

Dr. P. THONHOFER · Dresden

Der Eufothon

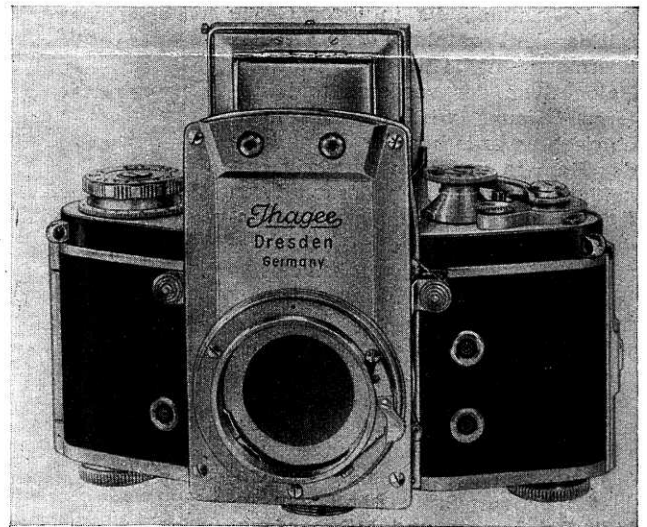
(Mitteilung aus der Wissenschaftlichen Abteilung der Stomatologischen Klinik der Medizinischen Akademie Dresden „Carl Gustav Carus“, Dir. Prof. Dr. habil. K Jarmer)

Die Bezeichnung *Eufothon* erscheint in der fotografischen Literatur zum ersten Male, und deshalb ist es angezeigt, auf die Wortbildung selbst und auf den Gegenstand, für den der neue Name geprägt wurde, einzugehen. Die beiden ersten Silben des Wortes *Eufothon* sind der griechischen Sprache entnommen: εὖ = gut, schön, und in der zweiten Silbe *fo* liegt derselbe Wortstamm wie bei φῶς = Licht oder bereits abgeleitet in *foto* = Lichtbild. Die dritte Silbe *thon* ist die Anfangssilbe des Namens des Autors dieses dreisilbigen Wortes und einer tabellarischen beratenden Zusammenstellung zur *Ihagee-Lichtmeßeinrichtung*, die mit diesem bezeichnet wird. Somit wäre der *Eufothon* ein Berater für gutes Licht oder Lichtbild beim Arbeiten mit der *Ihagee-Lichtmeßeinrichtung* nach *Thonhofer*.

Seine Entstehung verdankt der *Eufothon* einer intensiven einjährigen Arbeit mit der *Ihagee-Lichtmeßeinrichtung* auf den fotografischen Gebieten, für die sie empfohlen wird, und zwar für Aufnahmen in der stationären Makrofotografie, Mikrofotografie und beim optischen Kopieren. An gleichen und verschiedenen Objekten wurden nach weitgehender Beseitigung subjektiver Fehler sowie Fehler der Umgebung fotoelektrische Messungen, ferner Aufnahmen auf Schwarzweiß- und Farbfilmmaterial mit gestuften Belichtungszeiten vorgenommen. Als Anzeigegerät für den Fotostrom

wurde das Lichtmarkengerät mit der Bestell-Nr. 171041 des *VEB Geräte-werk Karl-Marx-Stadt* verwendet.

Abb. 1 *Ihagee-Lichtmeßeinrichtung* an die Frontplatte der *EXAKTA Varex* angeschlossen; Fotoelement in der vorderen Öffnung sichtbar (befindet sich somit in Arbeitsstellung) sowie zwei kleine seitliche Handgriffe des Fotoelementes, das vordere Bajonett an der runden Öffnung und zwei Buchsen im oberen Teil der Vorderseite für den Anschluß an ein geeignetes Mikro-Amperemeter



Dieses hat eine 100teilige Skala, vier Meßbereiche (5/20/100/500 μ A) und einen inneren Widerstand von 1 Kiloohm. Zur Anwendung kam ein Gesamtmeßbereich von 0,025 bis 30 μ A. Also wurde vom vorletzten Meßbereich weniger als $\frac{1}{3}$ benützt.

