesamt wird besser. Jedes Objektiv hat Abbildungsfehler und diese sind bei offener Blende am sichtbarsten. Durch das Abblenden beschneidet man den Unschärfekreis, der durch Fehler bei Objektivkonstruktionen entsteht. Bei zu starkem Abblenden kommt es jedoch zu Beugungsunschärfe. Diese ist eine Unschärfe im Bild, verursacht durch eine starke Beugung der Lichtstrahlen aufgrund einer zu kleinen Blendenöffnung. Zu hohe Blendenwerte sind deshalb mit Bedacht zu wählen. Es gibt den kritischen Blendenwert, ab dem bei einer noch weiteren Verkleinerung der Blendenöffnung, die Zunahme der Beugungsunschärfe die Vorteile der Verringerung übertrifft. Ab welcher Blende dieser Wert zutrifft, ist abhängig von der Qualität des Objektivs (Carroll, 2016, S. 40; Hognl, 2018, S. 164; Westphalen, 2019, S. 118).

Um zu veranschaulichen welchen Einfluss die Blende hat, kann man als Beispiel mit einem 50-mm-Objektiv auf ein Objekt fokussieren, welches zwei Meter entfernt ist. Wenn man von Blende 2 auf Blende 4 wechselt, wird die Lichtmenge auf ein Viertel reduziert, Abdunkelung der Bildecken werden deutlich verringert und die Abbildungsqualität wird verbessert. Auch der Schärfentiefebereich ändert sich. Der Bereich, welcher vom Auge noch als scharf gesehen wird, definiert diesen Bereich. Physikalisch gesehen kann die Kamera nur auf eine bestimmte Entfernung absolut scharf stellen, jedoch nehmen Menschen einen Bereich davor und dahinter noch ausreichend scharf wahr. Dieser ist bei Blende 2 im Bereich von 1,91 m bis 2,10 m

und bei Blende 4 bei 1,83 m bis 2,21 m, er wird also vergrößert. Die Größe der Unschärfekreise im Hinter- und Vordergrund werden um die Hälfte kleiner, so werden grobe Details, die sich nicht im Schärfenbereich befinden, eher erkennbarer und das Streulicht im Objektiv wird verringert. Auch die Beugungsunschärfe nimmt zu, diese ist jedoch bei dieser Blende noch ausreichend stark entfernt, um sich auf die Qualität des Bildes negativ auszuwirken (Banek & Banek, 2011, S. 179; Westphalen, 2019, S. 119).

4.6 Tiefenschärfe

Als Tiefenschärfe wird der Bereich bezeichnet, innerhalb dessen ein Objekt akzeptabel scharf abgebildet wird. Mithilfe der Tiefenschärfe werden BetrachterInnen darauf aufmerksam gemacht, dass verschiedene Objekte unterschiedlich weit entfernt sind. Es wird auf eine bestimmte Entfernung fokussiert, sodass davor und dahinter liegende Objekte zunehmend unscharf werden. Bei sehr großer Tiefenschärfe erscheinen Objekte auf alle Entfernungen scharf. Dies kann dazu führen, dass BetrachterInnen bezüglich der relativen Entfernung von Objekten verwirrt werden, allerdings können andere Hinweise dabei aushelfen, wie beispielweise die relative Größe von Objekten, welche auf die Tiefe hinweisen (Banek & Banek, 2011, S. 179; Stroebel, 2007, S. 728).

4.7 Sensorgröße

Digitale Kameras besitzen im Gegensatz zu analogen Kameras keinen Film, sondern einen Sensor. Ein Sensor in einer Kamera wandelt das auf dem Sensor fallende Licht, mithilfe von lichtempfindlichen Fotodioden, in elektrische Ladung um. Der Bildprozessor erzeugt aus dieser elektrischen Ladung ein Bild mit Farb- sowie auch Helligkeitsinformationen. Die Anzahl der Bildpunkte (Fotodioden) auf einem Sensor bestimmen die Zahl der Pixel auf dem fertigen Foto. Es gibt unterschiedlich große Sensoren, wobei die Größe von Bedeutung ist. Die Sensorgröße, die die volle Größe des Kleinbildformat abdeckt, welche vor der Digitalkamera die meist verbreitetste Filmgröße war, nennt man Vollformatsensor. Eine andere verbreitete Sensorgröße ist der APS-C Sensor, diese ist 1,5- bzw. 1,6-mal kleiner. Auch eine gängige Größe ist das Micro Four Thirds, diese Sensoren sind um die Hälfte kleiner als Vollformatsensoren. Die Größenverhältnisse beziehen sich auf die Diagonale. So kommt es bei einer Reduzierung der Diagonale um die Hälfte, auf eine Reduktion der Sensorfläche um das Vierfache. Dadurch hat ein Micro Four Third Sensor nur ein Viertel der

Sensorfläche des Vollformatsensors. Sensoren, die größer als der Vollformatsensor sind, werden Mittelformatsensoren genannt. Ein Vorteil von kleinen Sensoren ist, dass sie günstiger zu produzieren sind. Das gilt auch für Objektive für kleinere Sensoren. Sie haben ebenfalls eine größere Tiefenschärfe. Diese ist jedoch nicht immer erwünscht, beispielsweise bei Porträts ist meist eine geringere Tiefenschärfe gefragt. Der letzte Vorteil ist, dass Teleobjektive bei kleineren Sensoren günstiger sind, da dieser leichter hergestellt werden können und bei kleineren Sensoren schon mit kürzeren Brennweiten der Telebereich erreicht wird. Der Vorteil von größeren Sensoren ist, dass bei ihnen die erzielbare Schärfe sowie auch die Empfindlichkeit steigt. Aufgrund der höheren Empfindlichkeit erzielen sie bei schlechten Lichtverhältnissen besser Ergebnisse. Sie haben eine geringere Tiefenschärfe, die bei der Porträtfotografie von Vorteil ist. Große Sensoren, wie das Vollformat, werden in vielen professionellen Kameras eingebaut, da sie eine hohe Bildqualität erzielen (Hogl, 2018, S. 30, S. 35; Westphalen, 2019, S. 45).

4.8 Cropfaktor

Wird ein Objektiv mit einer bestimmten Brennweite auf eine Kamera mit einem kleineren Sensor montiert, wird der Bildwinkel bei gleicher Brennweite kleiner. Nimmt man beispielsweise ein Objektiv, welches für das Kleinbildformat (24 x 36 mm) gedacht ist, und bringt es an einer Kamera mit einem kleineren Sensor an, verändert sich der Bildwinkel um denselben Faktor wie auch der Sensor kleiner ist. Dieser Faktor wird als Cropfaktor, was man als *beschneiden* übersetzen kann, bezeichnet. Denn auf einer baugleichen Kamera, die jedoch einen kleineren Sensor hat, wird ein Teil des Randes abgeschnitten, da der kleinere Sensor einen kleineren Ausschnitt des Bildes nutzt. Um zu wissen welche Brennweite ein Objektiv auf dem jeweiligen Sensor entspricht, muss man mit den Cropfaktor eine Berechnung durchführen. Wenn man wissen will, was einer bestimmten Brennweite auf einem kleineren Sensor entsprechen würde, um denselben Bildwinkel zu erhalten wie bei einem größeren Sensor im Kleinbildformat, muss die Brennweite durch den Cropfaktor dividiert werden. Umgekehrt, wenn man also die Brennweite berechnen möchte, die bei einem Sensor im Kleinbildformat den gleichen Bildwinkel entspricht wie bei einem APS-C Sensor, muss die Brennweite mit den Cropfaktor multipliziert werden. Wenn man als Beispiel ein 50-mm-Objektiv auf eine Kamera mit einem APS-C montiert, hat dieses den gleichen Bildwinkel wie ein 80 mm Objektiv auf einer Kamera mit Vollformatsensor. Die Brennweite wird aber dadurch nicht von 50 auf 80 mm verlängert, sondern bleibt 50 mm. Es ist dann ein 50-mm. Objektiv mit kleineren Bildausschnitt aufgrund der

Sensorgröße. Wie manchmal falsch interpretiert, kommt es beim Cropfaktor nicht zu einer Brennweitenverlängerung. Die Brennweite ändert sich nicht und ist durch den Abstand der Hauptebene des Objektivs zum Sensor definiert. Die Größe des Sensors hat auf die Brennweite deshalb keinen Einfluss. Bei Sensorgrößen, die größer als das Kleinbildformat sind, ist der Cropfaktor kleiner als eins (Dunker, 2012, S. 50; Franzen, 2017, S. 149; Westphalen, 2019, S. 112-113).

Bei größerem Aufnahmeformat ist auch die Normalbrennweite größer. Das 50-mm-Objektiv entspricht bei einem Vollformatsensor einem Normalobjektiv. Bei einem Smartphone wäre es ein Superteleobjektiv. Bei einer Kamera mit einem APS-C Sensor wäre es ein Porträtteleobjektiv und bei einer Großformatkamera wäre es ein Superweitwinkelobjektiv. Bei kleineren Sensoren muss die Brennweite kürzer sein, um einen bestimmten Bildwinkel zu erhalten. Der Abbildungsmaßstab sinkt dadurch und es kommt zu einer größeren Tiefenschärfe. Um ein 50-mm-Objektiv für jede Sensorgröße zu bauen, muss dieses für jede Größe speziell konstruiert werden. Dieser Abstand zwischen Objektivbefestigung und Sensor wird als Auflagemaß bezeichnet. Dieses und der Bildkreis sind bei jedem Sensor unterschiedlich (Westphalen, 2018, S. 59).

4.9 Beugungsunschärfe

Folgend wird auf die bereits erwähnte Beugungsunschärfe eingegangen. Diese Thematik wird im Kapitel über Smartphone-Kameras von besonderer Relevanz sein.

Bei höheren Blendenwerten nimmt die generelle Schärfe im Bild zu bis ein kritischer Blendenwert erreicht wird, wo die Beugungsschärfe zu einem Schärfeverlust im Bild führt. Dass die sogenannte Beugungsunschärfe eintritt, liegt daran, dass das Licht so stark durch die kleine Blendenöffnung gebeugt wird, dass die Schärfe abnimmt. Wann dieser kritische Wert erreicht ist, hängt unter anderem von der Sensorgröße ab. Je kleiner der Kamera-Sensor ist und dadurch auch die Größe der einzelnen Pixel auf dem Sensor, desto früher wird der Wert erreicht. Bei Kameras mit gleich großem Sensor aber unterschiedlicher Megapixelanzahl tritt die Beugungsunschärfe bei den Kameras mit höherer Megapixelanzahl früher auf, da mehr Pixel auf einem gleich großen Sensor platziert sind und dadurch jeder Pixel kleiner sein muss. Denn die Beugungsunschärfe ist von der Pixelgröße des Sensors abhängig, deshalb ist es möglich ungefähr zu berechnen, ab wann die Beugungsunschärfe sichtbar wird. Man nimmt die Größe der Einzelpixel multipliziert mit 2. Die Pixelgröße ist in Mikrometern angegeben. Eine Kamera mit

einer Sensorhöhe von 24 mm und 4480 Pixel in der Höhe, hat folglich eine Größe des Einzelpixels von $5,4 \mu\text{m}$ ($24 / 4480 = 0,0054$). Multipliziert man diesen Wert mit 2 kommt man so auf 10,8. Somit wäre die Beugungsunschärfe etwa ab der Blende 11 sichtbar. Nimmt man als Beispiel für ein Smartphone das iPhone 7, ergibt sich mit der Sensorhöhe von 5,16 mm und 3024 Pixel in der Höhe, eine Pixelgröße von $1,27 \mu\text{m}$ [sic]. Hier wäre ab einer Blende von $f 2,5$ [sic] schon eine Beugungsunschärfe sichtbar (Hogl, 2018, S. 164; Hussmann, 2015; Westphalen, 2018, S. 90-91). Laut der angegebenen Formel kommt man jedoch auf eine Pixelgröße von $1,7 \mu\text{m}$ und so wäre die Beugungsschärfe ab einer Blende von etwa 3,5 sichtbar.

Dieses Smartphone hat eine Kamera mit einer Blende von $f 1,8$, ist also noch nicht über den kritischen Bereich. Eine Blende von 1,8 bei einem Smartphone entspricht in etwa einer Blende von $f 8$ bei einer Vollformatkamera. Oft liegt der kritische Wert bei Vollformatkameras bei der Blende $f 11$ bis $f 16$. Bei Kompaktkameras mit kleinem Sensor kann der Wert schon bei $f 8$ liegen (Westphalen, 2018, S. 90-91).

4.10 Perspektive

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die wichtigsten Grundbegriffe und Eigenschaften von Objektiven sowie Sensoren erläutert. In den folgenden Themenbereichen soll auf die mit der Brennweite oftmals verbundenen Perspektive sowie auf den damit zusammenhängenden Betrachtungsabstand eingegangen werden. Diese bieten eine wichtige Grundlage für die unterschiedlichen Einsatz- und Gestaltungszwecke unterschiedlicher Brennweiten.

Unter gewissen Umständen bietet sich eine Abstandsveränderung zum fotografierten Objekt, sowie eine gleichzeitige Veränderung der Brennweite an. Durch Veränderung des Abstands der Kamera zum Objekt, kommt es zu einer gleichzeitigen Veränderung der Brennweite, somit steuert man Linearperspektive und Gesamtbildgröße. Bei kurzen Brennweiten, wie bei Weitwinkelobjektiven, neigt man dazu, relativ nah an das fotografierte Objekt heranzugehen, im Gegensatz zu langen Brennweiten, also bei Teleobjektiven, bei welchen man dazu neigt sich vom Objekt weiter zu entfernen. Aufgrund dessen assoziiert man starke Perspektiven mit Weitwinkelobjektiven und umgekehrt schwache Perspektiven mit Teleobjektiven. Allerdings ist die Kameraposition für die Perspektive ausschlaggebend, nicht die Brennweite des Objektivs. Eine hohe Brennweite bei einem Teleobjektiv erzeugt somit entgegen weit verbreiteten Annahmen, keine

andere Perspektive als eine kurze Brennweite bei einem Weitwinkelobjektiv. Nur der Standpunkt der Kamera kann die Perspektive verändern. In der Bildmitte hat man deshalb immer die gleiche Perspektive. Bei Weitwinkelobjektiven kommt es am Rand vom Bild zu Verzerrungen, deshalb sollte der Kopf einer Person in der Mitte des Bildes positioniert werden, damit dieser nicht unnatürlich verzerrt wirkt. Bei Objektiven mit einer Brennweite unter 35 mm sind die Verzerrungen am Rand so groß, dass man damit nicht unbedingt Personen fotografieren sollte. Auch für Gruppenaufnahmen eignet sich ein Weitwinkelobjektiv sohin nicht. Ist eine Adaption des Kamerastandpunktes nicht möglich, um die Brennweite zu verändern, kann ein Zoomobjektiv genutzt werden, da dieses den Vorteil bietet, dass die Brennweite veränderbar ist. (Langford, 2010, S. 94-95; Stroebel, 2007, S. 731; Westphalen, 2019, S. 113-114).

4.11 Betrachtungsabstand

Unabhängig aus welcher Entfernung Fotografien betrachtet werden, bleibt ihr Größenverhältnis der Objekte unverändert. Allerdings verändert sich mit dem Betrachtungsabstand deren Tiefenwahrnehmung, sofern diese gute Hinweise darauf liefert. Solche Fotografien beinhalten beispielsweise Objekte im Vorder- und andere im Hintergrund, aber auch bei parallelen Linien, die nach hinten im Bild konvergieren finden sich solche Hinweise. Fotografien von Objekten mit wenig Tiefe oder von zweidimensionalen Objekten, verändern sich mit verändertem Betrachtungsabstand nur wenig (Stroebel, 2007, S. 731).

Im Gegensatz zu Fotografien begegnen wir unnatürlich wirkende linearen Perspektiven im realen Leben selten. Diese Effekte treten nur dann auf, wenn wir dreidimensionale Objekte bzw. Szenen, wie bei der Fotografie, zweidimensional darstellen. Wenn dreidimensionale Szenen in der realen Welt aus verschiedenen Entfernungen betrachtet werden, ändert sich die Perspektive sowie die Bildgröße in geeigneter Weise mit. In der realen Welt weiß man wie weit eine betrachtete Szene entfernt ist und wie groß Objekte sein müssen. Befinden sich Objekte unterschiedlich nahe oder entfernt zum Betrachter, wirken diese trotz der scheinbaren Größenveränderung trotzdem normal. Doch das ändert sich, wenn Fotografien als reale dreidimensionale Welt betrachtet werden. Als Beispiel kann man zwei Fotografien aufnehmen, eine mit einer kurzen Brennweite und eine mit einer normalen Brennweite. Bei beiden Fotografien muss das Objekt gleich bildfüllend sein. BetrachterInnen beider Fotografien werden annehmen, dass bei beiden das Objekt im Vordergrund gleich groß ist und sie von derselben Position aufgenommen wurden. Das Foto, welches mit einer kürzeren Brennweite

aufgenommen wurde, würde dann aufgrund der stärkeren Perspektive unnatürlicher wirken. Wohingegen das Foto, welches mit einer Normalbrennweite aufgenommen wurde, aufgrund der weniger starken Perspektive natürlich beziehungsweise normal wirken würde. Um die Perspektive des Fotos, welches mit der kurzen Brennweite aufgenommen wurde, als normal erscheinen zu lassen, muss der oder die BetrachterIn den Betrachtungsabstand verringern. Die Länge der Brennweite, mit der ein Bild aufgenommen wurde, ist die Länge, die den sogenannten richtigen Betrachtungsabstand bei Kontaktabzügen entspricht. Bei vergrößerten Ausdrucken wird die Brennweite multipliziert mit der Vergrößerung (engl. Magnification). Man nennt die Position den Mittelpunkt der Perspektive bzw. auf Englisch Center of Perspective (COP) (Stroebel, 2007, S. 731).

Bei einem 8 x 10 Zoll (20,32 x 25,4 cm) - Negativ, das mit einer Brennweite von 12 Zoll (30,48 cm) aufgenommen wurde, wäre somit der richtige Betrachtungsabstand 12 Zoll (30,48 cm). Menschen neigen dazu Bilder mit dem Abstand zu betrachten der ungefähr der Diagonale des Bildes entspricht. Deshalb erscheint für die meisten BetrachterInnen auch die Perspektive normal. Wird aber die verwendete Brennweite um die Hälfte reduziert, also auf 6 Zoll (15,24 cm), müsste man den Betrachtungsabstand auch auf 6 Zoll (15,24 cm) reduzieren, damit die Perspektive als normal erscheint. Wird dieses Foto jedoch ebenfalls aus einer Entfernung von 12 Zoll (30,48 cm) betrachtet, wird die Perspektive als zu stark erscheinen. Würde man wiederum aus 12 Zoll (30,48 cm) Entfernung ein Foto betrachten, das mit einer Brennweite von 24 Zoll (60,96 cm) aufgenommen wurde, würde die Perspektive zu schwach erscheinen. Menschen tendieren dazu Fotos abhängig von deren Größe aus standardisierten Entfernungen zu betrachten und wählen somit nicht den Betrachtungsabstand, mit dem die Perspektive normal wirkt. Das bietet FotografInnen die Möglichkeit wirkungsvolle und interessante Effekte mit Hilfe der Wahl der Brennweite zu erzielen. FotografInnen sollten sich auch Gedanken über den Betrachtungsabstand und die Größe, in der die Fotos präsentiert werden, machen. Denn jedes Bild hat eine individuelle Größe, bei der es am leichtesten verstanden oder wahrgenommen wird. Diese Größe ist abhängig von der Komplexität des Bildes, wie auch der Anzahl an Bildinformation innerhalb des Bildes (Banek & Banek, 2011, S. 206; Stroebel, 2007, S. 732).

4.12 Weitwinkelleffekt

Beim sogenannten Weitwinkelleffekt kommt es scheinbar zu verzerrten Bildformen, die in der Nähe der Bildränder bei dreidimensionalen Objekten auftreten. Kurze Brennweiten bei Weitwinkelobjektiven sorgen für eine Assoziation mit starken

Perspektiven. Der Weitwinkelleffekt ist bei Aufnahmen von Menschengruppen besonders präsent, je nachdem wo sich die Köpfe der Personen im Bild befinden, kommt es zu Verformungen. Köpfe, die sich in der Nähe der Seiten befinden, erscheinen zu breit, jene, die sich in der Nähe der oberen und unteren Bildgrenze befinden, erscheinen zu lang und die an den Ecken befindlichen erscheinen diagonal von der Mitte weggestreckt. Der Grund für die Streckung liegt darin, dass die Lichtstrahlen nicht im rechten Winkel auf den Film treffen, wie bei Objekten, die sich in der Mitte des Filmes befinden, sondern die Lichtstrahlen in einem schrägen Winkel auf den Film bzw. Sensor treffen, wie bei Objekten, die sich außerhalb der Mitte des Filmes befinden. Bei Kugeln oder kugelähnlichen Objekten kann man die Stärke der Streckung berechnen, indem man den Winkel der Lichtstrahlen, die das Bild erzeugen, in Relation zur Achse der Linse setzt. Bei Objekten, die sich bei einem Winkel von 25° außerhalb der Achse befinden, wird das Bild etwa um 10% gestreckt, bei 45° wären es schon 42%. Bei Objektiven mit einer normalen Brennweite, bei denen die Diagonale des Filmes oder Sensors der Brennweite entspricht, wird die Streckung jedoch nicht bemerkt. Eine Normalbrennweite, bei der die Diagonale des Filmes oder Sensors der Brennweite entspricht, hat einen Bildwinkel um die 50° , der halbe Winkel ist damit 25° . Dabei kommt es wie bereits erwähnt zu einer Streckung von 10%. Diese wäre zwar nicht zu gering, um sie wahrzunehmen, wenn das Bild jedoch korrekt positioniert wird, geschieht dies nicht. Ist der Betrachtungsabstand des Fotos entsprechend, sieht das Auge die Lichtstrahlen der Bildränder, die von dem Objekt ausgehen, in dem gleichen Winkel wie auch die Kamera sie einfängt. Das kugelförmige Objekt, welches durch die Verzerrung elliptisch wirkt, wird beim schrägen Betrachten dann aber als kugelförmig gesehen. Selbst bei sehr kurzen Brennweiten, die extreme Verzerrungen des kugelförmigen Objektes verursachen, würde dies normal erscheinen, wenn der richtige Betrachtungsabstand eingehalten wird. Dieser richtige Betrachtungsabstand wäre bei sehr kurzen Brennweiten sehr nahe am Bild, was für die Betrachtung unangenehm nahe wäre (Langford, 2010, S. 100; Stroebel, 2007, S. 732).

4.13 Verschiedene Objektive und deren Einsatz

Im anschließenden Abschnitt werden die verschiedenen Brennweitenbereiche eingeordnet und jeweilige Einsatzzwecke vorgestellt. Es wird zudem beschrieben wie man diese als Gestaltungsmittel einsetzen kann.

4.13.1 Objektiv und Gestaltung

Das Objektiv ist eines der wichtigsten Gestaltungsmittel (Westphalen, 2018, S. 278). Ein Aspekt ist die Perspektive. Das Objektiv und die Brennweite verändern zwar nicht die Perspektive, jedoch den Bildwinkel sowie den Abbildungsmaßstab. Je kürzer die Brennweite ist, desto näher kann man an das Objektiv herangehen, um es gleich bildfüllend abzubilden. Durch das nähere Herangehen wird die Perspektive verändert. Auch hat die Brennweite einen Einfluss auf die visuelle räumliche Tiefe. Kurze Brennweiten dehnen den Raum, während längere Brennweite diesen flacher bzw. komprimierter erscheinen lassen. Das Objektiv hat somit einen indirekten Effekt auf die Perspektive, da es Fotografinnen dazu bringt den Standpunkt zu verändern und somit auch die Perspektive verändert wird. Die Wahl der Brennweite hängt also stark von der Positionierung des oder der Fotografin und dem gewünschten Inhalt der Fotografie ab. Die Wahl der Blende hat auch dahingehend Einfluss auf die Arbeit der Fotografinnen, dass bei langen Brennweiten eine stille Beobachtung möglich ist, während kurze Brennweiten eine starke Nähe zum abbildenden Objekt oder Subjekt erfordern (Westphalen, 2018, S. 278-280).

4.13.2 Porträtaufnahmen

Die Wahl der Brennweite hat einen indirekten Einfluss auf die Perspektive, denn durch die Wahl der Brennweite sowie des Aufnahmestandortes ändern sich die Größenverhältnisse innerhalb des Bildes mitunter stark. Um ein Gesicht mit unterschiedlichen Brennweiten gleich bildfüllend zu fotografieren, muss sich der oder die Fotografin näher oder weiter weg von der Person positionieren. Mit einem Abstand 1,20 bis 1,60 m wirken die Gesichtszüge der porträtierten Person am natürlichsten. Bei kürzerem Abstand mit kurzen Brennweiten beginnt das Gesicht schmaler zu wirken, der Abstand zwischen Ohr und Nase wirkt größer und die Perspektive betonter. Bei manchen Gesichtern kann sich das zwar positiv auswirken, kann aber auch skurril wirken. Umgekehrt kommt es bei langen Brennweiten dazu, dass Nase und Ohren näher wirken und das Gesicht sehr flach, wie auch breit wirkt. Das Gesicht verliert an Tiefe, was nicht unbedingt erwünscht, aber teilweise auch einen positiven Effekt in der Wahrnehmung der Person haben kann, wenn etwa jemand eine große Nase hat und diese kleiner wirken soll, kann es auf diese Weise erreicht werden (Weber, 1990, S. 138; Westphalen, 2018, S. 145, S. 290-291).

Es gilt deshalb die perfekte Brennweite zwischen den Extremen zu finden, wie auch das richtige Verhältnis zwischen Abstand zu der porträtierten Person und der Abbildungsgröße. Das 85 mm stellt allgemein die Idealbrennweite für Porträts

dar, die zwischen den Extremen der kurzen und langen Brennweiten liegt. Es gilt in der Foto Community als eines der besten Brennweiten für Porträtaufnahmen. Oftmals werden für Porträts gerne leichte Teleobjektive um die 80 - 130 mm in Kombination mit offenen Blenden verwendet, um eine Person vom Hintergrund, mithilfe einer geringeren Tiefenschärfe, freizustellen. Dies wird gerne eingesetzt, da der Hintergrund oftmals störend wirkt. Ebenfalls wird durch die größeren Distanzen, die zu der Person eingenommen werden muss, Tiefenunterschiede im Gesicht visuell verkürzt. Das bietet sich unter anderem bei Personen mit langer Nase an. Diese wirkt dann visuell verkürzt. In der Porträt- oder zumindest in der klassischen Porträtfotografie werden Weitwinkel nicht bevorzugt eingesetzt. Bei starken Weitwinkelobjektiven muss sehr nahe an das Gesicht herangegangen werden. Sehr nahe Objekte, wie die Nase werden dadurch stark betont (Marquardt, 2018, S. 102-104; Westphalen, 2018, S. 145, S. 290-291).

Generell werden die Verhältnisse der Größe vom Gesichtsteilen etwas verändert, was nicht immer schmeichelhaft und erwünscht ist, aber für bestimmte Zwecke vielleicht passend sein kann. Jedoch eröffnen Weitwinkelobjektive viele Möglichkeiten für interessante Porträtaufnahmen. Wird die Kamera exemplarisch mit einem Weitwinkelobjektiv über den Kopf der Personen positioniert und fotografiert auf diese hinab, so erscheint der Kopf groß und die Füße aufgrund der weiteren Entfernung sehr klein. Weitwinkelobjektive bieten die Möglichkeit, den Hintergrund mit der passenden Komposition in das Porträt zu integrieren. Für Porträts, bei denen die Person in ihrer typischen Umgebung gezeigt werden soll, sogenannte *environmental Porträts*, als Beispiel einen oder eine ArbeiterIn an ihrem Arbeitsplatz, eignen sich leichte Weitwinkel zwischen 24 - 35 mm gut. Hier werden aber die Gesichter, aufgrund des Abstandes zu der porträtierten Person, nicht bildfüllend gezeigt und so kommt es weniger zu den mit dem Weitwinkel verbundenen Effekten, zudem ist auf die Verzerrungen an den Rändern zu achten. (Marquardt, 2018, S. 102-104, S. 106; Westphalen, 2018, S. 145, S. 290-291).

Zu berücksichtigen ist hier wiederum, dass ein scharfer Hintergrund mehr von der porträtierten Person ablenken kann als ein unscharfer. Die kleine Brennweite, wie bei Weitwinkelobjektiven, zwingt FotografInnen sich physisch mehr an ein Objekt heranzubewegen. Bei Porträtaufnahmen müssen der oder die FotografIn den Menschen sehr nahe kommen, teilweise näher als es angenehm ist. Menschen halten zu anderen Menschen einen gewissen Abstand. Dieser wird ungerne unterschritten, vor allem bei Personen, die man nicht gut kennt. Bei kurzen Brennweiten muss dieser Abstand jedoch unterschritten werden. Es können Fotos entstehen, bei denen sich der oder die BetrachterIn dann inhaltlich näher am Geschehen empfindet. Im Gegensatz zu FotografInnen wie Paparazzi, die

Personen oft mit einem Teleobjektiv aus sicherer Entfernung ablichten (Marquardt, 2018, S. 50, S. 102-103)

4.13.3 Weitwinkelobjektiv

Als Weitwinkelobjektive werden jene bezeichnet, welche eine, kürzere Brennweite als die Länge des Films bzw. des Sensors vorweisen. Sohin gilt ein Objektiv bei einem Sensor von 35 mm als Weitwinkel, wenn die Brennweite unter 35 mm liegt, generell werden Linsen mit einer Brennweite zwischen 24 und 35 mm als solche kategorisiert. Das Weitwinkelobjektiv lässt Motive weiter weg erscheinen im Gegensatz zu Teleobjektiven, die Motive näher erscheinen lassen. Durch den größeren Bildwinkel bei Weitwinkelobjektiven fängt die Kamera mehr Objekte in der Umgebung ein. Die Größe bzw. die Fläche, die ein Objekt im Bild einnimmt, beeinflusst auch das visuelle Gewicht des Motives. Je größer, desto mehr hat es. Aufgrund der überzogenen Tiefendarstellung wirkt der Hintergrund, jedoch zum Objekt im Vordergrund, im Verhältnis sehr klein. Bei kürzeren Brennweiten wird bereits der Fisheye Bereich erreicht. Diese sind zwar auch weitwinkelig, weisen jedoch den sogenannten *Wrapping Effect* oder auf Deutsch Verzeichnung vor. In der Bildmitte werden hierbei gerade Linien noch als solche abgebildet, doch je weiter sich die Linien am Bildrand befinden, desto gewölbter werden diese abgebildet. Es kommt zu einer tonnenförmigen Verzeichnung (Marquardt, 2018, S. 49; Studio Binder, 2021, S. 45-47; Westphalen, 2018, S. 225-226).

Durch die kurze Brennweite bieten Weitwinkelobjektive ein großes Sichtfeld. Dementsprechend werden sie im Outdoor- und Abenteuer-Bereich eingesetzt, da somit weite Landschaften mit der Kamera eingefangen werden können. Bei Filmen werden sie unter anderem eingesetzt, um Orte oder das Settings zu etablieren, um zu verdeutlichen, wo sich eine Person geographisch im Bild befindet oder um Kamerabewegung zu akzentuieren. Sogenannte *Establishing Shots* eignen sich um mehr als eine Szene in ein Bild integrieren zu können. Interaktion mit der Umgebung, die Körpersprache oder die Bewegung der Menschen werden deutlich hervorgehoben, es kann aber beispielsweise auch eine leere Wüste dargestellt werden. Weitwinkellinsen ermöglichen eine Vielzahl von Bildkompositionen, exemplarisch können sie ein Motiv, einer großen oder weiten Umgebung gegenüberstellen, der Maßstab zwischen diesen bildet ein Bildkompositionselement (Studio Binder, 2021, S. 46-49).

Neben dem Einfangen der Weite einer Szene können Weitwinkelobjektive auch verwendet werden, um näher an eine Szene heranzugehen, etwa Menschen in voller Größe darzustellen und deren Körper zu betonen. Dialog-Szenen, welche mit einem Weitwinkel aufgenommen werden, führen dazu, dass ZuseherInnen sich

als Teil des Gespräches wahrnehmen und nicht nur als BeobachterInnen. Dies kann etwa durch die Distanz bei Normal- und Teleobjektiven erreicht werden. Weitwinkelobjektive ermöglichen näher an das Motiv heranzugehen, zudem ahmt es besser das menschliche Auge nach als es ein Teleobjektiv vermag (Studio Binder, 2021, S. 51-53).

4.13.3.1 *Leichte Weitwinkel*

Je nach Betrachtung werden Objektive mit weniger als 40 mm in den Bereich der Weitwinkelobjektive einbezogen, oder jene mit 35 mm noch als Normalobjektiv kategorisiert. Der Bereich von etwa 28 bis 40 mm kann in die Kategorie, leichte Weitwinkel oder auch gemäßigte Weitwinkel benannt, eingeordnet werden. Die Effekte, die bei Weitwinkelobjektiven auftreten, sind bei leichteren Weitwinkeln noch relativ schwach ausgeprägt, je kürzer die Brennweite wird, desto stärker werden diese. Das 35 mm Objektiv wird eingesetzt, wenn im Vergleich zum Normalobjektiv mehr von der Umgebung des Motivs eingefangen werden soll. Es kann sohin für Portraufnahmen eingesetzt werden, wenn die notwendige Distanz zum Subjekt eingehalten wird, für Aufnahmen von Menschengruppen oder für Reportage-Fotografie (Hogl, 2018, S. 180; Westphalen, 2018, S. 135).

