AoP - Pixinsight Continuum Subtraction Skript

Bedienungsanleitung · User Manual · Version 0.6.4

Script by Thomas ArtOfPix Großschmidt · Vibecoding with ClaudeAI

Inhalt / Contents: Deutsch · English

Deutsch

1. Wofür das Skript da ist

Das Skript zieht das Sternlicht (Continuum) von Schmalbandbildern ab, damit nur das reine Emissionssignal übrig bleibt: **CSub = Schmalband − k · (Breitband-Referenz − Median)**. Es führt dich in **einem Fenster** Schritt für Schritt durch zwei Wege und pflegt das Ergebnis am Ende in dein Farbbild ein.

- **Methode A** ist für Galaxien mit feinen Hα-Knoten und viel freiem Himmel. Das CSub wird in R, B (und optional G und L) eingepflegt.
- **Methode B** ist für Emissionsnebel, auch mit wenig freiem Himmel. Jede Linie (Hα, OIII, SII) wird einzeln bearbeitet und zu einer Palette gemischt.

Eine eingebettete Vorschau mit Lupe, Histogramm und A/B-Vergleich zeigt jeden Schritt, bevor du ihn in voller Größe rechnest. Jedes Feld hat einen Hover-Hinweis.

2. Voraussetzungen

- **PixInsight ab Version 1.8.9** (entwickelt und benutzt mit 1.9.6).
- **Lineare Bilder**, alle **gleich groß**: ein Farbbild (RGB) mit Sternen und mindestens ein Schmalbandbild (Hα, optional OIII und SII, jeweils Mono). Optional eigene Mono-Bilder R, G, B als Breitband-Referenz und eine Luminanz. Gestreckte Bilder gehen nicht; das Skript warnt, wenn der Median über 0,1 liegt.
- **Optional, je nach Wunsch** (sie werden nur gebraucht, wenn du den jeweiligen Schritt nutzt): StarXTerminator oder StarNet V2 zum Entsternen; BlurXTerminator, NoiseXTerminator oder MLDenoise als **Prozess-Icons**, die du vorher angelegt hast (die Parameter kommen aus deinem Icon, das Skript setzt sie nicht). Ohne diese Werkzeuge kannst du die Schritte überspringen oder ein selbst bearbeitetes Bild wählen.
- Alle Bilder müssen in PixInsight **geöffnet** sein.

3. Installation

1. Den Ordner mit `AoP-ContinuumSubtraction.js` an einen festen Platz legen (ein Ordner deiner Wahl, das Skript braucht keinen bestimmten Pfad).
2. In PixInsight: **Script > Feature Scripts > Add**, diesen Ordner wählen, dann **Done**. Alternativ einmalig über **Script > Execute Script File**.
3. Aufruf: **Script > AoP Astro Suite > Continuum Subtraction**.
4. Nach einem Update oder wenn der Menüeintrag fehlt oder alt aussieht: **Script > Feature Scripts > Regenerate** (oder PixInsight neu starten).
5. Ein **Desktop-Icon** (Dreieck unten rechts im Fenster, links neben „Vorschau ein-/ausblenden“, auf den PixInsight-Desktop ziehen) speichert alle Einstellungen, gehört aber zu genau dieser Dateiversion. Nach einem Update das Icon neu anlegen.

Das Skript ist nicht signiert; PixInsight kann beim ersten Start eine Meldung zeigen.

4. Bedienung

Fenster und Grundprinzip

Das Fenster hat drei Teile: **links** die Einstellungen und die Liste der Schritte, **in der Mitte** die große Vorschau mit der Anzeige-Zeile darüber, **rechts** das Histogramm, die Lupe mit den Werten, die Abschnitte Hintergrund, Weißabgleich und Angleichen sowie ganz unten die Knöpfe und Symbole. Oben rechts wählst du **Deutsch / English** und das Farbdesign **AoP Theme / PI Theme**; das Fenster öffnet sich dabei neu, alle Einstellungen und Ergebnisse bleiben, die Wahl wird gespeichert.

