

2024

3

DIGITAL
PRODUCTION

ISSN 1433-2620 > 28. Jahrgang >> www.digitalproduction.com

Publiziert von BG Germany GmbH

Deutschland € 17,90

Österreich € 19,-

Schweiz sfr 23,-

DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

MAI | JUNI 03:2024



Schönes!

The Nevers, Fritzi &
Sophie, Planet der Affen

Schlaues!

Comfy UI, Look
Development, Flame

Starkes!

Unreal 5.2, SynthEyes,
Obsbot, Twixtor, Prism

Seltsames!

35 mm in Virtual Produc-
tion, Plug-ins und KIs

Die Entdeckung der Langsamkeit



Mit Optical Flow die typischen Verdoppelungen und Verzerrungen



Dieses Motiv hat Speed Warp gut im Griff.

Künstliche Zeitlupe, also die Berechnung von zusätzlichen Zwischenbildern, gibt es schon seit Langem. Die bisher besten Verfahren nannten sich „Optical Flow“, obwohl damit eigentlich allgemein die visuelle Wahrnehmung von Bewegung bezeichnet wird. Nun etabliert sich auch hier die A.I. bzw. neuronale Netze. Wir vergleichen Twixtor 8, DaVinci Resolve 18.6 und Topaz Video AI 4.

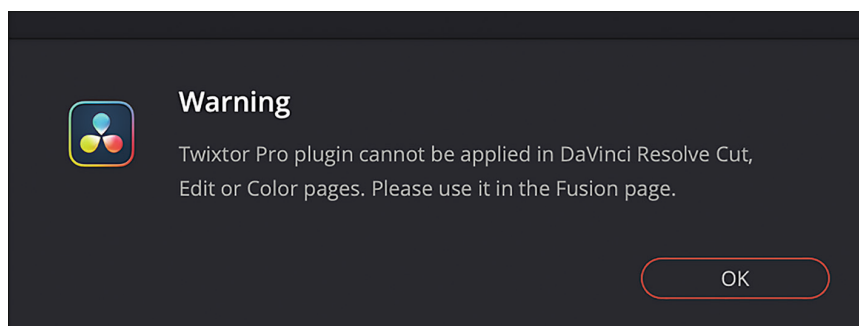
von Prof. Uli Plank

Alle etablierten Verfahren basieren auf der Wiedererkennung von Details in aufeinanderfolgenden Einzelbildern und nutzen diese zur Berechnung von Bewegungsvektoren. Daraus werden dann die Verschiebungen von Pixelgruppen für die Zwischenbilder berechnet. Das funktioniert am besten, wenn die Bilder wenig Unschärfe und gute Kontraste aufweisen. Außerdem wird eine solche Zeitlupe meist besser, wenn das Ausgangsmaterial bereits mit 50 fps oder mehr aufgenommen wurde. Schwierigkeiten haben die Algorithmen in erster Linie mit gleichförmigen Mustern, bei denen die Bewegungsrichtung falsch erkannt werden kann. Außerdem mit der Segmentierung, das ist die Unterscheidung von bewegten Vordergrundelementen und dem Hintergrund oder überkreuzenden Bewegungen.

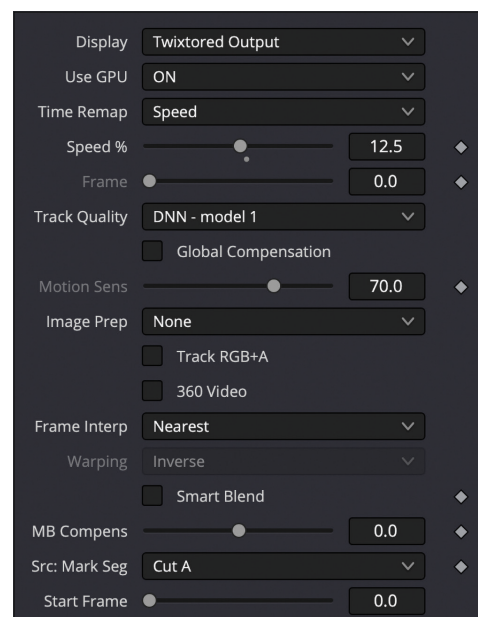
Die typischen Artefakte sind „Geisterbilder“, also zusätzliche Elemente, wo im Bild keine waren, und das Mitziehen des unbewegten Hintergrunds oder gegenläufiger Bewegungen. Wir haben daher als „böses“ Testmaterial wieder, wie bei früheren Tests in der DP, ein Hyperlapse über einem Reisfeld mit einer Drohne benutzt, also viel Schärfe, aber repetitive Strukturen. Sodann Frauen beim Reisstampfen und Drachentänzer am chinesischen Neujahr wegen der schnellen, überkreuzenden Bewegungen. Dazu als technisches Objekt einen Helikopter bei der Brandlöschung sowie schnell fließendes Wasser und eine Nahaufnahme beim Reisstampfen. Beim letzten Motiv hatten wir eine vierfache Zeitlupe aus der Kamera mit verringerter Auflösung.

