



# Leica R-Objektive

von Erwin Puts

September 2003

Kapitel 3: 180 mm und 280 mm Objektive

\_\_ LEICA APO-ELMARIT-R 1:2,8/180 mm

\_\_ LEICA APO-TELYT-R 1:4/280 mm



Teleobjektive haben bei Leica eine lange Tradition. Das erste Telyt  $f = 20 \text{ cm } 1:4.5$  wurde schon 1935 für die Leica Meßsucherkameras vorgestellt. Benötigt wurde eine Spiegelreflex-Einrichtung für die genaue Bestimmung des Bildfeldes. Grund dieses 200 mm Objektivs war die Landschafts-Fernfotografie, die Tierfotografie und die Sportreportage. Es ist interessant zu lesen, dass die Sportfotografie in den damaligen "modernen Riesenstadien" auf so große Entfernungen gemacht werden mußte, dass eine lange Brennweite notwendig wurde. Auch für Porträts, damals 'Kopfbilder' genannt, eignete sich dieses Objektiv vorzüglich. Das Telyt war dreimal so teuer wie ein Standard-Objektiv Elmar 50 mm und mit Spiegelkasten sogar fünfmal.

Es war eine echte Tele-Konstruktion:

Die Gesamtlänge betrug ungefähr 80% der Brennweite. Beim damals noch weit verbreiteten Typ des Fernobjektiv ist das Objektiv mit einer langen Brennweite (mehr 100mm. Beispiele: Elmar 9 cm, Elmar 10,5 cm, Elmar 13,5 cm.) genauso lang, wie seine Brennweite.

Es gibt auch noch die teleskopische Bauart: Als Beispiel wäre hier der Telyt-S 1:6,3/800 mm zu nennen. Diese Art der fernrohrartige Konstruktionen gibt es seit 1700. Das allererste Teleobjektiv wurde schon 1891 von der Englischen Firma Dallmeyer vorgestellt. Diese Konstruktion ist zwar schon 112 Jahre alt, wurde aber erst in letzter Zeit - nicht zuletzt durch die Leitzschen Bemühungen - auf Höchstleistung gebracht.

Das erste Elmarit-R 2.8/180 mm für das R-System wurde 1967 als Pendant zum Sonnar 2,8/180 mm eingeführt, das es ab 1966 für die Zeiss Contarex gab. Mit fünf Linsen in vier Gruppen entsprach der optische Aufbau dem Stand der Zeit, doch im Gewicht war das Elmarit mit 1.300 Gramm sogar noch 300 Gramm schwerer als das Sonnar. Das Preisverhältnis zum Standard Objektiv war 2:1.

Die zweite Version (ab 1980) hatte bei etwas besserer Leistung nur noch ein Gewicht von 750 Gramm. Mehr und mehr wurde das 180-er für die dynamische Fotografie aus der Hand benutzt, ein Stativ würde die schnellen Bewegungen beim Folgen des Motives nur behindern. In diesem Fall ist ein Stativ immer unhandlich.

Die Achillesferse bei Teleobjektiven sind der Farbortfehler und die Größe des sekundären Spektrums oder die chromatische Differenz (typisch 0,002 der Brennweite ( $f$ )). Das sichtbare Licht ist aus Lichtwellen unterschiedlicher Frequenzen (von kurzwellig (ungefähr 0,43 Mikrometer) bis langwellig (ungefähr 0,64 Mikrometer)) aufgebaut. Objektive werden im Allgemeinen für zwei bestimmte Lichtwellen (0,643:rot- und 0,479: blau-) korrigiert, die im gleichen Punkt zusammenkommen Dieser Punkt liegt hinter der Stelle, wo die dritte wichtige Wellenlänge grün (0,546) fokussiert ist. Der Längenunterschied zwischen beiden Punkten ist die chromatische Differenz. Wenn nur zwei

Wellen in einem Punkt zusammenkommen, müssen alle andere Wellen irgendwo anders auf der optischen Achse fokussiert sein. Die Summe dieser Abweichungen wird als die Größe des sekundären Spektrums bezeichnet. ‚Sekundär‘ kann man auch mit ‚Farbrestfehler‘ gleichsetzen.

Ein Teleobjektiv mit 180 mm Brennweite hat eine Vergrößerung von 3,6 x im Vergleich zu der Standardbrennweite von 50 mm. Die Farbrestfehler werden dann auch 3,6 x größer abgebildet. Anfang der siebziger Jahren wurde es klar, dass die langbrennweitigen Objektive nicht die Leistung der kurzbrennweitigen- und Normal-Objektive ohne spezielle Maßnahmen erreichen konnten. Neue Gläser mit hoher Brechkraft und nicht-linearer (anomaler) Teildispersion sind erforderlich. Die Lichtwellen werden von der Linse unterschiedlich stark gebrochen. Die Brechkraft der Linse hängt von der Wellenlänge ab. Das wird als Dispersion bezeichnet. Normalerweise nimmt die Brechkraft mit abnehmender Wellenlänge kontinuierlich zu. Wenn sich die Brechkraft sprunghaft ändert, ist das nicht normal bzw. nicht linear oder anomal. Im Leitz-Glaslabor wurden einige dieser Spezialgläser entwickelt und von Schott, Corning und anderen geschmolzen. Unterstützt durch eine intelligente Optikrechnung kann das sekundäre Spektrum so klein gehalten werden, dass man praktisch eine farbfehlerfreie Abbildung erreichen kann. Dieser Korrekturzustand wird als apochromatische Korrektur verstanden.



Erwin Puts  
Leica Camera AG



## \_\_ LEICA APO-ELMARIT-R 1;2,8/180 mm

1975 wurde von Leitz-Canada das Apo-Telyt-R 1:3,4/180 mm für wissenschaftliche Aufgaben errechnet, wobei auf beste Wiedergabe kleinster Details Wert gelegt wurde.

