

2023

ISSN 1433-2620 > 27. Jahrgang >> www.digitalproduction.com

Publiziert von Busch Glatz Germany GmbH

Deutschland € 17,90

Österreich € 19,-

Schweiz sfr 23,-

1

DP

DIGITAL  
PRODUCTION

# DIGITAL PRODUCTION

01:23

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

JANUAR | FEBRUAR 01:2023

Star Trek | Topaz Video | Road Generator | Cartoon Animator 5 | Womb3D | XMG | Adobe Updates | Mental Health



## Star Trek

Unendliche Weiten & Virtual Production

## Projekte

HFF, Witcher, Black Adam und Spongebob

## Tools

CTA, Womb3D, Road Generator und Adobe

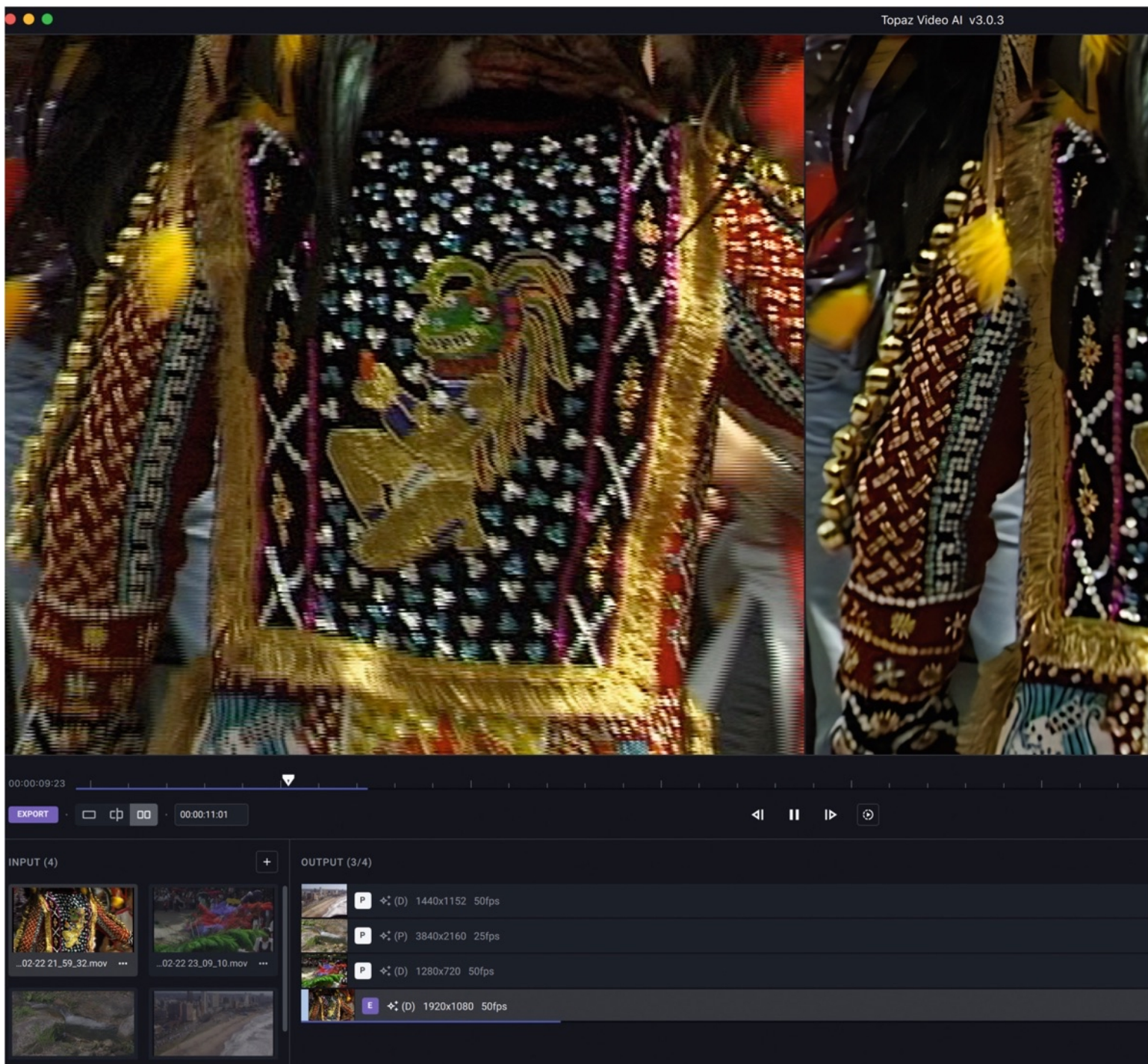
## Tests

4D People, XMG, Topaz Video AI und mehr

# Audiovisuelles Kulturerbe retten mit Topaz Video AI 3.0

In der **DP 04:20** haben wir die künstliche Intelligenz zum Hochskalieren von Video schon mal getestet. Topaz Video AI (kurz: TVAI), wie es nun in der Version 3.0 genannt wird, ist nach Aussagen des Herstellers von Grund auf neu entwickelt worden, um zusätzliche Fähigkeiten einzubauen und das Stapeln von AI-Modellen mit Filtern sowie den Parallelbetrieb zu ermöglichen.

von Prof. Uli Plank



Neben den bisherigen Fähigkeiten im Upscaling und De-Interlacing werden nun Änderungen der Bildfrequenz bis hin zur Zeitlupe, Stabilisierung (noch als Beta) und Rauschreduzierung geboten. Es gibt eine Steuerung mit Kommandozeilen und das Programm sollte keine Probleme mit variablen Bildfrequenzen haben, wie sie Smartphones und Computeraufzeichnungen häufig aufweisen.

