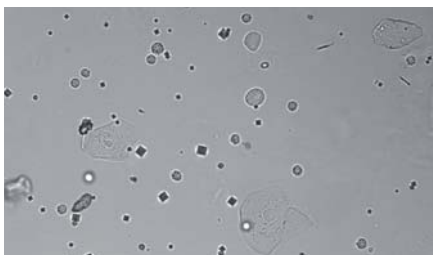


## Automatisierte Analyse des Urinsediments

# Das „Hightech-Stethoskop“

Zu den letzten Bastionen manueller Tätigkeiten im Routinelabor zählt die Analyse des Urinsediments. Trotz seiner diagnostischen Bedeutung ist dieser Test jedoch im Aussterben begriffen – wie auch so manch andere Handarbeit, für die man „Köpfchen“ braucht.



Urinsediment unter dem Mikroskop

Das liegt nicht zuletzt an der unzureichenden Vergütung als Kassenleistung in der Arztpraxis: Gerade einmal 25 Cent gibt es für das Abzentrifugieren der mikroskopisch kleinen Partikel und Übertragen des Sediments auf einen Objektträger sowie das Durchmustern mit einem gehörigen Maß an Sachverstand. Das geschulte Auge erkennt zum Beispiel verformte Erythrozyten als Zeichen einer renalen Hämaturie, zylinderförmige Eiweißniederschläge, die auf Nierenentzündungen hinweisen können oder Bakterien und Leukozyten bei Infektionen.

In der Klinik wird nicht nach Einzelleistungen, sondern nach DRG-Fallpauschalen abgerechnet; deshalb kann man hier den Einsatz eines Testverfahrens unter dem Gesichtspunkt eines optimalen Gesamtergebnisses für den Patienten rechtfertigen. Wir führen für die Häuser des Klinikums München beispielsweise pro Tag 70 bis 100 Sedimentanalysen zentral gebündelt durch und sichern durch Transportzeiten unter zwei Stunden die präanalytische Qualität. Die Vorselektion der Urine erfolgt entsprechend den seit 40 Jahren etablierten Regeln des „Teststreifensiebs nach Kutter“.

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist die automatisierte Durchführung. Neben der Reduktion von Personalkosten sind Qualitätsaspekte wie Standardisierung, Objektivierung und verbesserte Dokumentation der Ergebnisse die Hauptargumente für die Anschaffung eines Automationssystems. Für welche Technologieplattform man sich auch immer entscheidet (siehe rechte Spalte), man erhält ein Hightech-Produkt, dessen Komplexität so manchen klinisch-chemischen Analysator in den Schatten stellt.

Zu diskutieren ist in diesem Zusammenhang natürlich die Frage, ob sich der hohe Aufwand auf Dauer rechnet. Die Antwort hängt nicht nur von der Vergütung ab (für Privatpatienten beträgt sie zum Beispiel mehr als vier Euro pro Sediment), sondern auch von den diagnostischen Alternativen: Dazu gehört vor allem die Urineiweißdifferenzierung mit immunchemischen, künftig auch chromatografischen und massenspektrometrischen Multiplexverfahren.

Letztlich muss aber die Entscheidung über Morphologie versus Chemie zwischen Kliniker und Laborarzt individuell gefällt werden. Ohne Zweifel hat die Urinsedimentanalyse durch die hohe Qualität der automatisiert erhobenen Befunde erheblich an Wert gewonnen, und so bleibt sie wohl weiterhin das „Stethoskop des Nephrologen“, das zumindest der Spezialist nicht missen möchte. 🌸



Prof. Dr. med. Walter Hofmann  
Städtisches Klinikum München

walter.hofmann@klinikum-muenchen.de

## Drei Systeme – drei Techniken

Aus der Kombination hochmoderner Technik mit altbewährten Methoden entstanden die drei auf der nächsten Seite vorgestellten Systeme zur automatisierten Analyse korpuskulärer Urinbestandteile. Das erste arbeitet mit einem Mikroskop, das Prinzip der beiden anderen Geräte beruht auf der Durchflussszytometrie – entweder mit nativem Urin oder nach Anfärben der Partikel mit Fluoreszenzfarbstoffen.

