



Häufig gestellte Fragen

Qualitätskontrolliertes Scannen



Abstrakt

Scanner und Kameras können für die Digitalisierung von Dokumenten, Bildern, Landkarten, Kunstwerken und vielem mehr verwendet werden. Die daraus resultierenden digitalen Bilder können mehr oder weniger genau sein, was die Wiedergabe von Farbtönen, Farben, Details und anderen Merkmalen des Originals betrifft.

Die Eigenschaften eines digitalen Bildes können durch eine Qualitätsanalyse der Abbildungssysteme bewertet werden. Im Allgemeinen hängt die erreichbare Genauigkeit digitaler Reproduktionen von der Art des Originaldatensatzes, der Leistung des Bildgebungssystems und den verwendeten Systemeinstellungen ab.

Derzeit gibt es drei technische Spezifikationen oder Richtlinien, ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE, die in diesem Dokument erläutert werden. Der Zweck dieses Dokuments ist es, das Bewusstsein für die Notwendigkeit zu schärfen, die Qualität und die Leistung des gesamten Digitalisierungssystems und nicht nur einer einzelnen Komponente zu bewerten.

Titel	Qualitätskontrolliertes Scannen
Revision	1.1
Datum:	06.10.2021
Kategorie	FAQ
Eigentümer	Image Access GmbH, Deutschland
Autoren	TI, AKE

1. Vertraulichkeit

Status	Interessierte Partei	Quelle	PDF
Information der Öffentlichkeit	Image Access Support	Ja	Ja
	Autorisierte Dienstleister	Nein	Ja
	Image Access Kunden	Nein	Ja

2. Änderungsgeschichte

Datum	Rev.	Name	Beschreibung der Änderung	Grund der Änderung
20.08.2017	1.0	TI	Erste Fassung	
06.10.2021	1.1	TI	Kapitel 16.2	Überarbeitete FAGGI-Schärfung

3. Inhaltsübersicht

1. Vertraulichkeit	2
2. Änderungsgeschichte.....	2
3. Inhaltsübersicht.....	2
3.1. Tabelle der Abbildungen	4
4. Referenzen	5
5. Einführung	6
6. Umfang	6
7. Praktische Überlegungen	7
7.1. Beispiele für verwirrende Behauptungen	7
8. Überblick über die Guidelines	8
9. ISO 19264-1	9
9.1. Standardisierung der Bildqualitätsanalyse	9
9.2. Drei Qualitätsniveaus	9
9.3. Vergleich zwischen ISO 19264-1, FADGI und METAMORFOZE	9
9.4. Auswirkungen auf die Kosten	10
9.5. Schlussfolgerung	10
10. FADGI.....	11
10.1. FADGI-Digitalisierungsprogramm	11
10.2. Das FADGI-Sternesystem	12

10.3.	Vergleich zwischen FADGI, ISO 19264-1 und METAMORFOZE	12
10.4.	Auswirkungen auf die Kosten	13
10.5.	Schlussfolgerung	13
11.	METAMORFOZE	14
11.1.	Drei METAMORFOZE-Qualitätsstufen	14
11.2.	Vergleich zwischen METAMORFOZE, FADGI und ISO 19264-1	15
11.3.	Auswirkungen auf die Kosten	15
11.4.	Schlussfolgerung	15
12.	Betrieb von Scannern unter definierten Qualitätsrichtlinien	16
12.1.	Betrieb eines Flachbettscanners	16
12.2.	Betrieb eines Einzugs-scanners	16
12.3.	Betrieb eines Buchscanners	17
12.4.	Buch Kamerabedienung	18
13.	Kalibrierung eines Scanners in Übereinstimmung mit den FADGI-Richtlinien	19
13.1.	Scanner mit ICC-Profil	19
13.2.	Das DICE Testtarget	21
13.3.	Kalibrierung des Weißpunkts mit dem DICE-Testtarget	22
14.	Kalibrierung nach ISO 19264-1 oder METAMORFOZE-Richtlinien	25
14.1.	Das Universal Test Target (UTT)	26
14.2.	Kalibrierung des Weißpunkts mit dem UTT	26
15.	Eine neue Vorlage mit individuellem Weißpunkt erstellen	30
16.	Schärfe	31
16.1.	Überschwingen	31
16.2.	MTF	31

3.1. Tabelle der Abbildungen

Abb. 1: ColorChecker SG von x-rite.....	19
Abb. 2: IT8-Diagramm	20
Abb. 3: DICE Testtarget	21
Abb. 4: FADGI-Template auswählen	22
Abb. 5: Markierungsbereich einschließlich Patch10.....	23
Abb. 6: Markieren Sie Patch10 und wählen Sie Farbberechnung	23
Abb. 7: Berechnung der RGB-Werte und der Verstärkung	24
Abb. 8: Referenz- und Ist-Bildwerte.....	24
Abb. 9: Universal Test Target (UTT)	26
Abb. 10: ISO 19264-Vorlage auswählen.....	27
Abb. 11: Markierungsbereich um den Graustufenbalken einschließlich Feld 1	27
Abb. 12: Markieren Sie Patch1 und wählen Sie Farbberechnung	28
Abb. 13: Berechnung der RGB-Werte und der Verstärkung	28
Abb. 14: Referenz- und Ist-Bildwerte.....	29
Abb. 15: Menü Scanvorlagen	30
Abb. 16: MTF reduziert, besteht aber FADGI Test	31
Abb. 17: MTF vom WT25 zu gut für FADGI Test	31

4. Referenzen

Ref.	Dokument	Inhalt
[1]	ISO 19264-1	ISO/TS 19264-1:2017 gilt für Scanner und Digitalkameras, die für die Digitalisierung von Kulturgütern und anderen Dokumenten verwendet werden.
[2]	iQ-Analyzer	Der iQ-Analyzer, ist die marktführende Lösung im Bereich der Bildqualitätsanalyse. Er kann zur Messung aller Parameter nach ISO 19264 und METAMORFOZE verwendet werden.
[3]	Digitale Leitlinien der Bundesagenturen	Die hier aufgelisteten Dokumente wurden entweder von der Arbeitsgruppe "Standbild" oder der Arbeitsgruppe "Audiovisuelles" verfasst oder empfohlen und reichen von Leitlinien, die spezifische Metriken empfehlen, bis hin zu solchen, die allgemeinere Prozesse oder Methoden beschreiben.
[4]	Technische Richtlinien für die Standbilddigitalisierung von Kulturgütern	Dieses Dokument, das 2015 von der Arbeitsgruppe "Standbilder" überarbeitet und im September 2016 verabschiedet wurde, ist eine Aktualisierung der Technischen Richtlinien für die Digitalisierung von Materialien des kulturellen Erbes aus dem Jahr 2010: Erstellung von Rasterbild-Masterdateien.
[5]	Technische Richtlinien für die Digitalisierung von Materialien des Kulturerbes (2016)	Die Richtlinien stellen gemeinsame Best Practices für Standbildmaterialien (z. B. Textinhalte, Karten und fotografische Abzüge und Negative) dar, die von den an der Federal Agencies Digital Guidelines Initiative (FADGI) teilnehmenden Behörden befolgt werden.
[6]	OpenDICE und AutoSFR	OpenDice und AutoSFR (Digital Image Conformance Environment) Ziele und Software. Zusammen bilden diese Richtlinien und das DICE-Test- und Überwachungssystem die Grundlage für ein FADGI-konformes Digitalisierungsprogramm.
[7]	Creative Commons	CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication, rechtlicher Code und Lizenz.
[8]	METAMORFOZE-Erhaltung Bildgebungsrichtlinien	METAMORFOZE-Leitfaden, Version 1.0, Januar 2012
[9]	Überblick über FADGI & METAMORFOZE	Weißbuch "Digitale Übergänge
[10]	Modulationsübertragungsfunktion (MTF)	MTF erklärt in Wikipedia

5. Einführung

Die bisher anspruchsvollsten Richtlinien wurden aus dem Bedürfnis heraus formuliert, objektive Anforderungen für Digitalisierungsaufgaben zu schaffen, die von staatlichen Stellen an Drittanbieter vergeben werden. Die beiden bekanntesten Richtlinien sind die Federal Agency Digitization Guidelines Initiative (FADGI) - eine behördenübergreifende Initiative der USA - und METAMORFOZE - ein Projekt der Nationalbibliothek und des Nationalarchivs der Niederlande. Diese sind als FADGI und METAMORFOZE bekannt.

Obwohl die Leitlinien von FADGI und METAMORFOZE konzeptionell gleich sind, können sie nicht austauschbar verwendet werden. Es gibt Unterschiede in den Algorithmen und Kriterien, in der Art und Weise, wie die Zielvorgaben gestaltet sind, und in den vorgegebenen Zielen und Toleranzen. Darüber hinaus gibt es Unterschiede in der Terminologie der beiden Leitlinien. Diese Unterschiede haben bei Benutzern und Herstellern von Bildqualitätsanalysesystemen zu Verwirrung geführt.

Vor diesem Hintergrund haben die Vertreter beider Richtlinien beschlossen, die unterschiedlichen Ansätze zu harmonisieren und die Norm ISO 19264 zu entwickeln.

Im Allgemeinen sind die Gemeinsamkeiten viel größer als die Unterschiede. Viele Einrichtungen haben diese Richtlinien für ihre eigene interne Digitalisierung übernommen und prüfen Hardware, Software und Arbeitsabläufe sorgfältig, um sicherzustellen, dass sie die in diesen Richtlinien festgelegten Anforderungen erfüllen oder übertreffen.

ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE beschreiben mehrere Qualitätsebenen. Die verschiedenen Anforderungen dieser Qualitätsebenen sind in der Tabelle auf der nächsten Seite aufgeführt.

6. Umfang

Dieses Dokument beschreibt Methoden zur Analyse der Qualität von Scannern, die zum Scannen von Kulturgütern, technischen Dokumenten, Kunstwerken und vielen anderen Objekten verwendet werden. Das Dokument soll die Verfahren umreißen, die notwendig sind, um Scan2Net-Scanner so zu verwenden und zu kalibrieren, so dass sie nach Bildqualitätsrichtlinien wie ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE arbeiten. Dieses Dokument ersetzt keine Kalibrierungsverfahren und Softwaretools. Die Absicht ist, einen Überblick zu geben und die drei Richtlinien zu vergleichen.

7. Praktische Überlegungen

Ursprünglich waren die FADGI- und METAMORFOZE-Leitlinien keine allgemein geforderten Standards für Ausschreibungen und Kaufentscheidungen, außer für sehr qualitätsbewusste Organisationen wie die US National Archive and Records Administration.

