

Zeiss, Winkel und Standard

Ein Überblick über die Mikroskope von Carl Zeiss Oberkochen
zwischen 1948 und 1990

Zusammengestellt von Klaus Henkel

Wenn heutzutage pharmazeutische oder Kosmetikfirmen, Testinstitute oder Lebensmittelhersteller um das Vertrauen von Kunden werben, bedienen sie sich mit Vorliebe des Mikroskops als Symbol für den wissenschaftlich fundierten Hintergrund. Ganz besonders häufig finden wir – ob in Anzeigen, Prospekten, auf Briefmarken oder wo auch immer – einen Mikroskoptyp, der durch Bogen-, Kreis- oder gar Kugelelemente gekennzeichnet ist. (Nach F. K. MÖLLRING: Ein Mann, der Mikroskopgeschichte machte: Dr. Kurt Michel wurde 70 Jahre alt. In: Mikrokosmos 69 (1980) 10-16.)

Das Mikroskop Zeiss Standard ist in aller Welt zum Symbol für Wissenschaft und Forschung geworden.

In der *Mikrofibel* habe ich Gebrauchtkäufern besonders das ZEISS STANDARD empfohlen. Doch immer wieder liest man bei eBay oder in sonstigen Angebotsbeschreibungen „Zeiss Standard“, während beigefügte Fotos oft ein Zeiss Standard-*Junior* zeigen, das ich nicht empfohlen habe. An den Proportionen des Stativs und an der Ausstattung ist das leicht erkennbar. Im Folgenden will ich die einzelnen Modellreihen und Typen näher erläutern, denn die alleinige Bezeichnung „Standard“ ist etwa so aufschlußreich wie „Opel“ bei einem Kraftfahrzeug. Aber zuvor: Wie, wann und wo ist das erfolgreichste Mikroskop der Welt entstanden und wo wurde es gebaut?

RUDOLF WINKEL * 4. September 1827, † 29. Januar 1905

Der Sohn eines Lehrers wird durch den frühen Tod seines Vaters gezwungen, den Besuch des Göttinger Gymnasiums frühzeitig abzubrechen.

um 1841 Maschinenbaulehrling bei Lipperts Maschinenbau, Hamburg.

um 1841 in der Eggestorffschen Maschinenfabrik in Hannover.

um 1845 bei F. W. Breithaupt & Söhne in Kassel, feinmechanische Instrumente.

um 1855 Nach mehrjähriger Wanderschaft durch Thüringen, Böhmen u. Österreich Rückkehr in die Geburtsstadt Göttingen. Bau feinmechanischer Instrumente für die Göttinger Universität bei Gebrüder Meyerstein. Heirat.

1857 selbständig; Anmietung von Räumen in der Goethe-Allee und Bau feinmechanischer Instrumente für Breithaupt und die Universität.

1866 Erstes Trichinenmikroskop aus Winkels Werkstatt; Anlaß war die Trichinose-Epidemie in Süd-Hannover.

1870 werden die ersten größeren Winkel-Mikroskope von Prof. LISTING begutachtet und mit den damals renommierten englischen Mikroskopen verglichen. Er bescheinigt den Winkelschen eine bessere Qualität. Das ist insofern bemerkenswert, als der Autodidakt Winkel sogar seine Maschinen zur Fertigung der Mikroskope selbst konstruiert.

Es wird Rudolf Winkel nachgesagt, er habe jedes Instrument seiner Werkstätte selbst überprüft und ein Mikroskop der geringfügigsten Unebenheit wegen mit dem Hammer zerschlagen, ohne die Möglichkeit zur Behebung des Fehlers auch nur in Betracht zu ziehen. (Ob er dann das mißglückte Stück dem betreffenden Gesellen vom Lohn abzog, wie es Carl Zeiss in Jena tat, entzieht sich meiner Kenntnis.)



R. Winkel

1874 Winkelsche Werkstatt erstmals in eigenen Räumen:

Göttingen
Düstere Eichenweg 9
Ecke Baurat-Gerber-Straße



1872/77/80 Winkels drei Söhne Carl, Hermann und Albert treten als Lehrlinge in die Firma ein.



1890 Etwa 30 Arbeitskräfte, Export nach England, Österreich, Rußland, Amerika.

1893 führt Winkel als erster **Flußspat** beim Bau von Mikroskopobjektiven ein.

1894 Abbes erster Besuch in Winkels Werkstatt.

1895 Entwicklung mikrofotografischer Apparate.

um 1898 Bau der ersten Mikro-**Luminare** für Lupenaufnahmen am Mikroskop und der Balgenkamera.

1900 Winkel auf der Weltausstellung in Paris.

1905 führen Winkels drei Söhne den Betrieb nach dem Tod des Vaters weiter.



1907 Unter dem neuen Teilhaber und kaufmännischen Leiter GEORG HAUSMANN Neubau der Fabrik in der Königsallee, Einführung der Serienfabrikation, Fertigungsprogramm wesentlich erweitert.

