



Von Aluprofil bis Zwischenring

Die Menge an Objektiven, die sich adaptieren lässt, ist schier unendlich und reicht von einfach über hochwertig bis hin zu exotisch. Um sie an einer modernen Kamera zu nutzen, muss eine Verbindung hergestellt werden, für die sich unterschiedliche Herangehensweisen anbieten. Welche Materialien geeignet sind, welches Werkzeug zum Einsatz kommt und auf welche Lösungen Sie setzen können, erfahren Sie in diesem Kapitel.



Das richtige Werkzeug

Viele der benötigten Werkzeuge finden sich ohnehin in den meisten Haushalten. Es sind also keine großen Investitionen notwendig, um mit der Arbeit zu beginnen. Wichtig zum Zerlegen von Objektiven und Kameras ist allerdings ein Objektivschlüssel. Dieses Werkzeug bekommt man relativ günstig im Internet. Ein Satz Uhrmacherschraubenzieher sollte auch nicht fehlen. Hier sollte man auf Qualität achten, da die sehr feinen Spitzen schnell abbrechen können. Investitionen, die sich lohnen, wenn man mit Holz arbeiten möchte, sind eine gute Japansäge und eine exakte, kleine Gehrungslade. Damit macht das Arbeiten wirklich Spaß, und die Ergebnisse überzeugen. Plant man umfangreichere Holzarbeiten, sind eine Standbohrmaschine und ein Tellerschleifer sinnvoll.

Werkzeug zum Zerlegen von Kameras und Objektiven

- Uhrmacherschraubenzieher
- Objektivschlüssel
- kleine Zange
- Filterklemmen

Werkzeug zum Bearbeiten von Papier und Karton

- Cutter
- Schneidelineal mit Fingerschutzkante
- Kreisschneider
- Stahllineal
- Geodreieck
- Bleistift
- wasserfeste Stifte
- Falzbein
- Schneidematte

Werkzeug zur Holzbearbeitung

- Japansäge
- Akkuschrauber
- Bohrer in unterschiedlichen Stärken
- Senker
- Gehrungslade
- Schleifpapier ca. 80er bis 1200er
- Leimzwingen

Werkzeug zur Metallbearbeitung

- Metallfeilen
- kleine Metallsäge
- Stufenbohrer

Hilfsmittel zur Reinigung

- Kosmetikpinsel
- Blasebalg
- fusselfreie Tücher
- Glasreiniger
- Isopropylalkohol
- Wattestäbchen

Klebstoffe

- Kunststoffkleber
- Zwei-Komponenten-Kleber
- Sekundenkleber
- Holzleim
- Allzweckkleber
- Doppelklebeband

Finish und Oberflächenveredelung

- Lackierpinsel
- feine Pinsel zum Ausbessern
- Stahlwolle (Sorte 000)

Baumaterialien

Bei der Wahl des Materials für Adaptionen und Kamerabau gibt es heutzutage eine relativ große Auswahl an unterschiedlichsten Werkstoffen. Bei der hier zusammengestellten Auswahl habe ich besonderen Wert auf die einfache Verarbeitbarkeit, aber auch auf möglichst geringes Gewicht gelegt.

Karton und Papier

Durchgefärbte, schwarze Kartons in einer Stärke von 2 bis 3 mm sind stabil, lassen sich gut mit einem Cutter schneiden und einfach verkleben. Durch das geringe Gewicht eignen sie sich auch für größere Konstruktionen. Man findet sie unter der Bezeichnung »Präsentationskartons« im grafischen Fachhandel.

Schwarzes Tonpapier mit einem Gewicht von ca. 170 g/m² ist eine gute Basis für Balgenkonstruktionen. Farbige Balgen sehen extravagant aus, müssen aber innen noch geschwärzt werden. Geprägte Papiere gibt es in unterschiedlichen Ausführungen als Lederimitat oder mit geometrischen Strukturen. Interessante Varianten finden sich im Bereich Buchbinderbedarf unter dem Begriff »Eidechsenpapier«.