Dies änderte sich drastisch, als die ISO 19264-1-Richtlinien im April 2017 erstmalig veröffentlicht wurden. Seitdem behauptet jeder einzelne Anbieter, alle Richtlinien einzuhalten, aber viele von ihnen konnten und können dies nicht nachweisen, zumindest nicht in Form von öffentlich verfügbaren Informationen.

Wir bei Image Access haben gezögert, die Einhaltung dieser Richtlinien zu behaupten, bis wir einen Beweis für unsere Behauptungen vorlegen konnten. Schon seit September 2017 fügen wir Scans von DICE- und UTT-Targets aller unserer Scanner zu unserer Internetseite hinzu. Unsere Kunden und potenziellen Kunden können diese Scans jederzeit analysieren, ohne dass wir dies zur Kenntnis nehmen.

Zumindest sollte ein Anbieter in der Lage sein, einen Scan der entsprechenden Testziele zur Verfügung zu stellen, damit die Kunden seine Behauptungen unabhängig überprüfen können.

HINWEIS!

Jeder Anbieter sollte aufgefordert werden, seine Behauptungen zur Konformität durch einen Scan oder ein Bild der entsprechenden Testtargets zu belegen. Lassen Sie es durch die Analysesoftware laufen und treffen Sie eine fundierte Entscheidung.

Wenn Sie Hilfe bei der Analyse dieser Scans oder Bilder benötigen, wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertriebsmitarbeiter oder direkt an uns.

7.1. Beispiele für verwirrende Behauptungen

Es ist zu beachten, dass ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE Qualitätsrichtlinien für Digitalisierungssysteme und -verfahren sind. Um den Richtlinien zu entsprechen, muss der gesamte Digitalisierungs-Workflow einer Qualitätskontrolle unterzogen werden, was nicht nur das bildgebende Gerät, sondern auch die Dokumententräger /-halter, die Beleuchtung und die Testtargets umfasst.



HINWEIS!

Ein Anbieter behauptet, dass eine einfache Digicam ohne Licht und ohne Dokumententräger in der Lage ist, Bilder mit beliebiger Auflösung zu machen und dabei ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE erfüllt. Dies ist, gelinde gesagt, irreführend.

Das Unternehmen, das die oben genannten Behauptungen veröffentlicht, gibt in seiner Werbung nirgends an, unter welchen Beleuchtungsbedingungen und bei welchem Arbeitsabstand die behauptete Einhaltung der höchsten Qualitätsstufen aller drei Richtlinien erreicht wurde.

Es ist offensichtlich, dass diese Behauptungen keinen Wert haben.

9. ISO 19264-1

ISO/TS 19264-1:2021 beschreibt ein Verfahren zur Analyse der Qualität von Bildgebungssystemen für die Bildgebung von Kulturerbe. Dieses Verfahren analysiert die Qualitätsmerkmale mehrerer bildgebender Systeme anhand eines einzigen Bildes eines bestimmten Testtargets. Die Spezifikation legt fest, welche Merkmale gemessen werden, wie sie gemessen werden und wie die Ergebnisse der Analyse dargestellt werden müssen.

9.1. Standardisierung der Bildqualitätsanalyse

Obwohl die FADGI- und die METAMORFOZE-Guidelines konzeptionell gleich sind, können sie nicht austauschbar verwendet werden. Es gibt Unterschiede in den Algorithmen und Kriterien, in der Art und Weise, wie die Ziele entworfen werden, und in den vorgegebenen Zielen und Toleranzen. Darüber hinaus gibt es Unterschiede in der von den beiden Systemen verwendeten Terminologie. Diese Unterschiede haben bei Benutzern und Herstellern von Bildqualitätsanalysesystemen für Verwirrung gesorgt. Darüber hinaus hat dies die Einführung einer objektiven Bildqualitätsanalyse in Digitalisierungsworkflows verlangsamt. Vor diesem Hintergrund haben die Vertreter beider Systeme beschlossen, die unterschiedlichen Ansätze zu harmonisieren und eine ISO-Norm zu entwickeln.

9.2. Drei Qualitätsniveaus

Die ISO 19264-1 definiert drei Qualitätsstufen für die Bildgebung, die Stufen A, B und C. Die Stufe A steht für eine gleichmäßigere Bildqualität, erfordert jedoch eine höhere technische Leistung sowohl des Bedieners als auch des Bildgebungssystems, um sie zu erreichen. Konzeptionell entsprechen die drei Stufen dem FADGI-Sternesystem (4, 3 und 2 Sterne) und dem dreistufigen METAMORFOZE-System.

- Bilder der Stufe C sind geeignet, wenn keine begründete Erwartung besteht, dass sie die Leistungsstufe B oder A erreichen können. Diese Bilder haben nur informativen Wert und können für OCR geeignet sein oder auch nicht.
- Die Bildqualität der Stufe B definiert ein sehr gutes professionelles Bild, das für fast alle Anwendungsfälle geeignet ist. Dazu gehört die Eignung für OCR sowie für den Nachdruck auf den besten handelsüblichen Druckern.
- Die Stufe A definiert die beste heute praktizierte Bildgebung. Bilder, die nach Stufe A erstellt wurden, stellen den neuesten Stand der Technik bei der Bilderfassung dar und eignen sich für nahezu jede Verwendung.

9.3. Vergleich zwischen ISO 19264-1, FADGI und METAMORFOZE

Beschreibung	ISO 19264-1	FADGI	METAMORFOZE
Geringe Qualität	Stufe C	Zwei Sterne	Extra leicht
Gute Qualität	Stufe B	Drei Sterne	Leicht
Bestmögliche Qualität	Stufe A	Vier Sterne	(1)

(1) Es sollte "streng" oder "stark" heißen, aber es heißt nur METAMORFOZE

Der Zweck dieser Stufen besteht nicht darin, Digitalisierungen, die mit einer geringeren Qualität als der Erhaltungsqualität durchgeführt werden, negativ zu beurteilen. Es gibt viele Anwendungsfälle, bei denen die Digitalisierung in höherer Qualität keinen zusätzlichen Wert darstellt. Zum Beispiel ist weder die Farb- noch die Tonwertgenauigkeit beim Scannen der meisten Bücher, Zeitungen oder Zeitschriften entscheidend.

HINWEIS!

Ein Scan von guter Qualität (Stufe B) ist wesentlich besser und genauer als eine Kopie auf einem hochwertigen Farbkopierer.

Darüber hinaus sind Scanner im Vergleich zu Digitalkameras in fast jeder Hinsicht deutlich besser. Nur die fortschrittlichsten und damit auch die teuersten Digitalkameras (Hasselblad, Phase One) können auf diesem Niveau mithalten.

9.4. Auswirkungen auf die Kosten

Es ist zu beachten, dass jeder Stern im FADGI-System einen höheren Zeitaufwand mit höheren Stundensätzen und erheblich höheren Kosten für die Ausrüstung insgesamt und pro Stunde bedeutet.

HINWEIS!

Als Faustregel gilt, dass sich die Gesamtkosten mit jeder zusätzlichen Stufe verdreifachen.

Ein Beispiel:

Es folgt eine Kostenaufstellung für ein Projekt zur Digitalisierung von 10.000 Seiten einer historischen Zeitung, die in 20 Büchern mit je 500 Seiten gebunden sind.

Qualität	Zeit	Arbeitskosten (1)	Ausrüstungskosten (2)	Kosten / Seite	Gesamtkosten
Stufe C	80h	€1,200 @€15/h	€1,600 @€20/h	€0,28	€2,800
Stufe B	160h	€3,200 @€20/h	€4,800 @€30/h	€0,80	€8,000
Stufe A	320h	€8,000 @€25/h	€16,000 @€50/h	€2,40	€24,000

- (1) Jede weitere Stufe erfordert den doppelten Zeitaufwand, jedoch zu einem höheren Stundensatz aufgrund der höheren Qualifikationsniveaus der Bediener
- (2) Die Gerätekosten pro Stunde sind umso höher, je besser die Geräte sind. Geräte, die die Anforderungen der Stufe A erfüllen, werden für 100 000 € verkauft, während ein Bookeye 5V1A Buchscanner, der die Anforderungen der Stufe B erfüllt, für weniger als 40 000 € zu haben ist.

9.5. Schlussfolgerung

Obwohl es aus technischer Sicht immer anzustreben ist, die bestmögliche Qualität zu erreichen, hat dies auch seinen Preis. Die meisten Projekte können unter den Richtlinien der Stufe B oder sogar C erfolgreich abgeschlossen werden, wofür alle Image Access-Scanner geeignet sind. Das oben erwähnte Projekt kann höchstwahrscheinlich zur Zufriedenheit des Kunden unter den "Level-B-Richtlinien" abgeschlossen werden.

10. FADGI

Viele Kulturerbe-Institutionen sowie die Anbietergemeinschaft haben die FADGI-Leitlinien, einschließlich der Sternbewertungen, umgesetzt. So haben beispielsweise die National Agricultural Library und das Smithsonian Anthropological Archives auf eigene Kosten einen FADGI-Experten als Berater engagiert, um die Arbeit in ihren Einrichtungen umzusetzen, und diese Engagements haben den gesamten Entwicklungsaufwand erweitert. Die FADGI-Kennzahlen sind ein wichtiger Beitrag zu einer neuen ISO-Norm, mit der eine internationale Norm für die Bildgebungsleistung im Bereich des kulturellen Erbes geschaffen werden soll. Näheres hier:

http://www.digitizationguidelines.gov/about/FADGI-impacts_20170126.pdf

FADGI ist eine 2007 von US-Bundesbehörden ins Leben gerufene Gemeinschaftsinitiative, die gemeinsame nachhaltige Praktiken und Richtlinien für digitalisierte und digital entstandene historische, archivarisches und kulturelle Inhalte formuliert. Zwei Arbeitsgruppen befassen sich mit spezifischen Fragen zu zwei Hauptbereichen, nämlich Standbild und Audio/Video. Die Still Image Group arbeitet gemeinsam an der Entwicklung gemeinsamer Digitalisierungsrichtlinien für Standbildmaterialien, die in der Regel mit Dokumentenscannern digitalisiert werden.

Diese Leitlinien stammen ursprünglich aus den USA, wurden aber auch von anderen Ländern weitgehend übernommen. Die Leitlinien sollen informativ sein, nicht etwas vorschreiben.

