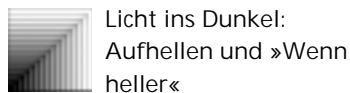


# Pixel-Mixer: Die Überblendmodi von Photoshop & Co.



Sie heißen Montageverfahren, Mal-, Ebenen-, Misch-, Zusammenfügen-, Anpassungs-, Überblend- oder Einkopiermodi – je nachdem, in welchem Programm oder sogar in welchem Werkzeug man auf sie stößt. Dabei geht es immer nur um das eine: Auf welche Weise werden neue Pixel mit bereits vorhandenen vermischt.

In dieser Folge widmen wir uns dem Modus »Aufhellen« und den logischen Operationen »AND«, »OR« und »XOR«. Letztere gibt es nicht in Photoshop, jedoch in Corel Photopaint und einigen anderen Programmen.



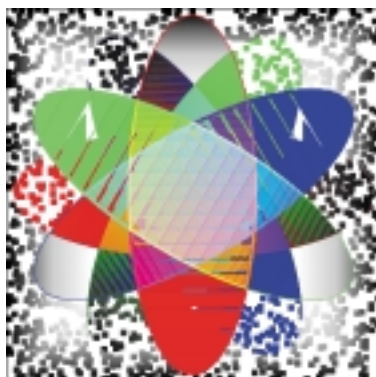
Aufhellen ist das Gegenteil zum Modus Abdunkeln, den wir in der letzten Folge vorgestellt haben. Er arbeitet genau umgekehrt und übernimmt ins Ergebnisbild die jeweils helleren Pixel.

Formel: für  $H < V$ :  $M = V$   
für  $H > V$ :  $M = H$

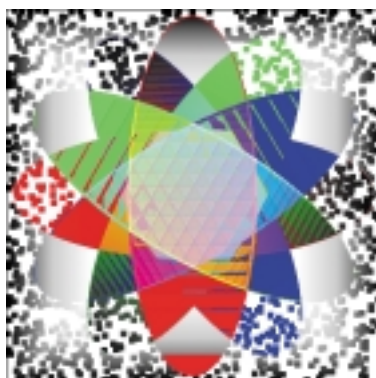
Die drei Farbbeispiele zeigen die Varianten dieser Methode von Photoshop, Photopaint und Picture-Publisher. Analog zu »Abdunkeln« vergleichen Photoshop und Paintshop Pro die Farbkanäle einzeln und übernehmen die jeweils helleren Tonwerte in den Ergebnispixel, der also damit meist eine Mischung aus Vorder- und Hintergrundfarbe erhält. Photopaint macht dagegen den Pixel, der in einem beliebigen Kanal den höchsten Tonwert hat, als Ganzes zum Ergebnispixel.



**Aufhellen (1):** Unterschiede der verschiedenen Varianten zeigen sich bei Farbbildern. Hier die Adobe-Photoshop-Version.



**Aufhellen (2):** »Wenn heller« heißt der Aufhellen-Modus in Corel Photopaint.



**Aufhellen (3):** Noch einmal etwas anders – »Falls heller« in Picture-Publisher.

Picture-Publisher und Photo-Impact arbeiten ebenso, ziehen jedoch zur Abwägung die Luminanz heran.

Fractal Painter kennt zwei Aufhell-Verfahren: Zusätzlich zum Modus Aufhellen, der nach der Photoshop-Methode arbeitet, gibt es den Modus »Luminanzabhän-

Weiter geht es in dieser Serie um die Mix-Modi in den verschiedenen Bildbearbeitungsprogrammen

**Serie: Pixel und ihre Farben**

- ▶ **Pixel-Mixer** 3/00  
Negativ Multiplizieren und Ineinanderkopieren
- ▶ **Pixel-Mixer** 5/00  
Weiches Licht und Farbig Abwedeln
- ▶ **Pixel-Mixer** 7-8/00  
Farbig Nachbelichten und Abdunkeln
- ▶ **Pixel-Mixer** 9/00  
Aufhellen und logische Operatoren

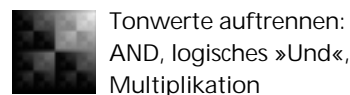
Serie wird fortgesetzt...

gig«, der sich wie die Funktionen von Picture-Publisher und Photo-Impact verhält.

Logische Operatoren

Die logischen Operationen AND, OR und XOR verknüpfen die Farbwerte bitweise miteinander. Das Ergebnis hat nur noch damit zu tun, ob ein Bit an einer bestimmten Stelle des Byte, das den Tonwert eines Pixels ausdrückt, gerade Null oder Eins ist. Das bedeutet, dass eine vielleicht gar nicht sichtbare Änderung eines Farbwertes um ein Bit eine große Wirkung haben kann.