### sediMAX, iQ200 und UF-Serie

Nicht umsonst trägt der sediMAX von A. Menarini Diagnostics das Sediment im Namen; er zentriert als einziges der drei Analysengeräte die Partikel mit 2.000 rpm ab und führt die anschließende Sedimentanalyse analog zum Vorgehen eines menschlichen Untersuchers durch. Das Auge wird dabei durch eine Videokamera ersetzt, und das Gehirn, wenn man so will, durch ein lernfähiges „neuronales Netz“ (siehe S. 110). Das System iQ200 von Iris International und die UF-Serie von Sysmex verzichten dagegen auf die klassische Sedimentherstellung und schicken stattdessen die gut durchmischten Urinproben durch ein Durchflussszytometer. Diese werden beim UF-1000i mit zwei verschiedenen Fluoreszenzfarbstoffen gefärbt und die Partikel anhand von Größe, Struktur und Fluoreszenzsignalen identifiziert. Die Auswertung erfolgt mittels Scattergrammen (Punktwolken), wie sie auch in der Hämatologie üblich sind.

iQ200 zählt und identifiziert korpuskuläre Bestandteile im nativen Urin ebenfalls anhand charakteristischer Merkmale wie Größe, Form, Kontrast und Textur, jedoch ohne Fluoreszenzmarkierung. Stattdessen ist ein Mikroskop zwischengeschaltet, das die durchflussszytometrisch aufgetrennten Partikel so weit vergrößert, dass eine Darstellung im Bild möglich ist. Dank einer Volumenkalibration kann zusätzlich auf die Partikel-Konzentration geschlossen werden.

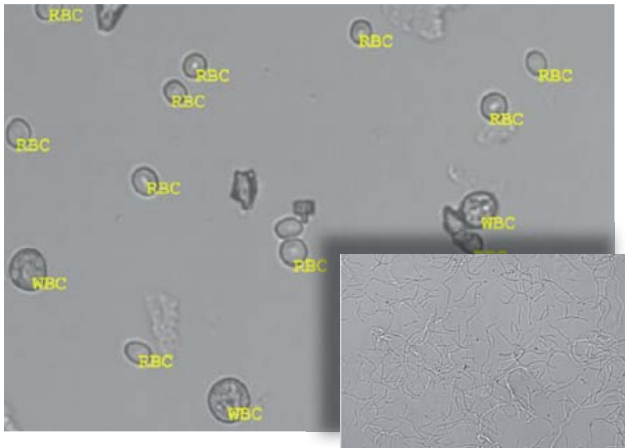
### Einsatz in der Mikrobiologie

Alle drei Systeme sind auch in der Lage, Bakterien zu identifizieren, wobei allerdings die Vitalitätsprüfung ein Problem darstellt. Da keine der Methoden lebende von abgestorbenen Mikroorganismen sicher unterscheiden kann, ist ein negativer Befund zum Aussortieren steriler Urine wertvoll, aber bei positiven Befunden kann auf eine mikrobiologische Analyse nicht verzichtet werden.

ge

## Intelligenter Workflow im Harnlabor

Der sediMAX Urin-Analyzer kann mithilfe eines künstlichen neuronalen Netzes im vollautomatisch erzeugten Urinsediment 15 verschiedene Partikelklassen aktiv identifizieren. Schnell und zuverlässig erkennt er unter dem Mikroskop Partikel, Zellen und Bakterien mit einem Durchsatz von etwa hundert Proben je Stunde. Als Ergebnis liefert sediMAX



*Dank seines künstlichen neuronalen Netzes hat sediMAX ein exzellentes Gedächtnis für unterschiedlichste morphologische Merkmale. Er erkennt und quantifiziert nicht nur rote und weiße Blutzellen (großes Bild: RBC und WBC), sondern auch Bakterien (Insert).*

eine Zählstatistik für jedes Partikel, wahlweise in der Ergebniseinheit pro Gesichtsfeld oder pro  $\mu\text{l}$ . Die am Monitor befundbaren Bilder stellen echte Gesamtgesichtsfeldbilder dar. Nach der automatischen Probenbearbeitung und Partikelanalyse unterstützt die PC-Bedienerführung eine Nachbewertung fraglicher Fälle durch den Anwender. Damit geht seine diagnostische Erfahrung maßgeblich in das Ergebnis ein, was den signifikanten Sensitivitätsgewinn nochmals verstärkt.