Ein Nachteil von Karton und Papier ist allerdings, dass sie empfindlich gegen Feuchtigkeit sind. Sie sollten daher eventuell noch mit Klarlack überzogen werden.

Kunststoffe

Kunststoffplatten gibt es in unterschiedlichen Stärken. Ihr Vorteil: Sie sind sehr formstabil und wasserfest. 3 mm starke Platten findet man unter der Bezeichnung PVC-Hartschaumplatte in vielen Baumärkten. Sie lassen sich problemlos mit einem scharfen Cutter bzw. mit einem Schneidezirkel in die gewünschte Form bringen, sind aber etwas druckempfindlich.

Für kleinere Teile lassen sich die Rückseiten von CD-Trays verwenden. Dünne Gummimatten und Moosgummi eignen sich, um Lichtdichtungen herzustellen. Kunststoffprofile lassen sich als Führungsschienen oder als Abschlussprofile einsetzen.

Holz

Holz ist ein universeller Werkstoff, der sich einfach bearbeiten lässt und attraktiv aussieht. Gut geeignet sind dünne Leisten aus Buche oder Nussbaum, die man zu Platten oder individuellen Profilen zusammenleimen kann. Zusammen mit dünnen Furnieren als Zwischenlage lassen sich so reizvolle Oberflächenstrukturen erstellen.



Sperrholz eignet sich zum Bau größerer Gehäuse. Die Oberfläche kann lackiert oder furniert werden. Während Pappel-Sperrholz sehr leicht ist, haben Sperrholzplatten aus Birke, Kiefer oder Buche eine sehr hohe Stabilität. Ab einer Stärke von 12 mm und mehr als fünf Furnierlagen bezeichnet man den Werkstoff als Multiplex. Diese Platten eignen sich beispielsweise als Grundplatte für eine Laufbodenkamera.

Textile Werkstoffe

Zur Anfertigung eines Weitwinkelbalgens habe ich schwarzen Softshell verwendet. Er ist leicht dehnbar und in einer stärkeren bzw. auf der Innenseite aufgerauten Qualität auch hinreichend lichtdicht.

Tolex ist ein Bezugsstoff, der oft zum Beziehen von Gitarrenverstärkern und Flightcases verwendet wird. Er ist deutlich strapazierfähiger als Kunstleder und nicht nur in Schwarz erhältlich. Schlangenleder- und Tweedimitat, verschiedene Farben und Oberflächenprägungen lassen kaum Wünsche offen, wenn man nach einem besonderen Material für das Finish eines Kameragehäuses sucht.

Kunstleder gibt es ebenfalls in vielen interessanten Varianten. Es ist jedoch etwas dicker mit einer weicheren Oberfläche.

Aluminiumprofile

Aluminiumprofile finden sich in so gut wie jedem Baumarkt in den unterschiedlichsten Formen und Längen. Sie lassen sich mit einer Metallsäge auf die gewünschte Länge kürzen. Besonders interessant sind C-Profile, die sich einfach als Führungsschienen einsetzen lassen.

Systemprofile werden beispielsweise für die Rahmenkonstruktion von 3D-Druckern, aber zum Teil auch für ganze Fertigungsstraßen eingesetzt. In diesem Buch bilden sie zum Beispiel die Basis für eine Shift-/Tilt-Kamera. Es gibt sie in unterschiedlichen Stärken. Durch die genormte Nut und passende, »Nutensteine« genannte Muttern lassen sich die Profile verbinden bzw. mit Anbauteilen versehen. Weiteres Zubehör sind Scharniere, Endkappen, Eckverbinder usw. Diese Profile bezieht man am einfachsten über das Internet. Viele Lieferanten bieten übrigens auch einen millimetergenauen Zuschnitt an, den man nutzen sollte.

