



## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1

von P. Hufnagl und H. Rühl,  
Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Charité, Berlin und  
Leica Microsystems Wetzlar GmbH, Wetzlar

### Das TPS Konzept

Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 ist darauf ausgerichtet die zwei wichtigsten Anwendungsgebiete der Telepathologie abzudecken; das sind

1. die Einholung eines konsiliarischen Rates und
2. die Versorgung von Krankenhäusern ohne Pathologie mit der Schnellschnittdiagnostik.

Zu 1. Der hohe Spezialisierungsgrad im Fachgebiet Pathologie erfordert in zunehmendem Maße die konsiliarische Befundung (zweite Meinung) durch einen Fachkollegen mit besonderer Expertise in einem Spezialgebiet. Diese Anforderung stellt für

kleine und mittlere Einrichtungen mit nur einem bzw. wenigen Pathologen ein besonderes Problem dar, das durch die Einführung der Telepathologie gelöst werden kann. Auch in größeren Institutionen wird bei schwierigen Fällen häufig ein Experte, z. B. in einem Tumorregister, zu Rate gezogen, um die eigene Diagnose abzusichern.

Bisher wird zur Einholung einer zweiten Meinung das Präparat in Form von Objektträgern oder als Paraffinblock zum Konsiliarist geschickt. Neben der arbeitsintensiven Verpackung und den Transportkosten gehen durch den Postweg nicht selten mehrere Tage verloren, die zu einer Verzögerung der Diagnostik und der anschließenden Therapie führen.

Zu 2. Für onkologisch tätige Kranken-



## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl

häuser, die über keine eigene Abteilung für Pathologie verfügen und eine intraoperative Schnellschnittdiagnostik benötigen, eröffnet die Technik der Telepathologie die Möglichkeit einer adäquaten Versorgung auf hohem Niveau. Dabei ist der direkte Dialog zwischen Chirurgen und Pathologen als besonderer Vorteil anzusehen.

Für beide Anforderungen bietet das von Leica Wetzlar in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pathologie der Charité und der Abt. für Pränatale Diagnostik und Therapie der Charité, Berlin, entwickelte Telepathologiesystem (Leica TPS 1) eine professionelle Lösung. Es stellt die optimale Plattform zur Verfügung, um auf „telepathologischem Wege“ zwei Pathologen zum Einholen einer zweiten Meinung zu verbinden. Zur zeitsparenden Durchführung einer Konsiliarbefundung ermöglicht TPS 1 die Übertragung elektronischer Bilder, die durch die in der Pathologie üblichen klinischen Patientendaten ergänzt werden.

fügt das Leica TPS 1 über eine Mikroskop-/Makroskopfernsteuerung, die es dem diagnostizierenden Pathologen erlaubt,

- den makroskopischen Zuschnitt des Präparates in Abstimmung mit dem Operateur vorzunehmen (direkte statische und dynamische Makroskopbildübertragung),
- histologische Übersichtsbilder zu erstellen (z. B eine Präparatübersicht zur Orientierung),
- beliebige Bildausschnitte direkt auszuwählen,
- analog zum gewohnten konventionellen Mikroskopieren die Bewegung des Objektisches, die Auswahl der Vergrößerung und den Focus durch Fernsteuerung zu bedienen.

Um den Routineeinsatz des Leica TPS 1 zu ermöglichen, wurden die folgenden Möglichkeiten geschaffen:



## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl

- TPS 1 erlaubt die patientenbezogene Falldatenübertragung (frühere Diagnosen, Vorbefunde, klinische Daten).
- Durch den Aufbau einer patientenbezogenen Falldatenbank, in der alle zu dem jeweiligen Fall gehörigen Bilder, Diagnosen sowie der Ablauf der telepathologischen Sitzung(en) gespeichert werden, sind Verlauf und Inhalt der Telediagnostik dokumentiert.
- Eine integrierte Video- und Audiokonferenz zwischen beiden Partnern erlaubt eine effektive Kommunikation.

an seinem Bildschirm im TPS 1 durch Eingabe von Patientennamen, Geburtsdatum und Eingangsnummer einen neuen TP-Fall an (TP-Telepathologie). Die Vergabe der TP-Nummern erfolgt eindeutig analog zu den gewöhnlichen Eingabenummern. Die Eingabe der klinischen Daten, der speziellen Fragestellung und der Differentialdiagnose vervollständigen die Angaben.

Danach wird die Verbindung zum zu konsultierenden Pathologen aufgebaut und der Fall als ganzes elektronisch zu dessen Computer übertragen. Dazu dient die telepathologische Anfrage, in der Konsultationsebene und Fragestellung angegeben werden (Abb. 1).

### Arbeitsablauf TPS 1

Die Arbeitsabläufe bei der Konsultation (zweite Meinung) und der Schnellschnittdiagnostik sind grundsätzlich unterschiedlich.

#### Konsiliarische Sitzung (zweite Meinung)

Zunächst legt der anfragende Pathologe

Dieser kann sich die histologischen Mikroskopbilder ansehen und einschätzen, um seine Diagnose zu stellen.

Die beiden Pathologen können sich akustisch unterhalten (Videokonferenz), sich durch Bewegung eines speziellen Cursors gegenseitig auf bestimmte Dinge aufmerk-



Zurück  
zu Inhalt

## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl



Abb. 1: Leica TPS 1 mit fernsteuerbarem Mikroskop Leica DM RXA, 3CCD-Camera, Autofocus; Server-PC mit spezifischer Hard- und Software zur Bild- und Datenkommunikation



## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl

sam machen und beide das Mikroskop steuern.

Die Diagnose, Differentialdiagnose und weitere Anmerkungen werden danach dem anfragenden Pathologen übermittelt. Dies kann im direkten Dialog oder zeitlich versetzt erfolgen.