## GUI

Das User-Interface wirkte ja bisher bei aller technischen Leistung noch etwas unbeholfen, doch hier hat Topaz Labs gründlich aufgeräumt. Insbesondere die Stapelverarbeitung, inklusive parallel laufender Prozesse, wurde viel übersichtlicher. Sie kann nun nach Previews und Exportaufgaben geordnet werden und deren Status sowie gut

eingeschätzte Restzeiten werden auf den ersten Blick sichtbar. Wenn mal mehrere Varianten aus einem Original erstellt werden sollen, ist das ebenfalls unproblematisch. Leider kann man aber bisher die Reihenfolge der abzuarbeitenden Aufträge nicht ändern, was bei den langwierigen Berechnungen sinnvoll wäre.

Rechts werden die gewählten Prozesse und deren Parameter angezeigt, dabei gibt es sinnvolle Presets und kurze Erläuterungen zu den Eigenschaften der jeweiligen AI-Modelle. Dazu müsst ihr den Cursor auf der Headline bzw. dem jeweiligen Icon verharren lassen, nicht auf dem Wort selber. Für die Ausgabe könnt ihr aus sämtlichen Containern und Codecs wählen, die ffmpeg beherrscht, denn darauf setzt TVAI auf. Entsprechend wird auch Hardware-Encoding von H.264/265 geboten, wenn der Rechner das unterstützt.