1911 Umwandlung der Firma in eine GmbH und Eintritt der Firma Carl Zeiss, d. h. des Einzelkaufmanns **Carl-Zeiss-Stiftung** als Hauptgesellschafter. Erweiterung der Fabrik. Als erster Betrieb Göttingens führt Winkel nach dem Beispiel der Carl-Zeiss-Stiftung den **Achtstundentag** ein. 130 Mitarbeiter



1916 **DR. ARTUR EHRLINGHAUS** tritt als wissenschaftlicher Mitarbeiter für die Polarisationsmikroskopie und Polarimetrie ein.

1923 Wesentliche Erweiterungen der Fabrikation durch Neubauten.

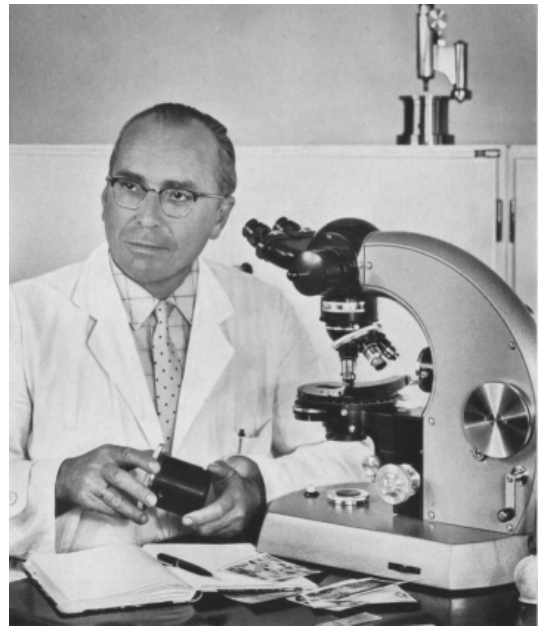
1935 360 Mitarbeiter.

1945 wird die Tradition der Jenaer Mikroskopfertigung von Carl Zeiss in Göttingen fortgesetzt; 120 Mitarbeiter.

1948 Der Biologe **DR. KURT MICHEL**, bisher Mitarbeiter von Prof. AUG. KÖHLER bei Zeiss in Jena, übernimmt am 1. April als Nachfolger von EHRINGHAUS die wissenschaftliche Leitung.

In Zusammenarbeit mit dem Jenaer Konstrukteur OTTO ERBE, den Michel in Göttingen antrifft, entwickelt er, losgelöst von den bisherigen Traditionen im Mikroskopbau, ein ganzes Mikroskopprogramm in neuer Gestalt. Anfang Mai steht bereits das erste Holzmodell auf dem Tisch und im Juli drei Funktionsmodelle des neuen Mikroskops, das in kurzer Zeit in aller Welt der Inbegriff für „das Mikroskop“ schlechthin werden soll:

STANDARD GFL



KURT MICHEL
am Zeiss Standard Photomikroskop, in der Hand
das runde Kameragehäuse des Phomi.

1949 erscheint das erste von MICHEL und seinen Mitarbeitern entworfene Mikroskop, das **STANDARD**. 850 Mitarbeiter.



1952/53 Das Werk II (Optik-Fertigung) in der Carl-Zeiss-Straße in Göttingen entsteht.

1952 Okt. Das erste **Standard JUNIOR** wird geliefert. 1130 Mitarbeiter

1953 Das **10.000**ste STANDARD wird geliefert

Die Baureihe **Zeiss STANDARD** tritt ihren beispiellosen, weltweiten Siegeszug an, das STANDARD wird das meistverkaufte Mikroskop der Welt und sichert Carl Zeiss für viele Jahrzehnte einen überragenden Marktanteil.

1955 Die wissenschaftliche Leitung (MICHEL), die Konstruktionsbüros und der Vertrieb werden von Göttingen nach **Oberkochen** verlegt und in das Zeiss-Werk eingegliedert. Das Markenzeichen Carl Zeiss steht ab jetzt auch auf den Mikroskopen aus Göttingen.



1957 Mai: **20.000**stes STANDARD geliefert.



Standard GFL

1957 Aug: **20.000**stes Standard-JUNIOR geliefert.



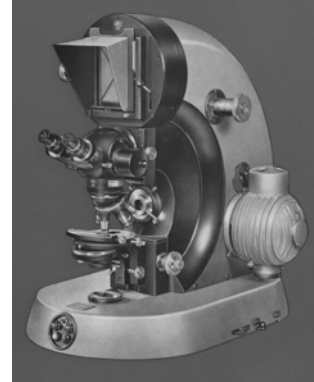
Standard Junior

1957 1. Okt.:

Das Unternehmen **R. WINKEL GMBH** geht im Stiftungsbetrieb CARL ZEISS der **Carl-Zeiss-Stiftung** auf. Die 1180 Göttinger Mitarbeiter erhalten damit die weitgehenden Rechte, die das Stiftungstatut allen Mitarbeitern der Stiftungsunternehmen Carl Zeiss und Schott & Genossen gewährt. Die Stiftung hat ihren Sitz seit dem Neubeginn in Westdeutschland im württembergischen Heidenheim, seit der Wiedervereinigung und Zusammenführung von *Carl Zeiss Oberkochen* und *VEB Carl Zeiss Jena* in Heidenheim und Jena.

