IndexColorExtractor

Indexseparation für den Siebdruck

Dragonfly Colors

Wie dieses Handbuch aufgebaut ist

I. Bevor du anfängst

1. Was die Indexseparation leistet und wodurch sie sich vom Raster unterscheidet
2. Installation, Lizenzschlüssel, Umzug auf einen anderen Rechner
3. Die Datei vorbereiten: sRGB, Auflösung und Gewebe, Modus, Transparenz

II. Ein Auftrag, Schritt für Schritt

4. Die Farben herausziehen — drei Verfahren und wie man wählt
5. Unterlage und Shirtfarbe
6. Reduktion auf die Anzahl der Siebe
7. **Die reduzierte Palette — was die Farbfelder dir sagen**
8. Das indizierte Dokument: Amount, dpi, zwei Durchgänge
9. Kanäle: Kanaldeckkraft, Passermarken, Unterfüllung

III. Genauigkeit

10. Die Farbdatenbank und das Messen der Deckkraft mit dem Auge
11. Die Fehlerkarte und die Karte des Texturverlusts

IV. Wenn etwas schiefgeht — Symptom → Ursache → was zu tun ist

Glossar am Ende.

---

1. Was die Indexseparation leistet

Das Motiv wird auf eine endliche Anzahl von Farben reduziert — genau so viele, wie du Siebe hast — und von diesem Moment an ist jedes Pixel **eine bestimmte Farbe**. Es gibt keine Pixel in einer Zwischenfarbe, weil es keine Zwischenfarbe gibt. Töne, die nicht in der Palette stehen, entstehen durch **das Mischen von Punkten**: Punkte zweier Farben liegen nebeneinander und das Auge sieht aus der Entfernung eine einzige Farbe.

Wie die Punkte gesetzt werden

Das macht das **Floyd-Steinberg-Dithering**. Für jedes Pixel wählt es die Palettenfarbe, die dem Original am nächsten liegt, und was es nicht liefern konnte — die Differenz zwischen der Originalfarbe und der Farbe der Druckfarbe — **schiebt es auf die Nachbarpixel**, die es noch nicht bearbeitet hat. Der größte Anteil, 7/16, geht nach rechts, der Rest nach unten.

So geht der Fehler nie verloren, er verteilt sich in der Nachbarschaft. Ein einzelnes Pixel kann zu hell oder zu dunkel sein, aber **der Mittelwert über eine Fläche stimmt mit dem Original überein** — und das ist der ganze Mechanismus des Rasters. Die Stärke dieses Schiebens steuert **Amount** (Kapitel 8).

Schlangenlauf

Da fast die Hälfte des Fehlers nach rechts geht, wandert der Fehler immer in dieselbe Richtung, wenn jede Zeile von links gelesen wird. In gleichmäßigen Flächen summiert er sich und erzeugt **diagonale Streifen**, die alle gleich geneigt sind.

Der Schlangenlauf liest jede zweite Zeile von rechts, mit gespiegeltem Kern. Die Drift geht dann nach rechts, dann nach links und **hebt sich zwischen den Zeilen auf**. Das Korn verliert seine Richtung. Es kostet nichts — weder Speicher noch Zeit — und ist standardmäßig eingeschaltet.

Wodurch sich das von der Rasterseparation unterscheidet

Bei der Rasterseparation — simuliertes Vierfarbverfahren — entsteht der Halbton durch **die Änderung der Punktgröße**: dunkler heißt größerer Punkt, heller heißt kleinerer. Alle Farben teilen **denselben Winkel, dieselbe Linienzahl und dieselbe Punktform**.

Bei der Indexseparation ist der Punkt immer gleich groß — so groß wie ein Pixel — und heller oder dunkler ergibt sich daraus, **wie dicht diese Punkte liegen**.

Woher das Moiré kommt

Daraus, dass das **Raster über die Fäden des Gewebes** gelegt wird.

Bei der Rasterseparation interferiert das regelmäßige Punktgitter mit der Dichte und Stärke der Gewebefäden. Bei der Indexseparation wirkt genau derselbe Mechanismus: unregelmäßig ist die Verteilung der **Farben**, aber die Punkte selbst liegen auf einem **regelmäßigen Pixelgitter**. Kommt seine Teilung der Teilung des Gewebes nahe, beginnen sich die beiden Muster zu überlagern.

In der Praxis: **220 dpi auf einem Gewebe 90 kann Moiré erzeugen.** Deshalb wird die Auflösung auf das Gewebe abgestimmt, und deshalb ist die Tabelle in Kapitel 3 keine Formalität.

Was daraus praktisch folgt:

- **Alles hängt von der Wahl der Palette ab.** Bei der Rasterseparation verschwimmt ein Fehler in der Farbwahl in der Mischung der Farben. Hier ist ein Pixel entweder die eine oder die andere Farbe — dazwischen gibt es nichts. Deshalb geht es im größten Teil dieser Anwendung und in diesem Handbuch um eine Frage: **welche Farben man wählt**.
- **Die Auflösung der Datei wird zu einem Druckparameter.** Ein Indexpunkt ist so groß wie ein Pixel, und je kleiner der Punkt, desto schwerer lässt er sich aus der Emulsion auswaschen — Kapitel 3 behandelt das.
- **Der Passer muss gut sein.** Punkte benachbarter Farben liegen nebeneinander, nicht übereinander. Ein Sieb, das nicht im Passer steht, fällt sofort auf.

Diese Anwendung tut drei Dinge: sie zieht eine Palette aus dem Motiv heraus, sie lässt dich diese Palette in einen Zustand bringen, der mit deinen Farben und deiner Maschine arbeitet, und sie teilt das Ergebnis schließlich in Kanäle auf, die für den Film fertig sind.

---

2. Installation und Lizenz

Voraussetzungen

Photoshop 24.0 oder neuer, Windows oder macOS. Die Anwendung läuft in einem Bedienfeld — du öffnest sie über das Menü **Plugins**.

Der erste Start

Beim ersten Start fragt die Anwendung nach einem **Lizenzschlüssel**. Du bekommst ihn nach dem Kauf per E-Mail. Einfügen, auf Aktivieren klicken, und das Bedienfeld öffnet sich.

Die Sprache des Bedienfelds

Die Anwendung spricht fünf Sprachen: Polnisch, Englisch, Deutsch, Französisch und Spanisch. Du wählst sie in den **Einstellungen** (das Zahnrad), im Feld **Sprache** — das ganze Bedienfeld, alle Hinweise und alle Meldungen wechseln sofort.

Die Bildschirmfotos in diesem Handbuch zeigen das englische Bedienfeld, damit es nur einen Satz Abbildungen für alle Sprachfassungen gibt. Lass dich davon nicht täuschen: auf deinem Bildschirm steht dieselbe Anwendung auf Deutsch. Wo dieses Handbuch eine Schaltfläche beim Namen nennt, tut es das auf Deutsch — genau so, wie sie im Bedienfeld steht.

Wie der Schlüssel geprüft wird

Über das Internet — bei der Aktivierung und danach **einmal pro Woche**. Zwischen den Prüfungen arbeitet die Anwendung ohne Verbindung und verlangt nichts.

Ist zum Zeitpunkt einer Prüfung kein Netz da, **sagt die Anwendung es offen** — sie behauptet nicht, der Schlüssel sei schlecht — und **arbeitet eine weitere Woche**. Erst wenn es ihr in dieser Woche nicht ein einziges Mal gelingt, eine Verbindung herzustellen, sperrt sie, bis der Schlüssel geprüft werden kann.

Diese Unterscheidung ist Absicht: „keine Verbindung" und „Abonnement abgelaufen" sind zwei verschiedene Lagen, und die Anwendung benennt sie getrennt. Im ersten Fall prüfst du das Internet, im zweiten bezahlst du.

Der Schlüssel wird nicht gelöscht, wenn ein Abonnement abläuft. Sobald du die Zahlung regelst, entsperrt sich die Anwendung selbst, ohne dass du den Verkäufer anschreiben musst.

Umzug auf einen anderen Rechner

Die Lizenz ist an einen Rechner gebunden. Um sie auf einen anderen zu übertragen, öffne die **Einstellungen** (das Zahnrad) und klicke **Auf einen anderen Rechner übertragen**. Damit wird der Platz frei — denselben Schlüssel aktivierst du dann auf der neuen Maschine.

Tu das **bevor** du Photoshop entfernst oder die Platte formatierst. Einen belegten Platz nachträglich zurückzuholen erfordert eine Nachricht an uns.

Was die Anwendung mitbringt

Zusammen mit der Anwendung bekommst du eine **Farbdatenbank** — gemessene Deckkraft und Verhalten einiger Dutzend Farben auf Stoff. Sie ist ein Ausgangspunkt, kein Orakel: deine Farben, deine Siebe und deine Maschine werden andere Zahlen ergeben. Du kannst die Datenbank erweitern, korrigieren oder wegwerfen und deine eigene anfangen — Kapitel 10 beschreibt, wie das Messen funktioniert.

Die Datenbank wird **einmal** geladen, beim ersten Start. Löschst du sie, kommt sie beim nächsten Start nicht wieder und auch nicht bei einem Update der Anwendung — deine Messungen werden nicht überschrieben.

Wo deine Daten liegen

- **Einstellungen und Farbdatenbank** — im Datenordner der Anwendung, automatisch gespeichert
- **gespeicherte Paletten** — `.dfpal`-Dateien, wo du sie speicherst
- **Sicherung der Datenbank** — eine `.dfink`-Datei, über **Datenbank in eine Datei speichern** in den Einstellungen

Beides ist innen einfaches JSON. Es lohnt sich, die Datenbank von Zeit zu Zeit zu exportieren — der Datenordner der Anwendung geht bei einer Neuinstallation von Photoshop verloren.

---

3. Die Datei vorbereiten

Drei Dinge sind zu prüfen, bevor du irgendetwas anklickst. Jedes von ihnen kann den ganzen Auftrag so verderben, dass du es erst auf dem Shirt siehst.

Farbraum: sRGB

Die Anwendung berechnet alle Farbabstände in sRGB. Liegt die Datei in Adobe RGB oder ProPhoto, bedeuten dieselben Hex-Zahlen etwas anderes als die Anwendung annimmt — und eine von außen eingefügte Farbnummer umso mehr.

Die Anwendung erkennt das und zeigt eine gelbe Warnung unter Abschnitt 1. Wenn du sie siehst, mach **Bearbeiten → In Profil umwandeln → sRGB**, bevor du separierst. Die Umwandlung rechnet die Pixel so um, dass das Aussehen bleibt — das Motiv läuft dir nicht weg.

Auflösung und Gewebe

Ein Indexpunkt ist so groß wie ein Pixel. Wie klein er sein darf, hängt nicht davon ab, ob er auf dem Sieb hält — die Emulsion hält auch einen Punkt, der kleiner ist als eine Gewebeöffnung. **Die Grenze liegt bei Belichtung und Auswaschen.**

Ein sehr kleiner Punkt auf dem Film ist eine zu schwache Schablone für die Emulsion: Licht unterwandert ihn, er härtet teilweise aus und löst sich beim Auswaschen nicht. **Über 220 dpi zu gehen** verlangt daher ein sehr gutes Belichtungsgerät, eine gute Lichtquelle und eine gut gewählte Belichtungszeit — und in der Praxis auch eine **CTS**-Maschine, die Wachs direkt auf die Emulsion druckt. Ein Film, der an ein beschichtetes Sieb gehalten wird, ist einfach ein zu schwaches Medium.

Deshalb sind 220 dpi die praktische Obergrenze der Indexseparation.

Das Gewebe wird so auf die Auflösung abgestimmt:

Auflösung	Pixel	Gewebe für die Farben	Gewebe für die Unterlage
180 dpi	0,141 mm	120/cm (305/Zoll)	90/cm (230/Zoll)
220 dpi	0,115 mm	130–140/cm (330–355/Zoll)	120/cm (305/Zoll)

Die Unterlage steht nicht ohne Grund in einer eigenen Spalte. Sie trägt kein Raster — sie ist eine volle Schicht — und geht deshalb auf ein grobes Gewebe, wo es auf den Farbauftrag ankommt. Einen einzelnen Pixel müssen nur die Siebe mit den indizierten Punkten auflösen, und dafür wollen sie etwa **1,7 Gewebeöffnungen**. Ein Punkt bei 180 dpi bekommt auf einem 90er Gewebe 1,28 — und was dort fehlt, kommt als Tonwertzuwachs zurück. Eine Unterlage mit Löchern — wenn ein Teil der Farben direkt auf den Stoff druckt — trägt denselben Pixel wie die Farben und geht dann auf dasselbe Gewebe.

