

# Blaubuch



AUSGABE 07 | 2017

## Verborgene Orte<sup>®</sup>

Krankenhaus, wie es keiner kennt



### Echte Gefühle

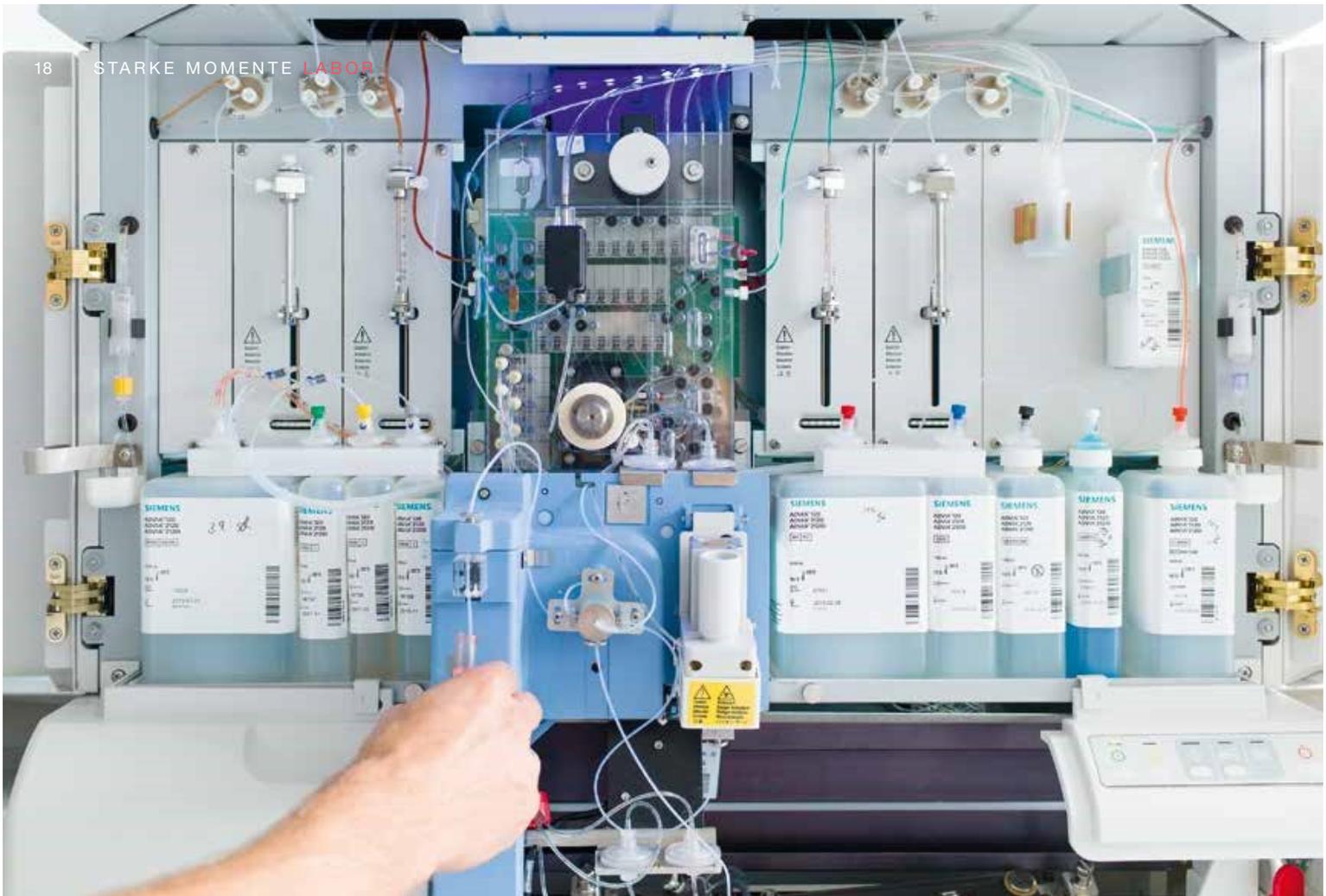
Warum Patienten Angst vor dem Krankenhaus haben

### Starke Momente

Wo das Krankenhaus in Höchstform sein muss

### Wahre Helden

Wie ungewöhnliche Mitarbeiter das Krankenhaus bereichern



LABOR LAUSITZER SEENLAND KLINIKUM HOYERSWERDA

## Flüssig lesen

Das Krankenhauslabor liefert nur kühle Messwerte ab? Von wegen! Seine Mitarbeiter begleiten den Patienten von der Aufnahme bis zur Entlassung. Hinter den Kulissen und rund um die Uhr.