Die Mikroskoptypen der Standard-Baureihe

Nun zu den verschiedenen Typen der Modellreihe und ihren Bezeichnungen.



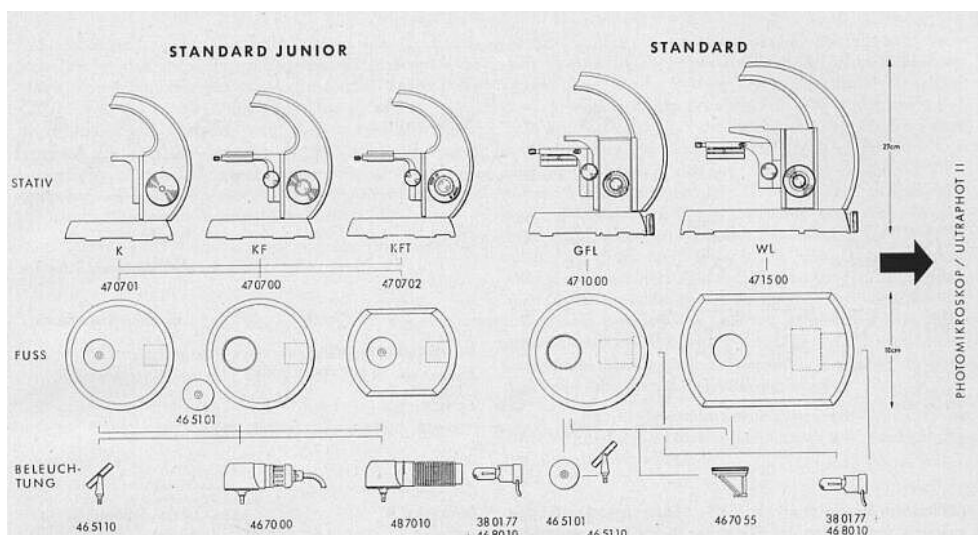
Standard Junior Standard GFL Standard WL Photomikroskop

Ultraphot II

Die Zitate im folgenden Abschnitt entstammen – soweit nicht anders erwähnt – dem Aufsatz von W. Porzig: ZEISS-Mikroskope und ihr System. In: ZEISS Werkzeitschrift 6, 27 v. 15. Jan. 1958, S. 20-24.

"Die Stufenreihe der Zeiss-Mikroskope beginnt mit dem Kursmikroskop STANDARD JUNIOR K. Es folgt das mit Grob- und Feintrieb versehene STANDARD JUNIOR KF, dann die Urform unserer Standardreihe, das STANDARD GFL, ein sehr vielseitig verwendbares und ausbaufähiges großes Arbeitsmikroskop, und schließlich das Forschungsmikroskop STANDARD WL. Es folgen das ZEISS-PHOTOMIKROSKOP mit eingebauter Kleinbildkamera und schließlich das große Kameramikroskop ULTRAPHOT II. Bei allen diesen Mikroskopen kann - und das ist der besondere Vorteil für den Benutzer - die optische Ausrüstung an Objektiven, Okularen und Kondensoren ausgetauscht werden. Ferner sind an allen Mikroskopen und Kameramikroskopen die Tuben gleich. ... Auch die Bauelemente der Einbauleuchte beim STANDARD GFL, STANDARD WL und ZEISS-PHOTOMIKROSKOP sind die gleichen." Und auch die des ULTRAMIKROSKOPS!

In der folgenden Skizze sind die Größenverhältnisse der „Standards“ von 1958 gut erkennbar. Das spätere Standard, das graulackierte, hatte einen länglichen Fuß, etwa wie das WL, das wegen der schweren Phasen- und Interferenzkontrastkondensoren und der schweren Prismen- und Zwischentuben einen nach vorn verlagerten Schwerpunkt hatte und mit dem runden Fuß nicht mehr auskam.



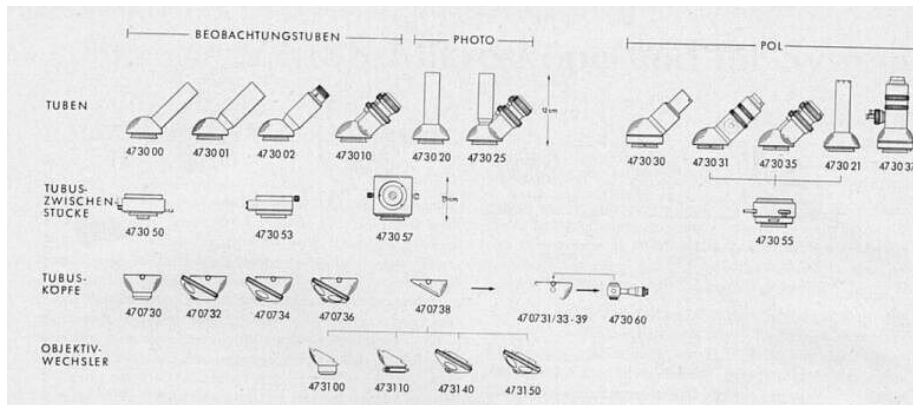
Es folgen das ZEISS-PHOTOMIKROSKOP mit eingebauter Kleinbildkamera und schließlich das große Kameramikroskop ULTRAPHOT II (Bild 2).