Gelbes oder weißes Gewebe. Ein weißer Faden streut das Licht unter den Film und die Punktkante kann belichtet werden — die Öffnung in der Emulsion fällt dann kleiner aus und der Punkt druckt feiner, als er auf dem Film ist. **Bei gut gewählter Belichtungszeit passiert das praktisch nicht.** Ein gelber Faden streut

gar nicht, für Rasterarbeit ist er also schlicht sicherer. Für die Zuwachsmessung heißt das: gemessen wird auf dem Gewebe, auf dem du druckst, denn Weiß und Gelb geben verschiedene Zahlen.

Der zweite Grund, warum das zählt, ist die **Interferenz**: kommt die Teilung der Pixel der Teilung des Gewebes nahe, beginnen sich die beiden regelmäßigen Muster zu überlagern und auf dem Druck erscheint Moiré — obwohl die Separation indiziert ist. 220 dpi auf einem Gewebe 90 ist der typische Fall, in dem man es sieht.

Ohne bestimmten Grund über 220 dpi zu gehen hat keinen Sinn: du bekommst Punkte, die du nicht aus dem Sieb auswäschst, und die Datei wird dick.

Modus und Transparenz

Das Dokument soll in **sRGB, 8 Bit** vorliegen und das Motiv **auf eine Ebene reduziert** sein — Textebenen und Effekte in Pixel verwandelt.

Wo nichts gedruckt wird, soll Transparenz sein. Die Anwendung überspringt transparente Pixel in jedem Schritt: sie gehen nicht in die Palette, bekommen keine Farbe und zählen in den Diagnosekarten nicht mit.

Hat der Hintergrund statt Transparenz **irgendeine Farbe** — weiß oder etwas anderes —, wird diese Farbe eine gewöhnliche Palettenfarbe und belegt ein Sieb wie jede andere Farbe.

Damit das nicht passiert, musst du sie **als Shirtfarbe setzen** (Abschnitt 3) und im Kästchen markieren, dass diese Fläche **unbedruckt** bleiben soll. Sie geht dann nicht in die Palette, weil die Anwendung sie als Shirt und nicht als Farbe behandelt.

Bei einem transparenten Hintergrund stellt sich diese Frage überhaupt nicht, weil es in der Palette keine Hintergrundfarbe gibt, die man mit dem Shirt vergleichen müsste.

---

4. Die Farben herausziehen

Das ist Abschnitt 1 des Bedienfelds. Hier entscheidet sich, womit du später arbeitest.

Motiv auf Einheitlichkeit prüfen

Die Schaltfläche berechnet, wie viel der Fläche die fünfzehn häufigsten Farben abdecken. Das Ergebnis bekommst du als Prozentwert, zusammen mit der Anzahl der verschiedenen Farben in der Datei.

Ein hoher Wert bedeutet ein Motiv mit flachen Flächen — eine Zeichnung, ein Logo, eine Vektorillustration. **Ein niedriger** bedeutet Malerei und Verläufe — ein Foto, ein digitales Gemälde, weiche Übergänge.

Diese Zahl **sagt nicht, welches Verfahren gewinnt**. Sie beschreibt das Motiv, sie rät nicht. Die drei Verfahren sind billig — zieh mit jedem heraus und vergleiche, statt zu raten.

Die drei Verfahren

Akzente erhalten — sorgt dafür, dass kleine, gesättigte Flecken nicht in der Mittelung verschwinden. Ein kleines rotes Licht auf grauem Grund hat dann eine Chance, in die Palette zu kommen. Die Standardwahl.

Dominierende Farben — wählt die Farben, die die größte Fläche abdecken. Gut, wenn das Motiv große, ruhige Flächen hat und das Detail weniger zählt als die Treue der großen Flächen.

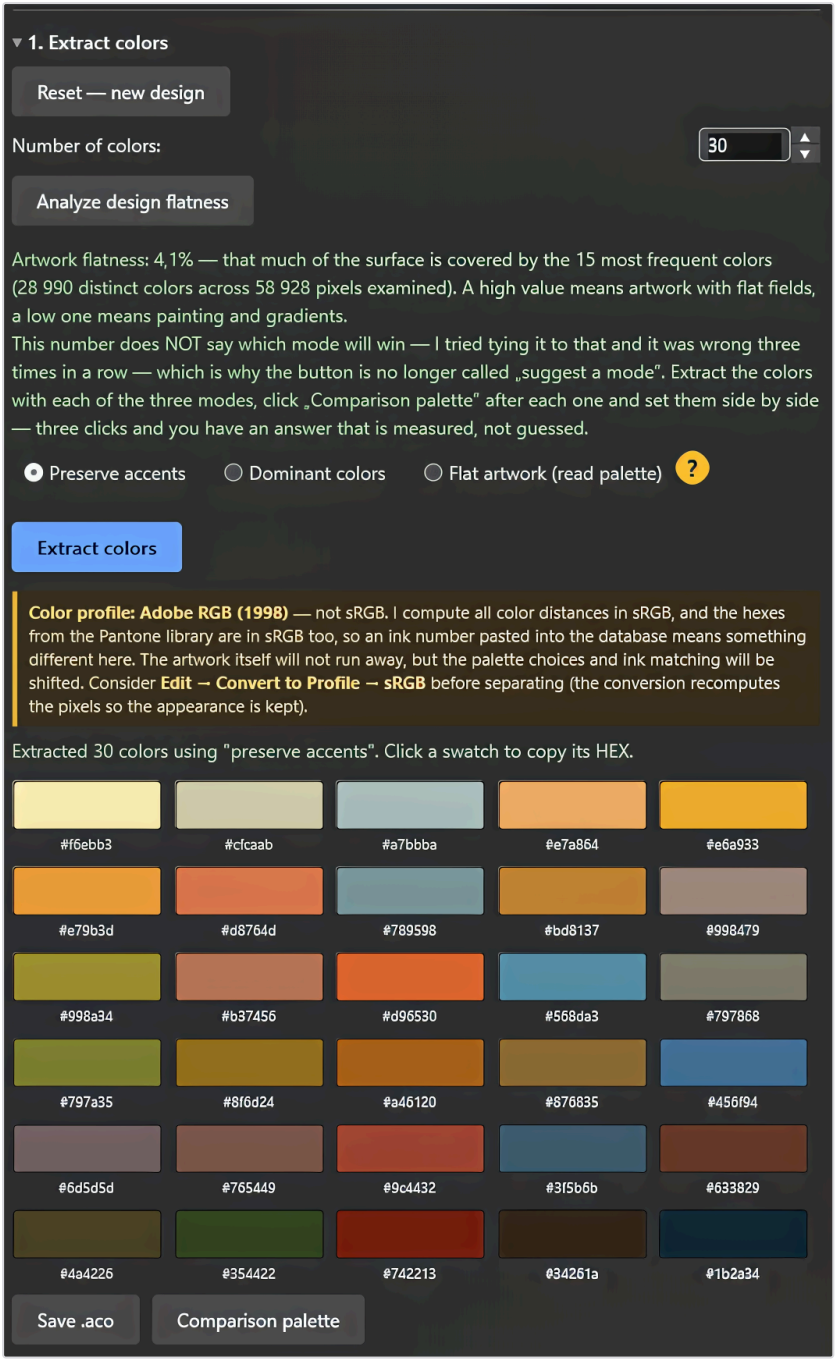
Flache Grafik (Palette auslesen) — mittelt nichts, sondern **liest** einfach die Farben, die wirklich in der Datei stehen. Für Motive, die schon eine endliche Anzahl von Farben haben. Bei einem Foto gibt es zufällige Pixel zurück.

Anzahl der Farben

Gib **mehr an, als du Siebe hast** — dreißig bei zehn Sieben ist ein sinnvoller Anfang. Abschnitt 4 reduziert das auf die Anzahl der Siebe, und der Überschuss gibt ihm etwas zur Auswahl. Eine zu kleine Zahl an dieser Stelle schneidet Farben ab, die du später nicht zurückbekommst.

Was du bekommst

Ein Raster aus Farbfeldern mit Hex-Codes. Ein Klick auf ein Feld kopiert seinen Hex in die Zwischenablage.



Abschnitt 1 — die Prüfung auf Einheitlichkeit, die drei Verfahren, die Profilwarnung und das Raster der herausgezogenen Farben.

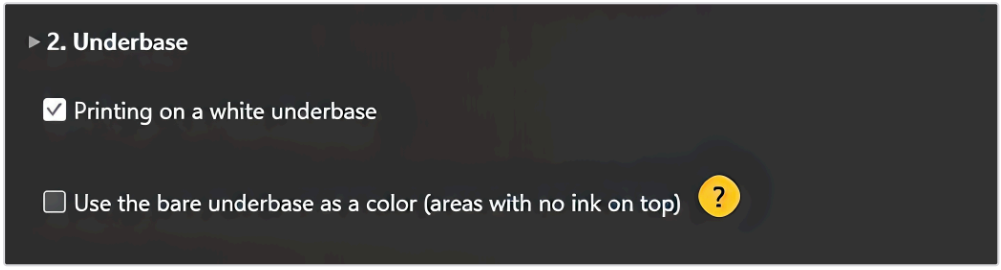
.aco speichern exportiert die Palette in eine Photoshop-Farbfelddatei. **Palette zum Vergleich** öffnet ein Fenster, in dem du die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren nebeneinander stellst — drei Klicks und du hast eine gemessene Antwort, keine geratene.

5. Unterlage und Shirtfarbe

Abschnitte 2 und 3. Kurz, aber sie beeinflussen alles, was Abschnitt 4 berechnet.

Ich drucke auf weißer Unterlage

Setz das Häkchen, wenn Weiß unter die Farben geht. Die Anwendung nimmt dann nicht mehr an, die Farbe liege direkt auf dem Stoff, und berechnet jede Farbe so, wie sie auf Weiß herauskommt.



Abschnitt 2 — beide Kontrollkästchen.

Die Unterlage selbst als Farbe nutzen — erscheint, sobald das Kästchen darüber angehakt ist. Es erlaubt dir, die blanke Unterlage als eine der Farben des Motivs zu verwenden, an Stellen ohne Farbe darüber. Es kostet kein zusätzliches Sieb, weil die Unterlage ohnehin gedruckt wird.

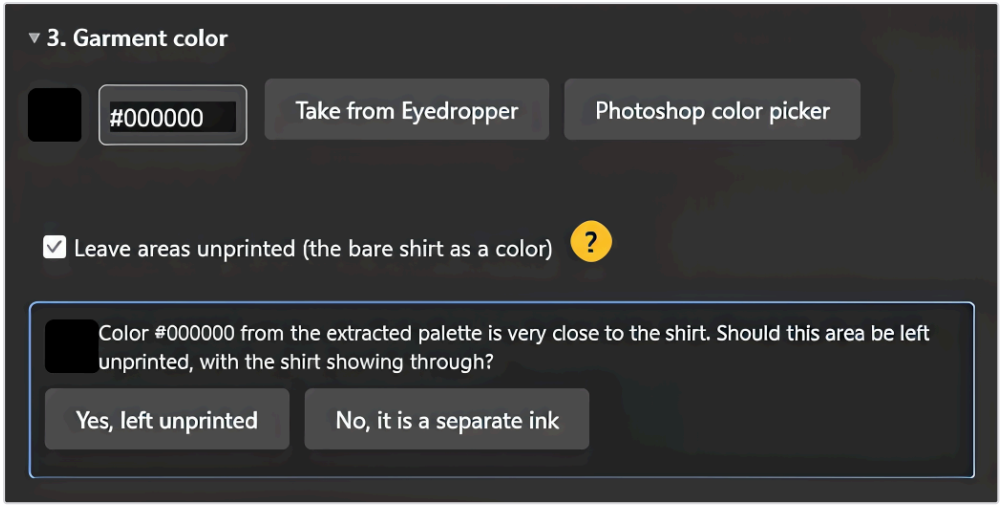
Shirtfarbe

Tippe einen Hex ein, nimm sie mit der Pipette oder wähle sie im Farbwähler von Photoshop. Die Anwendung nutzt diese Farbe, um zu berechnen, wie die Farben auf blankem Stoff herauskommen.

Flächen unbedruckt lassen — behandelt die Shirtfarbe als eine der Palettenfarben. Wo das Motiv den Ton des Shirts hat, geht keine Farbe hin.

Enthält die herausgezogene Palette eine Farbe, die dem Shirt sehr nahe liegt, fragt die Anwendung selbst danach:

Ja, unbedruckt lassen oder **Nein, das ist eine eigene Farbe**.



Abschnitt 3 mit der Frage nach einer Farbe, die dem Shirt nahe liegt.

Wann eine Unterlage sinnvoll ist und wann nicht

Auf einem **dunklen Shirt** zahlt sich eine Unterlage meist aus: du bekommst Schwarz gratis, ohne ein Sieb zu opfern, und die Schatten kommen gleichmäßig heraus.

