

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 650 907

KLASSE 42h GRUPPE 610

G 88670 IX/42h

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 16. September 1937

Hugh Iwan Gramatzki in Berlin-Zehlendorf

Optisches System

Patentiert im Deutschen Reiche vom 28. August 1934 ab

Der Gegenstand der Erfindung ist ein optisches System zur Abbildung eines Objekts in verschiedener Größe bei festem Objektabstande. Das System wird als Vorsatzsystem vor ein normales Aufnahmeobjektiv gesetzt und weist ein sammelndes Glied auf, welches zwischen zwei zerstreuen meniskenförmigen Gliedern axial verschiebbar angeordnet ist, von denen das vordere zerstreue Glied dem einfallenden Licht seine gewölbte Seite zukehrt. Zwecks Benutzung dieses optischen Systems als Vorsatzsystem für photographische Objektive sind die Brechkräfte der drei Glieder nach der Erfindung so bemessen, daß die Schnittweite des optischen Systems in den beiden Endstellungen des mittleren sammelnden Gliedes im Verhältnis zur Brennweite des eigentlichen photographischen Objektivs groß ist und vorzugsweise einen negativen Wert hat. Außerdem kehrt das hintere zerstreue meniskenförmige Glied dem einfallenden Lichte ebenfalls seine gewölbte Seite zu.

Es sind photographische Objektive mit veränderlicher Brennweite bekanntgeworden, bei denen ein sammelndes Glied verschiebbar zwischen zwei negativen Menisken angeordnet ist. Abgesehen davon, daß es sich dabei nicht um ein Vorsatzsystem handelt, sondern um ein Objektiv mit positiver relativ kurzer Brennweite, dessen Lichtstärke bei der Ände-

rung der Brennweite mitverändert wird, ist auch nur einer der beiden Menisken so gestellt, daß er dem Lichte seine gewölbte Seite zukehrt. Es ist ferner ein Vorsatzsystem bekanntgeworden, das aus einem Galileifernrohr besteht, welches auf ein Objektiv aufgesetzt werden kann, wobei der Abstand der Linsen des Vorsatzsystems veränderlich ist. Je nachdem dieses System mit seiner negativen oder seiner positiven Linse voraus auf das Objektiv aufgesetzt wird, verlängert oder verkürzt es die Brennweite. Diese beiden bekannten Anordnungen sind aber als Vorsatzsysteme zur stetigen Änderung der Brennweite eines Objektivs nicht geeignet, bei dem das Bild seinen Ort nicht ändert, also eine Änderung der Schärfeneinstellung während der Brennweitenänderung nicht erforderlich ist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß sich Werte für die Brennweiten und Abstände dreier Glieder, nämlich zweier negativer Glieder, die ein positives Glied einschließen, finden lassen, bei deren Einhaltung ein fast afokales teleskopisches System entsteht, das bei der Verschiebung des mittleren positiven Gliedes eine sich in ihrer Größe stetig ändernde virtuelle Abbildung des Objektraumes erzeugt.

Setzt man ein derartiges System vor ein Objektiv, so wirkt sich die Verschiebung des mittleren Gliedes des Vorsatzsystems als Ge-

samtänderung der Bildgröße und damit auch der Brennweite im Verhältnis $1 : v^2$ aus, wenn v die Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungszahl ist. Soll die Brennweite z. B. im
 5 Verhältnis $1 : 2$ geändert werden, so muß das Vorsatzsystem das Objekt bei Verschiebung des mittleren positiven Gliedes in der einen Richtung um Quadratwurzel aus $2 = 1,4142$ vergrößern, in der anderen Richtung ver-
 10 schoben, um den reziproken Betrag verkleinern. Dies bedeutet, daß folgende Bedingungen zu erfüllen sind:

$$f_2 = -\frac{v}{v+1} f_1$$

$$a \text{ (Verschiebung)} = (v-1) f_1$$

$$f_3 = f_1.$$

Die theoretische Durchrechnung unter der
 20 Voraussetzung unendlich dünner Linsen zeigt, daß diesem System noch ein geringer Fehler anhaftet. In der Stellung nämlich, in welcher das positive System in der Mitte zwischen den beiden negativen Linsen steht, wirkt das
 25 Vorsatzsystem wie ein Objektiv mit sehr großer positiver Brennweite. Dieser Fehler läßt sich aber beseitigen durch geringe Änderung der Brennweite der zweiten Negativlinse und des Abstandes beider Negativlinsen.
 30 Infolge des sich ändernden Verhältnisses der Eintrittspupille zur Austrittspupille, die umgekehrt proportional der Brennweitenänderung ist, derart, daß der langen Brennweite eine große, der kurzen Brennweite eine
 35 kleine Austrittspupille entspricht, gleicht sich die Lichtstärke aus.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt:

$r_1 + 150,9$	$r_2 + 54,02$	d_1 7	40
$r_3 + 64,14$	$r_4 - 260,0$	d_2 8,4	
$r_5 + 172,5$	$r_6 + 54,4$	d_3 2,8	45

Scheitellänge des Gesamtsystems 96,0

$$n_D = 1,52 \quad \nu = 60$$

PATENTANSPRUCH:

Optisches System zur Abbildung eines Objekts in verschiedener Größe bei festem Objektabstande, das ein sammelndes Glied aufweist, welches zwischen zwei zer-
 55 streuenden meniskenförmigen Gliedern axial verschiebbar angeordnet ist, von denen das vordere zerstreue Glied dem einfallenden Licht seine gewölbte Seite zukehrt, dadurch gekennzeichnet, daß
 60 zwecks Benutzung des Systems als Vorsatzsystem für photographische Objektive die Brechkräfte der drei Glieder so bemessen sind, daß die Schnittweite des
 65 mittleren sammelnden Gliedes im Verhältnis zur Brennweite des eigentlichen photographischen Objektivs groß ist und vorzugsweise einen negativen Wert hat und daß außerdem auch das hintere zer-
 70 streuende meniskenförmige Glied dem einfallenden Lichte seine gewölbte Seite zukehrt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