Bei all diesen Mikroskopen kann – und das ist der besondere Vorteil für den Benutzer – die optische Ausrüstung an Objektiven, Okularen und Kondensoren ausgetauscht werden. Ferner sind an allen Mikroskopen und Kameramikroskopen die Tuben gleich. Sie können nach Lösen einer Sicherungsklemme mit einem Handgriff von einem Mikroskop auf das andere gesetzt werden. Auch die Bauelemente der Einbauleuchte beim STANDARD GFL, STANDARD WL und ZEISS-PHOTO-

Zeichnung A:

- 47 07 01 Kleiner Rundfuß für Spiegelstift
- 47 07 00 Kleiner Rundfuß für Spiegelsteller
- 47 07 02 Fuß für Reismikroskop
- 47 10 00 Rundfuß STANDARD GFL
- 47 15 00 Fuß für STANDARD WL
- 46 51 01 Spiegelsteller
- 46 51 10 Mikroskopspiegel 30 mm \varnothing mit Stift
- 46 70 00 Ansteckleuchte für Netzanschluß
- 48 70 10 Niedervolt-Ansteckleuchte
- 38 01 77 Niedervolt-Glühlampe 6 V 15 W mit Zentrierung
- 46 80 10 Fassung für 6 V 15 W
- 46 70 55 Blendeneinsatz

Die gestrichelten Linien in der Darstellung der Füße stellen die Auflagflächen der Triebkästen bzw. Tubusträger dar.



Köhlerschen Regeln eingerichtet. Die Mikroskoptische sind fest angesetzt und justiert, der Kondensator in der Höhe verstellbar und zentrierbar. (Die Kondensoren der STANDARD JUNIOR-Reihe können in der STANDARD-Reihe nicht verwendet werden.) Im Mikroskopfuß ist eine Bohrung, in die entweder der Blendeneinsatz der Einbauleuchte oder der übliche Beleuchtungsspiegel auf einem Spiegelteller eingesetzt werden kann.

Am Stativ STANDARD WL können alle Teile ausgetauscht werden, die zur Lösung der vielseitigen mikroskopischen Aufgaben eines Forschungsmikroskops austauschbar sein sollten, also im Gegensatz zum STANDARD GFL auch die Mikroskoptische und die Kondensorträger. Grob- und Feintrieb wirken hier auf den Tisch, jedoch über getrennte Triebbewegungen. (Beim STANDARD GFL wirkt der Feintrieb auf den Tisch und der Grobtrieb auf den Tubusträger.) Die Einbauleuchte ist die gleiche wie bei den STANDARD-Stativen.

Die Tuben der Zeiss-Mikroskope

Wie bereits erwähnt, lassen sich die Tuben an alle Mikroskope unseres Programms ansetzen. Die Reihe der monokularen Beobachtungstuben eröffnet der monokularen Schrägtubus mit dem üblichen Innendurchmesser von 23,2 mm. Es lassen sich damit

Zeichnung B:

- 47 30 00 Monokularer Schrägtubus 23,2 mm ϕ
- 47 30 01 Monokularer Schrägtubus 30 mm ϕ
- 47 30 02 Monokularer Schrägtubus 23,2 mm ϕ mit Auszug
- 47 30 10 Binokularer Schrägtubus
- 47 30 20 Gerader Tubus 23,2 mm ϕ
- 47 30 25 Phototubus mit binokularem Schrägeinblick
- 47 30 30 Monokularer Polarisationsstabus 1
- 47 30 31 Monokularer Achsenbildertubus
- 47 30 35 Binokularer Schrägtubus POL
- 47 30 21 Gerader Tubus 23,2 mm ϕ POL
- 47 30 37 Gerader Achsenbildertubus für Projektion
- 47 30 50 OPTOVAR
- 47 30 53 Filterzwischenstabus
- 47 30 57 Zwischenstück für Diskussionstabus
- 47 07 30 Kopf ohne Revolver
- 47 07 32 Revolverkopf 3fach
- 47 07 34 Revolverkopf 4fach
- 47 07 36 Revolverkopf 5fach
- 47 07 38 Kopf mit Schlittenführung
- 47 07 31/33/35/37/39 Tubusköpfe mit Bohrung für Vergrößerungswechsler
- 47 07 33 Revolverkopf 3fach für Vergrößerungswechsler
- 47 07 35 Revolverkopf 4fach für Vergrößerungswechsler
- 47 07 37 Revolverkopf 5fach für Vergrößerungswechsler
- 47 07 39 Kopf mit Schlittenführung für Vergrößerungswechsler
- 47 30 60 Vergrößerungswechsler 1,6x
- 47 31 00 Wechselschlitten für Einzelobjektive
- 47 31 10 Zentrierbarer Wechselschlitten für Einzelobjektive
- 47 31 40 Schlittenrevolver 4x
- 47 31 50 Schlittenrevolver 5x

