

# Technische Endoskopie

Grundlagen und Praxis endoskopischer Untersuchungen

Dipl.-Phys. Jörg Reling  
Dr. Hans-Herbert Flügel  
Dr.-Ing. Matthias Werschky

Mit 46 Bildern, 2 Tabellen und 21 Literaturstellen



Kontakt & Studium  
Band 597

Herausgeber:  
Prof. Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz  
Technische Akademie Esslingen  
Weiterbildungszentrum  
DI Elmar Wippler  
expert verlag

**experttyil verlag.**

# Inhaltsverzeichnis

## ***Grundlagen und Praxis endoskopischer Untersuchungen***

J. Reling

<b>1</b>	<b>Grundsätzliches</b>	<b>2</b>
1.1	Was ist Endoskopie?	2
.,2	Endoskoptypen	2
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Bildübertragung von Endoskopen</b>	<b>4</b>
2.1	Das optische System starrer Endoskope	4
2.2	Das optische System flexibler Endoskope	6
2.3	Videoendoskop	9
<b>3</b>	<b>Kenndaten starrer und flexibler Endoskope</b>	<b>10</b>
3.1	Mechanische Kenndaten	10
3.2	Optische Kenndaten	10
3.2.1	Blickrichtung und Gesichtsfeldwinkel	10
3.2.2	Vergrößerung	11
<b>4</b>	<b>Endoskopisches Zubehör</b>	<b>14</b>
4.1	Beleuchtung	15
4.1.1	Warmlichtbeleuchtung	15
4.1.2	Kaltlichtbeleuchtung	16
4.1.3	Vorsicht Kaltlicht!	17
4.2	Optische Zubehörinstrumente	17
4.3	Mechanische Zubehörinstrumente	18
<b>5</b>	<b>Sonderausführungen</b>	<b>20</b>
5.1	Zerlegbare Endoskope	20
5.2	Endoskop mit indirekter Beleuchtung	20
<b>6</b>	<b>Dokumentation endoskopischer Befunde</b>	<b>22</b>
6.1	Foto	23
6.2	Video	24
6.3	Film	25
<b>7</b>	<b>Endoskopie in der Praxis</b>	<b>26</b>
7.1	Kriterien für die Auswahl einer geeigneten Endoskopieausrüstung	27
7.1.1	Starre Endoskope	27
7.1.2	Flexible Endoskope	30
7.2	Endoskopie unter erschwerten Umgebungsbedingungen	30

7.2.1	Hohe Drücke	30
7.2.2	Hohe Temperaturen	31
7.2.3	Kernstrahlung	31
7.2.4	Prüfung in explosions-gefährdeten Bereichen	32
7.3	Messen mit dem Endoskop	32

## ***Strömungs- und Verbrennungsuntersuchungen in Motoren mit Hilfe von Endoskopen***

H. Flögel

<b>8</b>	<b>Grundsätzliche Überlegungen</b>	<b>36</b>
8.1	Zeitliche Auflösung	36
8.2	Lichtstärke von Endoskopen, Äquivalenzblendenzahl	37
8.3	Auflösungsvermögen von Endoskopen	40
8.4	Bildverzerrungseigenschaften von Endoskopen und Korrekturmöglichkeiten	43
<b>9</b>	<b>Gemischtaufbereitung im Saugrohr von Ottomotoren</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>Strömungsuntersuchungen im Zylinderinnenraum von Verbrennungsmotoren</b>	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>Verbrennungsuntersuchungen in Dieselmotoren</b>	<b>52</b>
11.1	Vorkammer-Dieselmotor	52
11.2	Diesel-DE-Motor	55
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>59</b>

## ***Endoskopisches System zur Untersuchung der Vorgänge in chemischen Reaktoren bei Temperaturen über 1000°C***

M. Wersch

13	Allgemeines	62
14	Neues Sondensystem mit Endoskopen	64
15	Zusammenfassung	70

<b>Literatur</b>		<b>73</b>
------------------	--	-----------