

# Atlas der urologischen Endoskopie

Diagnostik

Operative  
Zystoskopie

Elektroresektion

Von

**Dr. med. H. J. Reuter**

Urologische Privatklinik  
Stuttgart

Mit einem Geleitwort von

**Prof. Dr. med. M. Hösel**

Ulm/Donau

Mit 179 meist farbigen Abbildungen

Georg Thieme Verlag · Stuttgart



# ATLAS DER UROLOGISCHEN ENDOSKOPIE

Diagnostik · Operative Zystoskopie · Elektroresektion

VON

**Dr. med. H. J. REUTER**

UROLOGISCHE PRIVATKLINIK, STUTTGART

MIT EINEM GELEITWORT VON

Prof. Dr. med. M. HÖSEL, Ulm/Donau

MIT 179 MEIST FARBIGEN ABBILDUNGEN



1963

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Diejenigen Bezeichnungen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden *nicht* besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus der Bezeichnung einer Ware mit dem für diese eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, daß die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebensowenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmuster vorliegen.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1963 · Printed in Germany.  
Satz und Druck: Hoffmannsche Buchdruckerei Felix Kraus Stuttgart

MEINEN  
MITARBEITERN UND FREUNDEN  
GEWIDMET

## Geleitwort

Die Ära der chirurgischen Urologie ist vorbei, seitdem sich die endoskopische Urologie im letzten Jahrzehnt in ungeahntem Maße entwickelt hat. Selbst ihr ureigenstes Gebiet, die Chirurgie der oberen Harnwege, wird immer mehr durch transurethrale oder konservative Behandlungsmethoden ersetzt.

Um so dankenswerter ist es, daß mein Schüler, Herr H. J. REUTER, keine Mühe gescheut hat, diesen Methoden zu einer weiten Verbreitung zu verhelfen.

Der vorliegende Atlas erfüllt erstmals alle Forderungen, die an endoskopisches Bildmaterial von dokumentarischem Wert zu stellen sind. Die hier reproduzierten Farbphotographien unterscheiden sich so eindeutig von den bisher in Veröffentlichungen gebräuchlichen bildlichen Darstellungen, daß in Zukunft ohne diese beweiskräftige Bilddokumentation keine wissenschaftliche Arbeit mehr denkbar sein wird.

Das Anliegen des Verfassers, die urologische Endoskopie und ihre noch lange nicht erschöpften Möglichkeiten zu fördern, drückt sich nicht nur in der Qualität des Bildmaterials, sondern auch im erläuternden Text aus. Herrn REUTER ist es gelungen, einen Lehratlas zu schaffen, der eine große Lücke im urologischen Schrifttum ausfüllt; dies wird auch durch die Übersetzung in die englische, französische, italienische und spanische Sprache demonstriert.

Ulm, im Februar 1963

M. HÖSEL

## Vorwort

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor HÖSEL, kommt das Verdienst zu, entscheidenden Einfluß auf die Verbreitung und Verbesserung der endoskopischen Therapie genommen zu haben. Speziell die transurethrale Elektroresektion wurde von Professor HÖSEL so gefördert, daß ihm wesentliche Verbesserungen sowohl in der Technik als auch im Instrumentarium zu verdanken sind. Unter anderem hat er gezeigt, daß die eingreifende chirurgische Behandlung von Blasen- und Prostata-Tumoren heute nur mehr in außergewöhnlichen Fällen angewandt zu werden braucht.

Der Grund für diese Vorrangstellung der transurethralen Therapie ist in ihren wesentlichen Vorteilen für den Patienten zu suchen. Neben der psychischen und physischen Schonung des Kranken ist es nicht zuletzt die entscheidende Minderung des Lebensrisikos, die jedem Operateur die Pflicht auferlegt, endoskopische Operationen zu beherrschen. Der Mangel an Ausbildungsstätten, insbesondere an urologischen Lehrstühlen an unseren Universitäten, entbindet weder Lehrer noch Schüler von dieser Pflicht. Gerade die junge Urologengeneration sollte sich nicht entmutigen lassen, die zwar schwieriger zu erlernende, jedoch erfolgreichere endoskopische Therapie sich zum Wohle des Patienten auch unter erschwerten Umständen anzueignen.

Die Bedeutung der Endophotographie und Endokinematographie als wertvolles Lehrmittel wurde von Professor HÖSEL ebenfalls frühzeitig erkannt. Von ihm gefördert, konnten A. FREI und H. SCHUBERT an seiner Klinik die technischen Voraussetzungen für die vorliegenden Ergebnisse schaffen; ihnen sei daher vom Verfasser besonders gedankt.