Jeder Schritt hat einen Status: **offen**, **gerechnet** (grün), **veraltet** (orange: davor wurde etwas geändert, bitte neu rechnen) oder **übersprungen** (grau). Jeder Schritt erzeugt ein eigenes Bild mit änderbarer ID. Die wichtigsten Knöpfe sind **Schritt rechnen**, **Schritt rückgängig machen** (schließt die Ergebnisbilder dieses Schritts) und **Nächster Schritt** (wechselt nur, rechnet nichts). Während einer Rechnung zeigt die Statuszeile orange „Rechnet …“; PixInsight reagiert dann kurz nicht (je nach Bildgröße 10 bis 30 Sekunden pro Schritt in voller Auflösung, die Vorschau 1 bis 3 Sekunden).

Schritt für Schritt: Methode A

1. **Eingänge wählen und prüfen.** Wähle RGB (mit Sternen), Hα und, wenn vorhanden, OIII und SII. Optional Mono-R, -G, -B als Referenz und eine Luminanz („Luminanz einpflegen“). Das Skript sucht beim Start nach Namen wie „Ha“, „OIII“, „SII“; jedes Feld hat ein Auswahlfeld mit allen geöffneten Bildern. **Die Wahl tauscht nur das Bild**, alle Einstellungen bleiben; Zwischenergebnisse, die am alten Bild hängen, werden verworfen und die Schritte stehen auf „veraltet“. „Bildlisten neu laden“ liest die Liste neu.
2. **Entsternen (optional).** StarXTerminator oder StarNet V2. Ohne Entsternen wird mit Sternen gerechnet.

3. **Continuum abziehen (CSub).** Hier stellst du den Faktor **k** ein (siehe Abschnitt 6). Der Knopf „k aus dem Bild vorschlagen“ misst einen Startwert.
4. **CSub entrauschen (empfohlen).** Mit einem Prozess-Icon, einem selbst entrauschten Bild (zum Beispiel aus GraXpert) oder überspringen.
5. **Hintergrund auf Null.** Zieht den Median ab (gemessen im Messbereich oder am ganzen Bild).
6. **Artefakt-Schwelle.** Schneidet einen kleinen Rest am Hintergrund ab. Startwert 0 (keine Wirkung); der Vorschlag kommt aus dem Maximum des Hintergrunds im Messbereich.
7. **In R, B, G und L einpflegen.** CSub wird mit Faktoren zum Farbbild addiert: **R + a · CSub** (a = 2), **B + b · CSub** (b = 0,2), optional **G + g · CSub** und **L + c · CSub**. Die Faktoren a, b, g, c (0 bis 20) stellst du je Linie über die Linienknöpfe ein. Das Verhältnis b zu a bestimmt den Farbton: b = 0 gibt reines Rot, ein Zehntel bis ein Drittel von a ergibt Rosa bis Magenta. Alle Linien mit gerechnetem CSub gehen in ein gemeinsames Farbbild. Die Namen der Ergebnisse folgen den Linien (zum Beispiel `hARGB_CSub` und `LhA_CSub` für Hα, `hAO3RGB_CSub` für Hα + OIII); ein selbst eingetragener Name bleibt. Das Auswahlfeld „Kombination“ bietet auch HOO, HSO, SHO und OHS.

Danach: **Finalisieren** erzeugt die fertigen Bilder in voller Auflösung (der Knopf steht im letzten Schritt neben „Schritt rückgängig machen“). Sind alle Schritte gerechnet oder übersprungen, erscheint einmal „Fertig“ mit den Bildnamen. Die Ergebnisbilder bleiben in PixInsight offen.

Schritt für Schritt: Methode B

Über der Vorschau stehen die **Linienknöpfe** (Hα – R, OIII – G+B, SII – G). Jede Linie behält ihre eigenen Einstellungen und Ergebnisse. Der Haken **„Alle Linien“** neben „Schritt rechnen“ führt den aktuellen Schritt für alle Linien mit Bild aus; prüfe vorher k und Referenz je Linie.

