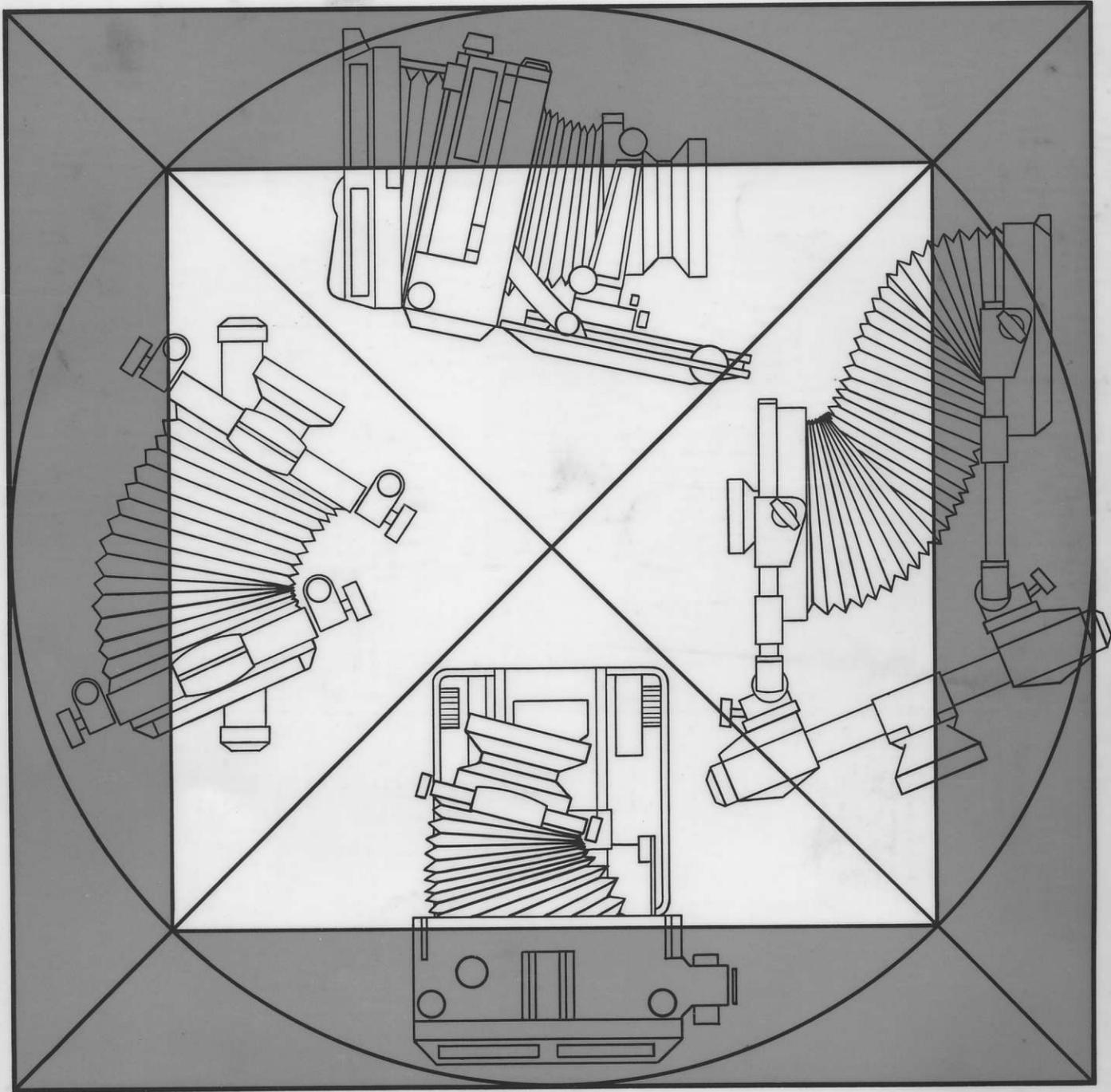
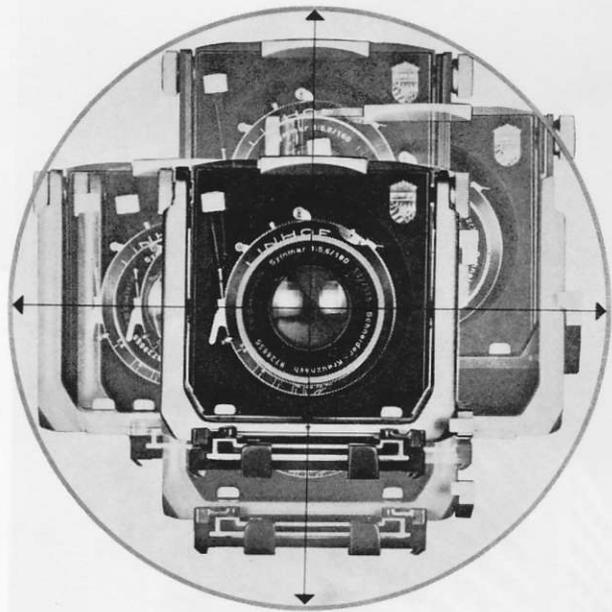


Hohe Schule der Kameraverstellung



VERLAG GROSSBILD-TECHNIK GMBH · MÜNCHEN

Hohe Schule der Kameraverstellung



© 1972 by Verlag Grossbildtechnik, 8 München 70, Rupert-Mayer-Straße 45

Alle Rechte vorbehalten - Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe sowie Übersetzung in fremde Sprachen, auch für Teile des Werkes, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. Das gleiche gilt auch für Schul- und Lehrzwecke.

Herausgeber: Nikolaus Karpf

Verfasser: Herbert Althann, Hans Bluth, Jim Gordon, J. Gerber

Druck: Obpacher GmbH, 8 München 70, Hofmannstraße 7.

Printed in West-Germany.

ISBN 3 - 87119 - 115 - 5

Die Hohe Schule der Kameraverstellung

(demonstriert am Beispiel der Technika)

Das entscheidende Charakteristikum der Großbildkamera ist die Verstellbarkeit einzelner Konstruktionselemente. Dadurch erhält die Aufnahmetechnik einen nicht einzuholenden Vorsprung. Daher sind es in erster Linie die Kameraverstellungen, die uns die Großbildkamera auch heute unentbehrlich machen. Der Großbildfotograf ist durch das verstellbare Konstruktionssystem seiner Kamera in der Lage, aufnahmetechnisch schwierige Aufgaben zu lösen, denen gegenüber jede Kamera starrer Konstruktion kapitulieren muß. Derartige Probleme aber stellt die Praxis täglich.

Für den Praktiker ist es nun von Wichtigkeit, sich die hier gebotenen Möglichkeiten vollständig nutzbar machen zu können. Leider fehlt es jedoch sehr häufig an den notwendigen Kenntnissen, so daß viele einen ungehobenen Schatz in der Großbildkamera mit herumtragen, zu dem der Schlüssel fehlt, um diese aufnahmetechnischen Werte zu aktivieren. Was nützt ein schneller, kostspieliger Wagen, wenn der Besitzer nicht zu schalten versteht und seinen Wagen nur im ersten Gang fahren kann?

Verstellmöglichkeiten der Technika

Wir unterscheiden zwischen den Verstellbarkeiten des Objektivs und denjenigen des Kamerarückteiles. Letzteres ist allseitig ausschwenkbar und dient zur Beeinflussung der Perspektive oder zum Schärfentiefengewinn. Die Rückteilschwengung setzt keine besondere Bildkreisgröße des Objektivs voraus — im Gegensatz zu allen Objektivverstellungen, die nur bei genügend großem Schärfekreis des verwendeten Objektivs durchführbar sind. Bei der Verstellbarkeit des Objektivs unterscheiden wir zwischen Objektivverschiebungen (Parallelverschiebungen der optischen Achse) in senkrechter oder waagerechter Richtung und Objektivverschwenkungen um eine senkrechte oder waagerechte Achse. Objektivverschiebungen bewirken eine Veränderung des Bildausschnittes. Objektivverschwenkungen verlagern die Schärfenebene in der Kamera in Richtung ihrer Verschwenkung. Eine perspektivische Beeinflussung erfolgt nur durch Rückteilverstellung, nie aber direkt durch irgendwelche Bewegung des Objektivs. Die Lage der Mattscheibenebene bzw. des lichtempfindlichen Aufnahmematerials dem Aufnahmeobjekt gegenüber ist für die Darstellung der Perspektive stets maßgebend.

A. Schärfentiefe durch Kameraverstellung

Der Leser wird zunächst fragen: ist denn nicht die Blende dazu da? — Gewiß! Indessen, es gibt Fälle, wo selbst die kleinste Blende nicht mehr ausreicht, um den notwendigen Bedarf an Schärfentiefe zu decken. Je größer der Abbildungsmaßstab der Aufnahme, desto ungünstiger liegen die Schärfentiefeverhältnisse.

Bei Nahaufnahmen

Daher wird man besonders bei Nahaufnahmen zuweilen durch Abblenden allein nicht mehr die notwendigen Schärfentiefe erreichen können, und man ist in solchen Fällen dankbar, wenn man die Kameraverstellung zur Gewinnung zusätzlicher Schärfentiefe heranziehen kann.

Abb. 1: Aufnahmen hoher Gebäude sind typische Anwendungsbeispiele für die Kameraverstellungen.





Abb. 2: Im Nahbereich ist das Problem der Schärfentiefe besonders schwerwiegend, weil sie sich hier stark verringert. Das Beispiel zeigt die Vergrößerung der Schärfentiefe durch Schwenkrahmen- und Standarten-Verstellung und die damit verbundene perspektivische Steigerung. Der räumliche Eindruck der Bildtiefe wird damit verstärkt. Technika 9 x 12, 150 mm.

Bei bewegten Objekten

Ferner wird man sich mit Vorteil dieses Verfahrens immer dann bedienen, wenn Schärfentiefe und Bewegung gleichzeitig in einer Aufnahme zu bewältigen sind. Zur technischen Durchführung solcher Aufgaben benötigen wir Schärfentiefe und Lichtstärke. Diese beiden Faktoren stehen aber in wechselseitiger Beziehung zueinander: Was wir an Schärfentiefe auf der einen Seite gewinnen, müssen wir mit einem Verlust an Lichtstärke auf der anderen Seite bezahlen und umgekehrt. Hier stoßen wir bei unserer praktischen Arbeit mit einer starren Kamera an fühlbare Grenzen der Technik. Industrie und Wissenschaft sind zwar ständig bemüht, diese Grenzen zu erweitern. Dank solchen Bemühungen verfügen wir über Objektive beachtlicher Lichtstärke, doch besitzen diese wiederum nur um so geringere Schärfentiefe. Der Vorteil muß also bezahlt werden und ist daher kein echter. Die Kameraverstellung gibt uns dagegen in vielen Fällen die Möglichkeit, Schärfentiefe zu gewinnen, ohne dabei die Lichtstärke des Objektivs wesentlich mindern zu müssen. Auf diesem Weg erhalten wir Schärfentiefe geschenkt und gewinnen einen

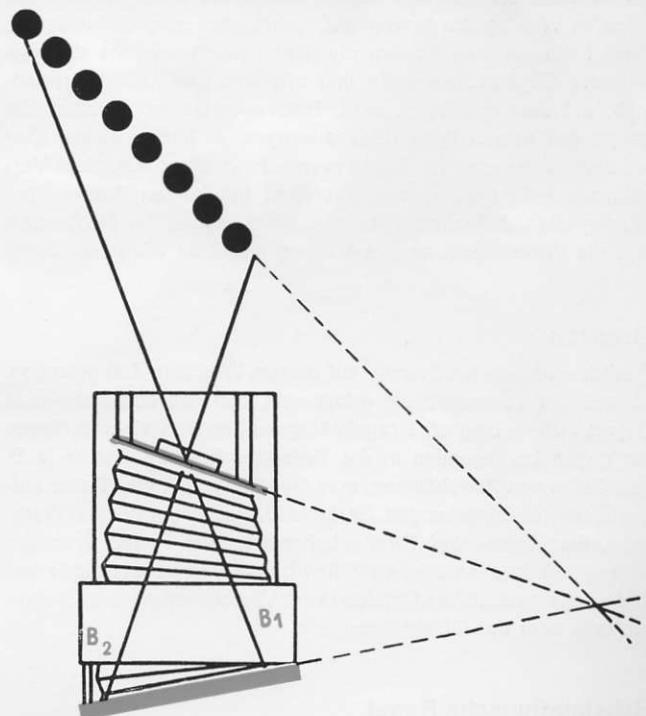


Abb. 3: Aufnahmeanordnung und Kameraverstellung zu obiger Abbildung nach der Scheimpflugschen Regel (von oben gesehen).

echten Vorteil, der uns in den Stand setzt — dank der unvermindert gebliebenen Lichtstärke des Objektivs —, die Bewegung des Aufnahmeobjekts mit kurzen Momentbelichtungszeiten festzuhalten, während wir die Schärfentiefe durch Kameraverstellung bewältigen.

Zur Ausnützung der optimalen Schärfleistung

Nicht zuletzt sei darauf hingewiesen, daß extrem kleine Blenden im allgemeinen Schärfe und Auflösungsvermögen des Objektivs im ungünstigen Sinne beeinflussen. Jedes Objektiv besitzt eine optimale Blende, die meist etwa bei 8 bis 11 liegt. Blenden wir darüber hinaus noch weiter ab, so nimmt zwar die Schärfentiefe zu, die Allgemeinschärfe jedoch ab. Man nutzt daher die beste Leistung des Objektivs aus, wenn man den größten Teil des Schärfentiefebedarfes durch Kameraverstellung bewältigt, so daß eine mittlere Abblendung genügt, um die volle Schärfentiefe zu erreichen.

Diese Hinweise mögen genügen, um Zweckmäßigkeit und Vorteile eines Schärfentiefeertrages durch Anwendung der Kameraverstellung zu beleuchten.

Wirksamkeit

Die Wirksamkeit der Kameraverstellung zum Schärfentiefeertrag ist außerordentlich groß und kann selbst die der kleinsten Blende noch weit übertreffen. So gelingt es z. B. noch mit einer 13x18-Aufnahme, vom Maßstab 1:1 (natürliche Größe) im Vordergrund bis Unendlich — bei Berücksichtigung der weiter unten beschriebenen Voraussetzungen — alles scharf abzubilden, ohne dazu die Blende wesentlich in Anspruch nehmen zu müssen (siehe Abb. 5), so daß kurze Momentbelichtungszeiten zur scharfen Wiedergabe bewegter Objekte noch möglich bleiben. Zwei Faktoren beeinflussen die Wirksamkeit: erstens die verwendete Objektivbrennweite und zweitens der Abbildungsmaßstab, mit dem gearbeitet wird. Beides verändert zunächst die Länge des notwendigen Bodenauszeuges. Je kürzer dieser aber ist, desto wirksamer die Kameraverstellung. Die günstigsten Verhältnisse haben wir dementsprechend bei kurzen Brennweiten oder großen Aufnahmeabständen. Doch selbst im Nahbereich läßt die Wirksamkeit der Verstellung nichts zu wünschen übrig.