Auf einem **hellen oder farbigen** sei vorsichtig — dunkle Schatten können aus dem Druck herausfallen und ein Loch im Motiv hinterlassen. Kapitel 7.6 beschreibt, was die Anwendung dann macht.

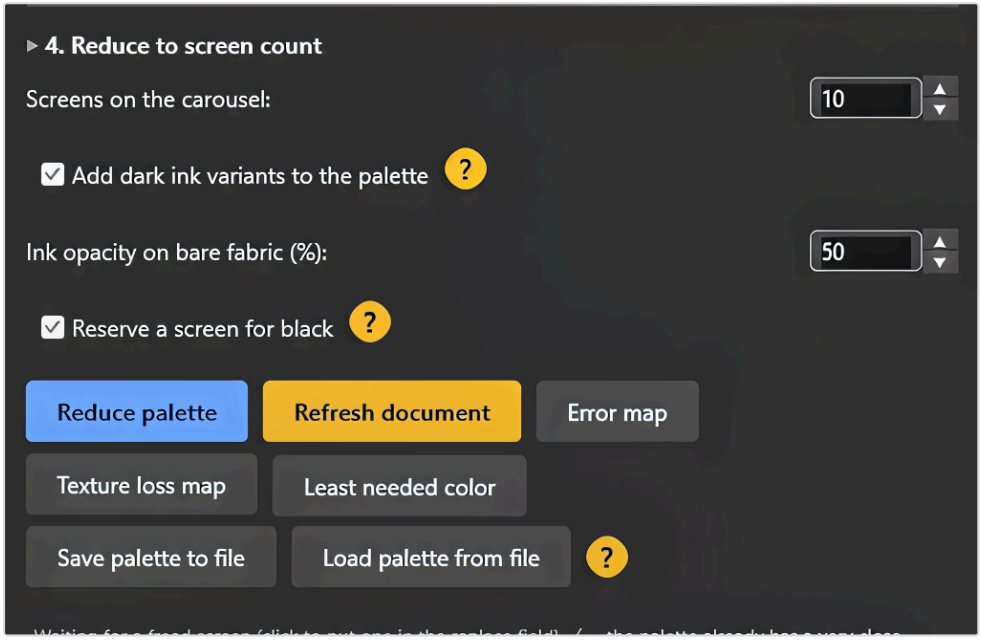
---

6. Reduktion auf die Anzahl der Siebe

Abschnitt 4, erste Hälfte. Hier werden aus dreißig Farben zehn.

Wie viele Siebe hat das Karussell

Gib so viele an, wie du physisch hast. Die Zahl umfasst **alles**: die Unterlage, das reservierte Schwarz, jede Farbe.



Der obere Teil von Abschnitt 4 — Anzahl der Siebe, Varianten, Deckkraft auf blankem Stoff, Reservierung für Schwarz.

Die gelbe Zeile unter den Schaltflächen fasst das Ergebnis schlicht zusammen — `Fertig: 9 Farben + 1 Unterlage = 10 Siebe`. Das ist die Anzahl der Siebe, die du in die Maschine einspannst.

Palette um dunkle Farbvarianten erweitern

Angehakt: jede Farbe kann **zwei Einträge in der Tabelle** erzeugen — einen hellen auf der Unterlage und einen dunklen direkt auf dem Stoff. Zwei Einträge, aber **ein Sieb**: was sie trennt, ist die Unterlage, die unter der hellen Variante liegt und unter der dunklen nicht.

So bringen zehn Siebe gut ein Dutzend Töne. Kapitel 7.4 behandelt das im Detail.

Deckkraft der Farben auf blankem Stoff

Der Wert, den die Anwendung für Farben annimmt, die nicht in der Datenbank stehen. Standardmäßig 50 %.

Das ist eine **Ausgangsannahme, keine Messung**. Farben aus der Datenbank haben ihre eigene Deckkraft und nutzen diesen Wert nicht — du erkennst sie an der grünen Beschriftung unter dem Farbfeld.

Ein Sieb für Schwarz reservieren

Legt ein Sieb für Schwarz beiseite und sorgt dafür, dass es schwarz bleibt. Nützlich bei Konturen und Text, wo ein aus Punkten mehrerer Farben aufgebautes Schwarz schmutzig aussieht.

Reserviertes Schwarz bekommt in der Palette einen gelben Rahmen und die Beschriftung `(Schwarz aus der Reservierung)`.

Palette reduzieren

Die Hauptschaltfläche. Nach dem Klick hast du die reduzierte Palette — und **von diesem Moment an arbeitest du in Kapitel 7**, das jede Beschriftung und jede Schaltfläche neben den Farbfeldern beschreibt.

Die übrigen Schaltflächen

Dokument aktualisieren — rechnet das indizierte Dokument nach einer Änderung der Palette neu. Sie leuchtet bernsteinfarben auf, wenn das Dokument nicht mehr zur Palette passt.

Fehlerkarte und **Karte des Texturverlusts** — Diagnose, Kapitel 11.

Am wenigsten gebrauchte Farbe — zeigt auf die Farbe, deren Entfernen dem Motiv am wenigsten schadet. Für den Fall, dass du ein Sieb weniger nehmen musst.

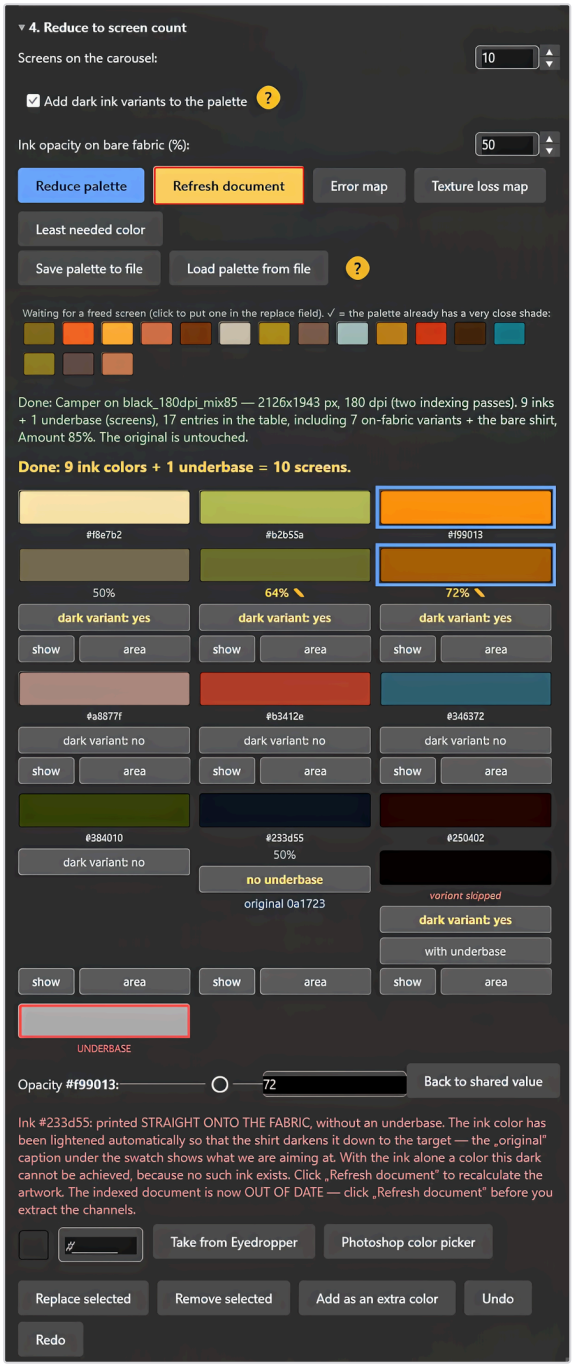
Palette in eine Datei speichern / **Palette aus einer Datei laden** — `.dfpal`-Dateien. Das Laden stellt die Separation bis auf den Punkt wieder her, samt der Deckkraft jeder Farbe und den Bereichseinschränkungen. Das Laden filtert nicht nach Endung, es zeigt also auch Dateien, die ohne eine gespeichert wurden.

---

7. Die reduzierte Palette — was die Farbfelder dir sagen

Das ist die dichteste Stelle der ganzen Anwendung. Unter jedem Farbfeld können mehrere Beschriftungen stehen, daneben zwei oder drei Schaltflächen. Nichts davon ist Zierde: jede antwortet auf eine andere Frage, die du dir bei der Wahl der Farben stellst.

Dieses Kapitel geht sie der Reihe nach durch. Es lohnt sich, es einmal ganz zu lesen und danach zum Merkblatt am Ende zurückzukommen.



Die reduzierte Palette im Ganzen — Farbfelder, Beschriftungen, Schaltflächen und die Warteschlange oben.

Eines gleich zu Anfang, weil es überall hilft: **fast jedes Element dieses Abschnitts hat einen Hinweis**. Wenn du über ein Farbfeld, eine Beschriftung oder eine Schaltfläche fährst, zeigt er, was eine Zahl bedeutet und woher sie kommt.

7.1. Woher die Farben in der Palette kommen

Schritt 1 zieht so viele Farben aus dem Bild, wie du verlangst. Schritt 4 reduziert sie auf die Anzahl der Siebe, die dein Karussell hat. Die, die nicht hineinpassten, **verschwinden nicht** — sie landen in der **Warteschlange** über der Palette.

Die Warteschlange hat zwei Quellen, und die Anwendung unterscheidet sie.

„bei der Reduktion herausgefallen" — die Farbe war nach Schritt 1 in der Palette, aber Schritt 4 konnte sie nicht in die Anzahl der Siebe einpassen. Das ist der häufigste Fall.

„bei der Extraktion nicht hineingepasst" — diese Gruppe erscheint **nur im Verfahren „Flache Grafik (Palette auslesen)"**. Dieses Verfahren mittelt nichts: es liest die Farben, die wirklich in der Datei stehen, und wählt so viele davon, wie du bei „Anzahl der Farben" verlangt hast. Die Verlierer verschwinden nicht — die Anwendung behält die zwölf flächengrößten hier, damit du sie von Hand aufnehmen kannst.

Bei „Akzente erhalten" und „Dominierende Farben" ist diese Gruppe immer leer. Dort entstehen die Palettenfarben durch Mittelung von Pixeln und nicht durch Auswahl unter fertigen — es gibt also keine „Verlierer", auf die man zeigen könnte.

Die Warteschlange. Ein Häkchen auf dem ersten Feld bedeutet, dass die Palette schon einen sehr nahen Ton hat.

Auf dem Bildschirm ist das eine Reihe kleiner Felder, nicht zwei. Die Trennung nach Quelle ist intern — die Felder sehen gleich aus und tragen keine sichtbaren Beschriftungen. Landet dieselbe Farbe in beiden Gruppen, erscheint sie einmal.

Fahre über so ein Feld und du siehst alles: den Hex, aus welcher Gruppe sie kommt, wie viele Pixel des Motivs sie abgedeckt hat, welche Palettenfarbe ihr am nächsten liegt und um wie viel ΔE. Liegt dieser Abstand unter der Schwelle, fügt der Hinweis hinzu, dass ein eigenes Sieb fast nichts bringt.

Ein Klick setzt die Farbe in das **Ersetzungsfeld** unter der Palette. Der Status sagt, was passiert ist, und wenn die Palette bereits einen sehr nahen Ton hat, **warnt er offen** und gibt das ΔE an, mit dem Hinweis, dass so eine Farbe nur als Ersatz für jene Sinn hat, nicht als Ergänzung.

Bewegung in beide Richtungen

Das ist das Herz der Arbeit an einer Palette:

Aus der Warteschlange in die Palette. Klicke ein Feld in der Warteschlange an — es geht in das Ersetzungsfeld unter der Palette. Drücke jetzt **„Markierte ersetzen"** und es nimmt den Platz der markierten Farbe ein.

Aus der Palette in die Warteschlange. Entferne eine Farbe aus der Palette und sie **kehrt in die Warteschlange zurück** — der Status sagt es offen: *„— sie ist zurück in der Warteschlange für ein frei werdendes Sieb"*. Nichts geht verloren, solange die Farbe aus dem Motiv kommt.

> Ausnahme: eine **von Hand im Farbwähler gewählte** Farbe hat keinen Ort, an den sie zurückkehren könnte — sie war nie im Motiv. Die Anwendung sagt dann *„(Farbe von außerhalb des Motivs — weg)"*.

Das macht die Palette **austauschbar**, nicht endgültig. Du kannst eine Farbe hinauswerfen, sehen, was mit dem Motiv passiert ist, und sie zurücklegen, weil sie die ganze Zeit über der Palette gewartet hat.