10.1. FADGI-Digitalisierungsprogramm

Das FADGI-Digitalisierungsprogramm besteht aus drei Elementen:

- Technische Richtlinien und Parameter
- Bewährte Praktiken
- Digital Imaging Conformance Evaluation (DICE)

Diese drei Elemente bilden zusammen eine FADGI-konforme Digitalisierungsumgebung. Die FADGI-Konformität ist ein Prozess der kontinuierlichen Validierung bekannter und akzeptierter Standards, bewährter Verfahren und der Einhaltung der technischen Richtlinien, wie sie in diesem Dokument [3] beschrieben sind. Es ist zwar möglich, FADGI-konforme Bilder in einer physischen Umgebung zu erstellen, die nicht den Empfehlungen in diesem Dokument entspricht, doch wird die Einhaltung der FADGI-Empfehlungen für die physische Umgebung dringend empfohlen. [3]

10.2. Das FADGI-Sternesystem

FADGI definiert vier Qualitätsstufen für die Bildgebung, von einem Stern bis zu vier Sternen. Höhere Sternbewertungen stehen für eine gleichmäßigere Bildqualität, bedingen jedoch höhere Anforderungen an den Bediener als auch an das Bildgebungssystem. Vom Konzept her entspricht das FADGI-Vier-Sterne-System dem dreistufigen METAMORFOZE-System, mit einer vierten Stufe (1 Stern) am unteren Ende der Leistungsskala. [3]

- Ein-Stern-Bilder sollten nur zu Informationszwecken verwendet werden, da die Bilder nicht von ausreichender Qualität sind, um für die optische Zeichenerkennung oder andere Informationsverarbeitungstechniken nützlich zu sein. Die Ein-Stern-Bilder eignen sich für Anwendungen, bei denen die Absicht darin besteht, eine Referenz zum Auffinden des Originals zu liefern, oder bei denen die Absicht nur textlicher Natur ist, ohne dass der Inhalt weiterverwendet wird.
- Zwei-Sterne-Bilder sind geeignet, wenn nicht zu erwarten ist, dass sie eine Leistung von drei oder vier Sternen erreichen können. Diese Bilder haben nur informativen Wert und können für OCR geeignet sein oder auch nicht.
- Drei-Sterne-Bildgebung definiert ein sehr gutes professionelles Bild, das für fast alle Anwendungsfälle geeignet ist. Dazu gehört die Eignung für OCR sowie für den Nachdruck auf den besten handelsüblichen Druckern.
- Vier Sterne stehen für das Beste, was heute in der Bildverarbeitung möglich ist. Bilder, die auf einem Vier-Sterne-Niveau erstellt wurden, stellen den neuesten Stand der Technik bei der Bilderfassung dar und eignen sich für nahezu jeden Zweck.

10.3. Vergleich zwischen FADGI, ISO 19264-1 und METAMORFOZE

Allgemeine Beschreibung	FADGI	ISO 19264-1	METAMORFOZE
Sehr niedrige Qualität	Ein Stern	Keine Entsprechung	Keine Entsprechung
Geringe Qualität	Zwei Sterne	Stufe C	Extra leicht
Gute Qualität	Drei Sterne	Stufe B	Leicht
Bestmögliche Qualität	Vier Sterne	Stufe A	(1)

(1) Es sollte "streng" oder "stark" genannt werden, aber es heißt nur METAMORFOZE

Der Zweck dieser Stufen besteht nicht darin, Digitalisierungen, die mit einer geringeren Qualität als der Erhaltungsqualität durchgeführt werden, negativ zu beurteilen. Es gibt viele Anwendungsfälle, bei denen die Digitalisierung in höherer Qualität keinen zusätzlichen Wert darstellt. Zum Beispiel sind weder Farbe noch Tonwertgenauigkeit für das Scannen der meisten Bücher, Zeitungen oder Zeitschriften entscheidend.

HINWEIS!

Ein Scan von guter Qualität (FADGI *) ist wesentlich besser und genauer als eine Kopie auf einem hochwertigen Farbkopierer.**

Darüber hinaus sind Scanner im Vergleich zu Digitalkameras in fast jeder Hinsicht wesentlich besser. Nur die fortschrittlichsten und damit auch die teuersten Digitalkameras (Hasselblad, Phase One) können auf diesem Niveau mithalten.

10.4. Auswirkungen auf die Kosten

Es ist zu beachten, dass jeder Stern im FADGI-System einen höheren Zeitaufwand mit höheren Stundensätzen und deutlich höheren Kosten für die Ausrüstung insgesamt und pro Stunde bedeutet.

HINWEIS!

Als Faustregel gilt, dass sich die Gesamtkosten mit jedem zusätzlichen Stern verdreifachen.

Ein Beispiel:

Es folgt eine Kostenaufstellung für ein Projekt zur Digitalisierung von 10.000 Seiten einer historischen Zeitung, die in 20 Büchern mit je 500 Seiten gebunden sind.

Qualität	Zeit	Arbeitskosten (1)	Ausrüstungskosten (2)	Kosten / Seite	Gesamtkosten
FADGI **	80h	€1,200 @€15/h	€1,600 @€20/h	€0,28	€2,800
FADGI ***	160h	€3,200 @€20/h	€4,800 @€30/h	€0,80	€8,000
FADGI ****	320h	€8,000 @€25/h	€16,000 @€50/h	€2,40	€24,000

- (1) Jeder zusätzliche Stern erfordert den doppelten Zeitaufwand, jedoch zu einem höheren Stundensatz aufgrund der höheren Qualifikationsniveaus der Bediener
- (2) Die Gerätekosten pro Stunde sind umso höher, je besser die Geräte sind. FADGI ****-konforme Geräte werden für 100.000 \$ verkauft, während ein FADGI ***-konformer Bookeye 5V1A Buchscanner für weniger als 40.000 \$ zu haben ist.

10.5. Schlussfolgerung

Obwohl es aus technischer Sicht immer anzustreben ist, die bestmögliche Qualität zu erreichen, hat dies auch seinen Preis. Die meisten Projekte können unter den "Zwei-Sterne"- oder "Drei-Sterne"-Richtlinien erfolgreich abgeschlossen werden, wofür alle Image Access-Scanner geeignet sind. Das oben erwähnte Projekt kann höchstwahrscheinlich unter den "Drei-Sterne"-Richtlinien zur Zufriedenheit des Kunden abgeschlossen werden.

11. METAMORFOZE

METAMORFOZE, das nationale Programm zur Bewahrung des papiernen Erbes, ist ein Gemeinschaftsprojekt der Niederländischen Nationalbibliothek (Koninklijke Bibliotheek oder KB) und des Nationalarchivs. Das Programm ist eine gemeinsame Initiative des Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft und wird vom Bureau METAMORFOZE koordiniert.

Die METAMORFOZE Preservation Imaging Guidelines sind input-orientiert und beziehen sich ausschließlich auf die Bildqualität und Metadaten der allerersten Datei. Alle gewünschten Ausgaben (Derivate), die für den Druck und/oder das Internet bestimmt sind, können aus dieser ersten Datei erstellt werden. In diesen Richtlinien wird diese erste Datei als Preservation Master bezeichnet. Die Richtlinien sind für die Digitalisierung von zweidimensionalen Materialien wie Manuskripten, Archiven, Büchern, Zeitungen und Zeitschriften gedacht. Sie können auch auf die Digitalisierung von Fotografien, Kunstwerken und technischen Zeichnungen angewendet werden.

11.1. Drei METAMORFOZE-Qualitätsstufen

Für jedes Original ist die Qualität der in diesem Leitfaden genannten bildtechnischen Kriterien von Bedeutung. Die Toleranzgrenze der einzelnen Kriterien wird durch die Einstufung der Originale in eine der unten beschriebenen Qualitätsstufen bestimmt. Auch die technischen Testtargets werden für jede Qualitätsstufe unterschiedlich verwendet.

METAMORFOZE

In dieser Qualitätsstufe der Richtlinien ist die Toleranz für die Farbgenauigkeit sehr streng beschrieben. Diese hohe Digitalisierungsqualitätsstufe ist für die Digitalisierung von Originalen gedacht, die als Kunstwerke gelten, wie z. B. Briefe mit Zeichnungen von Vincent van Gogh oder Landkarten, Fotosammlungen und Gemälde.

METAMORFOZE Leicht

In der zweiten Qualitätsstufe der Richtlinien ist die beschriebene Farbgenauigkeitstoleranz weniger streng. Die zweite Qualitätsstufe ist für die Digitalisierung von Originalen gedacht, bei denen die Farbgenauigkeit etwas weniger wichtig ist. Beispiele hierfür sind Bücher, Zeitungen, Zeitschriften und handschriftliches Material.

METAMORFOZE Extra Leicht

Die dritte Qualitätsstufe ist ausschließlich für die Digitalisierung von Büchern, Zeitungen und Zeitschriften vorgesehen. Für Digitalisierungsprojekte, die nur diese Qualitätsstufe benötigen, werden in den meisten Fällen Digitalkameras verwendet.

11.2. Vergleich zwischen METAMORFOZE, FADGI und ISO 19264-1

Allgemeine Beschreibung	METAMORFOZE	FADGI	ISO 19264-1
Geringe Qualität	Extra leicht	Zwei Sterne	Stufe C
Gute Qualität	Leicht	Drei Sterne	Stufe B
Bestmögliche Qualität	(1)	Vier Sterne	Stufe A

(1) Es sollte "streng" oder "stark" heißen, aber es heißt nur METAMORFOZE

Der Zweck dieser Stufen besteht nicht darin, Digitalisierungen, die mit einer geringeren Qualität als der Erhaltungsqualität durchgeführt werden, negativ zu beurteilen. Es gibt viele Anwendungsfälle, bei denen die Digitalisierung in höherer Qualität keinen zusätzlichen Wert darstellt. Zum Beispiel ist weder die Farb- noch die Tonwertgenauigkeit beim Scannen der meisten Bücher, Zeitungen oder Zeitschriften entscheidend.

HINWEIS!

Ein Scan von guter Qualität (METAMORFOZE light) ist wesentlich besser und genauer als eine Kopie auf einem hochwertigen Farbkopierer.

Darüber hinaus sind Scanner im Vergleich zu Digitalkameras in fast jeder Hinsicht wesentlich besser. Nur die modernsten und teuersten Digitalkameras (Hasselblad, Phase One) können auf diesem Niveau mithalten.