Grenzen

Freilich wird man nicht *immer* auf diesem Weg zum Ziel gelangen. Es muß die Voraussetzung erfüllt sein, daß das aufzunehmende Objekt sich in möglichst regelmäßiger Form von einer Bildseite zur gegenüberliegenden in die Tiefe des Raumes staffelt (z. B. eine Reihe von Alleebäumen, eine Gebäudewand, eine Reihe aufgestellter Warenpackungen, Geräteteile, Maschinen in einer Werkhalle, Eisenbahn- und Straßenbahnzüge, eine Reihe tanzender Revuegirls). In allen solchen Fällen behält man volle Schärfe der in die Tiefe gestaffelten Objekte durch Verschwenken des Kamerarückteils oder der Objektivstandarte.

Scheimpflugsche Regel

Dieses Phänomen findet seine Erklärung durch die Scheimpflugsche Regel. Befinden wir uns mit unserer Kamera einer ebenen

Fläche nicht rechtwinklig in Frontalstellung, sondern in einem mehr oder weniger spitzen Winkel gegenüber, so muß sich die Verlängerung der Objektebene mit denjenigen der Objektiv- und Rückteilebene in einer Geraden schneiden, wenn die Objektebene ohne Abblendung des Objektivs und trotz spitzen Aufnahmewinkels in allen Teilen scharf abgebildet werden soll. Dieser Bedingung können wir mit einer verstellbaren Kamera durch Verschwenken des Kamerarückteils, Verschwenken der Objektivstandarte oder durch beides zugleich Rechnung tragen (siehe Abb. 3 und 6). Natürlich wird man praktisch nicht mit Winkelmesser und Lineal arbeiten, sondern die aufnahmetechnische Durchführung einfach nach Mattscheibenbeobachtung vornehmen.

Schärfentiefe mittels Rückteil- oder Objektiv-Verschwenkung?

Wie schon am Anfang erwähnt, dient die Verstellbarkeit des Kamerarückteils auch zur Beeinflussung der Perspektive. Da die Rückteilverstellung die einzige Möglichkeit darstellt, die Perspektive zu verändern, muß man — wenn gleichzeitiger Schärfentiefeertrag erzielt werden soll — diese Schärfentiefe allein durch Standarten-Verschwenkung „hereinholen“. Ein Verschwenken der Mattscheibenebene hat stets — gewollt oder ungewollt — im einen oder anderen Sinne auch eine Veränderung der perspektivischen Darstellungsform zur Folge, worauf wir noch später genauer eingehen werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir jedoch jetzt schon darauf, daß in Fällen, bei denen eine perspektivische Veränderung durch Verstellen der Mattscheibenebene zum Schärfentiefeertrag unerwünscht ist, die zweite Möglichkeit der Objektivverschwenkung besteht. Auf diesem Weg bleibt die Perspektive unverändert. Das Objektiv muß jedoch einen genügend großen Schärfekreis besitzen.

Die optische Erklärung

Die optischen Verhältnisse sind leicht einzusehen. Jeder Objektpunkt braucht zu seiner scharfen Abbildung eine bestimmte Bildweite (Bildweite = Abstand vom Objektiv zur Mattscheibe, siehe Abb. 7). Objektpunkte mit verschiedenen Gegenstandsweiten G_1, G_2 benötigen zu ihrer scharfen Darstellung auch entsprechend verschiedene Bildweiten: der Objektpunkt O_1 die Bildweite B_1 , Objektpunkt O_2 die Bildweite B_2 . Dabei verhält sich die Gegenstandsweite umgekehrt wie die Bildweite: je kleiner die Gegenstandsweite, desto größer die Bildweite. Mit einer gewöhnlichen Kamera können wir immer nur *einen* von verschieden weit entfernten Objektpunkten O_1 oder O_2 scharf einstellen. Mit dem schwenkbaren Kamerarückteil einer Linhof-Kamera sind wir in der Lage, die normalen technischen Grenzen zu überschreiten. Durch Ausschwenken des Kamerarückteils verlängern wir die Bildweite B_2 um die notwendige Länge. Dann sind alle Punkte

Abb. 4: In der Praxis begegnen uns ständig ähnliche Situationen, wenn wir wirkungsvolle Bildausschnitte und Raumtiefe darstellen möchten. Mit der Kameraverstellung wurde auch hier die Tiefe gemeistert. Aufnahme: Bill Vandivert, Super-Technika 4 x 5 in.

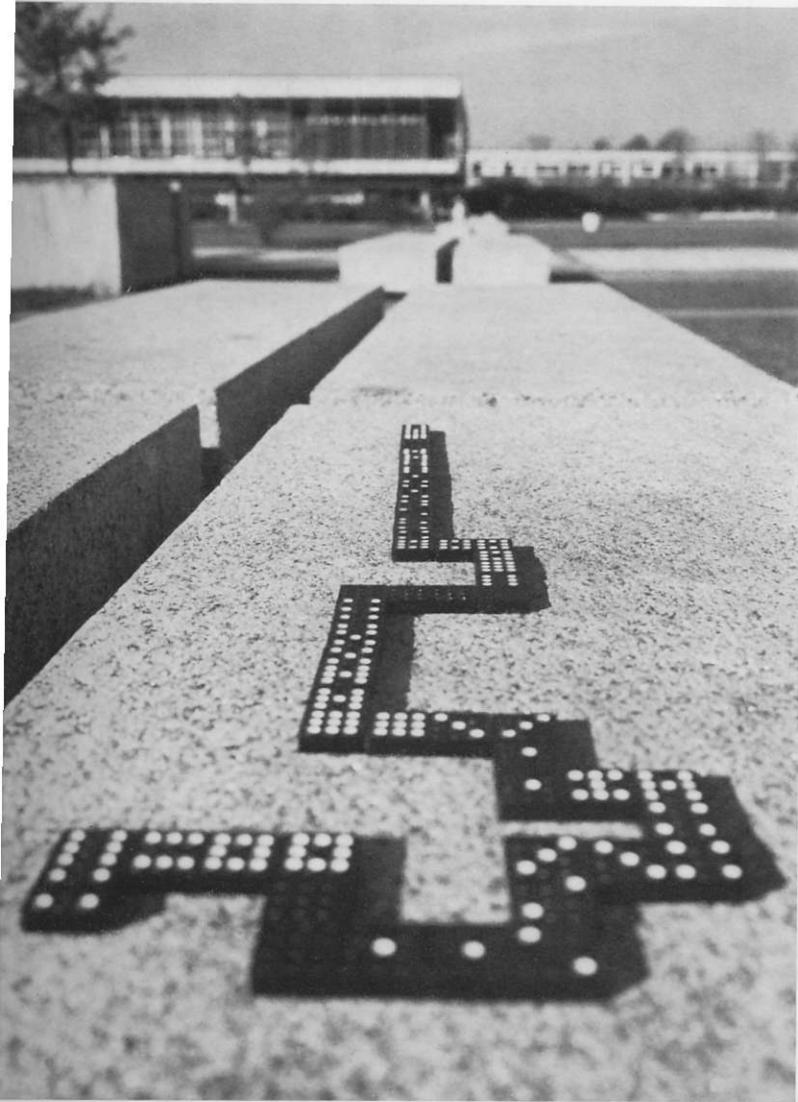
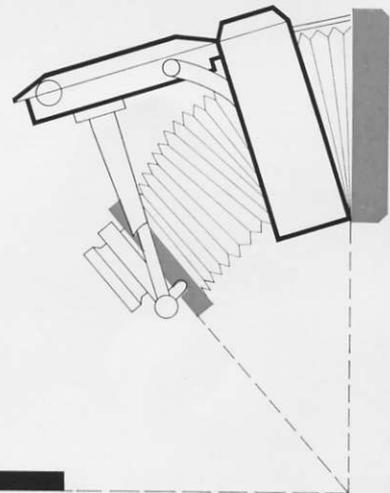
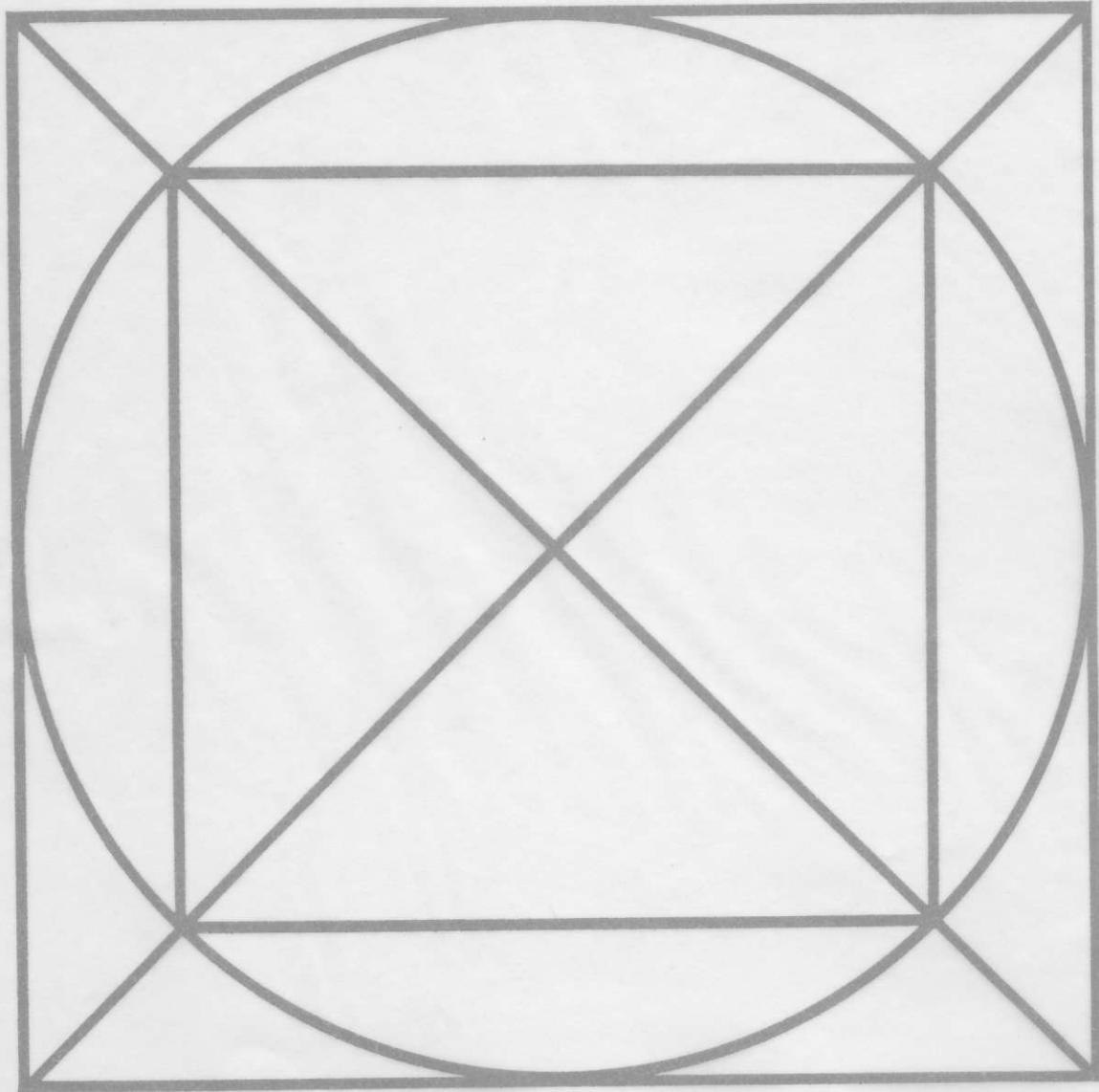


Abb. 5: Vergleichsaufnahmen zur Demonstration des Schärfentiefegewinnes nach der Scheimpflugschen Regel. Links ohne, rechts mit Anwendung der Kameraverstellung. Beide Aufnahmen bei Blende 8. Zu beachten ist ferner die vergrößerte Darstellung des Vordergrundes im Verhältnis zum Hintergrund und die dadurch erhöhte perspektivische Wirkung wegen der Ausschwenkung des Kamerarückteils.

Nebenstehendes Schema veranschaulicht die bei obigem Beispiel angewendete Kameraverstellung. In solchen Fällen erweist sich bei der Technika das Gewinde unter dem Sucherschuh zum Stativanschluß als besonders nützlich. So kann die Kamera kopfstehend eingesetzt werden, was eine extreme Objektivverschiebung nach unten ermöglicht (hier nötig zur Erfassung des Vordergrundes bei Senkrechtlage des Kamerarückteils).





zwischen Nah- und Fernpunkt scharf abgebildet, sofern die Objektebene nicht erhebliche Unregelmäßigkeiten wie beträchtliche Vorsprünge oder dergleichen aufweist.

Die Praxis

Praktisch geht man in folgender Weise vor: Man stellt zunächst mit unverstellter Kamera auf den Fernpunkt nach Mattscheibe scharf ein. Nun schwenkt man auf der gegenüberliegenden Bildseite, also da, wo sich der Nahpunkt befindet, das Kamerarückteil so weit aus, bis bei Betätigung des Bodenausuges Nah- und Fernpunkt auf der Mattscheibe gleichzeitig Schärfe und Unschärfe wechseln. Reicht der zur Verfügung stehende Winkel der Verschwenkung des Rückteils nicht aus, um Nah- und Fernpunkt gleichzeitig scharf abzubilden, so verschwenken wir — immer unter Beobachtung des Mattscheibenbildes — die Objektivstandarte in gegenläufiger Richtung zur Rückteilverstellung. Dies alles klingt komplizierter, als es in der Praxis ist!

Wünscht man den Schärfentiefigewinn durch eine Objektivschwenkung zu erzielen — zum Beispiel, wenn keine perspektivischen Beeinflussungen mit der Maßnahme verbunden sein sollen — so stellt man die Schärfe auf den mittleren Raum des Mattscheibenfeldes ein, bevor man mit der Objektivschwenkung beginnt. Ebenso verfährt man auch bei Aufnahmegegeräten auf Optischer Bank, und zwar sowohl bei Inanspruchnahme der Objektiv- wie auch bei der Rückteilschwenkung. (Wie man speziell bei der Kardan-Bi-System vorgeht, ist auf der letzten Seite dieser Druckschrift erläutert.)