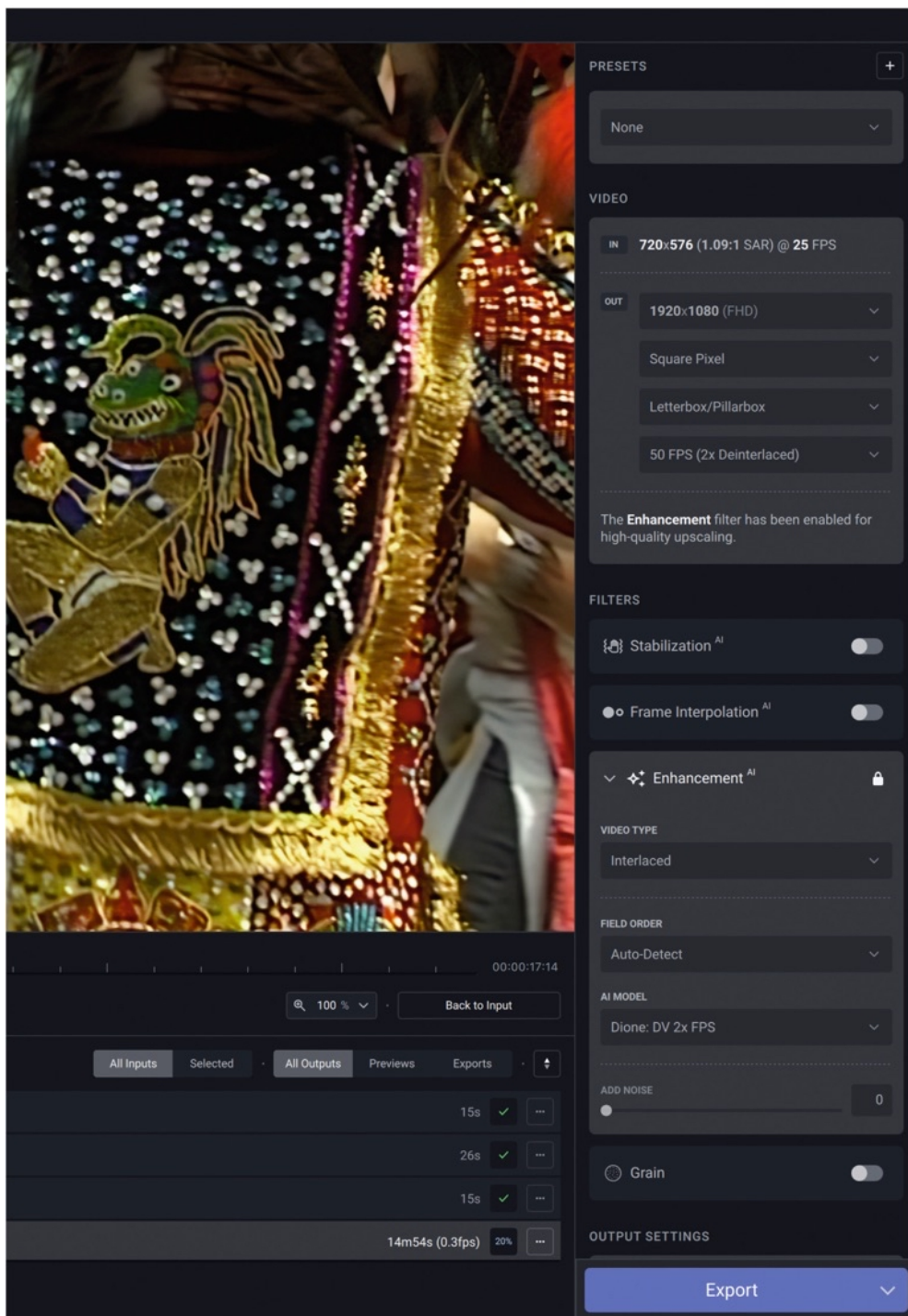
Zudem sind auch sehr hochwertige Videoformate mit großer Bit-Tiefe verfügbar, wofür man früher aus Video Enhancer AI Bildsequenzen ausgeben musste. Das bedeutet aber auch, dass es sich bei einem Codec wie ProRes nicht um die Originalversion handelt, sondern die nicht von Apple autorisierte aus dem freien Programm. Technisch ist das in der Regel kein Problem, aber manche Kunden könnte es stören.