1. **Eingänge wählen und prüfen.** Wie bei Methode A. Hα ist Pflicht, OIII und SII sind optional; eine Luminanz ist für die HaRGB-Luminanz nötig.
2. **Entsternen (je Linie).** Voreinstellung an: Schmalband und Referenz werden ohne Sterne gerechnet.
3. **Breitband abziehen / PCS (je Linie).** CSub = Linie − k · (Referenz − Median). Startwerte: Hα k = 0,126 gegen R, OIII k = 0,158 gegen G+B, SII k = 0,129 gegen G. Die Sterne müssen im CSub verschwinden.
4. **Schärfen: BlurXTerminator (optional).** Über dein Prozess-Icon (Voreinstellung `BTX_Starless`; heißt dein Icon anders, trägst du den Namen ein). Das Skript misst die Median-FWHM der Sterne und trägt sie als PSF Diameter ins Icon ein.
5. **Entrauschen: NXT / MLDenoise.** Über dein Icon, mit einem selbst entrauschten Bild oder übersprungen.
6. **LinearFit (optional, Voreinstellung aus).** Gleicht eine Linie an die Referenzlinie an (Voreinstellung Hα); die Referenzlinie selbst bleibt unverändert.
7. **Pegelabgleich der Hintergründe.** Setzt den Median jeder Linie auf einen gemeinsamen Zielpegel (0,0001). Bei Nebeln, die das ganze Bild füllen, den Messbereich auf einen leeren Teil setzen.
8. **Palette.** Jede Linie bekommt einen Farbton und einen Beitrag, die Linien werden je Farbkanal gemischt. Paletten: SHO, HSO, HOO, OHS, HaRGB und eigene Farbtöne; optional wird das RGB-Bild mit den Sternen mit einem Mittelton dazugemischt.
9. **HaRGB-Luminanz (optional).** L + c · (Hα − Pegel), Voreinstellung c = 0,5.

Du kannst die Methode jederzeit wechseln; der Zustand der anderen Methode bleibt erhalten.

Messbereich

Median und Pegel misst das Skript standardmäßig in einem **Bereich auf freiem Himmel, den es selbst wählt** (gelb umrandet in der Vorschau). Es sucht den ruhigsten Teil ohne Sterne, Nebel und Gradienten und prüft dafür das RGB-Bild und alle Linien gleichzeitig. Weitere Möglichkeiten im Abschnitt „Messung des Medians / Pegels“ (zum Aufklappen anklicken): **Ganzes Bild** (bei fast leerem Himmel), **Ausschnitt übernehmen**, **Preview übernehmen** (ein Preview-Rechteck aus PixInsight) und **Automatisch wählen**. Ein Bereich, den du selbst setzt, bleibt stehen. Findet das Skript keinen geeigneten Himmel, nennt die Infozeile den Grund; dann setze den Bereich selbst oder stelle auf Ganzes Bild.

Mit der Maus: Knopf **Bereich ziehen** drücken und in der Vorschau ein Rechteck aufziehen (oder **Strg + Ziehen** für Messbereich bzw. Hintergrund, **Strg + Umschalt + Ziehen** für den Weißabgleich). Den Rahmen in der Mitte greifen verschiebt ihn, Kanten und Ecken ändern die Größe. Mindestgröße 8 × 8 Pixel. Grün = Messbereich bzw. Hintergrund, Cyan = Weißabgleich. **Messbereiche zeigen** blendet die Rahmen aus, ohne sie zu löschen.

Vorschau, Lupe und Diagramm

- **Vorschau:** Zoom mit dem Mausrad, Verschieben durch Ziehen, Zoom-Rechteck mit Umschalt + Ziehen, Rechtsklick = ganzes Bild. Dazu Auto-Stretch (nur Anzeige, die Ergebnisbilder bleiben linear), A/B-Vergleich mit Blinken, Clipping-Markierung und **Ausschnitt 1:1**.
- **Originalauflösung:** Der Knopf „zu Originalauflösung wechseln“ rechnet das ganze Bild in voller Größe und zoomt auf 100 %. Das ist langsam; ab 36 Megapixel fragt das Skript vorher. Ein zweiter Klick führt zur verringerten Auflösung zurück.
- **Lupe:** Maus über die Vorschau bewegen; die Lupe zeigt den Bereich vergrößert (200 bis 1600 %) mit Position und den