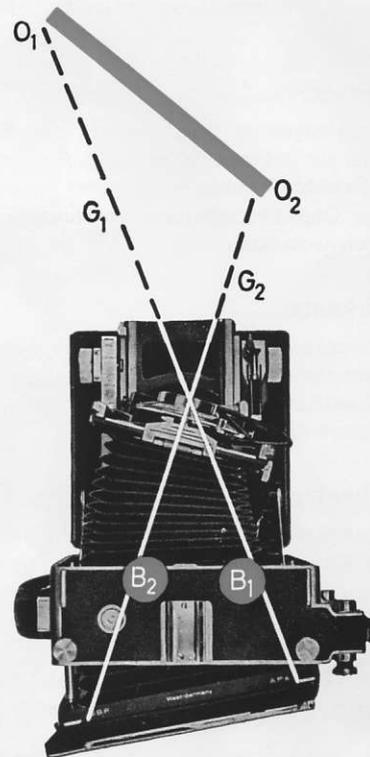
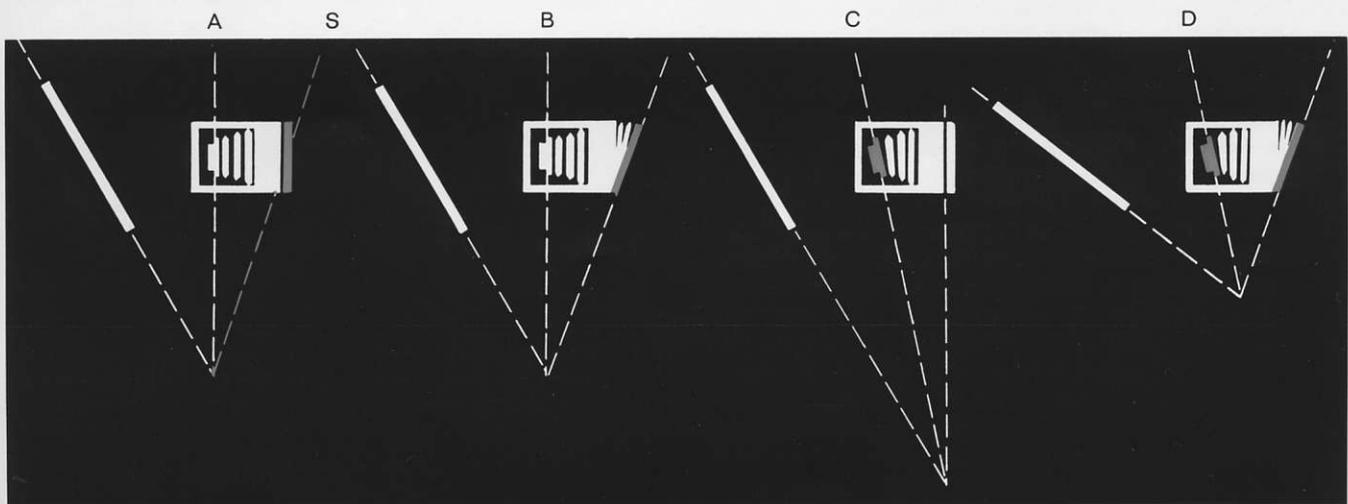


Abb. 7: Kameraverstellung zum Schärfentiefigewinn.

Abb. 6:

- Verläuft eine Aufnahmeebene in die Tiefe des Raumes, so erscheint sie auf der Mattscheibe und der Negativebene immer nur innerhalb einer Zone scharf, da die zugehörige Schärfeebene (S) sich mit der Negativebene schneidet.
- Schwenken wir das Kamerarückteil dort aus, wo der Nahpunkt liegt, so gleichen wir dadurch die Negativebene der Schärfeebene an und verbreitern die anfänglich nur als Zone vorhandene Schärfe über die ganze Abbildungsebene. Hierbei ergibt sich eine Steigerung der Perspektive.
- Schwenken wir das Objektiv in bezeichneter Richtung, so bewirken wir dadurch ein Einschwenken der Schärfeebene in die Negativebene und erhalten ebenfalls wie bei B volle Schärfe über die ganze Negativebene. Dieses Verfahren setzt einen großen Schärfekreis der Objektivs voraus. Es bewirkt aber keine perspektivische Veränderung.
- Liegt die Objektebene in einem noch spitzeren Winkel zur Kamera, so bewältigt man diesen erhöhten Schärfentiefigenbedarf durch Kombinationen von C und B.



Fassen wir die Erkenntnisse dieses Abschnitts in drei Merksätzen zusammen:

Erster Merksatz:

Zum Schärfentiefergewinn Verschwenken des Kamerarückteils *entgegengesetzt* zur Tiefenstaffelung des Aufnahmeobjekts. Wenn die Perspektive nicht geändert werden darf oder zusätzlich Verschwenken der Objektivstandarte *in Richtung* der Tiefenstaffelung des Aufnahmeobjektes.

Zweiter Merksatz:

Rückteilverschwenkungen haben in jedem Fall mehr oder weniger starke perspektivische Veränderungen der Abbildung zur Folge, Objektivverschwenkungen dagegen beeinflussen die perspektivischen Verhältnisse nicht.

Dritter Merksatz:

Rückteilverschwenkungen stellen keine besonderen Ansprüche an das Objektiv, alle Objektivverstellungen dagegen setzen einen genügend großen Schärfekreis des verwendeten Objektivs voraus.

B. Perspektivische Beeinflussung durch Kameraverstellung

Die Funktionen der Rückteilverstellung sind zweifacher Art und erschöpfen sich nicht mit der eben besprochenen Anwendung zum Schärfentiefergewinn. Fast noch wichtiger ist ihr Einsatz zur Beeinflussung der perspektivischen Darstellungsform. In den meisten Fällen wird es sich dabei darum handeln, perspektivische Verzerrungen zu verhindern, die bei Unter- und Obersicht auftreten und unter der Bezeichnung „stürzende Linien“ bekannt sind.

„Stürzende Linien“

Im Grunde genommen tun wir der Kamera unrecht, wenn wir von „Verzerrungen“ sprechen, denn es handelt sich dabei um nichts anderes als um Fluchtlinien, die wir bei senkrecht stehenden Objekten, z. B. Häusern, in horizontaler Richtung mit Fluchtpunkt rechts oder links ohne weiteres akzeptieren. Treten sie aber in vertikaler Richtung auf mit Fluchtpunkt oben oder unten, bezeichnen wir sie als „Verzeichnung“, obwohl sie gleichen optischen Gesetzen folgen.

Stürzende Linien empfindet unser Auge auf einem Foto als störend oder unnatürlich, gleichviel ob bei Untersicht mit Fluchtpunkt oben oder bei Obersicht mit Fluchtpunkt unten. In der angewandten Fotografie sind Bilder mit stürzenden Linien undiskutabel, z. B. bei Aufnahmen von Bauwerken für kunsthistorische Zwecke, Innenarchitekturen (siehe Abb. 11), bei Aufnahmen von Geräten und Packungen für Werbezwecke oder bei Maschinen. Nachträgliche Entzerrungen im Positivprozeß sind aus mehreren Gründen nicht zu empfehlen. Zunächst, weil diese mit erheblichem Bildfeldschwund verbunden sind, dann aber auch, weil bei jeder erneuten Vervielfältigung zeitraubende Einstellarbeiten jedesmal neuerlich wieder notwendig werden. Bei Farbdiaspositiven ist man ohnehin darauf angewiesen, schon bei der Aufnahme für korrekte perspektivische Darstellung zu sorgen. Überdies tritt beim Entzerrern während des Positivprozesses eine Bilddehnung ein.

Das Problem korrekter Perspektive

Was verstehen wir nun unter „korrekter perspektivischer Darstellung“? Alle Senkrechten in der Natur sollen im Bilde parallel zu den seitlichen Bildbegrenzungen verlaufen. Diese Forderung ist jedoch nur dann erfüllbar, wenn das Kamerarückteil sich ebenfalls in Senkrechtstellung befindet. Das Charakteristikum einer Aufnahme aus Ober- oder Untersicht besteht darin, daß sich das Aufnahmegerät nicht auf mittlerer Höhe dem Aufnahmeobjekt gegenüber befindet, sondern daß von einem tieferen oder einem erhöhten Aufnahmestandpunkt aus gearbeitet wird. Stellen wir nun eine Kamera so auf, daß sich die Negativebene vorschriftsmäßig in Senkrechtstellung befindet, so ergibt sich eine Situation, wie sie unsere schematische Darstellung (Abb. 9, oben) zeigt: Die Perspektive ist zwar korrekt, aber bei Untersicht erhalten wir zuviel Vordergrund, was uns dafür an Höhe fehlt. Bei Obersicht geht der Bildwinkel hoch über das Aufnahmeobjekt hinweg und schneidet unten dafür an. Um den richtigen Bildausschnitt erlangen zu können, bleibt bei einer unverstellbaren Kamera nichts anderes übrig, als das Aufnahmegerät bei Obersicht so weit nach vorne, bei Untersicht so weit nach rückwärts zu neigen, bis der Bildwinkel das Aufnahmeobjekt ganz erfaßt. Mit dieser Maßnahme verstoßen wir jedoch gegen die oben aufgestellte Regel, die für eine richtige perspektivische Darstellung die Senkrechtstellung der Negativebene verlangt. Die Folge dieses Verstoßes sind die gefürchteten „stürzenden Linien“ (siehe Abb. 9, unten).

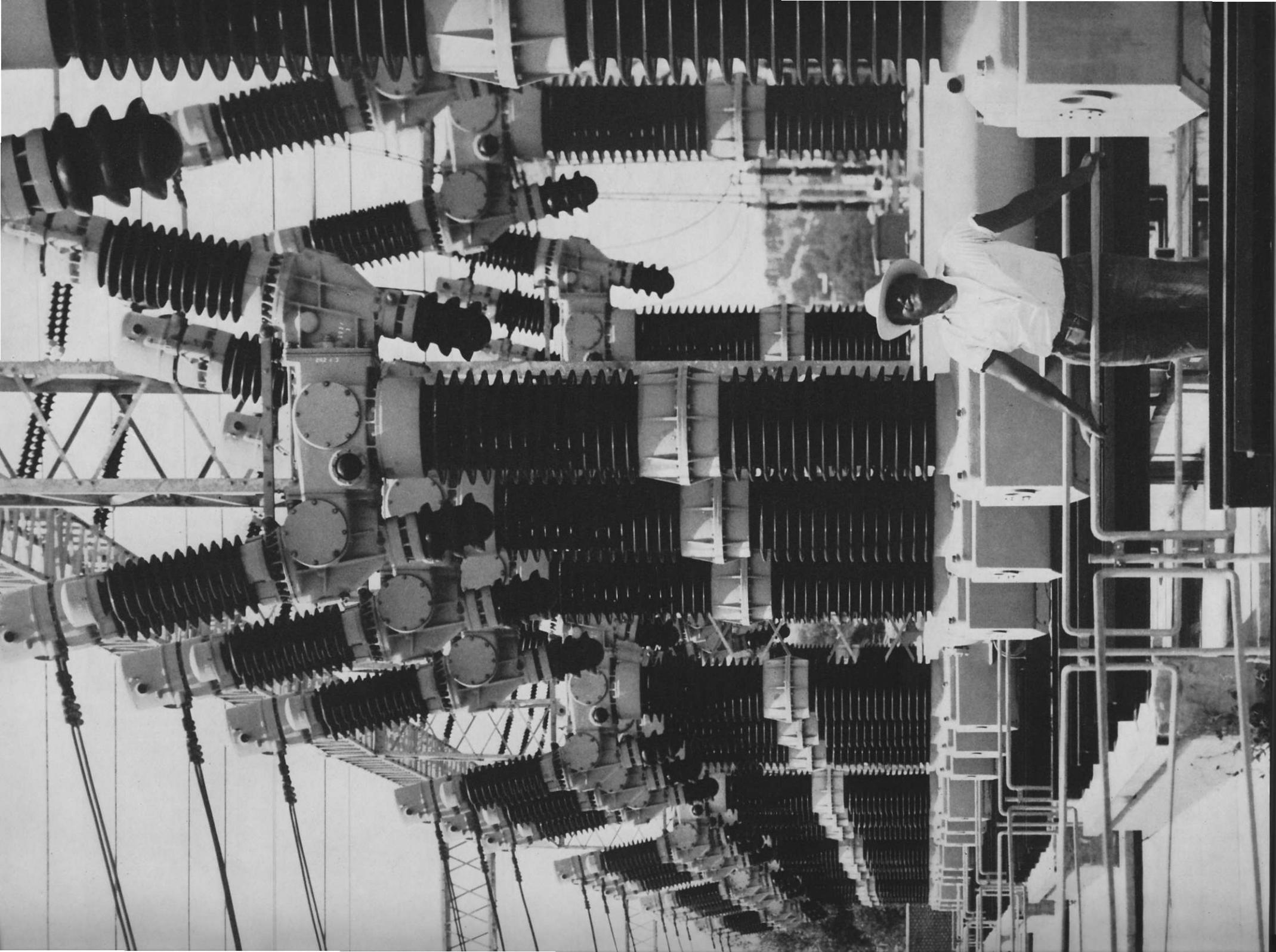
Erster Weg: Rückteilverstellung

Mit einer verstellbaren Kamera dagegen können wir, zunächst dank der Verstellbarkeit des Kamerarückteils, sowohl aus Ober- als auch aus Untersicht, stets der Forderung genügen und das Rückteil so ausschwenken, daß es in allen Fällen senkrecht steht (siehe Abb. 10).

Wiedereinebnung der Schärfe

Wenn wir nun nach Verschwenkung des Kamerarückteils an das Einstellen der Schärfe gehen, werden wir feststellen, daß das Bild entweder oben oder unten unscharf wird. Dies rührt von der eingetretenen Divergenz zwischen Rückteil und Objektivstandarte her. Um diesen Mangel zu beheben, ist bei Untersicht die Objektivenebene durch ein Verschwenken nach vorne wieder in Parallelstellung zum verschwenkten Kamerarückteil zu bringen. Damit ist die Schärfe wieder eingeebnet, und das Abblenden zu diesem

Abb. 8: Aufnahmen dieser Art werden vor allem dann problematisch, wenn zur Bewältigung einer großen Objekthöhe nur ein beschränkter Aufnahmeabstand zur Verfügung steht. Weitwinkelobjektive helfen nur zu 50 %, da die anderen 50 % dem meist unerwünschten Vordergrund zugute kommen. Erst der Einsatz der Standarten-Hochverstellung löst solche Aufgaben zu 100 %. Aufnahme: Claus Böckler, Siemens-Fotostudio, München.