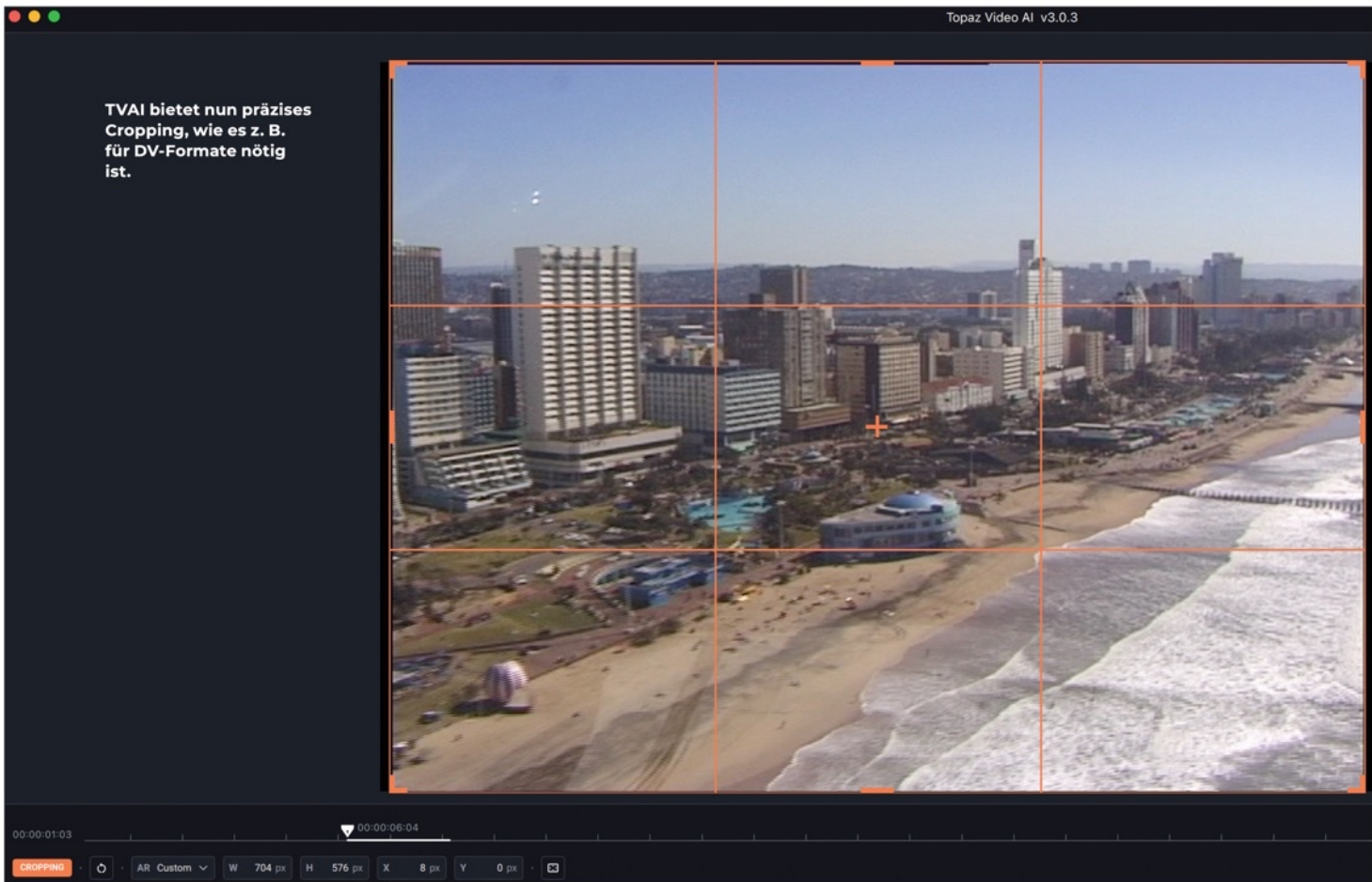
Etliche Modelle und Filter sind kombinierbar. Aber man kann nicht jede Kombination stapeln, z. B. sollte man hochwertiges De-Interlacing mit „Dione“ vornehmen und dann erst auf das Ergebnis ein optimales Upscaling mit „Proteus“ anwenden. Das importierte Material lässt sich mit „Trim“ auf einen gewünschten Bereich kürzen, doch dabei wird leider nicht der Timecode des Originals angezeigt, was selbstverständlich im Workflow recht hilfreich wäre. Das ließe sich vermutlich leicht ändern, denn soweit TC in der Quelle vorhanden ist, wird dieser sehr wohl in das Endprodukt durchgereicht.

Beschneiden könnt ihr die Quelle ebenfalls, wie es bei den dünnen seitlichen Balken von DV oder der Austastlücke von analogen Quellen nötig ist. Hierbei werden die Pixelwerte präzise angezeigt. Außerdem erkennt TVAI das Format bei nicht-quadratischen Pixeln, wenn das entsprechende Flag in der Quelle stimmt. Inverse Telecine (also das Entfernen redundanter Halbbilder bei Filmkopien in NTSC) beherrscht das Programm nicht, aber das kann heute jedes gute Schnittsystem blitzschnell erledigen.

Die Wahl des passenden AI-Modells wird durch optimierte Vorschläge vereinfacht, bei einigen kann man gar nicht mehr eingreifen, muss es dort aber auch nicht. Bisher speichert TVAI keine Projekte und deren Einstellungen, deshalb erscheint beim Verlassen nur eine Abfrage, ob ihr das erst meint.

Das User-Interface von Topaz Video AI 3.0 wurde umfassend verbessert.





Solange das Programm im Hintergrund rendert, gibt es leider keinen Fortschrittsbalken unter dessen Icon. Wenn ihr die Rechnerleistung gerade mal anderweitig braucht, solltet ihr einfach laufende Prozesse stoppen und das Programm im Hintergrund offenlassen.

Eventuelle Fehlfunktionen werden neben dem Prozess auf den ersten Blick nur mit einem roten X angezeigt, doch ein Klick darauf führt zu einer genaueren Erklärung. Die Berechnungen liefen im Testverlauf mit der Version 3.0.3 zuverlässig, es gab nur zwei kleinere Macken. Bei der Ausgabe (hier immer in ProRes 422 HQ) war das erste Bild schwarz und wurde in DaVinci Resolve als offline angezeigt. Beim De-Interlacing waren es die ersten paar Bilder. Außerdem flackerte das gesamte GUI manchmal während der Berechnung.