Werten R, G, B, L vor dem Auto-Stretch.
- **Diagramm:** wählt sich mit dem Schritt (CSub: Streudiagramm „Linie gegen Referenz (k)“, Entrauschen und Schärfen: Profil durch das Fadenkreuz, sonst Histogramm). Das Histogramm folgt dem Vorbild der HistogramTransformation mit Zoom, Verschieben, Kanälen R, G, B, L und eigenen Schwarz- und Weißpunkten (weiße Dreiecke; ändert nur die Anzeige).
- **Karten „Anteil von CSub“:** zeigen in einer festen Skala, wie viel vom Signal über dem Himmel aus CSub kommt.
- **A und B gleich strecken:** Beim Einpflegen wird der Anzeige-Stretch aus Bild A (ohne CSub) bestimmt und auf Bild B (mit CSub) angewendet, damit der Vergleich genau zeigt, was CSub hinzufügt.

Farbergebnis

In den Schritten „In R, B, G und L einpflegen“ (Methode A) und „Palette“ (Methode B) erscheinen die Abschnitte des Farbergebnisses. Sie wirken **nur auf das Farbergebnis**, nicht auf die linearen Zwischenschritte. Reihenfolge: LinearFit → Mischen → Hintergrund → Weißabgleich → Belichtung → Farbregler (mit SCNR). Mit dem Haken **„auch im Ergebnisbild“** gilt eine Einstellung auch im erzeugten Bild, sonst nur in der Vorschau.

- **Hintergrund neutralisieren:** zieht von jedem Kanal den Unterschied der Himmelspegel ab, sodass der Hintergrund neutral grau wird. In der Zeile „Hintergrund“ wählst du den Messbereich auch aus einer geöffneten Preview.
- **Weißabgleich:** richtet die Mittelwerte von R, G und B in einem Bereich (Nebel oder Galaxie, ohne helle Einzelsterne) aneinander aus. Der Bereich ist automatisch gewählt, per Maus ziehbar (Cyan) oder aus einer Preview wählbar.
- **Belichtung:** Regler **Belichtung (EV)** (−4 bis +4) und ein Paar **Versatz | Gamma**. **Auto** stellt die Werte so ein, dass Lichter und Tiefen möglichst nicht abgeschnitten werden; **Zurücksetzen** setzt alles neutral.
- **Farbregler:** Verstärkung, Gamma und je ein Paar **Helligkeit | Kontrast** und **Sättigung | Dynamik** (wie die Bildanpassung im Image-Combination-Skript). Doppelklick auf einen Regler setzt ihn zurück.
- **SCNR:** drei Regler R, G, B (0 bis 100 %), Methode „Durchschnitt neutral“. G um 50 % hilft gegen den grünen Stich eines Hα-Nebels.
- **Angleichen (LinearFit):** gleicht die Kanäle aneinander an; nur für lineare Daten. Der Bereich ist ausgegraut, wenn es für die aktuelle Kombination nicht geht, der Text nennt den Grund.

Vorlagen und Hilfe

Eigene Einstellungen lassen sich als **Vorlage** speichern, laden und löschen (ohne Bildnamen, in den PixInsight-Einstellungen). Das Hilfefeld unten links in einigen Schritten erklärt Warum und Wie; das Hilfe-Symbol unten rechts (Buch) öffnet die Gesamthilfe in einem eigenen, scrollbaren Fenster.

Warnhinweise beim Einpflegen

Beim Einpflegen zeigt eine graue Zeile Kennzahlen, bei Übertreibung ein gelbes Warndreieck: **Abschneiden** (Bildpunkte laufen in Weiß), **Hα dominiert** (CSub über 90 % des Signals der Knoten), **Übersättigung** (Knoten fast einfarbig), **Luminanz** (CSub über 60 % des Signals). Die Grenzen sind Richtwerte; am Bild ändert die Prüfung nichts.