Ich habe ferner zu danken Herrn Professor STOLZE, der die Vorführung meiner ersten endovesikalen Filme auf dem Berliner Urologen-Kongreß 1959 in liebenswürdiger Weise unterstützt hat; den Herren Professor ALKEN und Dr. SCHENKER als Förderer der urologischen Kinematographie; Herrn Professor STAEHLER für das jederzeit entgegengebrachte Interesse und die Unterstützung, die auch die Endometriose-Aufnahmen ermöglichte; Herrn WELKER für die Beratung in allen technischen Fragen und die Ausarbeitung der Filme; Frau Richard WOLF für die konsequente Fortsetzung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Firmen Georg und später Richard Wolf auf dem Gebiet der urologischen Endodokumentation; Herrn Dr. JAUPITRE, Paris, als Leiter der urologischen Sektion der SMIER für die liebenswürdige Unterstützung auf den französischen und belgischen Kongressen und für die Überlassung der Abbildung 29 als Beispiel der Technik der Lichteinspiegelung mit dem Quarzstab; der Deutschen Gesellschaft für Photographie für die beispielhafte Ausstellung wissenschaftlicher Dokumentation mit den Photoarbeiten von JAUPITRE, LOOSE und mir und der Vorführung meiner Filme.

Weiter danke ich meiner Frau, meinen Mitarbeitern und Freunden WALTRAUT und MARGARETE REUTER, CLARA PETERS, EUGENIE HAAS, THEODORA LIEDIGK, HANNELORE RUMBSCHICK, GÜNTER BOFINGER, KARL KÜBLER, HANS REGER, WOLFGANG RUETZ, CARL SCHULTZ, HELMUT WEIDENMANN und hier besonders der Operationsschwester

## VIII

HELMI HÄRTLEIN für die Bewältigung der ihr aufgetragenen zusätzlichen technischen und wissenschaftlichen Aufgaben.

Der vorliegende Atlas stellt eine Ergänzung der vorhandenen Lehrmittel durch dokumentarisches Bildmaterial dar und will gleichzeitig anregen, die Endophotographie und Endokinematographie als Beweismaterial in wissenschaftlichen Arbeiten zu verwenden. Er soll die Erkenntnis fördern, daß die Urologie ihre eigenen Gesetze hat und schließlich der jungen Urologengeneration die Wichtigkeit der endoskopischen Diagnostik und Therapie vor Augen führen.

Stuttgart, im Februar 1963

HANS JOACHIM REUTER

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort . . . . .	V
Vorwort . . . . .	VII
<b>Urologische Endoskopie und Endophotographie . . . . .</b>	<b>1</b>
Geschichtliche Entwicklung . . . . .	2
Nitzes Zystoskop als instrumentelle Voraussetzung . . . . .	2
Erste theoretische Überlegungen zur Zystophotographie . . . . .	2
Erste praktische Versuche . . . . .	3
Nitzes Photozystoskop . . . . .	3
Film- statt Plattenmaterial . . . . .	4
Beobachtung und Aufnahme gleichzeitig möglich . . . . .	4
Stereoskop-Halbbilder . . . . .	5
Aufhebung der Spiegelverkehrung . . . . .	5
Die ersten endovesikalen Farbphotos . . . . .	5
Weitere Versuche um die Verbesserung des Photozystoskops . . . . .	5
Übergang zur Farbphotographie . . . . .	6
Dokumentarisch brauchbare Blasenphotos . . . . .	6
Weiterentwicklung zur heutigen Endophotographie . . . . .	7
Neuer Auftrieb durch die Technik . . . . .	8
Instrumentarium . . . . .	10
Photoendoskope . . . . .	10
Übersicht über die gebräuchlichen Beleuchtungssysteme . . . . .	12
Zusammenstellung der gebräuchlichen Photo- und Filmendoskope . . . . .	12
Kamera-Modelle . . . . .	14
Filmmaterial . . . . .	15
Technik der Zystoskopie . . . . .	16
Bei der Frau . . . . .	16
Beim Mann . . . . .	16
Gefahren der Zystoskopie . . . . .	18
Technik der Photoendoskopie . . . . .	19

<b>Diagnostik und transurethrale Operationstechnik</b>	22
Urethroskopie	22
Weibliche Harnröhre	22
Männliche Harnröhre	23
Zystoskopie	24
Blase	24
Zystitis	25
Besonderheiten	26
Blasentumoren	27
Chirurgische und transurethrale Operationsmethoden bei Blasentumoren	28
Zustand nach Elektroresektion von Blasentumoren	32
Erkrankungen des Blasenhalses	32
Prostatitis	32
Prostata-Abszeß	33
Prostata-Adenom	34
Prostata-Karzinom	35
Folgerscheinungen der Blasenhalserkrankungen	35
Obere Harnwege	37
Harnleiterkatheterung	37
Harnleitersteine	38
Harnleiterstein-Extraktion	38
Intramurale Harnleitersteine	40
Hämaturie	40
Elektroresektion der Prostata	41
Das Resektoskop	42
Lagerung des Patienten	43
Das Operationsfeld	43
Perforation	45
Die Blutstillung	45
Teilresektion	46
Die totale Resektion	47
Zustand nach Elektroresektion	48
<b>Urologische Kinematographie und Fernsehübertragung</b>	50
Chronologischer Überblick	50
Filmendoskope	52
Kamera-Modelle	52
Filmmaterial	53
Zur Technik der Endokinematographie	53
Die Endoskopie im Fernsehen	53
<b>Bildteil</b>	55
Literaturverzeichnis	111
Sachverzeichnis	115