Zweck wird überflüssig (Abb. 10, oben). Um die Schärfenverhältnisse bei Obersicht zu normalisieren, schwenkt man die Objektive so weit nach rückwärts, bis sie mit dem verschwenkten Rückteil weitgehend in Parallelstellung kommt (Abb. 10, unten).

Zweiter Weg: Objektivverstellung

Die Beibehaltung einer Senkrechtstellung des Kamerarückteils und damit einer Verzeichnungsfreiheit, trotz Ober- oder Untersicht, kann auch noch auf eine zweite Weise ermöglicht werden.

Abb. 9: Mit einer Kamera starrer Konstruktion wird bei Ober- oder Untersicht das Aufnahmeobjekt bei der notwendigen Senkrechtstellung der Rückteilebene im Bild angeschnitten oder es ergeben sich stürzende Linien.

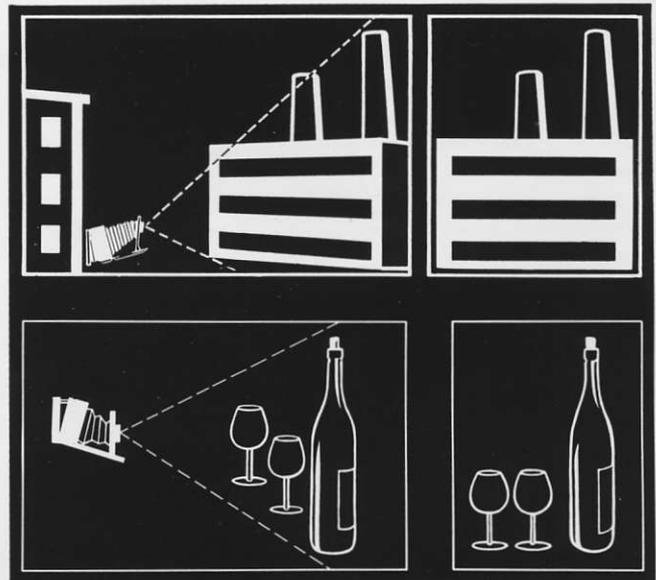
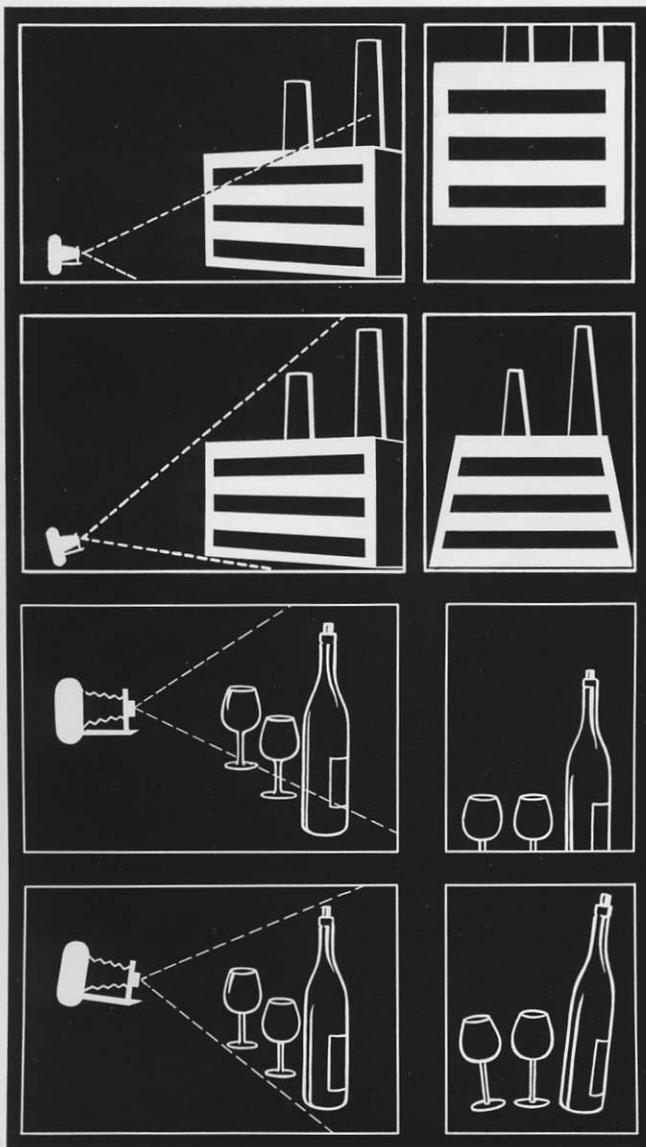


Abb. 10: Mit einer Technika ist man schon in den meisten Fällen allein durch das verstellbare Kamerarückteil in der Lage, sowohl aus Untersicht als auch aus Obersicht stets einwandfreie perspektivische Darstellungen zu erhalten und den Bildausschnitt unter Ausnutzung des ganzen Bildformates richtig einzustellen. Die Objektivstandarte muß dabei in Parallelstellung gebracht werden.

Wir hatten unsere Kamera so auf das Aufnahmeobjekt gerichtet, daß der richtige Bildausschnitt resultierte, zunächst ohne uns um die dabei auftretenden Verzeichnungen zu kümmern. Dann hatten wir das Rückteil so weit ausgeschwenkt, daß es sich wieder in Senkrechtstellung befand und sich dadurch eine Entzerrung ergab. Nun können wir aber auch die Kamera so ausrichten, daß das Rückteil sich — unverstellt — bereits in Senkrechtstellung befindet, also mit horizontaler Ausrichtung der optischen Achse. Die Perspektive ist dann von Anfang an korrekt, aber der Bildausschnitt unbefriedigend. Diesen Fehler gleichen wir nun mit einer anderen Kameraverstellung aus, nämlich mit Parallelverschiebung der optischen Achse, bei Untersicht nach oben, bei Obersicht nach unten (Abb. 12). Auch dieses Verfahren erfordert einen genügend großen Schärfekreis des Objektivs, genau wie bei der erstbeschriebenen Methode, besonders bei Aufnahmen im „Unendlich“-Bereich!

Es kommt nun häufig genug vor, daß eines der beschriebenen Verfahren für sich allein nicht die gestellte Aufgabe zu bewältigen vermag. Dann können auch beide Möglichkeiten miteinander kombiniert werden, um solchen extremen Anforderungen zu genügen (Abb. 13).

Abb. 11: Repräsentative Innenräume erfordern oft die extreme Hochverstellung des Objektivs und somit die volle Ausnützung der Schärfekreise hochwertiger Spezialobjektive. Royal Festival Hall in London. Aufnahme: Margaret F. Harker, 18 x 24-Aufnahme, Objektiv hochverstellt.



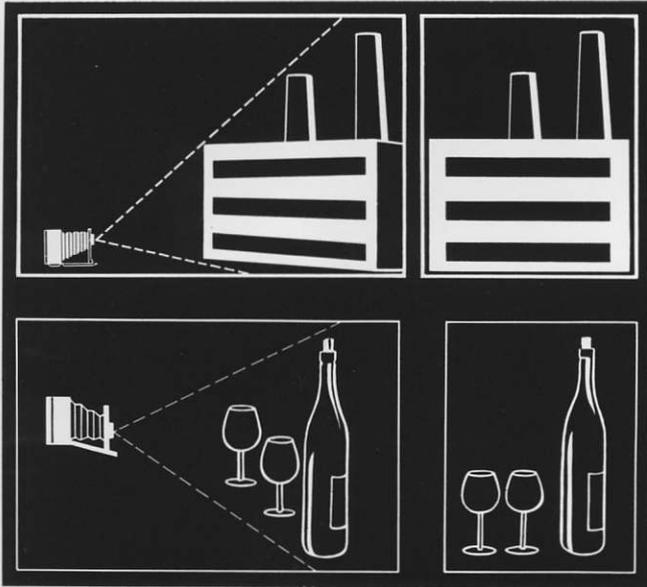


Abb. 12: Statt bei Ober- oder Untersicht durch entsprechende Rückteilverstellung für senkrechte Lage der Negativebene zu sorgen, kann man auch die Kamera so zur Aufstellung bringen, daß das Rückteil auch ohne eine Verstellung senkrecht steht. Den richtigen Bildausschnitt erreicht man dann durch entsprechende Verstellung des Objektivs nach oben bzw. unten.

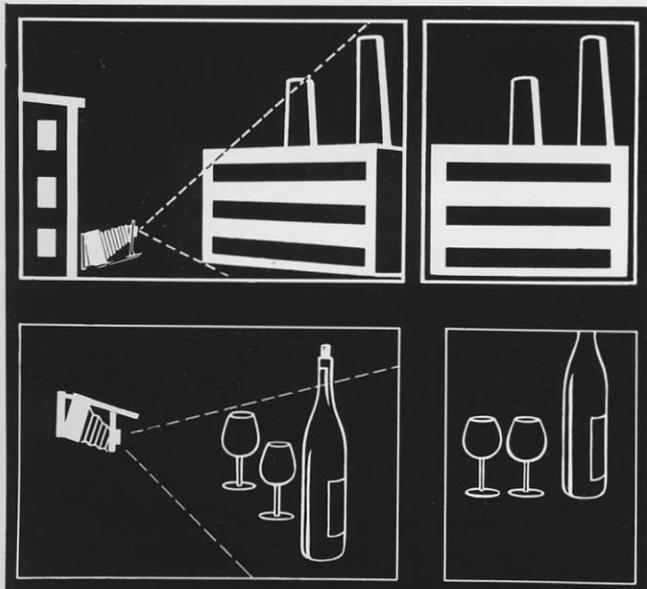


Abb. 13: Zur Bewältigung extremer Fälle bei Ober- und Untersicht lassen sich Rückteil und Objektivverstellung kombinieren. Die Konstruktion der Technika erlaubt gleichzeitige Verstellung beider Kameraelemente ohne Verlust an Stabilität. Wichtig ist jedoch die stets senkrechte Stellung des Rückteils, welches eine Abwinklung vom Gehäuse bis zu 15° zuläßt.

Wie verstellen wir das Objektiv nach unten?

Während wir uns zur Hochverstellung des Objektivs einfach der entsprechenden Triebsschraube bzw. des Hubhebels bedienen, können wir zu einer wirksamen Tiefverstellung bei den Technika-Modellen nur über kleine Umwege gelangen:

Bei Aufnahmen im Nahbereich oder mit langen Brennweiten wird man in manchen Fällen schon zum Ziel gelangen, wenn man den Laufboden in die nächste Raste abklappt und die Objektivstandarte bis zum Anschlag nach rückwärts schwenkt, so daß Rückteil und Standarte wieder in Parallelstellung stehen. Bei Aufnahmen mit kürzeren Bodenauszügen oder bei Notwendigkeit einer verstärkten Tiefverstellung verfährt man in folgender Weise: Die ganze Kamera wird auf dem Kugelgelenk oder Kinoneigekopf so gedreht, daß sich der Griff oben und der Laufboden links befinden. Nun kann die ursprüngliche Seitenverstellung des Objektivs zur Tiefverstellung benutzt werden. Der Laufboden ist dabei kein Hindernis mehr. In ganz extremen Fällen können wir jetzt noch die Kamera, soweit der Bildausschnitt es erfordert, nach unten richten, das Rückteil dann wieder in Senkrechtstellung bringen und die Objektivstandarte parallel zur Rückteilebene ausrichten. Letzteres Verfahren ist bei den 6,5 x 9-Modellen nicht anwendbar. Eleganter arbeitet man jedoch unter Zuhilfenahme des Linhof-Auslegearmes, welcher es gestattet, die Kamera hängend zu verwenden, so daß die ursprüngliche Hochverstellung der Objektivstandarte nun zu einer weitgehenden Tiefverstellung benutzt werden kann (Abb. 15). Der Auslegearm eignet sich für Aufnahmegeräte bis zum Format 9 x 12. Die Technika V 13 x 18 und 9 x 12 besitzt sogar ein 2. Stativgewinde unter dem Sucherschuh, der sich leicht entfernen läßt und es dann gestattet, die Kamera „kopfstehend“ auf das Stativ zu schrauben (Abb. 16).

Kameraverstellung auch bei figürlichen Aufnahmen

Selbst bei Aufnahmen figürlicher Art kann die beschriebene Aufnahmetechnik mit Vorteil angewendet werden. Das gilt z. B. bei Modeaufnahmen aus Ober- und Untersicht. Zur Erlangung eines ruhigen Hintergrundes bei figürlichen Außenaufnahmen geht man zuweilen in die Froschperspektive. Um dann aus dieser Untersicht das Modell mit dem Bildwinkel der Kamera ganz zu erfassen, ist man bei Verwendung einer starren Kamera gezwungen — es sei denn, man bedient sich besonders langer Brennweiten —, das Aufnahmegerät nach rückwärts zu kippen. Das hat aber ebenfalls, wie beispielsweise bei Architekturaufnahmen, Verzeichnungen zur Folge, die sich bei figürlichen Fotos durch Verfälschung der Körperproportionen auswirken. Bei Untersicht werden die Beine im Verhältnis zum Kopf zu groß abgebildet und umgekehrt bei Obersicht. Um derartige Verschiebungen der Proportionen zu vermeiden, geht man mit einer verstellbaren Kamera in gleicher Weise vor wie eben beschrieben, oder man zieht es vor, langbrennweitige Objektive zu verwenden, bei denen jedoch die besondere Wirkung der Untersicht verlorengeht.