Log-Datei

Jede Sitzung schreibt eine Log-Datei für die Fehlersuche (`AoP_ContinuumSubtraction_<Datum>_<Uhrzeit>.log`, die letzten 10 bleiben erhalten). **Standardordner:** `AoP-ContinuumSubtraction-logs` in deinem Benutzerverzeichnis; er wird angelegt, falls er fehlt. Der Pfad steht beim Start in der PixInsight-Konsole. Mit dem Knopf **Log anzeigen** (unten rechts) siehst du das Log in einem Fenster; **Alles kopieren** legt es in die Zwischenablage. In diesem Fenster zeigt die Zeile **Log-Ordner (ab dem nächsten Start)** den Pfad; mit **Ordner wählen …** änderst du ihn und mit **Standard** stellst du ihn zurück; die Wahl gilt ab dem nächsten Start und wird in den PixInsight-Einstellungen gespeichert. Lässt sich ein Ordner nicht beschreiben, nimmt das Skript den Standardordner und danach den temporären Ordner des Systems; ein Fehler beim Schreiben des Logs stoppt das Skript nie. Das Log ist reines ASCII und bleibt deutsch.

5. Das Ergebnis beurteilen

- **Sterne im CSub:** mittelhelle Sterne sollen im grauen Hintergrund untergehen. **Hell geblieben** = k zu klein. **Schwarz oder mit dunklem Ring** = k zu groß (zu viel abgezogen). Die hellsten und gesättigten Sterne heben sich nie ganz auf (Seeing, Halos, Sättigung); nimm sie nicht als Maßstab.
- **Echte Hα-Strukturen:** Rot enthält selbst Hα. Ein zu großes k nimmt dem CSub echte Strukturen weg. Vergleiche mit A/B oder Blinken gegen den Eingang, ob Filamente und Knoten erhalten bleiben. Im Zweifel das kleinere k.
- **Farbe:** Das Verhältnis der Faktoren (Methode A) bzw. der Farbtöne (Methode B) bestimmt den Farbton. Das Warndreieck und die Karten „Anteil von CSub“ zeigen, ob du übertreibst.
- **Fertig:** Die Statuszeile steht grün auf „FERTIG“, wenn alle Schritte gerechnet oder übersprungen sind.

6. Die wichtigsten Werte

Wert	Bedeutung	Startwert
k	wie hell das Sternlicht im Schmalband im Vergleich zur Referenz ist	Methode A: 0,42 (Hα gegen R); Methode B: Hα 0,126, OIII 0,158, SII 0,129
Referenz	Breitband-Kanal, gegen den abgezogen wird	Hα: R; OIII: G+B (Mittel); SII: G
Median / Pegel	Himmelspegel, wird im Messbereich gemessen	automatischer Bereich
Artefakt-Schwelle	schneidet einen Rest am Hintergrund ab	0 (keine Wirkung)
a, b, g, c	Anteile von CSub in R, B, G und L (0 bis 20)	Hα: a = 2, b = 0,2, g = 0; OIII: g = 1, b = 1; SII: a = 1
Zielpegel (Methode B)	gemeinsamer Hintergrundpegel der Linien	0,0001
c (HaRGB-Luminanz)	Anteil von Hα in der Luminanz	0,5

k richtig einstellen: k gleicht aus, wie hell das Sternlicht im Schmalband im Vergleich zur Referenz ist. Setze im Schritt „CSub“ den Haken „Zum Einstellen von k: Vorschau mit Sternen“ (nur nötig, wenn du entsternt hast), stelle „Ausschnitt 1:1“ auf einen Bereich mit mehreren mittelhellen, nicht gesättigten Sternen und verändere k, bis die Sterne im Hintergrund verschwinden. Haken wieder raus und „Schritt rechnen“; gerechnet wird immer mit den entsternten Bildern. Die Startwerte gehören zu den Beispieldaten des Autors; **andere Filter, Belichtungen und Stacks brauchen ein anderes k.** Die Werte für OIII und SII sind aus der Lage der Linien im Spektrum abgeleitete Vorschläge und nicht geprüft.

