

Der SlideMate Laser-Drucker erreicht 100%ige Barcode-Scannbarkeit mit dem Epredia E1000 Dx und dem 3DHISTECH PANNORAMIC 1000 DX Objektträger-Scanner

Abstrakt

In Pathologielaboren sind Einsatz und Integration digitaler Objektträgerscanner in den Arbeitsablauf immer weiter verbreitet¹. Ein Faktor, der sich auf die Effizienz des Arbeitsablaufs im digitalen Pathologiesystem auswirken kann, ist die Qualität des Barcodes und seine Platzierung auf dem Beschriftungsfeld des Objektträgers. Studien haben gezeigt, dass die höchste Fehlerquote bei einem Imager für einen Whole Mount daher rühren kann, dass der Barcode auf dem Objektträger nicht gescannt werden kann².

Eine unzureichende Qualität des Barcodedrucks oder der Objektträgerbeschriftung kann zu Unterbrechungen des Arbeitsablaufs aufgrund von Barcode-Leseproblemen führen. Barcodes, die verschmiert, schlecht gedruckt oder falsch ausgerichtet sind, können vom Scanner möglicherweise nicht gelesen werden. Barcodes müssen in bestimmten Bereichen des Objektträgers platziert werden, damit sie von Scannern korrekt erfasst werden können. Wenn eine Beschriftung falsch platziert, teilweise abgedeckt oder nicht im vorgesehenen Bereich liegt, kann der Scanner sie möglicherweise nicht lesen. In diesem Fall kann ein manuelles Eingreifen erforderlich sein. Dies kann zu längeren Ausfallzeiten, höheren Personalkosten im Zusammenhang mit der Handhabung und dem erneuten Scannen von Objektträgern und damit zu Verzögerungen bei der Befundung führen³.

Eine Möglichkeit zur Verbesserung des gesamten digitalen Pathologie-Workflows für Labore könnte die Einführung verbesserter Beschriftungstechnologien sein. Diese kann bei der Erstellung hochwertiger Barcodes helfen, die direkt auf den Objektträger gedruckt werden, um Probleme beim Lesen von Barcodes zu verringern.

Gedruckte Barcodes für die Beschriftung von Objektträgern können auf verschiedene Weise erstellt werden. Es gibt verschiedene Technologien, mit denen Informationen direkt auf den Objektträger gedruckt werden können. Ebenso stehen andere Optionen, wie das Drucken von Informationen auf ein Objektträgeretikett und das Aufbringen des Etiketts auf den Objektträger den Laboren zur Verfügung.

† IVD-Geräte, werden nicht in den USA und in manchen anderen Regionen ausserhalb Europas verkauft. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Epredia-Spezialisten vor Ort.

* Die digitale Pathologielösung E1000 Dx ist in den USA zum 510k angemeldet.

Zielsetzung

Ziel dieser Studie war es, die Scannbarkeitsrate von 2D-Barcodes auf dem Epredia E1000 Dx Digital Slide Scanner^{*†} und dem 3DHitech P1000 DX Digital Slide Scanner[†] zu bewerten, die mit dem Epredia SlideMate Laser Objektträgerdrucker erzeugt und direkt auf SlideMate Laser PLUS Objektträger gedruckt wurden.

Methoden

Objektträgerdruck

1000 SlideMate Laser PLUS Objektträger (hergestellt von New Erie Scientific, Epredia) wurden mit 2D-Datamatrix-Barcodes und identifizierendem Text direkt auf den Objektträger gedruckt, wobei der SlideMate Laser Objektträgerdrucker (hergestellt von Fa-Tech Diagnostics, SRL, Tochtergesellschaft der PHC-Gruppe) verwendet wurde. Jeder Barcode enthielt Informationen wie die Probenbezeichnung, den Namen der Färbung, die Blockbezeichnung und das Jahr. Die Objektträger wurden nach Fallnummern gruppiert, wobei 10 Objektträger pro Fall gedruckt wurden und jeder Objektträger innerhalb der Gruppe einer anderen Färbung zugeordnet wurde, so dass jeder Objektträger einen eindeutigen Barcode zur Identifizierung enthielt.



Bild 1:

SlideMate Laser Objektträgerdrucker

SlideMate Laser druckt Text und Barcodes mit 600 dpi (Punkte pro Zoll), was es den Laboren ermöglicht, mehr Informationen pro Probe auf dem Objektträger-Tab darzustellen. Andere Druckertechnologien wie Thermotransfer- und Tintenstrahldrucker drucken mit <300dpi. Die Auflösung des Drucks kann sich auf die Lesbarkeit durch nachgeschaltete Geräte auswirken.

