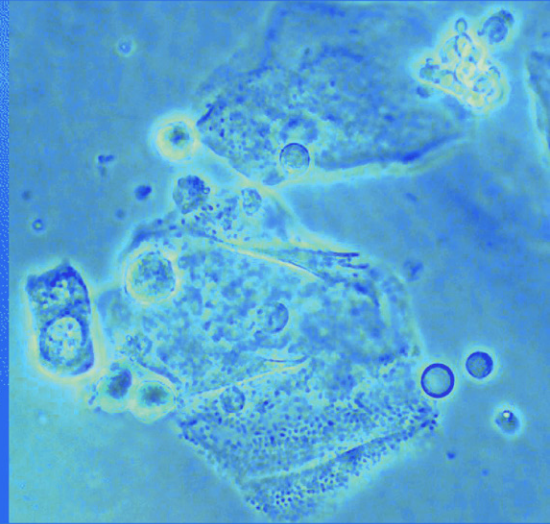


Neuendorf



Das Urinsediment

Mikroskopie

Präanalytik

Auswertung und Befundung

 Springer

Das Urinsediment

Josefine Neuendorf

Das Urinsediment

Mit 201 Abbildungen

 Springer

Josefine Neuendorf
Dozentin für Labordiagnostik

Weitere Informationen sind verfügbar unter: www.neuendorf-labordiagnostik.de

Bei Anregungen und Fragen erreichen Sie mich unter: info@neuendorf-labordiagnostik.de

ISBN-13 978-3-642-37809-6 ISBN 978-3-642-37810-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-37810-2

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Medizin

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Planung/Projektmanagement: Diana Kraplow

Lektorat: Thalia Andronis, Köln

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: Josefine Neuendorf

Satz und digitale Bearbeitung der Abbildungen: Fotosatz-Service Köhler GmbH – Reinhold Schöberl, Würzburg

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Medizin ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer.com

Josefine Neuendorf unterrichtet an der Akademie für Gesundheitsberufe Heidelberg
des Universitätsklinikums Heidelberg und ist Dozentin für medizinische Labordiagnostik.

Danksagung

Besonders danke ich meinem Mann und meinen Kindern. Ohne ihr Verständnis hätte ich niemals die Zeit und die Ruhe gefunden, dieses Werk zum Abschluss zu bringen.

Für die stetige Unterstützung und die konstruktive Kritik danke ich besonders Valerie von Freyhold, Ingrid Hanika, Cornelia Lehmann und Werner Kietzmann.

Danken möchte ich auch Prof. Dr. Rüdiger Waldherr für die Bereitstellung der Tumorpräparate.

Vorwort

Die Betrachtung und Prüfung des Urins hat eine jahrtausendjährige Tradition, die als Uroskopie oder Harnschau bereits in Mesopotamien und im alten Ägypten praktiziert und später durch Galen von Pergamon in seiner Säftelehre perfektioniert wurde. Bis weit in das frühe Mittelalter hinein blieb sie das wichtigste diagnostische Mittel im Bereich der Humoralpathologie.

Einiges, was bereits in der Frühzeit praktiziert wurde, behauptete seinen Platz auch in der modernen Medizin: Im Rahmen der klassischen Harnschau wurde der erste Morgenurin in einem durchsichtigen kolbenförmigen Glasgefäß genannt Matula aufgefangen und hinsichtlich Konsistenz, Farbe und Beimengungen untersucht. Wegen der als »unfehlbare diagnostische Methode« für fast alle Krankheiten von den mittelalterlichen Ärzten angesehenen Harnschau erhob man seinerzeit dieses Uringlas zum Standessymbol der Ärzteschaft. Im weiteren Verlauf bereicherten immer mehr chemische Nachweisverfahren die Uroskopie, aber erst im 20. Jahrhundert wurde die lichtmikroskopische Untersuchung eingeführt.

In der heutigen modernen Schulmedizin wird der Urin zum Harnsediment aufbereitet, um seine festen Bestandteile wie z.B. Zellen oder Kristalle mittels modernster Mikroskopie zu beurteilen.