Es ist ein siebenlinsiges System mit vier Gruppen, das auch für den Infrarot-Bereich korrigiert ist. Außerdem bringt es die beste Leistung in der Unendlichkeitstellung. Zur gleichen Zeit hat Canon mit dem 2,8/300 mm ein Objektiv mit Fluorit (ein künstliches Flußspat) vorgestellt. Eine Lösung, die Leitz nicht aufgreifen wollte. Mit dem Apo-Telyt-R 1:3,4/180 mm wurde ein sehr leistungsfähiges System angeboten, das den freundlichen Wettbewerb mit anderen renommierten Herstellern herausforderte. Die Reduzierung des Objektiv-Gewichtes war das oberste Ziel, weil diese Objektive für die Fotografie aus der Hand bei schwachem Umgebungslicht immer beliebter wurden.

Allmählich wurde 1977 das Elmar-R 1:4/180 mm und in 1980 ein neu gerechnetes 2,8/180 mm auf den Markt gebracht.

Während einer kurzen Phase gab es drei 180 mm Objektive (4,0, 3,4 und 2,8), die im Preis dicht beieinander lagen: Vergleich zu Summicron 2/50 mm: 2,4:1 und 2,9:1 und 3,0:1.

Auch die zweite Version vom Elmarit-R 1:2,8/180 mm war dem Apo-Telyt-R 1:3,4/180 leistungsmäßig unterlegen.

Der kürzeste Einstellungsabstand von 2,5 Metern bei dem Apo-Telyt war nicht sehr erfreulich.

Außerdem entsprach auch die Haptik noch nicht dem Stand der Dinge, als andere Hersteller die Innenfokussierung immer mehr einführten.

1998 jedoch gab es das neue Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm, ein Objektiv, das man als "Return of the Empire" betrachten kann. Das Preisverhältnis zum Summicron 50 mm beträgt nun, wie in den dreißiger Jahren, 3,5:1.

Die Brennweite von 280 mm gab es seit 1961 beim Visoflex-System und seit 1970 als 250 mm beim R-System. Diese Versionen boten zwar eine gute Leistung, doch wirkliche Begeisterung riefen sie nicht hervor. Das gleiche Spannungsfeld zwischen Leistung, Gewicht und Naheinstellung wie bei der Brennweite von 180 mm gilt auch hier, die ersten Versuche von Leitz konnten noch nicht wirklich überzeugen.

Das änderte sich schlagartig 1984 mit dem Apo-Elmarit-R 1:2,8/280 mm, das zwar eine hervorragende Bildleistung und Innenfokussierung, aber auch ein Gewicht von fast drei Kilogramm aufwies.

Mit diesen Eckdaten war es prädestiniert für die stationäre Fotografie und mit einem Preisverhältnis zum Standard-Objektiv vom 10,6:1 nicht für jedermann erschwinglich.



## \_\_ LEICA APO-TELYT-R 1:4/280 mm

1993 wurde das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm vorgestellt. Die Leistung wurde vor allem in den Randzonen verbessert. Das Gewicht wurde auf 1.875 Gramm reduziert und das Preisverhältnis ist mit 4,8:1 deutlich besser.

Diese beiden Objektive, das Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm und das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm, gehören leistungsmäßig zum Besten, was der Weltmarkt zu bieten hat. Und sie sind die schönsten Beispiele für die Überlegenheit der aktuellen optischen Rechnung bei Leica.

### \_\_ Gestalterische Überlegungen

Grundsätzlich haben beide Brennweiten die gleichen Merkmale, nur ist beim 280-er die Wirkung visuell deutlich stärker. Aufnahmen mit diesen Brennweiten zeigen das klassische zusammengedrückte Bild:

Zwei hintereinander stehende Autos sehen so aus, als ob sie ineinander verschachtelt wären. Auf einmal haben normale Autos eine Keilform, Gruppenbildnisse sehen so aus wie Personengruppen auf Rembrandt-Gemälden.

Teilweise wird diese Impression durch einen falschen Sehabstand verursacht. Es hat unter anderem aber auch einen psychovisuellen Grund.

Das läßt sich mit einem kleinen Gedankenexperiment erklären: Wir fotografieren z. B. aus einem Meter Abstand zwei gleich große Objekte, die einen Meter von einander entfernt stehen. Das zweite Objekt ist somit doppelt so weit vom Objektiv entfernt wie das erste, das vordere Objekt. Deshalb wird das zweite Objekt mit dem halben Bildwinkel gesehen und abgebildet, mit dem das erste abgebildet wird. Es erscheint dann auch in halber linearer Größe.

Nun treten wir mit der Kamera nach hinten und fotografieren aus 3 Meter Entfernung. Der Bildwinkel, mit dem das zweite Objekt abgebildet wird, entspricht jetzt 3/4 von dem Bildwinkel des vorderen Motives. Es hat nun die lineare Verkleinerung von 3/4 des vorderen Motives. Unser Gehirn geht davon aus, dass sich große Objekte auch immer nah am Ort des Betrachters befinden. Da das zweite Motiv von 1/2 zu 3/4 der Größe 'gewachsen' ist, wird es so interpretiert, als hätte es weniger Abstand zum vorderen Motiv als im ersten Bild. Deshalb zeigen Aufnahmen mit Teleobjektiven diese gekürzte oder zusammengedrückte Perspektive.

Mit solchen Überlegungen kann auch die Bildgestaltung ganz gezielt und bewußt beeinflusst werden. Wenn das Hauptmotiv mit Vorder- und Hintergrundmotiven umkreist ist, wird die Beziehung visuell unterstrichen und kann sogar bedrohlich werden bzw. wirken, wie z. B. bei dicht aufeinander fahrenden Autos, die im Bild fast kollidieren. Wenn der Fotograf die Impression von Masse herbeirufen will, ist die gezielte Wahl des Motives sehr wichtig. Fotos am Strand zum Beispiel zeigen die aufeinander gestapelten Badegäste, Fotos in Einkaufsstraßen zeigen Menschenmassen.