4.13.3.2 *Superweitwinkel*

Ab 24 bis circa 10 mm handelt es sich bei Vollformatkameras um einen sogenannten Superweitwinkel, oder auch als Ultraweitwinkel bezeichnet. Unter 10 mm beginnt der Bereich der Fisheye-Objektive. Das Fisheye-Objektiv ist eine Sonderform des Weitwinkelobjektives. Es hat einen Bildwinkel von 180° und ist aufgrund der runden kugelförmigen Frontlinse erkennbar. Mit Hilfe des Superweitwinkels kann möglichst viel von der Umgebung in einem Bild festgehalten werden. Dies ist nicht immer vorteilhaft und muss sehr bewusst eingesetzt werden, um die Qualität der Fotografie zu erhalten. Eine Option dazu bietet sich, wenn beim Einsatz von Weitwinkelobjektiven möglichst nicht zu kurze Brennweiten genutzt werden. Beispielsweise in der Architektur-Fotografie ist dies nicht möglich, da auf Grund der physikalischen Limitation kurze Brennweiten benötigt werden (Hogl, 2018, S. 180-181, Westphalen, 2018, S. 136-137).

4.13.4 **Normalobjektiv**

Als Normalobjektive werden jene bezeichnet, deren Brennweite, der Diagonale des Sensors entspricht. Bei Vollformatkameras wäre das circa 42 mm. Jedoch fallen auch Objektive zwischen 35 - 55 mm unter den Begriff Normalobjektive. Die Firma Leica hat aus technischen Gründen begonnen Objektive mit 50 mm zu

bauen, da es leichter ist Objektiv mit einer guten Abbildungsleistung und guter Lichtstärke zu bauen als Objektiv mit etwas längeren Brennweiten. Deshalb hat sich historisch das 50 mm bei Vollformatkameras als Normalbrennweite durchgesetzt. Normalobjektive bieten ein Sichtfeld, das dem menschlichen Auge am ehesten nahekommt. Es hat ein echtes Sichtfeld, das einem Objektiv von etwa 17 - 25 mm mit einer Blende von f 3,2 ähnelt. Der Vergleich wird deshalb vorgenommen, weil das menschliche Auge nur auf einen kleinen Teil des Sichtfeldes fokussiert, es besteht ein sogenannter Aufmerksamkeitskegel. Das übrige Sichtfeld wird durch peripheres Sehen wahrgenommen. Sohin wirken Aufnahmen mit einem Normalobjektiv sehäquivalent. Normalobjektive werden genutzt, wenn sich RezipientInnen auf einen einzelnen Charakter fokussieren sollen, Aufmerksamkeit wird auf das Motiv gerichtet, ohne dass ein Teil dieser an den Hintergrund verloren geht (Studio Binder, 2021, S. 55-57; Westphalen, 2018, S. 123).

4.13.5 Teleobjektive

Teleobjektive haben eine längere Brennweite als die Diagonale des Sensors bzw. des Films. Bei Vollformatkameras werden Teleobjektive im Bereich von Brennweiten zwischen 55 - 500 mm definiert. Per definitionem sind Teleobjektive, Objektiv mit einer speziellen Linsengruppe. Dementsprechend gelten nicht alle Objektiv mit einer langen Brennweite automatisch als Teleobjektive. Diese Linsengruppe hilft die Reichweite zu erhöhen, ohne dass das Objektiv größer gebaut werden muss. Durch die längere Brennweite, die es im Gegensatz zu Normalobjektiven hat, wird das Sichtfeld enger. Entfernte Objekte können dadurch vergrößert fotografiert werden (Studio Binder, 2021, S. 59).

Bei Brennweiten von 70 - 200 mm spricht man von Mittleren-Teleobjektiven, bei längeren Brennweiten als 300 mm von Super-Teleobjektiven. Da diese Gesichtszüge mehr glätten und einen unscharfen Hintergrund erzeugen, sind sie für Porträtaufnahmen schmeichelhafter als Weitwinkelobjektive. In der Landschaftsfotografie werden Teleobjektive eingesetzt, um entfernte Motive visuell näher heran zu holen. So Teleobjektive in Filmen eingesetzt, wenn der Blick durch ein Fernglas simuliert werden soll. Sie eignen sich jedoch auch, um das Wildtierleben einzufangen oder in der Sportfotografie für Aufnahmen aus der Ferne. Da lange Brennweiten auch die Tiefe komprimieren wird der Hintergrund visuell näher an den Vordergrund gerückt (siehe Abbildung 6). Ein Anwendungsbeispiel wäre, ein Motiv im Vordergrund zu fotografieren mit einer imposanten Skyline (siehe Abbildung 7) oder Landschaft im Hintergrund. Nicht nur mit der Blendenöffnung, sondern auch mit der Länge der Brennweite kann die

Tiefenschärfe verändert werden. Je länger die Brennweite ist, desto weniger Tiefenschärfe wird erzielt (Studio Binder, 2021, S. 60-64).



Abbildung 6. Teleobjektiv Kompression Tinker Tailor Soldier Spy (Studio Binder, 2021, S. 65)



Abbildung 7. Teleobjektiv Kompression (Studio Binder, 2021, S. 64)

4.14 Resümee Optik

Es konnte dargestellt werden, dass nicht die Angabe der Brennweite allein zu dem dadurch einfangbaren Bildwinkel führt. Um den Bildwinkel, den ein Objektiv mit einer gewissen Brennweite einfangen kann, zu bestimmen, ist die Kombination aus Brennweite und Sensorgröße zu beachten. Es wurde auch aufgezeigt, dass kleinere Sensoren zu einer höheren Tiefenschärfe führen, bei Porträts jedoch meist auf eine geringere gesetzt wird. Diese Thematik soll im Kapitel der Smartphones nochmals aufgegriffen werden. Es konnte gezeigt werden, dass die

Brennweite allein nicht die Perspektive verändert, jedoch eine kürzere bzw. längere Brennweite dazu führen kann, dass der oder die FotografIn sich näher oder weiter weg zu einer fotografierten Person positioniert und dadurch die Perspektive verändert wird. Für die durch die Brennweite veränderte Tiefendarstellung ist neben der Brennweite auch der Betrachtungsabstand der Fotografie entscheidend, denn dieser verändert die Tiefenwahrnehmung. Bilder mit starken Perspektiven, die mit einer kurzen Brennweite und geringem Abstand zum abgebildeten Objekt aufgenommen wurden, wirken bei einem korrekten Betrachtungsabstand natürlich. Es zeigt sich, dass leichte Teleobjektive um die 80 - 130 mm sich besonders bei Porträtaufnahmen anbieten und speziell das 85-mm-Objektiv dafür sehr gefragt ist. Der Abstand zwischen der porträtierten Person und dem oder der FotografIn ist bei dieser Brennweite nicht zu kurz oder zu lange und es kommt so zu keiner starken Perspektive oder starken Kompression im Gesicht der fotografierten Person.

5 Smartphones

Das folgende Kapitel widmet sich den Smartphones und deren Einsatz als Fotokamera. Es soll die Technologie der eingebauten Kameras erläutern und folglich auf die Limitierungen eingehen sowie Ansätze aufzeigen, wie diese umgangen werden können. Das Kapitel soll auch beleuchten, welche Brennweiten bei Smartphones, im Vergleich zu klassischen Kameras, typischerweise eingesetzt werden und welche Effekte dies auf Selbstporträts hat.

5.1 Smartphone-Fotografie

Smartphones bieten eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten. Das Fotografieren ist zwar nicht der ursprüngliche Hauptverwendungszweck, jedoch ist es sehr beliebt (Teubner & Brückner, 2019, S. 100). Eine deutsche Statistik aus dem Jahr 2021 zeigt, dass für 68% die Kameraqualität, ein wichtiges Kriterium für den Kauf eines Smartphones ist (Statista, 2021b). Über die Jahre verkauften sich Smartphones auch bei Jugendlichen immer besser. 2011 besaßen bei den 12- bis 19-Jährigen in Deutschland, 25% Eines. Im Jahr 2019 waren es in dieser Altersgruppe bereits 93% (mpfs, 2011, S. 6; mpfs, 2020, S. 7).

Die Smartphone-Kamera kann mit einer großen Anzahl von Foto-Apps verwendet und Fotografien auf Social-Media-Apps hochgeladen werden (Eisewicht & Grenz, 2017, S. 121-122). Vor allem Jugendliche verwenden die Kamera mit diversen Apps. Zu den wichtigsten zählen in Deutschland bei den 12- bis 19-Jährigen, die fotozentrierten Dienste Snapchat und Instagram. Deren Beliebtheit hat in den letzten Jahren noch mehr zugenommen (mpfs, 2020, S. 28-30). Es ist anzumerken, dass soziale Netzwerke wie Snapchat und Instagram neben Fotofunktionen noch viele andere Anwendungsmöglichkeiten wie beispielsweise Chats bieten. Der Akt des Fotografierens ist nur ein Teilaspekt bei diesen Smartphone-Apps.

Im Gegensatz dazu ist die Verwendung von Digitalkameras, in den letzten Jahren bei Jugendlichen in Deutschland, deutlich zurückgegangen (mpfs, 2015, S. 7).

Durch die weite Verbreitung von Smartphones ist ein Veralltäglichen der Fotografie entstanden. Die Anzahl angefertigter Bilder hat sich sehr rasch erhöht (Eisewicht & Grenz, 2017, S. 120). Durch das Smartphone, mit dessen Internetzugang und der Möglichkeit, audiovisuellen Content zu produzieren,

5 Smartphones

wurden gewisse Begrenzungen aufgehoben und der zeitliche Aspekt deutlich reduziert. So ist es möglich direkt auf dem Gerät, mit dem das Foto gemacht wird, das Foto zu betrachten, löschen, neu arrangieren und direkt für die Kommunikation zu verwenden. Das ermöglicht es direkt mit Fotografien zu kommunizieren und mit anderen Menschen zu interagieren. Zum Beispiel über soziale Medien, während man sich noch am Aufnahmeort des Fotos befindet (Gómez Cruz & Meyer, 2012 zitiert nach Kramer, 2020, S. 32-33).

Eine Marktforschungsumfrage der österreichischen Internet-Bevölkerung im Alter von 18 - 69 Jahren, hat ergeben, dass 24% der Befragten täglich ihre Handykamera nutzen. Bei der Gruppe der 18- bis 29-Jährigen sind es sogar 41%. 36% aller Befragten gaben an, mehrmals die Woche mit ihrer Handykamera Fotos zu machen und nur 1% verwendet die Handykamera nie. Der Hauptgrund, wofür die Handykamera zumindest gelegentlich verwendet wird, ist um allgemein Fotos im Urlaub und bei Ausflügen zu machen (73%), gefolgt von fotografieren von Natur/Wetter/Landschaft (67%) und als Merkzettel um beispielweise Infos abzufotografieren (58%). 35% nutzen ihre Handykamera für Selfies. Ein Großteil der Befragten (85%) gaben an, die gemachten Fotos via WhatsApp zu versenden, 46% teilen ihre Handyfotos auf Social Media Plattformen (Spectra Marktforschungsgesellschaft, 2020).

Online Schnapsschüsse zu versenden ist sohin beliebt und definiert die Anforderungen an Smartphone-Kamera. Smartphones müssen eine kleine kompakte Größe haben. Sie sind meist zwischen 5 - 11 mm dick, eine typische Gehäusedicke beträgt 7 mm und sollen mit dem Stromverbrauch ökonomisch umgehen. Aufgrund der geringen Dicke der Smartphones muss die Linse im Kamera-Modul des Smartphones eine Brennweite von unter 10mm haben (Teubner & Brückner, 2019, S. 100).

Dadurch sind die technischen Unterschiede zwischen Smartphones und Spiegelreflexkameras zwar groß, sie werden aber zunehmend geringer. Es gibt bereits Zubehör für Smartphones, die mithilfe eines Linsenaufsatzes die Brennweite verändern. So kommt man in einen weitwinkeligern Bereich oder auch in den Telebereich. Manche Smartphones sind bereits mit mehr als einer Linse ausgestattet. Die verschiedenen Linsen weisen unterschiedliche Brennweiten auf. Es ist zu erwarten, dass es in naher Zukunft auch Smartphones geben wird, die nicht wie nur einen digitalen Zoom, sondern ebenfalls einen optischen Zoom erlauben. Da Smartphone-Fotografien bereits eine gute Qualität aufweisen können, ist davon auszugehen, dass Unterschiede mit dem bloßen Auge nicht mehr erkennbar sein werden. Unterschiede in der Qualität sind deshalb

immer weniger technisch, als in der Kompetenz der Fotografin oder des Fotografen begründet (Eberle & Reichle, 2017, S. 14).

Mit technischen Aspekten und Limitierungen, der in Smartphones eingebauten Kameras, beschäftigt sich das nachfolgende Kapitel eingängig.

5.2 Smartphone-Kameras

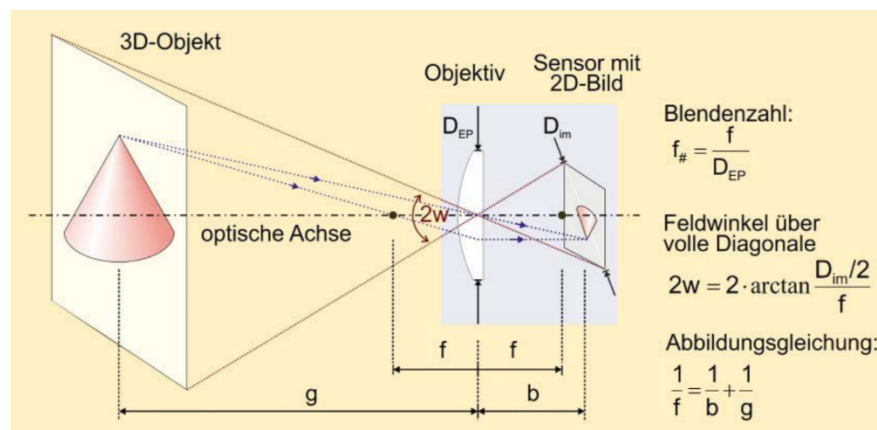
Kamera darf nicht viel Platz einnehmen und muss in einem Gehäuse von weniger als 8 mm Platz finden. Sehr kleine Sensoren und platzsparende Objektive sind deshalb vonnöten. Die Kamera-Sensoren aktueller Smartphones liegen bei etwa 12 Megapixel. Diese Größenlimitierung führt zu intensiverem Bildrauschen, einem verringerten Dynamikbereich, großer Tiefenschärfe, keinen allzu langen Brennweiten und weniger guten Aufnahmen von sich schnell bewegenden Motiven. Typischerweise werden Kameras von Smartphones aus Kunststoff statt aus optischem Glas hergestellt. Das bringt einige Nachteile mit sich, die Haltbarkeit, optische Eigenschaften (beispielsweise den Brechungsindex) und mechanische Stabilität beeinflussen (Brückner et al., 2020, S. 236, Teubner & Brückner, 2019, S. 101)

Seit einigen Jahren setzen viele Smartphone-Hersteller auf Multikamerasysteme. Das erste Smartphone mit einer Dualkamera wurde 2014 von der Firma HTC auf den Markt gebracht. Bei Multikamerasysteme sind statt einer Kamera mehrere einzelne Kameramodule und dafür eigene Bildsensoren im Smartphone eingebaut. Jedes Kameramodul erfüllt unterschiedliche Funktion, die kombiniert werden können. Durch über Jahre stetige Leistungserhöhung der Smartphones setzen diese auf *Computational Imaging*. Diese unterschiedlichen Rechentechniken werden eingesetzt, um Schwächen der Kamera oder der Sensoren auszugleichen. Die Hardware der Smartphone-Kameras verbessert sich zunehmen und es werden häufig Bildstabilisatoren eingesetzt. Alle diese genannten Faktoren haben dazu geführt, dass Smartphone-Fotografie immer mehr der Qualität einer klassischen Fotokamera entspricht, ohne dass dabei die Sensorgröße vergrößert wird. Miniaturkameras haben immer noch, trotz der Weiterentwicklungen der letzten Zeit, Einschränkungen aufgrund der kleinen Abmessung des Sensors und deren Pixel. Die Kameras sind anfälliger für Beugung, das liegt an ihren kleinen absoluten Pixelabständen. Die kleinen Pixel können zudem weniger Licht sammeln als Größere, deshalb sind bei schlechten Lichtverhältnissen größere Sensoren besser. Manche Nachteile können mit intensiver Bildverarbeitung kompensiert werden. Als Beispiel wäre *selektives*

Binning benachbarter Pixel zu nennen. Hier werden mehrere benachbarte Pixel zu einem großen Pixelblock zusammengeführt. Dies reduziert zwar die Auflösung, aber durch größere Pixelgrößen reduziert sich das Bildrauschen im Bild und es wird eine höhere Lichtempfindlichkeit erreicht. Eine künstliche Intelligenz entscheidet wann und wo das Binning eingesetzt werden muss. Miniaturkameras, wie sie im Smartphone eingesetzt werden, ermöglichen leichte automatische Aufnahmen von guten Bildern, die für die meisten Verwendungszwecke reichen. Bei höheren Anforderungen und mehr Möglichkeiten in der Bildgestaltung, werden komplexere und größere Systeme benötigt (Brückner et al., 2020, S. 236; Hammer, 2020; Teubner & Brückner, 2019, S. 101-102; Vielmeier, 2018).

5.2.1 Optische Eigenschaften von Smartphone-Kameras

Smartphones besitzen meist wegen des geringen Platzes keine variable Blende oder gar einen mechanischen Verschluss. Sie verwenden zurzeit nur elektronische Verschlüsse. Eine typische Blendenzahl eines Smartphones liegt zwischen f 1,8 und 2,8. Höhere Werte wie bei großen Kameras und Abblenden ist bei Smartphones nicht sinnvoll, da der Pixelabstand bei etwa $1 \mu\text{m}$ liegt und es sich so auf die Auflösung nachteilig auswirken würde, da bei kleinen Sensor es bei höheren Blendenwerten schnell zu Beugungsunschärfe kommt (Peterson, o. J.; Teubner & Brückner, 2019, S. 101; Westphalen, 2018, S. 188). Eine genaue Erklärung ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.



Schema eines einfachen optischen Systems. f : Brennweite, b : Bildweite, g : Gegenstandsweite, $2w$: Feldwinkel über die volle Diagonale, D_{im} : Sensordiagonale, D_{EP} : Durchmesser der Eintrittspupille.

Abbildung 8. Optisches System (Brückner et al., 2020, S. 237)

Die vorangehende Abbildung (siehe Abbildung 8) zeigt ein vereinfachtes optisches System. Es beinhaltet ein Objektiv, den Strahlengang des Lichtes und einen Sensor. Die Abbildungsgleichung kann annähernd mit der Abbildungsgleichung $1/f = 1/b + 1/g$ beschreiben. b steht für die Bildweite, g für die Gegenstandsweite (meist um mehr als das 10fache größer als b) und f steht für die Brennweite. Der auf dem Kamera-Sensor abgebildete gesamte Bereich im Objektfeld, der aufgezeichnet wird, ist von zwei Faktoren abhängig. Einerseits von der Brennweite (f), andererseits von der Sensorgröße mit deren Diagonale (D_{im}). Dieser Bereich, der abgebildet wird, charakterisiert durch den Feldwinkel $2w$ des Gesichtsfeldes (Brückner et al., 2020, S. 236-237).

Wie schon in den vorigen Kapiteln beschrieben, liefern die Brennweiten, die einen Winkel von etwa 50° einfangen, einen perspektivischen Eindruck, welcher dem menschlichen Sehen recht ähnlich ist. Bei Fotos mit dem Verhältnis $(D_{im}/f) \approx 1$ trifft dies zu. Das wären dann sogenannte Normalobjektive. Viele derzeitige Smartphones haben eine optische Achse, die senkrecht zum Display angeordnet ist und eine Gehäusedicke von circa 5 - 9 mm. Die optischen Brennweiten dieser Kameramodule liegen deshalb bei 4 - 5 mm. Sie haben meist eine Bilddiagonale von etwa 6 - 8 mm. Die Bilddiagonale ist nur wenig größer als die Brennweite, deshalb ergibt sich ein $70 - 75^\circ$ diagonales Gesichtsfeld, welches eine leichte Weitwinkelperspektive erzeugt. Smartphone-HerstellerInnen geben meist nicht die reale Brennweite an, da diese nur das Gesichtsfeld definieren würde, wenn die Abmessungen des Sensors bekannt sind. Statt der realen Brennweite wird häufig die Äquivalenzbrennweite ($f_{\text{äq}}$), die einer Brennweite einer Vollformatkamera entsprechen würde, angegeben. Eine Vollformatkamera hat eine Sensordiagonale (D_{im}) von 43 mm. Das 50-mm-Objektiv ist somit länger als die Diagonale des Sensors und erzeugt ein Gesichtsfeld von 47° . Weitwinkelmodule der Smartphone-Kameras haben einen Cropfaktor von etwa 6 - 7, Normalbrennweitenmodule von etwa 10. Um die Äquivalenzbrennweite zu berechnen, muss die reale Brennweite mit dem Cropfaktor multipliziert werden. Nimmt man als Beispiel einen 4 : 3 Sensor eines Smartphones mit einer Diagonale von 6 mm (4,8 mm breit und 3,6 mm hoch), einen Cropfaktor von 7,2 und die Brennweite der Smartphone-Kamera von 3,9 mm, kommt man so auf eine Äquivalenzbrennweite von 28 mm ($3,9 * 7,2 = 28,08$) (Brückner et al., 2020, S. 236-237).

5.2.2 Hybridzoom

Smartphone-Kameras haben den limitierenden Faktor in ihrer Baugröße. Bei klassischen Kameras gibt es Festbrennweiten - die Blende ist nicht verstellbar -

und Zoomobjektive - die Brennweite ist veränderbar. Aus Platzgründen können in Smartphones keine Zoomobjektive einbauen. Deshalb bieten einige Smartphone-Kameras mehrere Kameramodule mit unterschiedlichen Brennweiten und jeweils eigenen Bildsensoren, die miteinander kombiniert werden können, um so die Brennweite zu verändern. So kann ein Smartphone beispielsweise drei Kameras besitzen, wobei die kürzeste Brennweite einer 16 mm und die längste einer 125 mm Äquivalenzbrennweite entsprechen würde. Dieses Smartphone hätte daher einen Zoomfaktor von 8 (Brückner et al., 2020, S. 238; Vielmeier, 2018).

Eine so lange Brennweite, wie die des 125 mm Äquivalenz, ist bei Smartphones möglich, da der Sensor quer zum Display steht. Das Licht, das in die Linse fällt, wird mit einem Umlenkprisma abgelenkt. Umlenkprismen lenken Lichtstrahlen aus ihrer ursprünglichen Ausbreitungsrichtung, je nach verwendetem Umlenkprisma in einen bestimmten Winkel ab. Die senkrecht einfallenden Lichtstrahlen werden mit einem 90°-Prisma um 90° abgelenkt. So ist eine längere Brennweite möglich. Doch auch mit dem Umlenkprisma bleibt der Platzmangel in dem kleinen Gehäuse ein begrenzender Faktor. Die Fläche des Sensors und die Eintrittspupille dürfen nicht wesentlich größer sein als die eines normalen Smartphone-Kameramoduls. Deshalb ist die maximale Blendenöffnung bei einem Teleobjektiv-Modul kleiner. Ebenfalls ist bei ihnen der Abstand zwischen den Pixeln größer und die Auflösung somit geringer. Smartphone-Kameras erlauben keinen optischen Zoom, der stufenlos ist. Doch sie verwenden ihre verschiedenen Kameras mit den unterschiedlichen Brennweiten in Kombination mit einer Software, die es ermöglicht, die von den verschiedenen Kameras aufgenommene Bilder zu interpolieren und zu verarbeiten. Dadurch ist es möglich, mit digitalem Zoom sowie den unterschiedlichen Kameras den von NutzerInnen ausgesuchten Bildausschnitt zu berechnen. Diese Kombination nennt man Hybridzoom (Brückner et al., 2020, S. 238; Gerhard, 2020, S. 76).

5.2.3 Teleobjektive bei Smartphones

Teleobjektive sind aufgrund des Platzmangels in Smartphones schwer zu integrieren, deshalb bedarf es Kompromisses. Es wird auf kleinere Öffnungen und kleinere Sensoren gesetzt, was jedoch zu einer Verschlechterung der Auflösung führt. Um längere Brennweiten verwenden zu können, muss der Telefaktor verkleinert werden. Der Telefaktor, oder auch Verkürzungsfaktor genannt, gibt das Verhältnis der Baulänge zur Brennweite an. Der Telefaktor wird berechnet: $T = L$ (Baulänge) / f (Brennweite). Als Beispiel kann ein 300-mm-Objektiv mit einem Telefaktor von 0,6 auf 18 cm ($300 \text{ mm} \times 0,6 = 180 \text{ mm}$) verkürzt werden. Um $T < 1$ zu erzielen muss die Brechkraft im hinteren Teil negativ und im vorderen positiv

sein. Je kleiner T sein soll, desto mehr positiv bzw. negativ muss die Brechkraft sein. Doch daraus resultieren größere Bildfehler, welche die Grenzen für das Optikdesign aufzeigen. Um diese Grenzen zu umgehen, kann der Sensor um 90° gedreht und das einfallende Licht mithilfe eines Spiegels bzw. eines Umlenkprisma - der im 45° Winkel steht - um die Ecke gelenkt werden. So kann die Optik um einiges länger sein, doch natürlich gibt es Grenzen. Der Spiegel, der das Licht umlenkt, muss kleiner als die Bautiefe des Smartphones sein und somit muss auch der Spiegel kleiner als die Objektiv-Eintrittspupille sein. Die maximale Blendenöffnung wird dadurch bei immer größeren Brennweiten kleiner und die beugungsbegrenzte Auflösung, nimmt aufgrund der kleineren Blendenöffnung, ab. Bei einem Eintrittspupillendurchmesser von 4 mm (D_{EP}), welcher noch ein realistischer Durchmesser wäre, und einer Blende von $f/2,8$, kommt man auf eine Brennweite von 11,2 mm. Dies berechnet sich wie folgt: F (Brennweite) = $f_\#$ (Blendenzahl) * $D_{EP} = 2,8 * 4 \text{ mm} = 11,2 \text{ mm}$. Diese 11,2 mm Brennweite würden bei einem Bilddurchmesser von 5 mm eine Äquivalenzbrennweite $< 100 \text{ mm}$ ergeben. Die Hersteller, welche diese sogenannte Periskop-Bauweise nutzen, sind aktuell an der Grenze des damit Möglichen angelangt (Brückner et al., 2020, S. 241-242; Gerhard, 2020, S. 76; Kniefler, 2008, S. 61; Mühlroth, 2020).

Welche Brennweiten häufig bei Smartphones, wie auch im Vergleich zu klassischen Kameras, eingesetzt werden, zeigt der nächste Abschnitt auf.

5.2.4 Verwendete Brennweiten

Die Webseite Explorecams hat über 7 Millionen Fotos, mit deren zum Teil vorhandenen EXIF Daten - technische Metadaten von Fotografien - analysiert, die auf diversen Fotowebsites wie Flickr, 500px oder auch Pixabay hochgeladen wurden. Sie stellen auf ihrer Webseite wöchentlich aktualisierte Infografiken dar, die mit den Informationen der EXIF Daten der Fotos, Aufschluss auf die verwendeten Kameras, Objektive oder auch den Einstellungen der hochgeladenen Fotos geben (ExploreCams, 2016; Blumesberger, 2018, S. 287). Am Stand vom 2. Mai 2021 war die meistverwendete Kamera die Canon EOS 5D MARK III gefolgt von der Canon EOS 6D und der EOS 5D MARK III. Dies wurde anhand von 25283055 Fotos analysiert. Bei der zu dem Zeitpunkt beliebtesten Kamera, der Canon EOS 5D MARK III (siehe Abbildung 9), wurden die meisten Fotos (11,5%) mit einer Brennweite von 50 mm gemacht (siehe Abbildung 10). An zweiter Stelle lag zu dem Zeitpunkt die 24 mm Brennweite mit 9,7%. Auf Platz 5 lag die 85 mm Brennweite mit 6,5%. Canon ist die meistverwendete Marke des Jahres 2020 (siehe Abbildung 11). Auf Platz 4 lag zu dem Zeitpunkt Apple. Bei Apple wurden die meisten Fotos mit einem iPhone 6 (22%) gemacht, gefolgt vom iPhone 6s

(siehe Abbildung 12). Die Top 5 Objektive der Marke Apple wurden alle mit dem Objektiv auf der Hinterseite des Gerätes angefertigt, sie haben zudem alle eine Brennweite von 4,15mm (siehe Abbildung 13) (ExploreCams, 2021).

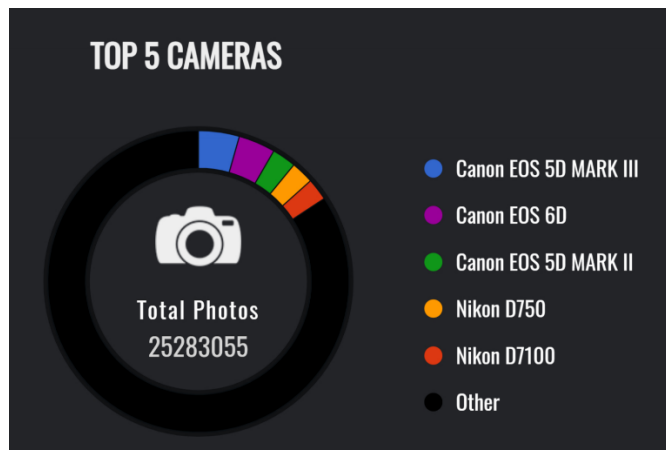


Abbildung 9. Top 5 Kameras (ExploreCams, 2021)

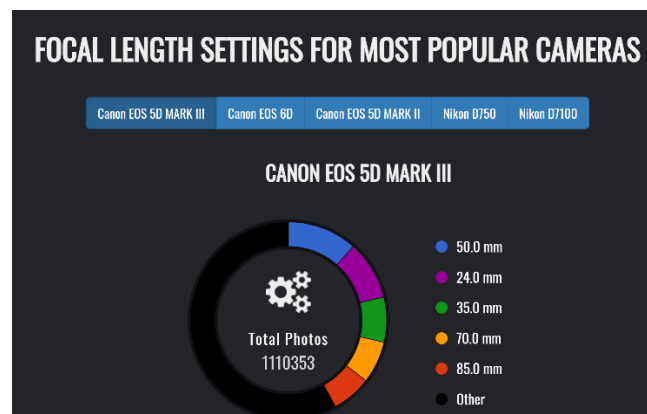


Abbildung 10. Beliebte Brennweiten (ExploreCams, 2021)



Abbildung 11. Top 5 Marken (ExploreCams, 2021)

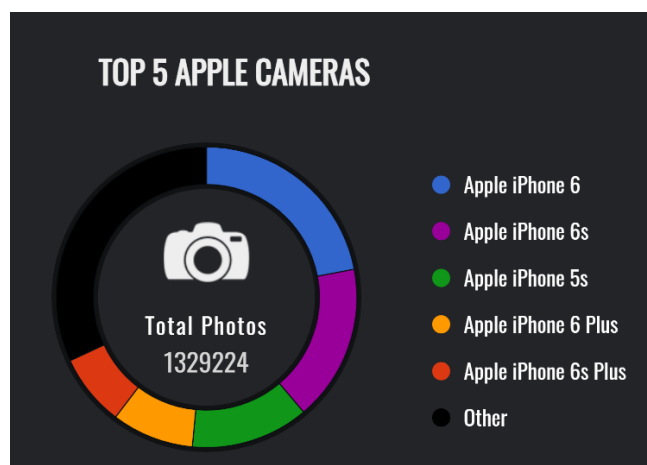


Abbildung 12. Apple Kameras (ExploreCams, 2021)

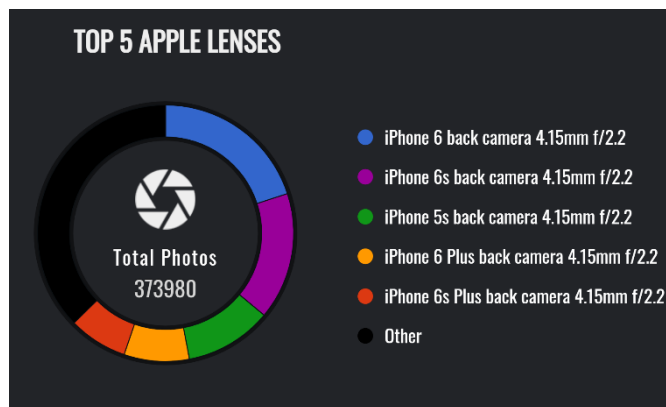


Abbildung 13. Apple Objektive (ExploreCams, 2021)

Der Sensor des genannten iPhone 6 ist etwa 4,9 x 3,7 mm groß. Da wie bereits erwähnt die Kamera auf der Rückseite eine Brennweite von 4,15 mm hat, entspricht die Kombination mit ihrem Sensor einem Kleinbildäquivalent von 29 mm. Das Smartphone besitzt also ein Weitwinkelobjektiv (Kirchheim, 2015).

Der Großteil (75,1%) der mit einem Apple-Gerät angefertigten Fotografien wurde mit einer Brennweite von 4,2 mm aufgenommen (siehe Abbildung 14). Kürzere Brennweiten von 4,0 und 3,9 mm weisen nur 5,8% der von 7168 analysierten Fotografien auf (ExploreCams, o. J.).

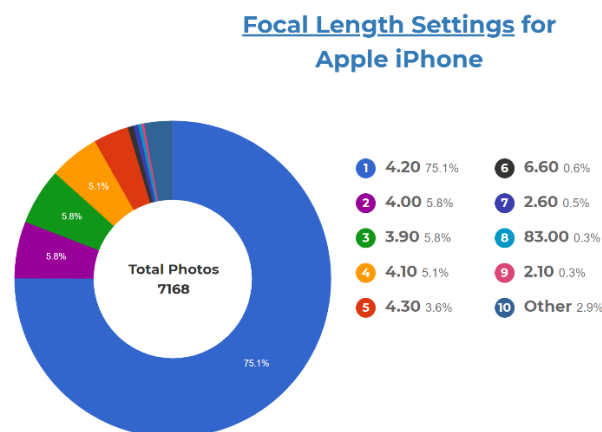


Abbildung 14. Apple Brennweite (ExploreCams, o. J.)