„Super-Perspektive“

In manchen Fällen kann die Verswenkmöglichkeit des Kamerarückteils auch zu absichtlichen Verzerrungen ausgenutzt werden, so z. B. in der Werbefotografie zur Erzeugung einer „Super-Perspektive“. Da die Erzielung einer solchen Perspektive stets auch

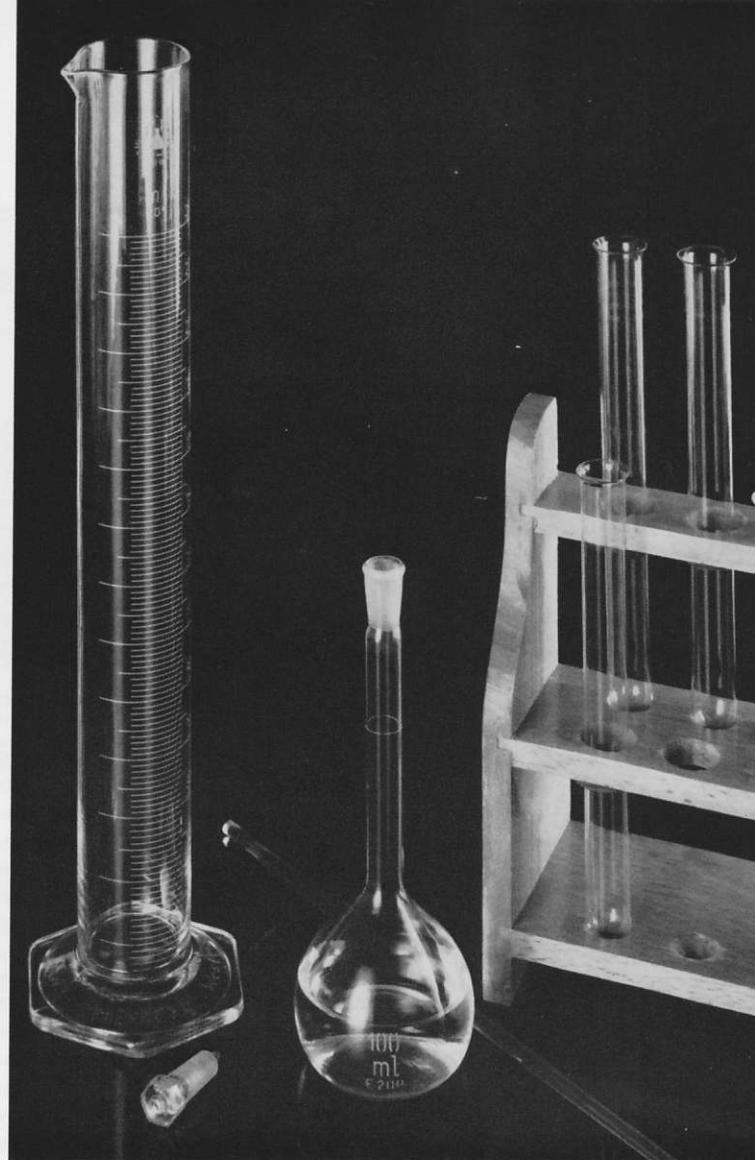
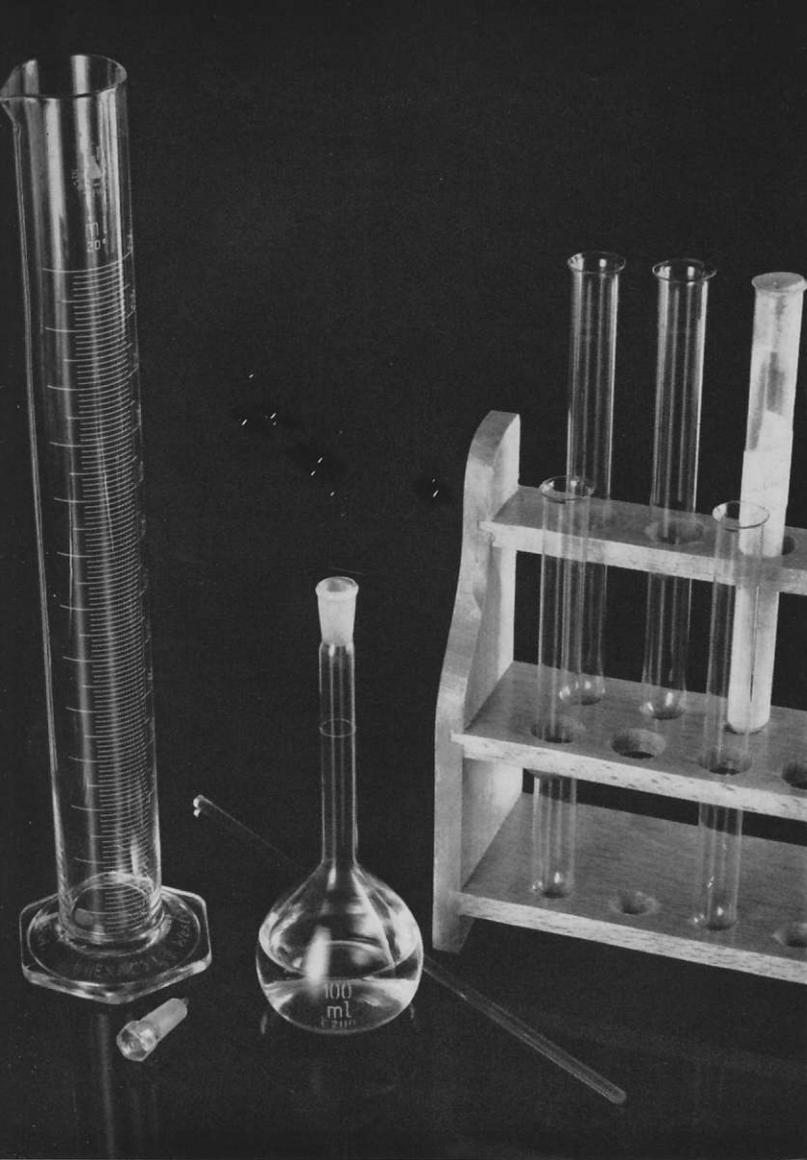
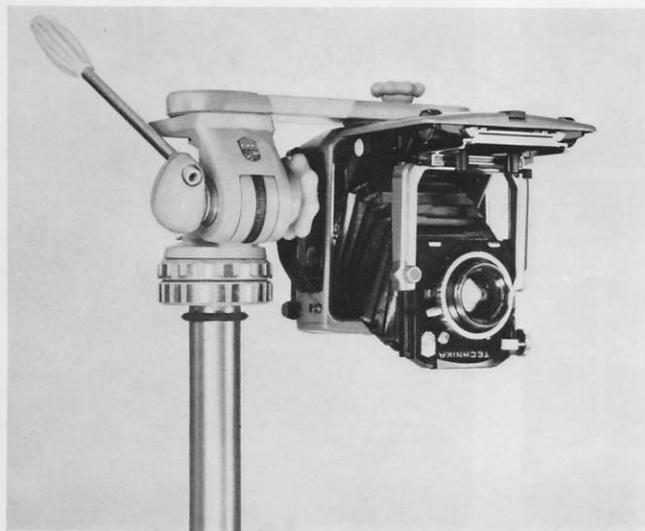


Abb. 14: Praktisches Anwendungsbeispiel bei Übersicht. Links: mit starrer Kamera. Rechts: mit Kameraverstellung (siehe unten).

Abb. 15/16: Tiefverstellung des Objektivs durch kopfstehende Verwendung der Kamera, bei den 6,5 x 9-Modellen mittels Auslegearms (links), bei der Technika 9 x 12 und 13 x 18 mit dem dafür vorhandenem zweiten Stativgewinde (rechts).

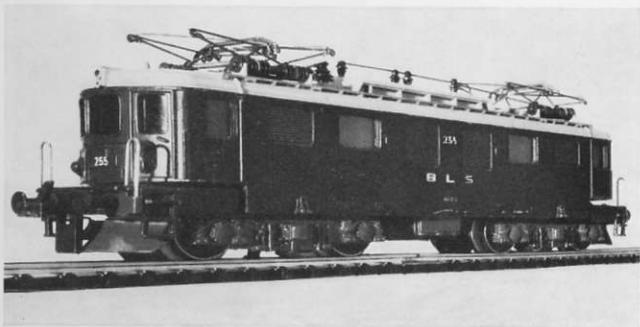
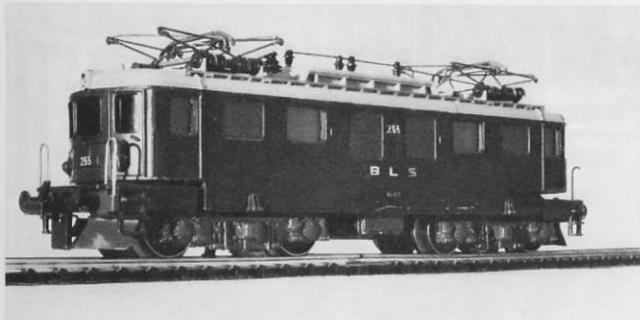


mit einem mehr oder weniger großen Schärfentiefenbedarf verbunden ist — denn das Aufnahmeobjekt wird mit seinen Objektteilen in solchen Fällen in die Tiefe des Raumes gerichtet sein (siehe Abb. 17) —, wenden wir die uns bereits bekannte Kamerverstellung zum Gewinn von Schärfentiefe an. Praktischerweise deckt sich diese Verstellung des Kamerarückteiles genau mit derjenigen, wie wir sie nun zur Erzielung eines perspektivischen Effektes benötigen. Wir schwenken also das Kamerarückteil entgegengesetzt der Tiefenstaffelung des Aufnahmeobjektes aus. Je weiter wir ausschwenken und je kürzer die verwendete Brennweite des Objektivs ist, in desto steilerem Winkel können die Aufnahmeobjekte in die Tiefe gestaffelt sein und desto stärker wird auch die perspektivische Überhöhung. Natürlich kann man bei großem Schärfentiefenbedarf zum Schärfenausgleich auch die Objektivenebene gegenschnellen, wie ebenfalls schon früher beschrieben. Die ganze Einstellarbeit erfolgt unter Beobachtung des Mattscheibenbildes.

Das Zustandekommen solcher perspektivischen Effekte erklärt sich auf folgende Weise:

Wir wissen bereits aus Erfahrung: je größer der Bodenauszug der Kamera, desto größer der Abbildungsmaßstab. Wenn wir also nun auf der einen Bildseite die Mattscheibenebene ausschwenken, so verlängern wir dort den Bodenauszug und bewirken damit einen größeren Abbildungsmaßstab als auf der gegenüberliegenden Bildseite, wo der Bodenauszug unverändert geblieben ist. Die Wirkung addiert sich nun zu den unterschiedlichen Abbildungsmaßstäben, die sich bereits aus den verschiedenen Aufnahmeabständen ergeben, und es entsteht dadurch eine Super-Perspektive.

Abb. 17: Oben: So bleibt die Perspektive beim Schärfentiefegewinn unverändert. Unten: Diese Kamerverstellung übertreibt die Perspektive.



Schärfentiefe mit und ohne Beeinflussung der Perspektive

Der aufmerksame Leser wird nun folgern, daß es wohl praktisch darauf hinauskommt, daß man bei jedem Schärfentiefegewinn durch Kamerverstellung sozusagen als Gratiszugabe, eine Super-Perspektive mitbekommt. Dem ist jedoch nicht so. Hier zeigt sich besonders eindrucksvoll die Tatsache, daß wir durch die Verstellbarkeit einer Großbildkamera stets Herr der Situation bleiben und *unser Wille* und nicht der „Wille der Kamera“ bestimmend für Gestaltungsform und Endresultat ist, im Gegensatz zu jeder starren Kamera, der wir in den meisten Fällen hilflos ausgeliefert sind.

Als wir die Scheimpflugsche Regel kennenlernten, sahen wir bereits, daß wir Schärfentiefe durch zwei verschiedene Arten der Kamerverstellung gewinnen können: durch Verstellen des Kamerarückteiles und durch Verschnellen des Objektivs. Wir lernten ebenfalls bereits, daß perspektivische Beeinflussungen *nur* durch Verstellung des Kamerarückteiles bewirkt werden. Daraus folgt ohne weiteres, daß eine Verschnellung des Objektivs allein nur die Schärfenverhältnisse beeinflusst, perspektivische Veränderungen aber nicht damit verbunden sein können. Wir haben also die Annehmlichkeit, uns wahlweise des Kamerarückteiles zum Schärfentiefegewinn zu bedienen, und dann mit perspektivischer Überhöhung oder der Objektivverschnellung zum gleichen Zweck ohne eine Beeinflussung der Perspektive (siehe Abb. 17).

Wie wir nun wissen, wird bei jeder Verschnellung des Kamerarückteiles eine perspektivische Veränderung der Abbildung bewirkt, und zwar in der Weise, daß an derjenigen Seite, wo das Kamerarückteil ausgeschwenkt ist, ein größerer Abbildungsmaßstab zustande kommt als auf der gegenüberliegenden. Von dieser allgemeingültigen Tatsache kann man nun auch in vielen anderen, als den beschriebenen Fällen Gebrauch machen, so z. B. auch in der Porträtfotografie zur Verbesserung unvorteilhafter Gesichtsformen.

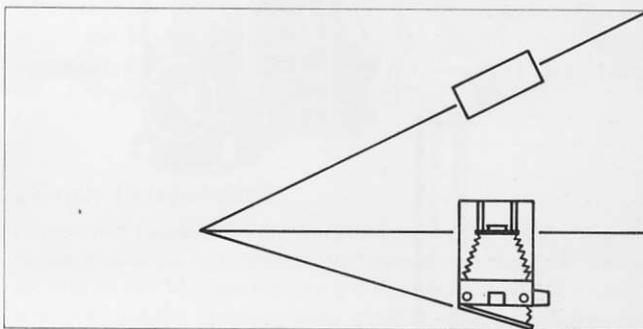
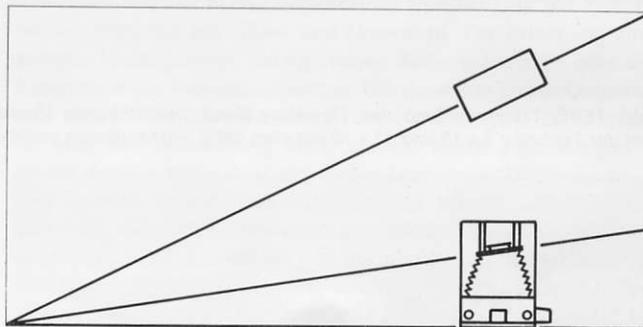




Abb. 18: In besonders ungünstigen Fällen kann die mit der Rückteilverschwenkung zum Schärfentiefengewinn verbundene perspektivische Überhöhung nicht akzeptierbare Formen annehmen. Dies trifft besonders bei Verwendung kurzer Brennweiten und bei Vorkommen kreisförmiger Linien in der ausgeschwenkten Bildseite zu.



In solchen Fällen bewirkt man den Schärfentiefenausgleich durch Verschwenken der Objektivstandarte oder verwendet längere Brennweiten. Jetzt sind die Größenverhältnisse der Gläser richtig und die Achsen der Ellipsen verlaufen horizontal.