Farben

Klarlack aus der Sprühdose eignet sich nicht nur zur Endbehandlung von Gehäusen, sondern auch, um einen Balgen aus

Tonpapier vor Feuchtigkeit zu schützen. Hier sollte man aber sehr vorsichtig in mehreren dünnen Schichten lackieren.

Furnierte oder massive Holzflächen, die mit Klarlack lackiert wurden, lassen sich im Anschluss mit 000-Stahlwolle mattieren. Das ergibt eine haptisch sehr angenehme Oberfläche.

Schwarze, wasserlösliche Acrylfarbe eignet sich, um das Innere einer Kamera oder einer Adapterkonstruktion zu schwärzen oder eventuelle Lichtlecks auszubessern. Sie trocknet wasserfest auf und ist einfach zu verarbeiten. Eine Alternative dazu ist matter schwarzer Lack.

Schrauben und Muttern

1/4-Zoll- und 3/8-Zoll-Schrauben und -Muttern, also die klassischen Fotogewinde, gibt es im Fotozubehörhandel. Schrauben kann man nie genug haben. Zerlegt man eine alte Kamera, sollte man nicht nur das benötigte Objektiv, sondern auch das Stativgewinde mit ausbauen.

Benötigt man ein 1/4-Zoll-oder 3/8-Zoll-Gewinde in einem speziellen Bauteil, lohnt sich ein Gewindeschneide-Set für Fotogewinde. Damit lässt sich zum Beispiel ein Stativgewinde in eine Aluleiste schneiden.

Klebstoffe und Leime

Die Auswahl an Klebstoffen ist heutzutage sehr groß. Für so gut wie jedes Material gibt es mittlerweile einen Spezialkleber. Ein wichtiger Grund, warum ich bei den hier vorgestellten Projekten oft Holz oder Karton einsetze, ist nicht nur die einfache Bearbeitung, sondern auch die gute Verbindbarkeit. Während man für viele Kunststoffe spezielle Kleber benötigt, ist bei Holz und Karton ganz normaler Weißleim die richtige Wahl. Genauer gesagt: Express-Leim, der innerhalb von einigen Minuten anzieht. Damit lassen sich dauerhafte Verbindungen herstellen, die sich innerhalb der ersten Minuten auch noch korrigieren lassen. Auch Kunstleder und Tolex lassen sich gut mit Express-Holzleim auf Karton und Holz verkleben. Möchte man ein Gehäuse mit strukturiertem Papier veredeln, bietet sich normaler Kleister an. Alleskleber eignet sich vor allem für Bauteile aus Papier wie zum Beispiel Balgen.

Zwei-Komponenten-Kleber gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, die sich hauptsächlich durch die Trocknungszeit unterscheiden. Sie erlauben das Verkleben von vielen Materialien wie Glas, Holz, Metall und einiger Kunststoffe. Die Verbindung hält größeren mechanischen Belastungen stand.

Bei den hier vorgestellten Projekten kommt Zwei-Komponenten-Kleber beispielsweise zum Verkleben von Aluprofilen beim Bau von Kamera-Standarten zum Einsatz. Da der Kleber einige Zeit bearbeitbar bleibt, müssen die Werkstücke bis zum Aushärten in exakt der richtigen Position fixiert werden. Kleberreste lassen sich nur sehr schwer entfernen, daher ist es sinnvoll, Handschuhe zu tragen und keine optischen Bauteile damit zu verkleben.

Sekundenkleber erfüllt eigentlich viele Voraussetzungen für die Verbindung unterschiedlicher Materialien. Leider kann es je nach Kleber und Material passieren, dass der Kleber mit umliegenden Teilen reagiert und diese leicht weißlich anlaufen. Zudem sind versehentlich an die falsche Stelle geratene Kleberspuren kaum zu entfernen. Gelangt Sekundenkleber auf eine Linse, kann dies das ganze Projekt ruinieren.