FIG. A Im Großraumlabor kommt es auf Schnelligkeit und Genauigkeit an. Fast alle Probeanalysen sind automatisiert. Das Durchflusszytometer etwa liefert ein großes Blutbild in knapp einer Minute.



FIG. Das Uringlas war jahrhundertlang das wichtigste Berufszeichen des Arztes.

Meilensteine der Laboratoriumsmedizin

## Vom Uringlas bis zur Massenspektrometrie

Von der Antike bis weit in die Neuzeit war die Harnschau eines der wichtigsten Hilfsmittel der Medizin. Der **Harnschauer** beurteilte Farbe, Konsistenz und Geruch des Urins.

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts werden Körperflüssigkeiten auf ihre **chemischen Bestandteile** untersucht und Messwerte ermittelt. Die Entdeckungen von Justus von Liebig, Robert Koch, Emil von

Behring oder Paul Ehrlich beschleunigen die Entwicklung der Laboratoriumsmedizin rasant. 1901 entdeckt der amerikanische Pathologe und Serologe Karl Landsteiner

das **ABO-System der Blutgruppen**. 1909 beginnt an den städtischen Krankenanstalten Mannheim die offizielle Geschichte der Laboratoriumsmedizin. In den 1930er-Jahren kommen aus Amerika

Könnte der Patient jetzt spüren, was mit seinem Blut passiert, ihm würde wohl schwindlig werden. Die soeben entnommene Probe rast in einer zylinderförmigen Box mit sechs Metern pro Sekunde durch das Rohrpostsystem der Klinik und poltert in die Materialannahme des Labors. Kurz darauf laufen einige Tropfen des Patientenbluts durch einen Automaten, der den Körpersaft mit Laserlicht beschießt und Abertausende seiner Zellen durchzählt und einordnet. Kaum eine Minute nach Befüllung spuckt das sogenannte Durchflusszytometer ein großes Blutbild aus – 40 Werte, von der Konzentration der roten Blutkörperchen und des Blutfarbstoffs bis zur Menge und Verteilung der verschiedenen Typen weißer Blutkörperchen. Diese Blutanalyse zeigt schwarz auf weiß, ob der Patient unter einer Infektion, einer Mangelkrankung oder Blutarmut leidet.

Der nächste Laborautomat schäumt das Serum auf und ermittelt die Konzentration seiner chemischen Bestandteile – Elektrolyte, Eiweiße, Cholesterin, Glukose, Botenstoffe. Diese Werte offenbaren zum Beispiel Erkrankungen von Organen wie Leber, Niere oder Schilddrüse. Mithilfe von Antikörpern kann das Gerät sogar Krankheiten aufspüren, die noch gar nicht ausgebrochen sind, etwa den HI-Virus nachweisen oder die Veranlagung für Allergien.

Insgesamt 4000 Werte kann das Großlabor des Lausitzer Seenland Klinikums Hoyerswerda ermitteln, vom Blutgerinnungsfaktor vor Operationen bis zur Leukämietypisierung für die Krebstherapie. Damit spielt das Labor eine gewichtige, wenngleich oft unterschätzte Rolle im klinischen Alltag.



FIG. B Bis zu 80 Prozent aller Diagnosen im Krankenhaus stützen sich auf die Arbeit der Laboratoriumsmedizin.

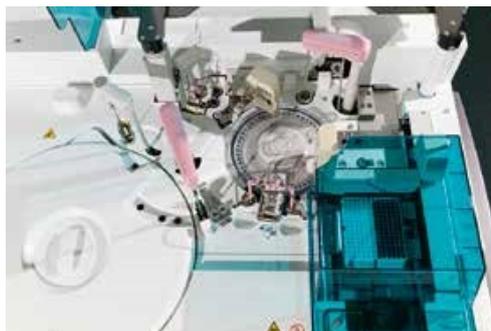


FIG. C In der klinischen Chemie verteilt ein Automat die Blutprobe auf kleine Rotorblätter und bestimmt ihre chemischen Bestandteile.