Mit Frau Neuendorf als Dozentin bieten wir seit einigen Jahren mit großem Erfolg Urin-sedimentdiagnostik-Seminare für Nephrologen an. Wir haben es ihr zu verdanken, dass die Kunst der Beurteilung des Harnsediments im vorliegenden Buch weiterlebt – vollständig beschrieben und unterstützt durch wunderbares Bildmaterial. Ohne Zweifel wird dieses Werk eine unverzichtbare Hilfe für jeden in der Nierenheilkunde Tätigen sein.

Dr. med. Martina Fliser

Einleitung

Die Vorteile der Urindiagnostik sind eindeutig:

- einfach zu gewinnendes Untersuchungsmaterial
- schnelle Diagnostik
- schnelle Resultate
- hohe differenzialdiagnostische Aussagekraft
- preiswerte Diagnostik

Die medizinischen Erkenntnisse haben in punkto Urinsedimentdiagnostik zugenommen, jedoch integrieren wir unser aktuelles Wissen nur unzureichend in die heutige Diagnostik. Wir müssen wieder präziser werden. Das mikroskopisch Gesehene kann differenzierter erkannt und folglich besser interpretiert werden. Allgemeinaussagen wie »das Urinsediment enthält Epithelien und/oder Erythrozyten« sind nicht zielführend. Wir müssen den charakteristischen morphologischen Merkmalen eines Urinsedimentbestandteils Rechnung tragen und diese auch entsprechend zuordnen und benennen. Nur so kann ein fundierter Urinsedimentbefund mit dem Hinweis auf ein renales oder postrenales Krankheitsgeschehen formuliert werden.

Zentrales Anliegen des Buches ist die Wiederaufwertung der Urinsedimentdiagnostik mit einer zeitgemäßen Benennung und einer differenzialdiagnostischen Bewertung der Urinsedimentbestandteile. Ferner werden detaillierte Anleitungen für die exakte Verarbeitung des Urins zum Urinsediment gegeben.

Die vermittelten Kenntnisse über Mikroskopiertechniken, Wartung und Pflege des Mikroskops sind entscheidend für ein ermüdungsfreies Arbeiten und erleichtern die morphologische Bestimmung der Zellbestandteile. Alle hier genannten Aspekte der korrekten Verarbeitung des Urins garantieren reproduzierbare Ergebnisse.

Sich autodidaktisch die Zellmorphologie anzueignen, ist sehr schwierig und zeitintensiv, da es sich bei den zu mikroskopierenden Präparaten um frische Nativpräparate handelt, die nicht fixiert und damit nicht archiviert werden können.

Benötigt werden somit präzise Fotografien der Urinsedimentbestandteile, um das mikroskopisch Gesehene leichter vergleichen und zuordnen zu können. Aus diesem Grund enthält das Buch eine Vielzahl an Digitalfotografien in der Hellfeld- und parallel dazu in der Phasenkontrast-Mikroskopie. Weiterhin können anhand vieler Beispiele Auswertung und Befundung des mikroskopischen Bildes geübt werden.

In meiner Seminarartigkeit erfahre ich zum Thema Urindiagnostik einen sehr großen Informationsbedarf bei Nephrologen, Urologen, Medizinstudenten, medizinisch technischen Laborassistenten und medizinischem Fachpersonal. Die äußerst positive Resonanz der Seminarteilnehmer veranlasste mich dazu, die wesentlichen Inhalte in Buchform zusammen zu fassen.