Die Kontrahenten

Topaz Video AI (kurz: TVAI) und den ebenso rechenaufwändigen „Speed Warp“ aus DaVinci Resolve (kurz: DR) hatten wir ja schon früher im Test (DP 23:01). Aber mittlerweile gibt es von TVAI die Version 4 mit dem neuen AI-Modell „Aion“, das genau für die-



Twixtor kann in Resolve nicht ganz so einfach benutzt werden wie Speed Warp.



Die Settings für Twixtor entsprechen bis auf das neue DNN der bisherigen Version.



Twixtor ist etwas besser definiert.



Doch Aion ist noch präziser.

se Aufgabe optimiert sein soll. Es läuft auf Mac erst ab Ventura und sollte mindestens mit HD gefüttert werden. Neu hinzugekommen ist Twixtor in der Version 8 als Public Beta, das an sich als Plug-in für Optical Flow seit langem etabliert ist. In der neuen Version kommt auch hier erstmals ein Neural Network namens „DNN – model 1“ zum Einsatz.

Als Plug-in hat Twixtor ein spezifisches Problem: Ihr müsst Platz schaffen für das verlängerte Ergebnis, weil DR das nicht so elegant unterstützt wie beim hauseigenen Speed Warp.

Dazu könnt ihr entweder den Clip auf der Timeline so oft wiederholen, bis das der neuen Länge entspricht, oder auf die untere Spur eine Farbfläche (Solid) in der gewünschten Länge legen und den Clip darüber. Das Ganze wird selektiert und ein Fusion-Clip daraus erstellt. Dort fügt ihr dann Twixtor hinzu und stellt die gewünsch-

te Zeitlupe im Inspektor ein. Speedramping mit Keyframes ist auch möglich, die Pro-Version erlaubt außerdem Masken zur besseren Segmentierung.

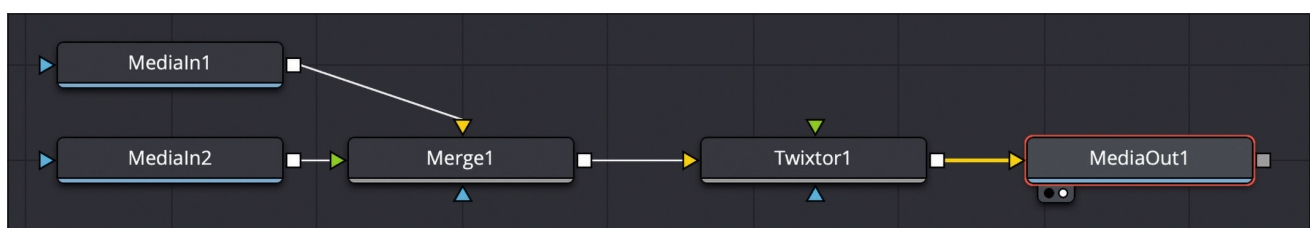
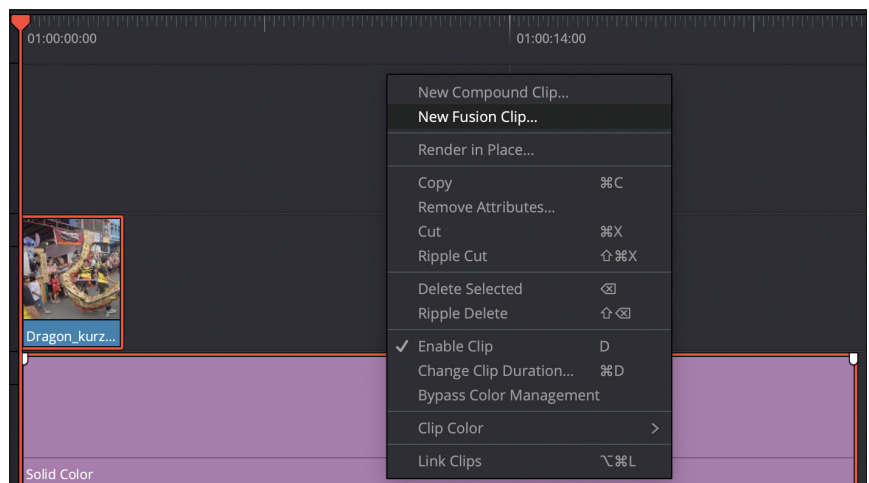
Performance