Umgekehrt kann das Motiv auch komplett aus seiner Umgebung isoliert werden. Bei offener Blende hat man wenig Tiefenschärfe, damit kann mit Form und Licht ein einfaches Motiv recht interessant wirken. Die geringe Tiefenschärfe wird noch durch eine bisher wenig bekannte Tatsache untermauert: Ein 180 mm Objektiv hat gegenüber der Standardbrennweite eine Lateralvergrößerung von 3,6 x. Das Motiv ist in seinen Höhenabmessungen 3,6 x größer.

Jedes Objekt hat drei Dimensionen: Höhe und Breite werden 3,6 x vergrößert. Doch was geschieht mit der dritten Dimension, der Tiefe? Die optischen Gesetze sagen, dass die Tiefendehnung (die Axialvergrößerung) das Quadrat der Lateralvergrößerung ist. Die Tiefendehnung beträgt also 12,96 x! In der fotografischen Praxis wirkt sich das so aus, dass der Unschärfegradient ziemlich schnell und abrupt abbricht. Die Zerstreuungskreise werden auch mitvergrößert. Das ist unabhängig vom so genannten bo-ke Effekt, der die Struktur der Unschärfe definieren soll. Sowohl das 180-er als auch das 280-er haben einen etwas groberen Unschärfebereich, ohne allerdings die Motivrisse zu zerbröckeln. Ein Bildpunkt hat stets eine bestimmte Größe oder Radius und sieht immer aus wie eine kleine Scheibe. Wenn der Radius klein genug ist, wird das Auge einen Punkt und keine Scheibe sehen. Der größte Kreis, bei dem man noch einen Punkt sieht, ist als Zerstreuungskreis definiert und liegt bei 0,03 mm auf dem Negativ.

Die hervorragende Leistung des Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm erlaubt die fast uneingeschränkte Benutzung der Macro-Adap-

ter-R. Damit kann ein Abbildungsmaßstab von 1:3 mit ausgezeichneter Leistung erreicht werden. Bei diesem Maßstab wird der Lichtdurchlass um den Faktor 1,8 verringert. Die automatischen Belichtungsprogramme der R-Gehäuse kompensieren diese Verringerung. Dies sollte man bei manueller Einstellung berücksichtigen. Der Wunsch nach einem echten Makro-200 Objektiv ist mit dieser Kombination eigentlich schon erfüllt. Etwas altmodisch, oft aber nützlich, ist die Benutzung des Balgeneinstellgerätes BR-2, das ein Abbildungsverhältnis von 1:3,3 bis 1,2:1 erlaubt.

Die Brennweite des Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm ist interessanter, als meist vermutet wird. Das Einsatzgebiet geht vom Porträt über Kinderaufnahmen zu Landschaften und vom Theater über Mode bis hin zur Reportage. Die Bedienung ist mit Innenfokussierung und Kugelumlauführung außergewöhnlich einfach.

Mit dem Apo-Extender-R 2x wird die Brennweite auf 360 mm verdoppelt. Damit kommt man in den Bereich des Apo-Telyt-R 1:4/280 mm, das 1993 vorgestellt wurde und bis jetzt noch immer die beste optische Leistung im ganzen Leica-R Programm aufweist. Im Modul-System gibt es die Variante 1:4/400 mm, die zwar noch etwas mehr Kontrast in der Mitte des Bildes, dafür aber in den Ecken etwas weniger zu bieten hat. Das 280-er ist noch von Hand zu benutzen. Man sollte sich nicht durch die alte Faustregel verführen lassen, dass die langsamste noch brauchbare Verschlusszeit der Kehrwert der Brennweite sein solle. Wenn man mit einem 280-er Objektiv fotografiert, sollte 1/250 für verwacklungsfreie Bilder ausreichen. Manchmal erreicht der Fotograf mit dieser Verschlusszeit auch scharfe Bilder. Wenn höchste Ansprüche erfüllt werden sollen, ist ein Stativ unumgänglich. Mit dem 280-er können Motive aus großem Abstand hautnah und mit feinsten Details fotografiert werden. Eine Person wird formatfüllend abgebildet, wenn sie aus 14 Metern Entfernung fotografiert wird. Vielleicht noch etwas anschaulicher: Mit dem 280-er erfaßt man einen 5x7 mm Ausschnitt vom normalen Kleinbildnegativ, wenn es mit 50 mm Brennweite fotografiert wurde. Das ist ein winziger Teil, und der



zeigt die großen Möglichkeiten dieser Brennweite. Atmosphärische Turbulenzen bei Hitze können die Bildqualität ziemlich einschränken. Deshalb sollte man bei Farbfilmen einen Skylight-Filter benutzen und bei Schwarz-Weiß-Filmen einen leicht orangefarbenen Filter.