### On-line-Schnellschnitt

In diesem Fall erfolgt die Nachfrage durch einen operativ tätigen Kollegen. Er schickt an den Pathologen die Anfrage mit den notwendigen Informationen zum Fall. Danach kann die telepathologische Sitzung beginnen.

Das entnommene Exzidat wird vom Chirurgen im kooperativen Dialog mit dem Pathologen zugeschnitten, d. h. der Pathologe verfolgt die Schnittführung mittels Makrokamera und diskutiert die Einzelheiten, z. B. Randschnittführung etc., mit dem Chirurgen. Anschließend werden die Kryo-

Schnittpräparation und Färbung von einer MTA ausgeführt und der histologische Schnitt unter das Mikroskop gelegt.

Das Leica TPS 1 wurde dergestalt konzipiert, dass der Vorgang des Tele-Mikroskopierens dem des konventionellen Mikroskopierens weitgehend entspricht. So hat der Pathologe die Möglichkeit, sich zuerst einen Überblick über das Präparat zu verschaffen.

Er kann dabei wählen zwischen:

- Gesamtübersicht über den Objektträger,
- Übersichtsbildern von bestimmten Arealen und
- Detailansicht in verschiedenen Vergrößerungen.

Die Übersichtsbilder dienen der bildlichen Orientierung im gesamten Präparat (siehe Abb. 2) und stellen ein neuartiges, an-



Zurück  
zu Inhalt

## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl

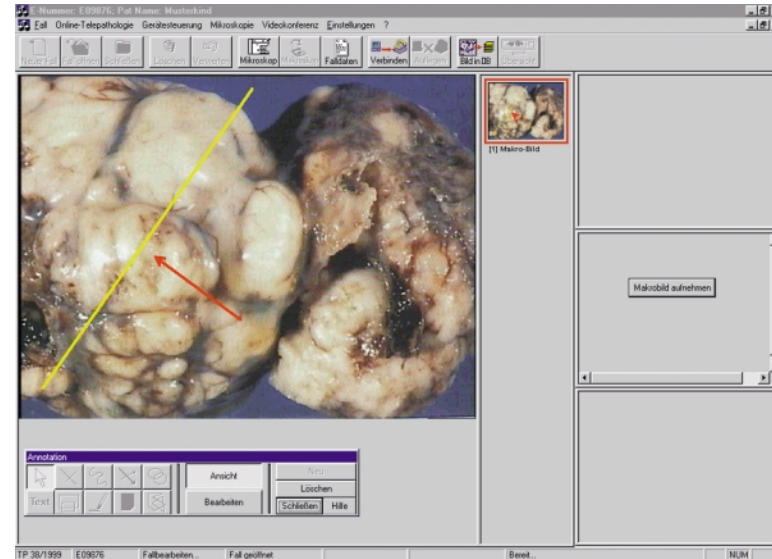


Abb. 2: Mikro- und Makrobilder können zur Erleichterung der Kommunikation zwischen den Partnern mit graphischen Hinweisen (Annotationen) versehen werden.

wenderfreundliches Hilfsmittel der Telepathologie dar. Die beim konventionellen Mikroskopieren störende Einengung des Gesichtsfeldes entfällt – elektronisch kann der gesamte Objektträger in einem Bild dargestellt werden, welches aus  $n * m$  Einzelbildern besteht. Per Maus-Steuerung kann von den Übersichtsbildern ausgehend die Lage des Bildausschnittes

(x/y-Position) und dessen Größe gewählt werden. Dann werden die klassischen Bedienelemente, wie Wahl der Objektivvergrößerung, Richtungspfeile zur Bewegung des Objektisches, Autofocus, Helligkeit etc. vom Pathologen eingesetzt. Die Diagnose kann mündlich in der Sitzung oder gleich schriftlich übermittelt werden.



## Das Telepathologiesystem Leica TPS 1 (Fortsetzung)

von P. Hufnagl und H. Rühl

### Weitere Elemente des Leica TPS

Der komfortablen Arbeit mit dem TPS 1 dienen insbesondere noch die folgenden Möglichkeiten:

- Einbeziehung der Videokonferenz zur direkten Falldiskussion,
- Nutzung des Diskussionsmodus (Zeigefunktionalität mit Cursorsteuerung),
- Markierung wichtiger Stellen im Präparat (Annotationsmodus),
- Anzeige von Mikroskop- und Makroskopbildern in getrennten Galerien,
- Nutzung der Fall- und Bilddatenbank als Referenzfallarchiv.

Jedes aufgenommene Bild kann bei Bedarf mit Anmerkungen versehen und in das Bildarchiv übernommen werden. Alle gespeicherten Bilder können in einer Bildgalerie angezeigt werden und sind automatisch mit der zugehörigen Objektivvergrößerung gekennzeichnet.

Bei der Diskussion von Befunden am Bild kann der Cursor wechselseitig von beiden Partnern zur Markierung wichtiger Befunde genutzt werden. Der Cursor kann immer nur von einem Partner bewegt werden. Lässt der ihn los, so kann der andere Partner ihn benutzen. In welchem Modus der Cursor sich gerade befindet wird durch seine Farbe angezeigt.

Die makroskopischen und mikroskopischen Bilder werden in getrennten Galerien angezeigt. Jederzeit sind Kommentare und Markierungen möglich. Bei den Mikroskopbildern werden gleichzeitig die benutzten Objektivvergrößerungen angezeigt.

Korrespondenzanschrift des Verfassers:  
Dr. P. Hufnagl,  
Med. Fakultät der Humboldt-Universität,  
Universitätsklinikum Charité,  
Institut für Pathologie,  
Schumannstr. 20/21,  
10117 Berlin