

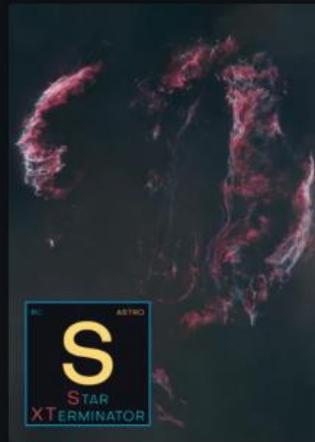
# Tools von Russell Croman: Einsatz von NoiseXTerminator und BlurXTerminator



BlurXTerminator



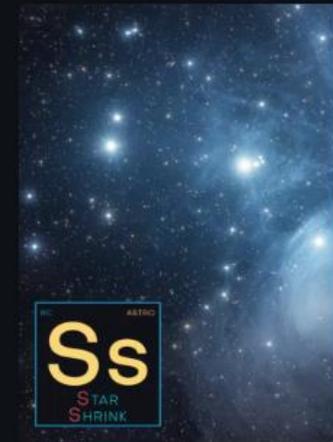
NoiseXTerminator



StarXTerminator



GradientXTerminator



StarShrink

aus der Arbeit der AVL-Arbeitsgruppe "Deep Sky Fotografie"

# Ausgangssituation

- **Russel Croman hat lange Zeit „nur“ den GradientXTerminator für Photoshop zur Verfügung gestellt**
- **Im letzten Jahr erweiterte er seine Astronomie-Plugins um:**
  - **BlurXTerminator (BXT)**
  - **NoiseXTerminator (NXT)**
  - **StarXTerminator (SXT)**
  - **StarShrink (SS)**
- **Besonders BXT und NXT werden dabei sehr stark in der Astroszene diskutiert, da sie auf Basis von Künstlicher Intelligenz (KI) die Bilder verbessern**
- **Dabei werden sehr viele „Halbwahrheiten“ im Internet veröffentlicht**

# Aussagen von Russel Croman zu NXT

- **NoiseXTerminator (NXT) ist ein schnelles und benutzerfreundliches KI-gestütztes Tool zur Rauschunterdrückung speziell für die Astrofotografie**
- **Für die allgemeine Fotografie gibt es ebenfalls KI-basierte Rauschunterdrückungslösungen (z.B. Topaz DeNoise AI) – diese wurden jedoch nicht auf astronomische Bilder trainiert**
- **Infolgedessen verstümmeln sie oft Sterne und erfinden Details, die nicht vorhanden sind**
- **NoiseXTerminator wurde hingegen ausschließlich auf Deep-Sky-Astrofotografie trainiert**
- **Daher ist sein Neuronales Netzwerk (NN) mit Sternen und den Arten von Details, die man auf Astrofotos sehen kann vertraut**
- **NoiseXTerminator gibt es als Plugin für PixInsight und Photoshop**

# NoiseXTerminator-Fakten

- **Als Neuronales Netz (NN) wird Tensor Flow von Google verwendet**
- **Ein Algorithmus wird dabei auf einen Entscheidungsbaum trainiert**
- **Wichtig ist hierbei, dass es ausreichend Trainingsdaten gibt: diese sind in der Astrofotografie mehr als genug vorhanden**
- **Das Training erlaubt es nun im Fall des NXT das Rauschen zu identifizieren und in einem nachfolgenden Layer das Bild wieder zusammensetzen**
- **Es wird eine Faltung und Entfaltung auf das Bild angewandt**
- **Da NXT auf Astrobilder angelernt wurde, werden keine Glättungen durchgeführt oder Artefakte verursacht: das Endresultat wirkt natürlich**
- **Das nachfolgende Bildbeispiel zeigt den Anwendungsfall anhand einer sehr kurz belichteten Aufnahme**

# Messier 42 ohne NXT/BTX



Kamera: Canon 90Da (modifiziert), ISO: 1.600 ASA, Filter: Hutech IDAS LPS-D1 Clipfilter, Teleskop: William Optics RedCat 71 Apo,  
Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 350 mm, Belichtung pro Bild: 3 min, Bildanzahl: 6,  
Gesamtbelichtung: 18 min, Datum: 14. Februar 2023



# Messier 42 mit Topaz DeNoise AI



Kamera: Canon 90Da (modifiziert), ISO: 1.600 ASA, Filter: Hutech IDAS LPS-D1 Clipfilter, Teleskop: William Optics RedCat 71 Apo,  
Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 350 mm, Belichtung pro Bild: 3 min, Bildanzahl: 6,  
Gesamtbelichtung: 18 min, Datum: 14. Februar 2023