## Urologische Endoskopie und Endophotographie

*Endoskopische Atlanten* herzustellen ist ein alter Wunsch, der bereits MAX NITZE beseelte, als er vor fast 70 Jahren den ersten „Kystophotographischen Atlas“<sup>52</sup> veröffentlichte. Damit war der vielversprechende Anfang einer objektiven Dokumentation in der urologischen Endoskopie getan. Die ursprünglichen Erwartungen erfüllten sich allerdings in den folgenden Jahrzehnten nicht, da die technischen Probleme lange nicht befriedigend gelöst werden konnten. Das ursprüngliche Schwarz-Weiß-Verfahren kann wegen der geringen Kontraste der in der Endoskopie vorherrschenden Rot- und Gelbtöne die Blasenschleimhaut und ihre Veränderungen nur unzureichend darstellen. Daher zogen es die Autoren der uns bekannten Atlanten vor, kolorierte Zeichnungen abzudrucken (J. GRÜNFELD<sup>20</sup>, E. R. WOSSIDLO<sup>79</sup>, E. C. RYALL<sup>66</sup>, KNEISE-STOLZE<sup>39</sup>, H. GLINGAR<sup>19</sup>, HENRY et BUSSON<sup>28</sup>, A. PUIGVERT GORRO<sup>53</sup>, K. A. TZSCHIRNTSCH<sup>76</sup>). L. CASPER<sup>6</sup> stellte die ursprünglichen Photogramme neben die farbigen Zeichnungen, Fr. FROMME und O. RINGLEB<sup>16</sup> verwendeten als einzige nach NITZE echte Schwarz-Weiß-Photoabzüge.

Die ersten dokumentarisch brauchbaren Farbphotographien in Lehrbüchern wurden 1959 von W. STAEBLER<sup>75</sup> und 1962 von F. BIANCHI<sup>2</sup> verwendet.

Zweifellos kann auch die Endophotographie kein absolut identisches Bild der Wirklichkeit vermitteln. Die Grenzen des Möglichen werden vom derzeitigen Stand der Technik bestimmt. Andererseits ist die Photo- und Filmdokumentation häufig der direkten Beobachtung durch das Zystoskop, insbesondere während Operationen, überlegen, weil die Flüchtigkeit der Befunde und die Schwierigkeiten der Bildeinstellung eine direkte Wissensübermittlung an mehrere Personen ausschließen.

Für den Patienten bedeutet die Endophotographie erfreulicherweise keine wesentliche Mehrbelastung, da die Photoinstrumente als Gebrauchsinstrumente konstruiert sind; für den Arzt sind sie auf Grund ihrer überragenden Qualität eine Bereicherung seines Instrumentariums. Die kurzen Belichtungszeiten von  $1/50$  bis  $1/1000$  Sek. machen gefährdende Stative überflüssig.

An der Urologischen Klinik der Stadt Ulm kam der Verfasser erstmals 1953 mit der Endophotographie in Berührung, die von dem Leiter der Klinik, Professor M. HÖSEL, in jeder Weise gefördert wurde. A. FREI und H. SCHUBERT nahmen hier 1952 die endophotographischen Versuche wieder auf<sup>12-14, 68, 71, 78</sup> und waren mit der Entwicklung von Operationsphotozystoskopen beschäftigt, die 1957 erfolgreich mit der Konstruktion des Photo- und Filmzystoskops abgeschlossen werden konnte (Abb. 9). 1959 gelangen dem Verfasser die ersten farbigen Photographien und Filme über die Elektroresektion von Prostata-Adenomen und -Karzinomen, Blasendivertikeln und Blasen Tumoren auf 8-mm-Filmformat mit 16 Bildern/Sek.<sup>95</sup>

Seit 1962 werden von H. SCHUBERT in Zusammenarbeit mit dem Verfasser weitere Photo- und Filmendoskope, insbesondere Elektronenblitzgeräte, entwickelt, so daß jetzt das volle Filmformat bei  $1/60$  bis  $1/1000$  Sek. Belichtungszeit ausgenutzt werden

kann. Die Originaldiapositive zu den hier veröffentlichten Abbildungen haben nur 8 bis 12 mm Durchmesser. Sie stellen eine Auswahl des im Laufe der letzten fünf Jahre an der eigenen Klinik gewonnenen umfangreichen Photo- und Filmmaterials diagnostischer und operativer Endoskopie dar. Alle Aufnahmen sind auf Farbfilm hergestellt worden, auch diejenigen, die hier schwarz-weiß wiedergegeben sind.