Umrisse in der Warteschlange

Wenn du eine Farbe mit der Pipette nimmst, zeigt die Warteschlange, ob eine ähnliche schon auf ein Sieb wartet:

- **blauer Umriss** — das ist praktisch dieselbe Farbe
- **gelber Umriss** — nah, aber erkennbar anders

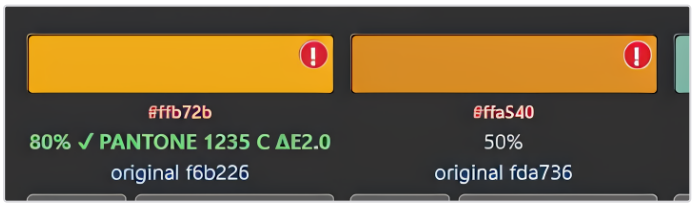
Ein ✓ auf einem Feld bedeutet, dass die Palette schon einen sehr nahen Ton hat — ein eigenes Sieb bringt fast nichts.

Ein gelber Umriss: eine Farbe, die der mit der Pipette genommenen nahe liegt, aber erkennbar anders ist.

7.2. Die Beschriftung unter dem Feld — woher die Deckkraft kommt

Unter jeder Farbe steht ihre Deckkraft. **Die Farbe dieser Beschriftung sagt dir, was die Zahl wert ist**, und das ist die wichtigste Information der ganzen Palette.

Grün: `70 % ✓ PANTONE 186 C ΔE2,3` **— aus der Farbdatenbank**



Die grüne Beschriftung: Deckkraft aus der Farbdatenbank, mit dem Namen der gefundenen Farbe und dem Abstand ΔE.

Die Anwendung hat in deiner Datenbank eine Farbe gefunden, die dieser Farbe nahe liegt, und **deren** Deckkraft genommen. Hinter der Zahl steht der Name der gefundenen Farbe und **ΔE — der Abstand von ihr**.

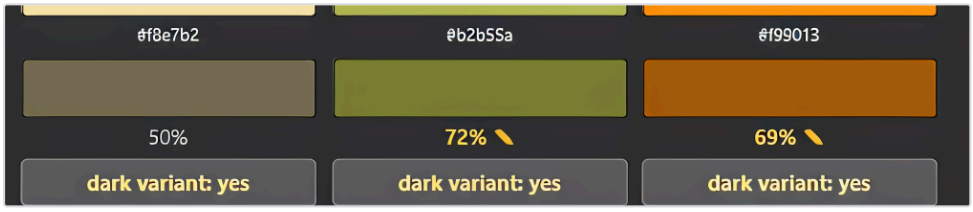
ΔE sagt dir, wie weit du dieser Zahl trauen kannst:

ΔE	was es bedeutet
unter 1	praktisch dieselbe Farbe
1–2	den Unterschied siehst du nur, wenn beide nebeneinander liegen
über 2	**diese Beschriftung siehst du dann überhaupt nicht** — das ist die Schwelle der Zuordnung

Anders gesagt: die grüne Beschriftung erscheint nur, wenn ΔE unter 2 liegt. Darüber entscheidet die Anwendung, dass es eine andere Farbe ist, und nimmt ihre Deckkraft nicht.

Warum du diese Zahl brauchst. „70 % ✓ PANTONE 186 C" ohne das ΔE würde sich wie eine Identifizierung der Farbe lesen — und es ist nur **der nächste Eintrag in deiner Datenbank**. Bei einem ΔE nahe der Schwelle lohnt es sich zu prüfen, ob das wirklich die Farbe ist, die du anmischen wirst, oder nur etwas Ähnliches.

Gelb: `70 %` ✎ — von Hand gesetzt



Graue 50 % sind ein angenommener Wert, gelbe 72 % ✎ ein von Hand gesetzter.

Du hast den Schieber bei dieser Farbe selbst bewegt. **Das gemeinsame Feld „Deckkraft der Farben auf blankem Stoff" überschreibt ihn nicht** — deine Entscheidung steht über der Sammeleinstellung.

Grau: `50 %` — angenommen

Diese Farbe steht nicht in der Datenbank, es gab nichts zu nehmen. Das ist ein **Ausgangswert, keine Messung**. Miss diese Farbe in den Einstellungen oder korrigiere sie mit dem Schieber, bevor du dem Ergebnis traust.

Rot kursiv: `Variante übersprungen`

Die dunkle Variante dieser Farbe ist nicht in die Tabelle gekommen, weil sie **bei dieser Deckkraft** von einem anderen Eintrag nicht zu unterscheiden ist — und da beide dieselbe Farbe ergäben, würde der zweite nichts bringen. Der Hinweis gibt den Hex dieses Eintrags an.

Meist ist es **dieselbe Farbe auf der Unterlage**: die Farbe deckt so stark, dass sie direkt auf dem Stoff gleich aussieht. Die Anwendung vergleicht aber mit **der ganzen Tabelle**, es kommt also vor, dass die Variante dem Aussehen **einer anderen Farbe der Palette** nahe kommt. Der zweite Fall zählt mehr, als es aussieht: bliebe so eine Variante, würde das Dithering anfangen, die Punkte zweier verschiedener Siebe zu mischen, und das Shirt käme staubig heraus.

Senke die Deckkraft, und die Variante kommt zurück. Eine niedrigere Deckkraft lässt die Farbe des Shirts durch, was die Farbe auf blankem Stoff verdunkelt und sie von der Version auf der Unterlage wegbewegt.

Wie weit du hinuntergehen musst, hängt von der Farbe und von der Farbe des Shirts ab — manchmal genügt gut ein Dutzend Punkte, manchmal muss man viel tiefer.

> **Achtung, das ist das Gegenteil der Lage beim roten `!`.** Dort erreicht die Farbe ihr Ziel nicht und die Deckkraft muss **erhöht** werden. Hier deckt die Farbe zu stark und die Deckkraft muss **gesenkt** werden. Beide Beschriftungen betreffen denselben Schieber, aber sie ziehen ihn in entgegengesetzte Richtungen.

Der Schieber beschreibt die Farbe, er steuert nicht die Maschine

Indem du den Schieber senkst, sagst du der Anwendung, dass diese Farbe weniger deckt — und das Motiv wird neu gerechnet, als wäre es so. Die Verteilung der Punkte auf den Filmen ändert sich. Die Farbe im Eimer bleibt dieselbe.

Damit der Druck mit dem übereinstimmt, was du auf dem Bildschirm siehst, muss die Deckkraft **auch auf der Maschine** gesenkt werden. Das macht man mit **einem feineren Gewebe für diese eine Farbe**: dieselbe Farbe durch ein Gewebe 120 hinterlässt eine dünnere Schicht als durch ein 90 und deckt weniger. Der Kanal dieser Farbe geht dann auf ein anderes Sieb als der Rest.

Es gibt auch einen zweiten Weg, der das Problem ganz beseitigt: **trag die Farbe in die Datenbank ein** (Kapitel 10). Eine gemessene Farbe hat ihre eigene Deckkraft und die Anwendung nimmt sie von selbst — du musst den Schieber dann gar nicht anfassen, weil der Standardwert nur eine Annahme für Farben ist, die die Anwendung nicht kennt. Die Beschriftung unter dem Feld sagt offen, woher die Zahl kommt: grün heißt eine Messung aus der Datenbank, gelb deine eigene Einstellung von Hand, grau eine Annahme.

Grün: `Unterlage 80 % → Sieb frei`

Das ist keine Warnung, das ist eine **Gelegenheit**. Bei dieser Deckkraft der Unterlage fängt die blanke Unterlage an, diese Farbe zu vertreten, und sie wird nicht mehr gebraucht — **du bekommst ein Sieb frei**.

Das Wichtigste daran: eine deckendere Unterlage **kostet keinen zusätzlichen Arm**. Es ist dieselbe Schablone und derselbe Durchgang; die dickere Schicht wird an der Maschine hinzugefügt:

- mit **einem zweiten Zug der Rakel**,
- mit **einem flacheren Rakelwinkel** — ein flacherer Winkel legt eine dickere Schicht,
- mit **weniger Druck** auf die Rakel.

Das Sieb, das du frei bekommst, ist also mit einer Maschineneinstellung bezahlt, nicht mit einer weiteren Farbe.

7.3. Die Beschriftung neben dem Hex — woher die Farbe kommt

In der Beschriftung selbst, direkt nach dem Farbcode, kann eine Notiz stehen:

- `(von Hand)` — eine von dir gewählte Farbe, nicht aus dem Bild berechnet
- `(Schwarz aus der Reservierung)` — ein Schwarz, das die Option „Ein Sieb für Schwarz reservieren" eingefügt hat

Beide sind **gesperrt**: ein Neuberechnen der Palette rührt sie nicht an.

7.4. Die Farbe auf der Unterlage und die Farbe auf dem Stoff

Dieselbe Farbe sieht anders aus, wenn sie auf eine weiße Unterlage (hell) und wenn sie direkt auf das Material (dunkel) gedruckt wird. Schaltest du **dunkle Varianten** ein, erscheint unter jeder Farbe ein **zweites Feld** — das untere zeigt, wie die Farbe auf blankem Stoff herauskommt.

Das kostet kein weiteres Sieb. Eine Farbe ergibt zwei Einträge in der Indextabelle; was sie trennt, ist die Unterlage, die unter der hellen Variante liegt und unter der dunklen nicht.

Unter dem unteren Feld steht **die Zahl der Deckkraft** — also wie viel des Shirts durch diese Farbe scheint. Hier sind wir zurück bei Kapitel 7.2: die Farbe dieser Zahl sagt, ob sie gemessen oder angenommen ist.

Der Schalter `dunkle Variante: ja / nein` schaltet das für eine einzelne Farbe ein und aus.

7.5. Der Schalter `mit Unterlage / ohne Unterlage`

Das ist eine Entscheidung, die **für jede Farbe einzeln** getroffen wird: ob diese bestimmte Farbe auf der Unterlage oder direkt auf dem Material landen soll.

Warum diese Schaltfläche überhaupt existiert

Sie entstand aus einem bestimmten Problem: **einer sehr dunklen Farbe, die unter den Farben keine Entsprechung hat**. Das Dunkelste, was man anmischen kann, ist manchmal deutlich heller als das, was im Motiv steht — und eine Farbe auf weißer Unterlage zeigt genau sich selbst, so eine Farbe käme also verfälscht heraus. Die dunklen Stellen würden gräulich und das ganze Motiv verlöre seine Tiefe.

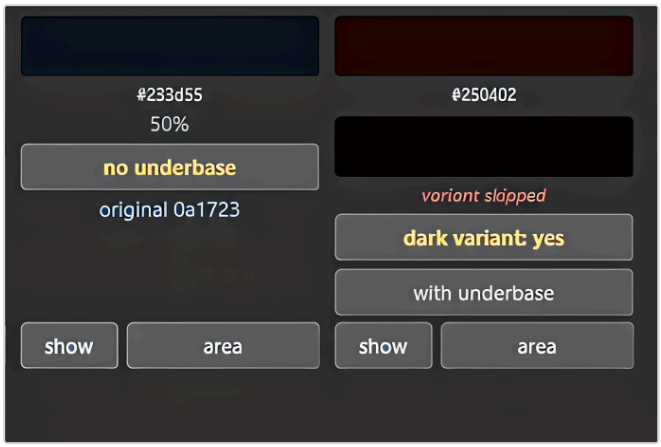
Direkt auf dem Stoff wird dieselbe Farbe **nicht von der Unterlage aufgehellt** — das dunkle Material verdunkelt sie und zieht sie dorthin, wo sie hin sollte. Deshalb lohnt sich dieser Schalter bei dunklen Farben, statt nach einer Farbe zu suchen, die es nicht gibt.

Was nach dem Umschalten auf „ohne Unterlage" passiert

Die Farbe liegt nicht mehr auf weißer Unterlage. Was du siehst, ist **eine Mischung der Farbe mit dem Material**, die Farbe käme also dunkler und weniger gesättigt heraus, als sie im Motiv war.

Die Anwendung verhindert das: **sie wählt eine Farbe, die genau um so viel heller ist, wie der Stoff wegnimmt**. Nach dem Druck soll die Mischung die Farbe aus dem Original ergeben.

Du erkennst es an der **blauen Beschriftung** unter dem Feld:



Eine auf „ohne Unterlage" umgeschaltete Farbe: das blaue Original zeigt das Ziel, das Feld zeigt das Ergebnis auf dem Shirt. Daneben ein Feld mit übersprungener dunkler Variante.

`Original 1a2b3c`

Das ist das **Ziel** — die Farbe, die im Motiv stand und auf die wir zielen. Das Feld selbst zeigt, wie sie auf dem Shirt herauskommt, und **die Hex-Beschriftung darüber ist die neue Farbe** — die, die du anmischen musst.