Da gemäß einer Umfrage aus dem Jahr 2020 25% der über 14-Jährigen ein Smartphone von Apple besitzen (Statista, 2021a), fokussiert sich die vorliegende Arbeit auf diese Modelle. Andere Smartphone Marken wie Samsung bieten neben

Smartphones und Tablets auch Spiegelreflexkameras oder andere Kameraarten an. Eine Analyse zu den Smartphone-Kameras auf der Webseite *Explorecams* wäre bei Apple nicht möglich, da dieser Produzent keine Spiegelreflexkameras oder sonstige Kameraarten anbietet.

5.2.5 Smartphones in der Porträtfotografie

Die Wahl der Brennweite ist somit in der Porträtfotografie von großer Bedeutung. Wird das Gesicht einer Person mit verschiedenen Brennweiten gleich bildfüllend fotografiert, ist die Auswirkung der Brennweite deutlich sichtbar (siehe Abbildung 15). Für bildfüllende Kopfporträts sind daher Brennweiten von über 70 mm empfehlenswert. Klassische Porträtbrennweiten, die schmeichelnd auf das abgebildete Gesicht wirken, sind unter anderem die 85- oder auch die 100 mm Brennweite (Hogl, 2018, S. 176). Objektive im Weitwinkelbereich werden in der klassischen Porträtfotografie selten bevorzugt (Marquardt, 2018, S. 102).

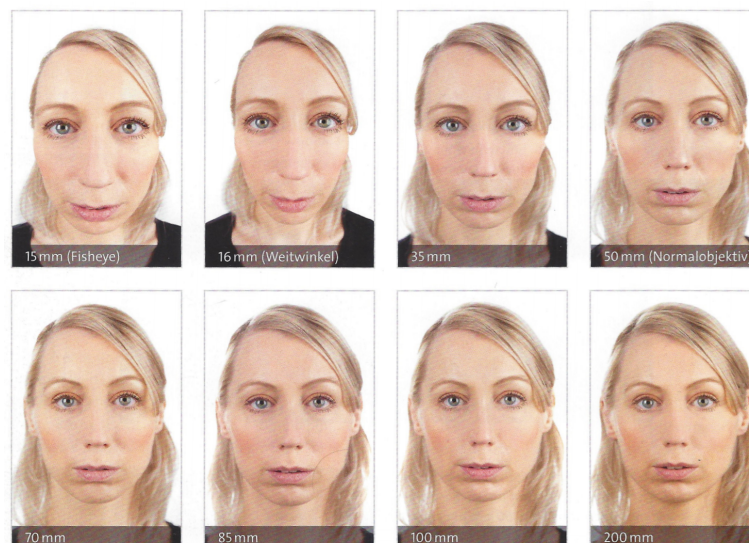


Abbildung 15. Brennweite Porträtfotografie (Hogl, 2018, S. 176)

Smartphones haben oft Brennweiten, die einer Äquivalenzbrennweite von etwa 28 mm entsprechen. Diese Brennweiten eignen sich unter anderem gut für Landschaftsaufnahmen oder Gruppenfotos. Um damit jedoch das Gesicht einer Person bildfüllend zu fotografieren, muss sehr nahe an diese herangegangen werden. Bei den beliebten Smartphone-Selfies ist der typische Abstand zwischen Kamera und Gesicht circa 30 cm. Dies führt dazu, dass die Nase sehr groß abgebildet wird, im Gegensatz zu den Ohren. Die Gesichtsproportionen werden

5 Smartphones

verzerrt. Das führt dazu, dass SchönheitschirurgInnen zunehmend Anfragen für Eingriffe erhalten, welche das Aussehen auf Selfies optimieren sollen. Für bildfüllende Gesichtsaufnahmen werden Brennweiten von 85 mm oder länger eingesetzt, da so der Abstand von Gesicht zu Kamera größer ist und es somit zu weniger Verzerrungen kommt. Ein typischer Abstand zwischen Fotografin und der abgebildeten Person ist um die 1,5 m (Descours, 2017; Ward et al., 2018, S. 333-335). Eine Studie von Ward et al. (2018) hat gezeigt, dass bei Fotografien von einer Person die aus einer Entfernung von 30,48 cm (12 inches) aufgenommen wurden, im Vergleich zu Fotografien die aus 1,52 m (60 inches) Entfernung gemacht wurden, die Nasengröße bei Männern um 30% und bei Frauen um 29% größer ist (siehe Abbildung 16). Bei beiden Aufnahmen wurde darauf geachtet, dass die Bizygomatische Breite, die Breite zwischen beiden Jochbeinen (Länge zwischen A und B), gleich groß war (S. 333-335).

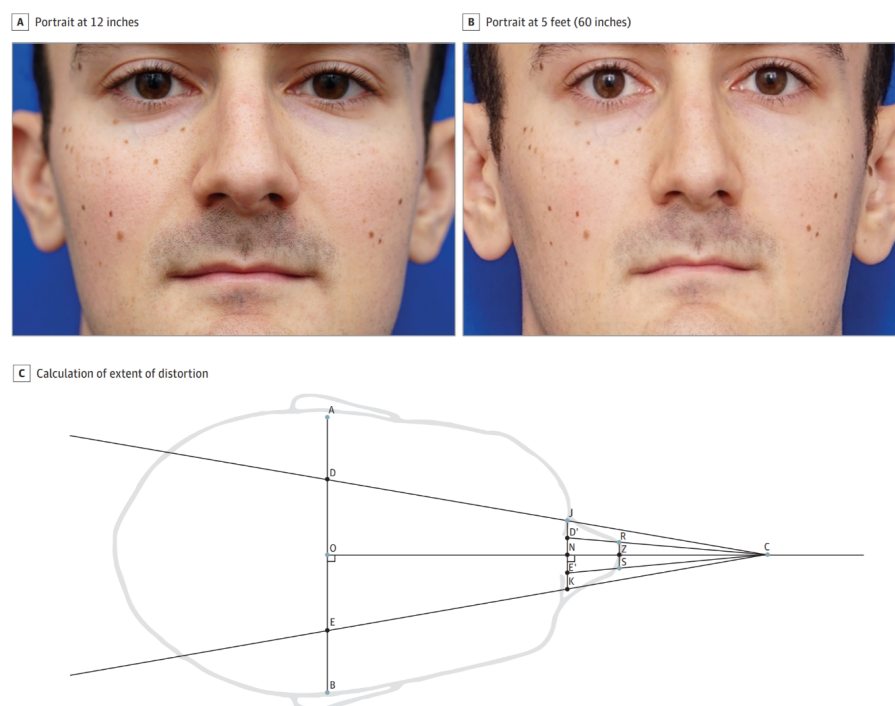


Abbildung 16. Selfie Effekt (Ward et al., 2018, S. 333)

Der Fotograf Dan Vojtech hat, um die Auswirkung der Brennweite auf Gesichter zu zeigen, Porträtaufnahmen aus unterschiedlichen Entfernungen mit unterschiedlich langen Brennweiten gemacht, bei denen die Person gleich bildfüllend abgebildet wurde (siehe Abbildung 17). Es hat sich gezeigt, dass die Nase bei Weitwinkel-Brennweiten größer wurde und das Gesicht länger wurde.

Laut ihm ist eine Brennweite von 70 – 100 mm empfehlenswert, um damit die Gesichtsform möglichst so abzubilden, wie diese in der Realität tatsächlich erscheint (Red Bull Content Pool, 2016).



Abbildung 17. Dan Vojtech Porträtfotos (Red Bull Content Pool, 2016)

Die Wirkung der verschiedenen Brennweiten auf das Gesicht, im speziellen der Unterschied von klassischen Porträtbrennweiten wie um die 70 bzw. 85 mm und der in vielen Smartphones verwendeten Äquivalenzbrennweite im Bereich von etwa 28 mm, ist gut erkennbar (siehe Abbildung 15 und Abbildung 17).

5.2.6 Tiefenschärfe bei Smartphone-Kameras

Die Bedeutung der Sensorgröße wurde im Kapitel zu Optik bereits erläutert. Wie verschiedene Kameramodule in Smartphones verwendet werden, um die Limitierung der großen Tiefenschärfe bei kleinen Sensoren zu umgehen, wird im nächsten Abschnitt behandelt.

Wenn Fotografien mit Kameras und Objektiven angefertigt werden, welche die gleiche Blende und den gleichen Bildwinkel einfangen, kann die Tiefenschärfe abhängig vom Sensor unterschiedlich groß sein. Smartphone-Kameras haben einen kleineren Sensor als eine Vollformatkamera. Der Cropfaktor von Smartphone-Kameras liegt ungefähr im Bereich von 7. Bei einer Blende von 1,8

bei einer Vollformatkamera hätte man eine geringe Tiefenschärfe, bei Smartphone-Kameras wären bei dieser Blende alle Objekte von 1 m Entfernung bis in die Unendlichkeit scharf, also eine große Tiefenschärfe (Brückner et al., 2020, S. 238; Hognl, 2018, 154; Marquardt, 2018, S. 117).

5.2.7 Tiefenerkennung und Porträt-Modus

Da die Tiefenschärfe bei Smartphones sehr hoch ist, gibt es zwei Verfahren, um einen Porträt-Modus zu generieren. Das iPhone 7 nutzt dafür etwa je nach Modell beide oder alle drei Kameras auf der Rückseite des Gerätes. Das Smartphone misst stereoskopisch die Entfernungsdifferenz zwischen Telelinse und Weitwinkellinse des Geräts und erstellt mit Hilfe des Computational Imaging damit eine Mehrpunkte-Tiefenkarte (engl. multi-point depth map). Diese Tiefenkarte wird verwendet, um den Hinter- bzw. Vordergrund unscharf zu verwischen, um so eine künstlich erzeugte Tiefenunschärfe zu generieren, die dem Bokeh einer Spiegelreflexkamera ähneln soll. Das Bokeh ist die ästhetische Qualität der Unschärfe einer Fotografie. Die stereoskopische Entfernungsmessung hat den Vorteil, dass sie hochauflösend ist. Allerdings kann es zu Problemen führen, wenn die Strukturen im Bild kontrastarm sind. Ein anderes Problem kann die teilweise Verdeckung des Hintergrundes sein, diese wird Okklusion genannt (Keller, 2019; Teubner et al., 2020, S. 294).

Das zweite Verfahren nutzt Time-of-Flight-Sensoren (ToF), diese gewinnen die Tiefeninformation indem sie mit Infrarot-Licht eine Laufzeitmessung vornehmen und so Entfernungen messen. Im Gegensatz zum anderen Verfahren, das hochauflösend ist, ist beim ToF die Auflösung aktuell auf circa 200 x 200 Pixel beschränkt. Die Time-of-Flight-Sensoren messen die Entfernung der nahestehenden Person und der Hintergrund wird mithilfe einer Software unscharf verwischt. Das Problem der Okklusion hat das Verfahren mit ToF-Sensor nicht. Die Qualität des Porträtmodus wurde über die Jahre deutlich besser und nähert sich immer mehr der geringen Tiefenschärfe von Vollformatkameras an. Es kann trotzdem zu Fehlern kommen, wenn beispielsweise die Tiefenkarte nicht gut berechnet wurde. Kommt es dazu können Bereiche, vor allem bei Kanten der Person zum Hintergrund, falsch zugeordnet werden. Diese unscharf berechneten Bereiche beispielsweise eines Gesichtes wirken dann unnatürlich. Ein weiterer Nachteil ist, dass Haare oder andere feine Strukturen von Objekten nur schwer korrekt dargestellt werden. So geringe Fehler fallen auf den kleinen Smartphone-Bildschirmen oftmals weniger auf. Das Bokeh gleicht vor allem bei Nachtaufnahmen nicht der Aufnahme einer Vollformatkamera, so weisen kleine,

helle lokale Lichtpunkte, bei real geringer Tiefenunschärfe eine bessere ästhetische Qualität auf (Teubner et al., 2020, S. 294).

Die Hardware der ToF-Sensoren und der Multikamerasysteme sowie die Software wurde über die Jahre verbessert und aufwendiger, so werden unter anderem Technologien wie maschinelles Lernen eingesetzt. Smartphones wie das iPhone 8 Plus verwenden die ermittelte Tiefenkarte auch für die Funktion *Portrait Lighting*. Hier kann während oder nach der Aufnahme zwischen verschiedenen Beleuchtungsoptionen gewählt werden, die professionelle Beleuchtungstechniken simulieren, wie beispielsweise High Key, Studiobeleuchtung, Porträtbeleuchtung und einige andere (Keller, 2019; Teubner et al., 2020, S. 294).

5.2.8 Neuer Ansatz

Es gibt neue Ansätze, welche versprechen multiple Linsen innerhalb einer Smartphone-Kamera auf eine zu reduzieren und dabei neben dem Benefit der Größenreduktion mehr Licht einzufangen. Die Firma Metalenz will dies mit der neuen Technologie, die sich *optische Metaoberflächen* nennt, schaffen. Sie behauptet, dass eine Linse von der Größe von 1 x 1 bis 3 x 3 mm genügt, um dieselbe oder sogar noch bessere Bildqualität zu erreichen als beim Aufbau der klassischen Smartphone-Objektive. Dazu werden Nanostrukturen auf der Linse angebracht, diese so dünn wie ein Tausendstel eines Haares sind und das Licht beugen. Somit werden Abbildungsfehler von nur einem Linsensystem ausgeglichen werden. Beim klassischen Aufbau mit mehreren Linsen geht am Weg durch die Linsen ein Anteil des Lichts verloren. Mit dieser Technologie soll mehr Licht durch die Linsen zum Sensor gelangen und Smartphones so schärfere Fotos erzeugen können. Diese neuen Linsen sollen Ende 2021 in die Massenfertigung gehen. Die Forschung in dem Bereich dauert bereits 10 Jahre an und hat an der Universität von Harvard ihren Ursprung (DER STANDARD, 2021).

5.3 Resümee Smartphones

Smartphones haben zu einer Veralltäglichen der Fotografie geführt. Sie sind sehr dünn gebaut und Kameramodule dürfen daher nur wenig Platz einnehmen. Diese Größenlimitierung führt unter anderem zu intensiverem Bildrauschen, großer Tiefenschärfe oder ermöglichen keine allzu langen Brennweiten. Um einige dieser Probleme zu verbessern, setzen Smartphone-Hersteller auf Computational Imaging oder verwenden Multikamerasysteme. So können verschiedene Kameras in einem Smartphone eingesetzt werden, um eine künstliche Tiefenunschärfe zu

erzeugen. Einen anderen Anwendungszweck finden sie bei Hybridzooms, da Smartphones aus Platzmangel meist keine Zoomobjektive erlauben. Die Analyse auf der Webseite Explorecams hat gezeigt, dass die 50-mm-Normalbrennweite gerne bei klassischen Kameras eingesetzt wird. Jedoch werden viele Smartphone-Fotos, wie das Beispiel Apple zeigt, mit einer Äquivalenzbrennweite um die 29 mm aufgenommen, die sich im leichten Weitwinkelbereich befindet. Ansätze wie das Verwenden von einem Umlenkprisma ermöglichen zwar längere Brennweiten, aber auch hier gibt es Grenzen und es müssen Kompromisse eingegangen werden. Die mit Smartphones gerne aufgenommen Selfies führen aufgrund des geringeren Abstandes zwischen Kamera und Gesicht zu Verzerrungen wie größeren Nasen, die es zu beachten gilt. Neue Ansätze und immer leistungsfähigere Smartphones ermöglichen die Limitierungen der Smartphone-Kameras zu umgehen und die Qualität der Fotografien nähert sich so immer mehr an die der großen Kameras an.

6 Aktueller Forschungsstand

Das folgende Kapitel bietet einen Einblick in weitere vorangegangene Forschungen, welche grundlegend für das empirische Vorgehen dieser Studie waren.

6.1 Einfluss der Brennweite auf die Wahrnehmung menschlicher Gesichter

Für die Forschung sozialer Wahrnehmungen sind Fotografien derzeit die am häufigsten verwendeten Stimuli. Wie Fotos aufgenommen wurden, kann einen Effekt auf das fotografierte Subjekt haben und so auf den Eindruck der Stimuli. Da unterschiedliche Brennweiten zu unterschiedlich starken Bildverzerrungen führen, ist diese ein zentraler Einflussfaktor. Eine Studie von Třebický et al. (2016) untersuchte, welchen Einfluss die Brennweite auf Form und Wahrnehmung weiblicher und männlicher Gesichter hat. Porträts wurden unter standardisierten Bedingungen von 45 Personen angefertigt, 23 Männer und 22 Frauen. Dafür wurden Kameraeinstellung unverändert belassen, einzig die Brennweite adaptiert nämlich mit 50, 85 und 105 mm. Diese drei Fotografien wurden in zufälliger Reihenfolge 369 BewerterInnen, davon 193 Frauen und 176 Männer, auf einem Bildschirm präsentiert und mittels der *Forced-Choice Methode* (erzwungene Wahl) bewertet. Diese mussten die Bilder nach Weiblichkeit bzw. Maskulinität, Attraktivität und Dominanz bewerten. Zusätzlich wurden durch die StudienleiterInnen Gesichtsbereite in Relation zur Gesichtshöhe der einzelnen Fotografien gemessen sowie mit Hilfe der geometrischen Morphometrie Methode die gesamte Gesichtsform analysiert. Es zeigte sich, dass diejenigen Fotografien mit der Brennweite von 50 mm verglichen mit den längeren Brennweiten signifikant mit weniger Weiblichkeit bzw. Maskulinität, Attraktivität und Dominanz bewertet wurden. Die kürzeren Brennweiten ergaben Gesichter mit kleinerem Verhältnis von Gesichtsbereite zur Gesichtshöhe. Mit der geometrischen Morphometrie Methode stellte sich heraus, dass die Wahl der Brennweite einen signifikanten Einfluss auf die gesamte Gesichtsform der fotografierten Personen hat. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass die Methodik der Fotoerfassung, die in dieser Studie die Wahl der Brennweite war, die fotografischen Stimuli signifikant beeinflussen kann. Das liegt vermutlich an den unterschiedlichen Stufen der

perspektivischen Verzerrung, die Einfluss haben auf Proportionen und die Form der morphologischen Merkmale (Třebický et al., 2016, S. 1-5).

Jene Fotografien, welche mit dem 105 mm Objektiv fotografiert wurden, wurden sowohl von den männlichen als auch von den weiblichen BewerterInnen am attraktivsten, dominantesten und männlichsten bzw. weiblichsten bewertet, unabhängig davon welches Geschlecht die Zielperson hatte. Bei Fotografien mit 50 mm Objektiven wurden alle Kriterien am schlechtesten bewertet. Bei den Messungen kam heraus, dass das Verhältnis von Gesichtsbreite zur Gesichtshöhe zwischen den verschiedenen Brennweiten variiert. Bei den männlichen sowie bei den weiblichen fotografierten Gesichtern war das Verhältnis bei dem 50-mm-Objektiv signifikant kleiner als bei den größeren Brennweiten. Die geometrischen Morphometrie Analysen zeigten auch bei beiden Geschlechtern signifikante Unterschiede der gesamten Gesichtsform bei den unterschiedlichen Brennweiten. Verglichen mit den längeren Brennweiten (85 mm, 105 mm) erzeugt das 50 mm bei beiden Geschlechtern größere und breiter gesetzte Augen, breiter gesetzte Augenbrauen, abgerundete, längere und breitere Nase, höhere Stirn, ein insgesamt rundes Gesicht, abgerundetes Kinn und verschwindende Ohren, die von den Wangen verdeckt werden. Diese sind die Folge der unterschiedlichen perspektivischen Verzerrungen, die durch die verschiedenen Brennweiten entstehen. Durch die kürzere Brennweite wird das Erscheinungsbild, der fotografierten Objekte, in der Tiefe erweitert. Das passiert aufgrund der perspektivischen Verzerrung. So sehen Gesichter rundlicher aus und näher an der Kamera liegende Gesichtszüge werden scheinbar größer wahrgenommen und weiter entfernte Gesichtszüge erscheinen dadurch kleiner (Třebický et al., 2016, S. 8-9).

Aufgrund der vertikal länglichen Form des menschlichen Kopfes erschienen die Gesichter, die mit dem 50 mm Objektiv aufgenommen wurden, insgesamt runder, da die vertikale Form des Kopfes die auffälligste radiale Verzerrung an den Seiten des Kopfes erzeugt. Bei längeren Brennweiten erscheinen die Gesichter mehr in der Tiefe gestaucht. Das Resultat sind flacher wirkende Gesichter. Das Verhältnis von Höhe und Breite des Gesichtes wird kleiner bei kürzeren Brennweiten. Bei den mit 85 mm und 105 mm aufgenommen Fotografien waren bei mehreren Eigenschaften, wie u. a. Attraktivität bei weiblichen und männlichen Fotos, die Unterschiede zwischen den beiden Brennweiten nicht signifikant. Das kann an der geringeren Spannweite zwischen den einzelnen Brennweiten liegen, die eine weniger ausgeprägte perspektivische Verzerrung zufolge hat. Diese Interpretation kann auch durch die Messung des Gesichtshöhen und -breiten Verhältnisses gestützt werden, denn bei weiblichen Gesichtern war der Unterschied bei den

Brennweiten 85 mm und 105 mm nicht signifikant. Die Wahrnehmung einiger Merkmale könnten bei sozialen Interaktionen von größerer Bedeutung sein als andere, daher kann angenommen werden, dass kleinere Unterschiede in der Form des Gesichtes nicht die zugeschriebenen Merkmale widerspiegeln (Třebický et al., 2016, S. 6, S.9).

Die dargestellte Studie von Třebický et al. (2016) hat den Einfluss der Brennweite auf menschliche Gesichter gezeigt und festgestellt, dass die Fotografien, welche mit einem 50-mm-Objektiv aufgenommen wurden, bei Kriterien wie Attraktivität am schlechtesten bewertet wurden. Der folgende Abschnitt und die darin präsentierte Studie befassen sich unter anderem speziell mit dieser Brennweite.

6.2 50 mm Faustregel

Mithilfe von Objektiven mit verschiedenen Brennweiten können FotografInnen oder auch FilmemacherInnen bestimmte Bildeffekte erzeugen. Eine abgebildete Szene kann mithilfe der Brennweite komprimiert werden oder auch in der Tiefe erweitert wirken. Es kann Objekte natürlich oder unnatürlich und Personen etwa attraktiver, aber auch schlauer wirken lassen. Banks et al. (2014) haben sich in ihrer Studie mit der Faustregel, die unter FotografInnen kursiert, dass man mit einem 50 mm ein natürlich wirkendes Bild erzeugen kann, beschäftigt (Banks et al., 2014, S. 30).

Mit einer kurzen Brennweite scheint eine aufgenommene Szene in der Tiefe erweitert. Mit einer langen Brennweite scheint sie in der Tiefe komprimiert. Diese Effekte sieht man sowohl in Fotografien wie auch in Filmaufnahmen. Die Brennweite kann jedoch auch das Aussehen von Gesichtern beeinflussen. Lange Brennweiten können Gesichter attraktiver, intelligenter sowie weniger ansprechbar erscheinen lassen. Kurze Brennweiten können das Gegenteil bewirken (Banks et al., 2014, S. 30; Perona, 2007 zitiert nach Banks et al., 2014, S. 31).

Wie schon erwähnt wirkt die Tiefe in einem Bild je nach Brennweite scheinbar komprimiert oder auch verlängert. Man spricht oft von perspektivischen Verzerrungen. Diese Bezeichnung lässt vermuten, dass es zu einer Verzerrung in der physikalischen Projektion von der eingefangenen Szene, wenn diese auf die Filmebene trifft, kommt. Es kommt aber auch zu Verzerrungen, wenn die Projektion geometrisch korrekt ist. Es sind Wahrnehmungseffekte, die nicht durch physikalische Verzerrung in der Projektion verursacht werden. Es liegt also an den Sehgewohnheiten sowie den Wahrnehmungsmechanismen der Menschen (Banks et al., 2014, S. 31).

Banks et al. (2014, S. 32) belegen anhand mehrerer Publikationen, so etwa Belt, 2008, Kingslake, 1992, London, Stone, & Upton, 2010 sowie Modrak und Anthes, 2011, dass es unter FotografInnen die weit verbreitete Regel gibt, ein 50-mm-Objektiv für einen 35 mm Film zu verwenden, um natürlich wirkende Bilder zu erzeugen. Man verwendet also eine Brennweite, die der Diagonale des Sensors oder des Films entspricht. Modrak und Anthes (2011 zitiert nach Banks et al., 2014, S. 32) behaupten, dass ein 50-mm-Objektiv ungefähr der Vergrößerung des menschlichen Sehens sowie auch dem Blickwinkel des menschlichen Auges entspricht. Belt (2008 zitiert nach Banks et al., 2014, S. 32) behauptet, dass das die Normalbrennweite dem menschlichen Auge am nächsten kommt. Es erzeugt Bilder mit geringster Verzerrung sowie eine Kompression des Raumes vom Vorder- zum Hintergrund.

Die Brennweite führt wie schon erwähnt dazu, dass eine abgebildete Szene in der Tiefe komprimiert oder als eine Erweiterung wirkt. Banks et al. (2014) geben zu bedenken, dass das Blickfeld, welches von Menschen bevorzugt wird um Bilder anzusehen, dazu führt, dass Bilder, die mit einer kurzen Brennweite aufgenommen worden sind, aus einer zu großen Entfernung angesehen werden und im Gegenteil Bilder, die mit einer langen Brennweite aufgenommen worden sind, von einer zu kurzen Entfernung betrachtet werden. Die wahrgenommene Kompression bzw. Erweiterung tritt auf, da der falsche Betrachtungsabstand nicht berücksichtigt wird. Das führt dazu, dass Bilder, die mit einer langen Brennweite aufgenommen wurden in der Tiefe komprimiert wirken und so Gesichter flacher wirken, bei kurzen Brennweiten hingegen die Tiefe erweitert und Gesichter runder wirken. Das allein sagt noch nicht aus, warum 50-mm-Objektive am natürlichsten wirken. Deshalb wurde im Rahmen dieser Forschung für jede Bildgröße die Brennweite berechnet (siehe Abbildung 18), bei der die durchschnittlich bevorzugte Betrachtungsdistanz der StudienteilnehmerInnen gleich der COP (Center of Projection) - Distanz ist. Diese haben sie empfohlene Brennweite genannt f_{rec} . Unter d_{pref} ist der durchschnittliche bevorzugte Betrachtungsabstand zu verstehen und l_p stellt die diagonale Länge des Bildes dar. 43,3 mm ist die Diagonale des 35 mm - Standardfilms (Banks et al., 2014, S. 42).

$$f_{rec} = 43.3 \frac{d_{pref}}{l_p},$$

Abbildung 18. Empfohlene Brennweite (Banks et al., 2014, S. 42)

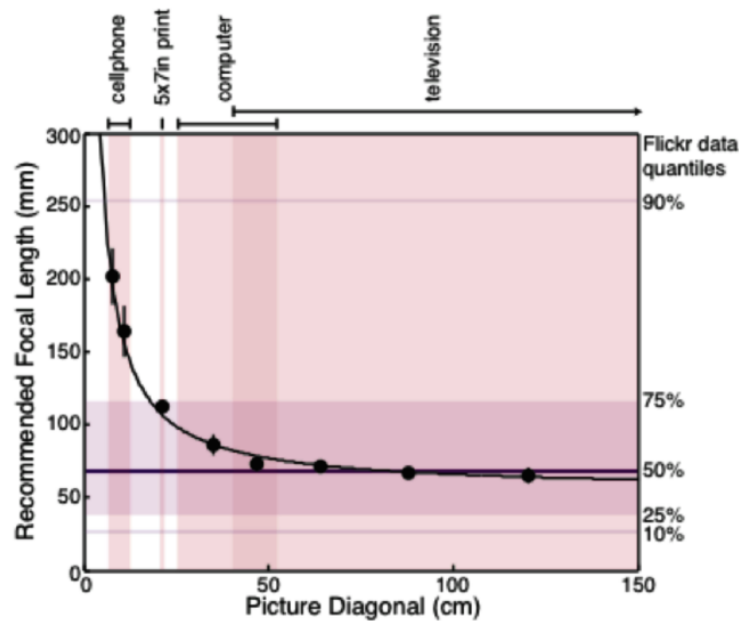


Abbildung 19. Empfohlene Brennweite in Abhängigkeit von der Bildgröße (Banks et al., 2014, S. 43)

Die vorangehende Grafik (siehe Abbildung 19) zeigt die empfohlene Brennweite in Abhängigkeit von der Bildgröße. Dafür wurde der durchschnittlich bevorzugte Betrachtungsabstand über alle Brennweiten aus diesem Experiment ermittelt und anschließend die Brennweite berechnet, welche einen Projektionsabstand (Center of Projection, COP) erzeugt, der gleich dem bevorzugten Abstand ist (Banks et al., 2014, S. 43).

Was hierbei von besonderem Interesse für die vorliegende Arbeit ist, dass die empfohlene Brennweite, wenn man sich Bilder auf Smartphones ansieht, ungefähr zwischen 150 bis 200 mm liegt. Das sind Brennweiten im Telebereich. Smartphone-Kameras haben bei weitem nicht so lange Brennweiten.

Bei gedruckten Bildern, mit einer Diagonale von 35 cm oder größer, kommt man auf eine empfohlene Brennweite von 50 mm. Viele professionelle Abzüge haben zumindest eine Diagonale von 35 cm. Banks et al. (2014) stellen die Behauptung auf, dass wenn man die 50 mm Faustregel befolgt, die Wahrscheinlichkeit so maximiert wird, dass die BetrachterInnen das Foto mit der COP Distanz betrachten und es dadurch höchstwahrscheinlich ist, dass die Wahrnehmung unverzerrt ist. Diese Faustregel hat sich vermutlich mit kollektiver Erfahrung entwickelt. Für die meisten Zwecke empfiehlt sich eine Brennweite von 50 mm, jedoch sollte bei kleineren Bildschirmen, wie bei mobilen Geräten, eine längere Brennweite

verwendet werden. Wenn die Größe in der das Bild am Ende gedruckt bzw. gezeigt wird schon feststeht, kann die nachfolgende Gleichung (siehe Abbildung 20) verwendet werden, um die Wahl der Brennweite zu verbessern bzw. den Abstand des COP in der Nachbearbeitung zu ändern. Um die empfohlene Brennweite zu berechnen, muss man die Diagonale des fertigen Bildes in cm bei l_p einsetzen (Banks et al., 2014, S. 43-44).

$$f_{rec} = 55 + \frac{1096}{l_p}.$$

Abbildung 20. Empfohlene Brennweite bei gegebener Bild Diagonale (Banks et al., 2014, S. 43)

Im Rahmen dieser Studie kam zudem die Frage auf inwieweit die 50 mm Faustregel in der Praxis wirklich angewandt wird. Zur Überprüfung wurden 3930 Fotos mit einer Spiegelreflexkamera angefertigt, diese wurden von der Foto Webseite Flickr gesammelt. Aus den EXIF-Daten wurde die 35 mm - äquivalente Brennweite ermittelt und festgestellt, dass der Median bei 68 mm lag. Erkennbar wird eine leichte Abweichung von der 50 mm Faustregel in der Praxis. Die empfohlene Brennweite ist jedoch viel länger, wenn die Bilder nur auf kleinen Geräten, wie einem Smartphone betrachtet werden, denn Bilder auf Smartphones werden meist aus 30 cm Entfernung angesehen (Knoche & Sasse, 2008 zitiert nach Banks et al., 2014, S. 44). Jedoch sind bei dieser Entfernung die BenutzerInnen des Smartphones meist viel weiter vom Bildschirm entfernt als der COP-Abstand wäre. Dadurch weisen die Bilder von Objekten kleine Winkel auf und es wird eine Erweiterung der scheinbaren Tiefe erzeugt (Banks et al., 2014, S. 44).

Wird eine Fotografie vergrößert oder zugeschnitten, führt das ähnlich wie die Erhöhung der Brennweite dazu, dass die COP-Distanz vergrößert wird. Dies führt dazu, dass die Bilder weniger in der Tiefe gestreckt erscheinen als es ohne vergrößern bzw. beschneiden der Fall wäre (Banks et al., 2014, S. 44).

6.3 Resümee Aktueller Forschungsstand

Die in diesem Kapitel präsentierten Studien haben den Einfluss der Brennweite und des Betrachtungsabstandes bei Fotos verdeutlicht. Die Studie von Třebický et al. (2016) zeigt, dass die Brennweite auf die gesamte Gesichtsform von fotografierten Personen einen signifikanten Einfluss hat. Vergleicht man Porträtaufnahmen die mit 50 mm aufgenommen wurden, mit jenen, die mit längeren Brennweiten von 85 bis 105 mm aufgenommen wurden, werden Erstere signifikant mit weniger Weiblichkeit bzw. Maskulinität, Attraktivität und Dominanz bewertet.

Die Studie von Banks et al. (2014), welche sich mit der 50 mm Faustregel beschäftigt, stellt fest, dass der Betrachtungsabstand von Bildern wesentlich für die wahrgenommene Kompression bzw. Erweiterung der Tiefe bei Fotografien ist. Menschen tendieren bei Fotografien, welche mit einer kurzen Brennweite aufgenommen wurden dazu, diese aus einer zu großen Entfernung zu betrachten. Vice versa werden Fotografien, welche mit einer langen Brennweite aufgenommen wurden, aus einer zu kurzen Entfernung betrachtet. Für die Betrachtung auf kleinen Bildschirmen wie Smartphones wäre die empfohlene Brennweite im Bereich von 150 bis 200 mm und bei gedruckten Bildern mit der Größe von 35 cm wäre die empfohlene Brennweite 50 mm. Für die meisten Zwecke empfiehlt sich eine Brennweite von 50 mm.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei der Wahl der Brennweite auch auf die Auswirkungen auf das Gesicht der porträtierten Person zu achten ist. Ebenfalls ist die Darbietungsgröße der Fotografie und der damit verbunden empfehlenswerte Betrachtungsabstand von wesentlicher Bedeutung.

7 Methodik

Mit den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche wurde ein Fragebogen erstellt, der helfen soll, die Forschungsfragen zu beantworten. Da erforscht werden soll, ob und wie sich die Smartphone-Fotografie auf die Wahrnehmung professioneller Porträtfotografien ausgewirkt hat, wurde eine quantitative Umfrage gewählt. Diese hat den Vorteil, dass eine große Zahl an TeilnehmerInnen damit erreicht werden kann, sowohl Profi-FotografInnen als auch Menschen die nicht fotografieren.