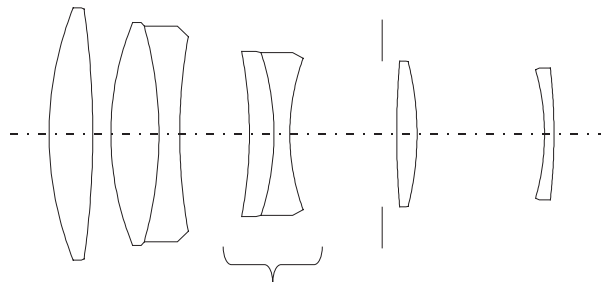
Oft fragt man sich, ob ein Objektiv zu scharf sein kann. Eine Frage, die bei diesen beiden Objektiven sicherlich aufkommen kann. In vielen Diskussionen werden Schärfe oder Kontrastleistung als der Zerstörer feinsten Tonwerte beurteilt. Der Gedanke liegt nahe, wenn man die Gradation von Filmen oder Papier vergleicht. Eine steile Gradation (hoher Kontrast) wird kleine Helligkeitsunterschiede verstärken und auch die Tonwertabstufung etwas einschränken. Diese Eigenschaften können nicht auf die optische Schärfeleistung oder die Kontrastmodulation übertragen werden. Ein Objektiv soll eine genaue Abbildung des Motivs auf dem Negativ darstellen. Jedes Detail (Umrisse, Strukturen, Tonwerte) ist aus einer Anzahl extrem kleiner Punkte mit unterschiedlicher Helligkeit aufgebaut. Wenn ein Objektiv frei von Aberrationen ist, wird jeder einzelne Punkt genau so wie im Original abgebildet und man bekommt eine exakte Wiedergabe. Ein Objektiv mit optischen Fehlern wird die Einzelpunkte etwas verschwommen wiedergeben und damit werden auch die kleinen Helligkeitsunterschiede verwaschen. Je besser das Objektiv, desto genauer die Wiedergabe und desto feiner die noch erkennbaren Helligkeitsunterschiede. Auch das Apo-Telyt-R 1:4/280mm kann gut mit dem Makro-Adapter-R kombiniert werden. Man kann mit diesem Adapter bis auf einen Meter entfernt vom Motiv fotografieren und Makroaufnahmen machen. Gerade für kleine Tiere, die schnell erschrecken, wie z. B. Frösche, ist das vorteilhaft. Es ist aber auch möglich, Apo-Extender-R und Macro-Adapter-R zu kombinieren. Das gilt auch für das Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm. Man kann sogar zwei Macro-Adapter benutzen. Es ist nur eine Empfehlung, sehr experimentierfreudig zu sein, um die richtige Kombination zu erforschen. Es gibt viel zu entdecken!

## \_\_\_ Optische Überlegungen

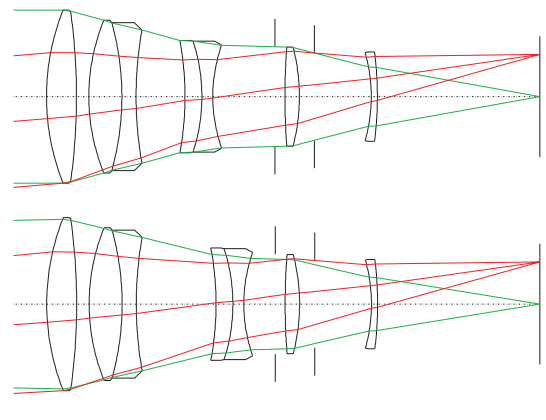
Teleobjektive sind als sammelndes Vorderglied mit positiver Brennweite und als zerstreues Hinterglied mit negativer Brennweite angeordnet. Die optischen Probleme bei Teleobjektiven sind die Verzeichnung (als erstes gelöst), das sekundäre Spektrum sowie die Farblängsfehler.

Die ersten 180 mm Objektive von Leitz hatten fünf Linsen in vier Gruppen. Der Aufbau war an das 135-er angelehnt. Weniger Linsen reduzierten die internen Reflexionen, setzten aber auch Grenzen für die optische Korrektur. Die Farbkorrektur war noch nicht vollkommen und auch der Kontrast hielt sich in Grenzen. Die Abbildungsleistung an sich war gut, vor allem, weil nicht so viel nachvergrößert werden musste.

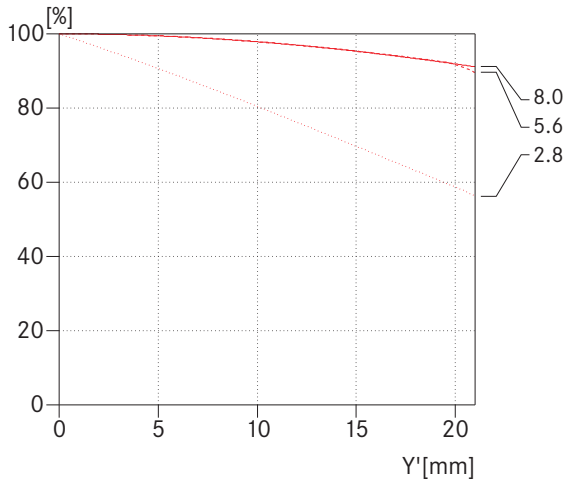
Der Durchbruch kam mit dem Apo-Telyt-R 1:3,4/180 mm, das mit neuen Gläsern ausgestattet war. Erstmals konnten die Farbfehler (Farbsäume) zu unwichtigen Größen reduziert werden. Mehrschichtenvergütung, obwohl werbewirksam, wurde nur spärlich eingesetzt, weil diese Schichten oft mehr Probleme brachten, als sie Lösungen zu bieten hatten. Vor allem bei stärker gekrümmten Glasflächen ist die einheitliche Schichtdicke nicht garantiert. Einzelschichten passen besser zu Gläsern mit hohem Brechungsindex. Obwohl es unmöglich schien, konnte die Bildleistung mit dem Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm noch deutlich gesteigert werden. Mit sieben Linsen in fünf Gruppen unterscheidet sich der Aufbau erheblich von dem 3,4/180 mm, das mit sieben Linsen und vier Gruppen konstruiert wurde.