Heißkleber eignet sich gut zum vorübergehenden Fixieren von Bauteilen, hält aber keinen großen Belastungen stand. Will man nur ausprobieren, ob die Kombination bestimmter Teile den eigenen Vorstellungen entspricht, ist Heißkleber wesentlich besser geeignet, als wenn man die Teile umständlich mit Klebeband verbindet.

Grundsätzlich sollte man sich vor dem Einsatz die Gebrauchsanweisung eines Klebstoffs gut durchlesen und überlegen, welche Alternativen es gibt. Manchmal sind mechanische Verbindungen die sinnvollere Lösung.



Wattestäbchen, ein Blasebalg, Isopropylalkohol, Glasreiniger, fusselfreie Tücher und ein weicher Kosmetikpinsel ermöglichen eine schonende Reinigung der Bauteile.

Sauber arbeiten

Schleifstaub, Sägespäne, Rückstände vom Bohren und Feilen: All das sind Dinge, die dem Kamerasensor und optischen Bauteilen nicht sehr gut bekommen. Zudem kommt man beim Zerlegen einer Kamera unweigerlich mit Schmierstoffen in Berührung. Es ist daher sinnvoll, alle Bauteile der Eigenkonstruktion nach dem Bearbeiten noch einmal gründlich zu reinigen und auch die Hände zu waschen – selbst wenn man nur kurz ausprobieren will, ob alles passt. Zu schnell hat sich sonst der Staub irgendwo festgesetzt, wo man ihn nicht haben möchte.

Die vorsichtige Entfernung von Schleifstaub gelingt mit einer Kombination aus einem Blasebalg und einem weichen Kosmetikpinsel. Zur Reinigung von Linsen hat sich bei mir ein milder Glasreiniger bewährt.

Die Kamera selber sollte man während der Arbeiten besser in einem anderen Raum aufbewahren, zumindest aber mit einem Kameradeckel verschließen.

DIY und Ästhetik

Selbstbauprojekte müssen nicht nach Bastelkeller aussehen. Sicherlich kann man die Qualität einer industriellen Fertigung nicht erreichen, aber durch die gezielte Auswahl der Materialien und durch die Verwendung guten Werkzeugs lässt sich ein harmonisch wirkendes Endergebnis erzielen.

Manchmal sind es nur Kleinigkeiten, die ein gutes Resultat ausmachen, wie zum Beispiel die Verwendung zueinander passender Schrauben. Aber auch die Veredelung der Oberflächen mit Furnier, Tolex oder Lack, das konsequente Schleifen von Oberflächen bzw. das Entgraten von Kanten tragen zu einem ästhetischen Gesamtbild bei. Klebe- und Leimstellen sollte man so platzieren, dass sie möglichst nicht direkt sichtbar sind.

Der Unterschied zwischen einem mittelmäßigen und einem guten Ergebnis liegt meistens nicht in der handwerklichen Fähigkeit, sondern in der Konsequenz, mit der man ein Projekt durchführt: etwas mehr Arbeit investieren und sich nicht zu früh mit dem Ergebnis zufriedengeben. Ich bin mir sicher, genau das macht Ihnen auch Spaß, sonst würden Sie dieses Buch nicht in den Händen halten.

Geeignete Kameras und Objektive

Grob gesagt: Alle Kameras und Objektive, die rein mechanisch funktionieren, lassen sich auch adaptieren bzw. für optische Bauprojekte verwenden. Alles, was in irgendeiner Form auf elektronische Steuerung angewiesen ist, ist leider ungeeignet. Ausnahmen gibt es natürlich immer. Wie Sie im Verlauf dieses Buches sehen werden, gibt es bei der Entwicklung der Kameras immer wieder technische Neuerungen, die ein Adaptieren der Objektive aufwändiger machen. Sind bei den Balgenkameras aus den 30er- bis 50er-Jahren noch Objektiv und Verschluss als eine Einheit gefertigt, die sich komplett von außen bedienen lässt, so wandern in den 50er-Jahren der Spannhebel und auch der Auslöser ins Kamerainnere, und das Auflagemaß verringert sich. Die Kameras werden kleiner und leichter, was aber auch bedeutet, dass mehr Kunststoffe verbaut werden, die teilweise miteinander verklebt sind. Mit dem Einzug von Autofokus und Programmautomatiken ist es dann nur noch möglich, Objektive zu adaptieren, die ohnehin als Wechselobjektive konzipiert sind.