7.1 Forschungsmethode Online-Umfrage

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurde im empirischen Teil dieser Arbeit eine quantitative Online-Umfrage durchgeführt. Die Erkenntnisse des Theorieteils sind in die der Erstellung des Fragebogens miteingeflossen. Als Forschungsmethode wurde eine Online-Umfrage, besonders wegen der umfangreichen Stichprobengröße gewählt. Einige Fragen des Fragebogens beziehen sich auf persönliche Präferenzen, beispielsweise welches Foto den Befragten besser gefällt oder sie natürlicher finden. Um hier Trends zu erkennen und Aussagen treffen zu können, die helfen sollen die Forschungsfragen zu beantworten, ist eine große Anzahl von TeilnehmerInnen nötig. Eine Online-Umfrage bietet sich demgemäß an. Durch die große Zahl an TeilnehmerInnen, in unterschiedlichen Altersschichten und Vorkenntnissen in der Fotografie, ist es ebenfalls möglich, Unterschiede in den gegebenen Antworten auf die Fragen zu sehen. Weiters wurde die vorliegende Arbeit in der Zeit der Covid-19 Pandemie geschrieben. Durch eine Online-Umfrage ist der gesundheitliche Schutz von allen Beteiligten gewährleistet. Nachfolgend sollen weitere Vor- wie auch Nachteile einer quantitativen Umfrage wie auch der quantitativen Online-Umfrage vorgestellt werden, die in die Entscheidung der passenden Forschungsmethode für die vorliegende Arbeit miteinbezogen wurden.

Vorteile einer Online-Forschung ist die Reduzierung der Kosten und das Befragen von vielen Menschen in einer kurzen Zeit (Kuckartz et al., 2009, S. 9).

Eine Online-Befragung ist räumlich wie auch zeitlich unabhängig (Baur, 2014, S. 662). Bei einer schriftlichen Befragung gibt es im Gegensatz zu einer mündlichen

keinen oder keine InterviewerIn. So fällt diese Fehlerquelle weg (Habermehl, 1992 zitiert nach Barth, 1998, S. 1).

Demgegenüber stehen unter anderem Nachteile der schriftlichen Befragung, wie z. Bsp., dass die Fragen verständlich formuliert sein müssen, weil keine Person zu Verfügung steht, die bei Unklarheiten befragt werden könnte. Es können auch Fragen unsorgfältig, nicht vollständig oder auch gar nicht ausgefüllt werden. Auf die Länge ist ebenfalls zu achten, um eine große Anzahl an Abbrüchen zu vermeiden (Barth, 1998, S. 2). Ein besonderer Nachteil bei einer Online-Befragung kann in der Repräsentativität liegen, da die Frage gestellt werden muss, ob die Zielgruppe online erreicht werden und ob die erreichbare Population zu der Teilnahme motiviert werden kann (Baur, 2014, S. 663).

7.1.1 Gütekriterien

Um wissenschaftliche gültige Ergebnisse zu bekommen, ist die Beachtung der Gütekriterien wichtig. Für die in dieser Arbeit gewählte quantitative Forschung gibt es die Gütekriterien der Reliabilität, Validität und der Objektivität. Die Reliabilität bezieht sich darauf, ob bei der Forschung zuverlässige Ergebnisse erzielt werden, die bei einer Wiederholung der Forschung die gleichen Ergebnisse erzielt, wenn es die gleichen Rahmenbedingungen gibt (Pfeiffer, 2021).

Da der Fragebogen der vorliegenden Arbeit standardisiert ist und darauf geachtet wurde, dass die Fragen klar formuliert sind, sollte die Reliabilität gewährleistet sein.

Unter der Objektivität wird verstanden, dass es zu keinen unbeabsichtigten Einflüssen durch beteiligte Personen kommt, besonders von den LeiterInnen der Forschung (Pfeiffer, 2021).

Bei der vorliegenden Arbeit wird auf einen Online-Fragebogen gesetzt. Dieser wird von den TeilnehmerInnen ohne Beisein des Versuchsleiters allein und privat durchgeführt. So ist die Objektivität gewährleistet.

Das letzte Gütekriterium ist die Validität. Unter ihr versteht man, dass das gemessen wird was die Forschung messen soll, sodass die Forschung Ergebnisse liefert die glaubwürdig sind. Dies bezieht sich auf die interne Validität. Die externe Validität bezieht sich darauf, dass auch außerhalb der Forschung die Ergebnisse, welche gemessen wurden, sich generalisieren lassen und so auf die Außenwelt übertragbar sind (Pfeiffer, 2021).

Um eine externe Validität zu gewährleisten, wurde unter anderem bei den Bildern in der Umfrage darauf geachtet, dass die typisch verwendeten Brennweiten, wie beispielsweise die eines Smartphones, eingesetzt werden, um so Ergebnisse zu bekommen, die auf die Außenwelt übertragbar sind. Die Umfrage wurde online durchgeführt und konnte von den TeilnehmerInnen nach eigener Präferenz auf Smartphones, Tablet oder PC/Laptop durchgeführt werden, also mit Geräten, mit denen digitale Bilder auch üblicherweise betrachtet werden. Bei den Bildern wurde darauf geachtet, dass sie sich möglichst nur in der Brennweite und den Abstand von der Person zur Kamera unterscheiden, also das was die Umfrage vorgibt zu messen. Die abgebildeten Personen mussten daher neutral in die Kamera schauen und ihren Gesichtsausdruck nicht verändern. Minimale Veränderungen im Gesicht sind jedoch nicht gänzlich zu verhindern. Wie im kommenden Abschnitt erwähnt wird, wurden gewisse Fragen nur jenen TeilnehmerInnen gestellt, die in der Thematik der Brennweiten auch genug Vorwissen haben, um die Fragen beantworten zu können. So wird ebenfalls die Validität erhöht.

7.2 Fragebogen

Der Fragebogen wurde mit der Online-Umfrage-Applikation LimeySurvey erstellt. Dieser besteht aus fünf Abschnitten, wie einen Willkommenstext und einer Endnachricht. Es ist zu beachten, dass der letzte Abschnitt (Brennweite) nicht für alle TeilnehmerInnen sichtbar ist, da dieser sich speziell dem Thema der Brennweite widmet, besonders der verwendeten Brennweiten. Dieser Begriff und die Thematik sind nicht generell bekannt und diese Fragen sind deshalb nicht für alle TeilnehmerInnen passend. Die Fragen des gesamten Fragebogens sind zum Großteil geschlossene Fragen mit Antwortvorgaben. Insgesamt hat der Fragebogen 33 Fragen, 32 geschlossene Fragen und eine offene Frage.

Willkommenstext und Endnachricht:

Mit dem Link zu der Umfrage kommt man zunächst zu einem Willkommenstext (siehe Abbildung 21). Hier wird der Ersteller der Umfrage vorgestellt, das Thema der Arbeit wie auch die Bezeichnung des Studienganges und die Fachhochschule genannt. Es wird auch darauf hingewiesen, dass kein Vorwissen erforderlich ist, da der Begriff Brennweite nicht allgemein bekannt ist. Zuletzt wird auf die zuvor getestete Zeit zum Ausfüllen der Umfrage hingewiesen. Beim Abschluss des Fragebogens gibt es eine kurze Endnachricht, mit der den TeilnehmerInnen für ihre Beteiligung gedankt wird.

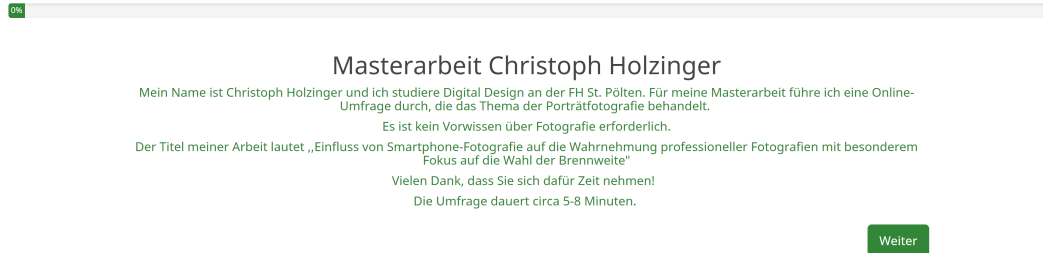


Abbildung 21. Willkommenstext (eigene Darstellung)

Abschnitt 1.:

Der Abschnitt 1. (siehe Abbildung 22), welcher *personenbezogene Angaben* benannt wurde, soll relevante Angaben zu den TeilnehmerInnen erfassen. Das Geschlecht, Alter, aktueller Wohnort wie auch das Gerät, auf dem die Umfrage beantwortet wird. Angaben, wie jene zum Alter, dienen dazu, in der Auswertung zu analysieren, ob es einen Alterseffekt bei der Wahl der Antworten zu gewissen Fragen gibt.

0%

Personenbezogene Angaben

*Ihr Geschlecht?

Männlich

Weiblich

Divers

*In welchem Land leben Sie?

Österreich

Deutschland

Schweiz

Anderes

*Wie alt sind Sie?

*Auf welchem Gerät führen Sie diese Umfrage durch?

PC/Laptop

Tablet

Smartphone

Weiter

Abbildung 22. Abschnitt 1. (eigene Darstellung)

Abschnitt 2.:

Abschnitt 2. (siehe Abbildung 23) widmet sich der Fotografie. Das fotografische Verhalten der TeilnehmerInnen wird hierbei erfasst. Deshalb wird auch gefragt, wie oft sie mit einem Smartphone oder mit einer klassischen Kamera fotografieren. Es wird auch eine Einschätzung des Wissensstandes über die Fotografie erhoben, um so bei der Auswertung zwischen jenen zu unterscheiden die viel, beziehungsweise wenig bis kein Vorwissen haben. Die letzte Frage in diesem Abschnitt dient als Filterfrage, da sich der letzte Abschnitt der Brennweite widmet und diese nur von jenen beantwortet werden sollte, die auch tatsächlich wissen, was eine Brennweite ist und dieses Wissen auch aktiv nutzen. Diejenigen, die bei dieser Frage die letzten beiden Antwortmöglichkeiten - ‚Ich weiß in der Theorie was eine Brennweite ist, nutze sie aber nicht bewusst‘ und ‚keines davon‘ - gewählt haben, bekommen die Fragen des letzten Abschnitts nicht gestellt und deren

7 Methodik

Umfrage endet nach dem Abschnitt 4.. Diese Filterfrage wurde bewusst gewählt, da sich in Vorgesprächen herausgestellt hat, dass viele Menschen, die nicht regelmäßig mit klassischen Kameras fotografieren, auch nicht wissen, was eine Brennweite ist und diese auch nicht bewusst einstellen. Durch die Filterfrage soll es nicht zu einer Verzerrung der Ergebnisse von Menschen, die die Frage nicht verstehen oder keine Antwort auf die Fragen geben können, kommen.



Später fortfahren Umfrage verlassen und Antworten löschen

20%

Fotografie

★Wie oft fotografieren Sie mit einem Smartphone?

täglich

mehrmals die Woche

mehrmals im Monat

mehrmals im Jahr

nie

★Wie oft fotografieren Sie mit klassischen Kameras (wie z.B. Kompakt- oder Analogkamera, Spiegelreflexkamera, Spiegellose Kamera, etc.)?

täglich

mehrmals die Woche

mehrmals im Monat

mehrmals im Jahr

nie

★Wie gut sind ihre Fotografie-Kenntnisse?

Keine näheren Kenntnisse

Grundverständnis über z.B. Belichtungsrechteck und Brennweite

Fortgeschrittenes Verständnis

Profi

★Wissen Sie was eine Brennweite ist und welchen Einfluss diese auf die Bildwirkung haben kann (beispielsweise Komprimierung der Tiefe)?

Ich weiß was eine Brennweite ist und wie sie die Bildwirkung beeinflussen kann

Ich weiß was eine Brennweite ist, jedoch nicht wie sie die Bildwirkung beeinflussen kann

Ich weiß in der Theorie was eine Brennweite ist, nutze sie aber nicht bewusst

Keines davon

Weiter




Abbildung 23. Abschnitt 2. (eigene Darstellung)

Abschnitt 3.:

Im Abschnitt 3. (siehe Abbildung 24) werden den TeilnehmerInnen drei Bilder präsentiert und anschließend werden ihnen verschiedene Fragen dazu gestellt, wo sie sich jeweils für nur ein Bild entscheiden können. Es handelt sich daher um eine Forced-Choice-Fragetechnik. Es wird beispielsweise gefragt, welches Bild am natürlichsten, professionellsten oder auch am unnatürlichsten wirkt. Alle drei Bilder wurden mit einer Canon EOS 5D Mark IV aufgenommen. Das ist eine Vollformatkamera. Das verwendete Objektiv war bei allen drei Bildern das Canon EF 24-105 f/4L IS II USM. Alle Bilder wurden mit den gleichen Einstellungen gemacht, der Unterschied liegt lediglich in der Brennweite und dem Abstand zwischen der Person und der Kamera. Bild 1. wurde mit der typischen Smartphone-Brennweite von 28 mm aufgenommen. Bild 2. mit einer Brennweite von 50 mm und Bild 3. mit einer Brennweite von 85 mm. Diese Brennweiten wurden aufgrund der Literaturrecherche im theoretischen Teil dieser Arbeit gewählt. Bei allen drei Bildern wurde darauf geachtet, dass das Gesicht gleich bildfüllend abgebildet wird. Bei der 28-mm-Brennweite war der Abstand zwischen Kamera und der Person 50 cm, bei der 50-mm-Brennweite war dieser 80 cm und bei der 85-mm-Brennweite 125 cm. Es wurde ein neutraler Hintergrund gewählt und die Fotos bei gleichen Lichtverhältnissen aufgenommen.

40%

Porträtfotografie

Bild 1.  **Bild 2.**  **Bild 3.** 

Entscheiden Sie sich bitte für ein Bild

	Bild 1.	Bild 2.	Bild 3.
Welches Bild gefällt Ihnen am besten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches Bild gefällt Ihnen am wenigsten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches Bild wirkt für Sie am professionellsten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches Bild verbinden Sie am ehesten mit professioneller Porträtfotografie?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches Bild verbinden Sie am ehesten mit der Smartphone-Fotografie?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei welchem Bild wirken die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive am natürlichsten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei welchem Bild wirken die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive am unnatürlichsten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Weiter

Abbildung 24. Abschnitt 3. (eigene Darstellung)

Abschnitt 4.:

Abschnitt 4. (siehe Abbildung 25) ist ähnlich wie Abschnitt 3. Hier wird speziell die 28-mm-Brennweite, die typisch für Smartphones ist, mit der beliebten 85-mm-Brennweite der professionellen Fotografie verglichen. Hier wurde dieselbe Kamera und dasselbe Objektiv wie im Abschnitt 3. beschrieben, verwendet. Einstellungen waren bei beiden Bildern in diesem Abschnitt auch ident. Der Unterschied bei beiden Bildern ist die Brennweite und der Abstand zwischen Kamera und der Person. Bild 1. wurde mit einer 28-mm-Brennweite aufgenommen. Der Abstand zwischen der Kamera und der Person ist 50 cm. Bei Bild 2. ist die Brennweite 85 mm und der Abstand 130 cm. Wie auch im Abschnitt zuvor, wurde hier auch die Forced-Choice-Fragetechnik eingesetzt, bei der sich die TeilnehmerInnen für ein Bild entscheiden müssen. Zusätzlich gab es hier auch noch die Möglichkeit, einen kurzen Text zu schreiben, der sich darauf bezieht, welches Kriterium für ihre Wahl

für das bessere Foto ausschlaggebend ist. Dies ist keine Pflichtfrage, wird aber gestellt um den Entscheidungsgrund der TeilnehmerInnen zu erfahren.



Später fortfahren Umfrage verlassen und Antworten löschen

60%

Porträtfotografie Vergleich




Bild 1.




Bild 2.

Entscheiden Sie sich bitte für ein Bild

	Bild 1.	Bild 2.
Welches wirkt auf Sie professioneller?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches wirkt für Sie natürlicher?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welches wirkt schmeichelnder für die Person?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei welchem Bild wirkt die Perspektive am natürlichsten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welche der beiden Fotografien gefällt Ihnen besser?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Welches Kriterium war für Ihre Wahl, für die Wahl des besseren Fotos, ausschlaggebend?

Weiter

Abbildung 25. Abschnitt 4. (eigene Darstellung)

Abschnitt 5.:

Die Fragen im Abschnitt 5. (siehe Abbildung 26) betreffen speziell das Thema der Brennweite. Wie im Abschnitt 2. bereits erwähnt, bekommen diesen Abschnitt nicht alle TeilnehmerInnen zu sehen, da sich dieser einer Thematik widmet, die nicht allgemein bekannt ist. Die ersten Fragen dieses Abschnittes beschäftigen sich mit den verwendeten Brennweiten. Hier soll herausgefunden werden, welche Brennweiten für Porträtaufnahmen eingesetzt werden und wie oft bestimmte

Brennweiten eingesetzt werden. Hier wird speziell nach der typischen Smartphone-Brennweite von 28 mm gefragt und auch nach den beliebten Porträtbrennweiten von 50 und 85 mm. Es wird auch gefragt, ob Brennweiten unter 28 mm oder über 85 mm verwendet werden. Nach den Fragen zu den verwendeten Brennweiten kommen verschiedene Fragen, die sich mit dem Trend zu kürzeren Brennweiten in der Porträtfotografie beziehen. Es wird auch abgefragt, wie oft überhaupt Porträtfotos gemacht werden.

Brennweite

• Welche Brennweiten (Kleinbildäquivalent) verwenden Sie am häufigsten für Porträtaufnahmen?

unter 28 mm

im Bereich von 28 mm

im Bereich von 50 mm

im Bereich von 85 mm

über 85 mm

• Mit dem Kleinbildäquivalent wird die umgerechnete Brennweite eines Objektivs auf das Kleinbildformat (bzw. Vollformat) angegeben.

• Geben Sie bitte die Häufigkeit an

	sehr häufig	häufig	selten	sehr selten	nie
Wie oft verwenden Sie für Porträtaufnahmen Brennweiten (Kleinbildäquivalent) unter 28 mm?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie oft verwenden Sie für Porträtaufnahmen Brennweiten (Kleinbildäquivalent) im Bereich von 28 mm?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie oft verwenden Sie für Porträtaufnahmen Brennweiten (Kleinbildäquivalent) im Bereich von 50 mm?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie oft verwenden Sie für Porträtaufnahmen Brennweiten (Kleinbildäquivalent) im Bereich von 85 mm?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie oft verwenden Sie für Porträtaufnahmen Brennweiten (Kleinbildäquivalent) im Bereich von über 85 mm?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Mit dem Kleinbildäquivalent wird die umgerechnete Brennweite eines Objektivs auf das Kleinbildformat (bzw. Vollformat) angegeben.

• Wie häufig führen sie Portraitfotografie durch?

täglich

mehrmals die Woche

mehrmals im Monat

mehrmals im Jahr

nie

• Nehmen Sie einen Trend zur Wahl von kürzeren Brennweiten in der Portraitfotografie wahr?

Stimme ich zu

Stimme ich etwas zu

Stimme ich weniger zu

Stimme ich nicht zu

• Äußern KundInnen (oder von Ihnen fotografierten Personen) bereits direkt oder indirekt Wünsche, eine kürzere Brennweite zu verwenden, um eher dem "Look" von Smartphone-Fotos zu ähneln?

ja einmalig

ja mehrmalig

Nein

keine Angabe

• Tendieren Sie für Ihre Porträtaufnahmen zu kürzeren Brennweiten, auf Grund der zunehmenden Smartphone-Fotografie?

ja verwerde ich deshalb

ja verwerde ich, aber nicht deshalb

Verwerde ich gar nicht

• Verwenden Sie für Ihre Porträtaufnahmen Brennweiten von circa 28 mm Kleinbildäquivalent, auf Grund der Ähnlichkeit zur immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie?

ja verwerde ich deshalb

ja verwerde ich, aber nicht deshalb

Verwerde ich gar nicht

• Verwenden Sie bei jüngeren Menschen (circa unter 30 Jahren) aufgrund der immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie kürzere Brennweiten als bei Menschen über 30 Jahren?

sehr häufig

häufig

selten

sehr selten

nie

Abenden

Abbildung 26. Abschnitt 5. (eigene Darstellung)

7.3 Durchführung

Der Fragebogen wurde am 23.06.2021 veröffentlicht und im Anschluss an Freunde, Familie, Bekannte und FH-KollegInnen per persönlicher Nachricht versendet, mit der Möglichkeit den Link zur Umfrage auch weiterzuleiten. Er wurde auch in verschiedenen sozialen Netzwerken geteilt. Um auch eine gewisse Anzahl an Hobby-FotografInnen, wie auch Profi-FotografInnen zu erreichen, wurde der Fragebogen auch in Fotografie-Foren sowie Facebook-Fotografie-Gruppen geteilt. Am 29.06.2021 wurde die Befragung beendet. Es haben insgesamt 622 Personen teilgenommen. Von diesen 622 haben 531 den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Entsprechend haben 91 den Fragebogen nur teilweise ausgefüllt und ihn an einer beliebigen Stelle abgebrochen. Es waren folglich 14,63% Abbrecher in der Datenerhebung. Mit vollständig ausgefüllt ist gemeint, dass die TeilnehmerInnen alle für sie sichtbaren Pflichtfragen beantwortet haben. Alle Fragen, außer eine, die mit einem kurzen Text beantwortet werden konnte, sind Pflichtfragen, die beantwortet werden müssen um den Fragebogen zu beenden. Für die Auswertung wurden nur die vollständig ausgefüllten Fragebögen miteinbezogen. Jene Fragebögen, die von den AbbrecherInnen an unterschiedlichen Stellen abgebrochen wurden, konnten nicht verwendet werden, da die Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht möglich wäre.

7.4 Stichprobenbeschreibung

Die für die Umfrage relevante Stichprobe setzt sich aus der österreichischen Bevölkerung zusammen. Laut Statistik Austria lebten am 1.1.2021 insgesamt 8.932.664 Menschen in Österreich (Statistik Austria, 2021). Für diese Populationsgröße und einem Konfidenzniveau von 95% wie einer Fehlerspanne von 5% wäre eine Stichprobengröße von 385 TeilnehmerInnen erforderlich. Dies wurde mit einem Online-Stichprobenrechner berechnet, welcher folgende Formel (siehe Abbildung 27) dafür verwendet.

$$\text{Stichprobengröße} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Abbildung 27. Stichprobengröße (SurveyMonkey, o. J.)

Für die Auswertung der Umfrage wurden alle vollständig beantworteten Fragebögen von in Österreich lebenden Personen in die Auswertung miteinbezogen. Von den 622 TeilnehmerInnen haben 531 den Fragebogen vollständig ausgefüllt und von diesen wurden jene miteinbezogen, die angegeben haben, in Österreich zu leben. 522 erfüllten diese Kriterien. Bei der Populationsgröße von 8.932.664, einem Konfidenzniveau von 95% ergibt sich bei der Stichprobengröße von 522 eine Fehlerspanne von 4%. Dies wurde mit einem Online-Stichprobenrechner berechnet, welcher folgende Formel (siehe Abbildung 28) dafür verwendet. Die Resultate der Umfrage sind bezüglich dieser Fehlerspanne zu betrachten.

$$\text{Fehlerspanne} = z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Abbildung 28. Fehlerspanne (SurveyMonkey, o.J.)

7.5 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung der Daten, die über LimeySurvey erhoben wurden, erfolgte mit Microsoft Excel. Im folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse ausgewertet, präsentiert und interpretiert. Um die nominalen Daten, wie beispielsweise das Geschlecht oder wie oft die TeilnehmerInnen mit einem Smartphone fotografieren auszuwerten, wird die prozentuale Häufigkeit wie auch die absolute Zahl an Antworten berechnet und grafisch dargestellt. Die Auswertung der ordinalen Daten, welche durch Likert-Skalen erhoben wurden, werden je nach Frage unterschiedlich ausgewertet und dargestellt. Einerseits mit der prozentualen Häufigkeit der gegebenen Antworten und andererseits mit der Bestimmung des Mittelwertes. Die Antwortmöglichkeiten wurden mit Zahlen codiert (,Ich stimme zu' = 1, ,Ich stimme etwas zu' = 2 bis zu ,Ich stimme nicht zu' = 4). Um zu überprüfen, ob es bei der Wahl der Antworten signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen, wie beispielsweise Laien oder Profis gibt, wurde ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Dieser sagt aus, ob sich die beobachteten Häufigkeiten in Form der Wahl der Antwort, von den zu erwartenden Antworten signifikant unterscheiden. So kann getestet werden, ob es beispielsweise einen Zusammenhang zwischen der Wahl der Antworten und den Foto-Kenntnissen oder auch dem Alter der Befragten gibt.

8 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Online-Umfrage präsentiert.

8.1 Abschnitt 1.: Personenbezogene Angaben

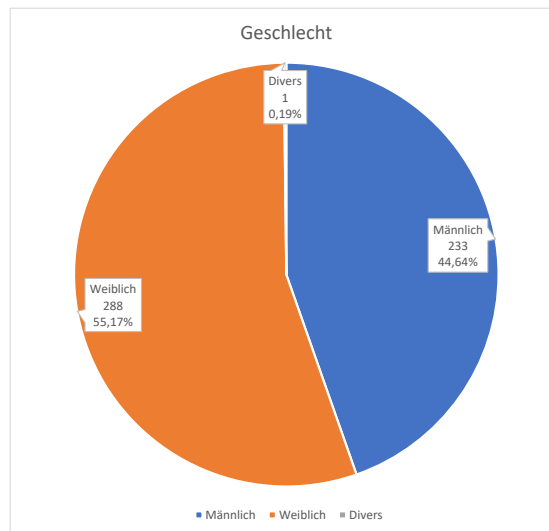


Abbildung 29. Geschlechterverteilung (eigene Darstellung)

Die Geschlechterverteilung war relativ ausgeglichen, aber es nahmen etwas mehr Frauen daran teil (siehe Abbildung 29). Von den 522 TeilnehmerInnen waren 288 Frauen und 233 Männer wie eine diverse Person. Somit teilen sich die TeilnehmerInnen in 55,17% Frauen, 44,63% Männer und 0,19% Diverse auf.

8 Ergebnisse

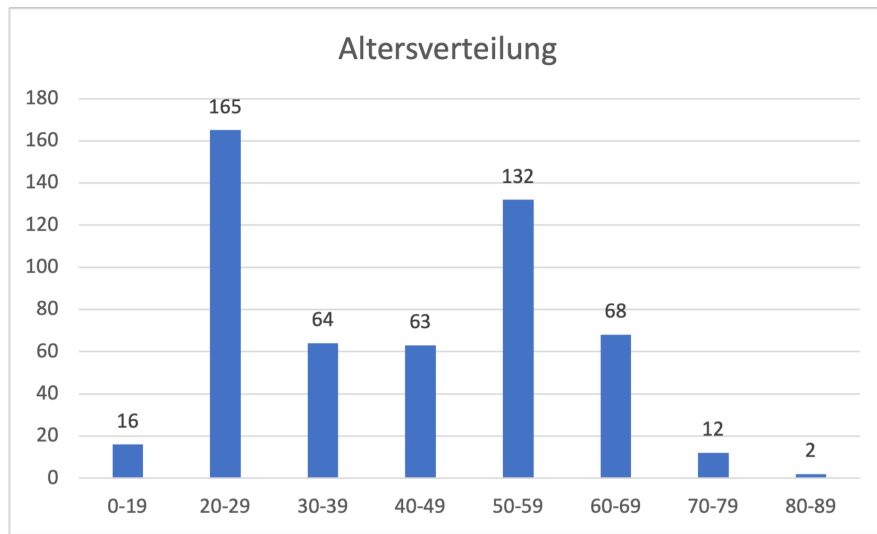


Abbildung 30. Altersverteilung (eigene Darstellung)

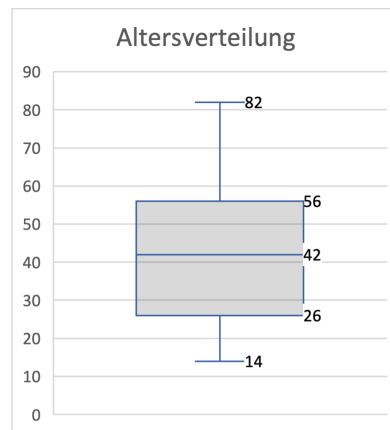


Abbildung 31. Altersverteilung Box-Plot (eigene Darstellung)

Abbildung 30. zeigt die Altersverteilung der TeilnehmerInnen. Bei der Altersverteilung macht die Altersgruppe von 20-29 Jahre den größten Teil der Befragten aus (165 TeilnehmerInnen, 31,60%), gefolgt von der Altergruppe 50-59 Jahre (132 TeilnehmerInnen, 25,28%). Die jüngste Person, die teilgenommen hat, ist 14 Jahre (siehe Abbildung 31) und die älteste Person 82 Jahre. Der Median liegt bei 42 Jahren.

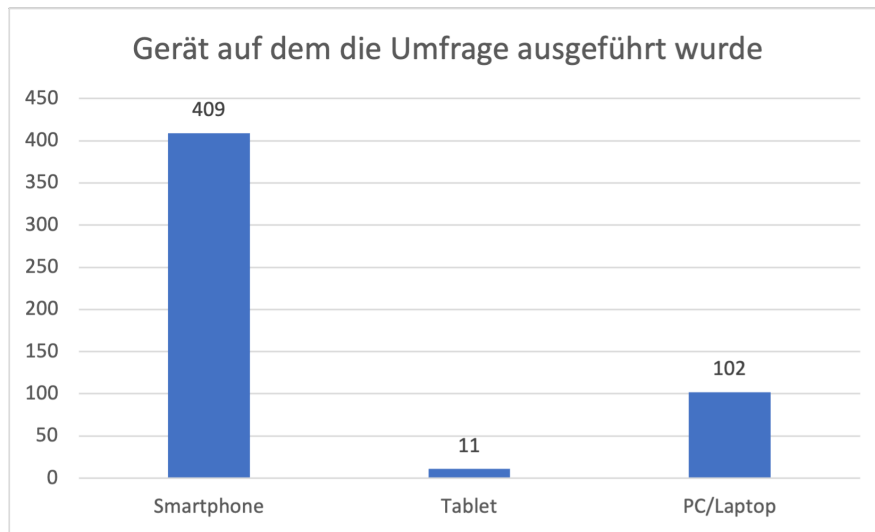


Abbildung 32. Gerät (eigene Darstellung)

Die Mehrheit (409 TeilnehmerInnen, 78,35%) der TeilnehmerInnen hat die Umfrage auf einem Smartphone ausgeführt (siehe Abbildung 32). Dies ist zu beachten, da auf diesem die Bilder von allen anderen Geräten am kleinsten angezeigt werden. Nur 11 Personen (2,10%) haben die Umfrage auf einem Tablet durchgeführt und 102 (19,54%) auf einem PC oder Laptop.

8.2 Abschnitt 2.: Fotografie

Abschnitt 2. widmet sich der Fotografie. Das fotografische Verhalten der TeilnehmerInnen wird so unter anderem erfasst.

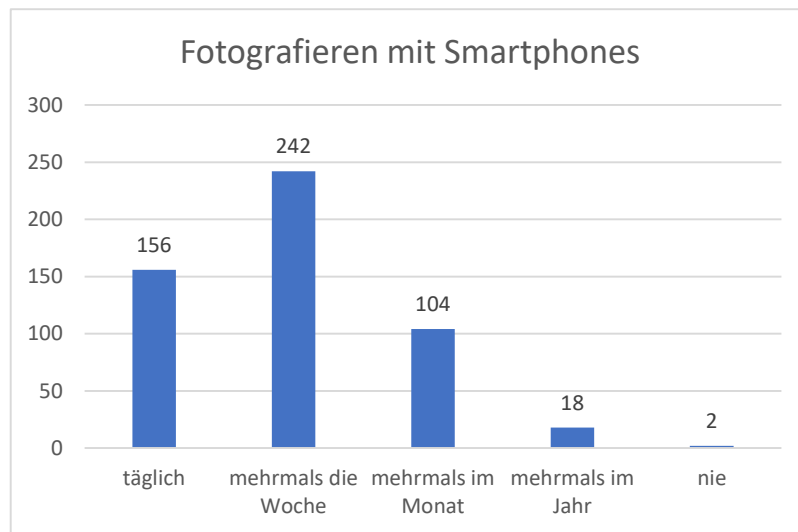


Abbildung 33. Fotografieren mit Smartphones (eigene Darstellung)

Die TeilnehmerInnen wurden gefragt, wie oft sie Fotos mit einem Smartphone machen. Man erkennt, dass die meisten der Befragten (242 TeilnehmerInnen, 46,36%) mehrmals die Woche ihr Smartphone verwenden, um damit Fotos zu machen (siehe Abbildung 33). 156 TeilnehmerInnen (29,88%) verwenden es sogar täglich für diesen Zweck. 104 (19,92%) verwenden es mehrmals pro Monat, 18 (3,44%) mehrmals im Jahr und nur 2 gaben an, ihr Smartphone nie zum Fotografieren zu verwenden (0,38%).