Wieweit andere Mikro-Amperemeter als das hier genannte mit der *Ihagee-Lichtmeßeinrichtung* zusammen verwendet werden können, wird vom *Ihagee Kamerawerk* z. Z. überprüft. Als Aufnahmekamera für alle Fotos diente die *EXAKTA Varex* mit Ob-

jektiv (Tessar 2,8/50) oder auch ohne dieses, wenn die Aufnahmeart ein anderes Objektiv verlangte. Für die

stationäre Mikrofotografie und die einstufigen Lupenaufnahmen kamen verschiedene Teile des *Ihagee-Vielzweckgerätes* in senkrechter, beim optischen Kopieren in waagerechter und senkrechter Arbeitsweise zur Anwendung. Für die zweistufigen Lupenaufnahmen wurden das Stereomikroskop *SMXX* (Cytoplast) und die kleine *Miflex*-Einrichtung mit *K-Projektiven* vom *Zeisswerk*, für die eigentliche Mikroskopie das große Forschungsmikroskop *Lumipan* mit *Apochromaten*, ebenfalls vom *Zeisswerk*, herangezogen. Die Wahl fiel

deshalb auf die angeführten Apparate, weil angenommen wurde, daß diese in jedem Forschungsinstitut vorhanden sind. Die in unserer Klinik durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß bei der fotoelektrischen Ermittlung der richtigen Belichtungszeit mit der Ihagee-Lichtmeßeinrichtung in den oben genannten fotografischen Gebieten verschiedene Faktoren zu berücksichtigen sind, die auf die Belichtungszeit einen entscheidenden Einfluß ausüben; im einzelnen werden die Ergebnisse in anderen Arbeiten besprochen. Hier sei nur gesagt, daß die Erfahrungen und Erkenntnisse dieser Untersuchungen in handlicher Form für die Praxis geeigneter Form im Eufothon zusammengefaßt sind.

Bevor auf seinen Aufbau und seine Anwendung eingegangen wird, scheint es vorteilhaft, die Ihagee-Lichtmeßeinrichtung wenigstens kurz zu besprechen.

Die Ihagee-Lichtmeßeinrichtung besteht aus dem Selen-Fotoelement, das verschiebbar in einem rechteckigen, flachen Metallgehäuse untergebracht ist. Letzteres hat im oberen Teil seiner Vorderwand zwei Buchsen für das Anschlußkabel zu einem geeigneten Mikro-Ampereometer. In der unteren Hälfte seiner Vorder- und Hinterwand befindet sich je eine runde Öffnung, die in ihrer Größe mit der der Frontplatte der EXAKTA übereinstimmt. Mittels vorhandenem Bajonett an der vorderen und hinteren Öffnung wird die Lichtmeßeinrichtung zwischen der Frontplatte der Kamera und dem Objektiv eingefügt. Wenn auch an der vorderen Öffnung die Anordnung der verwendeten Teile je nach der Aufnahmeart verändert wird (vgl. zuvor), so bleibt die hintere Öffnung immer mit der Frontplatte der EXAKTA verbunden (Abb. 1), wodurch auch der Abstand Fotoelement—Film gewahrt bleibt. Die Ihagee-Lichtmeßeinrichtung bedingt durch ihre Tiefe eine Auszugsverlängerung von 20 mm, die Nahaufnahmen von Objekten bis zur Größe 60 x 90 mm zuläßt. Bei Lupen- und Mikroaufnahmen mit dem Miflextubus ergibt diese Auszugsverlängerung den Faktor 1,2. Sind alle fotografischen Vorbereitungen bis zur Belichtung getroffen, wird das Fotoelement an seinen beiden seitlichen Handgriffen aus dem oberen Teil des Gehäuses in den unteren zwischen die beiden Öffnungen geschoben, wobei die lichtempfindliche Schicht dem Objekt zugekehrt ist. Das durch das Objektiv sonst auf den Spiegel auffallende und das Mattscheibenbild erzeugende Licht trifft die Selschicht des Fotoelementes. Durch die Verbindung des Fotoelementes mit einem ge-

eigneten Mikro-Ampereometer kann der entstehende Fotostrom an diesem abgelesen werden. Jetzt wird der Eufothon zur Hand genommen und nachgesehen, welche Belichtungszeit im gegebenen Fall in Frage kommt. Nach eventuell notwendiger Veränderung der Beleuchtungsintensität wird das Fotoelement wieder zurückgeschoben, die Verschußzeit eingestellt und die Aufnahme belichtet.