### Innovativer Workflow

Erhebliche Vorteile bietet auch die kontinuierliche Probenbearbeitung im *Walk-Away*-Betrieb – eine echte Workflow-Innovation für das Harnlabor. Standardisierung, Archivierung und Dokumentation sind weitere Stärken des sediMAX. Die am Monitor angezeigten Bilder und deren mögliche Präsentation auch für mehrere Anwender sichern schließlich den Einsatz des sediMAX als effektives Schulungsgerät.

### Harnwegsinfekte sicher erkennen

Der Nachweis von Bakterien und erhöhten Leukozytenkonzentrationen (WBC) im Urin gilt als klares Indiz für eine Harnwegsinfektion. sediMAX ermöglicht die sichere Quantifizierung von Bakterien (sowohl Kokken- als auch Stäbchen-Typus) im Urin und somit die Vorsortierung positiver und negativer Proben. Mit Sicherheit wird sediMAX mit seinen echten Bildern in der Dokumentation, Befundung und Präsentation als Referenz- und Anschauungsmaterial für die zunehmenden regulatorischen Anforderungen der mikrobiologischen Diagnostik weitere Bedeutung gewinnen.

### Kontaktinformation

A. Menarini Diagnostics Deutschland, Division der BERLIN-CHEMIE AG • Dr. Christian Heller • [cheller@menariniagnostics.de](mailto:cheller@menariniagnostics.de)

## Harnanalyse-Systeme der neuen Generation



iRICELL bedeutet vor allem minimalen Arbeitsaufwand für den Anwender: Das Gerät muss lediglich mit Probenracks bestückt werden. Es identifiziert und mischt die Proben anschließend automatisch, führt die chemische Urin- und Sedimentanalyse durch, wertet diese aus und sendet die Ergebnisse in Echtzeit an das Laborinformationssystem (LIS). Darüber hinaus können die Ergebnisse direkt am Bildschirm vom Anwender bestätigt und für eine weitergehende Diagnostik ausgewertet werden. Die frei definierbaren Reflextest-Regeln erlauben eine individuelle Anpassung an laborspezifische Anforderungen. All dies erfolgt ohne manuelle Mikroskopie, Zentrifugation, Pipetten oder Objektträger und ohne Scattergramm-Auswertung – schnell, effizient und zuverlässig.



*Das System iRICELL – von links nach rechts: digitale Bildanalyse, automatisierte Mikroskopie, chemischer Analyzer.*

### Kontaktinformation

Iris International Deutschland GmbH • Domenik Kurtz • Tel. 0221/650 781-90 • [Domenik.Kurtz@proiris.com](mailto:Domenik.Kurtz@proiris.com)



# Entscheidend ist das, was das Auge nicht sieht.

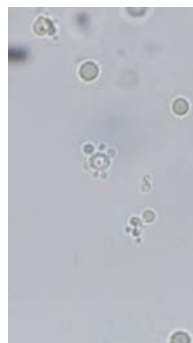
## Die Sysmex UF-Serie

Mit den Fluoreszenz-Durchflusszytometern der UF-Serie ersetzt Sysmex weitgehend die manuelle Partikelzählung und -beurteilung im Urin durch objektivere Methoden, die mehr erfassen, als anhand nur der Partikeloberfläche zu erkennen ist.

Unauffällige Proben – zumeist die Mehrheit der Urine, die für ein Screening anfallen – werden umgehend als solche detektiert und erlauben eine schnelle Ergebnisbereitstellung.