Drei verschiedene Dinge an einer Stelle, das lohnt sich zu merken:

was du siehst	was es ist
das Feld	wie es auf dem Shirt herauskommt
der Hex darunter	die Farbe, die du anmischst
`Original ...` in Blau	die Farbe, auf die wir zielen

Achtung: das rote `!` kann auch hier erscheinen

Schon das Umschalten einer Farbe auf „ohne Unterlage" löst dieselbe Aufhellung aus wie die Schaltfläche **„Für den Stoff aufhellen"**. Müsste so eine Farbe heller sein als alles, was man anmischen kann, bekommt sie ein **rotes Ausrufezeichen**. Kapitel 7.6 beschreibt es — dort kommt dieser Fall am häufigsten vor, weil er die ganze Palette auf einmal betrifft.

7.6. Druck auf ein helles Shirt ohne Unterlage

Auf hellem Material ist eine Unterlage oft unnötig — und dann geht **die ganze Palette** direkt auf den Stoff. Die Schaltfläche dafür ist **„Für den Stoff aufhellen"**, über der Palette.

Sie macht dasselbe wie der Schalter aus 7.5, nur **für alle Farben auf einmal**: sie wählt sie um so viel heller, wie das Material wegnimmt.

Nach dem Klick:

- unter jedem Feld erscheint ein blaues `Original ...`

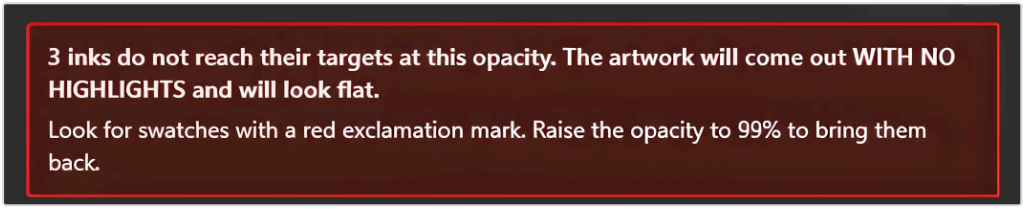
- der Status sagt, wie viele Farben gegen Weiß gelaufen sind (wenn welche)
- **klicke „Dokument aktualisieren"**, um das Motiv neu zu rechnen

Die Aufhellung summiert sich nicht. Jede Farbe erinnert sich an ihren Ton von vor der Kompensation und wird immer daraus berechnet. Eine Änderung der Shirtfarbe oder der Deckkraft rechnet sie von neuem, und die Schaltfläche **„Aufhellung zurücknehmen"** stellt die aus dem Bild gelesenen Farben wieder her.

Wenn eine Farbe ihr Ziel nicht erreicht — das rote `!`

Nicht jede Farbe lässt sich so wiedergeben. Farben nahe an Weiß bräuchten eine Farbe **heller als Weiß**, und so etwas gibt es nicht.

So ein Feld bekommt in der Ecke ein **rotes Ausrufezeichen**, und seine Beschriftung wird lachsfarben.



Die Warnung über der Palette.

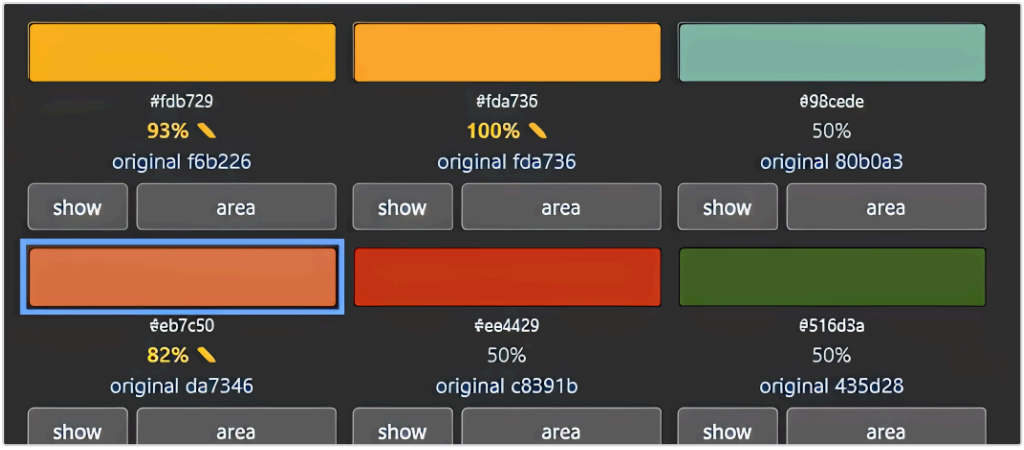
Drei Farben mit rotem Ausrufezeichen und lachsfarbener Beschriftung. Die erste hat ihre Deckkraft aus der Datenbank, die anderen angenommen.

Unter der Palette erscheint eine Zeile: *„2 Farben erreichen bei dieser Deckkraft ihre Ziele nicht. Das Motiv kommt OHNE LICHTER heraus und wird flach aussehen."*

Was dagegen zu tun ist, der Reihe nach:

1. **Erhöhe die Deckkraft dieser Farbe mit dem Schieber.** Die Warnung sagt, wie viel nötig ist: *„Nötig sind mindestens 68 %"*. Je dichter die Farbe deckt, desto weniger verdunkelt sie der Stoff und desto höher reicht sie.

2. Sagt die Anwendung *„Dieses Ziel ist bei keiner Deckkraft erreichbar"* — dann braucht diese Farbe **eine Unterlage oder Weiß**. Schalte diese Farbe zurück auf „mit Unterlage" oder füge Weiß hinzu.



Dasselbe Motiv nach dem Erhöhen der Deckkraft — die Ausrufezeichen sind weg.

Was die Anwendung NICHT tut: sie verschiebt den Farbton nicht. Einer Farbe, die gegen Weiß läuft, gibt sie **nur Helligkeit zurück, niemals Farbton** — sie geht auf allen drei Kanälen gleichzeitig hinunter, der Druck kommt also dunkler als das Original heraus, aber in derselben Farbe und Sättigung. So muss es sein, weil Dithering eine Farbe abdunkeln kann, sie aber nie sättigen: eine zu dunkle Farbe hellst du mit Punkten eines helleren Nachbarn auf, eine farblich ausgewaschene Farbe rettet keine Anordnung von Punkten.

7.7. Die Schaltfläche `Bereich` — eine Farbe auf einen Teil des Motivs beschränken

Das ist das mächtigste Werkzeug dieses Abschnitts und gleichzeitig das am seltensten gebrauchte. Es lohnt sich zu wissen, dass es da ist, bevor du auf das Motiv trifft, das es braucht.

Wofür es gut ist

Dithering verteilt die Farben über das ganze Motiv danach, wo sie farblich passen. Manchmal genügt das nicht:

- **ein Stück Text oder ein Logo soll deckend sein**, nicht aus Punkten mehrerer Farben aufgebaut
- **eine Farbe gerät dorthin, wo sie nicht sein soll** — etwa ein Hautton, der im Himmel erscheint
- du willst **einen Ausschnitt allein mit Weiß aufhellen**, ohne dass fremde Farben hineinfallen

Ein Bereich ist eine Maske: du sagst der Anwendung, wo diese Farbe liegen **darf** und wo sie **nicht** liegen darf.

Woher die Form kommt

Aus einem **Alphakanal im Original**. Du machst in Photoshop eine Auswahl und speicherst sie mit **Auswahl → Auswahl speichern**, dann wählst du sie in der Liste im Bedienfeld.

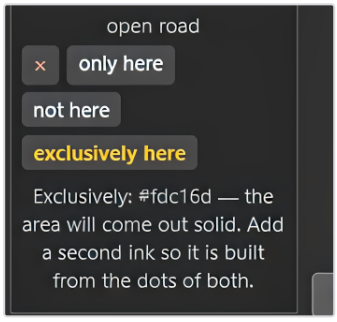
Warum ein Kanal und nicht die Auswahl selbst: ein Kanal hat einen Namen, die Anwendung liest ihn also **bei jeder Aktualisierung des Dokuments neu**. Du korrigierst den Kanal in Photoshop mit dem Pinsel, klickst „Aktualisieren" und die Separation berücksichtigt es — ohne dass du im Bedienfeld etwas anklickst.

Die drei Verfahren

Verfahren	was es macht
nur hier	Diese Farbe wird **nur in diesem Bereich** gelegt. Außerhalb erscheint sie gar nicht.
außer hier	Diese Farbe **wird in diesem Bereich nicht gelegt**. Sonst ändert sich nirgends etwas.
ausschließlich hier	In diesem Bereich sind **nur die Farben** erlaubt, **die ihn so markiert haben**.

Der Unterschied zwischen **„nur hier"** und **„ausschließlich hier"** ist entscheidend und leicht zu übersehen:

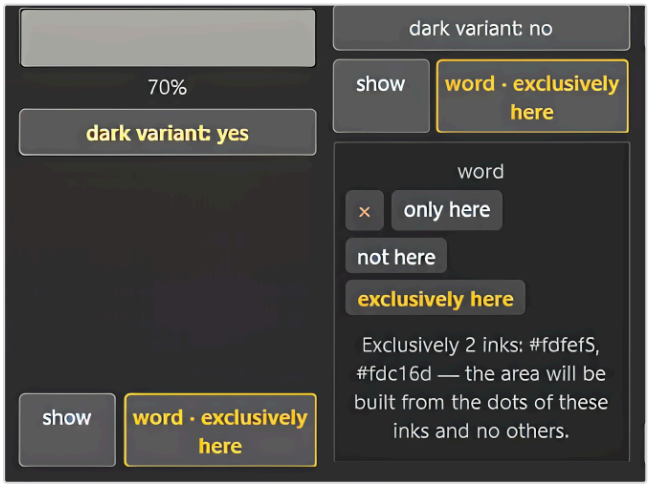
- **„nur hier"** beschränkt die **Farbe** — es sagt, wo die Farbe liegen darf
- **„ausschließlich hier"** beschränkt den **Bereich** — es sagt, welche Farben in ihm verwendet werden dürfen



Der geöffnete Bereichswähler: die drei Verfahren und eine Beschreibung der Wirkung.

Wie man deckenden Text macht: markiere den Bereich des Textes auf einer Farbe im Verfahren **„ausschließlich hier"**. Der Bereich wird aus einer Farbe aufgebaut und kommt deshalb deckend heraus.

Wie man ein Licht allein mit Weiß macht: markiere **denselben Bereich** auf einer zweiten Farbe, ebenfalls im Verfahren „ausschließlich hier". Der Bereich wird aus den Punkten dieser zwei Farben aufgebaut und aus keinen anderen.



Derselbe Bereich zwei Farben zugewiesen — er wird aus den Punkten dieser zwei aufgebaut und aus keinen anderen.

Die Regeln wirken zusammen

Eine Farbe kann **mehrere Bereichsregeln** haben. Dann:

- **die Verbote summieren sich** — die Farbe kommt in keinen der verbotenen Bereiche
- **„ausschließlich hier" steht über den Verboten** und gewinnt in seinem eigenen Bereich

Die Schaltfläche unter dem Feld zeigt den Zustand: `Bereich` (keine Regeln), `Kanalname · nur hier` (eine Regel) oder `Bereiche: 3` (mehrere — Einzelheiten in dem Kästchen, das sich beim Klick öffnet).

7.8. Die übrigen Schaltflächen

`anzeigen` / `ausblenden` — schwärzt das ganze Motiv außer dieser einen Farbe. Bei mehreren ähnlichen Tönen ist das der einzige Weg festzustellen, **welche Farbe welche Fläche bedient**. Bei dunklen Farben ist die Abdeckung hell, damit dieses Schwarz nicht vor Schwarz verschwindet.

Der Status gibt unterwegs **die Größe der Fläche** an: *„Farbvorschau #b3412e — 47 200 px, also 8,1 % des Drucks"*. Der Prozentwert wird aus den tatsächlich gedruckten Pixeln berechnet, ohne den transparenten Rand — und das ist die Zahl, die dir sagt, ob eine Farbe ihr Sieb verdient.

Das Feld der Unterlage steht für sich und ist mit `UNTERLAGE` oder `UNTERLAGE + FARBE` beschriftet — das zweite heißt, dass die Unterlage selbst als eigenständige Farbe in der Tabelle verwendet wurde, sie konkurriert also mit den Farben um Pixel.

`Schwarz — ohne dunkle Variante` bei einem Schwarz ist kein Fehler. Schwarz deckt vollständig: auf der Unterlage und direkt auf dem Stoff sieht es gleich aus, ein zweiter Eintrag in der Tabelle würde also nichts bringen.