# Messier 42 mit NXT/BXT



Kamera: Canon 90Da (modifiziert), ISO: 1.600 ASA, Filter: Hutech IDAS LPS-D1 Clipfilter, Teleskop: William Optics RedCat 71 Apo,  
Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 350 mm, Belichtung pro Bild: 3 min, Bildanzahl: 6,  
Gesamtbelichtung: 18 min, Datum: 14. Februar 2023

# NXT im Detailvergleich mit Topaz DeNoise

**TopazDeNoise AI (Severe Noise)**



**Mit NXT (Standardwerte)**



Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 0 (Low Conversion Gain), Filter: IDAS-Nebelfilter LPS-P2-48 2" von Hutech, Teleskop: Celestron C11 SC XLT - 280/2800mm, Öffnungsverhältnis: 1/6,3, Brennweite: 1.764 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 35, Gesamtbelichtung: 3 Stunden, Datum: 21. April 2023

# NXT im Detailvergleich

Ohne NXT



Mit NXT (Standardwerte)



Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 0 (Low Conversion Gain), Filter: IDAS-Nebelfilter LPS-P2-48 2" von Hutech, Teleskop: Celestron C11 SC XLT - 280/2800mm, Öffnungsverhältnis: 1/6,3, Brennweite: 1.764 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 35, Gesamtbelichtung: 3 Stunden, Datum: 21. April 2023

# NXT im Detailvergleich mit Topaz DeNoise

**Topaz DeNoise AI (Severe Noise)**



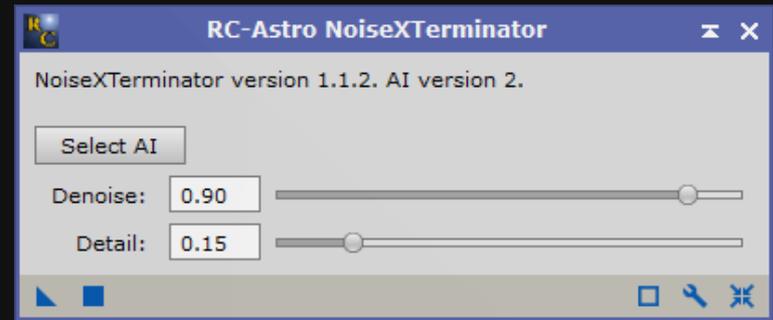
**Mit NXT (Standardwerte)**



Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 0 (Low Conversion Gain), Filter: IDAS-Nebelfilter LPS-P2-48 2" von Hutech, Teleskop: Celestron C11 SC XLT - 280/2800mm, Öffnungsverhältnis: 1/6,3, Brennweite: 1.764 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 35, Gesamtbelichtung: 3 Stunden, Datum: 21. April 2023

# NoiseXTerminator-Fazit

- Die lineare und nichtlineare Bildverarbeitung erfolgt automatisch
- NXT kann zukünftig noch besser werden, wenn neuere AI-Versionen zum Einsatz kommen
- Es lassen sich zwei Parameter nutzen:
  - Rauschen
  - Detailgrad
- Standardmäßig steht das Entrauschen bei 90% und der Detailwert bei 15% (dies bringt schon gute Ergebnisse)
- Im Vergleich zu Topaz DeNoise AI bietet NXT weniger Parameter an
- Topaz DeNoise glättet oftmals zu stark und kann Artefakte erzeugen, weil es nicht auf Astrodaten trainiert wurde
- Im direkten Vergleich schneidet es aber hier ähnlich ab



# Aussagen von Russel Croman zu BXT

- **BlurX Terminator ist ein KI-gestütztes Deconvolution-Tool, das speziell für astronomische Bilder entwickelt wurde**
- **Da die Entfaltung von Natur aus lineare Bilddaten erfordert, wird BXT nicht für allgemeine Fotoanwendungen wie Photoshop verfügbar gemacht**
- **BXT gibt es daher ausschließlich als Plugin für PixInsight**
- **Die Designabsicht von BXT besteht darin, so viele Details wie möglich wiederherzustellen, basierend auf tatsächlich in einem Bild vorhandenen kontrastarmen Informationen, ohne Details zu fabrizieren, die tatsächlich nicht vorhanden sind, nur um ein Bild schärfer erscheinen zu lassen**
- **BXT kann außerdem in begrenztem Umfang andere in einem Bild vorhandene Aberrationen korrigieren**