Frontalaufnahmen von seitlichem Standpunkt

Es ist keine Seltenheit, daß man in der Praxis Frontalaufnahmen von einem seitlichen Aufnahmestandpunkt herzustellen hat. Je nach den Ursachen, die dazu zwingen, bei Frontalaufnahmen auf den normalen Frontalstandpunkt zu verzichten, kann man verschiedene Aufgabengruppen unterscheiden:

Da sind zunächst die Fälle, bei denen Spiegelungen im Aufnahmeobjekt einen Frontalstandpunkt ausschließen. Als charakteristisches, praktisches Beispiel wählen wir die Aufnahme eines Spiegels (siehe Abb. 20): Um seine Form klar herauszustellen, soll er in Frontalansicht abgebildet werden. Bei Einnahme des

üblichen Standpunktes bildet sich die Kamera aber selbst mit ab (1). Dabei würde es umfangreiche Retuschen erfordern, die Spiegelung zu entfernen. Weichen wir also der Spiegelung durch einen seitlichen Standpunkt aus. Nun geben wir damit aber die verlangte Frontalansicht auf (2). Um aus dieser perspektivischen Ansicht wieder eine Frontalansicht zu machen, bedienen wir uns der Kameraverstellung und schwenken das Kamerarückteil so aus, daß es in Parallelstellung zum Spiegel kommt. Jetzt erhalten wir trotz seitlichen Aufnahmestandpunktes die verlangte Frontalansicht (3). Allerdings hat die Sache noch einen Schönheitsfehler, nämlich den, daß eine Bildseite durch die verursachte Divergenz



Abb. 19: Dieses Mosaik an der „Maxburg“ in München hatte der Fotograf frontal, das heißt ohne perspektivische Verkürzung, zu fotografieren. Der dazu mit einer starren Kamera erforderliche Frontalstandpunkt liegt in nahezu acht Meter Höhe mitten über einer vielbefahrenen Straße und kann deshalb nicht eingenommen werden. Der Fotograf war daher gezwungen, sein Stativ sowohl tiefer als auch seitlich versetzt an einer Stelle aufzubauen, an der weder das Verkehrsschild noch die Straßenbeleuchtung das Mosaik berührte. Das linke Bild ist mit unverstellter Kamera aufgenommen, während beim rechten Objektiv- und Rückteilstandarte exakt parallel zum Mosaik ausgerichtet und anschließend zur Bestimmung des Bildausschnittes parallel verschoben wurden.

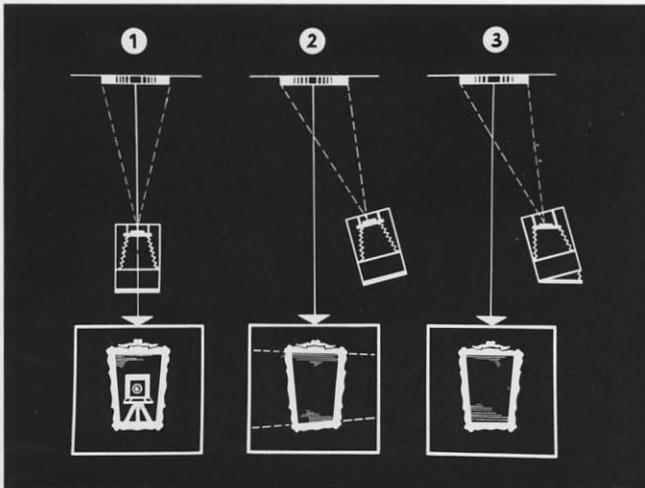


Abb. 20: Spiegelnde Aufnahme-Objekte machen Frontalaufnahmen durch unsere Eigenspiegelung oft Schwierigkeiten 1. Versucht man diesen durch seitlichen Aufnahmestandpunkt auszuweichen, so muß dabei die Frontalansicht aufgegeben werden 2. Mit Hilfe der Rückteilverstellung gelingt es jedoch, eine Frontalansicht wieder zu erlangen unter Beibehaltung des seitlichen Aufnahmestandpunktes 3.

zwischen Objektivenebene und Rücktelebene unscharf erscheint. Dieser Mangel kann aber wahlweise durch Abblenden oder durch Verschwenken der Objektivstandarte in Parallelstellung beseitigt werden. Betrachten wir unsere Kameraverstellung genauer, so stellen wir fest, daß es sich bei dieser Aufnahmetechnik eigentlich um nichts anderes handelt als um Seitenverstellung des Objektivs. Diese könnte man zwar auf einfachere Weise auch durch Bedienung der dafür vorgesehenen Seitenverstellung der Objektivstandarte erreichen. Die seitliche Verschiebung der optischen Achse ist jedoch nicht so weitgehend wie bei erstbeschriebenem Weg. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, sich die Seitenverstellung der Standarte als zusätzliche Maßnahme zur Erweiterung der Möglichkeiten und zur Feineinstellung des Bildausschnittes zu reservieren. An diesem Schulbeispiel haben wir nun gelernt, Frontalaufnahmen von seitlichen Aufnahmestandpunkten herzustellen. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Aufnahmetechnik sind recht häufig gegeben.

Anwendungsmöglichkeiten „seitlicher Frontalaufnahmen“

Analoge Fälle treten auf bei der Herstellung von Reproduktionen. Hier sind es häufig Reflexe, Spiegelungen von Lichtquellen, denen es gilt, seitlich auszuweichen. Das trifft besonders bei ortsfesten Gemälden zu. Bei diesen, ebenso wie bei Aufnahmen von Architekturdetails, Reliefs usw. kann es auch häufig vorkommen, daß örtliche Hindernisse wie Treppenstufen, Geländer, Säulen u. ä. es unmöglich machen, den für eine Frontalaufnahme normalerweise notwendigen Aufnahmestandpunkt einzunehmen (Abb. 22). Die gleichen Schwierigkeiten können auch bei Möbel- und Maschinenaufnahmen eintreten. Schaufenster fotografiert man manchmal gerne von einem seitlichen Aufnahmestandpunkt, um ebenfalls der eigenen Spiegelung oder Reflexen auszuweichen, manches Mal aber auch, weil die ausgestellte Ware auf diese Weise besser gezeigt werden kann. Den rechtwinkligen Fenster-

ausschnitt wie auf einer Frontalaufnahme, möchte man aber doch gern beibehalten. In allen diesen Fällen, ebenso wie auch bei Architekturaufnahmen, bei denen die Sicht durch einen Baum beeinträchtigt oder durch einen Lichtmast verunziert ist, gelangt man auch von einem seitlichen Standpunkt durch die beschriebene Aufnahmetechnik zu Frontalaufnahmen.

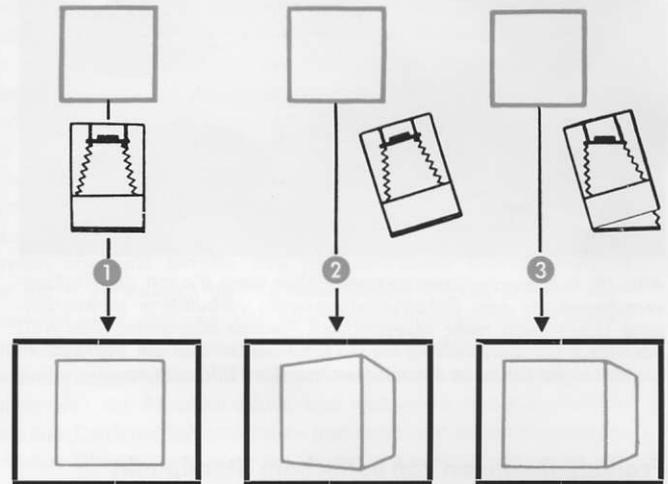


Abb. 21: Kombination von Frontal- und Seitenansicht (Schema).

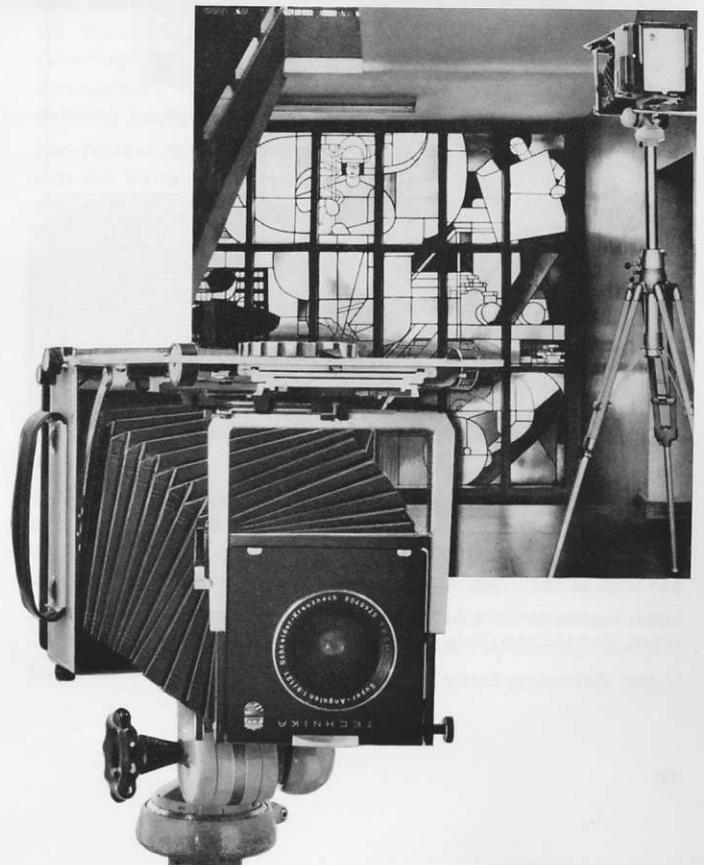
1. Kamera in Frontalstellung. Resultat: Würfelfläche in Frontalansicht, jedoch keine Seitenfläche sichtbar.
2. Kamera in seitlicher Stellung. Resultat: Eine Seitenfläche wird sichtbar. Die Frontfläche des Würfels erscheint jedoch in perspektivischer Verkürzung.
3. Kamerastellung wie 2., jedoch Rückteil in Parallelstellung zur Würfelfläche geschwenkt. Resultat: Frontfläche wird zur Frontalansicht entzerrt (gleichseitig und rechtwinklig), Seitenfläche bleibt sichtbar.

Kombination von Frontal- und Seitenansicht

Ist das Aufnahmeobjekt zweidimensional, wie zum Beispiel ein Gemälde, so ist die von einem seitlichen Standpunkt durchgeführte „Frontalaufnahme“ von einer echten Frontalaufnahme nicht zu unterscheiden. Ist dagegen das Aufnahmeobjekt dreidimensional, so resultiert eine Kombination von Frontal- und Seitenansicht. Alle Horizontalen werden auch im Bilde als Horizontale und parallel zueinander — also ohne Fluchtpunkt und ohne perspektivische Verkürzung — wiedergegeben. Es treten aber auch in die Tiefe verlaufende Seitenflächen in Erscheinung, die nur von einem seitlichen Aufnahmestandpunkt sichtbar werden und normalerweise dementsprechend nur bei perspektivischen Ansichten zu sehen sind. Das würde also zum Beispiel bedeuten, daß wir einen Würfel so fotografieren können, daß dessen Frontfläche rechtwinklig und gleichseitig (also in Frontalansicht) dargestellt wird, gleichzeitig aber im Bild ein Seitenteil des Würfels zu sehen ist (also wie bei einer perspektivischen Darstellung) (siehe Abb. 21/3). Diese Möglichkeit einer Kombination von Frontal- und Seitenansicht ist zuweilen sehr willkommen. Ein praktisches Beispiel mag das verdeutlichen:



Abb. 22/23: Frontalansichten von seitlichen Standpunkten werden durch die seitliche Verschiebbarkeit der Objektivstandarte ermöglicht. Es kommt in der Praxis durchaus nicht selten vor, daß der normalerweise erforderliche Standpunkt genau vor der Mitte des Objekts wegen irgendwelcher räumlicher Hindernisse nicht eingenommen werden kann. Das oben wiedergegebene Glasfenster ziert ein Treppenhaus, dessen Treppe ein solches Hindernis für die Frontalaufnahme darstellte. Es boten sich nun zwei Möglichkeiten an: entweder mußte das Fenster in mehreren Teilbildern aus kurzer Entfernung aufgenommen und anschließend zusammenmontiert werden oder die Aufnahme hatte von einem seitlichen Standpunkt aus zu erfolgen. Der erste Fall schied aus, weil an den Trennstellen der Einzelbilder eine unnatürliche Perspektive der Stege entstanden wäre und weil der Aufwand bei der Aufnahme und noch mehr bei der Montage (Farbdias!) zu hoch gewesen wäre. Um die Perspektive des seitlichen Standpunktes zu korrigieren, wurde die Objektivstandarte der Super-Technika 13 x 18 cm wie auf dem nebenstehenden, das Situationsfoto überlappenden Bild verstellt. Die Kamera wurde auf den Kopf gestellt (Stativgewinde unter dem Sucherschuh), um das Objektiv auch nach unten verschieben zu können.



Anwendungsbeispiel

Ein Gerät soll so fotografiert werden, daß man auf der Stirnseite desselben Abmessungen nach einem einheitlichen Abbildungsmaßstab entnehmen kann (Abb. 24). Die gleiche Aufnahme soll ferner auch ein Seitenteil des Gerätes zeigen und die auf der Stirnseite montierten Armaturen so darstellen, daß sie im einzelnen gut zu sehen sind. Die aufgesetzten Kondensatoren (rechts oben) sollen zum Beispiel nicht nur als kreisförmige, schwarze Flächen in Erscheinung treten, sondern in ihrer Form erkennbar werden. Eine derartige Aufgabe ist nur mit einer Kameraverstellung beschriebener Art zu lösen, wobei man zusätzlich auch von der Seitenverstellung des Objektivs noch Gebrauch machen wird. Gehen wir nun in ähnlicher Weise vor wie wir es bei der Spiegelaufnahme gelernt haben, so erhalten wir die gewünschte Kombination von Frontal- und Seitenansicht (Abb. 24, unten).