Wir haben Material in HD und in UHD auf einem MacBook M1 Pro getestet. Dabei wurde eine achtfache Zeitlupe berechnet, also musste die Software pro Realbild sieben synthetische Bilder erschaffen. Dazu brauchten sämtliche AI-Verfahren wesentlich hö-

here Rechenzeiten als konventioneller Optical Flow. Alle setzen auf voll ausgelastete GPU-Kerne, die CPUs haben kaum etwas zu tun. Die Werte, immer auf das Ergebnis mit 40 Sekunden bezogen: In HD mit 25 fps braucht Optical Flow Enhanced Better in DR knapp ein Drittel, Speed Warp dagegen das achtfache der Laufzeit, TVAI Aion benötigt knapp unter 10 und Twixtor den Faktor 17. Bei einer Quelle in UHD mit 50 fps braucht Aion den Faktor 74, die relativen Werte der übrigen Verfahren sind ähnlich.

In der Timeline wird eine zusätzliche Spur der gewünschten Länge eingefügt.

Das Plug-in wird dann in der Fusion Page benutzt.





Qualität

An den Beispielen, von denen wir einige auch zum Download zur Verfügung stellen (is.gd/zeitlupenfiles, die Testfiles und die Bilder), wird deutlich, wie sehr die Ergebnisse vom Motiv abhängig sind. Die Frauen beim Reisstampfen sind ein extremes Beispiel: schnelle, einander überkreuzende Bewegungen mit Bewegungsunschärfen und kleinteilige, komplexe Muster der Kleidung bleiben für alle Verfahren eine Herausforderung. Hier muss man dann schon einzelbildweise Pixel-Peeping betreiben, um Unterschiede zu identifizieren. Speed Warp, der bei anderen Motiven durchaus Erstaunliches leisten kann, ist hier dem wesentlich schnelleren, nicht neuronalen Algorithmus nur wenig überlegen. Twixtors DNN liefert bessere Ergebnisse, die aber mit enormen Rechenzeiten erkaufte werden. Auch Aion sieht unseres Erachtens besser aus als Speed Warp und ist nur wenig langsamer.

Unsere andere Testserie mit Drachentänzern beim chinesischen Neujahr brachte noch bessere Ergebnisse mit den AI-basierten Verfahren. Man muss schon genau hinschauen, um die Deformationen bei überkreuzenden Bewegungen oder im Hintergrund überhaupt noch zu bemerken. Auch hier sieht Aion mindestens ebenso gut aus wie Twixtor. Es hat aber den Nachteil, dass dies bisher nicht im Plug-in für DR funktioniert, sondern nur im Standalone. Den Härtestest mit dem Reisfeld haben auch Twixtor und Aion nicht ganz bewältigt, wobei Twixtor weniger Artefakte mit lokalen Unschärfen zeigt, während Aion an der gleichen Stelle großflächige Verzerrungen produziert.

Der Helikopter schließlich zeigte nicht die geisterhaften Rotorblätter wie bei konventionellem Optical Flow, aber stattdessen wurden die Rotoren pulsierend kürzer und länger. Die AI versteht halt doch noch nichts von Rotoren in seitlicher Perspektive ;-). Sichtbar wurde hier aber auch, dass schnell fließendes oder fallendes Wasser eher unkritisch ist. Eine Flussaufnahme mit intensiven Bewegungen bestätigte das: Hier kann das menschliche Auge die Schwächen der künstlichen Zeitlupe kaum bemerken. Recht gut sah auch eine Nahaufnahme in 720p mit 100 fps aus, die wir mit TVAI auf HD skaliert und auf die doppelte Länge verlangsamt haben: Da staubt das Reismehl recht überzeugend.