Der Eufothon (Abb. 2) berücksichtigt in seinem Aufbau Film- und Aufnahmearten, Belichtung und Entwicklung, und zwar unter Zugrundelegung der praktischen Erfahrungen und Erkenntnisse, die beim Arbeiten mit der Ihagee-Lichtmeßeinrichtung in den vorn erwähnten Anordnungen und Gebieten gesammelt wurden.

Um dem Eufothon für den praktischen Gebrauch eine handliche Größe geben zu können, wurde bei den Eintragungen von Abkürzungen — ihre Erklärungen siehe Text zu Abb. 2 — reichlich Gebrauch gemacht.

Der Eufothon stellt eine 12 x 18 cm große Tabelle dar, die im oberen Teil ihres unteren Drittels ein 13,5 cm langes und 1 cm breites Fenster hat. In diesem Fenster ist eine Einteilung auf einer horizontal verschiebbaren Zunge sichtbar, die den in Frage kommenden Belichtungszeiten entspricht. Die Zunge mit ihrer Zeiteinteilung stellt die Verbindung zwischen den Film- und Aufnahmearten einerseits und den abgelesenen Lichtanzeigen andererseits her. Letztere ergeben zusammen mit den Belichtungszeiten der Zunge, wenn richtig zueinander eingestellt wurde, die richtige Belichtung für die verwendete Film- und Aufnahmeart. Die Belichtungen = Belichtungswerte sind die arabischen Zahlen in der breiten Spalte oberhalb der Zunge und können für den praktischen Gebrauch als das Produkt der μA des Fotostromes und der Belichtungszeit in Sekunden aufgefaßt werden. Die angeführten, praktisch immer wieder überprüften Belichtungswerte wurden zur Grundlage eines ganzen Belichtungsreihensystems genommen,

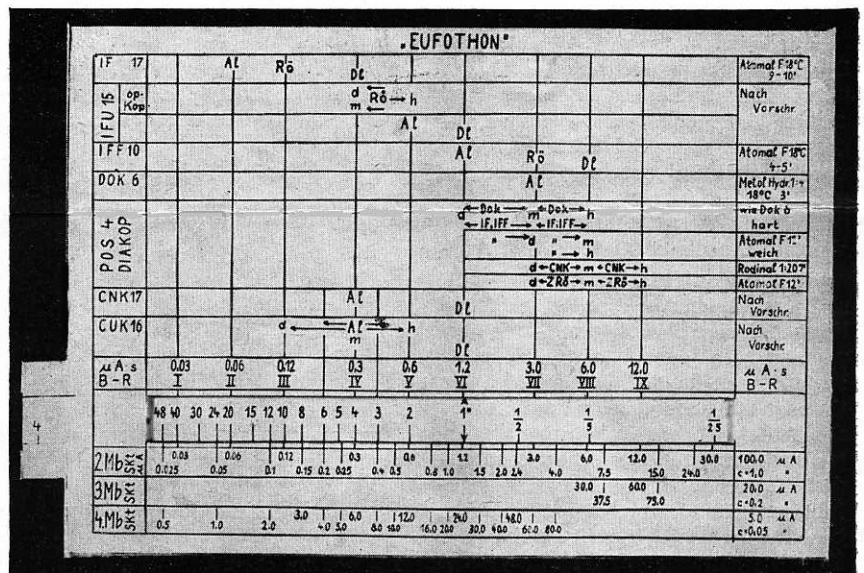


Abb. 2 Der Eufothon in vorläufiger Ausführung auf weißem Karton (wird aus Aluminiumblech haltbar gefertigt). Die Zunge ist auf der einen Seite etwas hervorgezogen, um sie besser sichtbar zu machen.

