

Fototechnik

Mögliche Prüfungsfragen

1. Was bewirken die unterschiedlichen Wellenlängen der Lichtstrahlen?
2. Welche Wellenlängen nimmt das menschliche Auge wahr und in welchem Wellenlängenbereich bewegen sich die Farben?
3. Welche für das menschliche Auge unsichtbare Strahlung schließt sich an beiden Seiten des sichtbaren Spektrums an?
4. Was ist unter dem Begriff „weißes Licht“ bzw. Tageslicht zu verstehen?
5. Nach welchen Kriterien werden Farben beurteilt (auch Rößner!)
6. Erklären Sie anhand eines Beispiels die Entstehung
 - a) der additiven Farbmischung
 - b) der subtraktiven Farbmischung
7. Welche Grundeigenschaft des Beleuchtungslichtes wird bei fotografischen Farbaufnahmen angestrebt?
8. Erklären Sie die Polarisation des Lichtes!
9. Welches optische Hilfsmittel wird angewandt, um glänzende Reflexlichter auszuschalten oder zu unterdrücken? Welchen Faktor muß man berücksichtigen?
10. Was ist ein fotografisches Objektiv?
11. Welche Anforderungen stellt man an ein modernes Objektiv?
12. Welche Faustregel ist hinsichtlich der Brennweite bei Nutzung eines Normalobjektivs anzuwenden?
13. Wann benutzt man Weitwinkelobjektive und welche Nachteile besitzen sie?
14. Was ist kennzeichnend für ein Teleobjektiv?
15. Was ist kennzeichnend für ein Objektiv, das man mit Fischaug (fish-eye) bezeichnet?
16. Was ist unter der Bezeichnung Vario-Objektiv zu verstehen?
17. Welche Eigenschaften eines Objektivs muß man kennen, um es richtig einzusetzen?
18. Was versteht man unter der Lichtstärke (= relative Öffnung) eines Objektivs?
19. Zwei Aufnahmen mit unterschiedlichen Blendeneinstellungen sind herzustellen:
Aufnahme A mit Blende 4
Aufnahme B mit Blende 22
Die Belichtungszeit bei Blende 4 ist $s = t_1$.
→ Welche rechnerische Belichtungszeit erfordert die Abblendung 22 = t_2 ?
20. Welche Aufgabe hat die Blende?
21. Wie ist die international gebräuchliche Blendereihe abgestuft?
22. Nenne Sie die Blendenzahlen des Universalsystems aus dem Jahre 1928 (Internationale Blendenreihe).
23. Der Belichtungsmesser zeigt bei Blendenwert 4 eine Belichtungszeit von 0,5s.
Welche Belichtungszeit ist erforderlich, wenn der Schärfentiefe wegen auf Blende 16 abgeblendet werden muß?
24. Was versteht man unter der Schärfentiefe?
25. Von welchen Faktoren ist die Schärfentiefe abhängig?
26. Wann nimmt die Schärfentiefe zu?
27. Welche Verschlussarten moderner Bauweise gibt es?
28. Wie arbeitet ein Zentralverschluss?
29. Welche wesentlichen Merkmale hat ein Schlitzverschluss, wie ist er gebaut, und warum erlaubt er kürzeste Belichtungszeiten?
30. Wie verhalten sich Schlitz- und Zentralverschlüsse zu Blitztechnik?
31. In welchem Zusammenhang stehen Korngröße und chemische Allgemeinempfindlichkeit bei Emulsionsschichten?
32. Was bedeutet:
 - a) Erhöhung der Lichtempfindlichkeit um 3 DIN?
 - b) Verminderung der Lichtempfindlichkeit um 3 DIN?
33. Die Belichtungszeit mit einem 27 DIN-Film ist mit 1/60 s angegeben. Wie lange muß mit einem 21 DIN-Film belichtet werden?
34. Was bedeutet die Angabe ASA?
35. Stellen Sie von den Lichtempfindlichkeitsangaben nach DIN und ASA zwei Zahlenreihen auf. Beginnen Sie mit 12 DIN und 12 ASA, so daß die Angaben gegenüber stehen.