Im Atlas wird die Bildaussage durch Texterläuterungen abgerundet, da sie ohne Kenntnis der Anamnese, der speziellen Krankheitssymptome und der jeweils angewandten Untersuchungstechnik mit verschiedenen Instrumenten (unterschiedlicher Sichtwinkel, Eigenarten der Optik und der Spülung, Grad der Blasenfüllung usw.) unvollständig bleibt, wie dies auch von der urologischen Röntgendiagnostik her bekannt ist. Ein endoskopisches Bild ist mit dem Ausschnitt einer landschaftsähnlichen, unbegrenzten Fläche mit ihren perspektivischen Charakteristiken (Frosch-Vogel-Perspektive) und ihrer Oberflächenbeschaffenheit (Höhen, Tiefen, Ebenen) zu vergleichen.

## Geschichtliche Entwicklung

*Die Geschichte der Endophotographie* beginnt in dem Augenblick, in dem es zum erstenmal gelingt, ein tieferliegendes, auf naturgegebenem Weg zu erreichendes Hohlorgan des Körpers in einem größeren Blickfeld zu betrachten, und in dem gleichzeitig der Wunsch und das Bedürfnis geweckt werden, das Gesehene im Bild festzuhalten.

### Nitzes Zystoskop als instrumentelle Voraussetzung

Das Jahr 1877 gilt als das Geburtsjahr des modernen Zystoskops. In diesem Jahre konnte der Arzt MAX NITZE dem Kgl. Sächs. Landes-Medizinal-Kollegium einen von ihm konstruierten Blasen Spiegel vorführen, der sich wesentlich von den bis dahin gebauten „Beleuchtungsapparaten“ für Körperhöhlen unterschied. Statt die erforderliche Lichtmenge von einer außerhalb des Körpers befindlichen natürlichen oder künstlichen Lichtquelle über einen Reflektor in die gefensterete Sonde zu leiten, führte NITZE die Beleuchtung mit dem Beobachtungsgerät direkt in die Körperhöhle — die Blase — ein. Außerdem verwandte er für die Beleuchtung Platindraht, der mit elektrischem Strom zum Glühen gebracht wurde. Beide Neuerungen ermöglichten eine weitaus intensivere Beleuchtung des Blaseninnern, als es sie je vorher gegeben hatte.

Der entscheidende Fortschritt des NITZESchen Zystoskops ist eine Kombination optischer Linsen, die eine Erweiterung des Gesichtsfeldes bewirkt.<sup>6</sup> Damit wurde der Nachteil früherer Endoskope ausgeglichen, deren Sichtfeld — durch das Lumen des Endoskoprohres begrenzt — nur etwa 3 mm Durchmesser zuließ. Hierdurch war der Überblick (Schlüssellochperspektive) über das Blaseninnere unzulänglich.

### Erste theoretische Überlegungen zur Zystophotographie

Die Erfindungen NITZES stellen die Basis für die Konstruktion des heutigen Zystoskops dar. Gleichzeitig sind damit zwei Grundvoraussetzungen für die Zystophotographie geschaffen worden. Tatsächlich war es MAX NITZE selbst, der angesichts des neugewonnenen Einblicks in die Blase danach strebte, das im Zystoskop Gesehene photographisch festzuhalten.

Schon 1879, zwei Jahre nach seiner ersten Vorführung in Dresden, der jetzt die Patentierung und eine glanzvolle Demonstration vor der K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien folgte, beschäftigte sich der geniale Arzt und Techniker mit dem Problem, wie die Lichtquelle weiter verbessert und damit auch für photographische Zwecke ausreichend hell gemacht werden könnte.<sup>16</sup> Es dauerte allerdings noch mehr als zehn Jahre, ehe er seine endophotographischen Theorien in die Tat umsetzen konnte.<sup>52</sup>

### Erste praktische Versuche

Die ersten praktischen Experimente, das Blaseninnere zu photographieren, machte BÉLA HERMANN, Budapest, im Jahre 1888. Er versuchte, eine Haarnadel in einer Frauenblase aufzunehmen, wobei er eine MACKENSTEINSche Kamera und als Lichtquelle ein Kohlenfadenlämpchen verwendete.<sup>16</sup> Das Ergebnis war völlig unzulänglich. Bei seinem zweiten Versuch wurde das vom Zystoskop entworfene Bild direkt auf eine Mattscheibe projiziert und 1 Minute belichtet. Nach Verstärkung und zweimaliger Vergrößerung der Negative konnte die Haarnadel schwach erkannt werden; vom Gefäßnetz der Blasenschleimhaut war jedoch nichts zu sehen.

Mit mehr Erfolg bemühte sich R. KUTNER, Berlin, 1891 nach einem auf NITZES Theorien fußenden Verfahren, das kleine „reelle“ Bild im Zystoskoprohr zu photographieren.<sup>16</sup> Beobachtung und Aufnahme waren nicht zu gleicher Zeit möglich, so daß er einen Bildzeiger zur Ermittlung der abzubildenden Stelle anbrachte. Bei einer Belichtungsdauer von 1 Minute war das Gefäßnetz nicht zu erkennen. Die Erklärung hierfür ist u. a. in der zu langen Belichtungszeit und dem groben Korn der Photoemulsion zu suchen.