## De-Interlacen und Skalieren

Die ursprüngliche Hauptaufgabe des Upscaling erledigt das Programm selbstverständlich weiterhin. Die dafür empfohlenen AI-Modelle sind umfassend und recht vielfältig. „Gaiä“ z. B. hat nur zwei feste Vorgaben für hochwertige Quellen oder für Computergrafik, „Artemis“ hat fünf für Material unterschiedlicher Qualität. Wenn ein AI-Modell zum ersten Mal benutzt wird, muss TVAI es erst herunterladen, das kann je nach Inter-

netanbindung ein bisschen dauern. Später wird auf die gespeicherten Modelle zurückgegriffen und die Internet-Verbindung ist nicht mehr nötig.

Dabei kommt schon einiges zusammen, bei uns entstand bis Testende ein Platzbe-

darf von gut 2,7 GB. Die Modelle „Theia“ und „Proteus“ (übrigens sind das alles Figuren aus der griechischen Mythologie) können im Detail justiert werden, um z. B. Kompressionsartefakte, Moiré oder Rauschen zu vermindern, die Bilder nachzuschärfen oder bei



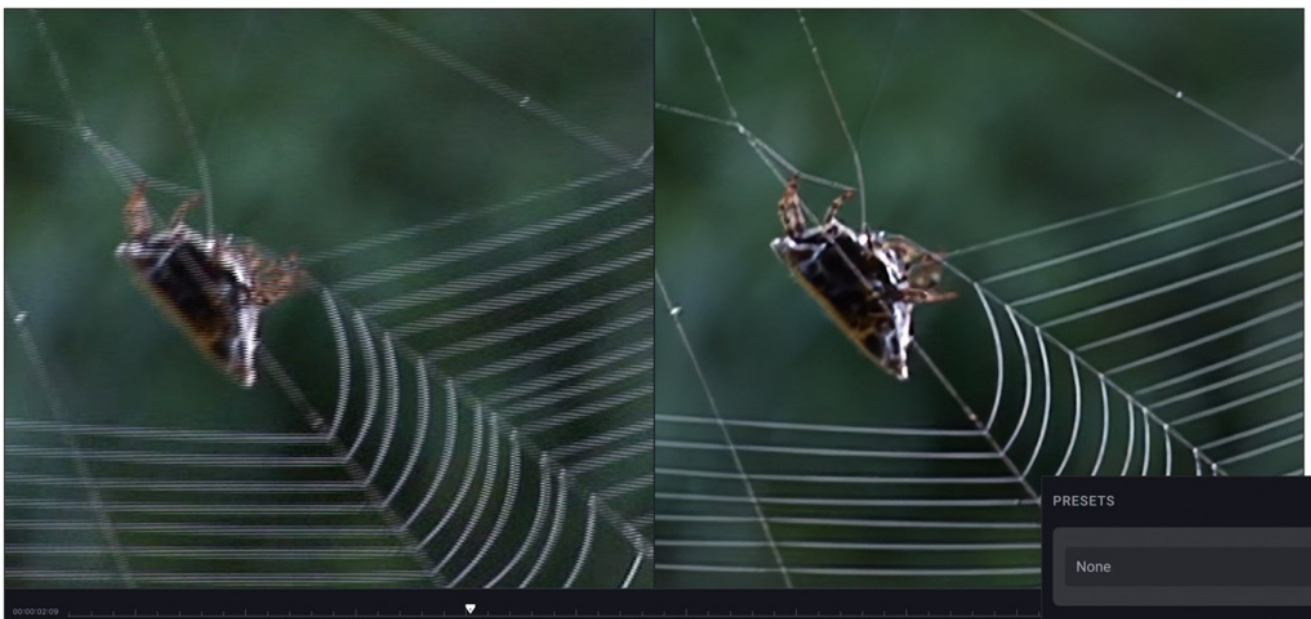
allzu glatt gebügelten Bildern auch wieder etwas Struktur als Rauschen oder ‚Korn‘ zu addieren. Proteus bietet sogar die Möglichkeit, das Material zu analysieren und passende Einstellungen der Regler vorzuschlagen.

Selbstverständlich konnten wir nicht alle Modelle für alle Arten von Quellen durchtesten, erst recht nicht mit allen Justage-Möglichkeiten. Wir haben zwei Arten typischer Quellen aus der digitalen Frühzeit getestet, beide zudem mit Interlace (auf Deutsch: Zeilensprungverfahren). Eine Quelle war in DVCAM im PAL-Format von 720 x 576 aus einer semi-professionellen Kamera mit einem Bildseitenverhältnis von

4:3. Die andere war HDV in 1080i mit 1440 x 1080, also einem Pixelformat, das für 16:9 auch erst ‚breit gezogen‘ werden muss. In beiden Fällen wurde das digital kopierte Original problemlos von TVAI gelesen.