Antworten

1. Sie bewirken das farbige Sehen. Bestimmte genau definierte Lichtschwingungen/Wellenlängen regen zu Farbpempfindungen an, die als Monochrom- bzw. Spektralfarben bezeichnet werden. Mehrere Spektralfarben gemeinsam ergeben polychromes Licht oder Lichtmischungen.
2. Das menschliche Auge kann Wellenlängen von rd. 400 bis 700 Nanometer (nm) wahrnehmen und in das Farbspektrum von Violett, Blau, Grün, Gelb, Orange und Rot sichtbar umsetzen. Unsichtbare Strahlung befindet sich zu beiden Seiten des Spektrums. Sie ist fotografisch erfassbar. Es sind im kurzwelligen Bereich die Ultraviolett- und Röntgenstrahlen, im langwelligen Bereich die Infrarot und Wärmestrahlen.
3. Die Infrarot-Strahlung beginnt bei ca. 750 nm aufwärts, die Ultraviolett-Strahlung beginnt bei ca. 350nm abwärts.
4. Das „weiße Licht“, auch mittleres Tageslicht genannt, besteht aus einem Gemisch mehrerer Lichtstrahlen mit unterschiedlichen Wellenlängen, die in ihrer Intensität zueinander so abgestimmt sind, dass sie zusammen als weißes Licht erscheinen. Stimmt ihre Intensitätsabstimmung, ihr Gleichgewicht, nicht, so ergibt sich ein helles, farbiges Licht. Dieses Gleichgewicht der Strahlung ist messbar durch die Ermittlung der „Farbtemperatur“ des Lichtes.
5. Man unterscheidet nach Farbton, Farbsättigung und Farbhelligkeit:
 - als Farbhelligkeit bezeichnet man den Reinheitsgrad bzw. den Grad der Verweißlichung einer Farbe.
 - die Farbsättigung gibt die Intensität (unterteilt in 100 Sättigungsgrade) einer Farbe an.
6. a) additive Farben: Rot, Grün, Blau (RGB)
Beispiel: werden verschiedene Spektralfarben auf weißem Untergrund übereinander projiziert (z.B. mittels verschiedenfarbiger Scheinwerfer), so hat man es mit einer additiven Farbmischung zu tun. Man erzielt dabei immer helleres Mischlicht, da ja Licht zu Licht addiert wird.
b) subtraktive Farben: Cyan, Magenta, Yellow (CMY)
Beispiel: legt man auf weißem Untergrund durchsichtige Farbfolienstreifen gekreuzt auf, so erhält man an den Kreuzungspunkten neue, dunklere Mischfarben. Der weiße Untergrund ist durch Farbpigmente überdeckt. Die subtraktive Farbmischung ergibt immer dunklere Farben als die Ausgangsfarben.
7. Das Licht soll möglichst dem mittleren Tageslicht gleichen und ein kontinuierliches Farbspektrum besitzen. Durch Normung ist festgelegt, dass das Licht eine Farbtemperatur von 5500K (Kelvin) haben soll. Die Farbtemperatur des Lichts kann auch in Mired-Werten angegeben sein und zu Kelvin-Werten umgerechnet werden ($1\ 000\ 000/\text{Mired} = \text{Kelvin}$).
8. Wird Licht von glatten, blanken Oberflächen (Metall ausgenommen) reflektiert, so hat man es nicht nur mit dem Reflexionsgesetz zu tun, sondern es findet weiterhin das Phänomen der Lichtpolarisation statt. Dies bedeutet, dass das Licht nicht mehr wie vorher in allen Ebenen schwingt, sondern in etwa eine gleiche Schwingungsebene zusammengefasst (gepolt) ist.
9. Ein sogenannter Polfilter (Polarisationsfilter) wird vor die Aufnahmeoptik gesetzt. Er wirkt mit seinen in Glas eingelagerten Kristallen als Sperr- bzw. Gitterfilter. Die parallel mit Zwischenraum gelagerten Kristalle absorbieren auffallende Strahlen, deren Schwingungsebene quer zur Richtung der Kristalle schwingt. Die Zwischenräume lassen andere Schwingungsebenen hindurch. Der Filter ist drehbar und muss durch Beobachtung so in Stellung gebracht werden, dass das gepolte Reflexlicht gesperrt wird bzw. weniger stark in Erscheinung tritt. Der graue Polfilter verschluckt bei seiner Anwendung sehr viel Licht. In der Regel muss die Belichtungszeit 2- 3-fach verlängert werden.
10. Als Objektiv bezeichnet man eine Linse oder eine Kombination von Linsen zu einem optischen System, das in einer metallischen Fassung verreinigt und mit Blendeneinrichtung und häufig einem Verschluss versehen ist.
11. Ein Objektiv, das aus mehreren Linsen verschiedener Glassorten bestehen kann, muss sorgfältig zentriert sein: Alle Mittelpunkte der Linsenkegelflächen müssen auf einer gemeinsamen optischen Achse liegen. Abbildungsfehler müssen weitgehend behoben sein. Die Abbildungsschärfe soll sich gleichmäßig über die gesamte Abbildungsfläche erstrecken. Große Lichtstärke
12. Ein Normalobjektiv ist vorhanden, wenn die Brennweite gleich der Diagonale des vorgesehenen Negativformates ist.