# BlurXTerminator-Gerüchte

- **BXT verwendet Hubble-Bildinformationen und rekonstruiert bestehende Astrobilder durch diese Datenbasis**
- **BXT erzeugt Details, die nicht vorhanden sind, weil das Neuronale Netzwerk (NN) Bilder von Hubble hinzuzieht (dafür müsste man aber eine entsprechende Internet-Verbindung haben)**
- **BXT sollte nur bei linearen Bildern mit 32 Bit Floating-Point-Format verwendet werden, da die Point Spread Function (PSF) für die Sterne möglichst unangetastet bleiben soll**
- **Bilder ohne Sterne können nicht bearbeitet werden (z.B. Sonne, Mond, Planeten)**
- **Es können nur Farbbilder verbessert werden**

# BlurXTerminator-Fakten

- **Als Neuronales Netz (NN) wird Tensor Flow von Google verwendet, ein Algorithmus wird dabei auf einen Entscheidungsbaum trainiert**
- **BXT kann auch gestreckte Bilder optimal verarbeiten, 32-Bit-Bilder sind nicht notwendig**
- **BXT kann folgende Fehler im begrenzten Maße korrigieren:**
  - **Leitfehler**
  - **Astigmatismus**
  - **Koma**
  - **Chromatische Aberration (Farbsäume)**
- **Es wird nicht davon ausgegangen, dass die Aberration stationär ist: sie können daher über das Sichtfeld variieren**
- **Die Offline-Anwendung beweist: es werden keine Hubble-Bilder hinzugefügt**

# IC 4592 ohne BXT



Kamera: Canon 90Da (modifiziert), ISO: 1.600 ASA, Filter: Klarglas-Filter, Teleskop: Canon EF 200mm f/2.8L II USM Objektiv,  
Öffnungsverhältnis: 1/4, Brennweite: 200 mm, Belichtung pro Bild: 3 min, Bildanzahl: 30,  
Gesamtbelichtung: 1,5 Stunden, Datum: 28. August 2022



# IC 4592 mit BXT (AdW 16. KW)



Kamera: Canon 90Da (modifiziert), ISO: 1.600 ASA, Filter: Klarglas-Filter, Teleskop: Canon EF 200mm f/2.8L II USM Objektiv,  
Öffnungsverhältnis: 1/4, Brennweite: 200 mm, Belichtung pro Bild: 3 min, Bildanzahl: 30,  
Gesamtblichtung: 1,5 Stunden, Datum: 28. August 2022

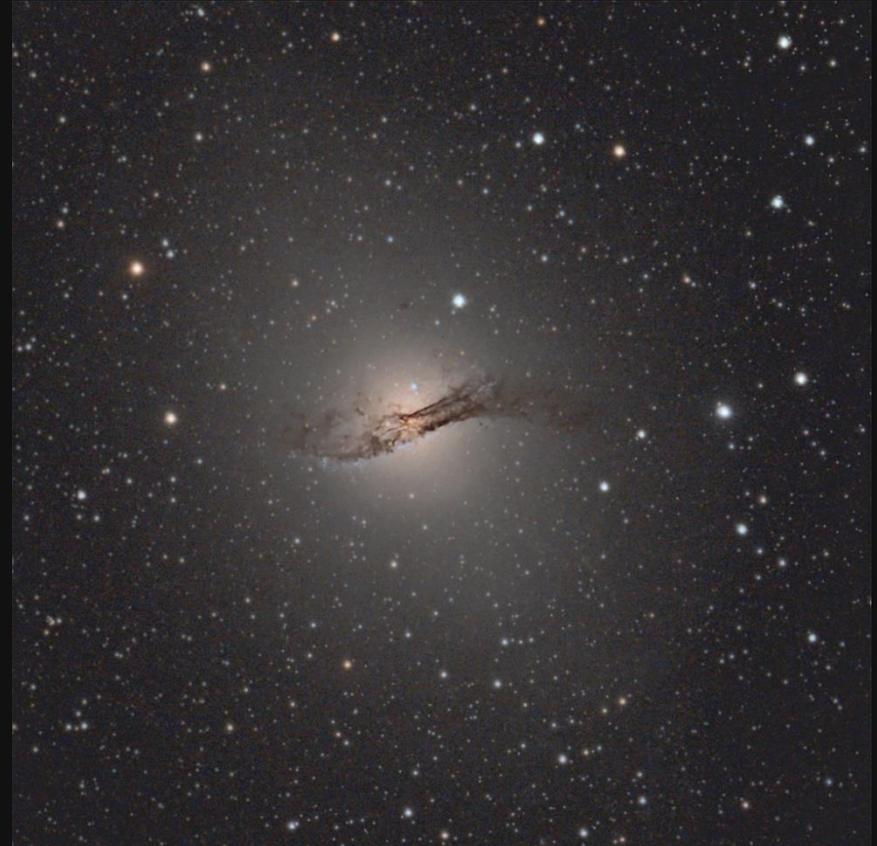


# Centaurus A ohne BXT



**Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 100 (LCG), Filter: IDAS-Nebelfilter, Teleskop: Refraktor APM APO 107/700 mm,  
Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 525 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 20,  
Gesamtbelichtung: 1,5 Stunden, Datum: 25. August 2022**