Bei unserem frühen Test von Video Enhancer AI mussten wir noch mit Tricks arbeiten, aber nun beherrscht das Programm De-Interlacing. Diese Funktion wird aber nicht automatisch anhand der Flags angeboten. Wir mussten unter „Video Type“ erst auf „Interlaced“ umstellen, doch dann leistet TVAI Erstaunliches. Es setzt die PAL-Aufnahmen automatisch auf 50 fps um, sodass die zeitliche Auflösung erhalten bleibt, und be-

nutzt dafür immer eine Variante des Modells „Dione“. Was dabei aus unserer DVCAM-Quelle in HD heraus kam, ist durchaus beeindruckend. Es handelt sich nämlich nicht um eine Drohnenaufnahme (die gab's damals für zivile Zwecke noch nicht), sondern eine Handkamera im Helikopter. Die besonders kritischen, parallelen Linienstrukturen auf den Gebäuden bekam kein anderer De-Interlacer so in den Griff wie TVAI. Nur bei kurzen, schnellen Erschütterungen verhinderte die Bewegungs-Unschärfe eine optimale Rekonstruktion der Konturlinien. Ein Versuch mit Skalierung auf UHD führte aber eher zu Resultaten mit Manga-Anmutung.



So viel kann TVAI aus DVCAM in HD hervorzaubern.



Hochwertiges HD-Material wird zu recht überzeugendem UHD.

PRESETS +

None ▼

VIDEO

IN 1440x1080 (1.33:1 SAR) @ 25 FPS

OUT 3840x2160 (4K) ▼

Original Pixel Type ▼

Letterbox/Pillarbox ▼

50 FPS (2x Deinterlaced) ▼

The **Enhancement** filter has been enabled for high-quality upscaling.

FILTERS

Stabilization <sup>AI</sup> ▶

Frame Interpolation <sup>AI</sup> ▶

**Enhancement** <sup>AI</sup> ▶ 🔒

VIDEO TYPE

Interlaced ▼

FIELD ORDER

Auto-Detect 69 ▼

**Der Versuch, von DVCAM auf UHD zu kommen, zeigt eine visuelle Nähe zu Animation.**

Als Gegenprobe haben wir auch einen Clip in UHD aus einer hochwertigen Kamera in geringster Kompression auf SD herunter skaliert (zu 1024 x 576) und mit TVAI wieder ‚aufgeblasen‘. Bei HD sah das recht anständig aus, in UHD aber nicht mehr. In Teilen des Bildes erfand die AI dann Strukturen, die in der Quelle gar nicht existieren. Der Rest war zwar nicht verpixelt, aber unscharf. Auch wenn die Software noch viel extremere Skalierungen anbietet, würden wir das für wenig nützlich halten. Insbesondere, da moderne TVs so gut von HD auf UHD skalieren, dass es bei normalem Betrachtungsabstand kaum stört.

Zum Vergleich haben wir das Material durch den ‚neuralen‘ De-Interlacer in DaVinci Resolve Studio (kurz: DR) laufen lassen und mit dessen SuperScale hochskaliert. Während Unterschiede in der Skalierung nur bei sehr genauem Hinsehen erkennbar wurden, war das De-Interlacing deutlich schwächer. Nur die seinerzeit schon von uns getestete Freeware QTGMC kommt den Ergebnissen aus TVAI nahe, ist aber in der professionellen Praxis etwas umständlich. Die Ergebnisse aus HDV können sich, insbesondere bei natürlichen Texturen, durchaus auch in UHD sehen lassen. Hier war das De-Interlacing genauso untadelig.



### Zwischenbilder

Da TVAI nach Angaben von Topaz Labs die Rekonstruktion von Details auch aus den

Nachbarbildern bezieht, war die Erzeugung zusätzlicher Bilder für Zeitlupe oder Formatumsetzungen (wie z. B. 24 auf 50 fps) nahe liegend. Für eine Verlängerung auf das Vier-



SD wird ohne Pixelei zu UHD, aber die Software halluziniert Strukturen wie rechts auf dem unteren Dach.



Welcher im Ergebnis besser ist, scheint eher vom Motiv abzuhängen. Zum Qualitätsvergleich haben wir wieder die Studioversion von DR bemüht und dort unter „Optical Flow“ den Algorithmus „Speed Warp“ eingestellt. Den findet ihr nicht im Projekt, sondern nur im „Inspector“ für den einzelnen Clip. Er arbeitet zwar ebenfalls langsam, ist aber nach unserer Erfahrung in der Regel die beste Option für Zeitlupen. Die Ergebnisse sind nur schwer voneinander zu unterscheiden, wenn das DV-Material vorher mit TVAI vom Zeilensprung befreit wurde.