### Nitzes Photozystoskop

Auf KUTNERS Methode baute NITZE auf. 1887 hatte er sein Zystoskop mit der bereits von v. DITTEL verwendeten Mignonglühlampe (Edison-Lampe) ausgerüstet, die eine stärkere Lichtquelle darstellte und zugleich die umständlich zu handhabende Kühlspülung überflüssig machte.<sup>6</sup> Weiter wurde die Optik mittels eines Linsen-Umkehrsystems abermals verstärkt. NITZES zystophotographischer Apparat von 1893/94 bestand nun aus dem Zystoskop, an dessen Okular die Kamera mit einer gelochten drehbaren Scheibe exzentrisch aufgesetzt war (Abb. 1). Die Größe



Abb. 1 1893 Photographier-Zystoskop nach M. NITZE

der Löcher entsprach dem Lumen des Schaftes. Auch die Kamera war drehbar. Die optische Vorrichtung war in einem Schieber untergebracht. Eingerückt bewirkte dieser die Abgrenzung des reellen Bildes von der lichtempfindlichen Platte. Zwei Prismen spiegelten das festzuhaltende Objekt so deutlich wie durch das übliche Zystoskop; jetzt wurde die Einstellung vorgenommen. Herausgezogen gab der Schieber den Weg zur photographischen Platte frei und machte das Photozystoskop aufnahmebereit.<sup>6, 16</sup>

So konnten anfangs acht, später zehn Aufnahmen hintereinander gemacht werden. Es entstanden Bilder von 2,8 mm Durchmesser, die 10- bis 12fach vergrößert wurden, wie FROMME-RINGLEB<sup>16</sup> angeben. (NITZE selbst erwähnt allerdings einen Durchmesser von 3 mm<sup>52</sup>.) Die Belichtungszeit betrug 3 bis 10, allenfalls bis 30 Sekunden.<sup>16</sup> Die Bedeutung der Helligkeit im optischen Rohr wurde von NITZE auch erkannt, doch vergrößerte er die Eintrittspupille nicht mehr als auf etwa 0,25 mm.

Auf derselben Basis wie NITZES Instrument beruhte das Photozystoskop, welches der Instrumentenmacher W. A. HIRSCHMANN, Berlin, zur etwa gleichen Zeit baute. Dieses war jedoch etwas einfacher und bequemer als das von NITZE zu handhaben. Der Schieber mit den beiden Prismen fiel fort, zudem hatte die Kamera nur vier Öffnungen für vier Aufnahmen in einem Arbeitsgang.<sup>16</sup>

#### **Film- statt Plattenmaterial**

Wurden bisher Platten in der Zystophotographie benutzt, so verwendete BERGER, der den Hirschmannschen Apparat modifizierte, 1899 erstmals einen Film. Weiter war er bestrebt, die lange Belichtungszeit, während der sich das eingestellte Bild der Blase längst wieder verändert haben konnte, durch „lichtstärkere Linsen des optischen Teils“ und bessere Glühlampen zu reduzieren. Die von ihm erzielten Resultate führten jedoch nicht über die NITZES hinaus.

#### **Beobachtung und Aufnahme gleichzeitig möglich**

Tatsächlich eine Neuerung und Verbesserung stellt die Weiterentwicklung L. CASPERS dar: Er stattete sein Photozystoskop mit einer Suchereinrichtung aus, die Beobachtung des Blaseninnern und Aufnahme gleichzeitig möglich machte. Ein Doppelprisma am Okularende lenkte das Bild einmal in gerader Linie zum Okular, zweitens im rechten Winkel zur photographischen Platte. Die Reproduktion auf der Mattscheibe wurde 6 mm groß; die vierfache Vergrößerung genügte, das Geschehene in natürlichem Verhältnis darzustellen.<sup>6</sup>

Der Vorteil von gleichzeitiger Beobachtung und Aufnahme wurde durch die Abspaltung des einfallenden Lichts eingeschränkt. Obwohl dadurch die Platten weniger belichtet wurden, betrug die Belichtungszeit im allgemeinen nur noch 3 Sekunden. Der Apparat ermöglichte vier Aufnahmen hintereinander; er wurde — ebenso wie der von NITZE — mit der Hand gehalten, also nicht auf ein Stativ gesetzt. (Dieses Instrument ließ sich übrigens so abwandeln, daß es auch für Demonstrations- und Untersuchungszwecke benutzt werden konnte.)