Warum SII gegen Grün? SII (672 nm) liegt im Rotfilter. Bei Hα-starken Objekten enthält Rot aber selbst Hα und ist deshalb keine saubere Referenz für SII; Grün enthält weder Hα noch SII. OIII (501 nm) liegt zwischen Grün und Blau, darum das Mittel G+B.

7. Ergebnisbilder und Einstellungen

- **Ergebnisbilder:** Jeder Schritt legt ein Bild an; die fertigen Bilder (zum Beispiel `RGB_CSub`, `L_CSub` oder die Palettenbilder wie `HOORGB_CSub`) entstehen mit „Finalisieren“ in voller Auflösung. Die Namen sind änderbar.
- **Hilfsbilder:** Zwischenbilder der Vorschau heißen `AoPCS_…` und werden beim Schließen entfernt. Beim Mittel G+B legt das Skript kurz ein Hilfsbild `AoPCS_ref_…` an.
- **Gespeicherte Einstellungen** (PixInsight-Einstellungen): `AoP_ContinuumSubtraction/language`, `…/theme`, `…/templates`, `…/logDir`.
- **Skript-Icon:** das Dreieck unten rechts (Neue Instanz) speichert alle Einstellungen im Icon.

8. Grenzen und bekannte Eigenheiten

- Alle Eingangsbilder müssen **gleich groß und linear** sein. Bei gestreckten Bildern und bei Bildern, die nicht 32-Bit-Gleitkomma sind, warnt das Skript.
- Die Vorschau ist eine eigene, eingebettete Vorschau; die Real-Time-Preview von PixInsight kann ein Skript nicht ansteuern.
- Die Parameter von BlurXTerminator, NoiseXTerminator, MLDenoise und StarXTerminator setzt das Skript nicht; sie kommen aus deinen Prozess-Icons. Heißt dein BXT-Icon anders als `BTX_Starless`, trage den Namen ein.
- Die Lupe zeigt Pixel des Vorschaubilds, keine Live-Berechnung.
- Hintergrund-Neutralisierung und LinearFit im Farbergebnis messen an Zuschnitt-Kopien (Hilfsfenster `AoPCS_bn…`, werden entfernt).
- Die k-Werte sind Startwerte, kein automatischer Abgleich. Der Vorschlag „k aus dem Bild vorschlagen“ liegt bei Emissionsnebeln eher zu hoch.
- **Typische Meldungen und Lösungen:** „Alle Bilder müssen gleich groß sein“: die Eingangsbilder zuschneiden oder neu registrieren. „Das Skript konnte keinen Messbereich auf freiem Himmel finden“: den Bereich selbst setzen oder Ganzes Bild wählen. „Es ist kein Prozess-Icon angegeben“ oder „Das Prozess-Icon … wurde nicht gefunden“: den Icon-Namen im Schritt prüfen. „… wurden keine Sterne erkannt (nicht linear, oder zu wenig Signal)“: die lineare Version des Bildes verwenden. Sterne bleiben im CSub: k erhöhen; schwarze Ringe: k senken.
- Die englischen Texte wurden nicht von einer Muttersprachlerin oder einem Muttersprachler geprüft.
- Das Skript wurde außerhalb von PixInsight mit einem Mock getestet (Logik, Formeln, Oberfläche, Sprachwechsel, Log). **Einige Teile der Oberfläche sind in PixInsight für diese Version noch nicht bestätigt** (Anordnung und Startgröße, Rahmen per Maus, Weißabgleich, SCNR, Belichtung mit Auto, Vorschau-Auswahl, Log-Ordner-Dialog).