# Centaurus A ohne/mit BXT



**Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 100 (LCG), Filter: IDAS-Nebelfilter, Teleskop: Refraktor APM APO 107/700 mm,  
Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 525 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 20,  
Gesamtblichtung: 1,5 Stunden, Datum: 25. August 2022**

# NGC 6726 ohne BXT



Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 100 (Low Conversion Gain), Filter: IDAS-Nebelfilter, Teleskop: Refraktor APM APO 107/700 mm,  
Riccardi Reducer/Flattener 0,75x, Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 525 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 31,  
Gesamtbelichtung: 2,5 Stunden, Datum: 26. August 2022



# NGC 6726 mit BXT

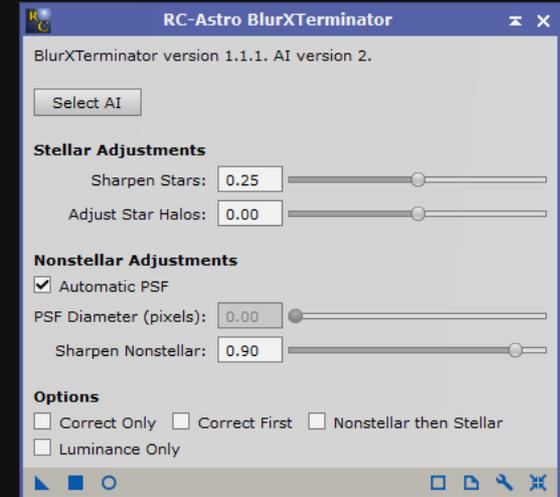


Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 100 (Low Conversion Gain), Filter: IDAS-Nebelfilter, Teleskop: Refraktor APM APO 107/700 mm,  
Riccardi Reducer/Flattener 0,75x, Öffnungsverhältnis: 1/4,9, Brennweite: 525 mm, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 31,  
Gesamtbelichtung: 2,5 Stunden, Datum: 26. August 2022



# BlurXTerminator-Fazit

- Die Erhaltung der Sternfarben ist ab AI-Version 2 integriert
- Es lassen sich vier Parameter einstellen:
  - Sternenschärfung
  - Einstellen des Sternenthalos
  - PSF-Durchmesser (in Pixel)
  - Nonstellar-Schärfung
- Die automatische PSF-Ermittlung ist oftmals ausreichend
- Normale Deconvolution ist wesentlich komplizierter anzuwenden und kommt teilweise nicht ganz an BXT heran
- Auch bei zusammengesetzten RGB-Bildern einer Monokamera lässt sich BXT anwenden



# Zusammenfassung

- **In den meisten Fällen bekommt man bereits gute Ergebnisse durch die Standardeinstellungen beider Tools**
- **Die Sterne und Halos werden effektiv bei BXT verkleinert, Strukturen geschärft und Nebelregionen treten stärker hervor**
- **Das Rauschen wird bei NXT effektiv verringert, ohne Artefakte oder Glättungen durchzuführen**
- **Das Bildmaterial sollte trotzdem so gut wie möglich sein**
- **Wo keine Daten verfügbar sind, können NXT und BXT auch keine neue Informationen hinzufügen**
- **Für Sonne, Mond und Planeten sind beide Tools nicht unbedingt eine Alternative, da keine Sterne (für PSF) vorhanden sind, aber der Einsatz ist trotzdem möglich (hier evtl. eher Topaz DeNoise AI)**
- **Auf fertig bearbeitete Bilder sollte man BXT nicht anwenden – trotzdem lassen sich auch hier Verbesserungen feststellen**

# Herzlichen Dank für Eure Aufmerksamkeit!!



**Kleinplanet  
Ceres trifft auf  
Messier 100**

**Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600c, Gain: 0, Filter: IDAS-Nebelfilter LPS-P2-48 2" von Hutech, Teleskop: Celestron C11 SC XLT - 280/2800mm, Öffnungsverhältnis: 1/6,3, Brennweite: 1.764 mm, Montierung: iOptron CEM60, Belichtung pro Bild: 5 min, Bildanzahl: 4, Datum: 26. März 2023**