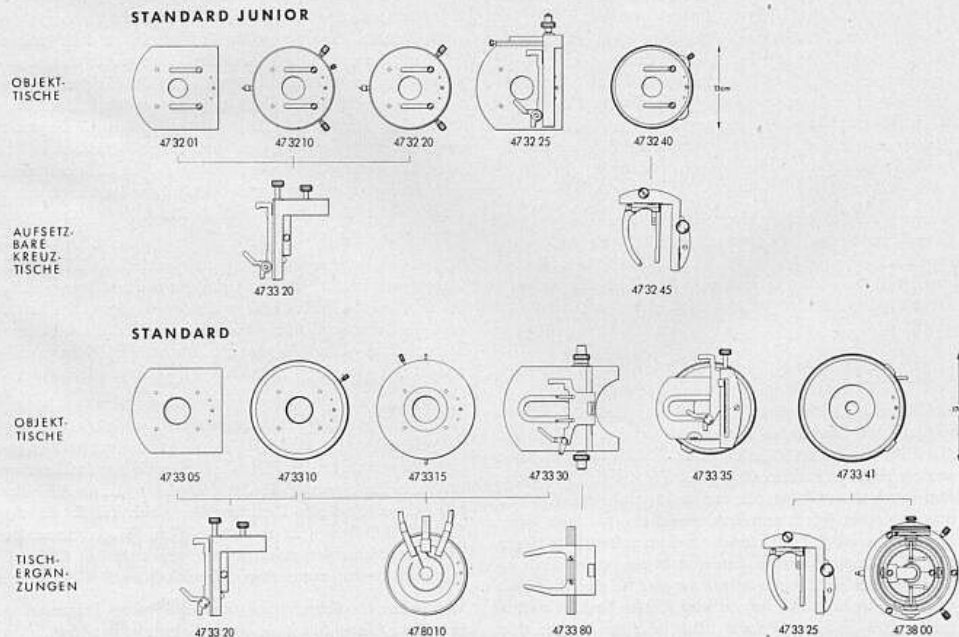
Zeichnung C:

- 47 32 01 Fester viereckiger Tisch
- 47 32 10 Runder zentrierbarer Drehtisch
- 47 32 20 Vereinfachter runder Kreuztisch
- 47 32 25 Einfacher Kreuztisch 24x75 mm
- 47 32 40 Polarisations-Drehtisch mit Teilung
- 47 33 20 Aufsetzbarer Kreuztisch 24x75 mm
- 47 32 45 Aufsetzbarer Kreuztisch 20x25 mm für STANDARD JUNIOR POL
- 47 33 05 Fester viereckiger Tisch
- 47 33 10 Runder zentrierbarer Drehtisch
- 47 33 15 Runder dreh- und zentrierbarer Gleittisch
- 47 33 30 Großer viereckiger Kreuztisch
- 47 33 35 Runder dreh- und zentrierbarer Kreuztisch
- 47 33 41 Polarisationsdrehtisch mit Kugellager
- 47 80 10 Heiztisch 35° bis 43° (oder 47 80 11 Heiztisch 30° bis 60°)
- 47 33 80 Halter für Schalen
- 47 33 25 Aufsetzbarer Kreuztisch für Polarisations-Drehtische
- 47 38 00 Universaldrehtisch 4achsrig.

der Tubuslänge bewirken.