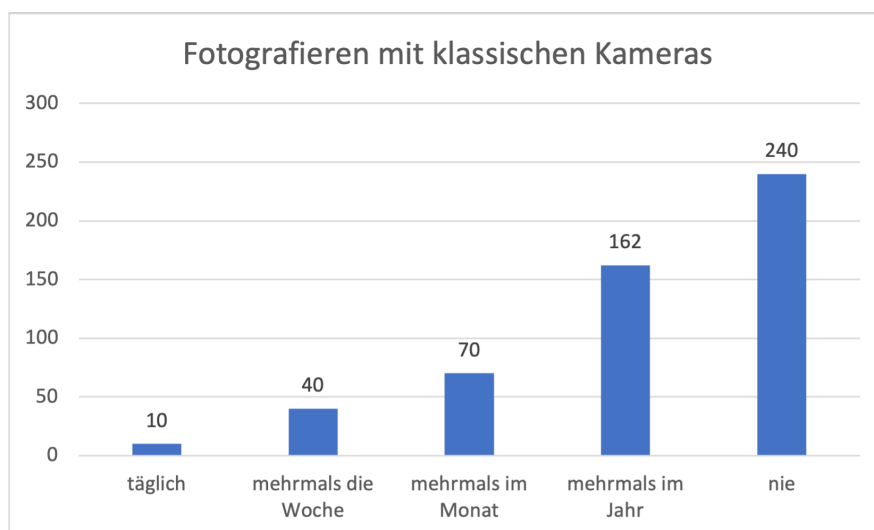


Abbildung 34. Fotografieren mit klassischen Kameras (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Zum Vergleich dazu wurde ebenfalls gefragt, wie oft klassische Kameras (z.B. Kompakt- oder Analogkamera, Spiegelreflexkamera, spiegellose Kamera, etc.) verwendet werden. Hier erkennt man einen klaren Unterschied zu den Smartphones, denn hier gaben die meisten (240 TeilnehmerInnen, 45,97%) an, nie klassische Kameras zum Fotografieren zu nutzen (siehe Abbildung 34). 162 Personen (31,03%) gaben an, diese mehrmals im Jahr zum Fotografieren zu verwenden, 70 (13,40%) mehrmals pro Monat, 40 (7,66%) mehrmals pro Woche und nur 10 Personen (1,91%) verwendet diese täglich für Fotoaufnahmen.

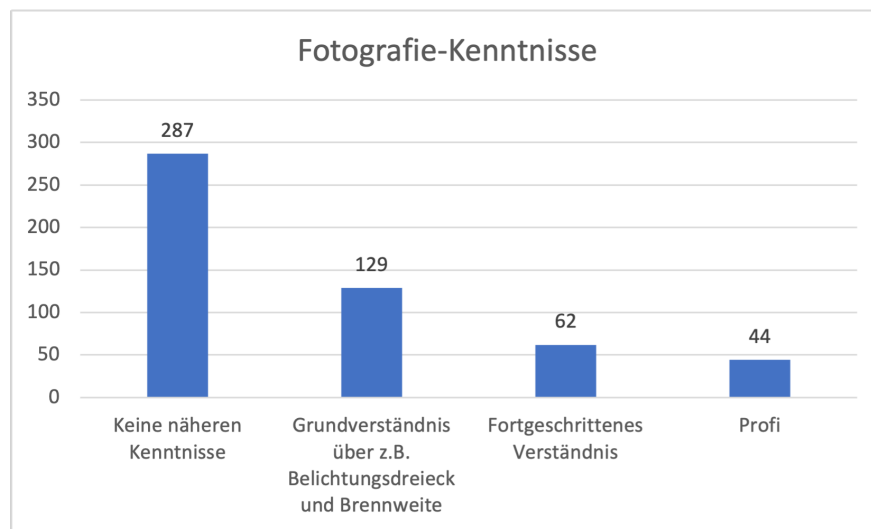


Abbildung 35. Fotografie-Kenntnisse (eigene Darstellung)

Folglich wurde gefragt, wie es um die Fotografie-Kenntnisse der TeilnehmerInnen steht. Diese Auswertung dient dazu, auch die Antworten von erfahrenen Personen und jenen mit wenig oder keinen Kenntnissen in der Fotografie zu unterscheiden. Die Mehrzahl (287 TeilnehmerInnen, 54,98%) gaben an, keine näheren Kenntnisse in der Fotografie zu haben (siehe Abbildung 35). 129 Personen (24,71%) gaben an, zumindest ein Grundverständnis über z. Bsp. das Belichtungsdreieck und Brennweite zu haben. 62 (11,87%) meinen, dass sie fortgeschrittenes Verständnis in der Fotografie haben und 44 (8,42%) betrachten sich als Profis.

Die letzte Frage dieses Abschnitts bezieht sich auf die Brennweite. Diese Frage dient als Filterfrage. Jene, die Antwortmöglichkeiten, 'keines davon' oder 'Ich weiß in der Theorie was eine Brennweite ist, nutze sie aber nicht bewusst' ausgewählt haben, bekamen die Frage des Abschnitts 5. (Brennweite) nicht gestellt. Diese beiden Antwortmöglichkeiten haben 317 ausgewählt. Für diese endet der

8 Ergebnisse

Fragebogen nach Abschnitt 4.. Folglich habe 205 Personen den ganzen Fragebogen gestellt bekommen.

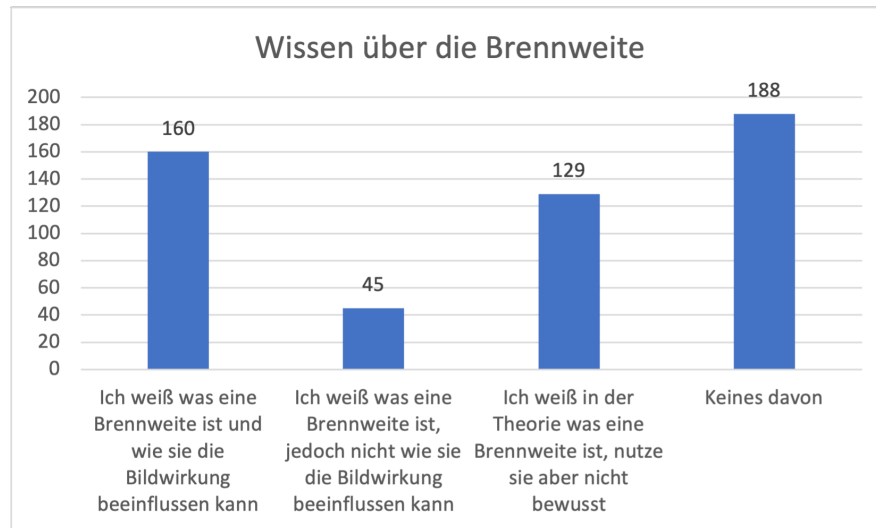


Abbildung 36. Wissen über die Brennweite (eigene Darstellung)

Die meisten (188 TeilnehmerInnen, 36,01%) wissen weder was eine Brennweite ist noch wie sie sich diese auf die Bildwirkung auswirken kann (siehe Abbildung 36). 129 Personen (24,71%) gaben an, in der Theorie zu wissen, was eine Brennweite ist, nutzen diese aber nicht bewusst. 45 Personen (8,62%) gaben an zu wissen, was eine Brennweite ist, jedoch nicht wie diese die Bildwirkung beeinflussen kann. 160 Personen (30,65%), also somit die zweithäufigste gewählte Antwort, wissen was eine Brennweite ist und sie wissen auch wie diese die Bildwirkung beeinflussen kann.

8.3 Abschnitt 3.: Porträtfotografie

In diesem Abschnitt wurden Bilder mit drei typischen Brennweiten aufgenommen (28, 50 und 85 mm) und diese drei Bilder wurden den TeilnehmerInnen gezeigt. Es wurde ihnen dazu verschiedene Fragen gestellt, bei denen sie sich jeweils nur für ein Bild entscheiden mussten.

8 Ergebnisse

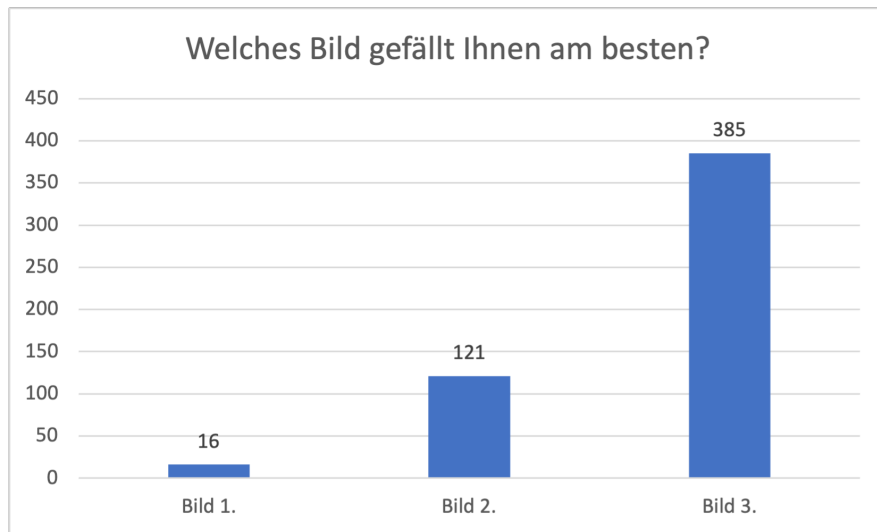


Abbildung 37. Gefallen (eigene Darstellung)

Bild 3. (85-mm-Brennweite) gefällt der Mehrzahl der Befragten (siehe Abbildung 37). Dieses wurde mit einer Brennweite von 85 mm aufgenommen. Dies ist eine beliebte Porträtbrennweite. 385 Personen (73,75%) haben sich für dieses Bild entschieden. Das Foto, welches mit einer 50 mm Brennweite aufgenommen wurde, gefällt 121 Personen (23,18%) am besten. Nur 16 Personen (3,06%) gefällt das Foto, das mit der typischen Smartphone-Brennweite aufgenommen wurde, am besten. Man erkennt sehr deutlich, dass die beliebte Porträtbrennweite bevorzugt wird.

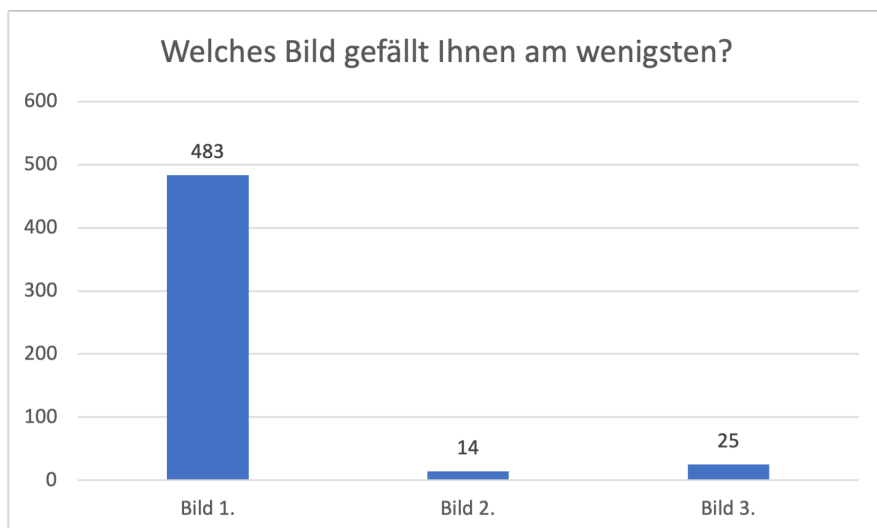


Abbildung 38. am wenigsten Gefallen (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Es wurde im Anschluss gefragt welches Bild den Befragten am wenigsten gefällt. Hier ist sieht man, dass die große Mehrheit (483 TeilnehmerInnen, 92,52 %) sich für das Bild mit der typischen Smartphone Brennweite entschieden hat (siehe Abbildung 38). Nur 25 Personen (4,78%) gefällt die beliebte Porträtbrennweite von 85 mm am wenigsten und 14 Personen (2,68%) die sehr oft verwendete Brennweite von 50 mm am wenigsten.

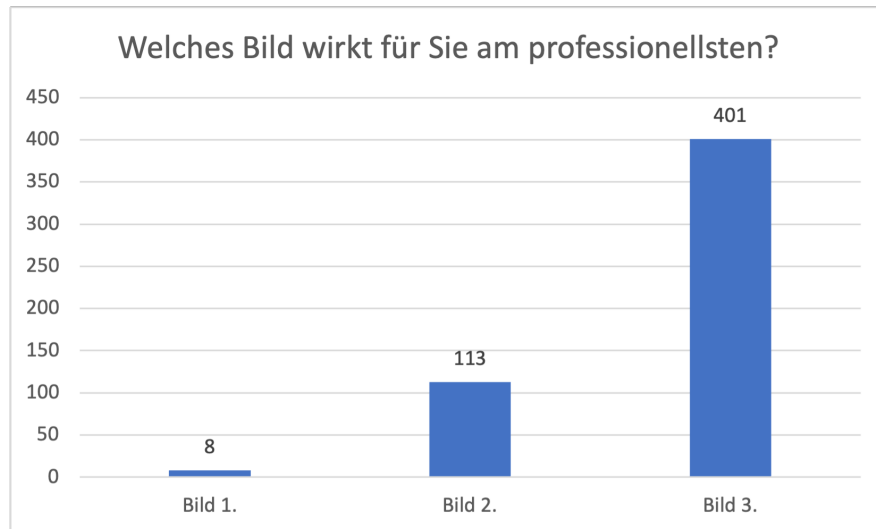


Abbildung 39. Professionalität (eigene Darstellung)

Bild 3. wird von 401 TeilnehmerInnen (76,81%) als am professionellsten angesehen (siehe Abbildung 39). Bild 2. von 113 Personen (21,64%) und Bild 1. von 8 Personen (1,53%).

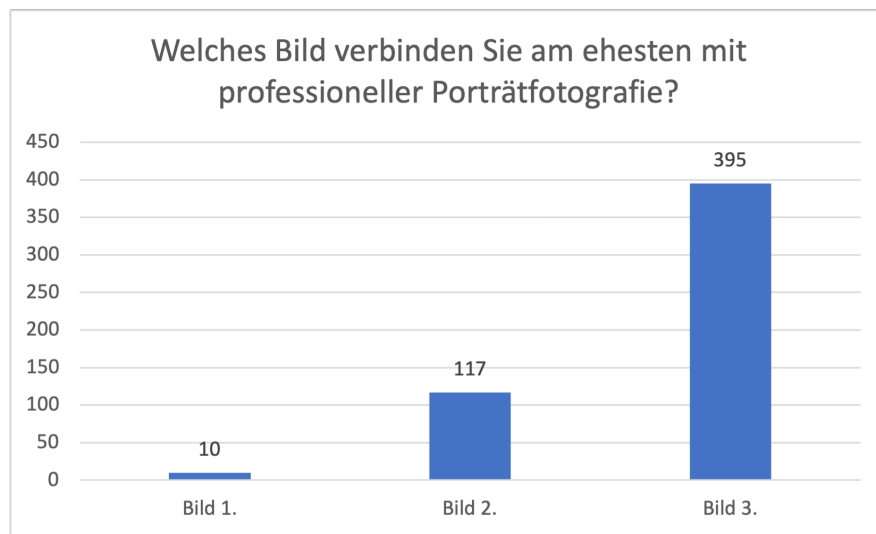


Abbildung 40. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie (eigene Darstellung)

Auf die Frage welches Bild die Befragten am ehesten mit professioneller Porträtfotografie verbinden, zeigt sich ein ähnliches Ergebnis wie auf die vorherige Frage. Bild 3. wird von 395 Personen (75,67%) am ehesten mit professioneller Porträtfotografie verbunden (siehe Abbildung 40). Bild 2. von 117 Personen (22,41%) und Bild 1. von nur 10 Personen (1,91%).

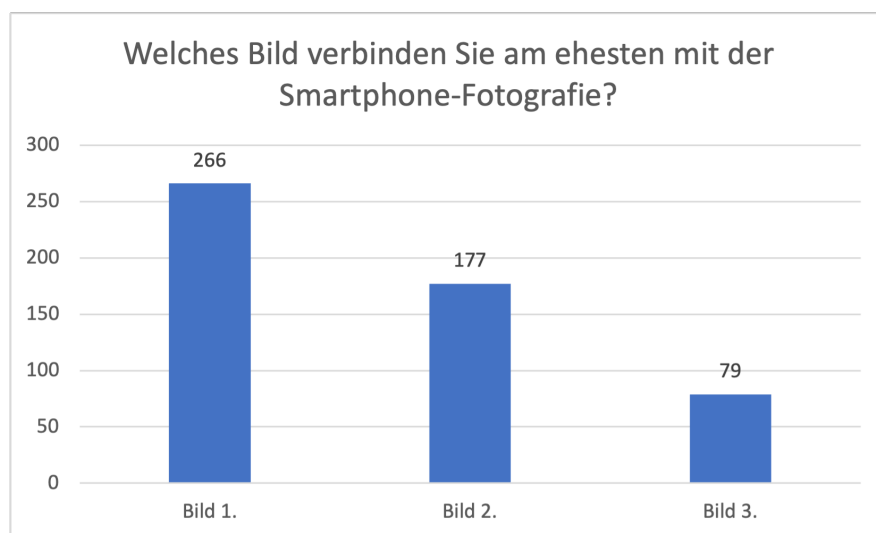


Abbildung 41. Verbindung mit Smartphone-Fotografie (eigene Darstellung)

Mit Smartphone-Fotografie verbindet eine Mehrheit von 266 Personen (50,95%) Bild 1. (siehe Abbildung 41). Dieses wurde auch mit der für Smartphones typischen

8 Ergebnisse

Brennweite von 28 mm aufgenommen. Bild 2. wählten hier 177 Personen (33,90%) und Bild 3. 79 Personen (15.13%).

Die letzten beiden Fragen dieses Abschnitts widmen sich den Fragen, bei welchem Bild die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive am natürlichsten und am unnatürlichsten wirken.

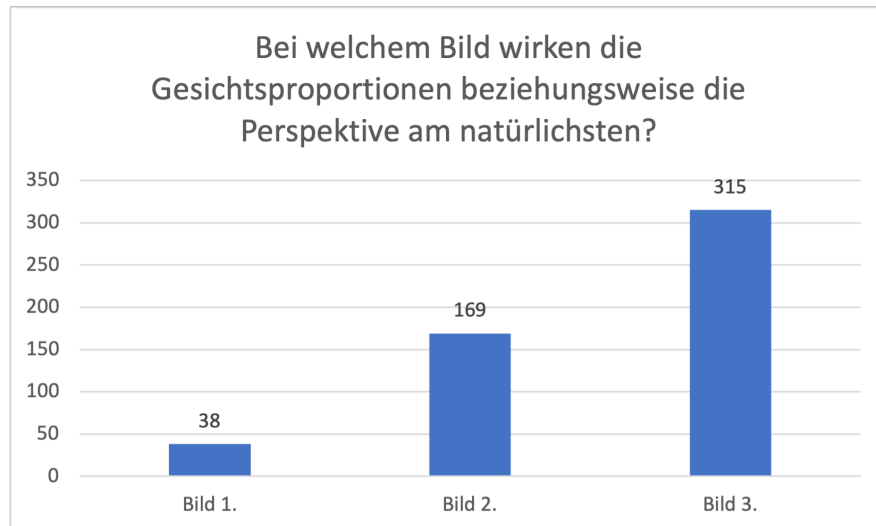


Abbildung 42. Gesichtsproportionen/Perspektive am natürlichsten (eigene Darstellung)

315 der Befragten (60,34%) finden, das bei Bild 3. die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive am natürlichsten wirken, 169 Personen (32,37%) bei Bild 2. und lediglich 38 Personen (7,27%) entschieden sich für das Bild 1. (siehe Abbildung 42).

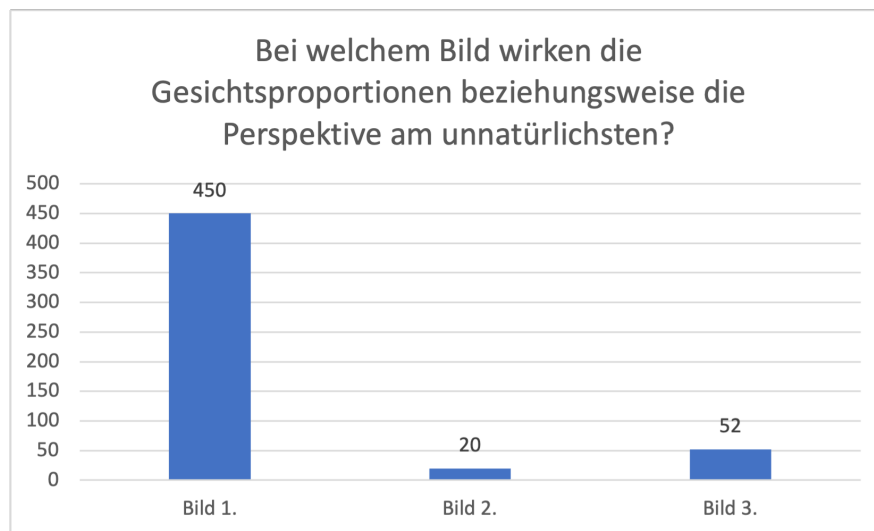


Abbildung 43. Gesichtsproportionen/Perspektive am unnatürlichsten (eigene Darstellung)

Ein noch einheitlicheres Bild zeigt sich bei der Frage, bei welchem Bild die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive am unnatürlichsten wirken. Hier entschieden sich 450 Personen (86,20%) für das Bild, welches mit der typischen Smartphone-Brennweite von 28 mm aufgenommen wurde (Bild 1.) (siehe Abbildung 43). Die restlichen Antworten teilen sich auf Bild 2. mit 20 Personen (3,83%) und Bild 3. mit 52 Personen (9,96%) auf.

Abschnitt 2. hat gezeigt, dass die in der Porträtfotografie gerne eingesetzte Brennweite von 85 mm bei dem Vergleich mit der 50 mm und 28 mm am besten abschneidet. Das Foto, das mit dieser Brennweite aufgenommen wurde, gefällt der Mehrzahl der Befragten am besten, es wirkt am professionellsten, wird am ehesten mit professioneller Porträtfotografie verbunden und die Gesichtsproportionen beziehungsweise die Perspektive wirkt für die TeilnehmerInnen im Vergleich zu den beiden anderen Bildern die mit kürzeren Brennweiten aufgenommen wurden, am natürlichsten. Im folgenden Abschnitt kommt ein ähnlicher Bildervergleich. Hier wird speziell die beliebte Porträtbrennweite von 85 mm mit der für Smartphone typischen Brennweite von 28 mm verglichen.

8.4 Abschnitt 4.: Porträtfotografie Vergleich

In diesem Abschnitt wurden den Teilnehmerinnen zwei Bilder gezeigt. Sie mussten sich für eines der beiden entscheiden. Bild 1. wurde mit der typischen Smartphone-

8 Ergebnisse

Brennweite von 28 mm aufgenommen und Bild 2. mit der beliebten Porträtbrennweite von 85 mm.

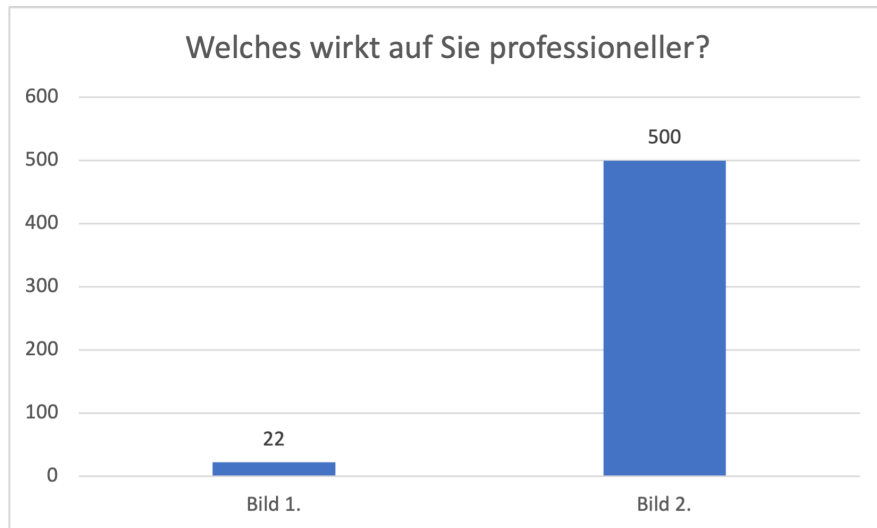


Abbildung 44. Professioneller (eigene Darstellung)

Auf die Frage, welches Bild für die Befragten professioneller wirkt, wählte eine deutliche Mehrheit (500 TeilnehmerInnen, 95,78%) Bild 2. (siehe Abbildung 44). Nur 22 Personen (4,21%) entschieden sich für Bild 1..

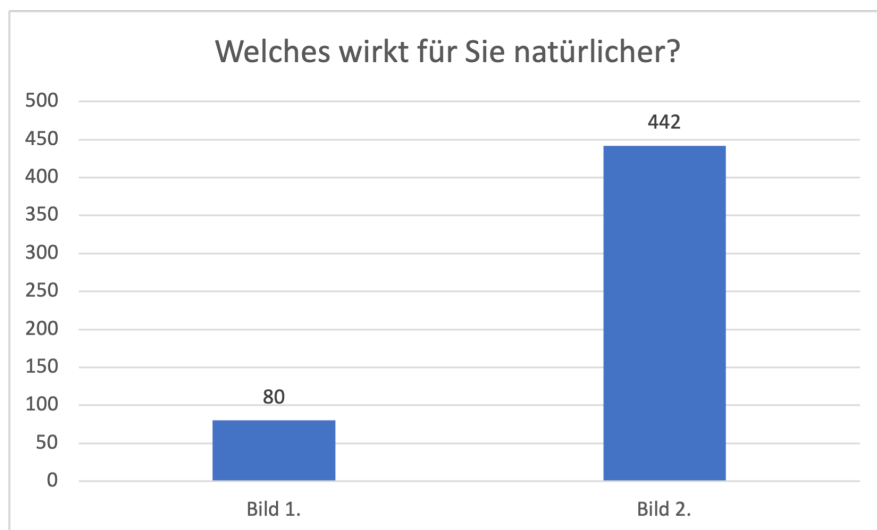


Abbildung 45. Natürlicher (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Auch bei der Frage welches sie für sie natürlicher wirkt, entschieden sich die meisten (442 TeilnehmerInnen, 84,67%) für Bild 2. und für Bild 1. nur 80 Personen (15,32%) (siehe Abbildung 45).

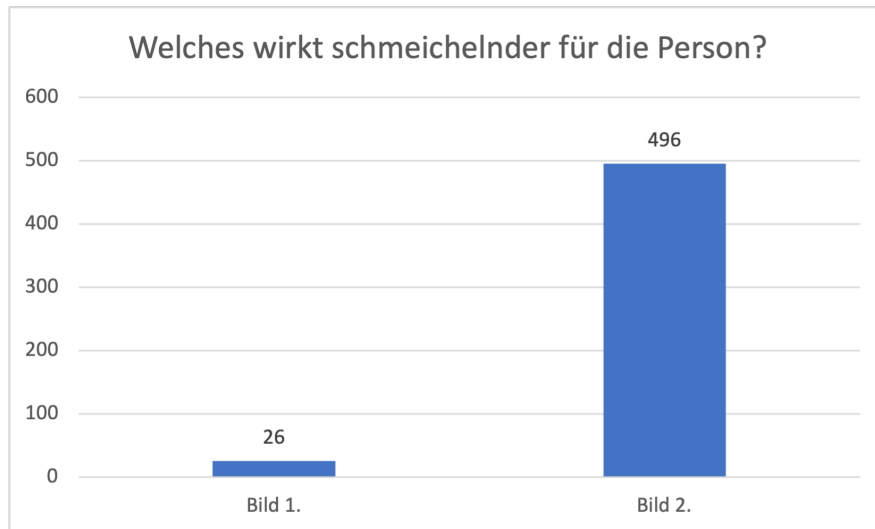


Abbildung 46. Schmeichelnder (eigene Darstellung)

Für 496 Personen (95,01%) wirkt das Bild 2. schmeichelnder für die abgebildete Person (siehe Abbildung 46). Lediglich 26 Personen (4,98%) entschieden sich für Bild 1..

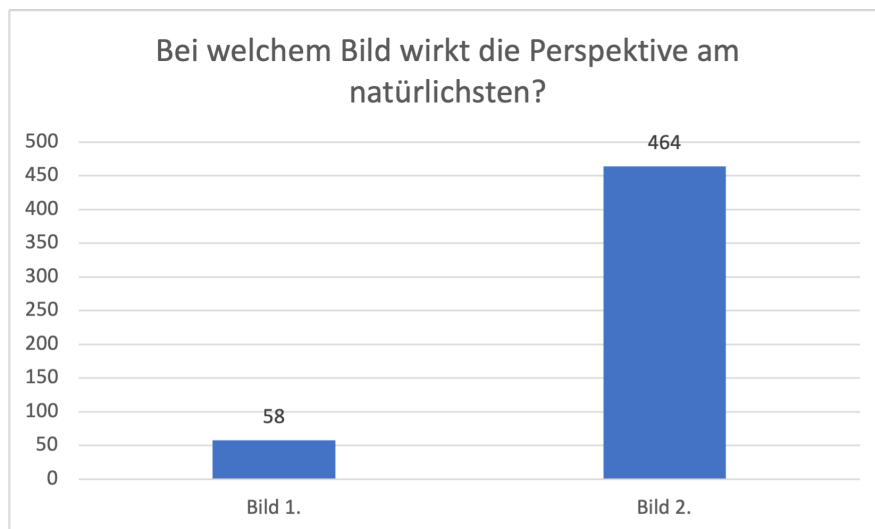


Abbildung 47. Perspektive (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Es wurde ebenfalls gefragt, bei welchem Bild die Perspektive am natürlichsten wirkt. 464 Personen (88,88%) finden, dass dies bei Bild 2. und 58 Personen (11,11%) bei Bild 1., der Fall ist (siehe Abbildung 47).

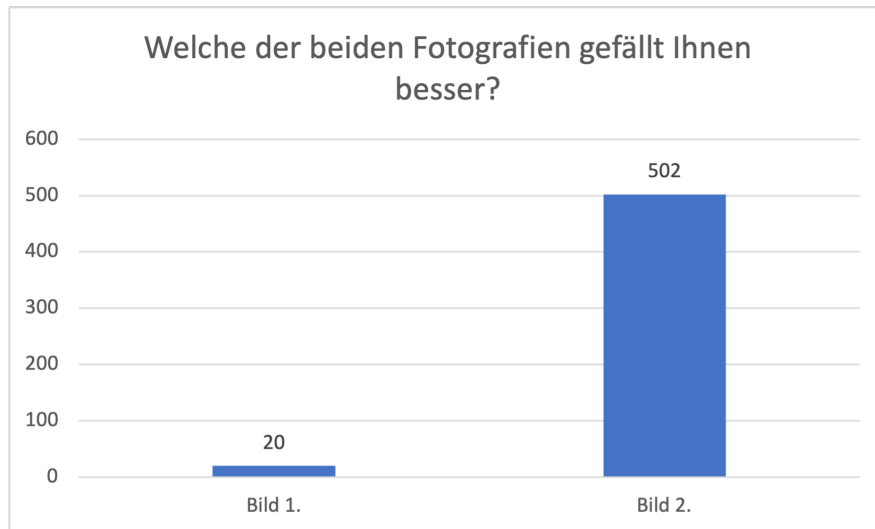


Abbildung 48. Gefallen (eigene Darstellung)

Die letzte Frage bezieht sich darauf, welches Bild den Befragten besser gefällt. Es ist eindeutig erkennbar, dass Bild 2. mit 502 Stimmen (96,16%) am häufigsten gewählt wurde. 20 Personen (3,83%) gefällt Bild 1. besser (siehe Abbildung 48).

8 Ergebnisse

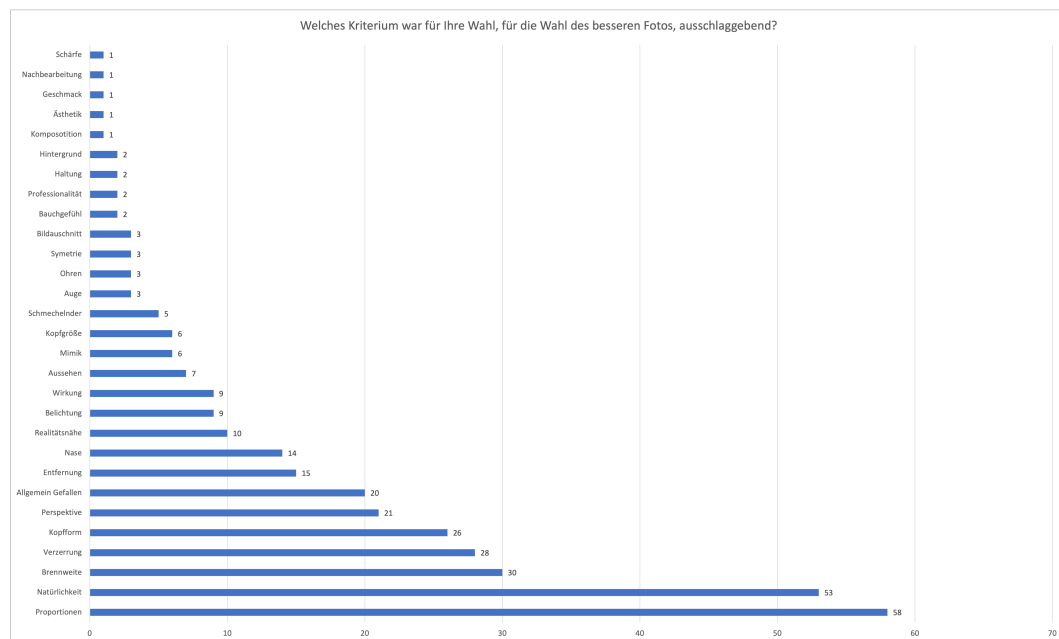


Abbildung 49. Kriterium für Wahl des besseren Fotos (eigene Darstellung)

Auf die letzte Frage, welches der beiden Bilder den Befragten am besten gefällt, konnten sie das Kriterium, das für ihre Wahl ausschlaggebend war, in Form eines Textes angeben. Die offenen Texte wurden verschiedenen Stichwörtern zugeordnet. Das am häufigsten angegebene Kriterium sind die Proportionen im Gesicht der fotografierten Person (58 TeilnehmerInnen, 16,95%) (siehe Abbildung 49). Die Natürlichkeit ist ebenfalls ein oft angegebenes Kriterium (53 TeilnehmerInnen, 15,49%). 30 Personen (8,77%) erkannten, dass die beiden Bilder mit unterschiedlichen Brennweiten aufgenommen wurden und gaben das als Kriterium an. Verzerrungen (28 TeilnehmerInnen, 8,18%), Kopfform (26 TeilnehmerInnen, 7,60%), Perspektive (21 TeilnehmerInnen, 6,14%) wie auch ein allgemeines Gefallen (20 TeilnehmerInnen, 5,84%) der beiden Bilder sind ebenfalls oft genannte Gründe.