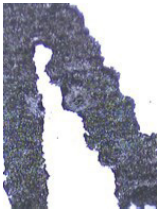
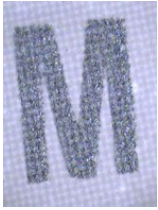
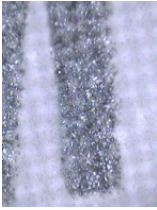
	4-fache Vergrößerung	10-fache Vergrößerung	Auflösung
Thermo-transfer-druck			300 dpi
Infrarot-Laserdruck			>600 dpi

Tabelle 1:
Vergrößerte Bilder des Buchstabens M, die mit 2 verschiedenen Technologien - Thermotransferdruck und Infrarot-Laserdruck - direkt auf einen Objektträger gedruckt wurden. Die Unterschiede in der Auflösung sind bei 4-facher und 10-facher Vergrößerung zu erkennen.

Die 1000 Objektträger bestanden aus je 200 Objektträgern in den Farben: Weiß, Blau, Rosa, Grün, Gelb.

Die SlideMate Laser-Technologie verwendet spezielle Objektträger, um direkt auf das Objektträger-Beschriftungsfeld einen abriebfesten Druck mit 600 dpi zu erzeugen. Da der Druckkontrast je nach Farbe der unterschiedlich sein kann, wurden alle 5 Farben der verfügbaren Objektträgertypen in diesen Test einbezogen.



Bild 2:
SlideMate Laser PLUS Objektträger mit Informationen, die mit SlideMate Laser direkt auf das Objektträgerbeschriftungsfeld gedruckt werden.

Färbung

Nach dem Bedrucken der Objektträger auf dem SlideMate Laser wurden diese mit dem automatischen Färbegerät Gemini AS (hergestellt von Shandon Diagnostics, Epredia) nach dem in Tabelle 2 beschriebenen Protokoll gefärbt.

Färbeverfahren

Station	Lösung	Zeit
1	Xylol	3 Minuten
2	Xylol	3 Minuten
3	Xylol	3 Minuten
4	100%iger Reagenzalkohol	1 Minute
5	100% Reagenzalkohol	1 Minute
6	100%iger Reagenzalkohol	1 Minute
7	Fließendes Wasser	1 Minute
8	Hämatoxylin 7211	2,5 Minuten
9	Fließendes Wasser	1 Minute
10	Clearifier 2	0,5 Minuten
11	Fließendes Wasser	1 Minute
12	Bläunungsreagenz	1 Minute
13	Fließendes Wasser	1 Minute
14	95%iger Reagenzalkohol	0,5 Minuten
15	Eosin-Y 7111	1 Minute
16	100% Reagenzalkohol	1 Minute
17	100% Reagenzalkohol	1 Minute
18	100%iger Reagenzalkohol	1 Minute
19	Xylol	1 Minute
20	Xylol	1 Minute
21	Xylol	1 Minute

Tabelle 2:
Protokoll für die Hämatoxylin- und Eosinfärbung auf dem Gemini AS Färbeautomaten

Nach Abschluss der Färbung wurden die Objektträger im Abzug getrocknet und in E1000 Dx-Objektträgerkörbe gelegt.



Bild 3:
Gedruckte Objektträger, die in Objektträger-Körbe übertragen und in den E1000 Dx geladen wurden.

Digitales Scannen von Objektträgern

- EpreDia E1000 Dx Digitaler Objektträger-Scanner
- 3DHISTECH PANNORAMIC 1000 DX Digital Objektträger-Scanner

Die Objektträgerkörbe mit jeweils 20 Objektträgern wurden in den E1000 Dx eingelegt, und der Scanner wurde so eingestellt, dass er das Beschriftungsfeld des Objektträgers scannt, um die relevanten Probeninformationen im Barcode zu erfassen. Ein Scan wird als erfolgreich eingestuft, wenn das Gerät den Barcode scannt und die Informationen in die Scanner-Software übernommen werden. Die für die Erfassung dieser Daten verwendete Barcode-Scantechnologie ist VintaSoft Barcode .NET SDK.