Josefine Neuendorf

Heidelberg 2013

Inhaltsverzeichnis

Teil 1

1	Mikroskop	3
1.1	Mikroskopaufbau	4
1.2	Reinigung und Pflege des Mikroskops	4
1.3	Wartung des Mikroskops	5
1.4	Lampenwechsel	5
2	Köhlern des Mikroskops	7
2.1	Das Köhlern oder die Justierung des Mikroskops	8
2.2	Kurzanleitung Köhlern	9
3	Phasenkontrastmikroskopie	11
3.1	Lichtweg der Phasenkontrastmikroskopie	12
3.2	Ausrüstung für die Phasenkontrastmikroskopie	13
3.3	Zentrierung der Phasenringe	13
4	Makroskopische Beurteilung des Urins	15
4.1	Farbe	16
4.2	Geruch	16
4.3	Trübung	16
5	Mikroskopische Beurteilung des Urins	17
5.1	Herstellen des Urinsediments	18
5.2	Fehlercheckliste Urinsedimentherstellung	18
5.3	Exkurs: Zentrifugentypen	19
5.4	Zentrifugennomogramm	20
5.5	Herstellen des Nativpräparats	21
5.6	Umstellen des Mikroskops zwischen Hellfeld und Phasenkontrast	22
5.6.1	Mikroskopumstellung von der Hellfeld- in die Phasenkontrastmikroskopie	22
5.6.2	Mikroskopumstellung von der Phasenkontrast- in die Hellfeldmikroskopie	23
5.7	Präparatspezifische Einstellung des Mikroskops	24
5.8	Quantitative Beurteilung/Einheiten	24
5.9	Exkurs: Sehfeldzahl und Normalwerte	25
6	Anatomie der Niere und der ableitenden Harnwege	27
7	Beschreibung der Urinsedimentbestandteile	29
7.1	Erythrozyten	30
7.2	Leukozyten	31
7.3	Epithelien	31
7.3.1	Exkurs: Zellbeschreibung	33
7.4	Zylinder	33
7.5	Mikroorganismen	36

7.6	Kristalle	37
7.6.1	Pathologische Kristalle	38
7.6.2	Nichtpathologische Kristalle	38
7.7	Sonstige Sedimentbestandteile	40
7.8	Artefakte	40
8	Anfärben von Urinsedimentbestandteilen	43
8.1	Färbetechniken	44
9	Zellzählung in der Fuchs-Rosenthal-Zählkammer	45
9.1	Exkurs: Fuchs-Rosenthal-Zählkammer	46
10	Quellenangaben	49

Teil 2

11	Urinsedimentbestandteile in der Hellfeld- und Phasenkontrastmikroskopie	53
11.1	Eumorphe Erythrozyten	55
11.2	Hämaturie	57
11.3	Dysmorphe Erythrozyten	58
11.3.1	Vergleich: Akanthozyten – Stechapfel-Ec	59
11.4	Hefezellen und Pilzfäden	60
11.4.1	Haufenbildung: Hefezellen und Pilzfäden	62
11.4.2	Hefezellen mit Chlamydosporen	63
11.4.3	Vergleich: Hefezellen – Akanthozyten	64
11.4.4	Bakterien, Pilzfäden, Schleim	65
11.5	Leukozyten	66
11.5.1	Alte Leukozyten	67
11.5.2	Leukozytenansammlungen	68
11.5.3	Exkurs: Neutrophile, Eosinophile, Lymphozyten	69
11.5.4	Histiozyten oder Makrophagen	70
11.6	Trichomonaden	71
11.7	Epithelien	72
11.7.1	Plattenepithelien	73
11.7.2	Übergangsepithelien	73
11.7.3	Vergleich: Plattenepithel – Übergangsepithel	74
11.7.4	Vergleich: Nierenepithelien – tiefe Urothelzellen	75
11.7.5	Alte Epithelien	76
11.7.6	Fettkörnchenzellen	76
11.7.7	Vergleich: Fettkörnchenzellen – Histiozyten	77
11.7.8	Vergleich: Fettkörnchenzelle – Histiozyt – Leukozyt mit phagozytierten Hefezellen – alte Epithelzelle	78
11.7.9	Epithelien mit Viruseinschlüssen: Beispiel Decoy-Zellen	78
11.7.10	Tumorzellen	79