9. Änderungslog

- **v0.6.4 (21.11.2026)** Noch mehr Abstand zwischen den Zeilen und zwischen Titelzeilen und Feldern; die Vorschau

fluchtet nach jedem Schrittwechsel mit dem Histogramm.
- **v0.6.3 (21.11.2026)** Mehr Abstand zwischen den Zeilen in allen Schritten; alle Eingabe- und Auswahlfelder der linken Spalte fluchten (auch bei „Luminanz (optional)“ in Schritt 1); drei Konsolenwarnungen behoben.
- **v0.6.2 (21.11.2026)** In der Messung stehen alle vier Knöpfe in einer Zeile; „Sichtbaren Ausschnitt übernehmen“ heißt jetzt „Ausschnitt übernehmen“.
- **v0.6.1 (21.11.2026)** „Messung des Medians / Pegels“ ist beim Start immer aufgeklappt, „Bereich ziehen“ steht über „Bereich löschen“, alle Beschriftungen der linken Spalte sind gleich breit, sodass Auswahl- und Eingabefelder auf einer Linie beginnen.
- **v0.6.0 (21.11.2026)** Aufbau, Optik und Bedienung an das Image-Combination-Skript (v0.16.1) angeglichen, Rechnung und Ausgaben unverändert: dunkelviolette Titelzeilen der Bereiche (AoP Theme), alle Auswahlfelder und Knöpfe ohne Tastaturfokus, Farbregler und Belichtung in Paaren (Helligkeit | Kontrast, Sättigung | Dynamik, Versatz | Gamma), Dreieck „Neue Instanz“ unten rechts, Hilfe in eigenem Fenster, Zeile „Log-Ordner“ im Log-Fenster wie dort.
- **v0.5.1 (21.11.2026)** Kein fester Log-Pfad mehr: Das Log liegt standardmäßig im Benutzerverzeichnis (`AoP-ContinuumSubtraction-logs`) und der Ordner ist im Fenster „Log anzeigen“ einstellbar. Lizenzzeile im Kopf. Release-Ordner mit Bedienungsanleitung.
- **v0.5.0 (21.11.2026)** Bereich „Belichtung“ (EV, Versatz, Gamma, Auto). Zeilen „Hintergrund“ und „Weißabgleich“ mit Auswahl einer Preview. Weniger Rahmen und Muster in der Oberfläche (Knöpfe und Auswahlfelder ohne Fokusrahmen im AoP Theme).
- **v0.4.0 bis v0.4.2 (21.11.2026)** Farbdesign AoP Theme / PI Theme, Messbereiche mit der Maus, Weißabgleich, SCNR, Angleichen (LinearFit), Bildauswahl für jedes Eingangsbild.
- **v0.3.x (November 2026)** Alle Linien (Hα, OIII, SII) gleichzeitig, Farbergebnis, Histogramm, Lupe, Warndreieck, Log, Deutsch/English, Farbkombinationen HOO, HSO, SHO, OHS.
- **v0.1 und v0.2 (November 2026)** Methode A und Methode B.

10. Urheber und Lizenz

Script by Thomas ArtOfPix Großschmidt · Vibecoding with ClaudeAI. **Kostenlos, ohne Gewähr und ohne Haftung. Weitergabe nur unverändert und mit Quellenangabe.**

Die Verfahren sind eigene Umsetzungen ohne übernommenen Code. „Methode A“ und „Methode B“ sind eigene Bezeichnungen für zwei Vorgehensweisen aus Tutorials. Vorbilder der Rechenwege sind PhotometricContinuumSubtraction (Charles Hagen / NightPhotons) und NarrowbandHueCombination (Jürgen Bätz).

English

1. What the script is for

The script removes the starlight (continuum) from narrowband images so that only the pure emission signal remains: **CSub = narrowband − k · (broadband reference − median)**. It guides you step by step through two workflows **in one window** and blends the result into your color image at the end.

- **Method A** is for galaxies with fine Hα knots and plenty of empty sky. The CSub is blended into R, B (and optionally G and L).
- **Method B** is for emission nebulae, also with little empty sky. Each line (Hα, OIII, SII) is processed separately and mixed into a palette.

An embedded preview with magnifier, histogram and A/B comparison shows every step before you calculate it at full size. Every field has a hover hint.