11.3. Auswirkungen auf die Kosten

Es ist zu beachten, dass jeder Schritt (METAMORFOZE extra light, METAMORFOZE light und METAMORFOZE) mehr Zeit mit höheren Stundensätzen und deutlich höheren Gerätekosten insgesamt und pro Stunde erfordert.

HINWEIS!

Als Faustregel gilt, dass sich die Gesamtkosten mit jedem zusätzlichen Schritt verdreifachen.

Ein Beispiel:

Es folgt eine Kostenaufstellung für ein Projekt zur Digitalisierung von 10.000 Seiten einer historischen Zeitung, die in 20 Büchern mit je 500 Seiten gebunden sind.

Qualität	Zeit	Arbeitskosten (1)	Ausrüstungskosten (2)	Kosten / Seite	Gesamtkosten
Extra leicht	80h	€1,200 @€15/h	€1,600 @€20/h	€0,28	€2,800
Leicht	160h	€3,200 @€20/h	€4,800 @€30/h	€0,80	€8,000
METAMORFOZE	320h	€8,000 @€25/h	€16,000 @€50/h	€2,40	€24,000

(1) Jeder zusätzliche Stufe erfordert die doppelte Zeit, jedoch zu einem höheren Stundensatz aufgrund des höheren Qualifikationsniveaus der Bediener
 (2) Die Gerätekosten pro Stunde sind umso höher, je besser die Geräte sind. Ein METAMORFOZE-konformes Gerät kostet € 100.000, während ein METAMORFOZE-light-konformer Bookeye 5V1A Buchscanner für weniger als € 35.000 verkauft wird.

11.4. Schlussfolgerung

Obwohl es aus technischer Sicht immer anzustreben ist, die bestmögliche Qualität zu erreichen, hat dies auch seinen Preis. Die meisten Projekte können unter den Richtlinien "extra light" oder "light" erfolgreich abgeschlossen werden, wofür alle Image Access-Scanner geeignet sind. Das oben erwähnte Projekt kann höchstwahrscheinlich unter den "extra light"-Richtlinien zur Zufriedenheit des Kunden abgeschlossen werden.

12. Betrieb von Scannern unter definierten Qualitätsrichtlinien

Alle Image Access-Scanner entsprechen mindestens der ISO 19264-1 Stufe B, vorausgesetzt, die Scanner werden mit den entsprechenden Kalibrierungsblättern kalibriert, mit den empfohlenen Tools (iQ Analyzer [2]) überprüft und unter geeigneten Lichtverhältnissen im Scanraum betrieben. Flachbettscanner erfüllen problemlos sogar die Richtlinien der ISO 19264-1 Stufe A, wenn sie ordnungsgemäß betrieben und kalibriert werden.

Alle Image Access-Scanner sind mindestens FADGI ***-konform, vorausgesetzt, die Scanner werden mit den entsprechenden Kalibrierungsblättern kalibriert, mit den empfohlenen Tools (OpenDICE und AutoSFR [6]) überprüft und unter geeigneten Lichtverhältnissen im Scanraum betrieben. Flachbettscanner erfüllen problemlos sogar die FADGI-Richtlinien ****, wenn sie ordnungsgemäß betrieben und kalibriert werden.

Alle Image Access-Scanner sind mindestens METAMORFOZE-konform, vorausgesetzt, die Scanner werden mit den entsprechenden Kalibrierungsblättern kalibriert, mit den empfohlenen Tools (iQ Analyzer [2]) überprüft und unter geeigneten Lichtbedingungen im Scanraum betrieben. Flachbettscanner erfüllen problemlos sogar die METAMORFOZE-Richtlinien, wenn sie ordnungsgemäß betrieben und kalibriert werden.

12.1. Betrieb eines Flachbettscanners

Flachbettscanner sind am einfachsten so zu bedienen, dass sie konforme Scanergebnisse liefern. Flachbettscanner haben einen Deckel, der sie unempfindlich gegenüber Umgebungslicht macht. Die Flachbettscanner [WideTEK 12](#) und [WideTEK 25](#) von Image Access sind für ISO 19264-, FADGI- und METAMORFOZE-konformes Scannen geeignet und erzielen die höchste Qualität aller Modelle. Die CIS basierenden Flachbettscanner wie der [WideTEK 24F](#) sind fast so gut wie die CCD Versionen aber deutlich preiswerter. Andere Großformatscanner, die ebenfalls die Anforderungen erfüllen, sind Teil der [VERSASCAN](#)-Scannerfamilie von SMA. Für beste Ergebnisse befolgen Sie diese Schritte.

- Halten Sie die Glasplatte und den Deckel sauber.
- Stellen Sie sicher, dass der Deckel geschlossen ist und während des Betriebs kein Licht in den Scanner eindringen kann.

Natürlich können Flachbettscanner nicht ohne weiteres für gebundene Dokumente und flache Dokumente verwendet werden, die berührungslos gescannt werden müssen.

12.2. Betrieb eines Einzugsscanners

Einzugsscanner sind ebenfalls recht einfach ISO 19264-, FADGI- und METAMORFOZE-konform zu bedienen, sofern die Beschaffenheit des Dokuments den Einzug durch einen Einzugsscanner erlaubt. Die Image Access Großformatscanner [WideTEK 36](#), [WideTEK 44](#) und [WideTEK 48](#) eignen sich für ISO 19264-, FADGI- und METAMORFOZE-konformes Scannen und erzielen fast ebenso gute Ergebnisse wie die Flachbettscanner. Zerbrechliche oder schwer einzuziehende Dokumente können mit Hilfe der [transparente Dokumententasche](#) gescannt werden, die jegliche Belastung des Dokuments während des Einzugs beseitigt. Die Steifigkeit dieser Dokumententasche trägt ebenfalls dazu bei, die höchstmögliche geometrische Genauigkeit zu erreichen. Für beste Ergebnisse befolgen Sie diese Schritte.

- Halten Sie die Glasplatte und die Transportwalzen sauber.
- Stellen Sie sicher, dass die Dokumente sicher eingezogen werden können. Schalten Sie falls erforderlich, die Funktion zum sicheren Einzug ein.
- Verwenden Sie die [transparente Dokumententasche](#), wenn es sich um wertvolle Originale, zerbrechliche, verschmutzte oder teilweise zerstörte Dokumente handelt.

12.3. Betrieb eines Buchscanners

Aufsichtsscanner werden auch als Buchscanner bezeichnet und stellen die geringste Beeinträchtigung des zu scannenden Objekts dar. Sie sind jedoch am schwierigsten zu bedienen, was die verschiedenen Umgebungslichtbedingungen und Produkteigenschaften betrifft. Da Buchscanner in einer offenen Umgebung arbeiten, muss auf angemessene Umgebungsbedingungen geachtet werden. Im Folgenden sind die Schritte aufgelistet, die unternommen werden müssen, um eine gleichbleibende Qualität für ISO 19264-, FADGI- und METAMORFOZE-konforme Ergebnisse zu gewährleisten.

- Das Umgebungslicht muss niedrig, neutral, diffus und gleichmäßig sein.
- Es sind keine Scheinwerfer erlaubt, auch Leuchtstoffröhren direkt über dem Scanner müssen vermieden werden.
- Direkte oder indirekte Sonneneinstrahlung ist nicht zulässig, da sie nicht gleichmäßig über die Zeit verteilt ist.
- Monitore sollten kein nennenswertes Licht in Richtung des zu scannenden Objekts senden.
- Der Bediener muss in neutralen Farben gekleidet sein, ein dunkles Grau ist vorzuziehen.
- Der Bediener sollte keinen Schatten auf der Scanfläche erzeugen können.
- Die Temperatur der Lichtquelle des Scanners sollte 5000K, CRI 90 oder mehr betragen.
- Die Lichtintensität des Scanners muss mindestens das 10-fache der Umgebungshelligkeit betragen. Die Beleuchtungsstärke an der Scanposition sollte mindestens 5.000lux betragen.

Die Scanner der Bookeye-Familie von Image Access können ISO 19264-, FADGI- und METAMORFOZE-konform betrieben werden, wenn die oben genannten Bedingungen erfüllt sind und die Scanner an ihrem Aufstellungsort kalibriert werden. Die Modelle reichen vom A3+ Modell [Bookeye 5V3](#) über das A2+ Modell [Bookeye 5V2](#) bis hin zum größten Modell, dem [Bookeye 5V1A](#). Das Hauptmerkmal, das die Tonwert- und Farbgenauigkeit bei normalem Umgebungslicht garantiert, ist die Tatsache, dass sich ein Balken aus hellem, hochwertigem LED-Licht (CRI>90) synchron über die Abtastfläche bewegt, wodurch die zeitlichen Auswirkungen auf das Dokument minimiert werden. Da der Lichtpegel an der Scanposition weit über 5.000 Lux liegt, ist der Einfluss des Umgebungslichts sehr gering.

HINWEIS!

Alle heute auf dem Markt befindlichen *echten Buchscanner* verfügen über ein oder zwei leistungsstarke, hochwertige LED-Lichtleisten, die beim Scannen über das Dokument bewegt werden.

12.4. Buch Kamerabedienung

Auf dem Markt gibt es Digitalkameras, die mit oder ohne eigene Beleuchtung an einem Hals befestigt sind und eher als "**Buchkameras**" bezeichnet werden sollten. Einige Anbieter bezeichnen diese Digitalkameras als "**Buchscanner**" und versuchen damit, das Qualitätsniveau zu suggerieren, das nur von echten Buchscannern erreicht werden kann.

Die Liste der Voraussetzungen für Buchkameras ist die gleiche wie für Buchscanner. Es gibt aber zusätzliche Probleme:

Das größte Problem ist das Licht. Da für gute Ergebnisse mindestens 10 Mal mehr kontrolliertes Licht als das Umgebungslicht erforderlich ist, gibt es nur zwei Möglichkeiten, dieses Problem mit Buchkameras zu lösen.

- Die erste Möglichkeit besteht darin, in einem sehr verdunkeltem Raum mit extrem niedrigem Umgebungslicht zu arbeiten und den gesamten Bereich zum Zeitpunkt der Aufnahme mit extrem hellem Licht zu beleuchten.
- Die zweite Möglichkeit ist eine Operation mit Blitzlicht.

Beide Optionen sind für den Bediener äußerst anstrengend.

Ein Anbieter behauptet, dass er ohne internes Licht arbeiten kann. Dies ist vergleichbar mit der Aufnahme einer Person am frühen Morgen, zur Mittagszeit und bei Sonnenuntergang. Niemand würde ein hohes Maß an Ähnlichkeit zwischen diesen drei Bildern erwarten, und Geräte, die auf Umgebungs- oder natürliches Licht angewiesen sind, werden nicht alle Qualitätskriterien erfüllen, auch nicht auf der niedrigsten Stufe.