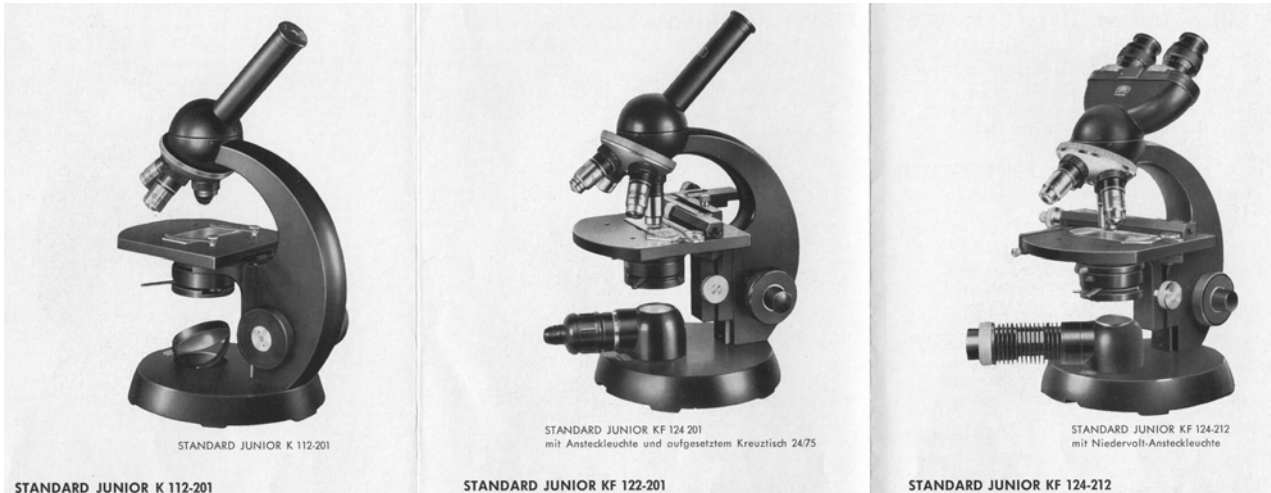
Tubusköpfe

Auch die Tubusköpfe sind an allen hier gezeigten Mikroskopstativen gleich. Sie lassen sich jedoch nicht am Mikroskop auswechseln. Die einfachste Form ist der Tubuskopf mit Gewinde zum Anschrauben eines Objektivs. Er wird vornehmlich bei Mikroskopen für industrielle Kontrollen benötigt, die mit einer stets gleichen Vergrößerungsstufe arbeiten. Die Kurs- und Arbeitsmikroskope hingegen werden im allgemeinen mit einem fest angebauten Revolver geliefert. Es stehen hierfür Revolver mit drei, vier oder fünf Bohrungen zum Anschrauben der Objektive



Das STANDARD JUNIOR (1955)

"... ist ebenso wie das große Standard-Mikroskop nach modernsten Grundsätzen bebaut, ... weist eine Reihe von Vorzügen auf, die es dem Mikroskopiker gestatten, seine uneingeschränkte Aufmerksamkeit den Präparaten zu widmen."



Das heißt, es ist in der Ausstattung weniger umfangreich und deshalb einfach zu bedienen. Z. B. hat es keine Köhlersche Beleuchtung, im Gegensatz zu allen Standard-Modellen. Es war gedacht für

- biologische und medizinische Untersuchungen im täglichen Praxis- und Laborbetrieb
- Mikroskopierkurse in wiss. Instituten und Lehranstalten
- Routinearbeiten in Industrielaboratorien.

Die Qualität der Ausführung war dieselbe wie bei der Standard-Baureihe, jedoch hatte das Junior einfachere Fokussiergetriebe, eine andere, einfachere Kondensorfassung für leichtere Kondensoren, keine im Fuß eingebaute Beleuchtung, und es war von der Gestalt her kleiner. Siehe die Schemazeichnungen.

Das Standard Junior KF erstand später quasi neu, es ist heute das Standard KF mit im Fuß eingebauter Nelson-Beleuchtung. Siehe nebenstehende Abbildung.