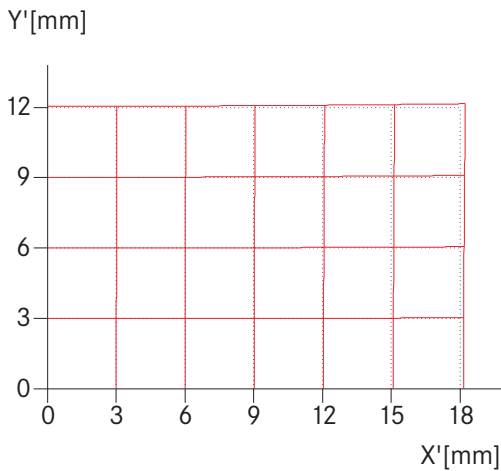
Schon bei offener Blende wird die Höchstleistung erreicht. Von der Mitte des Bildes bis in die Ecken ist die Wiedergabe feinsten Strukturen mit hohem Kontrast gewährleistet. Gerade bei Mode- und Beauty-Fotografien, wo die hyper-realistische Abbildung notwendig ist, kann dieses Objektiv hervorragend eingesetzt werden. Vom Standpunkt des Testers aus ist das Apo-Elmarit-R 180 mm kein schönes Objektiv. Doch es gibt fast nichts zu bemängeln. Dank der Innenfokussierung bleibt die vorzügliche Abbildungsqualität auch im Nahbereich erhalten.



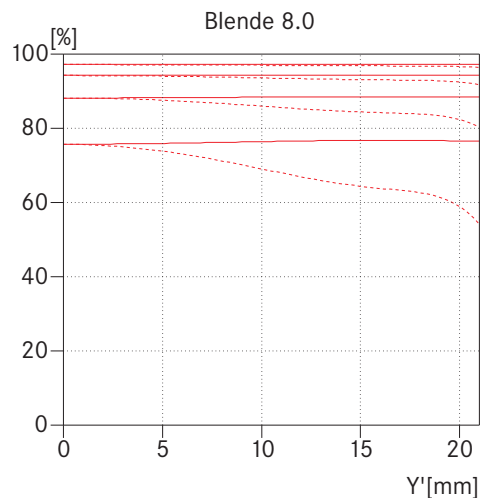
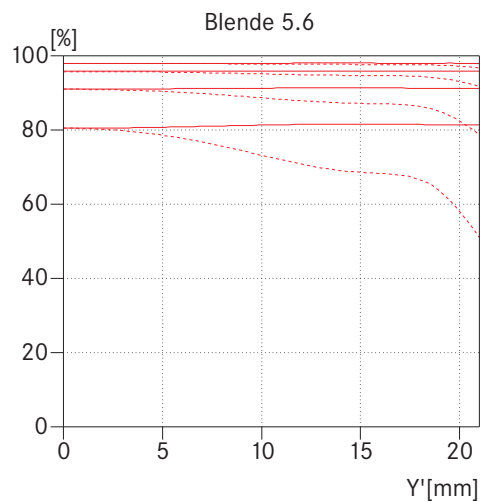
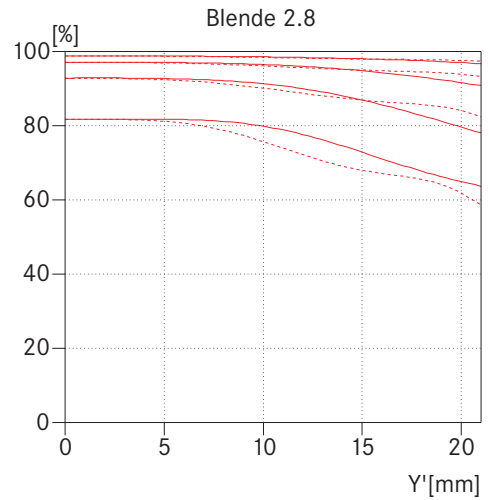
Streulicht und Zweitbilder gibt es nicht und bei voller Sonne werden die Spitzlichter ohne Überstrahlung dargestellt. Vignettierung ist unter Umständen bemerkbar (eine Blende bei voller Öffnung), jedoch ab Blende 5,6 verschwunden.



Die Verzeichnung ist mit 1% in den Ecken nur sichtbar, wenn man geometrische Figuren (Architektur) bis in die Ecken abbilden will.



Der hohe Korrekturzustand des aktuellen 180-er wird aus den MTF-Diagrammen ersichtlich. Blende 2,8 bringt die beste Leistung, die vielleicht bei Blende 4 noch etwas gesteigert werden kann, aber schon bei 5,6 erkennt man einen leichten Rückfall des Kontrastes, was bei Blende 8 noch deutlicher wird.

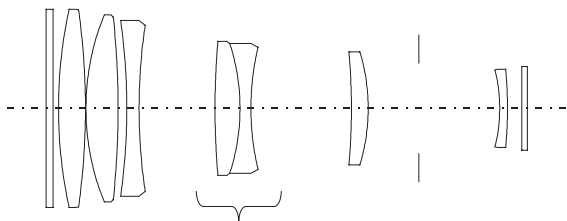


Das Aufspalten der Kurven bei 40 Lp/mm in sagittaler und tangentialer Richtung ist in der Praxis unbedeutend. Diese Kontrastreduzierung ist nur rechnerisch feststellbar, in der Praxis sieht man sie nicht. Dennoch zeigt dieser Sachverhalt, dass das Objektiv gerade bei der Farbkorrektur höchste Noten erntet. Die Apo-Bezeichnung hat ihren Grund. Hier sollte noch mal klar gemacht werden, dass es keine universelle Definition der apochromatischen Korrektur gibt.