AL = Aufnahme im Auflicht (Nahaufnahmen, einstufige und zweistufige Lupenaufnahmen);
 B-R = Belichtungsreihe;
 c = μA -Wert eines Skalenteiles;
 CNK = Negativ auf CNK 17;
 CNK 17 = Agfacolor-Negativ-Kunstlichtfilm 17/10 °DIN;
 CUK 16 = Agfacolor-Umkehr-Kunstlichtfilm 16/10 °DIN;
 Diakop = Aufnahmen mittels der Ihagee-Diakopiereinrichtung;
 DL = Aufnahme im Durchlicht (zweistufige Lupenaufnahmen im Hellfeld, zweistufige Lupenaufnahmen mit kombinierter Beleuchtung, Mikroaufnahmen im Hellfeld);
 Dok = Negativ auf Dok 6;
 Dok 6 = Agfa-Dokumentenfilm 6/10 °DIN;
 IF = Negativ auf IF 17;
 IF 17 = Agfa-Isopan-F-Kleinbildfilm 17/10 °DIN;
 IFF = Negativ auf IFF 10;
 IFF 10 = Agfa-Isopan-FF-Kleinbildfilm 10/10 °DIN;
 IFU 15 = Agfa-Isopan-F-Umkehr-Kleinbildfilm-Schwarzweiß 15/10 °DIN;
 Mb = Meßbereich;
 OpKop = Aufnahmen mittels optischen Kopierens;
 Pos 4 = Agfa-Positiv-Sicherheits-Feinkornfilm 4/10 °DIN;
 Rö = Röntgenbilder auf 3x4 bis 6x9 cm großem Röntgenfilm;
 Skt = Skalenteile;
 ZRö = zahnärztliche Röntgenbilder auf Zahnfilm 3x4 cm;
 μA = Mikro-Ampere;
 $\mu A \cdot s$ = Mikro-Ampere mal Sekunden = praktischer Belichtungswert.

das z. Z. aus neun Belichtungsreihen besteht. Letztere sind mit römischen Zahlen I bis IX bezeichnet, die sich unter den Belichtungswerten befinden, von denen nach oben senkrechte Linien ziehen. Diese versinnbildlichen die Belichtungsreihen. In ihnen sind in abgekürzter Form die Aufnahmearten und von den Aufnahmeobjekten für die Belichtung wichtige Daten eingetragen. Die Filmarten stehen in der linken Randzone, und in den entsprechenden Horizontalspalten der rechten Randzone sind die zugehörigen, von uns mit Erfolg benutzten Entwicklungsarten vermerkt.

Unterhalb der Zunge liegen drei horizontale Spalten, die den verwendeten Meßbereichen (2, 3 und 4) unseres Mikro-Amperemeters entsprechen. In jeder von ihnen sind die zu den Belichtungszeiten der Zunge gehörenden Skalenteile eingezeichnet. In der obersten, also in der ersten breiten Spalte unterhalb der Zunge, ist die Zahl der Skalenteile gleich der μA , weil hier 1 Skalenteil 1 μA entspricht. In der zweiten Spalte ist 1 Skalenteil gleich 0,2 μA und in der dritten nur 0,05 μA . Genannte Angaben sind aus beiden Randzonen zu entnehmen.

Das praktische Arbeiten mit dem Eufothon sei im folgenden besprochen:

Die anzuwendende Belichtungsreihe wird durch die Film- und Aufnahmeart bestimmt. Auf diese wird durch horizontales Verschieben der Zunge der obere Pfeil des zweiseitigen Pfeiles, mit dem die Belichtungszeit 1 Sekunde besonders kenntlich gemacht wurde, eingestellt. Nun gilt es, zu den vom Mikro-Amperemeter angezeigten Skalenteilen (Skt) die zugehörige Belichtungszeit zu ermitteln. Zuerst wird in der linken Randzone unter der Zunge der an dem Mikro-Amperemeter eingestellte Meßbereich aufgesucht, dann in der ihm entsprechenden Horizontalspalte nachgesehen, ob die angezeigten Skt eingetragen sind. Wenn ja, dann ist in senkrechter Richtung in die erste Horizontalspalte zu gehen, um dort festzustellen, welcher μA -Wert über diesen Skt eingetragen ist und ob mit ihm ein Teilstrich der Zunge ganz oder fast ganz zusammenfällt. Trifft das zu, dann sind die hier angegebenen Sekunden bzw. Minuten die gesuchte Belichtungszeit. Trifft das aber nicht zu, dann ist es erforderlich, die Belichtungsintensität u. a. durch einen Spannungsregler, Objektiv- oder Leuchtfeldblende so einzustellen, daß der nächstliegende μA -Wert, der mit einem Teilstrich der Zunge zusammenfällt, erreicht wird, um die dort eingetragene Belichtungszeit verwenden zu können.

Wie bereits früher gesagt, ist man mit den Belichtungszeiten an die Verschlusszeiten der verwendeten Kamera, in unserer Anordnung an die der EXAKTA Varex, gebunden.

Ein Beispiel zur Erklärung des Gesagten: Verwendet man den Agfa-color-Umkehr-Kunstlichtfilm 16/10° DIN (CUK 16) für Mikroaufnahmen im Durchlicht und Hellfeld, so ist durch die Film- und Aufnahmeart die VI. Belichtungsreihe gegeben; auf sie wird der obere Teil des zweiseitigen Pfeiles eingestellt. Die Einstellung der Zunge in Abb. 2 entspricht fast diesem Fall. Die Lichtanzeige ergibt angenommen 30 Skalenteile im dritten Meßbereich (Mb), denen, wie im zweiten Mb zu ersehen ist, 6,0 μA entsprechen. Dieser μA -Wert fällt mit dem Teilstrich der Zunge für $\frac{1}{5}$ Sekunde zusammen. Somit wäre im gegebenen Fall mit $\frac{1}{5}$ Sekunde zu belichten. War der Zeigerausschlag z. B. 37,5 oder 50 oder 60 Skt im dritten Mb, so ist für 50 Skt kein μA -Wert im zweiten Mb angegeben. Für 37,5 oder 60 Skt im dritten Mb sind zwar im zweiten Mb die entsprechenden μA 7,5 bzw. 12,0 zu finden, doch fällt mit diesen kein Teilstrich der Zunge bei der Einstellung auf die VI. Belichtungsreihe (B-R) zusammen. Mit der Leuchtfeldblende des Mikroskops bzw. dem Spannungsregler ist die Beleuchtungsintensität auf den nächstliegenden μA -Wert einzustellen, der im gegebenen Fall 30 Skt im dritten Mb, gleich 6,0 μA im zweiten Mb ist. Dieser verlangt, wenn auf die VI. B-R eingestellt, $\frac{1}{5}$ Sekunde als Belichtungszeit.

Die Entwicklung des CUK 16 erfolgt, wie aus der entsprechenden horizontalen Spalte in der rechten Randzone zu ersehen, nach Vorschrift, die jedem Entwicklersatz beige packt ist.

Bei Aufnahmen im Auflicht mit CUK 16 sei auf die Einteilung der Objekte in mittlere (m), dunkle (d) und helle (h) hingewiesen, die sich auf die Helligkeitsverteilung, hinsichtlich der Schatten, Lichter und Halbtöne in ihnen sowie auf den Einfluß des Hintergrundes und Nebenlichtes beziehen. Eine ähnliche Einteilung der Negative bzw. Röntgenbilder hinsichtlich der vorhandenen Schwärzungen hat sich beim optischen Kopieren auf Agfa-Sicherheits-Feinkornfilm 4° DIN (Pos. 4) und dem Agfa-Isopan-F-Schwarzweiß-Umkehr-Kleinbildfilm 15° DIN (IFU 15) als vorteilhaft erwiesen. Der Eufothon trägt dieser Einteilung bei der Belichtung genannter drei Filme Rechnung (Abb. 2).