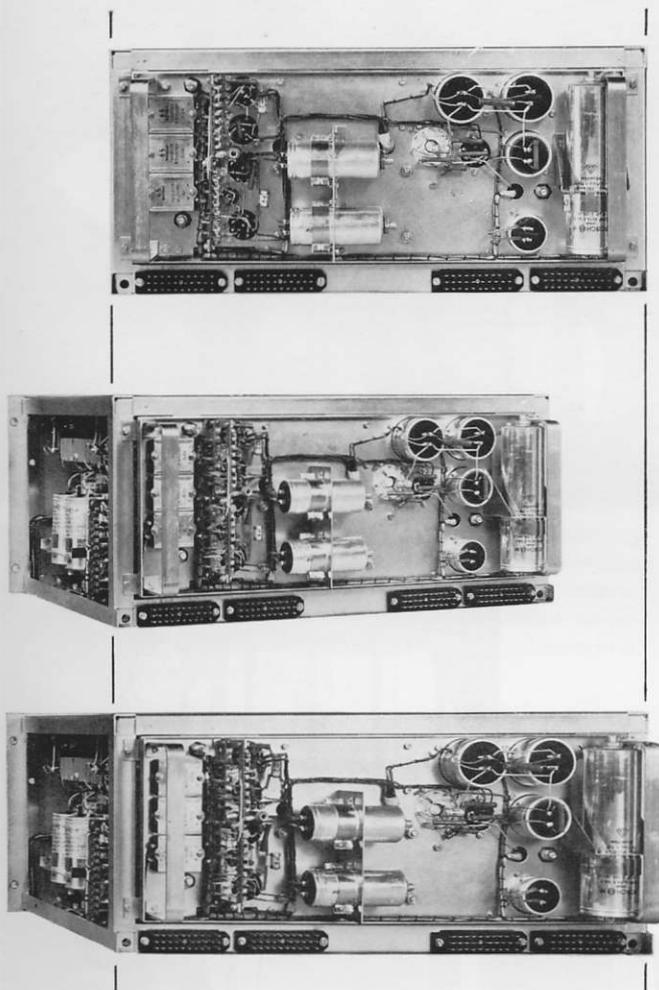


Abb. 24: Praktisches Anwendungsbeispiel für die Kombination von Frontal- und Seitenansicht.

Oben: Frontalansicht ermöglicht die Entnahme von Größenabmessungen nach einheitlichem Abbildungsmaßstab.

Mitte: Perspektivische Ansicht vermittelt eine Vorstellung der räumlichen Verhältnisse (Tiefe des Gerätes).

Unten: Verbindung beider Vorteile.



Abb. 25: Praktisches Beispiel für perspektivische Aufnahmen von einem Frontalstandpunkt.

Frontalstandpunkt ohne Kameraverstellung ergibt Frontalansicht (oben).

Gleicher Frontalstandpunkt mit Kameraverstellung ergibt perspektivische Ansicht mit wahlweisem Fluchtpunkt links (Mitte) oder Fluchtpunkt rechts (unten).

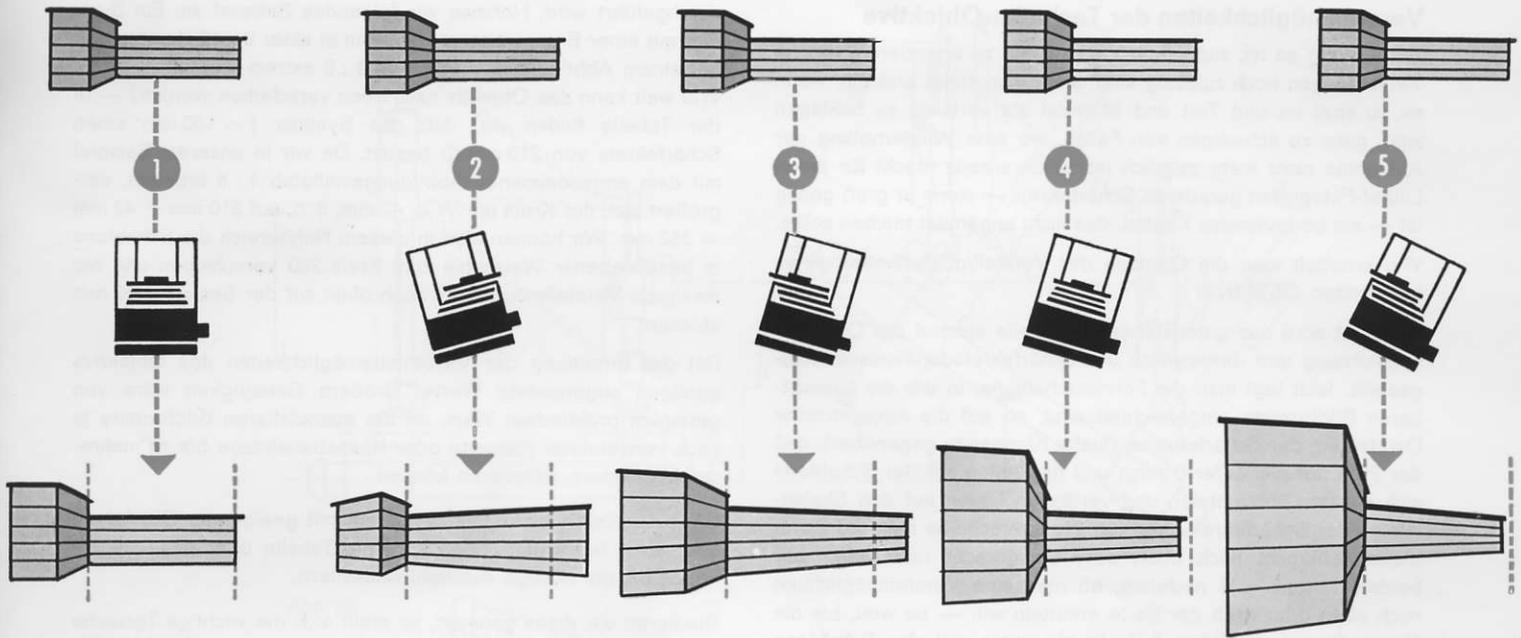


Abb. 26: Perspektivische Darstellungsformen vom Frontalstandpunkt.

1. Frontalaufnahme ohne perspektivische Beeinflussung. – 2. Gleicher Frontalstandpunkt, jedoch mit perspektivischer Beeinflussung durch Drehung der Kamera. – 3. Gleicher Standpunkt, jedoch Kamera entgegengesetzt wie bei 2. gedreht. – 4. Seitlicher Standpunkt ohne zusätzliche Beeinflussung. – 5. Gleicher Standpunkt wie bei 4., jedoch mit zusätzlicher perspektivischer Beeinflussung.

Perspektivische Aufnahmen von Frontalstandpunkten

Ebenso wie man durch geeignete Kameraverstellung von einem seitlichen Aufnahmestandpunkt Frontalansichten erhalten kann, lassen sich auch von einem Frontalstandpunkt perspektivische Ansichten herstellen.

Wie wir schon bei der Beeinflussung der perspektivischen Verhältnisse durch Ausschwenken des Kamerarückteils sahen, ist die perspektivische Darstellungsweise von der Stellung des Kamerarückteils dem Aufnahmeobjekt gegenüber abhängig. Die Stellung des Kamerakörpers spielt dabei keine Rolle. Die perspektivische Beeinflussung erfolgt also ebenso, wenn wir, statt nur das Rückteil auszuschwenken, die ganze Kamera drehen. Das hat den Vorteil, daß Kamerarückteil und Objektivstandarte parallel stehen und dadurch die Schärfenebene unverändert bleibt. Allerdings muß der durch die Drehung veränderte Bildausschnitt durch entgegengesetzte Seitenverstellung des Objektivs wiederhergestellt werden. Die Kamerastellung und -verstellung sieht dann so aus wie sie unsere schematische Darstellung Abb. 26/2 zeigt.

Stehen wir nun beispielsweise einem Bauwerk in Frontalstellung gegenüber, so können wir je nach Wunsch durch Drehen der Kamera nach links eine perspektivische Ansicht aller ursprünglich in Frontalansicht erschienenen Flächen mit Fluchtpunkt links, durch Drehen nach rechts eine solche mit Fluchtpunkt rechts erhalten (siehe schematische Darstellung Abb. 26/2 oder 3). Diejenigen Gebäudeteile, auf die die Kamera zugedreht wurde (bei Linksdrehung die linken, bei Rechtsdrehung die rechten), erscheinen jetzt kleiner und verkürzt, die entgegengesetzt liegenden Teile größer und gedehnt. Je kürzer die Brennweite, desto stärker wirkt sich die beschriebene Aufnahmetechnik aus.

Wer da meint, daß man dasselbe auch ohne Kameraverstellung durch eine entsprechende Veränderung des Aufnahmestandpunktes erreichen kann, ist im Irrtum. Ein Vergleich der schematischen Darstellung 3 und 4 läßt den Unterschied leicht erkennen. Sehr oft ist man aber durch örtliche Hindernisse gar nicht in der Lage, den entsprechenden Standpunkt einzunehmen, was besonders bei Baustellen zutrifft. Mit Abbildung 25 ist die theoretische Grundlage durch ein praktisches Beispiel demonstriert worden. Zwangsläufig verlängert sich das Objekt in seiner seitlichen Ausdehnung beträchtlich.

Zur repräsentativen Wiedergabe bei Architekturmotiven eignet sich das Verfahren besonders gut. Dem Lichtbildner mit der verstellbaren Kamera stehen somit die mannigfaltigsten Möglichkeiten zur Verfügung, die er jeweils dem Auftrag entsprechend anwenden kann. Je souveräner er die Kameraverstellungen beherrscht und seine Übung darin vervollkommenet, desto sicherer erzielt er überlegene Bildwirkungen.

Wer die vielseitigen Möglichkeiten der Technika einmal erkannt hat, dem wird sie ein sehr gefügiger Diener seines Ausdruckswillens sein. Findigkeit und Phantasie des einzelnen sind hier weiter Raum gegeben. Die geübte Hand des Technika-Lichtbildners hat auf die Erscheinungsform unserer Umwelt im Lichtbild großen Einfluß. Wer die Kameraverstellungen beherrscht, macht sich von der Versklavung durch die Technik frei, erhebt sich von der reproduktiven zur schöpferischen Arbeit und auf ein Niveau, zu dem ihm nicht mehr jeder zu folgen vermag.

Die in diesem Kapitel gegebenen Anweisungen am Beispiel der Technika gelten sinngemäß auch für die Aufnahmegereäte auf optischer Bank.

Verstellmöglichkeiten der Technika-Objektive

Wie wichtig es ist, sich vor der Aufnahme zu orientieren, welche Verstellungen noch zulässig sind, sieht man meist erst ein, wenn es zu spät ist und Zeit und Material als verloren zu beklagen sind, ganz zu schweigen von Fällen, wo eine Wiederholung der Aufnahme nicht mehr möglich ist. Andererseits steckt für jeden Linhof-Fotografen gerade im Schärfekreis — wenn er groß genug ist — ein bedeutendes Kapital, das nicht ungenutzt bleiben sollte.

Wie ermittelt man die Grenzen der Verstellmöglichkeiten eines bestimmten Objektivs?

Zunächst wird aus untenstehender Tabelle anhand der Objektivbezeichnung und -brennweite der Schärfekreisdurchmesser festgestellt. Jetzt legt man die Formatschablone, in der die ausnutzbaren Bildformate eingezeichnet sind, so auf die konzentrische Darstellung der Schärfekreise (siehe Klappseite gegenüber), daß der Pfeil auf die Ziffer 0 zeigt und die Linien auf der Schablone sich mit den horizontalen und vertikalen Linien auf den Skalenleisten der Schärfekreise decken. Nun verschiebe man die Schablone senkrecht nach oben oder waagrecht nach einer der beiden Seiten — je nachdem, ob man eine Verstellmöglichkeit nach oben oder nach der Seite ermitteln will — so weit, bis die Ecken des verwendeten Aufnahmeformates auf der Schablone den in der Tabelle ermittelten Schärfekreis berühren. Der Pfeil zeigt nun auf der entsprechenden Skala die zulässige Höchstverschiebung des Objektivs, und zwar bei Blende 22, eingestellt auf ∞ an. Bei kombinierter Verstellung gibt das Linienkreuz an seinem Schnittpunkt mit den Skalen die zulässige Verschiebung in beiden Richtungen an.

Bei Nahaufnahmen, also bei Verlängerungen des Bodenausuges, verändert sich der Durchmesser des Schärfekreises. Da Objektivverstellungen auch im Nahbereich eine entscheidende Rolle spielen, ist es von Wichtigkeit zu wissen, welche Verstellmöglichkeiten in jedem beliebigen Fall des Nahbereichs zur Verfügung stehen.

Wie berechnet man den Schärfekreis bei Nahaufnahmen?

Sehr einfach! Der Schärfekreis wächst nämlich genau im Verhältnis des Abbildungsmaßstabes, mit dem die jeweilige Aufnahme

durchgeführt wird. Nehmen wir folgendes Beispiel an: Ein Symmar mit einer Brennweite von 150 mm in einer 9 x 12-Kamera soll bei einem Abbildungsmaßstab von 1 : 5 extrem verstellt werden. Wie weit kann das Objektiv nach oben verschoben werden? — In der Tabelle finden wir, daß das Symmar $f = 150$ mm einen Schärfekreis von 210 mm ϕ besitzt. Da wir in unserem Beispiel mit dem angenommenen Abbildungsmaßstab 1 : 5 arbeiten, vergrößert sich der Kreis um $\frac{1}{5} = 42$ mm, d. h. auf 210 mm + 42 mm = 252 mm. Wir können also in diesem Nahbereich die Schablone in beschriebener Weise bis zum Kreis 250 verschieben und die maximale Verstellmöglichkeit nach oben auf der Skala mit 62 mm ablesen.

Bei der Ermittlung der Verschiebemöglichkeiten des Objektivs genügen abgerundete Werte. Größere Genauigkeit wäre von geringem praktischen Wert, da die ausnutzbaren Bildformate je nach verwendeter Kassette oder Kassetteneinlage bis zu mehreren Millimetern differieren können.

Beim Ausrüsten einer Linhof-Kamera mit geeigneten Objektiven oder auch bei Ergänzungen wird die Tabelle über die Schärfekreise oft die richtige Auswahl erleichtern.