Trotz allem Fortschritt: Die Ergebnisse der bisherigen Zystophotographie waren im Hinblick auf ihre klinische Verwendbarkeit noch dürftig. Im Vorwort der ersten Auflage seines „Handbuchs der Kystoskopie“ von 1898, das er u. a. mit einigen endovesikalischen Schwarz-Weiß-Photogrammen bebildert hat, schreibt L. CASPER: „Da aber Photographien dem weniger Geübten keine rechte Vorstellung der Bilder verschaffen, so habe ich sie nach der Natur malen lassen . . . Die Nebeneinanderstellung der Photographien und Gemälde erleichtert das Verständnis der Bilder außerordentlich.“ Diese Gegenüberstellung von photographierter und gezeichneter farbiger Darstellung des Blasenbefundes ist auch in der 1905 erschienenen zweiten Auflage beibehalten worden.<sup>6</sup>

Tatsächlich konnten bis jetzt immer nur kräftige Kontraste in Umrissen auf den Platten festgehalten werden. Konturen wurden vielfach erst vom Retuscheur eingezeichnet. NITZE gibt jedoch im Vorwort seines 1894 erschienenen zystophotographischen Atlases<sup>52</sup> an, daß bewußt „von jeder Retusche Abstand genommen, ja selbst auf das Ausfüllen von Plattenfehlern verzichtet worden“ sei. FROMME-RINGLEB stellen dagegen eine starke Retusche der NITZESchen Photogramme fest.<sup>16</sup> Bei eigener Überprüfung entstand der Eindruck, daß einzelne Bilder zwar verbessert, im gesamten aber keine entscheidenden Veränderungen durch Retusche vorgenommen worden sind.

### **Stereoskop-Halbbilder**

1905 versuchte S. JACOBY, Halbbilder mit stereoskopischer Differenz zu gewinnen. Mit dem Photozystoskop NITZES machte er jeweils zwei Aufnahmen nacheinander, wobei das Zystoskop für die zweite Aufnahme zunächst in Systemachse, später senkrecht zu ihr verschoben wurde.<sup>16</sup> Im Endeffekt konnte JACOBY die Ergebnisse von NITZE nicht übertreffen.

### **Aufhebung der Spiegelverkehrung**

Eine entscheidende Verbesserung des Zystoskops hatte auch für die Zystophotographie große Bedeutung: Der Optiker H. KOLLMORGEN brachte 1907 am Okular ein Spiegelprisma an, das die Spiegelverkehrung aufhob und das Bild aufrichtete, so daß jetzt seitenrichtig gesehen werden konnte.<sup>65</sup>

### **Die ersten endovesikalen Farbphotos**

In den Jahren 1907/1908 trat F. FROMME mit zystophotographischen Versuchen hervor, die erstmals auch der endovesikalen Farbphotographie galten. Er verwendete ein kurzes, dickes Zystoskop mit einer Eintrittspupille von 0,6 mm lichter Weite (statt sonst 0,25 mm), erzielte dadurch verstärkten Lichteinfall, kam aber doch nicht zu brauchbaren Resultaten, da das Instrument der Firma L. und H. Löwenstein, Berlin, sich damals als ungenügend erwies.<sup>16</sup>

### **Weitere Versuche um die Verbesserung des Photozystoskops**

A. FREUDENBERG ließ 1909 vom Instrumentenmacher GEORG WOLF, Berlin, einen zystophotographischen Apparat nach Art des NITZESchen Evakuationskatheters anfertigen. Bei diesem wurde auch das optische System NITZES beibehalten, die Kamera jedoch zentrisch zur Zystoskopachse angebracht. Die eigentliche Neuerung bestand in der Verwendung von zwei — statt bisher einem — Mignonlämpchen.<sup>16</sup>

Auch O. RINGLEB forderte Sehrohre von größerer Lichtstärke und Erhöhung des Maßstabes der Photographie. Seine Mittel zur Verwirklichung bestanden in der Erweiterung der Eintrittspupille (auf 1,54 mm) durch die Verstärkung des Zystoskopschaftes auf 8 mm<sup>16, 65, 75</sup> und in der Feststellung der Einstellebene in einer bestimmten Entfernung, dem „kanonischen Objektstand“ (25 mm), sowie ganz besonders in der Anbringung mehrerer Umkehrungen, wobei der Abstand zwischen dem Objekt und der ersten Umkehrlinse verringert und dadurch die starke Verkleinerung aufgehoben wurde.

O. RINGLEB, Arzt und zugleich Optiker aus Passau, hat sich zusammen mit M. von ROHR (Jenaer optische Werkstätte) speziell mit der Verbesserung der Optik große Verdienste um die Zystoskopie und Zystophotographie erworben. Am 29. 4. 1912 gelangen ihm mit dem Photographier-Zystoskop (Abb. 2) der Firma Georg Wolf, Berlin, brauchbare schwarz-weiße diagnostische Blasen-aufnahmen. Im Jahre 1913<sup>16</sup> konnte er zusammen mit F. FROMME gemachte Photogramme vorweisen, die bei einer Belichtungszeit von  $\frac{1}{10}$  Sek. aufgenommen worden waren und dokumentarischen Wert besitzen. Fast gleichzeitig gelang es L. CASPER mit seinem neu konstruierten Apparat mit doppelter Bildumkehrung, ein Photo von 9 mm Durchmesser auf die Platte zu bringen.<sup>16</sup> Durch den Wegfall der Suchereinrichtung konnte das einfallende Licht wieder ungeteilt für die Aufnahme ausgenutzt werden. Nach einem CASPERSchen