Bei Objektiven von Großformatkameras und Vergrößerern bleibt die manuelle Bedienbarkeit weitgehend erhalten, sodass sich hier oft auch modernere Objektive adaptieren lassen.

Bei einzelnen Linsen taucht das Problem nicht auf. Hier geht es lediglich darum herauszufinden, ob die Linse ein brauchbares Bild auf den Sensor projizieren kann. Der einfachste Weg dabei ist Ausprobieren.

Die Gewissensfrage

Natürlich stellt man sich nach dem Kauf die Frage: »Will ich wirklich eine Kamera unwiederbringlich zerlegen?« Bei den meisten Balgenkameras ist das nur bedingt ein Problem, da die Objektiv- und Verschlusseinheit in der Regel eine in sich geschlossene Baugruppe bildet und komplett entfernt, aber auch wieder an der ursprünglichen Kamera montiert werden kann. Bei Sucherkameras mit fest montierten Objektiven sieht das schon anders aus. Hier ist es fast immer notwendig, die Kamera teilweise oder komplett zu zerlegen und beispielsweise die Beleuchtung zu entfernen, um an die entsprechenden Schrauben heranzukommen. Auch der Auslösehebel muss eventuell gekürzt werden. Ob man das bei einer komplett funktionsfähigen Kamera machen möchte, muss jeder selbst entscheiden. Findet man eine teildefekte Kamera, bei der zum Beispiel der Filmtransport nicht mehr funktioniert, Teile fehlen oder das Gehäuse stark in Mitleidenschaft gezogen ist, fällt die Entscheidung etwas leichter.

Mir ist es tatsächlich schon passiert, dass ich eine Kamera erworben habe, um das Objektiv zu adaptieren, es aber doch nicht übers Herz gebracht habe, sie zu zerlegen. Sie steht jetzt in der Vitrine.

Bildqualität alter Objektive

Der Versuchung, alte Objektive aus den letzten 100 Jahren mit modernen Hochleistungsobjektiven zu vergleichen, kann man zwar erliegen, Unterschiede allein auf der Basis der Bildqualität zu bewerten wäre allerdings unfair. Der Hauptunterschied liegt meines Erachtens eher in den speziellen Eigenschaften eines jeden Objektivs. Manche Bildeffekte kann man mit modernen Objektiven einfach nicht erreichen, auch nicht mit nachträglicher Bildbearbeitung. So bleiben beispielsweise die karoförmigen Unschärfekreise des Color Agnar 1:2,8 /45 mm der Agfa Silette LK einzigartig, ebenso das cremige Bokeh des Rodenstock Ysaron 1:4,5/90 mm. Das Schneider-Kreuznach Reomar 1:2,8/45 mm einer Kodak Retinette 1A mag zwar sehr empfindlich auf Gegenlicht reagieren und ist bei Offenblende alles andere als scharf, trotzdem zeigt es einen Look, den man aus den 60er- und 70er-Jahren kennt und mag. Der Charme alter Objektive liegt also im Unvollkommenen, und dadurch streichen sie so manchen Sympathie-Bonus ein. Es ist ähnlich wie in der Musik, Blues klingt auf einer alten Gitarre immer noch am besten.

Eine Reihe von Testaufnahmen einiger Objektive, die in diesem Buch zum Einsatz gekommen sind, finden Sie am Ende des Buches.



Je moderner die Kamera, desto schwieriger wird es, das Objektiv zu adaptieren und dabei die Bedienbarkeit zu erhalten.