Das zweite Problem ist die geringe Auflösung für größere Scanformate. Eine hochwertige Phase One 100MP-Kamera hat 50 Millionen grüne, 25 Millionen blaue und 25 Millionen rote Pixel. Der kleinste Bookeye-Scanner, der für einen Bruchteil des Preises einer Phase One-Kamera verkauft wird, hat bereits 70 Millionen grüne, 70 Millionen rote und 70 Millionen blaue Pixel. Nur die fortschrittlichsten Buchkameras können die Anforderungen erfüllen, die in den Richtlinien ISO 19264, FADGI und METAMORFOZE für größere Formate festgelegt sind. Die Produkte von [Digital Transitions](#) beispielsweise können sogar FADGI **** erfüllen und benötigen für größere Dokumente zwei Kameras, haben aber auch einen entsprechenden Preis.

Ein weiteres Problem bei Digitalkameras ist die Tatsache, dass die Objektive für die Fotografie und nicht für flache Bilder optimiert sind. Außerdem nimmt der Kalibrierungsprozess so viel Zeit in Anspruch, dass der einzige Vorteil gegenüber Scannern - die kürzere Belichtungszeit - bei Betrachtung aller Aufgaben verblasst.

HINWEIS!

Eine Buchkamera hat einen Flächensensor, auch Matrix, One-Shot usw. genannt. Alle echten Buchscanner haben Zeilensensoren und scannen Zeile für Zeile, wobei nur der zu scannende Bereich mit hochwertigem LED-Licht beleuchtet wird.

13. Kalibrierung eines Scanners in Übereinstimmung mit den FADGI-Richtlinien

In diesem Dokument wird erläutert, wie ein Scan2Net® Scanner, sei es ein Bookeye® Buchscanner oder ein WideTEK® Durchlauf- oder Flachbettscanner, betrieben werden muss, um eine FADGI-konforme Digitalisierungsumgebung zu bilden. Das Dokument erklärt auch Validierungsmessungen, die mit den in den Richtlinien empfohlenen Tools OpenDICE und AutoSFR durchgeführt wurden.

Um einen Scanner zu kalibrieren oder zu überprüfen, sind drei Dinge erforderlich.

- Ein Scanner, der Images mit einem eingebetteten ICC-Profil erzeugt. Das verwendete Profil kann entweder das Standardprofil des Scanners oder ein individuell erstelltes Profil mit einem IT8-Testtarget oder einem ColorChecker SG sein.
- Ein Dice-Testtarget, das von OpenDice und AutoSFR verwendet wird.
- OpenDice und AutoSFR sind freie Werkzeuge unter einer BSD-Lizenz, die in Kapitel 4, Referenz [\[6\]](#) zu finden ist.

13.1. Scanner mit ICC-Profil



Abb. 1: ColorChecker SG von x-rite

Image Access Scanner haben alle ein eingebautes ICC-Profil, das für jede Scannerfamilie individuell erstellt wird. Die meisten Standard-ICC-Profile sind gut genug, um FADGI ***-konform zu sein. Wenn der Test fehlschlägt, erstellen Sie mit Scan2ICC ein neues individuelles ICC-Profil.

Optional werden alle Image Access-Scanner mit einem IT8-Testtarget ausgeliefert, das zur individuellen Erstellung von ICC-Profilen über unsere Scan2ICC-Option verwendet wird.

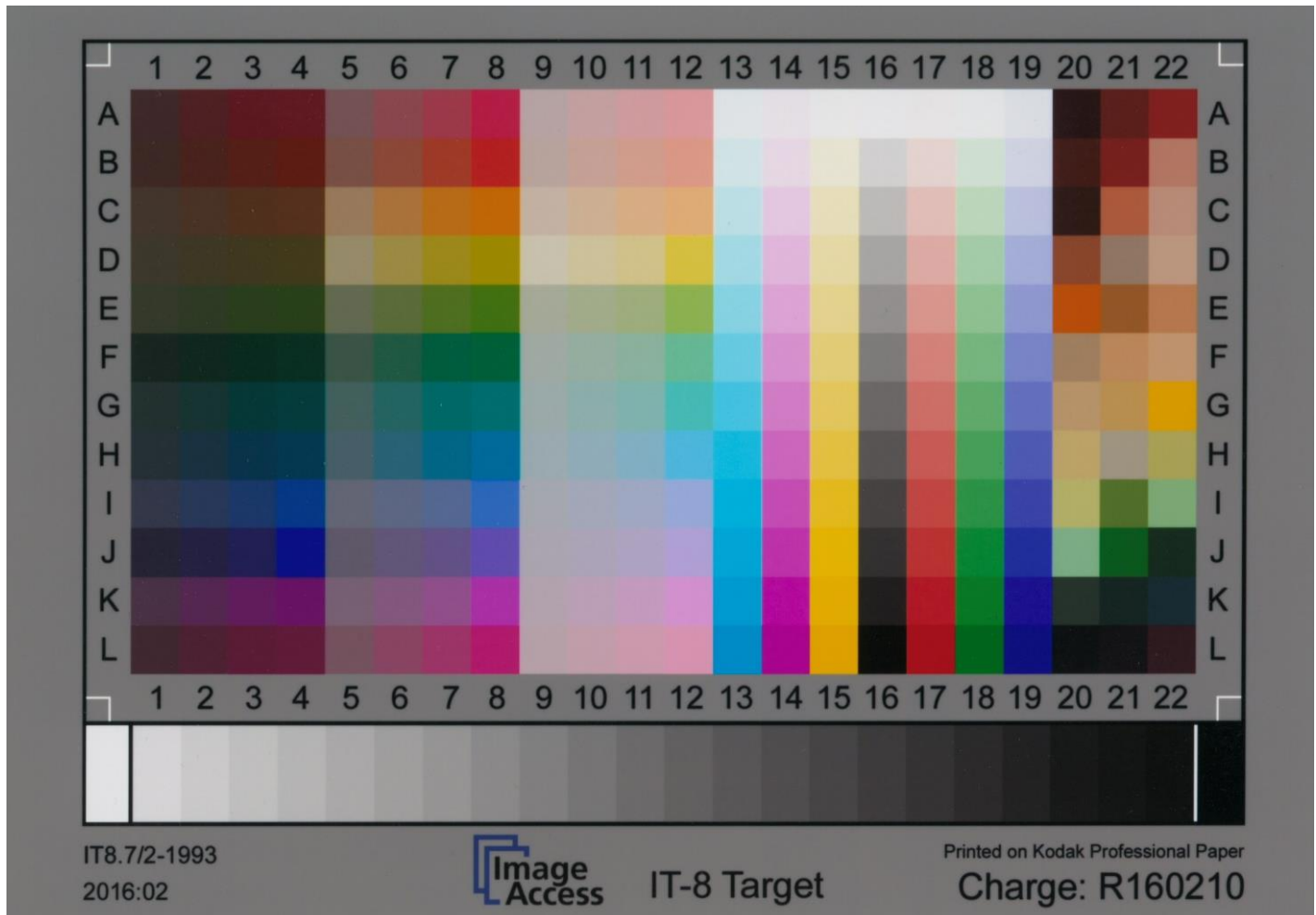


Abb. 2: IT8-Diagramm

HINWEIS!

Das integrierte ICC-Profil eines Image Access-Scanners ist in den meisten Fällen gut genug, um die FADGI ***-Anforderungen zu erfüllen. Wenn das Ziel nicht erreicht wird, verwenden Sie Scan2ICC zur Neukalibrierung.