Beide Verfahren haben bei genauer Betrachtung ähnliche Probleme mit einander überlagernden Bewegungen oder dem Mitziehen von Teilen des Hintergrunds, und doch sind beide den gängigen Optical Flow Verfahren deutlich überlegen. Diese Fehler werden einem unkundigen Betrachter bei vielen Motiven kaum auffallen. Die Rechenzeiten unterscheiden sich hier nicht drastisch, Apollo ist etwa 6 Prozent langsamer als Speed Warp.

Sehr interessant war die Verlangsamung einer Drohnenaufnahme über einem Reisfeld. Eigentlich handelte es sich um eine Serie von Einzelbildern, die als Sequenz gedehnt werden sollten. Hier brachten bei einer senkrechten Bewegung beide Programme exzellente Resultate. Bei einer Querbewegung dagegen, in der sich das Motiv durch viele repetitive Strukturen in den Pflanzen auszeichnete, versagten beide und erzeugten fast identische Artefakte. Es

fache schlägt das Programm „Chronos“ als AI-Modell vor, für noch höhere Werte „Apollo“. Ihr könnt zwischen diesen Modellen aber auch frei wählen. Dabei rechnet „Chronos

Fast“ nicht etwa schneller, sondern soll schnelle Bewegungen besser erkennen, tatsächlich rechnet Apollo sogar gut 20 Prozent schneller.





Bei geeigneterem Material aus DVCAM kann TVAI exzellente Zeitlupen liefern.







TVAI generiert recht überzeugende Zeitlupen, aber kontrastreiches Material kann zu flächig wirken.

geht halt nichts über eine echte Zeitlupe aus der Kamera, in allen anderen Fällen ist der Erfolg stark vom Motiv abhängig.

### Bildverbesserung

Ja, es gibt sie auch noch, die kleinen Verbesserungen durch „Enhancement“, in erster Linie mit Proteus. Es soll Kompressionsartefakte und Rauschen reduzieren und echte Details wieder hervorkitzeln. Wir haben es mit bewusst überkomprimiertem und nicht ganz rauschfreiem Material versucht, das vorher in UHD mit zu geringer Datenrate durch einen H.264-Encoder lief. Aber die Ergebnisse erfordern angestregtes „Pixel Peeping“, um den Fortschritt zu sehen, und man fragt sich, ob das Rechenzeiten im Faktor 10 bis 20 auf nicht ganz schwachbrüstiger Hardware rechtfertigt.

Ein weiterer Test allein zur Rauschminderung erfolgte mit Artemis, diesmal mit Material in hochwertiger Aufnahme aus einer Blackmagic 12K, aber bei sehr wenig Licht. Zum Vergleich haben wir Neatvideo als derzeitigen ‚Gold-Standard‘ im unteren Preisbereich herangezogen. Beide Programme waren recht gut in der Lage, wirkliche Details wieder hervorzuholen und das Rauschen deutlich zu vermindern. Aber Neat-

Aus einem geeigneten Motiv berechnet TVAI tadellose Zwischenbilder.





Repetitive Strukturen erzeugen Probleme, wie verwischte oder versetzte Bereiche.

video konnte es wieder einmal besser, insbesondere hinterließ Artemis eine leicht farbige und wolkige Unruhe auf dem gesamten Bild. Diese Erscheinung war bei

Neatvideo kaum vorhanden, was vermutlich auf der differenzierten Bearbeitung einzelner Frequenzbereiche mit Hilfe gezielter Samples beruht. Außerdem gibt es bei Artemis nur drei Einstellungen für geringes, mittleres und starkes Rauschen (bei Bedarf zuzüglich der Beseitigung von Halos). Bei keiner konnten wir genug Rauschen entfernen, ohne dass die Flächenunruhe aufkam. Neatvideo dagegen war schon in der Standard-einstellung besser, ohne dass wir auf die sehr differenzierte Justierung zurückgreifen mussten. Dabei ist es fast sieben Mal schneller.

### Stabilisierung

Auch die Beruhigung einer nervösen Kameraführung wird in der neuen Version geboten, dabei ist sogar die Korrektur von Artefakten durch Rolling Shutter oder der Reduktion von Jitter optional aktivierbar. Hierfür ist kein spezielles AI-Modell zuständig, sondern die Funktion taucht einfach unter „Filters“ auf (noch als Beta). Die Ergebnisse sind bei „Auto-Crop“ schon sehr anständig, auch wenn etwas ‚Gelee‘ vom Rolling Shutter gelegentlich verbleibt. Unser Testmaterial kam allerdings aus einer Kamera mit recht langsamer Auslesung von 30 Millisekunden.