Platzbedarf ermitteln

Um ein Objektiv einer alten Kamera an eine moderne Digitalkamera zu adaptieren, muss zuerst einmal der zur Verfügung stehende Platz für einen Adapter, einen Balgen oder ein Gehäuse ermittelt werden. Im Prinzip ist das das Auflagemaß der Spenderkamera abzüglich des Auflagemaßes der Zielkamera.

Das Auflagemaß einer Kamera mit noch verbautem Objektiv kann man relativ genau ermitteln. Dabei ist es zwar wichtig, exakt zu messen, aber eine gewisse Toleranz wird man nicht vermeiden können. Das ist nicht weiter tragisch, denn in den hier vorgestellten Projekten werden wir in der Regel entweder Helicoid-Adapter, also Adapter, die eine Einstellschnecke besitzen, oder Balgen eingesetzt. So geht es hier eher um die Ermittlung des verfügbaren Raumes für die Adaption, um beispielsweise herauszufinden, welchen Helicoid man einsetzen sollte oder ob ein Balgen samt Befestigung überhaupt Platz zwischen Objektiv und Kamera finden würde.

Bei einer Kamera mit Objektiv ist das Vorgehen sehr einfach. Hier misst man den Abstand zwischen der Auflagefläche des Objektivs und der Filmebene mit einem Messschieber, einem Lineal oder, wenn nur wenig Platz zur Verfügung steht, mit einem dünnen, langen Gegenstand, auf dem man das Messergebnis markiert und danach abmisst.

Hat man nur ein Objektiv ohne Kamera zur Verfügung, das man adaptieren möchte, findet aber keine Informationen über das Auflagemaß, weil es sich zum Beispiel um das Objektiv eines Vergrößerers handelt, kann man das Objektiv in einer provisorischen Halterung befestigen und dahinter die Kamera auf einem Einstellschlitten positionieren. Nun verschiebt man das Objektiv so weit, bis ein weit entferntes Motiv auf dem Kameradisplay scharf erscheint. Mithilfe des Einstellschlittens lassen sich noch feinere Korrekturen vornehmen. Dann misst man den Abstand zwischen der Objektivauflage und dem Kamerabajonett.

Bei einer einzelnen Linse muss diese zuerst in eine Fassung und in einen Halter mit Standfüßen gebracht werden. Dann stellt man das Objektiv vor einen weißen Hintergrund und richtet Objektivhalter und Hintergrund parallel aus. Jetzt verschiebt man das Objektiv so weit, bis ein scharfes Bild auf dem Hintergrund erscheint. Das geht am besten in einem etwas abgedunkelten Raum und mit einem weit entfernten, gut beleuchteten Motiv außerhalb des Raumes.



Bei Kameras mit noch verbautem Objektiv, wie hier bei einer alten Balgenkamera, kann man den Abstand zwischen Objektivauflage und Filmebene mit einem Messschieber ermitteln.



Hat man keinen Messschieber zur Hand, lässt sich auch ein Holzstab verwenden, bei dem man das Messergebnis mit einem Stift markiert und es später mit einem Lineal abmessen kann.



Mit einer provisorischen Halterung für das Objektiv und einem Einstellschlitten kann der für einen Balgen zur Verfügung stehende Platz mithilfe der Kamera ermittelt werden. Gemessen wird der Abstand zwischen Objektivauflage und Kamerabajonett, wenn ein auf unendlich gestelltes Motiv scharf auf dem Display erscheint.



Bei Einzellinsen lässt sich der Abstand zwischen Objektivebene und Bildebene ermitteln, indem man Linse und eine improvisierte Fassung in eine passende Halterung stellt und verschiebt, bis sich ein scharfes Bild eines weit entfernten Objekts auf einem weißen Hintergrund zeigt. Den Abstand kann man nun messen und als Basis für den Kamerabau verwenden.