7.9. Merkblatt

was du siehst	Bedeutung
`70 % ✓ PANTONE 186 C ΔE2,3` *(grün)*	Deckkraft aus der Farbdatenbank, ΔE = Abstand von der gefundenen Farbe
`70 % ✎` *(gelb)*	Deckkraft von Hand gesetzt, das gemeinsame Feld überschreibt sie nicht
`50 %` *(grau)*	angenommene Deckkraft — diese Farbe steht nicht in der Datenbank
`Variante übersprungen` *(rot)*	dunkle Variante von einem anderen Eintrag nicht zu unterscheiden — **senke** die Deckkraft, um sie zurückzuholen
`Unterlage 80 % → Sieb frei` *(grün)*	bei dieser Deckkraft der Unterlage bekommst du ein Sieb frei
`Original 1a2b3c` *(blau)*	das Ziel vor der Aufhellung — die Farbe aus dem Motiv

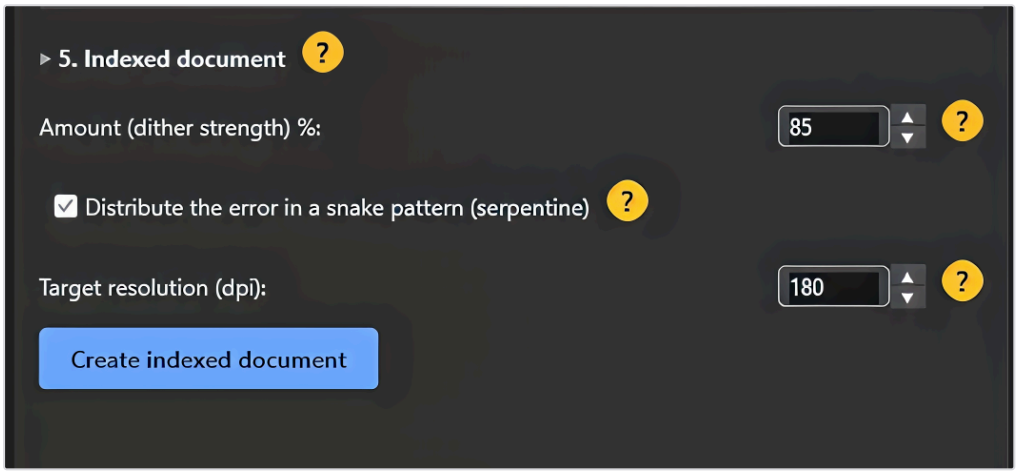
was du siehst	Bedeutung
`!` in der Ecke, lachsfarbene Beschriftung	die Farbe erreicht ihr Ziel nicht — erhöhe die Deckkraft
`(von Hand)`	eine von dir gewählte Farbe
`(Schwarz aus der Reservierung)`	Schwarz aus der Option „Ein Sieb für Schwarz reservieren"
`dunkle Variante: ja/nein`	das zweite Auftreten dieser Farbe — auf blankem Stoff
`mit Unterlage / ohne Unterlage`	ob diese Farbe auf der Unterlage liegt
`Bereich`	Beschränkung der Farbe auf einen Teil des Motivs
`anzeigen`	Vorschau: was diese eine Farbe druckt, samt der Größe ihrer Fläche

---

8. Das indizierte Dokument

Abschnitt 5. Erstellt ein **neues** Dokument, in dem jedes Pixel genau eine der Erscheinungen der Farben deiner Palette ist. Das Original bleibt unberührt.

Eine Farbe ist ein Sieb, aber sie kann zwei Einträge in der Tabelle ergeben — einen hellen auf der Unterlage und einen dunklen auf dem Stoff (der Schalter `dunkle Variante` unter dem Feld in Abschnitt 4).



Abschnitt 5 — Amount, Schlangenlauf, Zielauflösung.

Amount — die Stärke der Punktmischung

Standardmäßig 85 %. Der empfohlene Bereich ist 75–90 %.

Dithering wählt für jedes Pixel den nächsten Tabelleneintrag und verteilt **die Differenz** auf die Nachbarpixel. Amount entscheidet, wie viel dieser Differenz weiterwandert: bei 85 % wird ein Fünftel davon verworfen.

In einer großen Fläche summiert sich dieser Verlust und die Fläche wird zu einer einzigen Farbe hingezogen, statt aus einer Mischung von zwei aufgebaut zu werden. **Das Symptom: eine Farbe, die zwischen zwei Farben liegt, kommt als die nähere heraus, mit spärlichen Punkten der ferneren** — statt als gleichmäßige Mischung von beiden.

Wenn eine Fläche den falschen Ton hat, versuche **100 %**. Die Mischung wird treu, um den Preis eines sichtbareren Korns an flachen Stellen.

Eine Änderung von Amount nach dem Erstellen des Dokuments lässt die Schaltfläche **Erstellen** wieder aufleuchten und macht ein **eigenes** Dokument mit dieser Zahl im Namen, neben dem vorherigen. Zwei Dateien mit unterschiedlicher Mischstärke lassen sich so nebeneinander vergleichen, nicht aus dem Gedächtnis.

Den Fehler im Schlangenlauf verteilen (Schlangenlauf)

Lass das Häkchen stehen.

Dithering schiebt **7/16 des Fehlers — fast die Hälfte — nach rechts**. Wird jede Zeile von links gelesen, wandert der Fehler immer in dieselbe Richtung und summiert sich in gleichmäßigen Flächen zu **diagonalen Streifen**, die gleich geneigt sind. Der Schlangenlauf liest jede zweite Zeile von rechts, die Drift geht also nach rechts, dann nach links und hebt sich zwischen den Zeilen auf. Das Korn verliert seine Richtung, und die regelmäßige diagonale Struktur — die mit dem Gewebe des Siebs interferieren kann — verschwindet.

Es kostet nichts: weder Speicher noch Zeit. Schalte es nur ab, um den Unterschied zu sehen.

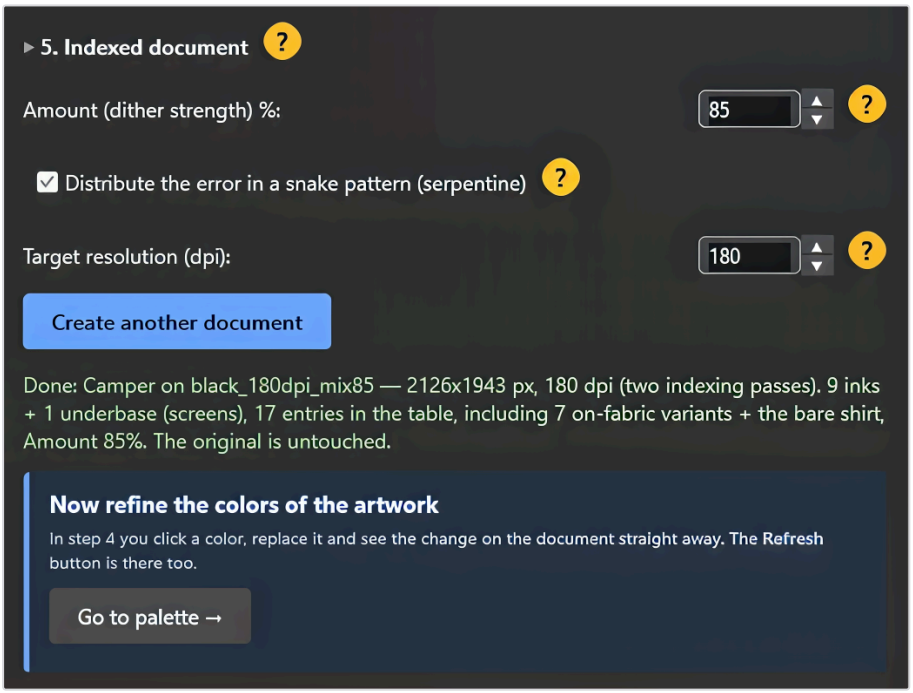
Zielauflösung und die zwei Durchgänge

Die Anwendung indiziert **zuerst in der vollen Auflösung der Datei, dann skaliert sie herunter und indiziert erneut**. Das Herunterskalieren allein drückt Farbblöcke zusammen und weicht harte Kanten auf, das Ergebnis ist also gleichmäßiger, als wenn man direkt in einer niedrigen Auflösung indiziert.

Gibst du denselben Wert wie die Auflösung der Datei ein, wird der zweite Durchgang übersprungen.

Zum Abstimmen des Werts auf das Gewebe — die Tabelle in Kapitel 3.

Nachdem es erstellt ist



Nach dem Erstellen des Dokuments wird aus der Schaltfläche „Noch ein Dokument erstellen", und die Anwendung schlägt vor, zur Palette zu wechseln.

Das indizierte Dokument ist **lebendig**: du gehst zurück in Abschnitt 4, ersetzt Farben und klickst **Dokument aktualisieren**. Es muss nicht neu erstellt werden.

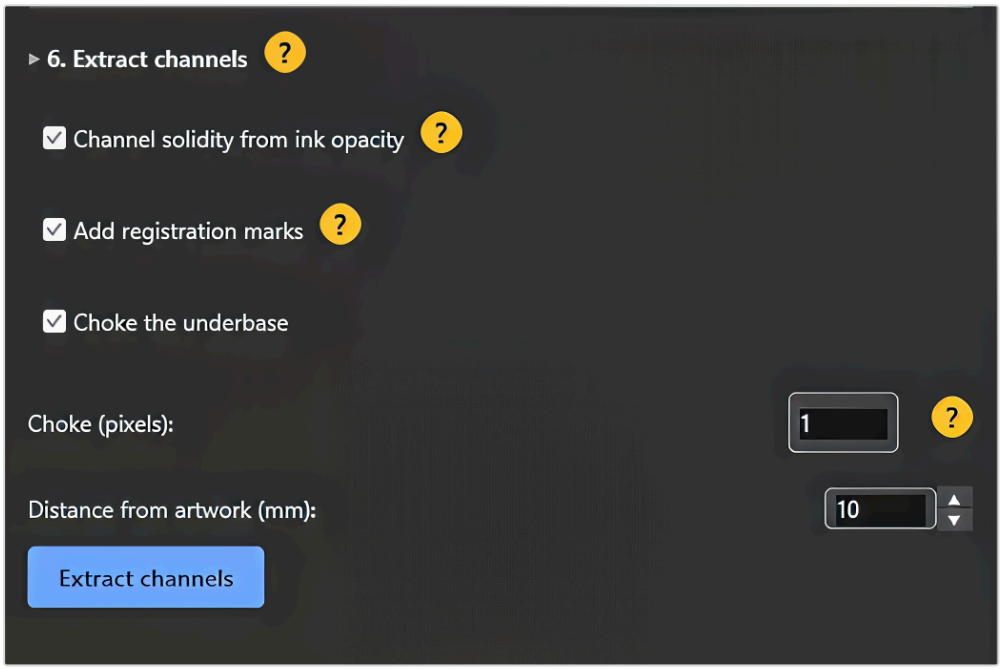
Wenn die Palette dir passt, gehst du weiter zu den Kanälen.

9. Die Kanäle herausziehen

Abschnitt 6. Teilt das indizierte Dokument in Volltonkanäle auf — einen pro Farbe, plus den Kanal der Unterlage.

Eine Farbe = ein Kanal, auch wenn sie zwei Einträge in der Tabelle hatte: was sie trennt, ist die Unterlage, die unter der hellen Variante liegt und unter der dunklen nicht.

Die Kanäle sind in der **vorgeschlagenen** Druckreihenfolge numeriert — die Unterlage, dann von der dunkelsten zur hellsten. An der Maschine muss die Reihenfolge meist angepasst werden.



Abschnitt 6 — Kanaldeckkraft, Passermarken, Unterfüllung und Abstand zum Motiv.

Kanaldeckkraft nach der Deckkraft der Farbe

Diese Einstellung betrifft ausschließlich die Vorschau. Auf die Filme hat sie keinerlei Einfluss. Die Separationen sind unabhängig von diesem Wert identisch.

Die Deckkraft eines Volltonkanals steuert, wie Photoshop die Kanäle auf dem Bildschirm und in einem Gesamtdruck übereinanderlegt. **Verwechsle das nicht mit dem Schieber für die Deckkraft der Farbe in Abschnitt 4** — jener ist ein Parameter der Separation und entscheidet, welche Pixel auf welches Sieb gehen.

Angehakt: jede Farbe bekommt ihre eigene Deckkraft, dieselbe, mit der die Separation gerechnet wurde. Die Unterlage und das Shirt gehen auf **100** %. Die Unterlage nicht, weil Weiß so gut deckt, sondern weil ihre Deckkraft schon einmal berücksichtigt wurde — bei der Entscheidung, welche Farben sie brauchen. Sie hier ein zweites Mal einzurechnen würde dasselbe doppelt zählen und das ganze Motiv käme zu dunkel heraus.

Die Zahl im Kanal wird von der auf dem Schieber abweichen, und so soll es sein. Der Schieber gibt die *empfundene* Deckkraft, und Photoshop will einen physikalischen Wert:

Schieber	Kanal
50	18
60	28
70	**41**
80	57
100	100

Ohne diese Umrechnung würde die Farbe in der Vorschau weit stärker decken, als die Separation annimmt.