13. Die Verwendung eines Weitwinkelobjektivs ist nötig, wenn ein großer Bildwinkel erfasst werden muss und der Aufnahmestandpunkt nicht verändert werden kann. Bei gleicher Gegenstands Entfernung ist der Abbildungsmaßstab kleiner, die Schärfentiefe jedoch größer als bei Verwendung eines Normalobjektivs. Ein Nachteil dieser WW-Objektive ist die perspektivische Verzeichnung zum Bildrand hin.
14. Ein Teleobjektiv besteht als Gesamtsystem aus einem sammelnden und einem zerstreuenen Linsenteil, die in größerem Abstand voneinander in einer Fassung vereinigt sind. Sie verfügen über eine längere Brennweite und werden u.a. genutzt, wenn man für eine formatfüllende Abbildung nicht nahe genug an das Motiv herankommt.
15. Das als Fischauge bezeichnete Objektiv (Brennweite 8-12mm) ist ein extremer Weitwinkel von 180 bis 197 Grad (normalerweise liegt ein WW-Objektiv zwischen 60° und 180°). Hier wurde der Verzeichnungsfehler nicht korrigiert, was zur Folge hat, dass die sonst üblichen geraden Linien der perspektivischen Abbildung außer den Linien, die durch die Bildmitte gehen, gekrümmt sind. Die damit verbundene Verzerrung wird als Bildgestaltungselement benutzt.
16. Die Linsen einer Objektivkonstruktion haben in der Linsenfassung einen festen bestimmten Platz einzunehmen. Kann die Linsenordnung im Tubus geändert/verschoben werden, so ergibt sich eine neue Brennweite und Abbildungsgröße. Solche Objektive werden in der Umgangssprache als Gummilinsse, Zoom- oder eben Vario- Objektiv bezeichnet. Sie werden in Fernsehkameras, Schmalfilmgeräten, Kleinbild und Mittelformatkameras benutzt.
17. Die Brennweite, die Lichtstärke und das Auflösungsvermögen.
18. Unter Lichtstärke i versteht man die Angabe des größtmöglichen Lichtdurchlasses eines Objektivs in Relation zu seiner Brennweite. Diese Angabe wird durch zwei Zahlen ausgedrückt, die das Verhältnis beider Zahlen zueinander kennzeichnet. Ausgegangen wird von dem Maß des größtmöglichen wirksamen Öffnungsdurchmessers des Objektivs d . Zum anderen wird die Brennweite f herangezogen.
Beispiel: $i = f/d$, $d=6$, $f=21 \rightarrow i=21/6 \Rightarrow$ Objektiv hat eine Lichtstärke von 1 : 3,5
19. $t_1=0,5s$, Belichtung = $(\text{Blende B}/\text{Blende A})^2 \times t$. $\Rightarrow (22/4)^2 \times 0,5 = 15s$
Die Belichtungszeit t_2 bei Blende 22 liegt bei 15 Sekunden.
20. Die Blende ist vorzugsweise konzentrisch um den Blendenpunkt eines Linsensystems angeordnet. Sie dient der Veränderung der Lichtdurchlassöffnung und der Schärfentiefe.
21. Der Rhythmus der Stufung von Blende zur nächst höheren Blende ergibt sich aus der Multiplikation der gegebenen Blende mit der Wurzel der Zahl 2. Die Stufung abwärts erfolgt durch dividieren mit der Zahl 2. Die Stufung von Blende zu Blende erfordert eine zweifache Verlängerung/Verkürzung der Belichtungszeit.
Beispiel: Blende 8 = 1/2s, eine Blende weiter auf: Blende 11 = 1/4s (kürzere Belichtungszeit).
22. Blendenreihe: 1 / 1,4 / 2 / 2,8 / 4 / 5,6 / 8 / 11 / 16 / 22 / 32 / usw.
23. Formel: $(\text{Blende B}/\text{Blende A})^2 \times t$. $\Rightarrow (16/4)^2 \times 0,5 = 8 s$. Die Belichtungszeit wäre 8 Sekunden. („wäre“ weil da noch ein Schwarzschildeffekt dazukommt der das Ergebnis in der Praxis verfälscht, das haben wir aber glaube ich nie durchgenommen).
24. Die Schärfentiefe ist die Fähigkeit eines Objektivs, mit Hilfe der Ablendung unterschiedlich weit entfernte Gegenstände gleichzeitig scharf abzubilden.
25. a) von der Gegenstandsweite, b) von der Brennweite des verwendeten Objektivs, c) von der verwendeten Blende.
26. a) je weiter man ein Objektiv abblendet, die äußeren Randstrahlen also einen möglichst spitzen Winkel bilden, b) je kleiner das Motiv auf dem Film abgebildet wird, c) je größer die Gegenstandsweite ist.
27. Man unterscheidet grundsätzlich Zentralverschlüsse und Schlitzverschlüsse.
 - Der Zentralverschluss ist ein Objektivverschluss. Er ist im Objektivkörper als konzentrisches Lamellensystem nahe der Blendenebene angebracht und gibt den Strahlengang von der Verschlussmitte bis zur Größtöffnung frei: die Belichtung erfolgt gleichzeitig über das gesamte Bildfeld.
 - Der Schlitzverschluss ist ein Bestandteil des Kamerakörpers (Bildebenenverschluss): ein „Rollo“ mit Schlitz gleitet partiell unmittelbar vor der lichtempfindlichen Schicht vorbei.