11.8 Zylinder	80
11.8.1 Unechte Zylinder = Schleimfäden	80
11.8.2 Hyaline Zylinder	81
11.8.3 Alte Zylinder	82
11.8.4 Granulierte Zylinder	83
11.8.5 Mikroskopiertechnik: Beispiel Zylinder	84
11.8.6 Leukozytenzylinder – Erythrozytenzylinder	84
11.8.7 Epithelzylinder	85
11.8.8 Wachszylinder	86
11.8.9 Fettzylinder und Fettkörnchenzellzylinder	87
11.8.10 Große Zylinder: Erythrozytenzylinder, Wachszylinder	88
11.9 Bakterien	90
11.9.1 Mengenangaben bei Bakterien	91
11.9.2 Exkurs: Vaginalabstrich	92
11.10 Spermien	93
11.11 Kristalle	94
11.11.1 Vergleich: Leucin – Ammoniumurat	94
11.11.2 Cholesterin	94
11.11.3 Harnsäurekristalle	95
11.11.4 Urate	96
11.11.5 Vergleich: Urate – amorphe Erdalkaliphosphate	97
11.11.6 Ca-Oxalate: Briefkuvertform, rund, oval, Sanduhrform	98
11.11.7 Tripelphosphate: Sargdeckelform	99
11.11.8 Tripelphosphate: Balken	100
11.12 Artefakte	101
11.12.1 Glassplitter, Pollen, Stärkekörner	101
11.12.2 Luftblasen und Fetttropfen	102
11.12.3 Fasern, Staub, Haare	103
11.12.4 Weitere Artefakte	104

Teil 3

12 Mikroskopisches Urnsediment – Auswertung und Befundung	107
12.1 Auswertung	109
12.1.1 Leukozyturie	110
12.1.2 Leukozyturie und Bakteriurie	111
12.1.3 Leukozyturie mit Leukozytenzylinder	111
12.1.4 Bakteriurie und Kristallurie	112
12.1.5 Bakteriurie und Lipidurie	113
12.1.6 Kristallurie	114
12.1.7 Kristallurie und eumorphe Hämaturie	115
12.1.8 Kristallurie und Fettzylinder	116
12.1.9 Eumorphe Hämaturie	117
12.1.10 Dysmorphe Hämaturie	118
12.1.11 Hefezellen und eumorphe Hämaturie	121
12.1.12 Hefezellen, Pilzfäden und Kristallurie	122

12.2 Befundung	123
12.2.1 Befundungsblatt Urinstatus	123
12.2.2 Eumorphe Hämaturie	125
12.2.3 Eumorphe Hämaturie und Kristallurie	125
12.2.4 Dysmorphe Hämaturie	126
12.2.5 Dysmorphe Hämaturie mit Erythrozytenzylinder	127
12.2.6 Dysmorphe Hämaturie und Fettkörnchenzellen	128
12.2.7 Hefezellen, Pilzfäden und Leukozyturie	129
12.2.8 Hefezellen mit Chlamydosporen	130
12.2.9 Hefezellen und Leukozyturie	131
12.2.10 Hefezellen und Pilzfäden	132
12.2.11 Hefezellen	133
12.2.12 Leukozyturie	134
12.2.13 Leukozyturie mit eumorpher Hämaturie	135
12.2.14 Leukozyturie mit tiefen Urothelzellen	136
12.2.15 Leukozyturie – alte Urinprobe	137
12.2.16 Bakteriurie	138
12.2.17 Bakteriurie und Leukozyturie	139
12.2.18 Bakteriurie und eumorphe Hämaturie	140
12.2.19 Bakteriurie und Kristallurie	141
12.2.20 Kristallurie	142
12.2.21 Lipidurie mit Lipidzylinder (gefärbt)	143
12.2.22 Lipidurie mit Fettkörnchenzellzylinder (ungefärbt)	143
12.2.23 Epithelzylinder	144
12.2.24 Zylindurie	144
12.2.25 Trichomonaden	145
12.2.26 Normalbefund	146

Teil 4

13 Urinsediment-Quiz	149
13.1 Sammelbild aller Urinsedimentbestandteile	150
13.2 Zuordnung aller Urinsedimentbestandteile	151
13.3 Übungsblatt zum Ausfüllen	152
13.4 Was ist was? Bakteriurie und/oder Kristallurie?	153
13.4.1 Auflösung	154
13.5 Was ist was? Hämaturie?	155
13.5.1 Auflösung	156
13.6 Was ist was?	157
13.6.1 Auflösung	158
13.7 Was ist was?	159
13.7.1 Auflösung	160
13.8 Was ist was?	161
13.8.1 Auflösung	162
13.9 Richtige mikroskopische Ebene?	163
13.9.1 Auflösung	163