Nicht angehakt: alle Kanäle bekommen einen Wert aus dem Feld darunter.

Passermarken

Sechs Marken — ein Kreis mit einem Kreuz — drei oben und drei unten, in der Mitte und an beiden Rändern. Die Arbeitsfläche wird vergrößert, weil die Marken außerhalb des Motivs liegen müssen.

Sie gehen in **jeden** Farbkanal und in die Unterlage.

Abstand zum Motiv legt fest, wie weit sie von der Grafik entfernt liegen. Standardmäßig 10 mm.

Unterfüllung (die Unterlage verschmälern)

Die Unterlage wird um die angegebene Anzahl Pixel kleiner gedruckt als die darüberliegenden Farben, damit sie bei einer Maschine außerhalb des Passers nicht als weiße Kontur unter der Farbe hervorschaut.

Bei 180 dpi ist ein Pixel etwa **0,14 mm**.

Für flache Grafik — eine Zeichnung mit Kontur und gleichmäßigen Flächen. Bei Motiven mit Verläufen und weichen Übergängen verdünnt eine Unterfüllung die Unterlage in den Mitteltönen ohne Not.

Die Passermarken werden nicht unterfüllt — sie müssen in jedem Kanal identisch sein.

Wenn das Detail zu fein zum Unterfüllen ist. Ein Pixel weniger kann eine dünne Linie ganz aufzehren — in der Datei ist dann nichts mehr da, was man verkleinern könnte. Statt zu unterfüllen nimm denselben Film wie für die Farbe, belichte ihn auf einem **weißen** Gewebe und **verlängere die Belichtungszeit**: das gestreute Licht unterwandert die Kante und die Öffnung verengt sich von selbst, stufenlos, unter einen Pixel. Hier ist der weiße Faden das Werkzeug, nicht der Fehler.

10. Die Farbdatenbank

Alles, was die Anwendung über das Aussehen einer Farbe berechnet, ruht auf einer Zahl: **wie viel die Farbe auf Stoff deckt**. Eine Farbe, die nicht in der Datenbank steht, bekommt den angenommenen Wert aus Abschnitt 4 — und das ist Raten. Eine Farbe aus der Datenbank bekommt deine Messung.

Die Datenbank öffnest du mit dem Zahnrad, Abschnitt **Farbdatenbank**.

Die Datenbank, die mit dem Plugin kommt

Die Datenbank kommt mit den eigenen Messungen des Autors. Du kannst sie behalten, ergänzen oder löschen und deine eigene anfangen — eine neuere Version des Plugins überschreibt deine Datenbank nicht.

Bevor du dich auf sie stützt, musst du wissen, wie sie entstanden ist:

- **Gewebe 120/cm (305/Zoll)**,
- **ein Rakelzug**,
- Farben **Wilflex Rio**,
- Deckkraft mit dem Auge gelesen, den Druck gegen den Bildschirm gehalten.

Wenn du mit anderen Farben druckst, sind das nicht deine Daten. Du kannst die Datenbank löschen und deine eigene von Grund auf bauen, aber meist ist es schneller, Farbe für Farbe durchzugehen, zu prüfen, ob deine Farbe sich gleich verhält, und nur das zu korrigieren, was abweicht.

Das ist keine Apothekerarbeit. So viele Dinge beeinflussen die Deckkraft gleichzeitig, dass sie sich nicht auf das Prozent einstellen lässt — die realistische Genauigkeit sind Zehner von Prozent. Sie verschiebt sich mit der Temperatur der Palette, dem Rakelwinkel (flacher oder steiler), der Rakelhärte (eine weiche 60 gegen eine harte 90), mehr oder weniger Absprung, der Gewebespannung und danach, ob die Farbe durchgearbeitet und warm ist oder direkt aus dem Eimer kommt. Zehn Punkte in jede Richtung sind kein Fehler — und kein Grund zur Sorge.

Was die Anwendung zeigt

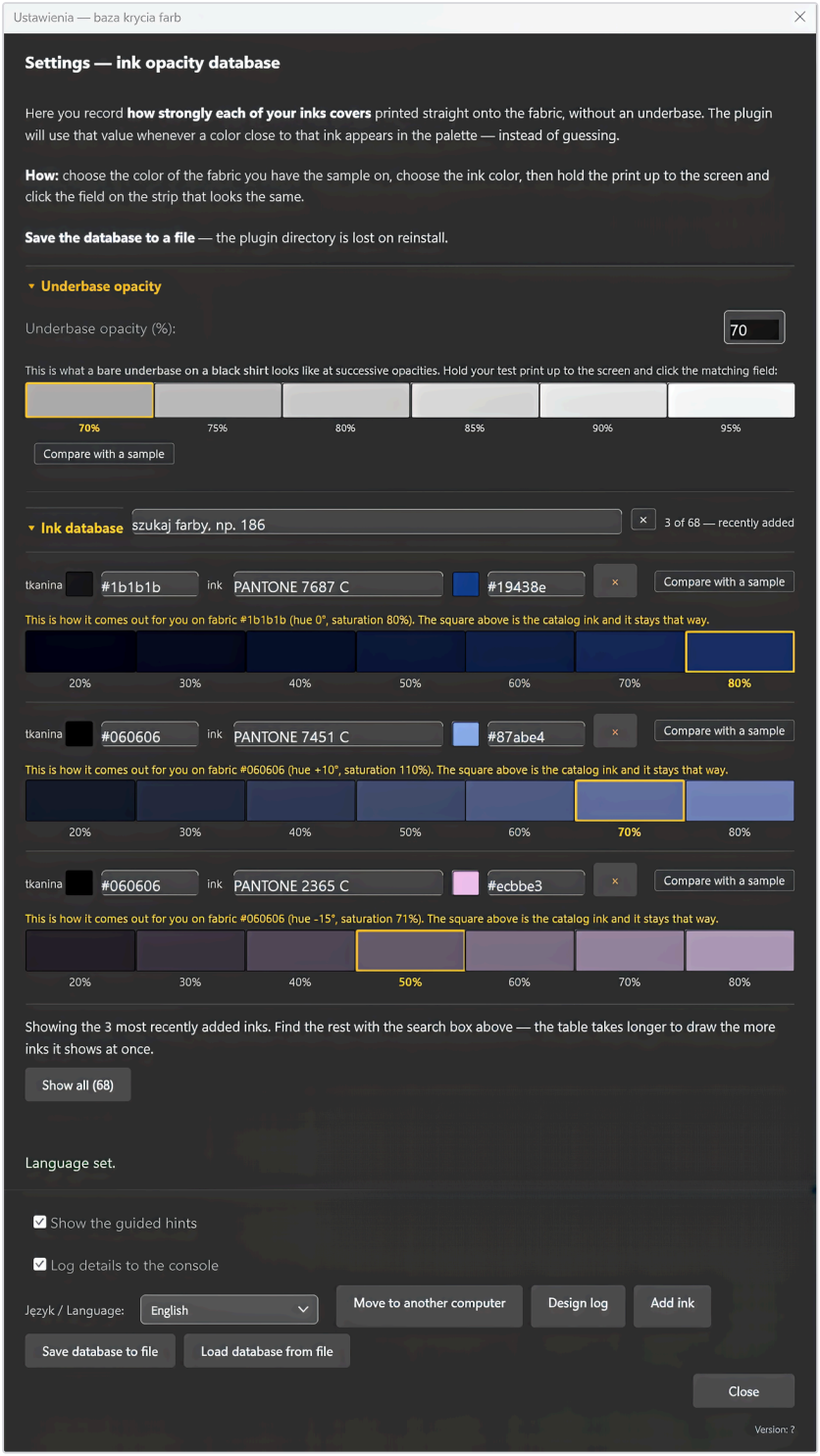
Die Tabelle zeichnet standardmäßig **die drei zuletzt hinzugefügten Farben**. Der Rest ist über das Suchfeld oben erreichbar, und die Schaltfläche **Alle anzeigen** zeichnet alles.

Das ist keine Beschränkung aus Faulheit: jede Zeile kostet etwa 34 Elemente auf dem Bildschirm, und UXP rechnet das Layout des ganzen Fensters bei jeder Änderung seiner Größe neu. Bei einigen Dutzend Farben fängt das Fenster an, mehrere Sekunden zu stocken; bei zweitausend würde es sich gar nicht öffnen. Die Liste zu kürzen macht diese Kosten konstant.

Wie die Deckkraft gemessen wird

Du brauchst **einen Druck dieser Farbe auf dem Stoff**, auf dem du drucken wirst. Der Rest passiert im Einstellungsfenster, im Abschnitt **Farbdatenbank**.

1. Zuerst der Stoff, dann die Farbe



Das Einstellungsfenster: oben der Streifen für die Deckkraft der Unterlage, darunter die Farbdatenbank mit den drei zuletzt hinzugefügten Einträgen.

Die Reihenfolge zählt, weil alles, was die Anwendung von hier an zeichnet, relativ zum Material berechnet wird.

1. Klicke in der Zeile der Farbe auf das Quadrat `Stoff` und wähle im Farbwähler die Farbe deines Shirts. Nicht „Schwarz" aus Gewohnheit — **unterscheide ein tiefes Schwarz von einem gebrochenen**, denn das zeigt sich im Ergebnis.

2. Klicke auf das Quadrat `Farbe` und zeige auf die Farbe, die du in die Datenbank eintragen willst.
3. Erst wenn beide gesetzt sind, klicke `Mit der Probe vergleichen`.

2. Bedingungen — mit der Probe schon am Bildschirm

Das Fenster zum Vergleich mit der Probe: der Streifen strukturierter Felder, die Abstimmung von Farbton und Sättigung, die Einstellungen für Licht und Bildschirm.

Es öffnet sich ein Fenster mit einem Streifen von Feldern. **Nimm den Druck in die Hand und halte ihn an den Bildschirm, bevor du irgendetwas einstellst.**

1. Stelle das **Raumlicht** ein — welche der vier Möglichkeiten du über dem Tisch hast.
2. Stelle die **Bildschirmhelligkeit** ein, mit Blick auf die Probe. Das ist keine Einstellung „ein für alle Mal": Farben unterscheiden sich in der Leuchtkraft. Eine leuchtende Farbe braucht eine erhöhte Helligkeit,

damit der Bildschirm die Probe überhaupt erreicht; eine stumpfe braucht sie gesenkt, damit der Bildschirm sie nicht überfärbt.

Der Hintergrund des Fensters ist breit und in der Farbe des Stoffs, und das hat einen Grund: er ist die **Referenz**, gegen die du ein unbedrucktes Stück des Shirts hältst. Wäre er hell, würde sich das Auge an das Bedienfeld anpassen und dieselben Helligkeiten anders lesen.

3. Farbton und Sättigung — am Feld 80 %

Mit der Probe vor dem Monitor stimme **Farbton** und **Sättigung** auf das Feld **80 %** ab. Diese zwei Reihen bewegen die Farbe seitwärts; die Helligkeit bleibt die aus dem Streifen darüber.

Eine Farbe auf Stoff landet selten genau dort, wo die Katalogfarbe steht — sie kann wärmer, kühler oder ausgewaschen sein. Hier gleichst du das aus.

4. Erst jetzt die Deckkraft ablesen

Wenn die Farbe stimmt, lass den Blick über den Streifen laufen und suche das Feld, bei dem **die Grenze zwischen Druck und Bildschirm verschwindet**. **Blinzle leicht** — das hebt die Bindung des Stoffs auf und lässt die Helligkeit allein stehen, und das Auge erfasst eine verschwindende Grenze weit zuverlässiger als die Ähnlichkeit zweier Flecken nebeneinander.

Das Feld, das du anklickst, schreibt die Deckkraft in die Datenbank.

> **Die strukturierten Felder sind dunkler** als die glatten Felder in der Tabelle, und so soll es sein — eine gesprenkelte Fläche sieht immer dunkler aus als eine glatte derselben Helligkeit. Dein Druck ist die Referenz, nicht dieses Feld.

Wenn kein Feld passt

Der Schieber für die Deckkraft bewegt die Farbe auf einer Geraden vom Stoff zur Farbe. Wenn du den ganzen Streifen durchgehst und **nichts** passt, heißt das, dass die Probe **neben** dieser Geraden liegt — sie ist schmutziger oder von anderem Farbton. Das ist keine Frage des richtigen Werts: geh zurück zu **Farbton und Sättigung** und schiebe die Farbe mit ihnen seitwärts zu deinem Druck.

Textur

Die vierte Einstellung in diesem Fenster, neben Licht und Helligkeit: **wie stark der Stoff die Farbe der Druckfarbe frisst**. Standardmäßig `stärker`. Sie betrifft, wie die Anwendung die Felder zeichnet — nicht die Separation.