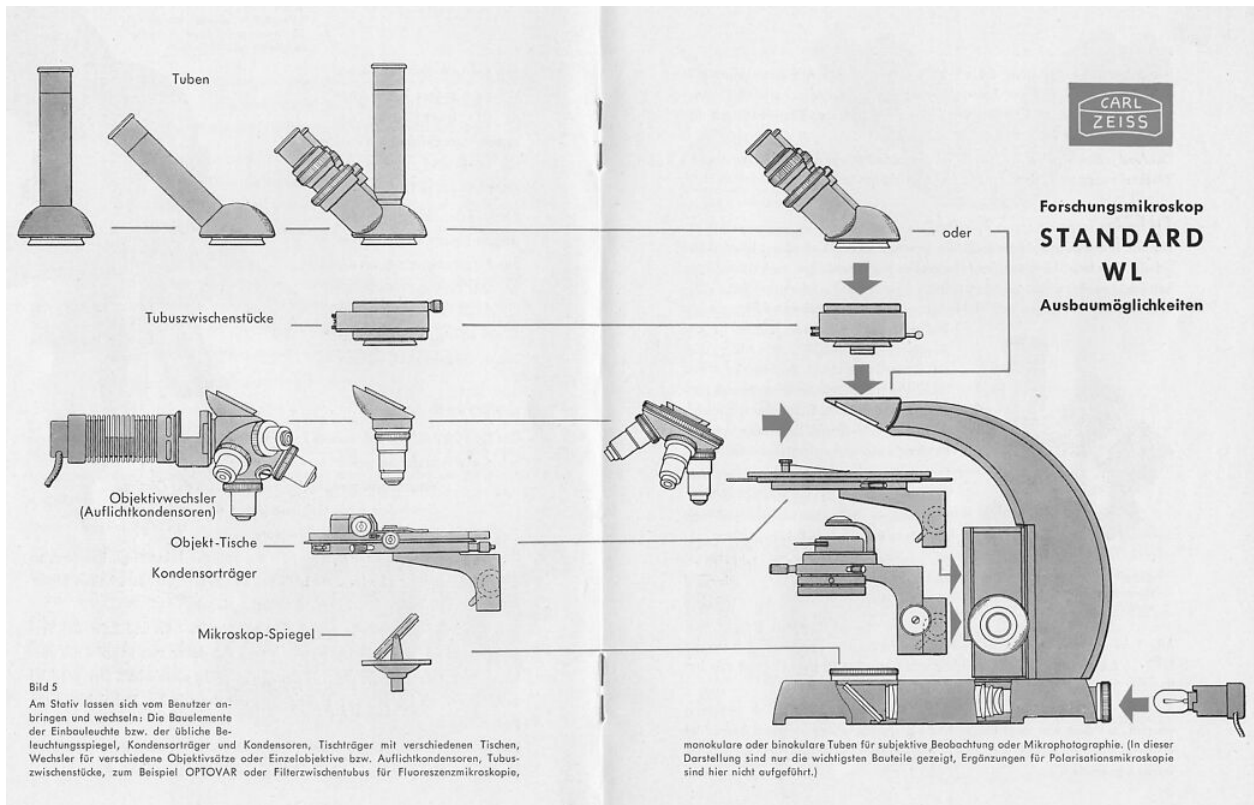


Das Standard WL

zeichnet besonders dadurch aus, daß praktisch alle Teile, die man anfassen kann, austauschbar sind: Optik, Tuben, Tubusköpfe, Zwischentuben, Tische, Tischträger, Objekthalter, Beleuchtungen, Revolver. Es ist wiederum deutlich größer als das Standard (GFL) und noch stabiler und massiver gebaut, nicht nur weil es schwere Zusatzeinrichtungen, wie Phasenkontrast- oder Fluoreszenzbeleuchtung sowie Polarisierungseinrichtungen aufzunehmen hat, sondern weil es als Forschungsinstrument auch häufiges Umrüsten aushalten soll, ohne daß an den Schnittstellen mechanischer Verschleiß auftreten darf.

Standard WL mit OPTOVAR-Zwischentubus

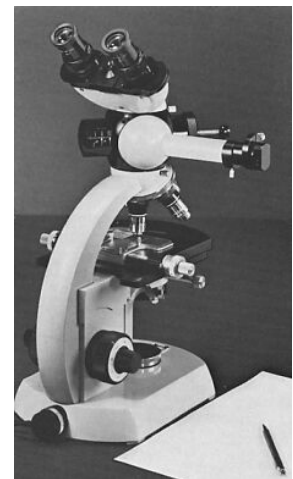




Das Standard GFL ging in den 60er Jahren über in das Modell **Standard RA**.

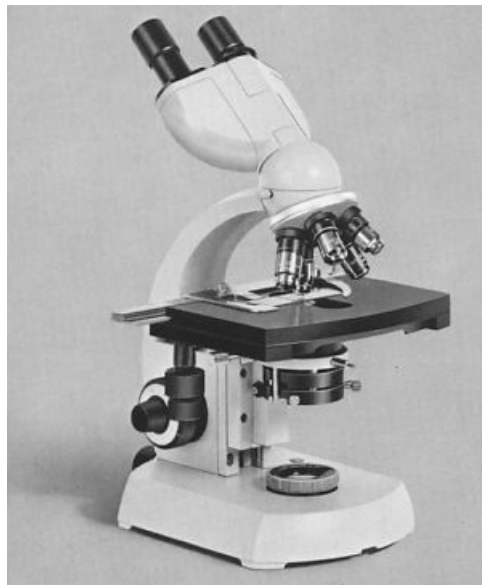
Es ist etwas kleiner als das spätere, modernere Standard. Z. B. ist der Tragarm etwas schmaler und der Triebkasten etwas anders konstruiert. Die Triebmechanik ist nicht so ausgefeilt wie bei den Standard-Modellen der siebziger Jahre.

Die Lackierung ist nun nicht mehr schwarz, sondern grau.

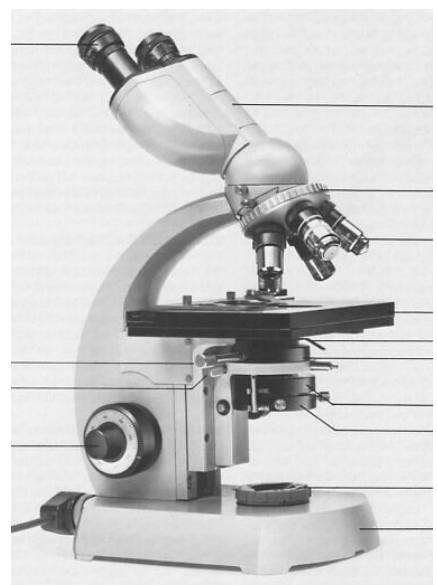


Standard gefolgt von einer Modellnummer Standard 14, 15, 16, 18, 20 war die Bezeichnung in den siebziger und achtziger Jahren. (Die „Pyramiden“-Modelle Standard 20 und 25 aus der AXIO-Zeit ab 1989 gehören *nicht* in die alte Standard-Reihe.)

Hier noch einige Orientierungsbilder.



Standard 16



Standard 18

Standard 14: Halogenlampe 10 Watt, 3200 Kelvin, die im Fuß unter der Leuchtfeldblende eingebaut war. Ein Einstellknopf auf dem Fuß regelt die Helligkeit mit einer Thyristorsteuerung. Vierfacher Objektivrevolver.

Standard 16: Niedervoltglühlampe 6V 15W, 2750 bis 2800 Kelvin, hinten im Fuß eingeschoben, reguliert mit einem Trafo. Fünffachrevolver, Kondensorhilfslinse und dicker, ausschwenkbarer Filterträgerring.