Die Alternative heißt „Full-Frame“, dabei soll der fehlende Bildinhalt in Randbereichen durch versetztes Material aus Nachbarbildern aufgefüllt werden. Das funktioniert zeitweise

überraschend gut, aber bei kurzen Stößen gelegentlich auch sehr schlecht. Ein leichtes Artefakt dieser Art ist sogar im Tutorial von Topaz zu sehen. Da solche Störungen in Randpartien sehr vom Film ablenken, dürfte in der Regel die Crop-Version plus Upscaling besser aussehen.

Wir haben die Ergebnisse der Stabilisierung wiederum mit der Funktion aus DR verglichen, mit der Einstellung auf „Perspective“. Die ist qualitativ recht ähnlich, auch hier verbleiben leichte Bildverzerrungen. Die Rechenzeiten sind in beiden Fällen akzeptabel, wenn man in TVAI nicht Full-Frame oder Reduce Jitter aktiviert, auch eine eventuelle Skalierung schlägt wieder erheblich zu Buche. Beide Verfahren können aber nicht das Niveau der Stabilisierung auf der Grundlage von Gyrodaten erreichen, wie manche Kameras von Blackmagic oder Sony sie liefern (siehe DP 06:22).

### Hardwarebedarf

Unsere Tests fanden auf einem M1-Rechner von Apple statt, der dafür nicht gerade optimal ausgestattet ist, auch wenn TVAI bereits nativ läuft. Der Rechner wird zwar gut angenommen, aber weder die CPU noch die GPU sind voll ausgelastet. Wir haben probeweise die Zeiten auf einem Intel-Rechner mit 580er GPUs (AMD) verglichen, der unter DR mit dem M1-Laptop trotz zweiter GPU nicht mithalten kann. Mit TVAI war der äl-

Parameter	Value
AI MODEL	Proteus - Fine-Tune/Enhance
PARAMETERS	Manual
REVERT COMPRESSION	35
RECOVER DETAILS	48
SHARPEN	52
REDUCE NOISE	49
DEHALO	5
ANTI-ALIAS/DEBLUR	9

Proteus kann Einstellwerte per Bildanalyse vorschlagen.



tere iMac aber deutlich schneller. Dabei spielte die eGPU gar keine so große Rolle, mit der internen allein wären die Zeiten nur etwa 20 Prozent länger.

In den meisten Fällen sind die Rechenzeiten aber elend lange, abgesehen von reinem De-Interlacing, das auf stärkerer Hardware als unserer Echtzeit erreichen sollte. Auch wenn TVAI mittlerweile alle GPU-Familien nutzen kann, ist es doch in erster Linie auf Nvidia zuhause. Zum Vergleich auf unserem Rechner: Die Erstellung einer Vierfach-Zeitlupe aus dem Clip vom mexikanischen Karneval dauerte mit TVAI eine Stunde 45 Minuten. SpeedWarp und SuperScale brauchten 6 Minuten und 23 Se-

kunden. Das visuelle Resultat war keineswegs so drastisch überlegen.

### Kommentar

Wunder darf man nicht erwarten: Eine Aufnahme von 1998 aus einer seinerzeit sehr respektablen DVCAM von Sony sieht auch mit Topaz Video AI in UHD nicht wirklich gut aus. Das höchste der Gefühle ist einigermaßen brauchbares HD, wobei das erstaunlich gute De-Interlacing sogar mehr zum Ergebnis beiträgt als das eigentliche Upscaling. Ebenso kann die Software HDV mit nicht-quadratischen Pixeln und Interlace zu leidlich vorzeigbarem UHD machen.

Das wär's dann schon, und wer sowas zur Rettung des audiovisuellen Kulturerbes häufiger braucht, sollte sich einen PC-Boliden mit der stärksten Nvidia-Karte zulegen, mit der man sein Arbeitszimmer bis zum nächsten Blackout auch gleich heizen kann. Zeitlupe oder Stabilisierung kann schnellere Software wie DaVinci Resolve fast genau so gut, letztere mit Gyro-Daten sogar besser. Für die Rauschfilterung bleibt Neatvideo ungeschlagen. >ei



Prof. Uli Plank lehrt digitale Kinematografie und Computeranimation und pendelt dafür zwischen Braunschweig, Ludwigsburg und Bandung.