«Zwar entscheidet letztlich der Arzt über die Behandlung des Patienten, doch wir stehen in ständigem Austausch mit ihm», sagt Dr. Hans-Peter Maidhof, Chefarzt des Instituts für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene. «Nahezu jede ärztliche Entscheidung ▶

die ersten **automatischen Analysegeräte**. Sie erledigen über Nacht, was vorher tagelange Arbeit für den Laboranten bedeutete. 1941 kommt der erste Schnelltest für die Urinanalyse, der den

Zuckergehalt sichtbar macht. 1968 erfindet Prof. Wolfgang Göhde in Münster die **Durchflusszytometrie**. Das bahnbrechende Diagnoseverfahren kann pro Sekunde etwa 1000

Zellen vermessen und zuordnen. 1983 wird die **Polymerase-Kettenreaktion** entdeckt, ein Verfahren zur Kopie von DNA-Abschnitten, das als Revolution der Labormedizin gilt.



FIG. Robert Koch gilt neben Louis Pasteur als Begründer der modernen Bakteriologie und Mikrobiologie.

Heute arbeitet die klinische Mikrobiologie zunehmend mit der **Massenspektrometrie**. Diese Analysen sind ungleich schneller und präziser als herkömmliche.

FIG. D In der Mikrobiologie dominieren Handarbeit und das richtige Gespür dafür, welche Mikroorganismen in den Nährböden wachsen.



FIG. E Sepsis-Diagnose: Im Blutkulturautomaten werden Proben auf den Befall mit Bakterien untersucht.



► wird von den Rückmeldungen aus dem Labor beeinflusst — sei es bei der Diagnose, der Wahl des Behandlungspaths, der Medikation, der Therapiekontrolle oder dem Zeitpunkt der Entlassung.»

Maidhofs Fachgebiet ist die klinische Mikrobiologie, also der Nachweis von Erregern wie Bakterien, Viren oder Pilzen in Körperflüssigkeiten. Wenn etwa ein Patient nach einer Operation plötzlich Fieber bekommt und der Verdacht auf Sepsis geklärt werden muss, ist die Expertise des Mikrobiologielabors gefragt. Kein leichtes Unterfangen, denn Blutvergiftung ist eine gefährliche Infektion, die von einem ganzen Spektrum verschiedener Bakterien, aber auch von Pilzen verursacht werden kann. Um den möglichen «Täter» aufzuspüren, legt das Labor Blutkulturen in einem automatischen Bebrüter an, der Alarm schlägt, sobald Krankheitserreger wachsen. Unterm Mikroskop erkennt das geschulte Auge dann, welche Art von Erreger die Infektion verursacht hat. Damit er auch wirksam bekämpft werden kann, testet das Labor im zweiten Schritt die Empfindlichkeit der Bakterien gegenüber Antibiotika. Erst mit diesen Informationen kann der behandelnde Arzt über die geeignete Therapie entscheiden.

Doch nicht alle Infektionserreger lassen sich problemlos in Nährlösungen anzüchten. Viele

## Was Blutgruppen verraten können □ und was nicht Gruppenbild mit Blut

In Japan ist die Frage nach der Blutgruppe so normal wie hierzulande die nach dem Sternzeichen. Kein Wunder, dass jeder Japaner seine Blutgruppe kennt, schließlich gilt sie als prägend für die Persönlichkeit eines Menschen. Wissenschaftlich ist diese Theorie genauso wenig haltbar wie die aus den USA stammende Idee einer speziellen Diät für die unterschiedlichen

Blutgruppen.

Studien deuten allerdings darauf hin, dass der Bluttyp eine Rolle bei der Anfälligkeit für Krankheiten spielen könnte.

Menschen mit der Blutgruppe 0 etwa stecken Malaria-Erkrankungen besser weg als Träger anderer Blutgruppen. Wer hingegen die Blutgruppe A, B oder AB besitzt, ist besser gegen die Pest gerüstet. Noch ist

keine Blutgruppe eindeutig als Risikofaktor für bestimmte Krankheiten erkannt. Gut möglich aber, dass sich im Lauf der Evolution bestimmte Blutgruppen in verschiedenen Weltregionen als Vorteil erwiesen haben und weitervererbt wurden. So zeigt die weltweite Verteilung der Blutgruppen auch deutliche Unterschiede: In Deutschland, wie