13.2. Das DICE Testtarget

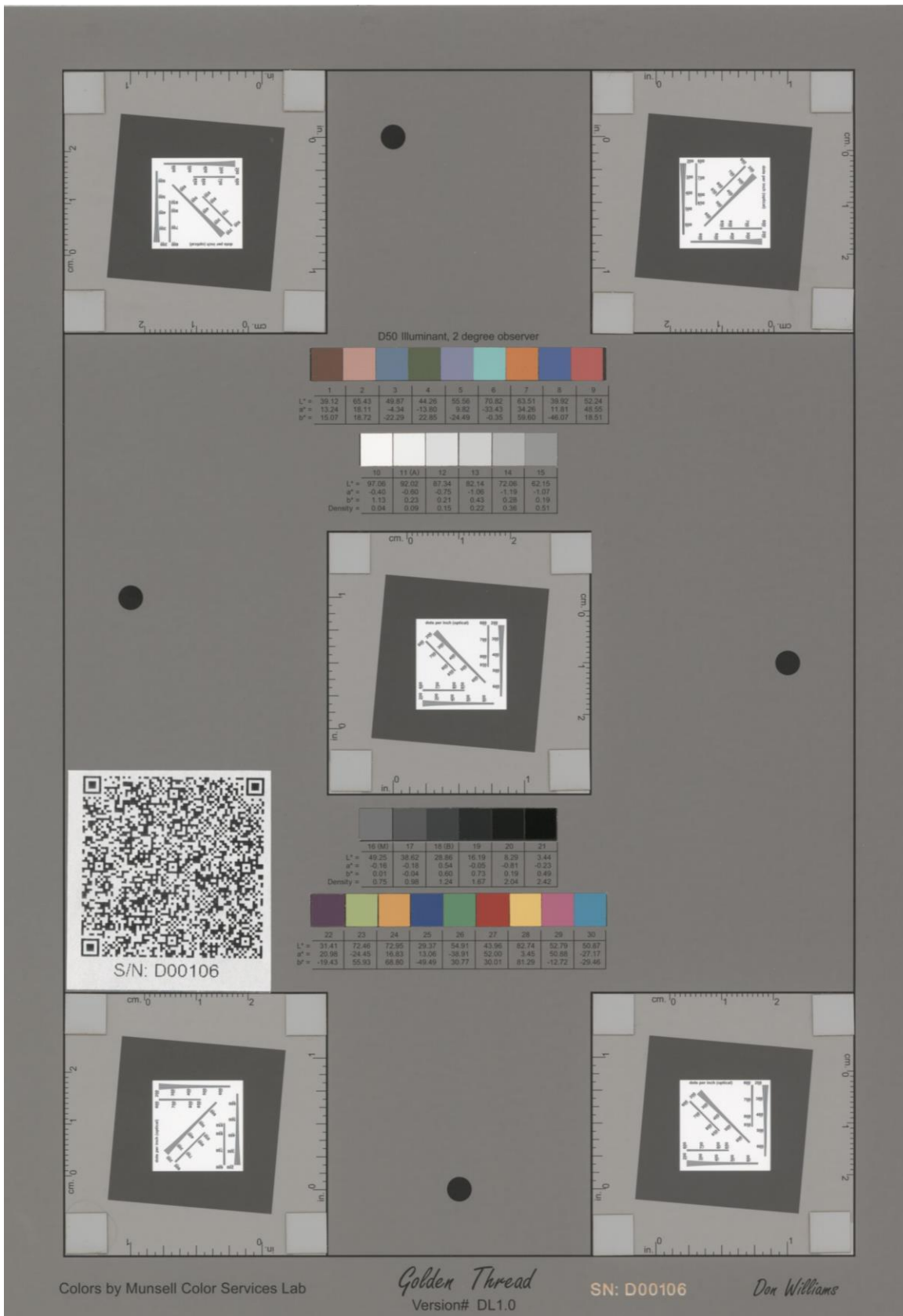


Abb. 3: DICE Testtarget

13.3. Kalibrierung des Weißpunkts mit dem DICE-Testtarget

Eine der wichtigsten Aufgaben ist die Kalibrierung des Weißpunkts. Es mag nicht offensichtlich sein, dass es eine große Rolle spielt, ob das Bild dunkler oder heller ist, aber die Tonwertkurve wird mit dem openDICE-Verifizierungstool überprüft, und die zulässige Fehlertoleranz ist sehr gering. Auf der dunklen Seite sind die Dinge etwas einfacher, denn Schwarz ist die Abwesenheit von Licht und kann im Vergleich zum Weißpunkt recht einfach kontrolliert werden.

Das in Abbildung 2 markierte Feld Nr. 10 des DICE-Targets zeigt die Werte $L^*a^*b^*$ von 97,06, -0,4, 1,14 und einen Dichtewert von 0,04. Dies ist bei allen DICE-Targets gleich, was bedeutet, dass diese Werte während der Herstellung des Targets kontrolliert und nicht wie bei anderen Targets nach der Herstellung gemessen werden.

Diese Werte entsprechen den RGB-Werten 246, 246, 244 im 24-Bit-Farbbereich. Die in den FADGI-Richtlinien geforderte Tonwertkurve kann nur dann eingehalten werden, wenn der Scanner diese RGB-Werte auf diesem Feld so genau wie möglich wiedergibt. Wenn die erste Messung durch OpenDICE nicht zufriedenstellend ist, obwohl das Feld #10 die geforderten Werte liefert, können Sie ihn immer noch ein wenig höher oder niedriger einstellen, um die Tonwertkurve vollständig innerhalb der Toleranzgrenzen zu erhalten.

Schritt 1: Starten Sie den ScanWizard und wählen Sie die ISO 19264 - FADGI-Vorlage. Diese Vorlage ist auf allen Scannern ab dem Firmware-Stand 6.72 und höher verfügbar.

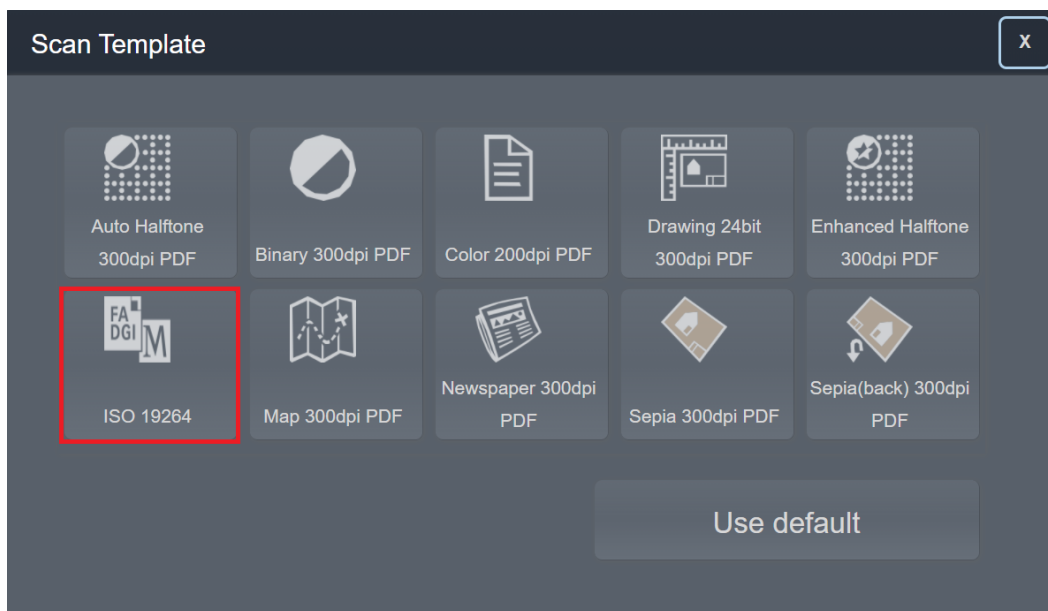


Abb. 4: FADGI-Template auswählen

Schritt 2: Scannen Sie das DICE-Ziel und markieren Sie den Bereich, der das Feld 10 enthält.

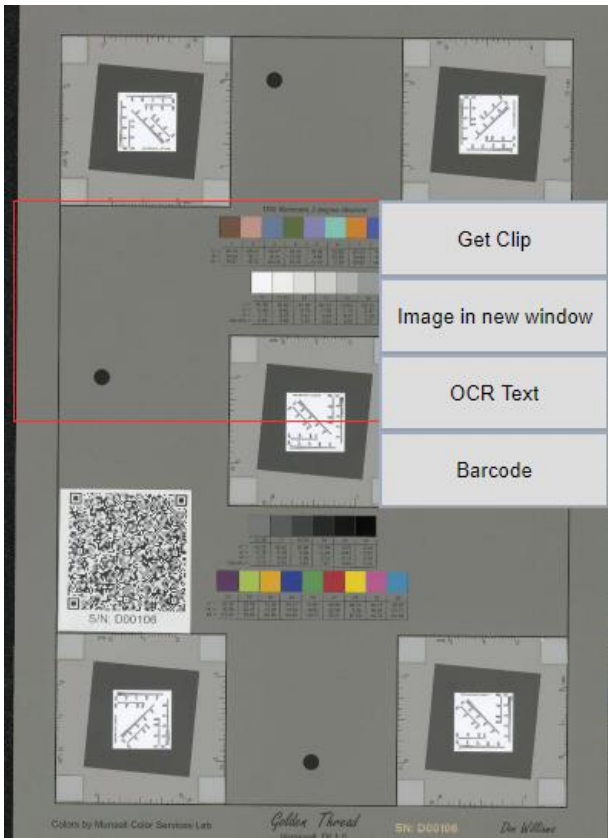


Abb. 5: Markierungsbereich einschließlich Patch10

Schritt 3: Markieren Sie Feld10 (ziehen Sie mit der rechten Maustaste ein Rechteck auf) und wählen Sie "Farbberechnung".

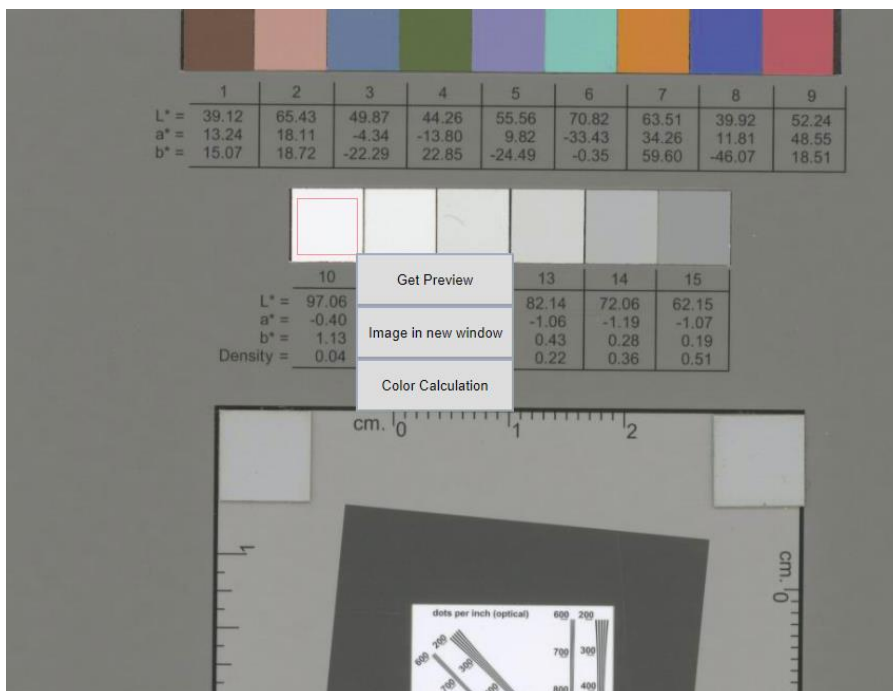


Abb. 6: Markieren Sie Patch10 und wählen Sie Farbberechnung

Schritt 4: Geben Sie die Soll-Referenzwerte für das Feld 10 ein, die unter dem Feld aufgedruckt sind.

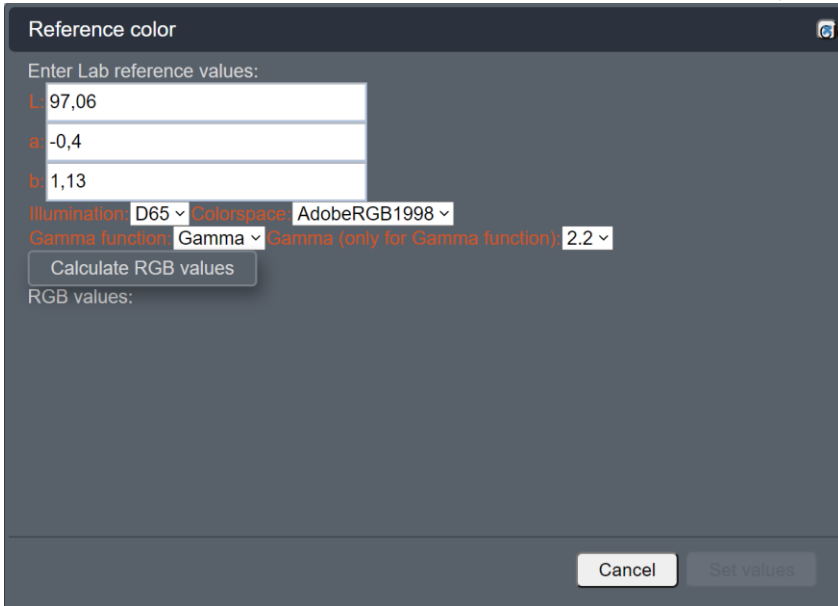


Abb. 7: Berechnung der RGB-Werte und der Verstärkung

Schritt 5: Tippen Sie auf "RGB-Werte berechnen". Die berechneten RGB-Referenzwerte und die tatsächlichen RGB-Bildwerte werden angezeigt.