Der Eufothon ermöglicht, das Arbeiten mit der Ihagee-Lichtmeßeinrichtung

rationeller zu gestalten. Er hilft beim fotografischen Arbeiten Zeit, Material, Arbeitskraft und die damit verbundenen finanziellen Auslagen zu sparen. Voraussetzung ist aber, daß unter den gleichen angegebenen Bedingungen gearbeitet wird. Sollen trotzdem Fehlbelichtungen auftreten, so ist vorerst an eingeschlichene subjektive Fehler oder an Fehler der Umgebung zu denken.

Ist das ausgeschaltet, dann kann es durch die Toleranzen der Fotozellen, der Mikro-Amperemeter, der Verschlusszeiten, der Filmemulsionen, der Entwicklersätze bedingt sein. Es ist in solchem Falle sinngemäß vorzugehen, wie es aus anderen Gebieten bei der Verwendung von Handbelichtungsmessern bekannt ist, um den notwendigen Korrekturwert zu bestimmen. Bei der Ihagee-Lichtmeßeinrichtung und dem Eufothon verwendet man ebenfalls als Testfilm den CUK 16 wegen seines geringen Belichtungsspielraumes, als Aufnahmeart vorerst Mikroaufnahmen im Durchlicht und Hellfeld bei der Vergrößerung von etwa 1:100. Es ist angezeigt, je fünf Aufnahmen von einem histologischen Präparat zu machen, und zwar die erste in der V. B-R, die zweite in der V $\frac{1}{2}$., die dritte in der zuständigen VI., die vierte in der VI $\frac{1}{2}$. und die fünfte in der VII. Den Belichtungszeitwert für die halbe B-R erhält man, indem man von der niedrigeren Reihe die Hälfte ihres μA -Wertes zu ihrem ursprünglichen μA -Wert zuzählt, auf diesen neuen μA -Wert einstellt und mit der gleichen Zeit belichtet; z. B. Belichtungszeitwert für die VI. Reihe war: 6,0 μA und $\frac{1}{5}$ Sekunde, 50% von 6 μA sind 3 μA . So ist der Belichtungszeitwert für die BR VI $\frac{1}{2}$ 9,0 μA und $\frac{1}{5}$ Sekunde.

Beträgt der Korrekturwert $\frac{1}{2}$ Reihe + oder —, so ist dieser für den CUK 16 immer zu berücksichtigen.

Bei den anderen Filmarten kann angenommen werden, daß sie keinen Korrekturwert erfordern, da der Belichtungsspielraum dieser größer ist als beim CUK 16. Der ermittelte Korrekturwert für CUK 16 im Durchlicht gilt auch für ihn im Auflicht, was eigentlich selbstredend ist, nur muß hier noch auf die Einteilung der Objekte nach ihrer Helligkeitsverteilung geachtet werden. Ist der Korrekturwert eine volle Reihe oder noch mehr, dann ist es angezeigt, die richtige Belichtung zumindest für den IFU 15 und Pos. 4 an Hand des Eufothons mit je 2—3 Aufnahmen zu überprüfen, wobei die Testergebnisse auf dem CUK 16 mitberücksichtigt werden. Doch ist bei diesen Filmen, wie bereits früher ausgeführt, auf

die Einteilung nach der Helligkeitsverteilung zu achten.

Es gilt der Rat: Bei Fehlbelichtungen nicht verzagen, sondern den Ursachen nachgehen und unverdrossen weiter üben eingedenk des alten Sprichwortes: „Übung macht den Meister“.

Zusammenfassung:

Auf die Wortbildung „Eufothon“ und auf die mit diesem Wort bezeichnete beratende Tabelle für das Arbeiten mit der fotoelektrischen Ihagee-Lichtmeßeinrichtung wird eingegangen. Die Grundlagen des Eufothon, sein Aufbau, die Arbeitsweise mit

ihm und seine Vorteile werden erörtert.

Ferner wird im Zusammenhang mit dem Eufothon die Ihagee-Lichtmeßeinrichtung besprochen, deren Anwendungsgebiet die stationäre Makrofotografie, Mikrofotografie und das optische Kopieren ist.