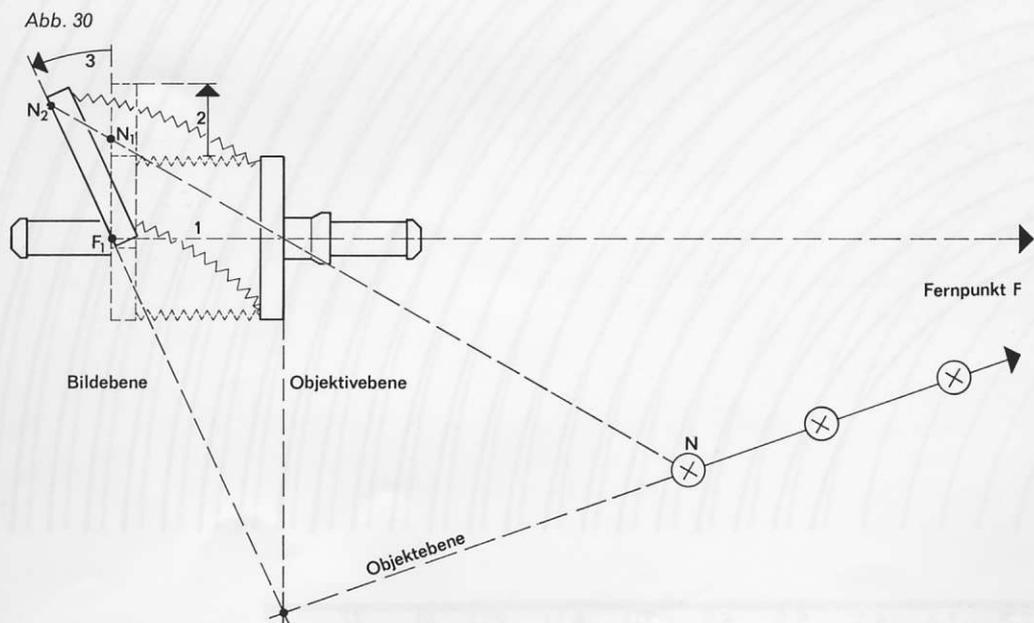
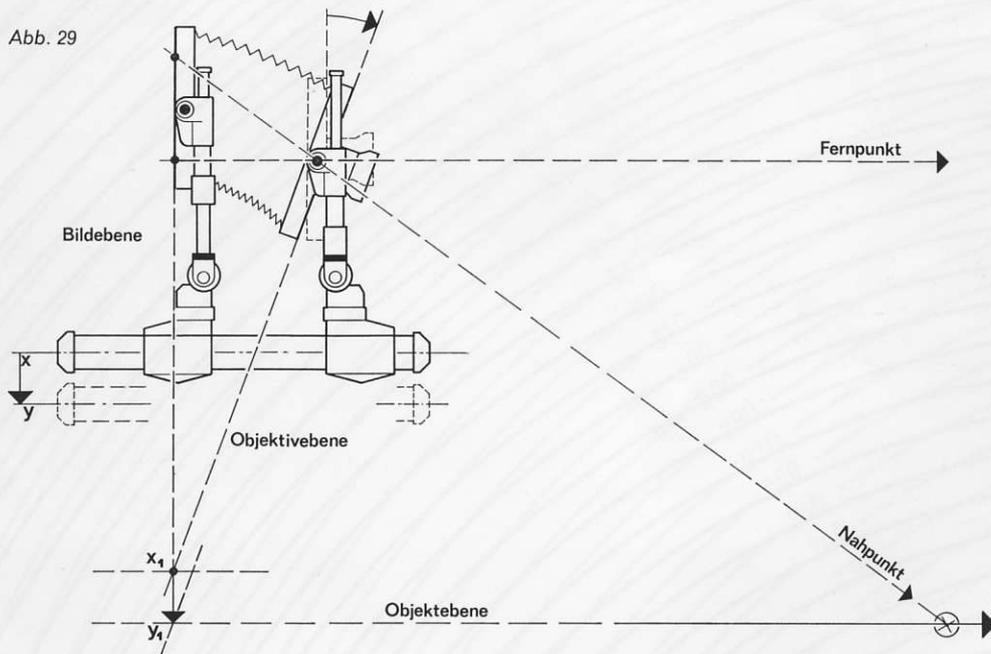
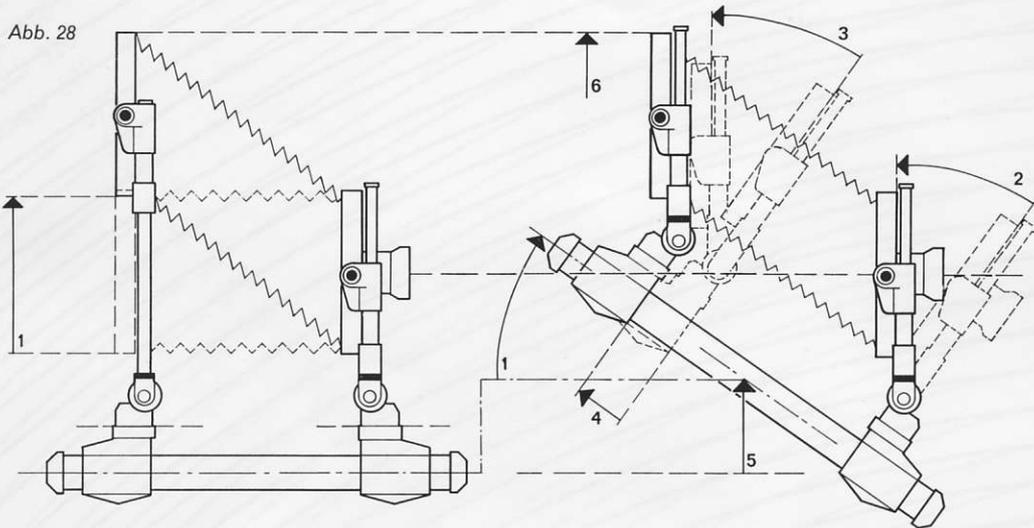
Studieren wir diese genauer, so stellt sich die wichtige Tatsache heraus, daß Tele- und lichtstarke Objektive zu weiten Verstellungen ungeeignete Schärfekreise besitzen, ferner, daß von zwei Objektiven gleicher Bezeichnung dasjenige den größeren Schärfekreis aufweist, welches die längere Brennweite besitzt. Wir können also beispielsweise statt eines Apo-Lanthars 100 mm in einer 6,5 x 9-Kamera ein Apo-Lanthar 150 mm verwenden und erreichen auf diese Weise auch mit einem Apo-Lanthar gute Verstellmöglichkeiten, können also zu den bekannten Vorzügen dieses Objektivs noch denjenigen einer vorzüglichen Verstellbarkeit hinzufügen.

Für die Bildkreisdurchmesser der hier angeführten Objektive wurden die Angaben der Herstellerfirmen benutzt. Sie stellen die abgerundeten Mindestdurchmesser dar und können in der Praxis häufig noch um einige Millimeter erweitert werden. An Hand dieser Tabelle läßt sich auf dem nebenstehenden Schema die Verstellmöglichkeit der einzelnen Formate genau feststellen.

Tabelle der Bildkreisdurchmesser (mm) bei Einstellung auf ∞ und Blende 22

f = mm	45	53	58	65	75	80	90	100	120	121	127	135	150	165	180	210	240	250	270	300	360	420	480	500	600	
Angulon				110				150	200					275		350										
Apo-Lanthar								115					170			240					315					
Apo-Ronar													130					215			265	320		400	500	
Biogon	100	115			170																					
Grandagon						165																				
Heliar														170		240	260				280	320				
Technikon			135						140						130											
Planar						100		120					170													
Press-Xenar												160														
Rotelar																					160					
Sonnar															140			190								
Super-Angulon 1:8		115		150	180		210			285					390		500									
Super-Angulon 1:5,6				170	200		230																			
Sironar								150					190	210		250	290									
Symmar								150					190	210		250	300	335			400	500				
Tele-Arton															110	130		170			200					
Tele-Xenar																150					209			315		
Tessar									130					190												
Xenar									125				180		215	250	280				360	430	505	580		
Xenotar						92		115				150	160													

Abb. 27: Schema der Bildkreise 1:1 zur Ermittlung der Verstellmöglichkeit.



Besondere Wege der Verstelltechnik mit der Kardan-Bi-System

1. Parallelverschiebungen (Abb. 28)

Grundsätzlich ist es egal, ob man das Rückteil in irgendeiner Richtung oder die Objektivstandarte in der entgegengesetzten Richtung verschiebt. Es würde daher die Verschiebemöglichkeit eines einzigen dieser beiden Teile genügen. Es kann allerdings — besonders im Nahbereich — Fälle geben, in denen eine der beiden Möglichkeiten besser zu handhaben ist. Die Kardan-Bi läßt sich an beiden Standarten sowohl in der Höhe wie der Seite verstellen und wird so jeder Situation am besten gerecht. Dazu kommt, daß bei gleichzeitiger Verschiebung beider Standarten in entgegengesetzter Richtung die ohnehin enormen Verschiebewege bis weit über die optisch bedingten Grenzen hinweg erweitert werden können. Dabei braucht in keinem Falle das Grundrohr aus der horizontalen Lage gedreht zu werden. Vergleicht man zum Beispiel die notwendigen Handgriffe zur definitiven Festlegung des Bildausschnittes bei starker Hochverstellung des Rückteils (Draufsicht ohne stürzende Linien), so ergeben sich damit bedeutende Bedienungsvereinfachungen und somit auch weniger Fehlerquellen.

Während an der Kardan-Bi mit verlängerten Führungsrohren (Abb. 28, links) nur ein einziger Handgriff zur Hochverstellung des Rückteils notwendig ist, müssen bei geneigtem Grundrohr (Abb. 28, rechts) sechs Handgriffe ausgeführt werden:

1. Neigen des Grundrohres,
2. Senkrechtstellen des Objektivträgers,
3. Senkrechtstellen des Rückteilträgers,
4. Korrektur des kürzer gewordenen Auszuges,
5. Korrektur der nach unten gerückten Objektivhöhe,
6. Definitive Festlegung des Bildausschnittes (Feineinstellung).

Das horizontale Grundrohr hat weiter den Vorteil, daß die vertikalen Achsen wirklich senkrecht bleiben und daher, zum Beispiel bei Kombination von Parallelverschiebung mit Scheimpflugscher Verstellmethode, keine Taumelbewegung beim Schwenken von Objektiv- oder Rückteilträger möglich ist. Bedenkt man, daß mehr als die Hälfte aller Kameraverstellungen Parallelverschiebungen sind, so wird der Vorteil der Kardan-Bi besonders deutlich. Selbstverständlich kann die Kardan-Bi auch mit geneigtem Grundrohr auf das Objekt gerichtet werden, etwa zur Erweiterung der links gezeigten Parallelverschiebung, sofern sich ein Objektiv finden sollte, das mehr als die vorhandene bzw. durch Verlängerungsrohre erweiterte Dezentrierung gegenüber dem Kamerarückteil zuläßt.

2. Verschwenkung nach Scheimpflug (Abb. 29/30)

Bei der überwiegenden Mehrzahl aller Aufnahmen nach der Scheimpflugschen Regel sollen die senkrechten Linien des Objektes parallel abgebildet werden. Das bedeutet bei Objektenanordnung in horizontaler Ebene, daß das Rückteil senkrecht bleiben muß und deshalb für die erforderliche Neigung ausscheidet. Also muß das Objektiv geschwenkt werden. Dies geschieht bei allen verstellbaren Linhof-Kameras in idealer Weise zentral nahe der Blendenebene. Nach Scharfeinstellung des Fernpunktes wird die Schärfenkorrektur zum Nahpunkt durch Auf- oder Abwärtsbewegung der ganzen Kamera von X nach Y mit dem Stativ durchgeführt. Diese Bewegung verlegt die Schnittgerade der Objektiv-

ebene mit der Bildebene von X_1 in die Objektebene nach Y_1 (Abb. 29). Damit ist die Scheimpflugsche Regel erfüllt.

Der Vorteil dieses Verstellprinzips wird bei gewollt extremer Perspektive besonders deutlich. Sobald der Fernpunkt scharf abgebildet ist, wird der erforderliche Kamerastandpunkt über der Objektebene von der Seite aus gesehen ungefähr erkennbar. Bei der Schärfenkorrektur des Nahpunktes mit Hilfe der Stativsäule bleiben die Senkrechten immer parallel.

Ist das Objekt dagegen von links nach rechts in der Tiefe gestaffelt, so wird einfacher das Rückteil geschwenkt, da bei einer Drehung um die Vertikalachse die Parallelität der Senkrechten erhalten bleibt. Die Abbildung 30 zeigt Kamera und Objekt von oben gesehen.

Um den richtigen Aufnahmestandpunkt zu finden, wird zunächst die unverstellte Kamera auf das Objekt gerichtet. Dabei darf das Objekt nicht die volle Breite des Bildformates einnehmen. Als Faustregel kann gelten, daß bei einer Nahpunktentfernung von rund 10facher Brennweite etwa $\frac{3}{4}$, bei einer Nahpunktentfernung von rund 5facher Brennweite nur $\frac{2}{3}$ der Bildbreite vom Objekt ausgefüllt werden. Die Einstellungen an der Kamera werden in dieser Reihenfolge durchgeführt:

1. Fokussierung des Fernpunktes F im Mattscheibenkreuz (F_1),
2. Seitenverschiebung der Rückteilstandarte bis zur vorgesehenen Lage des Fernpunktes (Achtung: die Nahpunktabbildung wandert beim Schwenken zum Bildrand nach außen von N_1 nach N_2 !),
3. Schwenken des Kamerarückteils, bis auch der Nahpunkt scharf abgebildet ist.

Auch dabei ist die Kardan-Bi unübertroffen, weil sich die vertikale Schwenkachse durch Seitenverschiebung des Kamerarückteils nach links oder rechts an jede beliebige Stelle des Mattscheibenbildes verlagern läßt. Der abgebildete Fernpunkt bleibt als Angelpunkt beim Schwenken des Kamerarückteils nach dieser Methode stets scharf, der Nahpunkt wird beim Schwenken automatisch scharf eingestellt. Selbstverständlich kann diese Methode an der Kardan-Bi bei gleichzeitiger Drauf- oder Untersicht mit einer Parallelverschiebung wie in Abbildung 28 ohne Auftreten einer Torkelbewegung der Standarte kombiniert werden.

Ist zur Erzielung einer bestimmten Perspektive die Lage der Mattscheibenebene festgelegt und muß deshalb zur Erfüllung der Scheimpflugschen Bedingung das Objektiv geschwenkt werden, so ist bei einem Abstand zum Nahpunkt von mindestens 8facher Brennweite folgende Verstellung erforderlich:

1. Der am Rande des Bildformates abgebildete Nahpunkt wird durch geringfügige Auszugsverkürzung leicht unscharf eingestellt, wobei für den Grad der Unschärfe der Schärfenabfall zum Fernpunkt maßgeblich ist.
2. Das Objektiv wird um die vertikale Achse, welche die optische Achse nahe der Blendenebene schneidet, in Richtung zum Nahpunkt geschwenkt, bis der Fernpunkt scharf abgebildet ist. Dabei wird automatisch auch der Nahpunkt wieder scharf.

Hier ist es ebenfalls einerlei, ob der Objektnahpunkt links oder rechts vom Mattscheibenkreuz abgebildet ist. Eine eventuelle Korrektur des Bildausschnittes durch Seitenverschiebung des Kamerarückteiles ist ohne Einfluß auf die Bildscharfe.