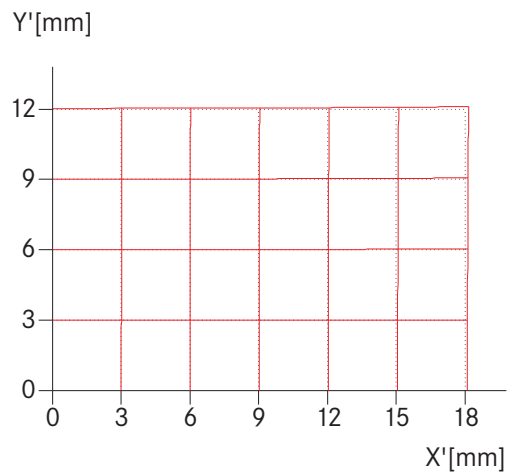
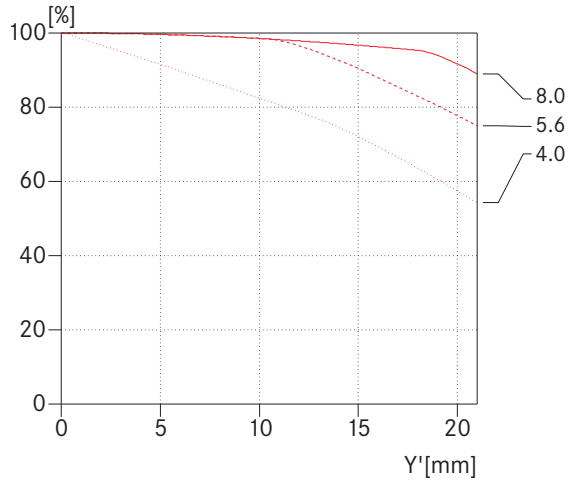
Wenn das sekundäre Spektrum klein ist und/oder drei Farben (fast) in einer Ebene zusammen kommen, ist die Bezeichnung in Ordnung. Die Frage ist nur, wie sich die restlichen Farben verhalten bzw. wie das Bild des sekundären Spektrums insgesamt aussieht. Das Apo-Telyt-R 1:3,4/180 mm erreicht seine beste Leistung bei Blende 5,6, was bedeutet, dass es noch einige Restfehler gibt, die beim Abblenden verschwinden.

Die oft gestellte Frage, welche von beiden nun besser ist, lässt sich einfach beantworten: Bis Blende 4 hat das Apo-Elmarit die beste Leistung, vor allem auch im Nahbereich, und ab 5,6 sind beide bei Unendlich gleich gut, obwohl die insgesamt bessere Korrektur des Apo-Elmarits eine etwas knackigere Abbildung bringt.

Das Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm kann über Unendlich gedreht werden (wie auch das 280-er). Das ist aufgrund der Wärmeausdehnung bewußt so ausgelegt. Oft wird es damit begründet, dass man so die Unendlichposition besser feststellen kann. Das stimmt nicht: Weiter als Unendlich geht nicht und optisch/mechanisch ist die Unendlichposition eindeutig festgelegt.

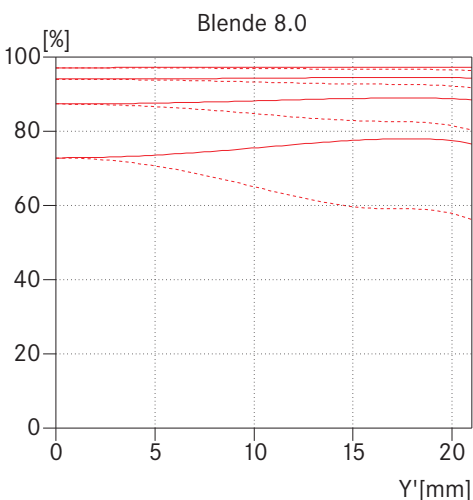
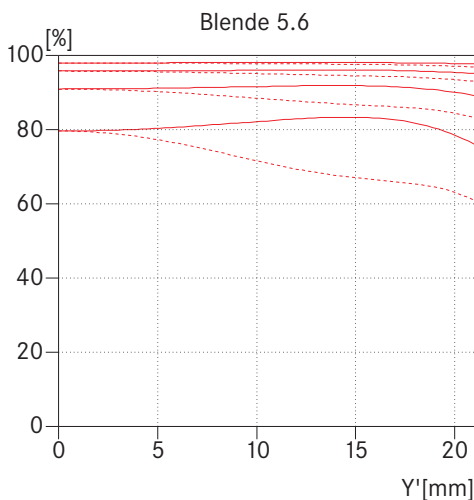
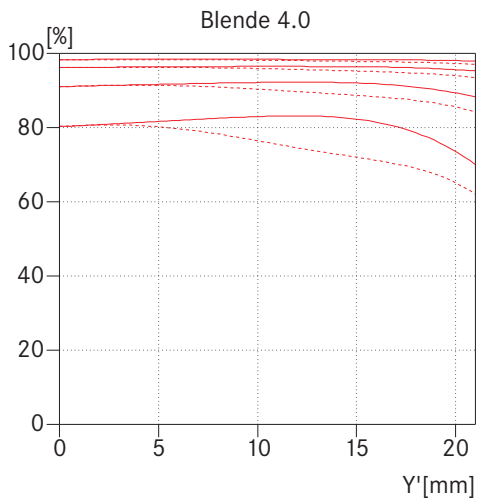


Das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm gehört der selben Familie an wie das ihm sehr ähnliche 180-er. Auch hier werden sieben Linsen eingesetzt, nun in sechs Gruppen. Verzeichnung und Vignettierung sind fast gleich.



Das Televerhältnis ist mit 0,74 (Brennweite/Länge) fast gleich mit 0,73 für das 180-er. Ein Schutzfilter ist eingebaut und bei der optischen Rechnung berücksichtigt. Die mögliche Angst, dass Filter vor dem Objektiv die Leistung negativ beeinträchtigen können, ist in diesem Fall unbegründet. Auch hier ist die beste Abbildungsqualität schon bei offener Blende erreicht. Feinste Strukturen werden mit knackiger Schärfe und sehr hohem Mikro-Kontrast abgebildet. Die Klarheit der Farben und der Tonwertabstufung ist einzigartig und erlaubt ein ganz spezielles visuelles Tiefenerlebnis. Die MTF-Diagramme zeigen Bestwerte und sind nur schwer von denen des Apo-Elmarits zu unterscheiden.