### Vermeiden Sie Unnötiges.

Bereits nach etwa einer Minute kann ein Harnwegsinfekt ausgeschlossen oder mittels eines speziellen Hinweises auf das mögliche Vorliegen eines solchen aufmerksam gemacht werden. Das ermöglicht nicht nur, zeitaufwendigere mikrobiologische Tests zu reduzieren, sondern auch einen Rückgang unnötiger, blind gestarteter Antibiotikagaben. Jede von der UF-Serie erfasste Hämaturie wird automatisch mit einem Hinweis auf mögliche Auffälligkeiten bei der Morphologie versehen und unterstützt damit die Lokalisierung der Hämaturie. So erfordert längst nicht mehr jede Hämaturie eine mikroskopische Beurteilung der Erythrozytenmorphologie.



Die UF-SERIE detektiert Hämaturien mit zusätzlicher Vorklassifizierung der Erythrozytenmorphologie.



Automatisierte und standardisierte Urinanalytik im Laboralltag mit der Sysmex Urin Fluoreszenz Durchflusszytometrie.

View Sample Information													
Sample ID	Priority	Reg. Date	Coll. Date	Patient ID	Name	Birthdate	Ward	Analysier Flags					
123459	Routine	25/05/2012 11:39:21	25/05/2012 11:39	788	Mustarmann, Peter	25/12/1980	A2 Clinic	Isomorphisch?					
Rules													
Validation Comments													
Verdacht auf Harnwegsinfekt. Kontrolle empfohlen.													
R	Order	Run	Test	Result	C	Unit	Ref. Flag	Delta	Date/Time	Test Status	Prev. Result 1	Prev. Age 1	Partner
<b>UF Results</b>													
I	1		RBC-U	86.8		/µL	+		25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		WBC-U	25.0		/µL	+		25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		EC	5.0		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		CAST	1.00		/µL	+		25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		BACT	964.0		/µL	+		25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
<b>UF Research</b>													
I	1		XTAL	0.0		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		SRC	3.8		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		YLC	0.0		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		Pair. CAST	0.20		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		SPERM	0.0		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		MUCUS	0.00		/µL			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
I	1		Cond.	7.8		mw/cm			25/05/2012 11:39:25	In Validation			UF-1000i
<b>Other Tests</b>													
R	1		RANK_RBC-U	4					25/05/2012 11:39:28	Released			U_MICROS...

Kontrolle des gewünschten Analysenablaufs und standardisierte Validation mit der Sysmex Extended IPU: Sofortige Kommentierung von Ergebnissen und Ausgabe von Hinweisen zum weiteren analytischen Vorgehen standardisieren auch die postanalytischen Schritte in der modernen Urinanalytik.

### Standardisierung heißt konsistente Qualität.

Die Verbindung mit einer speziell von Sysmex für die Urinanalytik vorgesehenen zusätzlichen Software (Extended IPU) ermöglicht nicht nur die Kombination der diversen Informationen, die die Durchflusszytometrie liefert, sondern bezieht auch die Ergebnisse der gängigen Teststreifendiagnostik mit ein. Kenntnisse zu den Möglichkeiten der angewandten Messmethoden und zum Untersuchungsmaterial Urin selbst kommen im Hintergrund zur Anwendung. Sie sichern allen Anwendern im Labor zu jeder Zeit eine gleichbleibende Qualität am Urinarbeitsplatz. Diese automatische, regelbasierte Interpretation der Ergebnisse erleichtert nicht nur deren Validierung, sondern es erfolgt ein weiterer Schritt zur Standardisierung des Vorgehens am Urinarbeitsplatz.

Urinanalytik mit Sysmex bedeutet weniger manuelle und einen größeren Anteil objektiver Arbeitsschritte in der Urindiagnostik. Die Arbeit wird zusätzlich erleichtert mittels übersichtlich zusammengestellter Interpretationshinweise und kurzer Hinweise zum empfohlenen, weiteren diagnostischen Vorgehen.

### Kontaktinformation

Sysmex Deutschland GmbH • Britta Engler • Tel. 040/534 102-160 • Engler.Britta@sysmex.de • www.sysmex.de