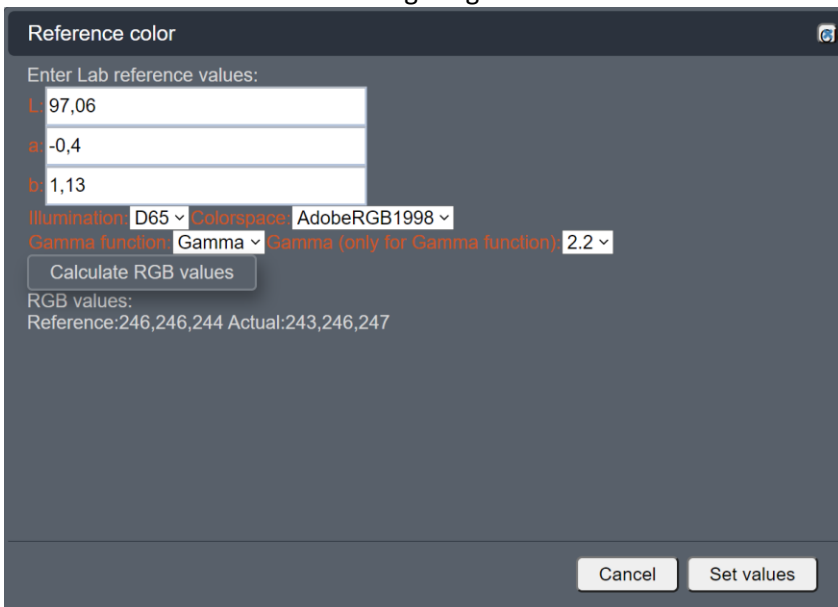


Abb. 8: Referenz- und Ist-Bildwerte

Schritt 6: Tippen Sie auf "Werte einstellen", um die berechneten Verstärkungen (basierend auf den berechneten RGB-Werten) im Scanner zu speichern und mit diesen Werten zu arbeiten.

HINWEIS!

Nach dieser Prozedur wird ein temporärer neuer weißer Referenzpunkt gespeichert, bis der Scanner ausgeschaltet wird. Um diese Änderung dauerhaft zu machen, muss eine neue Vorlage erstellt werden.

14. Kalibrierung nach ISO 19264-1 oder METAMORFOZE-Richtlinien

Die UTT-Testtafel wurde entwickelt, um die Qualität des Abbildungssystems von Scannern und anderen digitalen Eingabegeräten zu bewerten, die zur Erstellung digitaler Bilder von Dokumenten, Fotos und anderen reflektierenden Medien verwendet werden. Einzelne Messungen und regelmäßige Überprüfungen des Testtargets gewährleisten, dass die aus den Messungen gewonnenen Ergebnisse jederzeit zuverlässig sind.

Die Idee hinter dem UTT-Testtargets war es, ein universelles Ziel für die visuelle und automatische Bewertung zu haben, das alle grundlegenden Aspekte der Qualität bildgebender Systeme abdeckt und gleichzeitig skalierbar ist. Daher wurde eine Vielzahl von Funktionen implementiert, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

Alle Strukturen, die bei verschiedenen Helligkeitsstufen neutralgrau sein sollen, sollten einen möglichst einheitlichen spektralen Reflexionsgrad über das visuelle Spektrum aufweisen. Um die Kosten für das Testtargets zu senken, muss ein Kompromiss für die spektrale Ungleichmäßigkeit eingegangen werden, der bei der Herstellung berücksichtigt werden muss. Die einzelnen Felder müssen unter typischer Halogen-, Glühlampen- und Fluoreszenzbeleuchtung gleichmäßig erscheinen. Die gemessenen a^* - und b^* -Werte für alle Patches (D50, 2° Beobachter) dürfen den Bereich von ± 4 nicht überschreiten.

14.1. Das Universal Test Target (UTT)



Abb. 9: Universal Test Target (UTT)

14.2. Kalibrierung des Weißpunkts mit dem UTT

Eine der wichtigsten Aufgaben ist die Kalibrierung des Weißpunkts. Es mag nicht offensichtlich sein, dass es eine große Rolle spielt, ob das Bild dunkler oder heller ist, aber die Tonwertkurve wird mit dem Verifizierungstool iQ Analyzer überprüft und die zulässige Fehlerbandbreite ist sehr gering. Auf der dunklen Seite sind die Dinge etwas einfacher, denn Schwarz ist die Abwesenheit von Licht und kann im Vergleich zum Weißpunkt relativ leicht kontrolliert werden.

Das Feld 1 eines jeden Graustufenbalkens ist das Referenzweiß für die in der ISO 19264 und METAMORFOZE geforderte Tonwertkurve.

Die idealen Laborwerte sind definiert als 95 0 0 und ein Dichtewert von 0,06. Wenn Sie ein photometrisch gemessenes UTT-Target besitzen, hat der Hersteller eine Referenzdatei mitgeliefert. Die Referenzdatei wird vom Verifizierungsprogramm verwendet, wird aber auch hier benötigt. Der einzige Wert, der von Bedeutung ist, ist der Messwert für Patch 1

Schritt 1: Starten Sie ScanWizard und wählen Sie die Vorlage ISO 19264. Diese Vorlage ist auf allen Scannern mit dem Firmwarestand 6.72 und höher verfügbar.

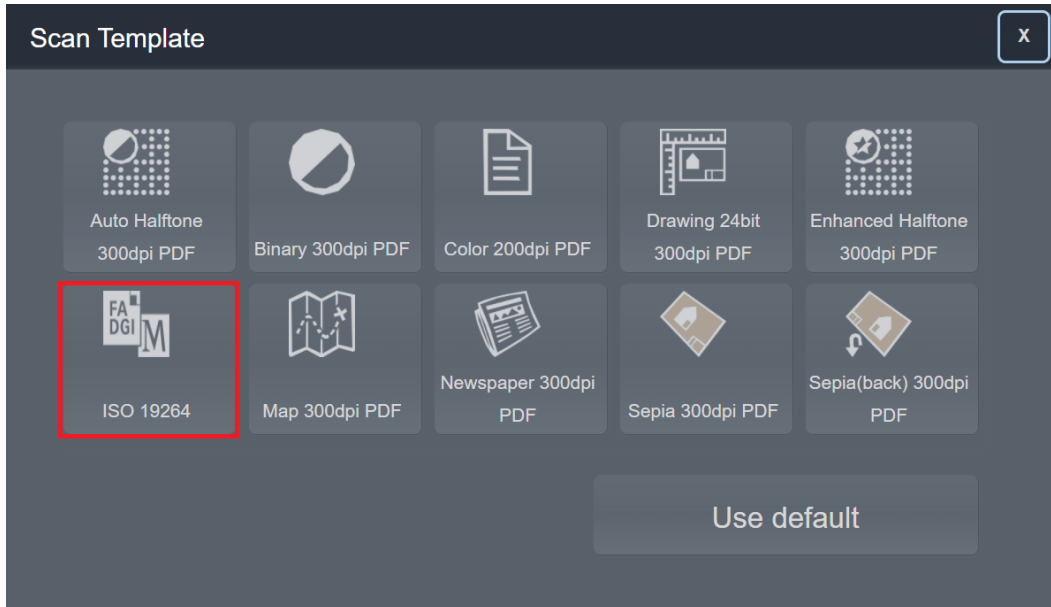


Abb. 10: ISO 19264-Vorlage auswählen

Schritt 2: Scannen Sie das UTT-Ziel und markieren Sie den Bereich, der Feld 1 enthält.



Abb. 11: Markierungsbereich um den Graustufenbalken einschließlich Feld 1

Schritt 3: Markieren Sie Feld 1 (mit der rechten Maustaste ein Rechteck aufziehen) und wählen Sie "Farbberechnung".

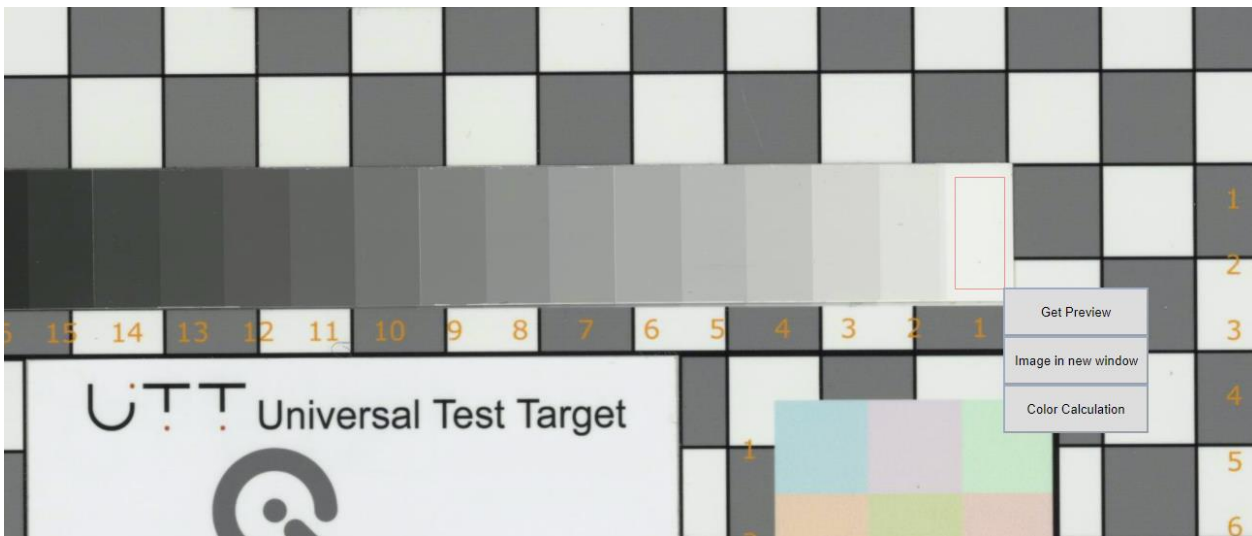


Abb. 12: Markieren Sie Patch1 und wählen Sie Farbberechnung

Schritt 4: Eingabe der Zielreferenzwerte für Feld 1

A screenshot of a software dialog box titled "Reference color". It contains input fields for Lab reference values: L* (95.0), a* (0.0), and b* (0.0). Below these are dropdown menus for "Illumination" (D65), "Colorspace" (AdobeRGB1998), and "Gamma function" (Gamma). A "Calculate RGB values" button is positioned below the dropdowns. At the bottom of the dialog are "Cancel" and "Set values" buttons. The text "Enter Lab reference values:" is above the input fields, and "RGB values:" is at the bottom left.