Aus Farbverläufen erzeugen diese Modi wunderschöne geometrische Muster. Einen Eindruck davon vermitteln die aus zwei gekreuzten Schwarz-Weiß-Verläufen erzeugten »Logos«. Ob diese Modi sonst noch einen Nutzen haben, sei dahingestellt.

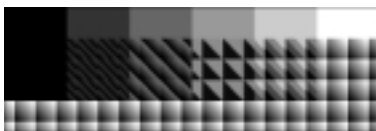
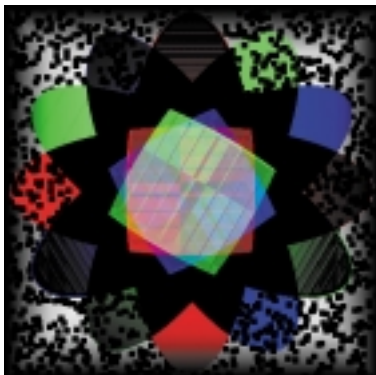


Verknüpft man zwei Bits, die ja nur die Werte 0 oder 1 haben können, per AND (»logische Mul-

tiplikation«), so ist das Resultat nur dann 1, wenn beide Ursprungsbits auch 1 sind. In allen anderen Fällen ist das Resultat Null.

In zwei zufällig kombinierten Farbwerten treffen in den meisten Fällen »Nullen« und »Einsen« aufeinander, was Null ergibt. In Farbe ausgedrückt: Das Ergebnisbild wird dunkler.

Dazu kommt noch eine Tontrennung. Eine 25-prozentige Graufäche (Tonwert 192, Bitwert



11000000) bewirkt eine Tontrennung in vier Stufen, denn im Ergebnis können nur noch die Tonwerte 0 (00000000), 64 (01000000), 128 (10000000) und 192 (11000000) auftreten.



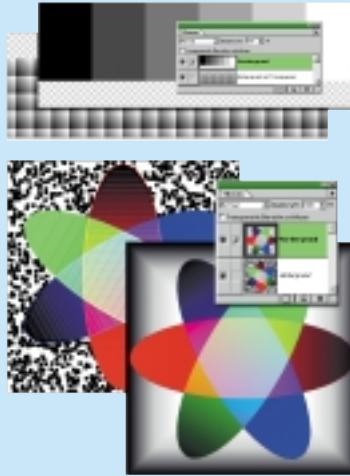
Binäres Aufhellen per Addition: OR, logisches »Oder«

Die OR-Funktion entspricht der mathematischen Addition. Das Ergebnis ist 1, wenn eines oder beide Ursprungsbits 1 sind. Statistisch ist dies in drei Viertel aller Fälle der Fall – das Ergebnisbild wird also deutlich aufgehellt.

So geht's: Unsere Testbilder und wie sie funktionieren

**Aufgefrischt:** Für den Test mit Graustufen dienen uns zwei überlagerte Schwarzweiß-Bilder, die zum Teil auch Transparenzen enthalten; die Wirkung der Mix-Modi in Farbe testen wir mit drei gekreuzten Farbverläufen, umgeben von einem strukturierten Quadrat. Auch die Verläufe sind strukturiert. Der Vordergrund enthält die gleichen Verläufe, jedoch unstrukturiert und um 90 Grad gedreht. So kommen beim Überlagern alle Farben in Berührung.

In den Formeln steht »V« für den Tonwert des Vordergrund-Pixels, »H« für den Hintergrund und »M« für das Mix-Ergebnis.



**Logisch »Oder«:** Verläufe bleiben beim Modus OR (hier in Corel Photopaint) weitgehend erhalten.



**Logisch »Und« (1):** Viele Farbabstufungen fallen dem AND-Modus zum Opfer.



Binäres Invertieren: XOR, logisches »ausschließliches Oder«

Das »Ausschließliche Oder« (XOR) liefert nur dann eine 1 als Ergebnis, wenn genau eines der Ursprungsbits 1 ist. Statistisch passiert dies in der Hälfte aller Fälle.

**Logisch »Und« (2):** Der Mix-Modus AND zerlegt unter anderem Verläufe in Streifen.



**Logisch »Exklusiv«:** XOR erzeugt interessante Effekte, ohne die Gesamtheitlichkeit zu sehr zu verändern.

Eine weiße Fläche, per XOR mit einem beliebigen Bild kombiniert, invertiert das Bild. Graufächen erzeugen teilweise Umkehrungen. Der Invertieren-Modus von Picture-Publisher ist ebenfalls eine XOR-Verknüpfung. ◀

Ralph Altmann/eb