Trotzdem ist die Abbildungsleistung des 280-er noch besser. Hier zeigt sich die Grenze der MTF-Messung, wenn man sich auf 40 Lp/mm als höchste Frequenz beschränkt, was an sich gute Gründe hat, aber bei Höchstleistungsobjektiven doch zu wenig Information geben kann. Das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm ist eines der sehr wenigen Objektive, die tatsächlich beugungsbegrenzte Leistung bieten. Das bedeutet, dass die optischen Fehler so minimiert wurden, dass die Größe der abgebildeten Bildpunkte nur noch von den physikalischen Gesetzen bestimmt wird. Die absolute Grenze liegt bei 450 Lp/mm, aber das ist nicht so wichtig. Erstaunlich ist Folgendes: Ein Kontrastwert von 50 % bei 50 Lp/mm gilt als exzellente Leistung für die Kleinbildfotografie. Das Apo-Telyt-R 1:4/280 erreicht bei 50 % Kontrast eine Auflösung von mehr als 150 Lp/mm! Meistens wird die untere Grenze des brauchbaren Kontrastes auf 20 % gesetzt. Hier werden noch mehr als 300 Lp/mm aufgelöst. Die große Frage lautet: Wie können wir diese Leistung auf das Negativ bekommen?

### — Hochauflösende Fotografie

Sagen wir es gleich zu Beginn klar und deutlich: Ich erreichte bei Praxisaufnahmen mit Mikrofilm (Agfa Copex und Kodak Technical Pan) eine wahrnehmbare Auflösung von mehr als 150 Lp/mm. Das klingt nach einem enttäuschenden Ergebnis. Aber: 150 Lp/mm sind dreihundert Linien auf einem Millimeter und das bedeutet, dass jede Linie 0,003 mm breit ist. Das ist unvorstellbar winzig! Zwischen zwei schwarzen Linien steht eine weiße Trennlinie von nur 0,003 mm. Der geringste Lichthof, verursacht durch die Optik oder das Korn in der Emulsion, wird die weiße Trennlinie schon in einen tiefen Grauwert umwandeln und den Unterschied zwischen weiß und schwarz verschwinden lassen. Dasselbe gilt auch für die Bewegungsunschärfe der Kamera oder des Motives.

Laut einiger Aussagen gibt es Filmemulsionen, die bei Praxisaufnahmen nachweislich bis zu 700 Lp/mm auflösen können, also mit Objektiv. In diesem Fall hätten wir eine Strichdicke von nur 0,0007 mm, was extrem wenig ist. Diese theoretischen Diskussionen sind nicht so interessant, da die Behauptungen nicht nachvollziehbar sind.

Das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm hat eine theoretische (gerechnete) Auflösungsgrenze von 450 Lp/mm (ist auch abhängig von der Wellenlänge), kann mit 50 % Kontrast noch 250 Lp/mm wiedergeben, und davon können ungefähr 150 Lp/mm tatsächlich auf dem Negativ festgehalten werden. Das Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm hat etwas niedrigere Werte.

Ich muss gestehen, dass es in der fotografischen Praxis nicht einfach ist, mehr als 100 Lp/mm zu erreichen. Zuerst sollte man Motive finden, die diese feinen Strukturen besitzen. Dann muss man das Motiv aus großer Entfernung fotografieren, sonst bekommt man nicht die benötigte Verkleinerung.

Und schließlich ist das kleine Negativ wieder zu vergrößern. Die Abbildungskette wird außergewöhnlich strapaziert.

Hier ein Beispiel: Ich nehme als Motiv ein Gitter mit Linien, die 0,25 mm Strichdicke haben. Das Gitter hat also 2 Lp/mm. Ich brauche eine Verkleinerung von 100 x, um 200 Lp/mm auf das Negativ zu bringen. Mit meinem 280-er soll ich dann dieses Motiv aus 28 Meter Entfernung fotografieren. Nun bin ich schon so weit entfernt, dass ich das Gitter mit dem bloßen Auge gar nicht mehr sehen kann! Für die richtige Scharfstellung habe ich das Motiv auf einem großen Blatt aus weißem Karton, das mit einer dicken schwarzen Linie versehen wurde, geklebt. So kann ich aus dieser Entfernung bequem scharf stellen. Es wäre zu einfach zu behaupten, dass das Problem damit beseitigt sei. Die Scharfstellung auf der Mattscheibe erfolgt visuell, also ist das Auge der endgültige Schiedsrichter. Deshalb sollte man immer mehrere Aufnahmen machen, wobei die eingestellte Schärfe in beiden Richtungen etwas geändert wird. Wieviel, ist Erfahrungssache: Man sollte mit ein oder zwei Millimeter beginnen. Die Genauigkeit der R8 oder R9 kann als Tatsache akzeptiert werden. Wenn Fehler auftreten, dann sind es in erster Linie menschliche!

Drahtauslöser, Spiegelvorauslösung und höchstmögliche Verschlusszeit sind eigentlich selbstverständlich. Mit 1/30 auch auf schwerem Stativ wird es kritisch, um nicht zu sagen unmöglich. Das Gehäuse des 280-er hat einen Stativanschluss und den sollte man auch benutzen. Dennoch sind Eigenschwingungen nicht zu vermeiden (es geht um wenige Tausendstel von Millimetern!). Erfahrene Tierfotografen benutzen Sandsäcke, auf die das Objektiv gestützt wird, und auch ich habe mit Stativ zusätzlich kleine Gewichte auf Kameragehäuse und Objektiv-Vorderkante gelegt, um die Vibrationen zu unterdrücken. Das alles hört sich nach viel Aufwand an. Wenn man es einige Male geübt

hat, geht es intuitiv. Ohne gezielte Experimente ist es unmöglich, die Abbildungskette genau zu beherrschen.