FIG. Blutkonserven bestehen nicht aus Vollblut, sondern sind Konzentrate roter Blutzellen. Blutgruppe 0 ist bei Transfusionen universell einsetzbar.

fast überall in Europa, überwiegt mit 43 Prozent die Blutgruppe A, gefolgt mit 41 Prozent von der Gruppe 0. Die Blutgruppen B und AB sind mit elf und fünf Prozent deutlich seltener. Dagegen kommt die Blutgruppe 0 im gesamten polynesi-

schen Raum mit 70 Prozent sehr häufig vor, ebenso in Afrika und Amerika. In China, Japan und Tibet ist die Verbreitung der Blutgruppe 0 mit 15 bis 35 Prozent weltweit am geringsten, dort ist B die häufigste Blutgruppe.

Viren zum Beispiel, die zum Wachstum lebende Zellen brauchen, gehen nach der Probenentnahme rasch zugrunde. Auch bestimmte Bakterien, etwa Legionellen oder Chlamydien, sind nur schwer oder gar nicht im Labor zu züchten. Allerdings kommt ihnen das mikrobiologische Labor sogar noch nach dem Ableben auf die Spur, denn sie hinterlassen eindeutige «Fingerabdrücke» ihrer Erbinformation. Mit einer Art DNA-Kopiermaschine lassen sich diese Erreger dann auf molekularer Ebene nachweisen. Das Verfahren heißt Polymerase-Kettenreaktion und dient auch dem Erkennen von Erbkrankheiten oder außerklinisch dem Vaterschaftsnachweis.

### Erregern auf der Spur

Automation spielt in der Mikrobiologie eine weit weniger wichtige Rolle als im Großlabor. Die Anzucht der Erregerkulturen auf speziellen Nährböden in Reagenzglaschen oder Petrischalen ist immer noch Handarbeit. Und für das korrekte «Ablesen» der Kultur braucht es die Erfahrung und den Spürsinn des mikrobiologischen Spezialisten. Einer der häufigsten Erreger etwa ist *Staphylococcus aureus*, der Hautabszesse und Lungenentzündungen verursachen kann. Dieses Bakterium ist ein besonders heimtückischer Vertreter seiner Art, nicht nur, weil er Varianten ausbildet, die gegen viele Antibiotika resistent sind. Er kann sich auch regelrecht tarnen, also in Formen verwandeln, die in der Petrischale gar nicht aussehen wie der typische Erreger. Die Kunst besteht nun darin, auch diese untypischen Formen ins Visier zu nehmen und eindeutig zu identifizieren, erklärt Maidhof: «Wir brauchen ein intuitives Gespür dafür, welchem Bild zu trauen ist oder nicht. Das ist ein bisschen wie Detektivarbeit, und genau das macht auch den Reiz an der Laborarbeit aus.»

### Im Minutentakt

Rund 1000 Proben täglich untersuchen die 22 Mitarbeiter des Kliniklabors, das rund um die Uhr besetzt ist. Wenn nachts ein Notfall eingeliefert wird, landet eine Blutprobe mit gelbem Aufkleber via Rohrpost sofort im Labor. Dann muss es besonders schnell gehen. Nachdem der Barcode mit den Patientendaten und den zu ermittelnden Werten in den Computer eingescannt ist, braucht es kaum drei Minuten, bis der behandelnde Arzt sieben Stockwerke tiefer das kleine Blutbild in-

klusive Bewertung auf dem Computerbildschirm hat. Alle anderen angeforderten Werte folgen in Echtzeit im Minutentakt. Und nach etwa einer halben Stunde ist der Laborbefund abgeschlossen. Falls der Notfallpatient eine Bluttransfusion braucht, bereiten die Labormitarbeiter in der angegliederten Blutbank auch die passende Konserve vor – nur eine der vielfältigen Leistungen des Instituts, die für den Patienten unsichtbar, aber überlebenswichtig sein können.

«Wir arbeiten zwar nicht an der Front, sondern in der zweiten Reihe des Klinikbetriebs», fasst Chefarzt Maidhof zusammen. «Aber die Patienten ahnen gar nicht, wie intensiv wir an ihrem Schicksal teilnehmen.» ●



«Das ist ein bisschen wie Detektivarbeit, und genau das macht auch den Reiz an der Laborarbeit aus.»

Dr. med. Hans-Peter Maidhof, Chefarzt  
Institut für Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene  
Lausitzer Seenland Klinikum