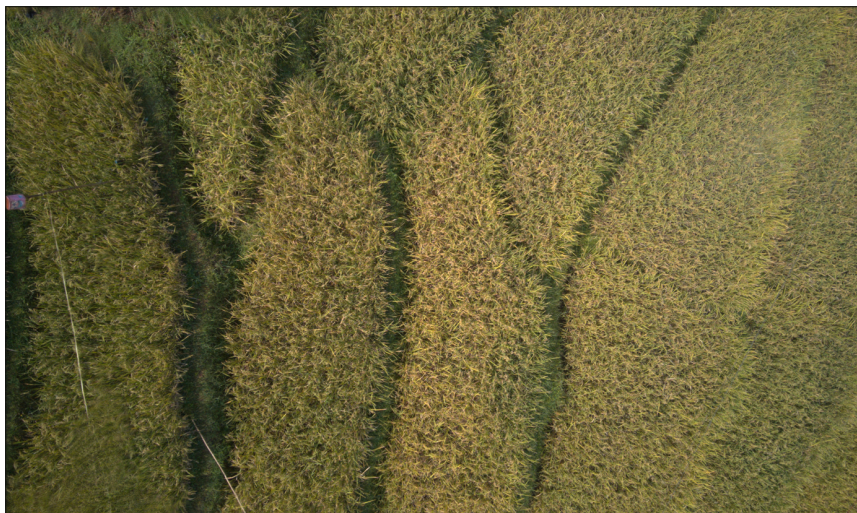
Eine höhere Bildfrequenz bei der Aufnahme ist also trotz geringerer Auflösung die bessere Alternative. Das kann TVAI sogar in einem Rutsch erledigen, denn es skaliert ja auch sehr gut. Ähnlich gute Ergebnisse liefert DR Studio mit SuperScale Enhanced und Speed Warp, aber beide Verfahren brauchen enorme Rechenzeiten. Da würde



Optical Flow erzeugt trotz 50 fps die typischen Geisterbilder.



Die AI, hier Aion, kann es besser, aber nicht perfekt.



Beim Hyperlapse zeigt Twixtor nur links in den Ecken ein paar Unschärfen.



In diesem Fall versagt Aion.

nur ein PC-Bolide mit kräftigem Netzteil und der Nvidia 4090 helfen. Allerdings nutzt TVAI bei Aion derzeit noch kein TensorRT und arbeitet die AI-Modelle offensichtlich nacheinander ab, denn es ist bei Skalierung plus Zeitlupe fast doppelt so langsam wie DR.

Da Unterschiede nur mit extremem Pixel-Peeping auszumachen sind, reicht hier also DR, wenn man nicht gerade vom „kleinen“ HD (720p) zu UHD gehen möchte. Gute Ergebnisse solltet ihr auch bekommen, wenn die Kamera bei Zeitlupe nur HD kann und auf gleiche Weise zu UHD skaliert wird. Schließlich ist es ein typischer Anwendungsfall, dass die künstliche Zeitlupe ganz bewusst zusätzlich eingeplant wird, um extreme Auflösungsverluste oder Lichtmangel bei der realen Zeitlupe zu begrenzen.

Kommentar

In der Relation von Rechenzeit zu Performance schlägt TVAI mit Aion die neue AI in Twixtor. Fairerweise muss man dazu sagen, dass Twixtor 8 noch eine Betaversion ist. Qualitativ laufen beide Speed Warp in Feinheiten den Rang ab, aber die vom Zuschauer erkennbaren Unterschiede sind stark vom Motiv abhängig. Eine echte Zeitlupe aus der Kamera kann derzeit noch keine AI ersetzen, aber die Kombination aus hochwertigem Upscaling der Kameraaufnahme und einer mildernden Zeitlupe in der Post sieht schon sehr gut aus.

Und hier nochmal der Link zum Material:
is.gd/zeitlupenfiles > ei