Standard 18: Zusätzlich wechselbarer Revolver mit Schwalbenschwanzführung.

Standard 20: Fest eingebauter, nicht wechselbarer pankratischen Kondensator („Zoom“) ausgestattet.

Standard UNIVERSAL

für Auf und Durchlicht, mit eingebauten Filtern.

Mit eingebauter Kamera und entsprechend verändertem Strahlengang nannte sich dieses Modell **Photomikroskop**.

Die von MICHEL zusammen mit dem Elektroniker H. WEDEKING 1953/54 realisierte eingebaute Kamera war weltweit die erste mit automatischer elektronischer Belichtungssteuerung. Erst zwei Jahre später stellte AGFA auf der Photokina 1956 mit der Automatic 66 die erste automatisch belichtende Amateurkamera vor – mit einer pneumatischen (!) Verschlusssteuerung.



Ultraphot II

Dieses Mikroskop nennt man wohl besser Mikrofotomaschine. Ihre gewaltigen Abmessungen sind erst im Vergleich mit einer „natürlich lebenden Person“ erkennbar.

Eingebaute Klein- und Großbildkamera (9x12 cm), vielfache Beleuchtungsvarianten, fotografische Möglichkeiten von den schwächsten bis zu den stärksten Vergrößerungen.

Dieses Modell gehört im eigentlichen Sinn nicht mehr zur Standard-Baureihe, doch die runden, bogenförmigen Stilelemente zeigen die Abkunft deutlich.



Mit der Modellreihe Standard wurden folgende Neuerungen eingeführt:

- Binokulartubus ohne zusätzliche Vergrößerung
- Köhlersche Beleuchtung im Mikroskopfuß
- Kondensoren mit klappbarer Frontlinse
- Koaxialtriebe
- Farbkennzeichnung der Objektivvergrößerungen
- federnde Objektivfassung, „Objektschutz“
- einheitlicher Farbvergrößerungsfehler der Objektive (keine verschiedenartigen Okulare mehr notwendig)
- Abgleichlänge bei Objektiven 45 und bei Okularen 10 mm (1980 als Norm in DIN 58887 übernommen)
- Vergrößerungswechsler Optovar
- Reflexmindernde Vergütung
- Phasenkontrast (ZERNIKE 1936, Nobelpreis)

Warum ich die ältesten Modelle *Standard* und *Standard Junior* aus den 50er Jahren nicht als guten Gebrauchtkauf empfehle

Entsprechend der Tradition bei Winkel in Göttingen hatten auch die ersten Serien *Standard* und *Standard-Junior* die Okularabgleichlänge von 5 (!) mm, und zwar von 1948 bis 1955. Danach 10 mm. Die optische Baulänge betrug also bis 1955 200 mm, danach 195 mm.

Trotz der Robustheit der Konstruktion und der Fertigungspräzision bei Zeiss ist keineswegs gewährleistet, daß alle *Standard Junior*, die in den letzten Jahren auf dem Gebrauchtmakrt angeboten wurden und werden, gut gepflegt und erhalten sind. Sie standen vielfach jahrzehntelang in Kliniken oder Universitätsinstituten in Rumpelkammern oder Kurssälen und werden jetzt endgültig ausgemustert. Gut erhaltene Stücke mit Objektiven ohne „blinde“ Linsen und verbackte Fokussiertriebe aus den ersten *Standard*-Serien sind nicht allzu häufig.

Zu den runden Bauelementen

Der eine meinte, die Formgebung dürfte dem damaligen Geschmack allgemein entsprochen haben, der andere, MICHEL habe die geometrischen Grundformen, Gerade, Linie, Kreisbogen und Kugel „aus der Natur abgeschaut“. Das sind Mythen, die immer dann aufkommen, wenn die Gründe für die Formgebung nicht bekannt sind. Michel wählte die Rundformen beim Fuß, Tubusprismenkopf, Stativhals, Kondensorträger und Binokulartubus, weil wesentliche Teile damals quasi „aus dem Vollen“ gedreht wurden. Auch Gußformen ließen sich leichter rund als eckig herstellen. Da sind runde Formen herstellungstechnisch rationell. Das ist das ganze Geheimnis der Entscheidung für die runden Formelemente.

Zu ihrer geschickten Kombination zu einem von Anwendung und Handhabung her praktischen Instrument in einer sehr ästhetischen Gestalt, gehört allerdings ein gutes Stilgefühl. Die Konstrukteure des *Standard* hatten das zweifellos.

Auch später beim Photomikroskop, beim Ultraphot II und besonders konsequent wieder bei der Großen Mikrokinokamera kommt MICHEL immer wieder auf Kreisformen zurück, ja sogar bei den inversen Mikroskopen der Bauweise nach Le Chatelier (Abb. rechts oben) und nach Utermöhl (rechts unten).

MICHEL hielt auch im späteren Rückblick das erste *Standard*-Modell, das *STANDARD GFL* stets für sein stilreinste und schönste Mikroskop. Doch Liebhaber und Besitzer des *GFL* neigen mehr zu der Überzeugung, daß es überhaupt das schönste ist, das jemals gebaut wurde.