Bild 4:
Digitaler Objektträger-Scanner E1000 Dx

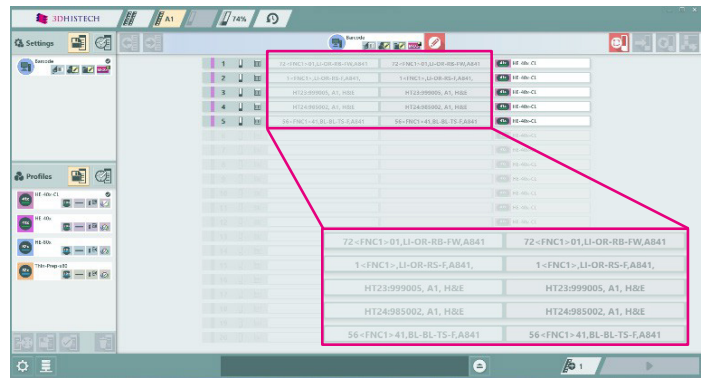


Bild 5:
Beispiel für die Schnittstelle der Scansoftware, die zeigt, dass der Scanner die Barcode-Informationen erfolgreich erfasst hat. Die Spalten 2 und 3 zeigen, dass die Barcode-Informationen von Objektträgern direkt in die Scansoftware-Plattform übertragen wurden.

Wenn der Scanner nicht in der Lage ist, das Objektträger-Beschriftungsfeld genau zu scannen, um die Probeninformationen zu identifizieren, lässt die Software die erste Spalte leer und fügt dem Objektträger-Platzhalter in der Software einen Datumsstempel (DS) hinzu.

1		DS_A01R_01S	ds Test
2		DS_A01R_02S	ds Test
3		DS_A01R_03S	ds Test
4		DS_A01R_04S	ds Test
5		DS_A01R_05S	ds Test

Bild 6:
Beispiel für Dateien mit Datumsstempel (DS) in einer Scan-Software.

Die Bilder aller Objektträger wurden mit der Scan-Software E1000 Dx überprüft, um die Genauigkeit des Barcode-Scans zu bestätigen.

Dasselbe Testprotokoll wurde dann mit dem digitalen Objektträgerscanner P1000 DX wiederholt.

Ergebnisse

Bei beiden Barcode-Scan-Tests wurde jeder Barcode eines Objektträgers erfolgreich gescannt, und die Daten wurden anhand der Informationen auf dem Barcode korrekt in die Software eingegeben. Kein Objektträger war unlesbar, so dass auch keine Ergebnisse mit Datumstempel (DS) angezeigt wurden.

Obwohl die Scannbarkeit von direkt auf den Objektträger gedrucktem Text durch die Farbe des Beschriftungsfelds beeinflusst werden kann, wurde bei den fünf getesteten Tab-Farben (Weiß, Blau, Grün, Rosa oder Gelb) kein Unterschied in der Lesbarkeit festgestellt.

Da die Daten direkt auf den Objektträger gedruckt wurden, traten in dieser Studie keine Probleme auf, wie z. B. verklebte Etiketten oder zerstörte Objektträger².

Der Epredia E1000 Dx Digital Slide Scanner erreichte eine Barcode-Erkennungsrate von 100 % auf den bedruckten und gefärbten SlideMate Laser-Objektträgern. Kein Barcode wurde vom E1000 Dx-Scanner oder der Software als unzureichend oder nicht scannbar eingestuft.

Der digitale Objektträger-Scanner P1000 DX erreichte ebenso eine Barcode-Scanrate von 100 %.

Schlussfolgerung

Auf den gedruckten Objektträgern, die mit dem SlideMate Laser-Objektträgerdrucker erstellt und mit den digitalen Objektträgerscannern E1000 Dx und P1000 DX gescannt wurden, wurde eine Barcode-Scanrate von 100 % festgestellt. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein qualitativ hochwertiger Barcodedruck mit einer Auflösung von 600 dpi und einer präzisen Platzierung auf dem Beschriftungsfeld die digitale Pathologie im Labor unterstützen kann, um den manuellen Aufwand in einem der fehleranfälligsten Bereiche des digitalen Objektträgerscans zu reduzieren.

Referenzen

1. Hanna, M.G., Ardon, O., Reuter, V.E. et al. Integrating digital pathology into clinical practice. *Mod Pathol* 35, 152–164 (2022).
<https://doi.org/10.1038/s41379-021-00929-0>
2. Hanna, M.G., Reuter, V.E., Ardon, O. et al. Validation of a digital pathology system including remote review during the COVID-19 pandemic. *Mod Pathol* 33, 2115–2127 (2020).
<https://doi.org/10.1038/s41379-020-0601-5>
3. Hartman DJ, Pantanowitz L, McHugh JS, Piccoli AL, OLeary MJ, Lauro GR. Enterprise Implementation of Digital Pathology: Feasibility, Challenges, and Opportunities. *J Digit Imaging*. 2017 Oct;30(5):555560. doi: 10.1007/s10278-017-9946-9. PMID: 28116576; PMCID: PMC5603431.

Weitere Informationen finden Sie unter [epredia.com](https://www.epredia.com)