Ich möchte den Anschein vermeiden, dass die höchstauflösende Fotografie so einfach ist wie ein Schuss aus der Hüfte. Es ist jedoch auch keine unüberwindbare Hürde! Die Leica Objektive und die Gehäuse sind nicht das schwächste Glied in der Kette. Die Erfahrung des Fotografen ist nun der Maßstab für das Erreichbare. Es macht wirklich Spass, wenn man bei Projektion oder Großvergrößerung auf einmal Details sieht, die bei normaler Betrachtung unsichtbar bleiben.

Die beste Leistung mit 150 Lp/mm oder etwas mehr bringen Agfa Copex in Spur Nanospeed Entwickler bei einer Empfindlichkeit von ISO 12 bis 16 oder Kodak Technical Pan in Spur Dokuspeed Entwickler bei einer Empfindlichkeit von ISO 20 bis 25. Bei dieser Entwicklung gibt es keine geheimen Tricks: Entwickeln und Bewegen wie im Datenblatt beschrieben. Man kann es auch mit Agfa Rodinal versuchen, aber das bringt meistens eine steile Gradation, auch bei 1:50. Es gibt Erfahrungsberichte, die besagen, dass man mit 1:100 und sogar 1:300 besonders gute Ergebnisse erzielen soll.

Bis zu 110/120 Lp/mm kann man mit den neuen Diafilmen von Kodak (E100G/GX) und Fuji (Velvia 50, Velvia 100F, Astia 100F) erreichen. Der Vorteil ist offensichtlich die höhere Empfindlichkeit.

Die aktuellen ISO 100 Schwarz-Weiss-Filme erreichen um 100 Lp/mm bei geeigneter Empfindlichkeit (oft ISO 50 und 64) und entsprechendem Entwickler. Empfehlungen sind in diesem Fall nicht so einfach, weil der Selbstverarbeiter oft eigene Methoden und Entwickler benutzt. Man sollte versuchen, eine Entwicklerzusammenstellung zu finden, die wenig Sulfid enthält. Die Formeln von Beutler, Windisch, Cyril Blood oder Crawley (FX1) liefern dabei gute Anhaltspunkte.



LEICA APO-TELYT-R 1:4/280 mm

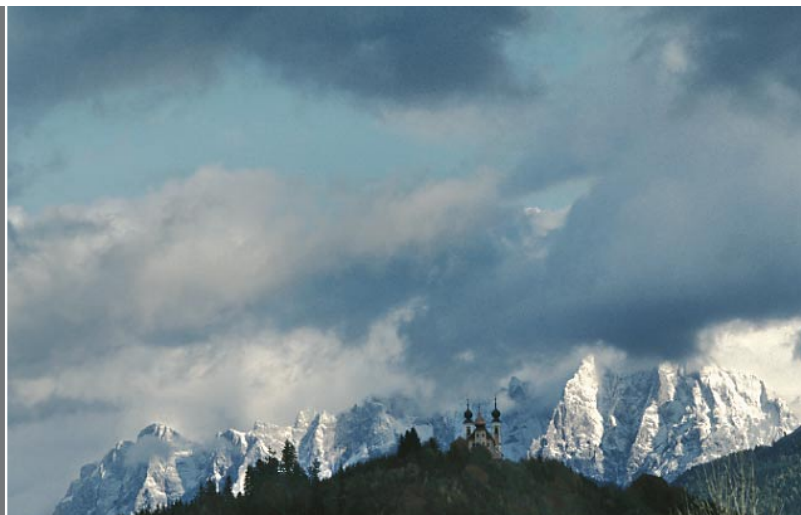
Bild: Martin Trippen

## \_\_ Zusammenfassung

Es gab in den zwanziger Jahren einen berühmten Sportwagen, nämlich den Mercedes Benz 540 SSK mit Kompressor. Um einen Motorschaden zu vermeiden, konnte der Kompressor nur einige Minuten lang benutzt werden. Das Fahrgefühl hingegen war unbeschreiblich schön.

Die beide Leica-R Objektive, das Apo-Elmarit-R 1:2,8/180 mm und das Apo-Telyt-R 1:4/280 mm, bieten überragende Leistung. Außerdem bringen sie Turbo-Ergebnisse und Erfahrungen, und das nicht nur für kurze Zeit, sondern immer und überall.

Diese Objektive eignen sich hervorragend für die Fotografie, wenn man einerseits die Eigenschaften der analogen Bildträger (unsere klassischen Emulsionen) bis an die Grenze ausloten will oder muss und bei der es andererseits auf feinste Bilddetails ankommt. Wie beim Sportwagen braucht man den Kompressor nicht immer einzusetzen. Die optische Leistung ist auch bei Filmen mit hoher Empfindlichkeit sehr gut (das Korn bleibt klein, weil die winzigen Bildpunkte weder Überstrahlung noch Licht-hof bilden) und bei Aufnahmen aus der Hand bleiben die sehr hohe Kontrastleistung und die Wiedergabe fein abgestufter Tonwerte in Farbe und als Grauwert erhalten. Man kann es mit Musik vergleichen, bei der das Klangbild aus einer Zusammensetzung von Tönen eines großen Dynamikbereiches aufgebaut ist. Auch wenn bestimmte hohe oder niedrige Tönen nicht einzeln wahrnehmbar sind, tragen sie doch zum Gesamtbild bei. Ähnlich ist es auch bei optischen Phänomenen. Die guten MTF-Werte bei den ganz hohen Frequenzen (Lp/mm) sind notwendig, um eine hohe Kantenschärfe bei den niedrigen Frequenzen zu erreichen. Wer noch nicht mit den aktuellen Diafilmen und diesen Leica Objektiven gearbeitet hat, sollte es gleich tun: Fotografieren mit Turbo-Effekt bedeutet, sich eine neue Seh-welt zu erschließen.



LEICA APO-TELYT-R 1:4/280 mm

Bild: Martin Tripfen