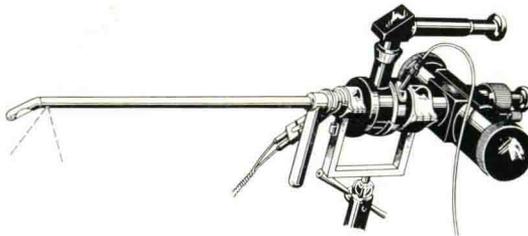


Abb. 2 1912 Photographier-Zystoskop nach O. RINGLEB

Zystoskop (1911) wurde in Frankreich von der Firma Gentile 1914 ein Photozystoskop konstruiert.<sup>4</sup> Auch B. KLOSE erzielte 1913 brauchbare Zystophotogramme.<sup>42a</sup>

Danach kam die endophotographische Entwicklung ins Stocken. Lediglich 1923 konnten mit dem Apparat von GENTILE Aufnahmen mit 1 bis 3 Sek. Belichtungszeit hergestellt werden.<sup>4</sup> 1930 wurde von DRAPIER das Photozystoskop nach Fr. CHAUVIN konstruiert.<sup>4</sup> War mit dem bisher Erreichten die Pionierzeit abgeschlossen, so bedurfte es jetzt neuer technischer Voraussetzungen, um weitere Verbesserungen zu erzielen.

### Übergang zur Farbphotographie

Besonders auf dem Gebiet der Farbphotographie waren — von BENDA und FROMME<sup>18</sup> — erst wenige tastende Schritte gemacht worden. Man erkannte bereits, daß der Farbphotographie gerade in der Endoskopie eine besondere Bedeutung zukommt, da nur die differenzierte Wiedergabe aller Farbwerte in der Blase zu einer einwandfreien Dokumentation der Befunde führt.

In den 30er Jahren erfuhr die Endophotographie mit der Ablösung des LUMIÈRESchen Verfahrens (Drei-Farben-Schichtung rot-grün-blau) durch das Color-Verfahren neue Belebung.<sup>18</sup>

### Dokumentarisch brauchbare Blasenphotos

Die von F. HOFF und Th. C. NEEF 1938 in der Würzburger Universitäts-Frauenklinik gemachten farbigen Blasenphotos können erstmals als diagnostisch brauchbar bezeichnet werden<sup>18</sup> (Kamera Abb. 3). HOFF und NEEF benutzten ein großkalibriges

Photozystoskop der Firma Georg Wolf mit lichtstarker Optik. Mit Hilfe eines Transformators, der Stromüberlastung bewirkte, konnte über einen Kontaktauslöser ein starkes Aufleuchten des endovesikalen Glühbirchens für die kurze Zeit der Aufnahme erzielt werden. Diese extrem helle Lichtquelle bewirkte eine Abkürzung der Belichtungszeit auf  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{15}$  Sek. Als Filmmaterial wurde Kodachrome-Kunstlichtfarbfilm verwandt, die Aufnahme hernach auf Papier mit 4 cm Durchmesser vergrößert.

K. E. LOOSE<sup>43-45</sup> konnte 1942 auf dem Deutschen Chirurgen-Kongreß in Dresden bereits beachtliche endophotographische Erfolge vorweisen. Die Qualität seiner etwa 20 cm großen Farbbilder auf Duxochrom wurde auf dem I. Internationalen Kongreß für medizinische Photographie und Kinematographie, Düsseldorf, auch 1960 noch nicht übertroffen.

Das Hysteroskop von R. SEGOUD ermöglichte 1943 Aufnahmen in der weiblichen Harnblase.<sup>4</sup>



Abb. 3 1938 Photoapparat nach N. HENNING mit Retina

#### Weiterentwicklung zur heutigen Endophotographie

1950 hat H. KREMLING<sup>42</sup> die Farbphotographie der Harnblase wieder aufgenommen. Ihm folgte H. DRESCHER<sup>42</sup> mit farbigen Aufnahmen auf dem Gebiet der gynäkologischen Urologie. Noch aber ist die instrumentelle Ausrüstung die gleiche wie vor 20 Jahren (Apparatur nach HOFF/NEEF). Aufnahmetechnisch wird ein möglichst gleichbleibender Abstand Optik — Blasenwand von 1 bis 1,5 cm bevorzugt, die Belichtungsdauer beträgt  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{5}$  Sek. Man ist vom Agfa-Negativ-Positiv-Verfahren wieder zum Umkehrfilm zurückgekehrt; der Kodachrome-Film wird im gewissen Sinne als überlegen angesehen. Mit diesen Bemühungen — auch diejenigen H. BÖRGER'S<sup>3</sup> mit Richard-Wolf-Instrumenten sind hier zu erwähnen (1954) — war der letzte Stand von 1940 auf dem Gebiet der Endophotographie wieder überprüft und hier und dort wohl auch überrundet worden, von einem entscheidenden Fortschritt hinsichtlich der Qualität der Bilder kann jedoch nicht gesprochen werden. K. LEISING, R. LAMBRECHT und H. W. LECHTENBERG veröffentlichten 1954 bzw. 1955 mit Sasso-Wolf-Instrumenten hergestellte Farbphotographien<sup>42a, 42b</sup>.