13.10 Schematische Urinsedimentbilder – Quiz	164
13.10.1 Zelluläre Bestandteile	164
13.10.2 Epithelien	165
13.10.3 Zylinder	166
13.10.4 Kristalle	167
Stichwortverzeichnis	169

Legende

aGsf = alle (beurteilten) Gesichtsfelder

Akantho = Akanthozyten

Bakt = Bakterien

Ca-Oxa = Calcium-Oxalate

dysEc = dysmorphe Erythrozyten

EcZyl = Erythrozytenzylinder

EpithZyl = Epithelzylinder

Erdalkaliph = amorphe Erdalkaliphosphate

eumEc = eumorphe Erythrozyten

Fettközl = Fettkörnchenzellen

FettközlZyl = Fettkörnchenzellzylinder

FettZyl = Fettzylinder

granZyl = granulierter Zylinder

Gsf = Gesichtsfeld

Hefezel = Hefezellen

Hellfeld = Hellfeldmikroskopie

hyalZyl = hyaliner Zylinder

HWI = Harnwegsinfekt

Lc = Leukozyten

LcZyl = Leukozytenzylinder

Phako = Phasenkontrastmikroskopie

Plepi = Plattenepithelien

tiefe Urothz = tiefe Urothelzellen

Teil 1

Kapitel 1	Mikroskop	– 3
Kapitel 2	Köhlern des Mikroskops	– 7
Kapitel 3	Phasenkontrastmikroskopie	– 11
Kapitel 4	Makroskopische Beurteilung des Harns	– 15
Kapitel 5	Mikroskopische Beurteilung des Harns	– 17
Kapitel 6	Anatomie der Niere und der ableitenden Harnwege	– 27
Kapitel 7	Beschreibung der Urinsedimentbestandteile	– 29
Kapitel 8	Anfärben von Urinsedimentbestandteilen	– 43
Kapitel 9	Zellzählung in der Fuchs-Rosenthal-Zählkammer	– 45
Kapitel 10	Quellenangaben	– 49

Mikroskop

- 1.1 Mikroskopaufbau – 4
- 1.2 Reinigung und Pflege des Mikroskops – 4
- 1.3 Wartung des Mikroskops – 5
- 1.4 Lampenwechsel – 5

1.1 Mikroskopaufbau

▣ Abb. 1.1 und ▣ Abb. 1.2 zeigen die Vergrößerungsberechnung und den Aufbau eines Mikroskops.

Vergrößerung berechnet sich:

10er-Okular • 40er-Objektiv = 400er-Vergrößerung

8er-Okular • 40er-Objektiv = 320er-Vergrößerung

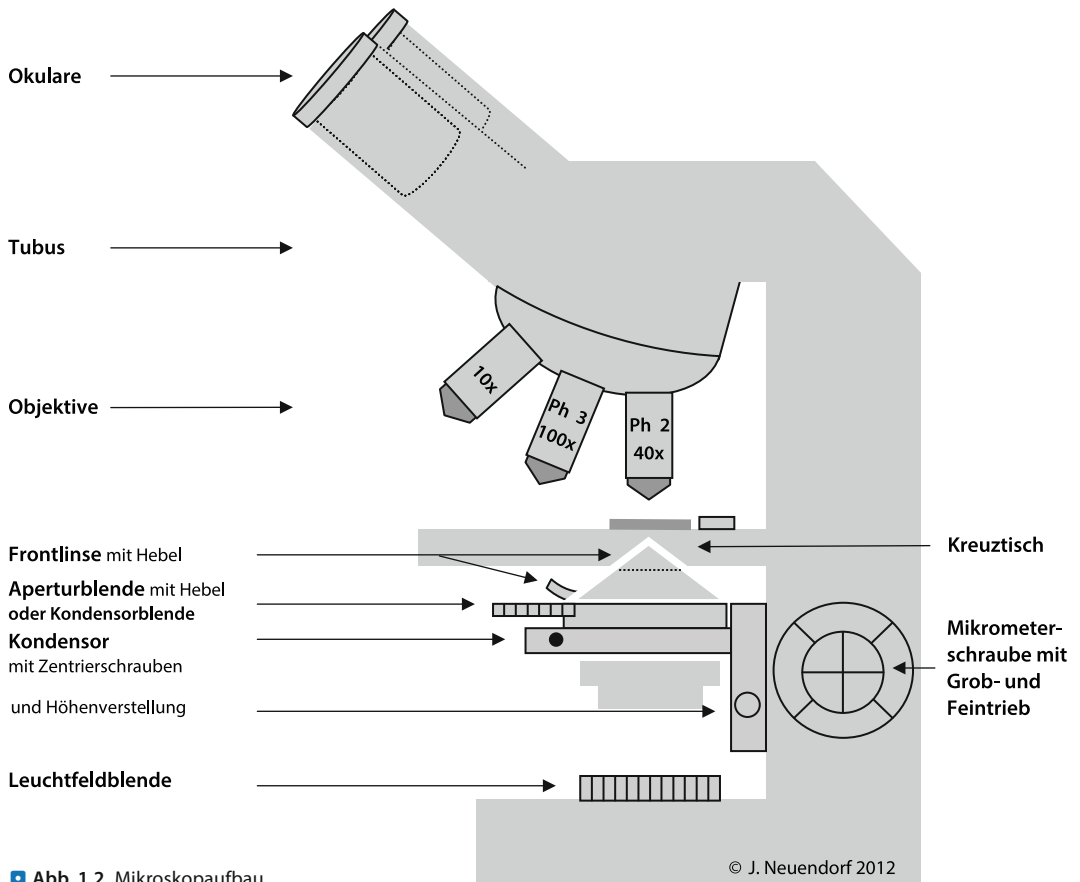
1.2 Reinigung und Pflege des Mikroskops

- ▬ Erschütterungen sollten bei eingeschalteter Beleuchtung vermieden werden, da die Lampe darauf sehr empfindlich reagiert.
- ▬ Schützen Sie das Mikroskop vor Staubeinwirkung z. B. durch eine Staubschutzhülle/Plastikhülle und durch Verschließen von Öffnungen, in die Staub eindringen kann (Okulare sollten immer eingesteckt sein).
- ▬ Entfernen Sie Staub von Objektiven und Okularen durch Abblasen oder Abtupfen

▣ Abb. 1.1 Berechnung der Vergrößerung

mit einem sehr feinen Mikrofasertuch und anschließendes Reinigen mit einem Kleenex® (bitte keine Tupfer, Leinenlappen oder Brillenputztücher benutzen), das in Spüllösung oder Glasreinigerlösung getränkt wird. Kleenex® nie trocken verwenden.

- ▬ Eine gute Reinigungslösung für alle optischen Glasflächen und das Stativ besteht aus einem Gemisch aus 1 l Glasreiniger und 20–30 ml geruchslosem Brennspiritus.



▣ Abb. 1.2 Mikroskopaufbau

1.4 · Lampenwechsel

- Immer nur *1-mal* über die Linse wischen, sonst wird der Schmutz auf den Linsen in den Randbereich gewischt. Keine Wattestäbchen benutzen, weil man damit wieder alles verwischt.
- Zur besseren und gründlichen Reinigung der äußeren Objektivlinse kann das Objektiv auch von Zeit zu Zeit vom Mikroskop abgeschraubt werden.
- Ölen Sie auf keinen Fall die präzisen Führungen, die Triebbewegungen, Schrauben oder beweglichen Teile.

1.3 **Wartung des Mikroskops**

- Je nach Benutzung muss das Mikroskop in regelmäßigen Abständen vom Fachmann gewartet werden. Dabei wird es auf Funktionstüchtigkeit, Sauberkeit, Verharzung etc. überprüft.
- 1-mal jährlich ist eine Überprüfung des Stromkabels sowie aller elektrischen Einrichtungen durch einen Fachbetrieb vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Nach Prüfung wird vom Elektriker eine Plakette auf das Mikroskop geklebt.

1.4 **Lampenwechsel**

- Beim Auswechseln der Mikroskoplampe ist darauf zu achten, dass die Halogenlampe auf keinen Fall mit den Händen angefasst wird.
- Es muss ein fusselfreies Leinentuch verwendet werden.

Köhlern des Mikroskops

2.1 Das Köhlern oder die Justierung des Mikroskops – 8

2.2 Kurzanleitung Köhlern – 9