28. Ein ineinandergreifendes Lamellensystem wird beim Auslösen von der Mitte aus geöffnet und wieder geschlossen. Die Steuerung der Bewegung läuft über ein einstellbares mechanisches Hemmwerk, zum Teil elektronisch gesteuert.
29. Der Schlitzverschluss läuft im Kamerakörper so dicht vor der lichtempfindlichen Schicht ab, wie es die technischen Gegebenheiten eben noch zulassen: Der Strahlenfluss wird von einer Bildfensterkante beginnend streifenweise freigegeben. Der Schlitzverschluss besteht aus einem lichtdichten Gummi-, Kunststoff- oder Metallvorhang mit verstellbarer Schlitzöffnung. Durch die „Nacheinanderbelichtung“ des Filmmaterials bei kurzer Belichtungszeit ist für das einzelne Teilbild nur ein sehr kurzer Verschlussweg erforderlich. Mit dem Schlitzverschluss können dadurch Belichtungszeiten von 1/1000s und weniger erreicht werden.
30. - Schlitzverschlüsse können in der Blitztechnik ca. bis 1/60 benutzt werden. Bei kürzeren Zeiten ist der Vorhangslitz zu klein, so dass bei dem partiellen Verschlussvorgang nur ein Teil des Negativs freigegeben ist.
- Bei Zentralverschlüssen dagegen kann jede Verschlusszeit verwendet werden, wenn der Blitz mit seiner relativ kurzen Leuchtzeit mit der Öffnung synchron ist.
31. Grobes Bromsilberkorn bedeutet in der Regel eine hohe Empfindlichkeit, feines Korn hingegen eine geringe Empfindlichkeit.
32. a) hier muss man die halbe Belichtungszeit oder die nächstkleinere Blende benutzen.
b) in diesem Fall die doppelte Belichtungszeit oder die nächstgrößere Blende.
33. Die Differenz der Filmempfindlichkeit beträgt 6 DIN. Das bedeutet eine zweimalige Verdopplung der Belichtungszeit (=4fach). => $1/60 \times 4 = 4/60 = 1/15s$. Die Belichtungszeit bei Verwendung eines 21 DIN-Filmes gegenüber einem 27 DIN-Film beträgt 1/15s
34. Die ASA (American Standards Association) erfüllt dieselbe Aufgabe wie der DIN- (Deutsche Industrie Norm) Ausschuss. Die ASA- Norm ist derart abgestuft, dass die doppelte ASA- Zahl die doppelte Empfindlichkeit bedeutet und umgekehrt.

35.

DIN	ASA
12	12
15	25
18	50
21	100
24	200
27	400
30	800