Abschnitt 4. hat gezeigt, dass im Vergleich von der typischen Smartphone-Brennweite von 28 mm mit der beliebten Porträtbrennweite von 85 mm, die Porträtbrennweite in diesem Vergleich in allen Fragen deutlich besser abgeschnitten hat. Das Bild, welches mit dieser Porträtbrennweite aufgenommen wurde, wirkt für die TeilnehmerInnen professioneller, natürlicher, schmeichelnder für die Person, die Perspektive wirkt natürlicher und es gefällt ihnen besser als das Bild, welches mit der 28 mm Brennweite aufgenommen wurde. Die Gründe, warum das Bild mit der 85-mm-Brennweite den Befragten besser gefällt, sind vor allem die Proportionen wie auch die Natürlichkeit.

8.4.1 Beantwortung der Forschungsfragen Abschnitt 3. und Abschnitt 4.

Die Abschnitte 3. und 4. dienen zu der Beantwortung der Forschungsfrage 1 und 2 mit den jeweiligen Unterfragen.

Alle Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen die Wahl der Antworten der verschiedenen Gruppen in Prozent, da es sich um unterschiedlich große Gruppen handelt und so eine Vergleichbarkeit der Antworten in den Abbildungen besser ersichtlich ist.

Forschungsfrage 1 lautet: *Gibt es, bezogen auf die Brennweite, einen wahrgenommenen Unterschied in der Professionalität eines Porträtfotos?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Die Brennweite hat einen Einfluss auf Wahrnehmung der Professionalität eines Fotos.*

Wie in Abbildung 39 und Abbildung 40 zu sehen ist, wurde auf die Frage, welches Bild professioneller wirkt, jene Bilder, die mit längeren Brennweiten gemacht wurden, öfters gewählt als die mit kürzeren Brennweiten. Bei den drei verschiedenen Brennweiten, die für diesen Abschnitt verwendet wurden, ist eindeutig erkennbar, dass je länger die Brennweite ist, desto professioneller das Bild für die BetrachterInnen wirkt. Ebenfalls werden Bilder beim Vergleich dieser drei verschiedenen Brennweiten, die mit längeren Brennweiten aufgenommen wurden, mehr mit professioneller Porträtfotografie in Verbindung gebracht (siehe Abbildung 40). Auch bei dem Vergleich von der 28-mm-Brennweite und der 85-mm-Brennweite im Abschnitt 4. zeigt sich, dass das Bild mit der längeren Brennweite für eine deutliche Mehrheit von 500 Personen (95,78%) professioneller wirkt (siehe Abbildung 44). Da sich die Bilder in beiden Abschnitten lediglich in der Brennweite und den damit verbundenen Abstand von Kamera und Person unterscheiden, kann die Hypothese bestätigt werden, dass die Brennweite einen Einfluss auf Wahrnehmung der Professionalität eines Fotos hat.

Forschungsfrage 1a lautet: *Gibt es Unterschiede in dieser Wahrnehmung zwischen Fortgeschrittenen und Laien?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung aufgrund der Fotografie-Kenntnisse.*

8 Ergebnisse

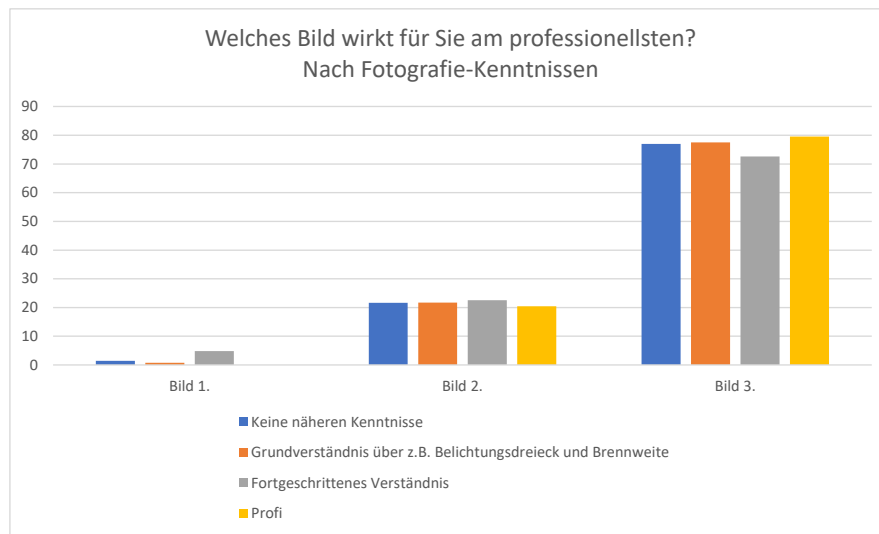


Abbildung 50. Professionalität nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)

Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den TeilnehmerInnen mit unterschiedlichen Fotografie-Kenntnissen festgestellt (siehe Abbildung 50).

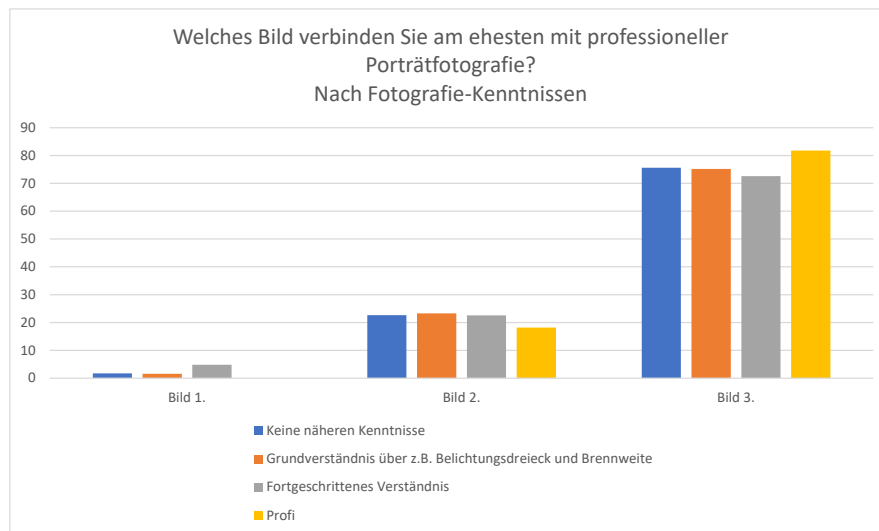


Abbildung 51. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)

Auch bei der Frage, welches Bild am ehesten mit der professionellen Porträtfotografie in Verbindung gebracht wird, gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen (siehe Abbildung 51).

8 Ergebnisse

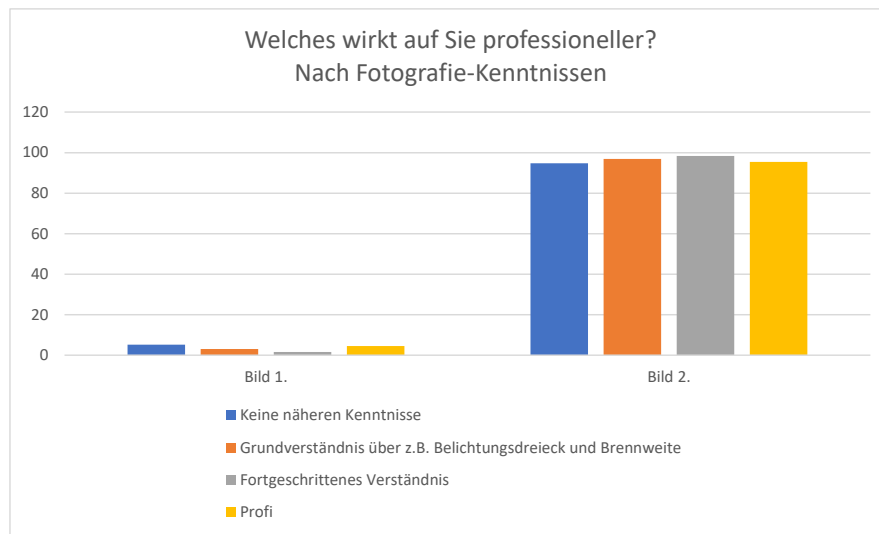


Abbildung 52. Professionalität nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)

Bei dem Bildervergleich im Abschnitt 4. gibt es bezogen auf die Frage welches der beiden Bilder professioneller wirkt, bei der Wahl der Antwort keinen signifikanten Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen (siehe Abbildung 52).

Forschungsfrage 1b lautet: *Lässt sich ein Alterseffekt feststellen?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung der Professionalität bei Menschen unter 30 und jenen über 30.*

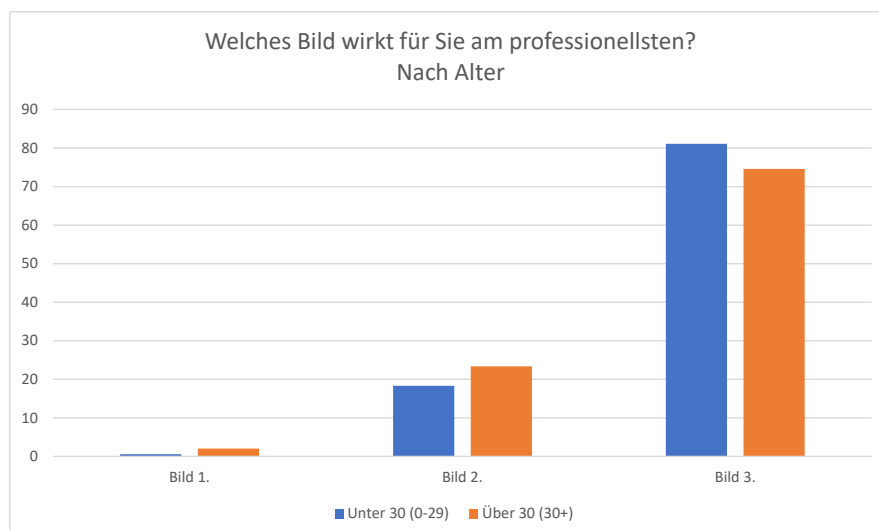


Abbildung 53. Professionalität nach Alter (eigene Darstellung)

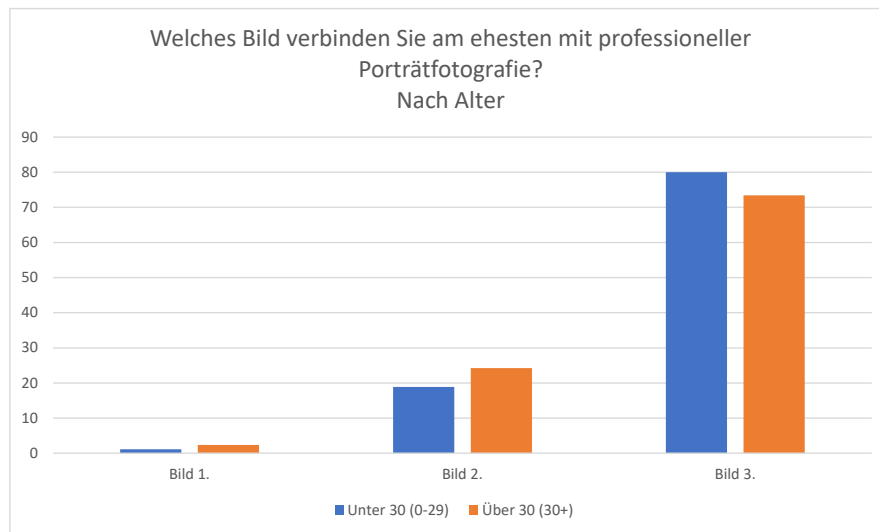


Abbildung 54. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Alter (eigene Darstellung)

Weder bei der Frage, welches der drei Bilder die Befragten am professionellsten finden (siehe Abbildung 53), noch welches sie am ehesten mit professioneller Porträtfotografie verbinden (siehe Abbildung 54), lässt sich ein signifikanter Unterschied in beiden Altersgruppen feststellen.

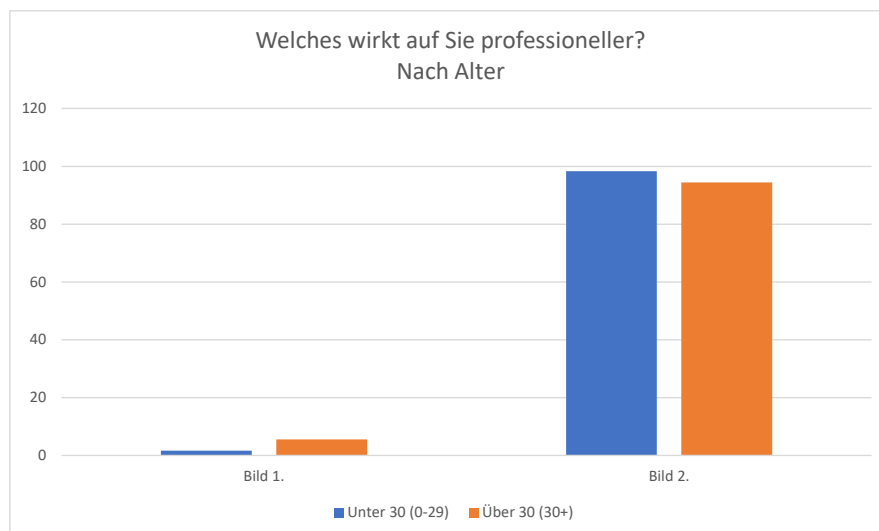


Abbildung 55. Professionalität nach Alter (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Bei dem Bildervergleich in Abschnitt 4. und der Berücksichtigung eines festgelegten Signifikanzniveaus von 5% lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen feststellen (siehe Abbildung 55). Dieser Unterschied ist lediglich bei Bild 1. signifikant. Drei Personen der unter 30-jährigen (1,66%) entschieden sich für Bild 1. und bei den über 30-jährigen waren es 19 (5,55%). Der Unterschied ist zwar bei beiden Altersgruppen bei Bild 1. signifikant, jedoch ist zu beachten, dass sich insgesamt nur 22 Personen für Bild 1. entschieden haben. Bei Bild 2. ist der Unterschied nicht signifikant.

Die Hypothese kann somit nur teilweise bestätigt werden, da es bei einer Frage einen signifikanten Unterschied bei einem Bild gab, jedoch sich für dieses Bild nur eine sehr geringe Personenanzahl dafür entschieden hat. Bei den anderen beiden Fragen lässt sich allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen feststellen.

Forschungsfrage 1c lautet: *Gibt es einen Unterschied bei Berücksichtigung der Häufigkeit des Smartphone-Gebrauchs?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung der Professionalität aufgrund des Gebrauchs des Smartphones für Fotoaufnahmen.*

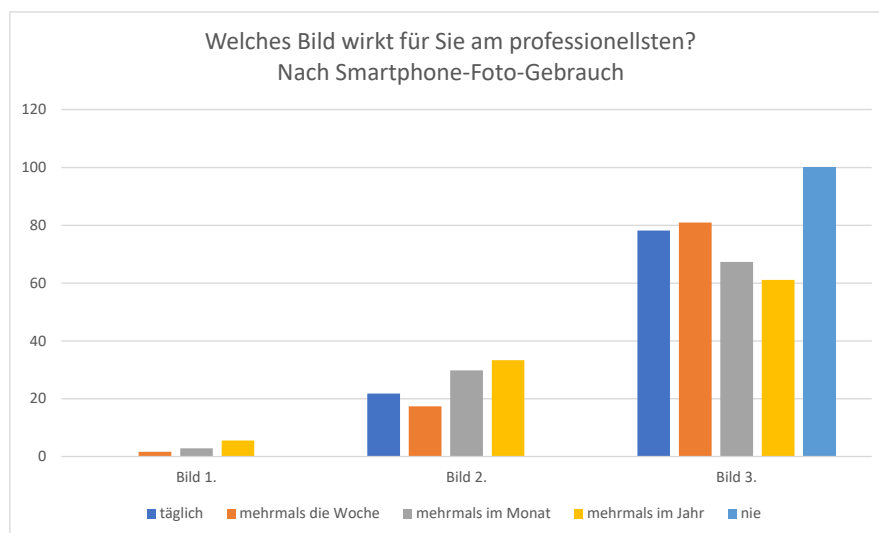


Abbildung 56. Professionalität nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

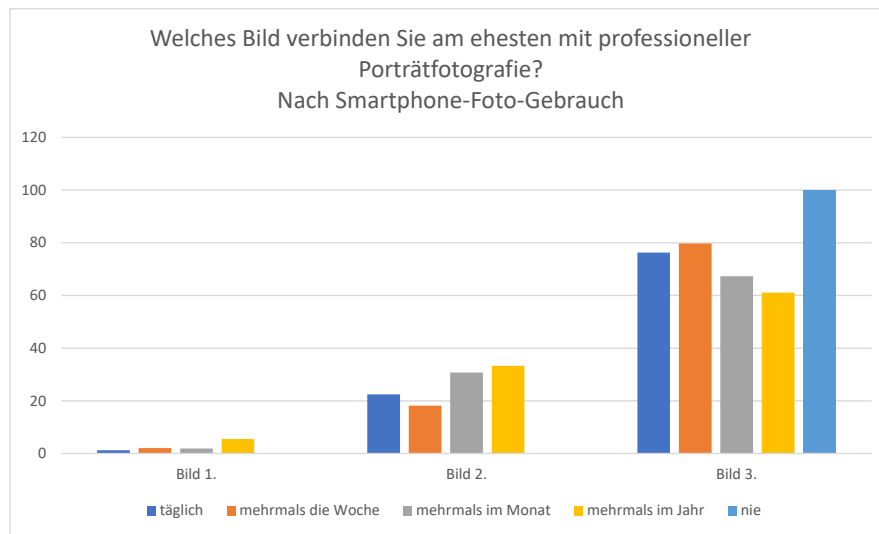


Abbildung 57. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung)

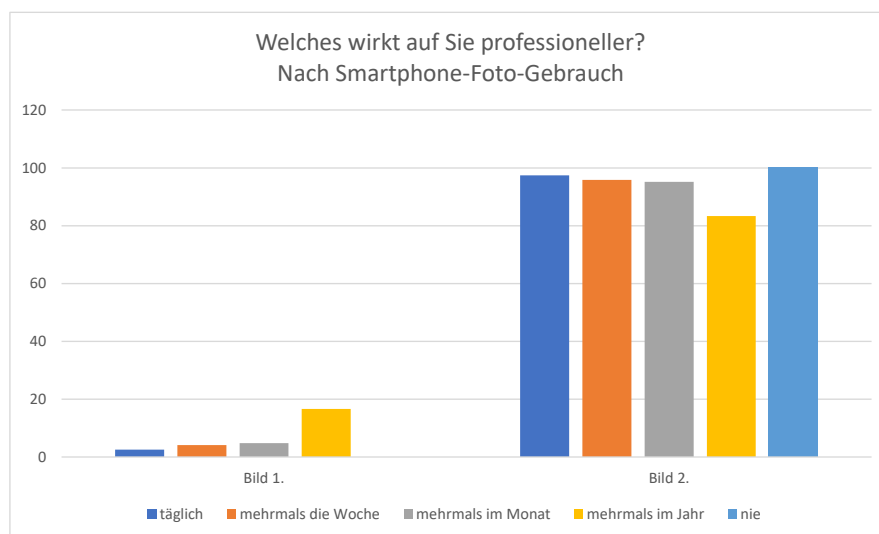


Abbildung 58. Professionalität nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung)

Bei keiner der drei Fragen lässt sich ein signifikanter Unterschied feststellen (siehe Abbildung 56, Abbildung 57, Abbildung 58). Die Hypothese kann somit verworfen werden.

Forschungsfrage 2 lautet: *Wie werden professionelle Porträtfotografien mit der dafür typischen Brennweite im Vergleich zu der zunehmenden Smartphone-Fotografie mit kürzeren Brennweiten bewertet?*

8 Ergebnisse

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Professionelle Porträtfotografien, mit der dafür typischen Brennweite werden im Vergleich zu den Fotografien, die mit der typischen Brennweite von Smartphone-Kameras aufgenommen wurden, besser bewertet.*

Wie in Abbildung 37 und Abbildung 48 zu sehen ist, wurde auf die Frage, welches Bild den Befragten am besten beziehungsweise besser gefällt, die Bilder die mit längeren Brennweiten aufgenommen wurden öfters gewählt, als die mit kürzeren Brennweiten. Die für Smartphones typische Brennweite wurde bei beiden Fragen am wenigsten oft gewählt. Bei den drei unterschiedlichen Brennweiten, die für diesen Abschnitt 3. verwendet wurden, ist gut erkennbar, dass je länger die verwendete Brennweite ist, desto mehr Person das Bild am besten gefällt. Da sich die Bilder in beiden Abschnitten lediglich durch die Brennweite und den damit verbundenen Abstand von Kamera und Person unterscheiden, kann die Hypothese bestätigt werden, dass die Brennweite einen Einfluss auf Bewertung eines Fotos hat.

Forschungsfrage 2a lautet: *Gibt es Unterschiede in dieser Wahrnehmung zwischen Fortgeschrittenen und Laien?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung aufgrund der Fotografie-Kenntnisse.*

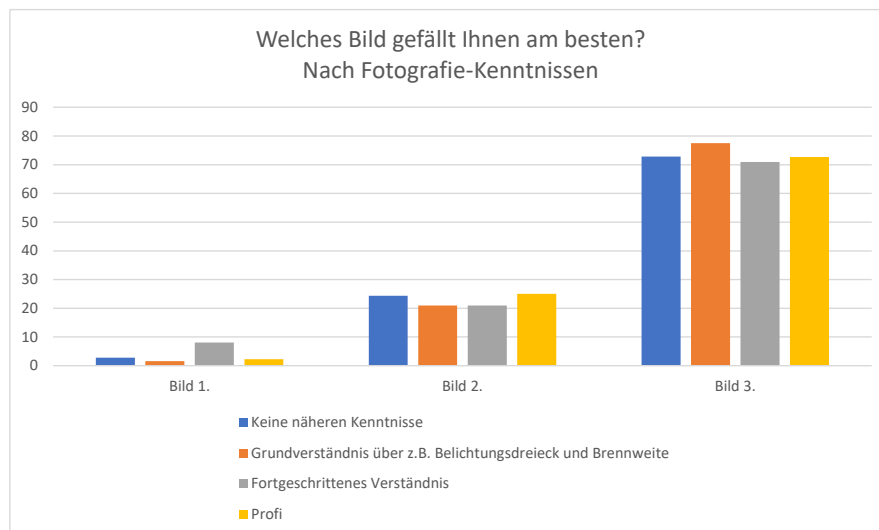


Abbildung 59. Gefallen Abschnitt 3. nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

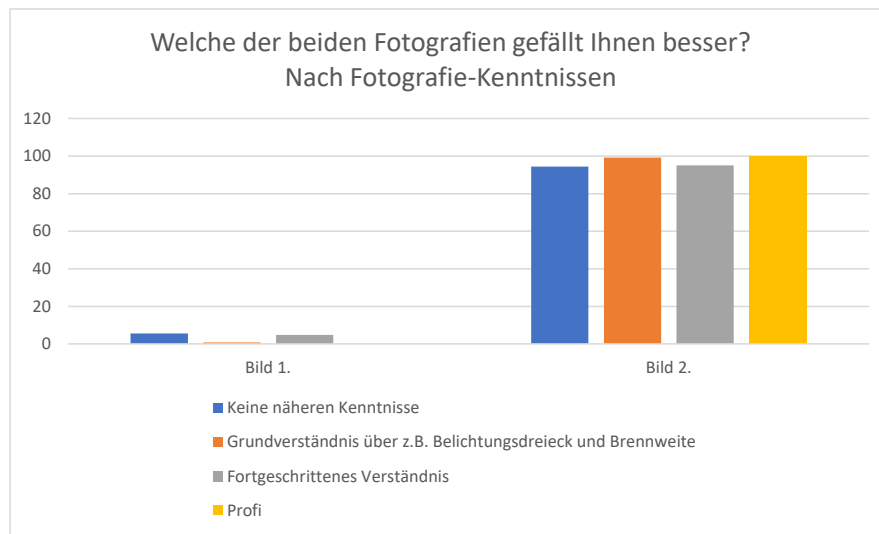


Abbildung 60. Gefallen Abschnitt 4. nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)

Bei keinem Bildervergleich, weder in Abschnitt 3. (siehe Abbildung 59) noch im Abschnitt 4. (siehe Abbildung 60), lässt sich ein signifikanter Unterschied aufgrund der Fotografie-Kenntnisse feststellen. Die Hypothese kann somit verworfen werden.

Forschungsfrage 2b lautet: *Lässt sich ein Alterseffekt feststellen?*

Es wurden folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung bei Menschen unter 30 und jenen über 30?*

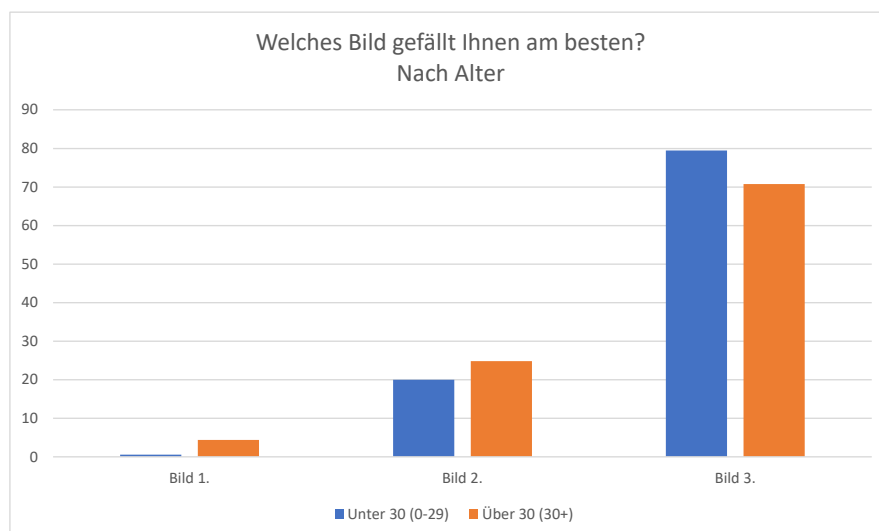


Abbildung 61. Gefallen Abschnitt 3. nach Alter (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Bei der Frage, welches der drei Bilder den Befragten am besten gefällt, gibt es einen signifikanten Unterschied, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von 5%, bei Menschen unter und über 30 (siehe Abbildung 61). Der Unterschied ist jedoch lediglich bei Bild 1. signifikant. Eine Person der unter 30-jährigen (0,55%) entschied sich für Bild 1. und 15 Personen der über 30-jährigen (4,38%) entschieden sich für dieses Bild. Bei Bild 2. und 3. ist der Unterschied nicht signifikant. Der Unterschied ist zwar bei beiden Altersgruppen bei Bild 1. signifikant, jedoch ist zu beachten, dass sich insgesamt nur 16 Personen für dieses Bild entschieden haben.

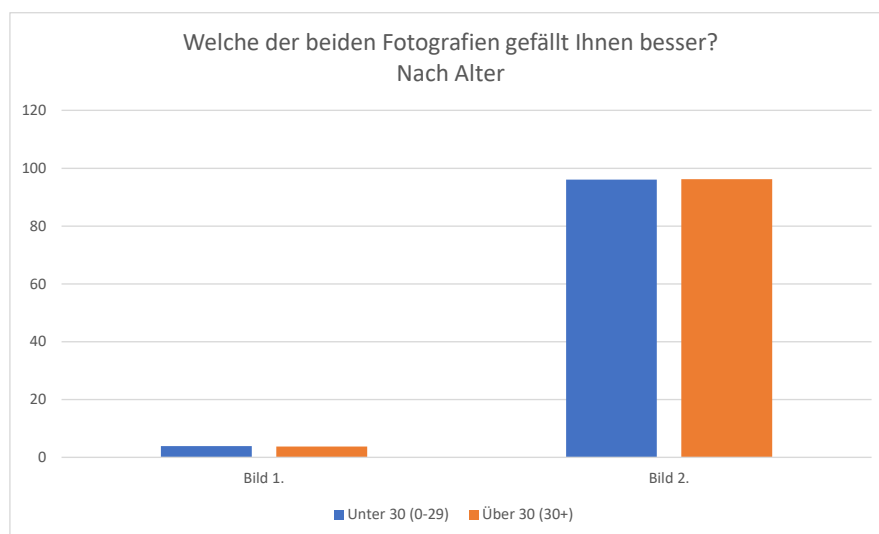


Abbildung 62. Gefallen Abschnitt 4. nach Alter (eigene Darstellung)

Bei der Frage im Abschnitt 4., gibt es zwischen den beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied (siehe Abbildung 62).

Die Hypothese kann somit teilweise bestätigt werden, da es bei einer Frage einen signifikanten Unterschied bei einem Bild gab, jedoch sich für dieses Bild nur eine sehr geringe Anzahl an Personen entschieden hat. Bei dem anderen Bildervergleich im Abschnitt 4. lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen feststellen.

Forschungsfrage 2c lautet: *Gibt es einen Unterschied bei Berücksichtigung der Häufigkeit des Smartphone-Gebrauchs?*

Es wurden folgende Hypothese aufgestellt: *Es gibt einen Unterschied in der Bewertung aufgrund der Häufigkeit des Gebrauchs des Smartphones für Fotoaufnahmen.*

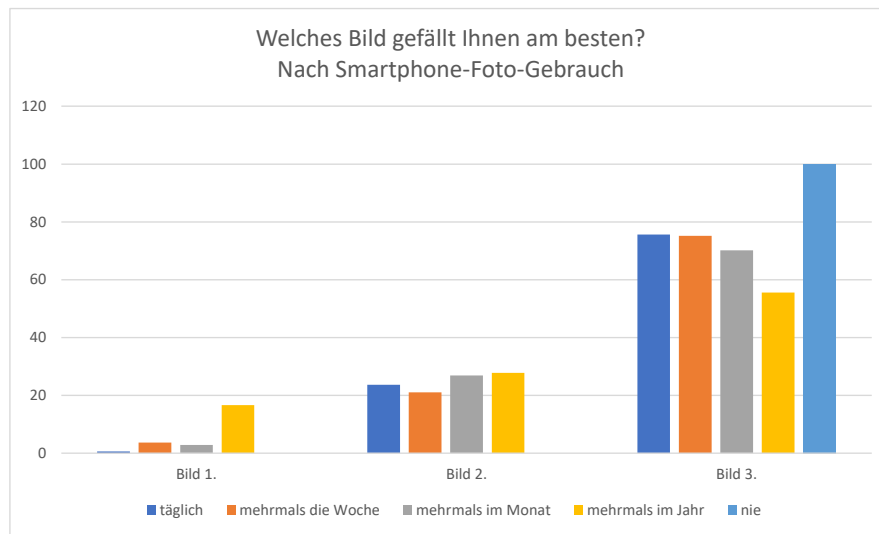


Abbildung 63. Gefallen Abschnitt 3. nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung)

Bei der Frage, welches der drei Fotos den Befragten am besten gefällt, gab es einen signifikanten Unterschied, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von 5%, bei der Unterscheidung nach Smartphone-Foto-Gebrauch (siehe Abbildung 63). Der Unterschied ist lediglich bei Bild 1. signifikant. Hier entschieden sich von den Personen die täglich damit fotografieren 1 Person (0,64%), die mehrmals die Woche damit fotografieren 9 Personen (3,71%), mehrmals im Monat 3 (2,88%), mehrmals im Jahr 3 (16,66%) und jene die nie damit Fotos machen 0 Personen (0%), für dieses Bild. Es entschieden sich prozentual viele der Personen, die mehrmals im Jahr damit Fotos machen, dafür. Es ist aber anzumerken, dass insgesamt nur 16 Personen angaben, nur mehrmals im Jahr mit ihrem Smartphone Fotos zu machen und sich nur eine geringe Anzahl für dieses Bild entschieden hat.

8 Ergebnisse

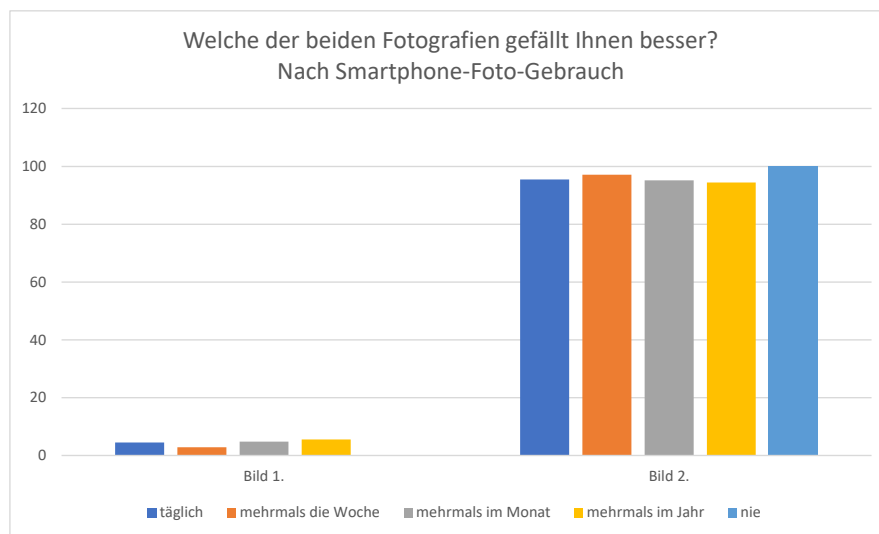


Abbildung 64. Gefallen Abschnitt 4. nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung)

Bei der Frage, welches der beiden Bilder im Abschnitt 4. den Befragten besser gefällt, gibt es keinen signifikanten Unterschied bei den verschiedenen Gruppen (siehe Abbildung 64). Die Hypothese kann somit teilweise bestätigt werden, da es bei dem Bildervergleich einen signifikanten Unterschied bei einem Bild gab, jedoch sich für dieses Bild nur eine sehr geringe Anzahl an Personen entschieden hat und nur wenige Menschen angaben, nur mehrmals im Jahr Fotos mit ihrem Smartphone zu machen. Bei dem anderen Bildervergleich lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Gruppen feststellen.