Inzwischen stellten in Deutschland die Gynäkologen O. HEINRICHS und W. WINDEMUTH<sup>26, 27</sup> mit dem aus der Apparatur von HOFF/NEEF entwickelten 24 Chart.-Photozystoskop der Firma Richard Wolf Farbaufnahmen der Blaseschleimhaut her, die „den heutigen Anforderungen an Bildqualität und Farbwahrhaftigkeit schon weitgehend gerecht wurden, obschon der ‚instrumentelle Fehler‘ noch nicht gänzlich ausgeschaltet werden konnte“<sup>18</sup>. Verwendet worden war der Agfacolor-Umkehrfilm für Kunstlicht 15/10 DIN. Versuche mit drei Lampen waren unbefriedigend geblieben, eine Doppel-Einstecklampe mit Plexiglas-Schutzkappe hatte immer noch eine Belichtungszeit von  $\frac{1}{2}$  Sek. erfordert. Erst eine gefensterete Einschraublampe, die

kurze Zeit auf 24 V überspannt wurde, ermöglichte später  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{5}$  Sek. Belichtungsdauer. Weitere Verbesserungen HEINRICHS und WINDEMUTHS stellten eine neue lichtstarke Optik mit besonderem Auflösungsvermögen und die Verringerung des Zystoskopschaftes auf 21 Charr. dar.

In Dresden hatte sich der Urologe G. H. KÖTZSCHKE<sup>40, 41</sup> seit 1950 mit der Endophotographie beschäftigt. Als Filmmaterial verwandte er Schwarz-Weiß- sowie Isochrom- und Fluorapid-Filme (die gut Gelb und Rot trennen). Er benutzte eine Exacta Varex (einäugige Spiegelreflex-Kamera) mit einem HEYNEMANN-Unter-

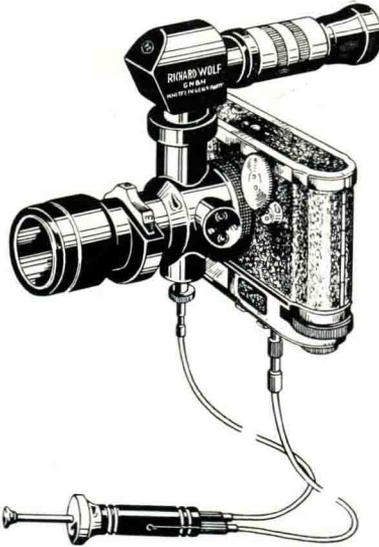


Abb. 4 1956 Photoapparatur der Firma Richard Wolf mit Robot

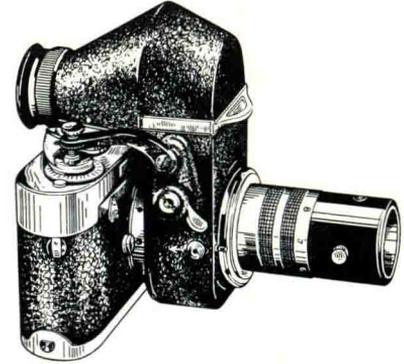


Abb. 5 1960 Photoapparatur der Firma Richard Wolf mit Leica und Visoflex II

suchungszystoskop und einer vergüteten Optik sowie einer Überlastungs-Glühlampe am objektivseitigen Ende des Instruments<sup>72</sup>; auch kam Blitzlicht bei seinen Versuchen bereits zur Anwendung.<sup>41</sup>

#### Neuer Auftrieb durch die Technik

Ein tatsächlich neuer Akzent kam mit den Arbeiten von M. JAUPITRE<sup>4, 33-38</sup>, Frankreich, in die Zystophotographie, die damit als Mittel medizinischer Dokumentation erhöhte Bedeutung gewinnt. Jetzt war es soweit, daß mehrere zystophotographische Systeme zur Verfügung standen und auch das urologische Instrumentarium eine wesentliche Verbesserung und Erweiterung erfahren hatte.

In Frankreich wird ein Photozystoskop der Firma Gentile benutzt, hergestellt nach dem Beleuchtungsprinzip des Universal-Endoskops von FOURESTIER, GLADU und VULMIÈRE (1951)<sup>4</sup>. Es arbeitet mit einer extrakorporalen überspannten Glühbirne, deren Licht über einen Quarzstab in die Blase eingespiegelt wird (Abb. 6). Ein anderes Photozystoskop ist seit 1956 das Instrument von A. FOURÈS<sup>5</sup>. Als Lichtquelle