Den Stoff setzt du einmal

Eine Farbe wird **auf einem bestimmten Stoff** gemessen, nicht im Vakuum — und diesen Stoff trägst du an der Farbe einmal ein, in dem Moment, in dem du sie der Datenbank hinzufügst. Danach fasst du ihn nicht mehr an.

Es muss nicht derselbe Stoff sein, auf dem du drucken wirst. Du kannst die Probe meinetwegen auf dunklem Marineblau machen: markierst du es als Marineblau, berechnet die Anwendung den Rest und

zieht einen **Prozentwert der Deckkraft** heraus, der schon ein vom Material unabhängiger Wert ist. Der geht in die Datenbank und der arbeitet später in jeder Separation.

> Solltest du doch einmal die Stofffarbe an einem bestehenden Eintrag ändern: **die Deckkraft bleibt**, verworfen wird nur die **Farbtonkorrektur** — weil sie die Farbe der Druckfarbe auf jenem Material beschrieb und auf einem anderen etwas anderes bedeuten würde. Das ist eine Absicherung, kein Arbeitsschritt.

Die Datenbank sichern

Datenbank in eine Datei speichern erzeugt eine `.dfink`-Datei mit dem Datum im Namen. Tu es von Zeit zu Zeit: der Datenordner der Anwendung geht bei einer Neuinstallation von Photoshop verloren, beim Wechsel des Rechners und wenn etwas kaputtgeht.

Datenbank aus einer Datei laden ersetzt die aktuelle Datenbank vollständig. Die Anwendung sagt das offen im Status.

---

11. Die Fehlerkarte und die Karte des Texturverlusts

Zwei Schaltflächen in Abschnitt 4. Jede erstellt ein eigenes Diagnosedokument — sie rühren weder das Original noch das indizierte Dokument an.

Die Fehlerkarte

Zeigt, **wo das Ergebnis vom Original abweicht**. Je stärker das Rot, desto größer der Farbunterschied an dieser Stelle.

Worauf zu achten ist:

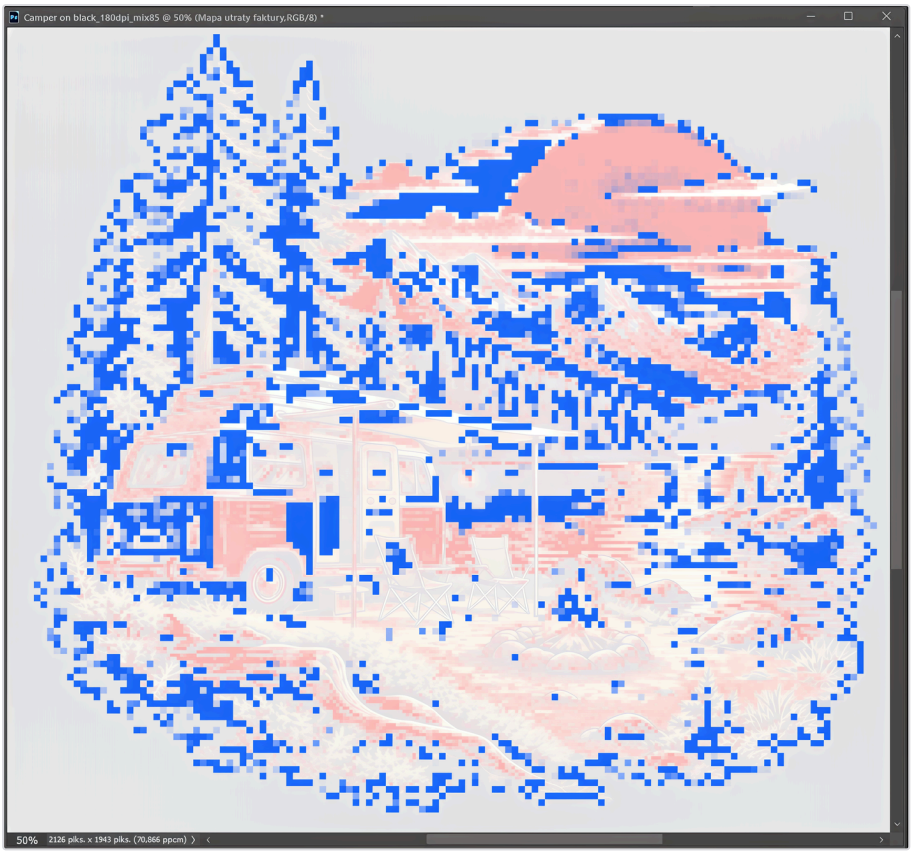
- **Ein großer, gleichmäßig roter Fleck** — der Palette fehlt eine Farbe für diese Fläche. Erwäge, eine Farbe hinzuzufügen oder die am wenigsten gebrauchte zu ersetzen.
- **Rot nur an den Kanten** — normal. Dithering hat immer dort am meisten Arbeit, wo die Farbe abrupt wechselt.
- **Rot gleichmäßig über alles verstreut** — die Palette ist für dieses Motiv zu klein, oder Amount ist zu niedrig.

Die Fehlerkarte: je stärker das Rot, desto größer der Unterschied zum Original.

Die Karte des Texturverlusts

Zeigt, **wo die tonale Differenzierung verschwunden ist** — Stellen, an denen mehrere verschiedene Töne des Originals als eine einzige Farbe herauskamen. Die blauen Felder sind die Flächen, an denen das Motiv

flach geworden ist.



Die Karte des Texturverlusts: die blauen Felder sind die Stellen, an denen das Motiv flach geworden ist.

Ein großes blaues Feld heißt, dass das Dithering **nichts zum Mischen hatte** — eine Farbe hat diesen ganzen Bereich allein bedient. Es gibt zwei Ursachen und sie haben verschiedene Abhilfen.

Eine fehlende Stufe in der Rampe. Zwischen zwei benachbarten Farben ist eine Lücke in der Helligkeit, und es gibt nichts, was sie füllt. Die Abhilfe: eine Farbe **aus der Mitte der Lücke** hinzufügen. Das kostet ein Sieb.

Eine Farbe, die in der Mitte eines weiten Bereichs sitzt. Ein Eintrag, der genau in der Mitte liegt, fängt jedes Pixel dieses Bereichs ab und hat niemanden, mit dem er die Pixel teilen könnte. Die Abhilfe: **diese Farbe verschieben** — sie aufhellen oder ihren Farbton ändern. Ein Teil des Bereichs fällt dann näher an einen Nachbarn, das Dithering kommt zurück und die Textur erscheint von selbst. **Das kostet kein Sieb.**

Der zweite Fall ist häufiger, als es scheint, und es lohnt sich, ihn zuerst zu prüfen — eine Farbe aufzuhellen kann eine ganze Fläche freigeben, in die die Nachbarn sofort einfließen.

Lies beide Karten **mit dem Motiv daneben geöffnet**. Für sich sind sie hübsch, aber ohne den Vergleich sagen sie nicht, ob das, was aufleuchtet, auf dem Shirt tatsächlich zählt.

Wenn etwas schiefgeht

Symptom	Ursache	was zu tun ist
Die Hex-Werte in der Palette passen nicht zu dem, was du in Photoshop siehst	die Datei liegt nicht in sRGB	Bearbeiten → In Profil umwandeln → sRGB, dann die Farben neu herausziehen
Eine große Fläche hat den falschen Ton, mit spärlichen Punkten einer anderen Farbe	Amount zu niedrig — die Differenz summiert sich in einer großen Fläche	Amount auf 100 % erhöhen (Kap. 8)
Gleichmäßige Flächen haben diagonale Streifen	Schlangenlauf ausgeschaltet	**Den Fehler im Schlangenlauf verteilen** anhaken
Das Motiv kommt flach heraus, ohne Lichter	die Farben erreichen bei dieser Deckkraft ihre Ziele nicht	nach Feldern mit rotem `!` suchen und ihre Deckkraft erhöhen (Kap. 7.6)
Auf dem Shirt schaut eine weiße Kontur der Unterlage unter der Farbe hervor	die Maschine steht nicht im Passer	die **Unterfüllung** einschalten, mit 1 Pixel anfangen (Kap. 9)
Die feinsten Punkte lösen sich beim Auswaschen des Siebs nicht	der Punkt ist zu klein für deinen Film + Emulsion + Lampe	in der Auflösung heruntergehen; 220 dpi sind die praktische Obergrenze (Kap. 3)
Auf dem Druck zeigt sich Moiré, obwohl die Separation indiziert ist	die Teilung der Pixel liegt nahe der Teilung des Gewebes — z. B. 220 dpi auf einem Gewebe 90	in der Auflösung heruntergehen oder das Gewebe feiner nehmen (Kap. 1 und 3)
Dunkle Schatten sind aus dem Druck herausgefallen und haben ein Loch hinterlassen	Druck auf ein helles Shirt ohne Unterlage	Kap. 7.6
Auf der Fehlerkarte leuchtet ein großer Fleck auf	es gibt keine Farbe für diese Fläche	eine Farbe hinzufügen oder die am wenigsten gebrauchte ersetzen (Kap. 11)
Ein großes blaues Feld auf der Karte des Texturverlusts	eine Farbe bedient den ganzen Bereich allein	zuerst **diese Farbe verschieben** (aufhellen oder den Farbton ändern) — die Nachbarn fangen an einzufließen; erst wenn das nicht hilft, eine Farbe aus der Mitte der Lücke hinzufügen

Symptom	Ursache	was zu tun ist
Die Kanaldeckkraft in Photoshop weicht vom Schieber ab (z. B. 41 statt 70)	so soll es sein: der Schieber gibt die **empfundene** Deckkraft („sieht aus wie 70 % des Wegs zu Weiß"), und Photoshop will einen **physikalischen** Wert	nichts tun — die Anwendung rechnet es selbst um, Umrechnungstabelle in Kap. 9
Das indizierte Dokument hinkt der Palette nach	die Änderungen in Abschnitt 4 sind noch nicht neu gerechnet	**Dokument aktualisieren** klicken (es leuchtet bernsteinfarben auf)
Eine gespeicherte Palette erscheint nicht im Ladefenster	ohne Endung gespeichert	das Fenster filtert nicht nach Endung — die Datei ist da, suche sie nach dem Namen
Das Einstellungsfenster stockt beim Ändern der Größe	die ganze Farbdatenbank wird gezeichnet	schließ es und öffne es wieder — es geht zurück auf drei Zeilen (Kap. 10)

Glossar

Amount — die Stärke der Punktmischung im Dithering. Wie viel der Differenz zwischen einem Pixel und der gewählten Farbe zu den Nachbarn weiterwandert. 100 % = treu, aber gröberes Korn.

Unterfüllung — das Verschmälern der Unterlage gegenüber den darüberliegenden Farben, damit sie nicht als Kontur hervorschaut, wenn die Maschine nicht im Passer steht.

Dithering — das Verteilen des Fehlers auf die Nachbarpixel, damit mehrere Farben Zwischentöne ergeben. Hier: Floyd-Steinberg.

Indexseparation — eine Separation, bei der das Motiv eine endliche Anzahl von Farben hat und die Halbtöne aus der Dichte unregelmäßiger Punkte statt aus der Größe eines Rasterpunkts entstehen. Sie beseitigt das Moiré zwischen den Farben, aber nicht die Interferenz mit dem Gewebe — siehe Kapitel 1.

Deckkraftgrenze — die Grenze, über der eine Farbe ihr Ziel nicht treffen kann, weil es so eine Farbe nicht gibt. Mit einem roten `!` markiert.

Empfundene Deckkraft — wie deckend eine Farbe *aussieht*, auf einer Skala, auf der 70 % „sieben Zehntel des Wegs zu Weiß" bedeutet. Der Schieber in Abschnitt 4. Photoshop will eine andere Zahl — siehe die Tabelle in Kapitel 9.

Passermarke — eine Marke zum Ausrichten der Siebe. Ein Kreis mit einem Kreuz, in jedem Kanal identisch.

Schlangenlauf — jede zweite Zeile von rechts lesen, damit der Fehler nicht immer in dieselbe Richtung driftet.

Volltonkanal — ein Photoshop-Kanal, der einer Farbe entspricht. Daraus wird der Film gemacht.

Textur — wie stark der Stoff die Farbe der Druckfarbe frisst. Ein Vorschauparameter im Vergleichsfenster.

Unterlage — das Weiß, das unter die Farben gedruckt wird, damit sie auf dunklem Stoff herauskommen.

ΔE — ein Maß für den Farbunterschied. Je kleiner, desto näher. Hier als ΔE2000 berechnet.

.dfpal / .dfink — Dateien der Anwendung: eine gespeicherte Palette und eine Sicherung der Farbdatenbank. Innen einfaches JSON.