8.5 Abschnitt 5.: Brennweite

Der letzte Abschnitt widmet sich der Thematik der Brennweite. Diesen Fragenkomplex haben, wie bereits beschrieben, nicht alle TeilnehmerInnen gestellt bekommen. 205 Personen haben bei der Filterfrage in Abschnitt 2. die Antworten gewählt, die dazu geführt haben die Fragen dieses Abschnitts gestellt zu bekommen.

8 Ergebnisse

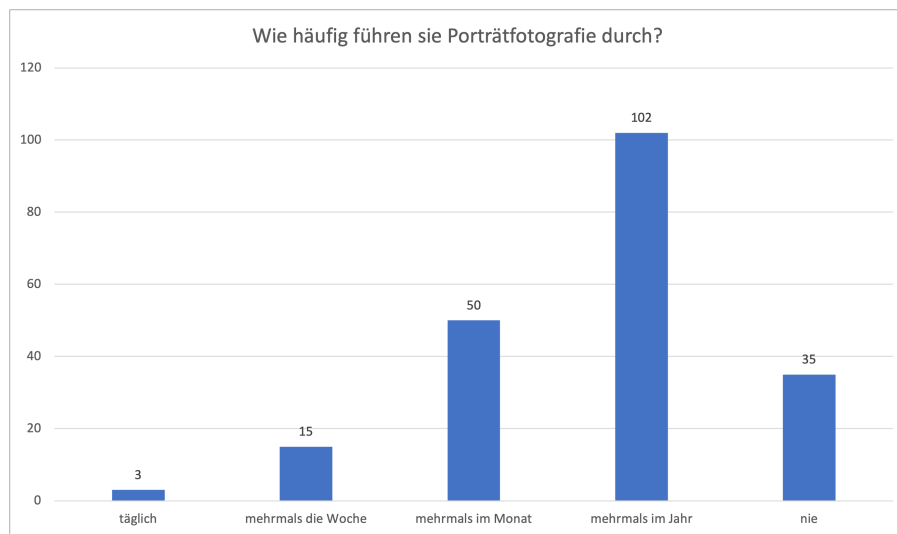


Abbildung 65. Porträtfotografie Häufigkeit (eigene Darstellung)

Von den insgesamt 205 TeilnehmerInnen macht eine Mehrheit von 102 Personen (49,75%) mehrmals im Jahr Porträtfotos (siehe Abbildung 65). 50 Personen (24,39%) machen mehrmals im Monat welche, 15 Personen (7,31%) mehrmals die Woche, 3 Personen (1,46%) täglich und 35 Personen (17,07%) gaben an nie Porträtfotos zu machen.

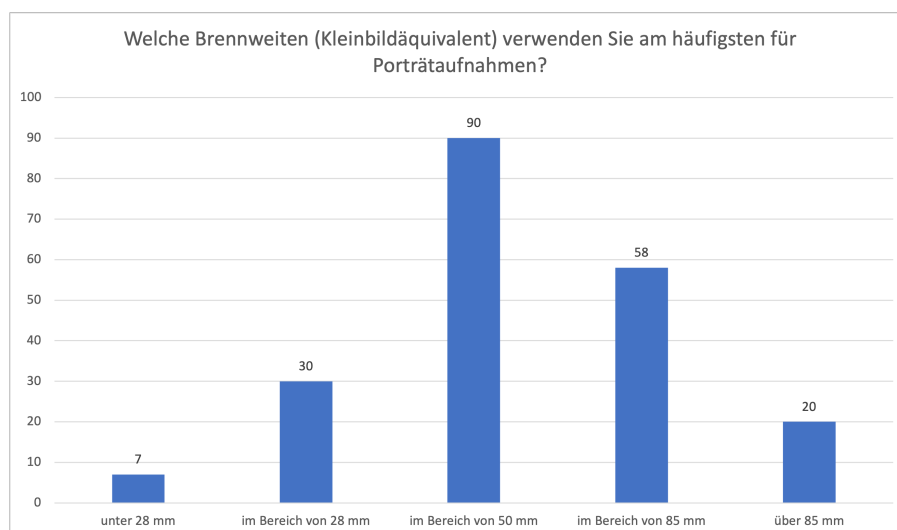


Abbildung 66. Brennweite Porträtfotografie (eigene Darstellung)

Die TeilnehmerInnen wurden gefragt, welche Brennweiten sie für die Aufnahme von Porträtfotos einsetzen. Bei den Befragten war eine Brennweite im Bereich von

8 Ergebnisse

50 mm, die am häufigsten für die Porträtfotografie verwendete Brennweite (90 TeilnehmerInnen, 43,90%) (siehe Abbildung 66). An zweiter Stelle liegt eine Brennweite im Bereich von 85 mm, mit 58 Antworten (28,29%). 30 Personen (14,63%) verwenden am häufigsten eine Brennweite im Bereich von 28 mm, die typisch für Smartphones ist. 20 Personen (9,75%) setzten auf eine Brennweite von über 85 mm und die wenigsten (7 TeilnehmerInnen, 3,41%) nehmen am häufigsten Brennweiten unter 28 mm.

Für die jeweiligen Brennweiten wurde auch gefragt wie häufig die TeilnehmerInnen der Umfrage sie einsetzen.

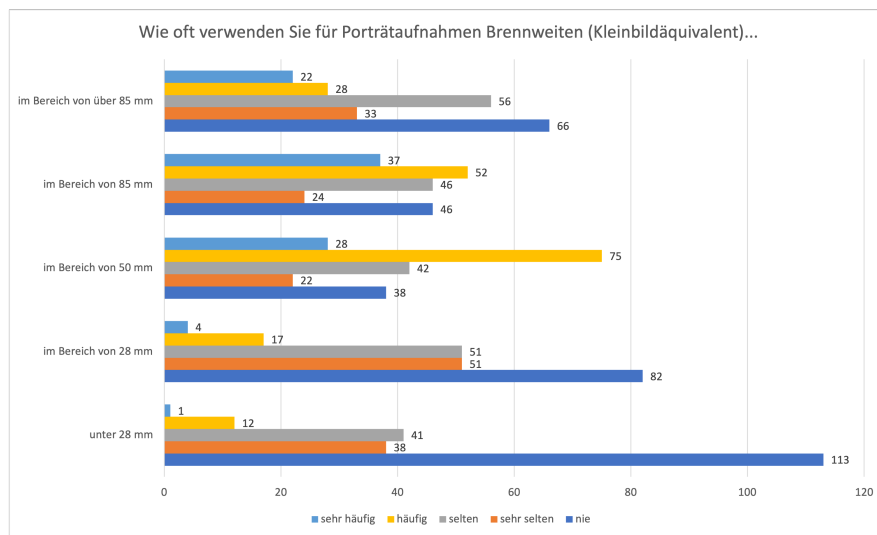


Abbildung 67. Brennweiten Häufigkeit Vergleich (eigene Darstellung)

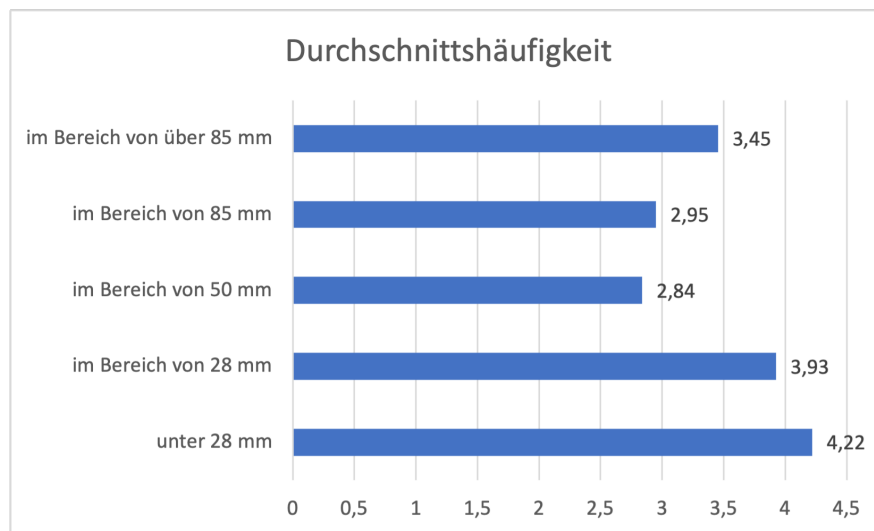


Abbildung 68. Durchschnittshäufigkeit (eigene Darstellung)

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem Brennweiten unter 28 mm von 113 Personen (55,12%) nie für die Porträtfotografie verwendet werden (siehe Abbildung 67). Auch eine Brennweite im Bereich von 28 mm, die typisch für Smartphones ist, wird von einer Mehrzahl der Befragten (82 Personen, 40%) nie eingesetzt. Bei den beliebten Porträtbrennweiten von 50 und 85 mm gaben die meisten an sie häufig einzusetzen. Das sind bei der Brennweite im Bereich von 50 mm 75 Personen (36,58%) und bei einer Brennweite im Bereich von 85 mm 52 Personen (25,36%). Die meisten Personen gaben bei einer Häufigkeit von ‚sehr häufig‘ an, eine Brennweite im Bereich von 85 mm zu verwenden. Für jede Brennweite wurde für die Häufigkeiten ein Mittelwert berechnet. Die Angabe ‚Sehr häufig‘ wird als 1 gewertet, ‚häufig‘ \triangleq 2 bis zu ‚nie‘ \triangleq 5. Ein niedriger Mittelwert bedeutet, dass diese Brennweite häufiger eingesetzt wird als bei einem höheren Mittelwert. Die Brennweite im Bereich von 50 mm hat den niedrigsten Mittelwert (2,84) wird also im Vergleich zu den anderen Brennweiten am häufigsten verwendet, gefolgt von der Brennweite im Bereich von 85 mm (2,95) (siehe Abbildung 68). Die Brennweite im Bereich von 28 mm hat einen Mittelwert von 3,93, liegt also im Bereich von ‚sehr selten‘ und eine Brennweite von unter 28 mm hat einen Mittelwert von 4,22. Eine Brennweite in diesem Bereich wird somit am wenigsten eingesetzt.

Die letzten Fragen des Fragebogens beziehen sich auf den Einsatz von kurzen Brennweiten in der Porträtfotografie.

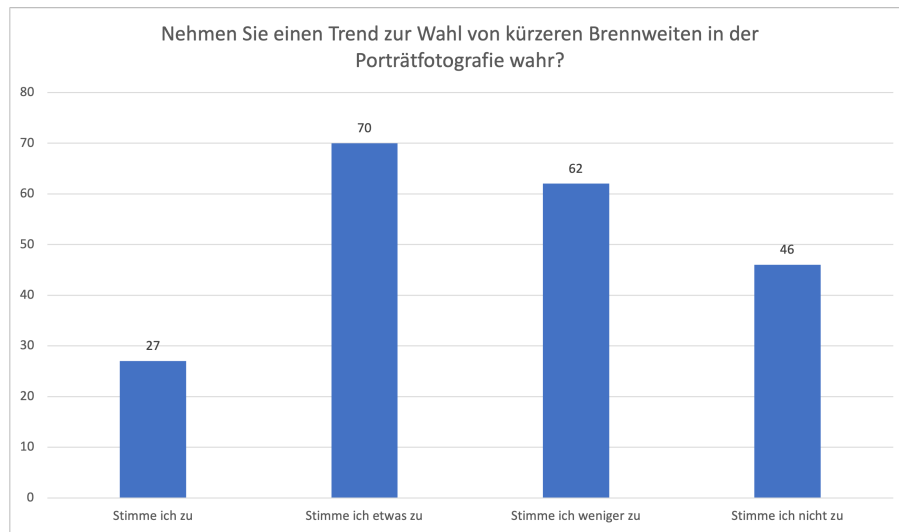


Abbildung 69. Trend zu kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung)

Die Mehrzahl der Befragten entschied sich für die Aussage ‚Stimme ich etwas zu‘, dass sie einen Trend zu kürzeren Brennweiten in der Porträtfotografie wahrnehmen (70 TeilnehmerInnen, 34,14%) (siehe Abbildung 69). Die zweithäufigst gewählte Antwort ist ‚Stimme ich weniger zu‘ mit 62 Personen (30,24%), ‚Stimme ich nicht zu‘ 46 Personen (22,43%) und 27 Personen (13,17%) stimmen der Aussage zu. Auch hier wurde wieder ein Mittelwert berechnet, hierbei wird die Antwort ‚Ich stimme zu‘ als 1 gewertet wird bis zu ‚Ich stimme nicht zu‘ $\hat{=}$ 4. Der Mittelwert liegt bei 2,61. Die Gesamtheit der TeilnehmerInnen stimmen der Aussage also tendenziell ‚weniger zu‘.

8 Ergebnisse

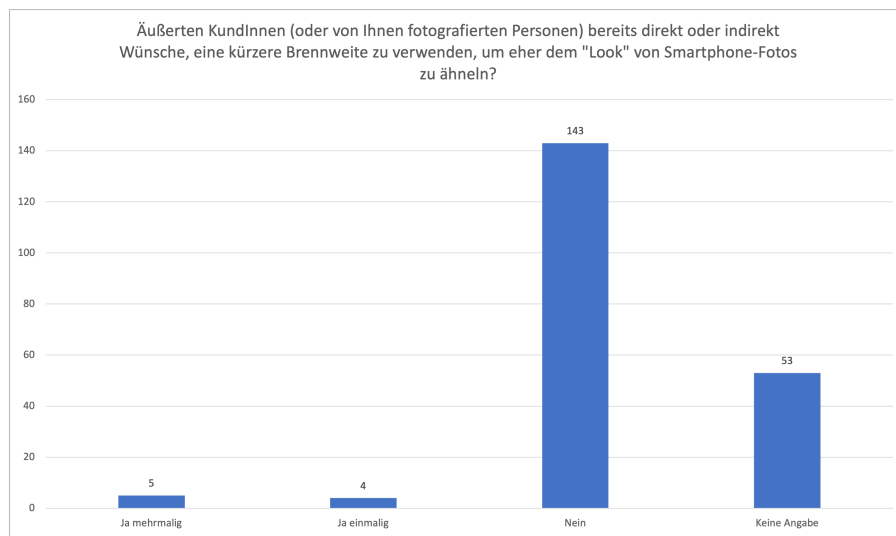


Abbildung 70. Wunsch nach kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung)

Es wurde anschließend gefragt, ob KundInnen oder fotografierte Personen von den TeilnehmerInnen schon direkt oder indirekt den Wunsch geäußert haben, kürzere Brennweiten zu verwenden, um eher dem „Look“ von Smartphone-Fotos zu ähneln. Bei der deutlichen Mehrheit von 143 Personen (69,75%) kam das noch nicht vor (siehe Abbildung 70). Bei 4 Personen (1,95%) kam das schon einmalig vor und bei 5 Personen mehrmalig (2,43%). 53 Personen (25,85%) wollten keine Angabe machen. Wie hier klar erkennbar ist, kommt dieser direkte oder indirekte Wunsch nur sehr selten vor.

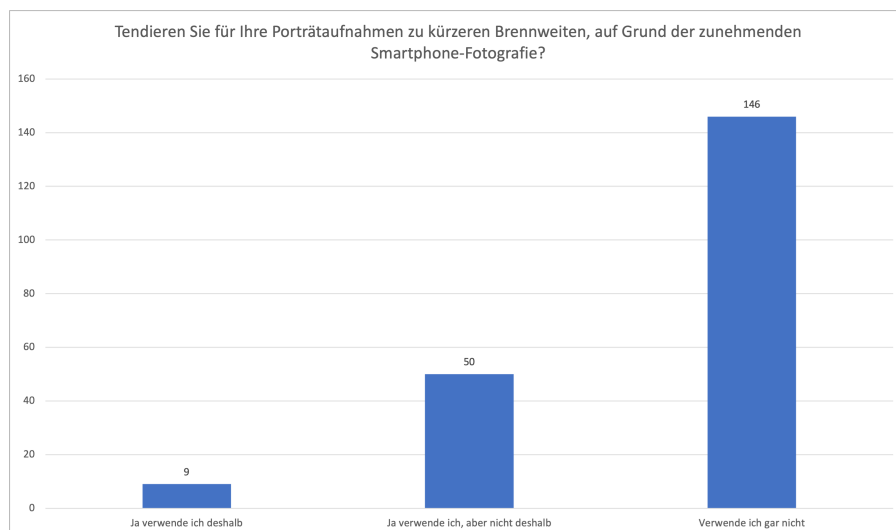


Abbildung 71. Einsatz von kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

Die nächste Frage bezieht sich darauf, ob die Befragten aufgrund der zunehmenden Smartphone-Fotografie zu kürzeren Brennweiten in der Porträtfotografie tendieren. Die große Mehrheit (146 TeilnehmerInnen, 71,21%) verwendet kurze Brennweiten ‚gar nicht‘ in der Porträtfotografie (siehe Abbildung 71). 50 Personen (24,39%) verwenden zwar kurze Brennweiten, jedoch nicht aufgrund der zunehmenden Smartphone-Fotografie. Lediglich 9 Personen (4,39%) tendieren zu kürzeren Brennweiten aufgrund der Smartphone-Fotografie. Es ist eindeutig erkennbar, dass die Smartphone-Fotografie nicht zu einem deutlichen Trend zu kürzeren Brennweiten führt.

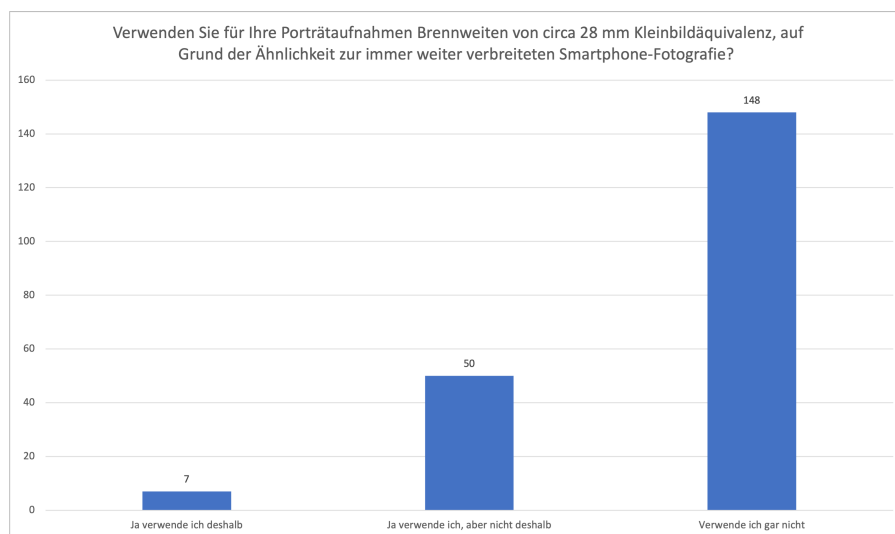


Abbildung 72. Einsatz der 28 mm Brennweite (eigene Darstellung)

Es wurde anschließend noch speziell auf die 28-mm-Brennweite eingegangen, da diese in Smartphones häufig einbaut ist. Es wurde gefragt, ob die TeilnehmerInnen für Porträtaufnahmen eine Brennweite von circa 28 mm, wegen der Ähnlichkeit zur immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie, einsetzen. Die Mehrheit (148 TeilnehmerInnen, 72,19%) gab an, diese Brennweite gar nicht für die Porträtfotografie zu verwenden (siehe Abbildung 72). 50 Personen (24,39%) verwenden zwar diese Brennweite für die Porträtfotografie, aber nicht aufgrund der Smartphone-Fotografie. 7 Personen (3,41%) verwenden sie aufgrund der immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie. Auch hier ist kein deutlicher Trend zum vermehrten Einsatz der Brennweite aufgrund der Smartphone-Fotografie zu erkennen, da lediglich 3,41% aus dem genannten Grund zu dieser Brennweite greifen.

8 Ergebnisse

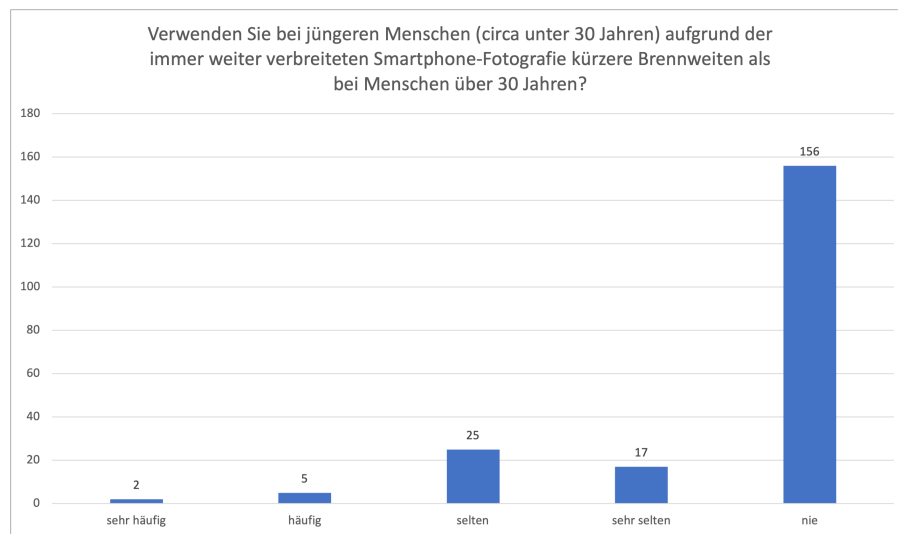


Abbildung 73. Kürzere Brennweiten bei jüngeren Menschen (eigene Darstellung)

Die letzte Frage des Fragebogens bezieht sich auf den Einsatz von kürzeren Brennweiten im Vergleich zu jüngeren (unter 30) und älteren Personen (über 30). Es ist deutlich erkennbar, dass die Mehrheit (156 TeilnehmerInnen, 76,09%) ‚nie‘ kürzere Brennweiten, aufgrund des Alters, bei jüngeren Menschen im Vergleich zu älteren Menschen einsetzt (siehe Abbildung 73). Wie die vorhergegangenen Antworten gezeigt haben, werden kürzere Brennweiten generell weniger in der Porträtfotografie eingesetzt. 17 Personen (8,29%) gaben an ‚sehr selten‘ kürzere Brennweiten bei jüngeren Menschen aufgrund der immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie einzusetzen. 25 Personen (12,19%) gaben hier ‚selten‘ an, 5 Personen (2,43%) gaben ‚häufig‘ an und 2 Personen (0,97%) verwenden aufgrund der Smartphone-Fotografie sehr häufig kurze Brennweiten bei jüngeren im Vergleich zu älteren Menschen.

8.5.1 Beantwortung der Forschungsfragen Abschnitt 5.

Die Ergebnisse dieses Abschnitts sollen nun dazu genutzt werden, um die Forschungsfragen, die sich auf diesen Abschnitt beziehen, zu beantworten.

Forschungsfrage 3 lautet: *Wie hat sich der weitwinkelige Look der Smartphone-Fotos auf die Porträtfotografie ausgewirkt?*

Diese Frage wurde in vier Unterfragen (3a bis 3d) aufgeteilt, die auf verschiedene Aspekte der Frage eingehen.

Forschungsfrage 3a lautet: *Inwiefern nehmen FotograflInnen einen Einfluss der Smartphone-Fotografie, bei ihrer Wahl der Brennweite, für die professionelle Arbeit wahr?*

Wie in Abbildung 69 zu sehen ist, stimmen die meisten (70 TeilnehmerInnen, 34,14%) der Befragten der Aussage ‚etwas zu‘, dass sie einen Trend zu kürzeren Brennweiten in der Porträtfotografie wahrnehmen. Ein Mittelwert von 2,61 zeigt, dass jedoch die Gesamtheit der Befragten tendenziell der Aussage weniger zustimmen. In Abbildung 70 ist zu sehen, dass es bei 4 Personen (1,95%) schon einmal vorkam, dass KundInnen oder von ihnen fotografierte Personen den direkten oder indirekten Wunsch äußerten, eine kürzere Brennweite zu verwenden, um mehr den Look von Smartphone-Fotos zu ähneln. Bei 5 Personen (2,43%) kam dies mehrmalig vor. Hier ist folglich kein eindeutiger Trend zu sehen.

Die Forschungsfrage kann damit beantwortet werden, dass zwar ein Trend zu kürzeren Brennweiten beziehungsweise zu einem weitwinkeligeren Look von den einigen Befragten wahrgenommen wird, aber die Gesamtheit der Befragten eher keinen Trend sieht. Jedoch hat die Smartphone-Fotografie nicht deutlich dazu geführt, dass dieser weitwinkeligere Look der Smartphone-Fotos von den KundInnen (oder von Ihnen fotografierte Personen) verlangt beziehungsweise erwünscht wird.

Forschungsfrage 3b lautet: *Haben sich Sehgewohnheiten dahingehend geändert, dass der weitwinkelige Look der Smartphones zu einer Adaption in der professionellen Porträtfotografie geführt hat?*

Um diese Frage zu beantworten wurde gefragt, ob die Befragten für Porträtaufnahmen eine Brennweite von etwa 28 mm, aufgrund der immer mehr verbreiteten Smartphone-Fotografie verwenden, da diese Brennweite den Smartphone-Kameras sehr nahe kommt. Wie in Abbildung 72 zu sehen ist, verwenden nur 7 Personen (3,41%) diese Brennweite aufgrund der immer weiter verbreiteten Smartphone-Fotografie. Der Rest verwendet sie entweder gar nicht oder nicht aus dem genannten Grund.

Weiters wurde gefragt, ob die Befragten bei jüngeren Menschen (unter 30) im Vergleich zu Menschen über 30 kürzere Brennweiten aufgrund der immer mehr verbreitenden Smartphone-Fotografie verwenden. Wie in Abbildung 73 zu sehen ist, ist kein eindeutiger Trend zum Einsatz von kürzeren Brennweiten in der Porträtfotografie bei jüngeren Menschen im Vergleich zu älteren Menschen, aufgrund der Smartphone-Fotografie erkennbar. Da sehr viele nie deswegen

8 Ergebnisse

kürzere Brennweiten einsetzen und die, die es aus den genannten Grund doch tun, verwenden diese nur selten oder sehr selten.

Die letzte Frage, die sich auf diese Forschungsfrage bezieht ist, ob die Befragten aufgrund der immer mehr verbreitenden Smartphone-Fotografie zu kürzeren Brennweiten für Porträtaufnahmen tendieren. Wie in Abbildung 71 erkennbar ist, gaben lediglich 9 Personen (4,39%) an zu kürzeren Brennweiten, aufgrund der Smartphone-Fotografie, zu tendieren. Der Rest verwendet sie gar nicht oder nicht wegen der genannten Gründe.

Alle Fragen die sich auf diese Forschungsfrage 3b beziehen zeigen, dass sich die Sehgewohnheiten nicht deutlich dahingehend geändert haben, dass der weitwinkelige Look der Smartphones zu einer Adaption in der professionellen Porträtfotografie geführt hat. Nur bei einem sehr geringen Anteil kam es zu einer Adaption.

Forschungsfrage 3c lautet: *Welche Brennweiten werden vermehrt für Porträtaufnahmen eingesetzt?*

Hier wurde einerseits gefragt, welche Brennweite am häufigsten für Porträtaufnahmen eingesetzt wird und im Anschluss andererseits wie oft die jeweiligen Brennweiten eingesetzt werden. Wie in Abbildung 66 zu sehen ist, ist eine Brennweite im Bereich von 50 mm die am häufigsten eingesetzte Brennweite (90 TeilnehmerInnen, 43,90%). Auf Platz zwei ist die Brennweite im Bereich von 85 mm mit 58 Antworten (28,29%). 30 Personen (14,63%) verwenden eine Brennweite im Bereich von 28 mm die typisch für Smartphones ist. Auch in Abbildung 67 und Abbildung 68 ist erkennbar, dass die Brennweite im Bereich von 50 mm von allen anderen Brennweiten am meisten bei Porträtaufnahmen verwendet wird, gefolgt von einer Brennweite im Bereich von 85 mm. Die Forschungsfrage kann somit beantwortet werden, dass die Brennweite im Bereich von 50 mm, gefolgt von 85 mm, vermehrt in der Porträtfotografie verwendet wird. Das Interessante ist, dass die Brennweite im Bereich von 50 mm öfter verwendet wird, als die im Bereich von 85 mm, obwohl die Antworten im Bildervergleich im Abschnitt 3. zeigen, dass bei Porträtaufnahmen des Gesichtes die 85-mm-Brennweite besser, bei allen Befragten positiven Kriterien, abgeschnitten hat, als die 50 mm Brennweite. Hier ist auf die Studie von Třebický et al. zu verweisen, die im Kapitel 6.1 (siehe 6.1) beschrieben wird. Denn dort wurden ähnlich wie in gegenständlicher Umfrage, Porträts von verschiedenen Brennweiten verglichen (50, 85 und 105 mm). Die 50-mm-Brennweite schnitt in dieser Studie, im Vergleich zu den anderen beiden Brennweiten, bei den befragten Kriterien am schlechtesten ab. Eine Begründung, warum die 50-mm-Brennweite trotzdem häufiger für

8 Ergebnisse

Porträtaufnahmen verwendet wird könnte sein, dass diese Brennweite bereits etablierter ist, oftmals beim Kauf einer Kamera dabei ist oder von einem Kit-Objektiv meist abgedeckt wird und als die klassische ‚Normalbrennweite‘ bekannt ist. Die genauen Gründe sind jedoch nicht bekannt und wurden in der Umfrage dieser Arbeit nicht erhoben und bieten die Möglichkeit für weitere Forschungen.

Forschungsfrage 3d lautet: *Gibt es bezüglich der Wahl der Brennweite für ein Porträt, Unterschiede zwischen fortgeschrittenen Fotografinnen und Hobbyfotografinnen?*

Es wurde folgende Hypothese aufgestellt: *Die Wahl der Brennweite hängt von den Fotografie-Kenntnissen ab.*

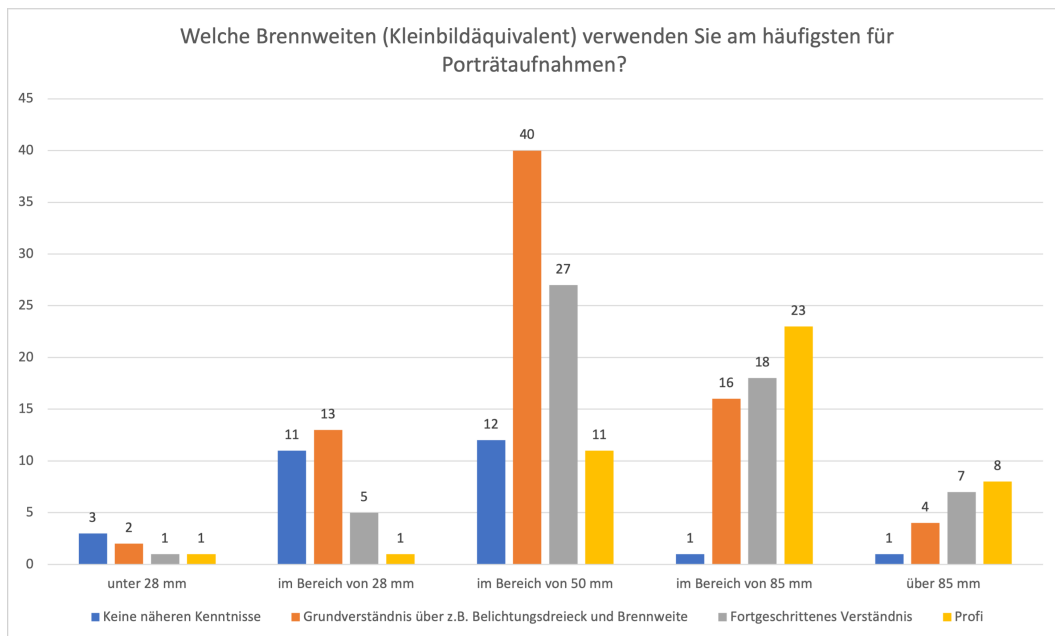


Abbildung 74. Häufigste verwendete Brennweite bei Porträtaufnahmen nach Foto-Kenntnissen (eigene Darstellung)

8 Ergebnisse

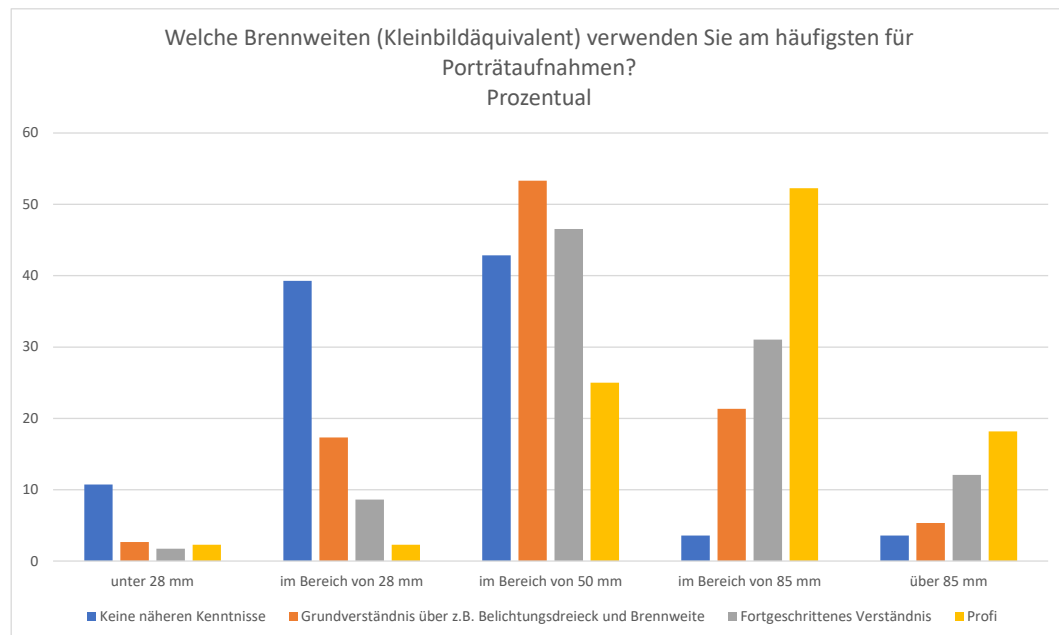


Abbildung 75. Häufigste verwendete Brennweite bei Porträtaufnahmen nach Foto-Kenntnissen – Prozentual (eigene Darstellung)

Werden alle Brennweiten miteinbezogen gibt es, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von 5%, einen signifikanten Unterschied bei Wahl der am häufigsten gewählten Brennweiten nach Stand der Fotografie-Kenntnisse. Die Hypothese bestätigt sich daher und deshalb hängt die Wahl der Brennweite von den Fotografie-Kenntnissen ab. Die Verteilung der Antworten in absoluten Zahlen wird in Abbildung 74 dargestellt und in Abbildung 75 in Prozenten, aufgrund der Vergleichbarkeit, da es sich um verschieden große Gruppen handelt. Es wurde im Anschluss getestet, bei welchen Brennweiten der Unterschied nach den vier unterschiedlichen Foto-Kenntnissen signifikant ist. Dieser Unterschied ist bei den Brennweiten im Bereich von 28 und 85 mm signifikant, bei einem festgelegten Signifikanzniveau von 5%. Bei der Brennweite im Bereich von 28 mm ist zu erkennen, dass diese besonders von Menschen mit einem Grundverständnis oder keinen näheren Kenntnissen gewählt wurde. Die Brennweite im Bereich von 85 mm ist besonders bei Profis beliebt. Die meisten Profis (23 von 44 Profis, 52,27%) entschieden sich für diese Brennweite. Bei der Brennweite im Bereich von 85 mm, aber auch bei der Brennweite über 85 mm ist zu erkennen, dass je höher die Kenntnisse sind, der vermehrte Einsatz dieser Brennweiten steigt. Bei Personen mit einem fortgeschrittenen Verständnis ist die Brennweite im Bereich von 50 mm die am häufigsten für Porträtaufnahmen eingesetzte Brennweite. 40 Personen von insgesamt 58 Fortgeschrittenen (68,96%) entschieden sich für diese Brennweite.