Abb. 13: Berechnung der RGB-Werte und der Verstärkung

Schritt 5: Tippen Sie auf "RGB-Werte berechnen". Die berechneten RGB-Referenzwerte und die berechneten RGB-Bildwerte werden angezeigt.

Reference color

Enter Lab reference values:

L: 95.0

a: 0.0

b: 0.0

Illumination: D65 Colorspace: AdobeRGB1998

Gamma function: Gamma Gamma (only for Gamma function): 2.2

Calculate RGB values

RGB values:
Reference: 240,240,240 Actual: 243,246,247

Cancel Set values

Abb. 14: Referenz- und Ist-Bildwerte

Schritt 6: Tippen Sie auf "Werte einstellen", um die berechneten Verstärkungen (basierend auf den berechneten RGB-Werten) im Scanner zu speichern und mit diesen Werten zu arbeiten.

HINWEIS!

Nach dieser Prozedur wird ein temporärer neuer weißer Referenzpunkt gespeichert, bis der Scanner ausgeschaltet wird. Um diese Änderung dauerhaft zu machen, muss eine neue Vorlage erstellt werden.

15. Eine neue Vorlage mit individuellem Weißpunkt erstellen

Die Kalibrierung nach FADGI, ISO 19264 oder METAMORFOZE kann erfolgen, nachdem die entsprechende Vorlage ausgewählt wurde. Abgesehen vom weißen Referenzpunkt, der kalibriert werden muss, werden alle anderen Parameter in der Vorlage so eingestellt, dass der Scanner die Konformitätsprüfung besteht. Gelegentlich kann es erforderlich sein, einige Parameter fein abzustimmen, um die in den Richtlinien festgelegten Kriterien zu erfüllen. Ein Beispiel ist der Schärfegrad, der auf das Bild angewendet wird, was zu einer Fehlermeldung in der Prüfsoftware führen kann, so dass der Bediener das Bild unschärfer machen muss. Einzelheiten werden im nächsten Kapitel erläutert.

Am besten ist es, einige der Fehler zu ignorieren (z. B. die Fehler, die dadurch entstehen, dass die Scanner zu scharfe Bilder erzeugen) und die Standardwerte des Scanners zu verwenden, um scharfe und saubere Bilder zu erhalten.

Die Standardvorlagen können nicht geändert werden, daher gehen alle Änderungen, die nach dem Aufrufen der Standardvorlage (FADGI oder ISO) vorgenommen werden, verloren sobald der Scanner ausgeschaltet wird. Es ist daher ratsam, die Vorlage zu duplizieren und die Standardvorlage zu deaktivieren.

Schritt 1: Öffnen Sie die FADGI- oder die ISO 19264-Vorlage.

Schritt 2: Duplizieren Sie die Vorlage und fügen Sie "(Kal)" für kalibriert oder etwas Ähnliches an den bestehenden Namen an.

Schritt 3: Deaktivieren Sie die Sichtbarkeit der Standardvorlage, aktivieren Sie die Sichtbarkeit für die Kopie.

Schritt 4: Nachdem die Kalibrierung und andere Einstellungen vorgenommen wurden und die Konformität getestet wurde, tippen Sie auf "Aktuelle Einstellungen speichern" um alle Einstellungen in der Vorlage zu speichern.

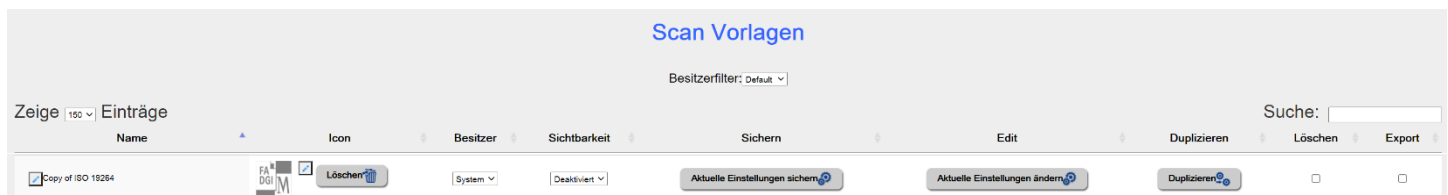


Abb. 15: Menü Scanvorlagen

16. Schärfe

16.1. Überschwängen

ISO 19264-1, FADGI und METAMORFOZE erfordern alle unterschiedliche Messungen und Anforderungen an die Modulationsübertragungsfunktion MTF [10]. Es gibt einen Grenzwert für das Überschwängen, der zwischen den Richtlinien und Qualitätsstufen variiert und zwischen 5 % und 20 % liegt. Das Überschwängen wird in der Regel durch die Anwendung von Schärfungsalgorithmen auf das digitale Bild verursacht. Dies ist bei allen Digitalkameras erforderlich, da die von ihnen angegebene Auflösung aufgrund des Bayer-Pattern-Effekts deutlich geringer ist als angegeben. Die Schärfe und die Details eines echten RGB-Scans mit 50 Megapixeln sind vergleichbar mit einem 70 Megapixel-Bild, das von einer teuren Digitalkamera ohne Schärfung aufgenommen wurde. Diese Lücke kann nur durch übermäßige Schärfung verkleinert werden, allerdings um den Preis, dass Artefakte entstehen. Dies ist der Grund für die strikte Begrenzung des Überschwängens in allen Richtlinien.

16.2. MTF

Auch die Anforderungen an die Streuung der MTF sind sehr unterschiedlich. Gemeinsam ist, dass die MTF10-Frequenz (MTF10 = 10 % Modulation) in der Nähe der halben Abtastfrequenz (Nyquist-Frequenz) liegen sollte und die MTF50 ebenfalls in einem bestimmten Bereich liegen sollte.

Alle Image Access-Scanner sind echte Scanner - keine Digicams - und erzeugen echte RGB-Pixel. Alle Scanner haben auch eine Schärfeeinstellung, die von -7 bis +7 reicht. Alle Werte zwischen -1 und -6 bewirken eine Unschärfe des Bildes, während +7 jegliche Veränderung umgeht. Werte zwischen 0 und +7 schärfen das Bild. Ein Wert von 0 kompensiert nur die MTF des Objektivs und erzeugt klare und scharfe Bilder, erfüllt aber nicht immer die Anforderungen einiger älterer FADGI-Prüfwerkzeuge, da die gemessene MTF besser ist als zulässig. Das Bild erfüllt selbst die strengsten Überschwängungskriterien und gilt daher nicht als Schärfung im Sinne der Richtlinien, aber da die MTF für einige dieser Prüfwerkzeuge zu hoch ist, würde sie die in den verschiedenen Richtlinien festgelegten Kriterien nicht erfüllen. Manchmal muss daher die Schärfe eines Image-Access-Scanners negativ sein, damit diese Prüfwerkzeuge eine Akzeptanz melden, aber die MTF sieht aus wie ein digitales Bild, das mit einer Digitalkamera aufgenommen wurde. Das Bild sieht viel besser aus, wenn man es nicht unscharf macht, nur um die Prüfprogramme zufrieden zu stellen.

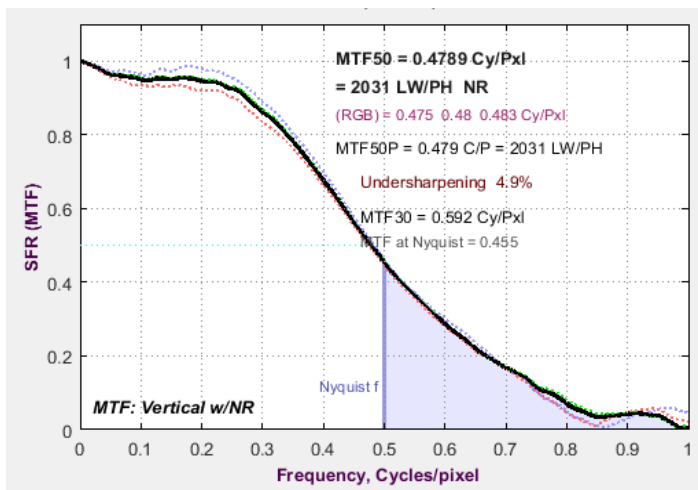


Abb. 17: MTF vom WT25 zu gut für FADGI Test

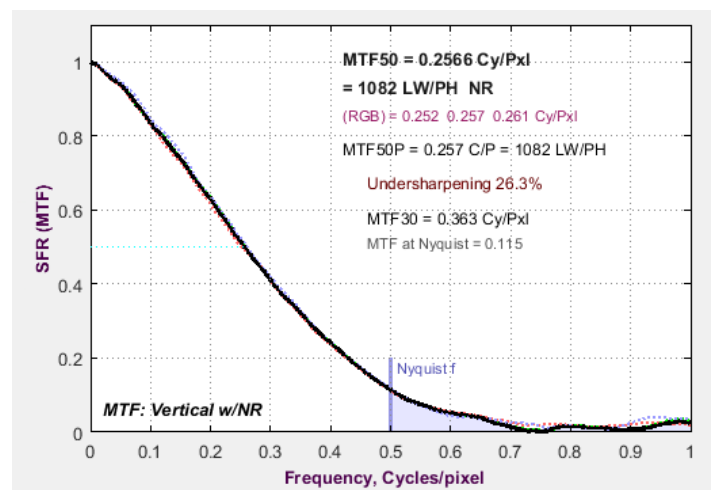


Abb. 16: MTF reduziert, besteht aber FADGI Test

HINWEIS!

Wir empfehlen, die Schärfe auf einen Wert von 0 zu setzen auch wenn dadurch die MTF10- oder MTF50-Kriterien einiger Test vielleicht nicht erfüllt werden.