8 Ergebnisse

Bei den Ergebnissen ist anzumerken, dass nicht alle Befragten der jeweiligen Fotografie-Kennntnis-Gruppe die gegenständliche Frage gestellt bekommen haben. Nur jene Personen, die die bei der Filterfrage die entsprechenden Antworten gewählt haben, wurden zu diesem Abschnitt weitergeleitet. Die Gruppe der Personen mit keinen näheren Kenntnissen ist mit 28 von 287 Personen (9,75%) vertreten. Grundverständnis über z.B. Belichtungsdreieck und Brennweite besitzen 75 von 129 Personen (58,13%). Fortgeschrittenes Verständnis haben 58 von 62 Personen (93,54%) und die Gruppe der Profis ist mit 44 von 44 (100%) vertreten.

9 Fazit

Das Ziel dieser Masterarbeit war es, den Einfluss der Smartphone-Fotografie auf die Wahrnehmung professioneller Fotografien mit besonderem Fokus auf die Wahl der Brennweite zu erforschen. Hierzu wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, die im ersten Teil der Arbeit präsentiert wurde. Diese hat maßgeblich bei der Erstellung der Quantitativen-Umfrage geholfen. Im Literaturteil wurde zunächst auf die Geschichte der Fotografie eingegangen und so anhand der ersten Kameras und Objektive gewisse Grundprinzipien der Fotografie wie auch die der geschichtlichen Entwicklung von Kameras und Objektiven dargestellt. Das Kapitel der Wahrnehmung hat unter anderem gezeigt, wie das menschliche Gehirn Fotografien wahrnimmt und hat auch das Auge mit einer Kamera verglichen, um zu verdeutlichen, was die Gemeinsamkeiten des Auges und einer Kamera sind und wie die Fotografie neue Sichtweisen auf die Welt bieten kann. Das Kapitel über die Optik hat die technischen Grundlagen, die für diese Arbeit relevant sind, präsentiert und ist besonders auf die Brennweite und damit verbundene Themen wie Betrachtungsabstand eingegangen. Das folgende Kapitel fokussierte sich auf die Smartphones und die spezifischen Besonderheiten von Smartphone-Kameras. Schließlich wurden relevante Forschungen zu den zu dieser Arbeit relevanten Themengebieten vorgestellt.

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurde eine Quantitativ-Online-Umfrage durchgeführt, die unter anderem die Wahrnehmung unterschiedlicher Brennweiten bei Porträtfotografien in der österreichischen Bevölkerung erforschen soll. Hier wurden unter anderem Bilder, die mit verschiedenen Brennweiten und aus unterschiedlichen Entfernungen aufgenommen wurden, den Befragten präsentiert. Die Befragten bekamen im Anschluss diverse Fragen dazu gestellt.

Es hat sich gezeigt, dass im Vergleich von der typischen Smartphone-Brennweite von 28 mm mit der beliebten Porträtbrennweite von 85 mm, diese in allen Fragen deutlich besser abgeschnitten hat. Das Bild wirkt für die Befragten natürlicher, professioneller, schmeichelnder für die Person, die Perspektive wirkt natürlicher und es gefällt ihnen besser als das Bild, welches mit der 28 mm Brennweite aufgenommen wurde. Auch im Vergleich von den Brennweiten von 28, 50 und 85 mm schnitt die 85-mm-Brennweite am besten ab und die 28-mm-Brennweite am schlechtesten. Es hat sich so gezeigt, dass kurze Brennweiten, wie sie oftmals in Smartphones eingebaut sind, sich nicht am besten für Gesichtsporträtaufnahmen

eignen und vor allem die Brennweite von 85 mm für diese Zwecke zu bevorzugen ist.

Die Ergebnisse haben auch gezeigt, dass eine Brennweite im Bereich von 50 mm die am häufigsten in der Porträtfotografie verwendete Brennweite ist, gefolgt von der Brennweite im Bereich von 85 mm. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen jedoch, dass die Brennweite von 85 mm besser abschnitt als die 50-mm-Brennweite. Die Gründe warum die 50-mm-Brennweite trotzdem häufiger eingesetzt wird, bieten Platz für weitere Forschungen. Die Umfrage hat auch dargestellt, dass einige der Befragten einen gewissen Trend zu kürzeren Brennweiten aufgrund der Smartphone-Fotografie, etwas wahrnehmen, jedoch die Gesamtheit eher, weniger einen Trend darin sieht. Nur sehr wenige tendieren aus diesem Grund zu kürzeren Brennweiten. Die Smartphone-Fotografie hat auch nicht deutlich dazu geführt, dass von den KundInnen der Befragten (oder von ihnen fotografierte Personen) kürzere Brennweiten verlangt beziehungsweise erwünscht werden, um eher den weitwinkeligeren Look der Smartphone-Fotos zu ähneln.

Die Ergebnisse dieser Studie sollen FotograflInnen die Wahl der passenden Brennweite für Porträtaufnahmen erleichtern. Es ist jedoch zu beachten, dass für die Fotos in dieser Umfrage nur Porträtaufnahmen des Gesichtes gemacht worden sind. Für Ganzköperaufnahmen könnten die Ergebnisse anders sein. Dies bietet ebenfalls eine Möglichkeit für weitere Forschungen. Auch beziehen sich die Ergebnisse nur auf die österreichische Gesellschaft. Es könnte eventuell kulturelle Unterschiede zu anderen Ländern geben. Eine weitere Möglichkeit für folgende Forschungen wäre, die Forschung auf noch jüngere Menschen zu fokussieren, da diese mit Smartphones groß geworden sind und die Umfrage dieser Arbeit nur wenige Menschen unter 20 Jahren erreicht hat.

Wie diese Arbeit gezeigt hat, sind längere Brennweiten den kürzeren Brennweiten, wie sie für Smartphones typisch sind, in der Porträtfotografie vorzuziehen. Die Entwicklungen der Smartphone-Kameras zeigen bereits, dass künftig immer häufiger auch längere Brennweiten in Smartphones eingebaut werden. So haben auch Menschen, die nur mit ihren Smartphone fotografieren, die Möglichkeit Fotos zu machen, die den klassischen Porträtaufnahmen von Vollformatkameras näher kommen.

10 Ausblick

Wie diese Arbeit dargestellt hat, ist die Wahl der Brennweite eine Wichtige, besonders in der Porträtfotografie. Wie sich die Brennweite auf das Gesicht einer fotografierten Person auswirkt, ist nicht allgemein in der Bevölkerung bekannt. So kann es passieren, dass Menschen Selfies mit ihrem Smartphone, welches eine kurze Brennweite besitzt, machen und sie sich nicht im Klaren sind, dass die kurze Brennweite Verzerrungen in ihrem Gesicht verursacht. Professionelle Fotografinnen sollten sich der Auswirkung der Brennweite, besonders auf das Gesicht der von ihnen fotografierten Person, bewusst sein und sie sollten diese bei der Wahl ihrer Brennweite berücksichtigen. In den letzten Jahren ist ein Trend zu immer mehr Kameramodulen in Smartphones entstanden. Es ist zu erwarten, dass in den nächsten Jahren noch mehr Smartphones mit mehr als einem Kameramodul auf der Rückseite des Geräts ausgestattet werden. Der Trend geht auch dazu, dass längere Brennweiten in Smartphones eingebaut werden. Hier gibt es zwar immer noch Einschränkungen aufgrund des Platzmangels, aber wie auch in dieser Arbeit beschrieben, wird zurzeit an neuen Ansätzen geforscht, die längere Brennweiten ermöglichen. Das Smartphone hat schon in vielen Bereichen und für viele Personen die klassische Kamera ersetzt und es ist davon auszugehen, dass sich dies mit den immer besser werdenden Smartphone-Kameras fortsetzen wird. Wie die Umfrage dieser Arbeit gezeigt hat, wird die typische Smartphone-Brennweite, die im Bereich von 28 mm liegt, mit der Smartphone-Fotografie in Verbindung gebracht und wird von den Befragten am wenigsten bevorzugt und schnitt auch bei anderen Kriterien schlechter ab. Der Trend zu längeren Brennweiten in Smartphones könnte dies entgegenwirken und könnte dazu führen, dass Smartphone-Fotos den Fotos von klassischen Kameras näher kommen.

Literaturverzeichnis

- Aronson, E., Wilson, T. D. & Akert, R. M. (2008). *Sozialpsychologie*. Pearson Education Deutschland.
- Banek, C. & Banek, G. (2011). *Fotografieren lernen Band 2: Bildgestaltung und Bildsprache* (1. Aufl., Bd. 2). Dpunkt.Verlag GmbH.
- Banks, M. S., Cooper, E. A. & Piazza, E. A. (2014). Camera Focal Length and the Perception of Pictures. *Ecological Psychology*, 26(1–2), 30–46. <https://doi.org/10.1080/10407413.2014.877284>
- Barth, S. (1998). *Die schriftliche Befragung*. Abgerufen am 27. Juni 2021, von <https://www.hb-fh-muenster.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/489/file/SchriftlicheBefragung.pdf>
- Baur, N. (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (J. Blasius, Hrsg.). Springer Publishing.
- Blumesberger, S. (2018). Metadaten als Mehrwerte. In F. Schade & U. Georgy (Ed.), *Praxishandbuch Informationsmarketing* (pp. 279-291). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1515/9783110539011-018>
- Brauchitsch von, B. (2002). *Kleine Geschichte der Fotografie* (Arte-Edition).
- Brückner, H. J., Blahnik, V. & Teubner, U. (2020). Maximale Bildqualität aus Minikameras. *Physik in unserer Zeit*, 51(5), 236–243. <https://doi.org/10.1002/piuz.202001582>
- Carroll, H. (2016). *Big Shots! People : Die Geheimnisse der Portraitfotografie* (2. Aufl.). Midas Collection.
- CogniFit. (2017, 17. Januar). *Visuelle Wahrnehmung*. https://www.cognifit.com/de/wissenschaft/kognitive-faehigkeiten/visuelle-wahrnehmung?fbclid=IwAR3bySpia-bH2Cb1O9zShE92BHEyVT_X1f7G2h3rEDBkMSgl19kWMLHPZEo
- DER STANDARD. (2021, 7. Februar). Neue Linsentechnik verspricht Durchbruch bei Smartphone-Fotografie. *DER STANDARD*. <https://www.derstandard.at/consent/tcf/story/2000123943473/neue-linsentechnologie-verspricht-durchbruch-bei-smartphone-fotografie?fbclid=IwAR3wj0WPX4T8ypGSMmhSBV3czM4XN3ZQ4wZaGnRNQ7OAY0rpTw8pMtsrahY>
- Descours, A. (2017, 6. April). *Why Portrait Photos Shot With a Smartphone Look Odd*. Photo-Video Creative. <https://photovideocreative.com/en/portrait-photos-shot-with-smartphone-look-odd/>

- Diehl, K., Zauberman, G. & Barasch, A. (2016). How taking photos increases enjoyment of experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(2), 119–140. <https://doi.org/10.1037/pspa0000055>
- Dunker, A. (2012). *Eins zu hundert* (2., überarbeitete Aufl.). UVK Verlagsgesellschaft.
- Eberle, T. (2017). Fotografie und Gesellschaft. Thematische Rahmung. In T. Eberle (Hrsg.), *Fotografie und Gesellschaft: Phänomenologische und wissenssoziologische Perspektiven* (S. 11–70). Transcript Verlag.
- Eberle, T. S. & Reichle, N. (2017). *Fotografie und Gesellschaft*. Transcript Verlag.
- Eisewicht, P., & Grenz, T. (2017). App-Fotografie. Zur Veralltäglicung interpretativer Konservierung In T. Eberle (Hrsg.), *Fotografie und Gesellschaft: phänomenologische und wissenssoziologische Perspektiven* (S. 117–132). Transkript Verlag
- ExploreCams. (o. J.). *Apple iPhone camera details*. Abgerufen am 6. Mai 2021, von <https://explorecams.com/model/iphone-1>
- ExploreCams. (2016, 21. Juli). *The Web's Most Popular Cameras and Their Settings – Explorecams blog*. <https://explorecams.com/blog/the-webs-most-popular-cameras-and-their-settings>
- ExploreCams. (2021, 2. Mai). *Most Popular Cameras and their Settings*. <https://explorecams.com/stats/global>
- Flickr. (o. J.). *Kamerasuche*. Abgerufen am 6. April 2021, von <https://www.flickr.com/cameras>
- Franzen, H. (2017). *Die Fotoschule in Bildern. Bildgestaltung*. Rheinwerk Verlag GmbH.
- Freeman, M. (2011). *Die fotografische Idee : Bildkomposition und Aussage*. Markt + Technik Verlag.
- Freeman, M. (2015). *Capturing the Moment (mitp Edition ProfiFoto)* (Mitp Edition ProfiFoto). Frechen: Mitp-Verlag.
- Funke, J. (2003). *Unterrichtsmaterialien zur Vorlesung Allgemeine Psychologie. Heidelberg: Psychologisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg* Abgerufen am 6. April 2021, von <http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/wct/index.htm> (Stand: 18.5.2021).
- Geimer, P. (2009). *Theorien der Fotografie zur Einführung* (3. Aufl.). Junius.
- Gerhard, C. (2020). *Tutorium Optik: Ein verständlicher Überblick für Physiker, Ingenieure und Techniker* (2. Aufl.). Springer Spektrum.
- Hammer, W. (2020, 12. Februar). *Pixel Binning: Alles über die Kamera Technologie | A1Blog*. A1Blog. <https://www.a1blog.net/2020/02/17/pixel-binning/>
- Hartmann, F. (2017). Fotografie. In: *Medienmoderne*, (S. 49–77). Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18848-1_4

- Hogl, M. (2018). *Digitale Fotografie: Die umfassende Fotoschule für Technik, Bildgestaltung und Motive* (2 aktualisierte und erweiterte Aufl.). Rheinwerk.
- Hussmann, M. J. (2015, 25. Juni). Fotowissen: Beugung und Beugungskorrektur. fotomagazin.de. <https://www.fotomagazin.de/technik/fotowissen-beugung-und-beugungskorrektur>
- Jäger, G. (2015). Schwirrende Konturen Unschärfe als Fehler und genuine Form der Fotografie. In H. Piehler (Ed.), *Weißes Rauschen* (pp. 68-75). Bielefeld: transcript-Verlag. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.14361/9783839404621-013>
- Keller, J. (2019, 19. September). *How to use Portrait mode and Portrait Lighting on iPhone*. iMore. <https://www.imore.com/how-to-use-portrait-mode>
- Kirchheim, B. (2015, 28. Januar). *Smartphone-Kamera des Apple iPhone 6 Plus im Bildqualitätstest*. digitalkamera. https://www.digitalkamera.de/Meldung/Smartphone-Kamera_des_Apple_iPhone_6_Plus_im_Bildqualitatstest/9338.aspx
- Kniefler, A. (2008). *Wissen Objektive : Wahre Boliden Die Konstruktion von Teleobjektiven*. ColorFoto, 2008(10), 60–64. https://kormann.info/_media/wiki:teleobjektive.pdf
- Kramer, M. (2020). *Visuelle Biografiearbeit*. Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783748910237>
- Kraus, R. H. (2005). *Claude Monet, John Leslie Breck und die Getreideschober, oder das Prinzip Serie und die Photographie. kritische berichte -Zeitschrift für Kunst- und Kulturwissenschaften*, 33(3), 77–91. <https://doi.org/10.11588/kb.2005.3.10571>
- Krieg, M., Rusch, M., Stuckelberger, J. & Zeindler, M. (2005). *Das Unsichtbare Bild - Die Ästhetik Des Bilderverbots: Zur Ästhetik Des Bilderverbotes*. Theologischer Verlag.
- Kuckartz, U., Ebert, T., Rädiker, S. & Stefer, C. (2009). *Evaluation online: Internetgestützte Befragung in der Praxis (German Edition)* (1. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Langford, M., Fox, A., & Smith, R. (2010). *Langford's basic photography : The guide for serious photographers* (9th ed.). Oxford Burlington, MA: Elsevier.
- Marquardt, C. (2018). *Weitwinkelfotografie: Weite und Nähe erfassen mit kurzen Brennweiten - inklusive Tilt/Shift* (1. Aufl.). Dpunkt.Verlag GmbH.
- mpfs. (Hrsg.) (2011). *JIM 2011 Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2011/JIM_Studie_2011.pdf
- mpfs. (Hrsg.) (2015). *JIM 2015 Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.

https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2015/JIM_Studie_2015.pdf

- mpfs. (Hrsg.) (2020). *JIM-Studie 2019. Jugend Information Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2019/JIM_2019.pdf
- Mühlroth, A. (2020, 6. August). *Was ist die Periskop-Linse in Smartphone-Kameras?* TECHBOOK. <https://www.techbook.de/mobile/smartphones/smartphone-periskop-kamera>
- OPTIKSCHWEIZ. (o. J.). *Das Sehen – OPTIKSCHWEIZ der Fachverband für Augenoptik und Optometrie*. Abgerufen am 14. Mai 2021, von https://www.optikschweiz.ch/das-sehen/?fbclid=IwAR0TciicIX53k_IXk_7boueDayjgK9ZaFLUgghnss9NOPx-mObfrwWJ5Wlw
- Osterman, M. (2007). Introduction to Photographic Equipment, Processes and Definitions of the 19th Century. In M. Peres (Hrsg.), *Focal Encyclopedia of Photography* (S. 36-123). Elsevier.
- Osterman, M. (2007). The Technical Evolution of Photography in the 19th Century. In M. Peres (Hrsg.), *The Focal Encyclopedia of Photography* (S. 27-36). Elsevier.
- Peterson, D. (o. J.). *Camera Aperture Versus Camera Phone Aperture : Digital Photo Secrets*. Digital Photo Secrets. Abgerufen am 9. Juni 2021, von <https://www.digital-photo-secrets.com/tip/6353/camera-vs-phone-aperture/>
- Pfeiffer, F. (2021, 5. Februar). *Validität, Reliabilität und Objektivität – Gütekriterien für die quantitative Forschung*. Scribbr. <https://www.scribbr.de/methodik/validitaet-reliabilitaet-objektivaet/>
- Photoxels. (2015, 8. Mai). *Optical vs. Digital Zoom*. https://www.photoxels.com/digital-photography-tutorials/optical-digital-zoom/?fbclid=IwAR0NoRsaOeDIRKqGuTuL073d05TaQYOP5QryR9CATIb_HSwen19Yd5neqQM
- Pratzner, A. (o. J.). *Vergleich Auge und Fotoapparat: Warum es wichtig ist*. Foto-Kurs. Abgerufen am 13. Mai 2021, von <https://www.foto-kurs.com/vergleich-auge-und-fotoapparat.htm>
- Red Bull Content Pool. (2016, 1. Dezember). *How focal length affects the shape of the face*. <https://www.redbullcontentpool.com/premium/photography/news/how-focal-length-affects-shape-of-the-face>
- Schmidt, U. (2013). *Professionelle videotchnik : Grundlagen, filmtechnik, fernsehtechnik, geräte- und studiotchnik in sd, hd, di, 3d*. ProQuest Ebook Central <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.fhstp.ac.at:2443>
- Schreiber, M. (2020). *Digitale Bildpraktiken*. Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30788-2>

- Schuster, M. (2005). *Fotos sehen, verstehen, gestalten (German Edition)* (2., verb. Aufl. 2005 Aufl.). Springer.
- Schuster, M. (2019). *Fotopsychologie: Fotos sehen, verstehen, gestalten (German Edition)* (3. Aufl. 2020 Aufl.). Springer.
- Sehnbruch, L. (2017). *Eine Mediengeschichte des Bildschirms*. Springer Publishing.
- Sheil, C. J. & Goncharov, A. V. (2019). Large aperture camera lens with minimalistic refocus for smartphone portraiture photography. *Optics Communications*, 440, 207–213.
- Spectra Marktforschungsgesellschaft. (2020, 28. Oktober). *Der Fotoapparat in der Hosentasche. Wie oft und wofür das Handy zum Fotografieren verwendet wird*. Spectra. [https://www.spectra.at/aktuelles-news/der-fotoapparat-in-der-hosentasche-wie-oft-und-wofuer-das-handy-zum-fotografieren-verwendet-wird.html?tx_jhpdfviewer_viewer\[uid\]=608&tx_jhpdfviewer_viewer\[page\]=1&tx_jhpdfviewer_viewer\[action\]=show&tx_jhpdfviewer_viewer\[controller\]=Viewer&cHash=c423707fdd3658a176e02f947b54524f&fbclid=IwAR2KKmRT7ihF1RW--A2LctRT3ehWaYPXj2OjK4ziAmL6-Pjujv3wAI9vVnl#charts](https://www.spectra.at/aktuelles-news/der-fotoapparat-in-der-hosentasche-wie-oft-und-wofuer-das-handy-zum-fotografieren-verwendet-wird.html?tx_jhpdfviewer_viewer[uid]=608&tx_jhpdfviewer_viewer[page]=1&tx_jhpdfviewer_viewer[action]=show&tx_jhpdfviewer_viewer[controller]=Viewer&cHash=c423707fdd3658a176e02f947b54524f&fbclid=IwAR2KKmRT7ihF1RW--A2LctRT3ehWaYPXj2OjK4ziAmL6-Pjujv3wAI9vVnl#charts)
- Statista. (2021a, 12. Januar). Beliebteste Marken im Bereich Handys und Smartphones in Österreich 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/630063/umfrage/beliebtestemarken-im-bereich-handys-und-smartphones-in-oesterreich/#:%7E:text=Der%20s%C3%BCdkoreanische%20Konzern%20Samsung%20Group,Finnland%20folgten%20mit%2024%20Prozent.>
- Statista. (2021b, März 10). Umfrage zu wichtigen Produktmerkmalen beim Kauf von Smartphones 2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/180389/umfrage/gruende-fuer-kaufentscheidung-von-smartphones/#professional>
- Statistik Austria. (2021). *Bevölkerung nach Alter und Geschlecht*. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_alter_geschlecht/index.html
- Stroebel, L. (2007). Perspective. In M. Peres (Hrsg.), *Focal Encyclopedia of Photography* (S. 728-733). Elsevier.
- Studio Binder. (2021). *Camera Lenses Explained* (1. Aufl.) [E-Book]. Studio Binder. https://www.studiobinder.com/blog/e-books/camera-lenses-explained-volume-1-ebook?utm_source=youtube&utm_medium=ebook&utm_campaign=content-marketing-promotion&utm_term=camera-lenses-vol1-ebook&utm_content=camera-lenses-vol1-ebook
- SurveyMonkey. (o. J.). *Konfidenzintervallrechner*. Abgerufen am 7. Juli 2021, von <https://www.surveymonkey.de/mp/margin-of-error-calculator/>

- SurveyMonkey. (o. J.). *Stichprobenrechner: Stichprobengrößen verstehen*. Abgerufen am 1. Juli 2021, von <https://www.surveymonkey.de/mp/sample-size-calculator/>
- Teubner, U., Blahnik, V. & Brückner, H. J. (2020). Tricksen für gute Bilder. *Physik in unserer Zeit*, 51(6), 290–295. <https://doi.org/10.1002/piuz.202001583>
- Teubner, U. & Brückner, H. J. (2019). *Optical Imaging and Photography*. Walter De Gruyter.
- Třebický, V., Fialová, J., Kleisner, K. & Havlíček, J. (2016). Focal Length Affects Depicted Shape and Perception of Facial Images. *PLOS ONE*, 11(2), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149313>
- Vielmeier, J. (2018, 18. Oktober). *Smartphone-Kameras: Die Vorteile von 3, 4 oder 5 Linsen*. EURONICS Trendblog. <https://trendblog.euronics.de/mobile-web/smartphone-kameras-die-vorteile-von-3-4-oder-5-linsen-65872/>
- Volgger, M. (o. J.). *Linsenformen*. Universität Wien. Abgerufen am 19. Mai 2021, von https://www.univie.ac.at/mikroskopie/1_grundlagen/optik/opt_linsen/2_linsenformen.htm
- Ward, B., Ward, M., Fried, O. & Paskhover, B. (2018). *Nasal Distortion in Short-Distance Photographs: The Selfie Effect*. *JAMA Facial Plastic Surgery*, 20(4), 333–335. <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2018.0009>
- Weber, E. A. (1990). *Sehen, Gestalten und Fotografieren*. Birkhäuser Basel.
- Weitz, A. (o. J.). *The Photographic Eye: How Our Eyes See vs. How Our Cameras See*. B&H Photo Video. Abgerufen am 18. Mai 2021, von <https://bhphotovideo.com/c/find/newsLetter/The-Photographic-Eye.jsp#:~:text=As%20for%20shutter%20speed%2C%20the,health%2Fage-related%20issues.>
- Westphalen, C., & Galileo Press Verlag. (2018). *Das große Buch der Objektive : Technik, Ausrüstung und fotografische Gestaltung* (1. Auflage. ed., Rheinwerk Fotografie).
- Westphalen, C. (2019). *Die große Fotoschule: Das Handbuch zur digitalen Fotografie in der Neuauflage 2019* (4. Aufl.). Rheinwerk Verlag GmbH.
- Wunderer, A. F. (2015). *Fotografie – klipp und klar* (1. Aufl.). mitp Verlags GmbH & Co. KG.
- Zahorcak, M. (2007). Evolution of the Photographic Lens in the 19th Century. In M. Peres (Hrsg.), *Focal Encyclopedia of Photography* (S. 157-176). Elsevier.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Verschiedene Linsenformen (Volgger, o. J.).....	9
Abbildung 2. Stufenweiser Ablauf (Banek & Banek, 2011, S. 23).....	17
Abbildung 3. Brennweite (Westphalen, 2019, S. 109).....	27
Abbildung 4. Die Bildwinkel (Westphalen, 2019, S. 110).....	29
Abbildung 5. Bildwinkel Formel (Westphalen, 2018, S. 53).....	29
Abbildung 6. Teleobjektiv Kompression Tinker Tailor Soldier Spy (Studio Binder, 2021, S. 65).....	43
Abbildung 7. Teleobjektiv Kompression (Studio Binder, 2021, S. 64).....	43
Abbildung 8. Optisches System (Brückner et al., 2020, S. 237).....	48
Abbildung 9. Top 5 Kameras (ExploreCams, 2021).....	52
Abbildung 10. Beliebte Brennweiten (ExploreCams, 2021).....	52
Abbildung 11. Top 5 Marken (ExploreCams, 2021).....	53
Abbildung 12. Apple Kameras (ExploreCams, 2021).....	53
Abbildung 13. Apple Objektive (ExploreCams, 2021).....	54
Abbildung 14. Apple Brennweite (ExploreCams, o. J.).....	54
Abbildung 15. Brennweite Porträtfotografie (Hogl, 2018, S. 176).....	55
Abbildung 16. Selfie Effekt (Ward et al., 2018, S. 333).....	56
Abbildung 17. Dan Vojtech Porträtfotos (Red Bull Content Pool, 2016).....	57
Abbildung 18. Empfohlene Brennweite (Banks et al., 2014, S. 42).....	64
Abbildung 19. Empfohlene Brennweite in Abhängigkeit von der Bildgröße (Banks et al., 2014, S. 43).....	65
Abbildung 20. Empfohlene Brennweite bei gegebener Bild Diagonale (Banks et al., 2014, S. 43).....	66
Abbildung 21. Willkommenstext (eigene Darstellung).....	71
Abbildung 22. Abschnitt 1. (eigene Darstellung).....	72
Abbildung 23. Abschnitt 2. (eigene Darstellung).....	73

Abbildung 24. Abschnitt 3. (eigene Darstellung).....	75
Abbildung 25. Abschnitt 4. (eigene Darstellung).....	76
Abbildung 26. Abschnitt 5. (eigene Darstellung).....	78
Abbildung 27. Stichprobengröße (SurveyMonkey, o. J.).....	79
Abbildung 28. Fehlerspanne (SurveyMonkey, o.J.).....	80
Abbildung 29. Geschlechterverteilung (eigene Darstellung).....	81
Abbildung 30. Altersverteilung (eigene Darstellung).....	82
Abbildung 31. Altersverteilung Box-Plot (eigene Darstellung).....	82
Abbildung 32. Gerät (eigene Darstellung).....	83
Abbildung 33. Fotografieren mit Smartphones (eigene Darstellung).....	84
Abbildung 34. Fotografieren mit klassischen Kameras (eigene Darstellung).....	84
Abbildung 35. Fotografie-Kenntnisse (eigene Darstellung).....	85
Abbildung 36. Wissen über die Brennweite (eigene Darstellung).....	86
Abbildung 37. Gefallen (eigene Darstellung).....	87
Abbildung 38. am wenigsten Gefallen (eigene Darstellung).....	87
Abbildung 39. Professionalität (eigene Darstellung).....	88
Abbildung 40. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie (eigene Darstellung).....	89
Abbildung 41. Verbindung mit Smartphone-Fotografie (eigene Darstellung).....	89
Abbildung 42. Gesichtsproportionen/Perspektive am natürlichsten (eigene Darstellung).....	90
Abbildung 43. Gesichtsproportionen/Perspektive am unnatürlichsten (eigene Darstellung).....	91
Abbildung 44. Professioneller (eigene Darstellung).....	92
Abbildung 45. Natürlicher (eigene Darstellung).....	92
Abbildung 46. Schmeichelnder (eigene Darstellung).....	93
Abbildung 47. Perspektive (eigene Darstellung).....	93
Abbildung 48. Gefallen (eigene Darstellung).....	94

Abbildung 49. Kriterium für Wahl des besseren Fotos (eigene Darstellung).....	95
Abbildung 50. Professionalität nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)	97
Abbildung 51. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Fotografie- Kenntnissen (eigene Darstellung).....	97
Abbildung 52. Professionalität nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung)	98
Abbildung 53. Professionalität nach Alter (eigene Darstellung).....	98
Abbildung 54. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Alter (eigene Darstellung).....	99
Abbildung 55. Professionalität nach Alter (eigene Darstellung).....	99
Abbildung 56. Professionalität nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung).....	100
Abbildung 57. Verbindung mit professioneller Porträtfotografie nach Smartphone- Foto-Gebrauch (eigene Darstellung).....	101
Abbildung 58. Professionalität nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung).....	101
Abbildung 59. Gefallen Abschnitt 3. nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung).....	102
Abbildung 60. Gefallen Abschnitt 4. nach Fotografie-Kenntnissen (eigene Darstellung).....	103
Abbildung 61. Gefallen Abschnitt 3. nach Alter (eigene Darstellung)	103
Abbildung 62. Gefallen Abschnitt 4. nach Alter (eigene Darstellung)	104
Abbildung 63. Gefallen Abschnitt 3. nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung).....	105
Abbildung 64. Gefallen Abschnitt 4. nach Smartphone-Foto-Gebrauch (eigene Darstellung).....	106
Abbildung 65. Porträtfotografie Häufigkeit (eigene Darstellung)	107
Abbildung 66. Brennweite Porträtfotografie (eigene Darstellung)	107
Abbildung 67. Brennweiten Häufigkeit Vergleich (eigene Darstellung).....	108
Abbildung 68. Durchschnittshäufigkeit (eigene Darstellung).....	109

Abbildung 69. Trend zu kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung).....	110
Abbildung 70. Wunsch nach kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung).....	111
Abbildung 71. Einsatz von kürzeren Brennweiten (eigene Darstellung)	111
Abbildung 72. Einsatz der 28 mm Brennweite (eigene Darstellung).....	112
Abbildung 73. Kürzere Brennweiten bei jüngeren Menschen (eigene Darstellung)	113
Abbildung 74. Häufigste verwendete Brennweite bei Porträtaufnahmen nach Foto- Kenntnissen (eigene Darstellung).....	116
Abbildung 75. Häufigste verwendete Brennweite bei Porträtaufnahmen nach Foto- Kenntnissen – Prozentual (eigene Darstellung).....	117