2. Requirements

- **PixInsight 1.8.9 or newer** (developed and used with 1.9.6).
- **Linear images**, all **the same size**: a color image (RGB) with stars and at least one narrowband image (Hα, optionally OIII and SII, each mono). Optionally your own mono images R, G, B as broadband reference and a luminance. Stretched images do not work; the script warns when the median is above 0.1.
- **Optional, depending on what you use:** StarXTerminator or StarNet V2 for star removal; BlurXTerminator, NoiseXTerminator or MLDenoise as **process icons** that you created beforehand (the parameters come from your icon, the script does not set them). Without these tools you can skip the steps or choose an image you processed yourself.
- All images must be **open** in PixInsight.

3. Installation

1. Put the folder with `AoP-ContinuumSubtraction.js` at a permanent location (any folder; the script needs no particular path).
2. In PixInsight: **Script > Feature Scripts > Add**, choose this folder, then **Done**. Alternatively run it once via **Script > Execute Script File**.
3. Start it from **Script > AoP Astro Suite > Continuum Subtraction**.
4. After an update, or if the menu entry is missing or outdated: **Script > Feature Scripts > Regenerate** (or restart PixInsight).
5. A **desktop icon** (drag the triangle at the bottom right of the window, left of “show/hide preview”, onto the PixInsight desktop) stores all settings, but belongs to exactly this file version. Create the icon again after an update.

The script is not signed; PixInsight may show a message at the first start.

4. Operation

Window and basic principle

The window has three parts: **on the left** the settings and the list of steps, **in the middle** the large preview with the display row above it, **on the right** the histogram, the magnifier with the values, the sections Background, White balance and Match, and at the very bottom the buttons and symbols. At the top right you choose **Deutsch / English** and the color design **AoP Theme / PI Theme**; the window reopens, all settings and results are kept, and the choice is saved.

Every step has a status: **open**, **calculated** (green), **outdated** (orange: something before it was changed, please recalculate) or **skipped** (grey). Every step creates its own image with an editable ID. The main buttons are **Calculate step**, **Undo step** (closes the result images of this step) and **Next step** (only switches, does not calculate). While a calculation runs, the status line shows an orange “Calculating …”; PixInsight does not respond for a moment (10 to 30 seconds per step at full resolution depending on image size, 1 to 3 seconds for the preview).

Step by step: Method A

1. **Choose and check inputs.** Choose RGB (with stars), Hα and, if you have them, OIII and SII. Optionally mono R, G, B as reference and a luminance (“Blend in luminance”). At start the script looks for names such as “Ha”, “OIII”, “SII”; every field has a selector with all open images. **The choice only swaps the image**, all settings stay; intermediate results that depend on the old image are discarded and the steps become “outdated”. “Reload image lists” reads the list again.
2. **Remove stars (optional).** StarXTerminator or StarNet V2. Without star removal the script calculates with stars.
3. **Subtract continuum (CSub).** Here you set the factor **k** (see section 6). The button “Suggest k from the image” measures a starting value.

4. **Denoise CSub (recommended).** With a process icon, with an image you denoised yourself (for example from GraXpert), or skip.
5. **Background to zero.** Subtracts the median (measured in the measurement area or in the whole image).
6. **Artifact threshold.** Cuts off a small residue in the background. Start value 0 (no effect); the suggestion comes from the maximum of the background in the measurement area.
7. **Blend into R, B, G and L.** CSub is added to the color image with factors: **R + a · CSub** (a = 2), **B + b · CSub** (b = 0.2), optionally **G + g · CSub** and **L + c · CSub**. You set the factors a, b, g, c (0 to 20) per line with the line buttons. The ratio b to a determines the hue: b = 0 gives pure red, one tenth to one third of a gives pink to magenta. All lines with a calculated CSub go into one common color image. The result names follow the lines (for example `hARGB_CSub` and `LhA_CSub` for Hα, `hAO3RGB_CSub` for Hα + OIII); a name you type yourself is kept. The selector “Combination” also offers HOO, HSO, SHO and OHS.

Afterwards, **Finalize** creates the finished images at full resolution (the button is in the last step next to “Undo step”). When all steps are calculated or skipped, a “Done” message with the image names appears once. The result images stay open in PixInsight.

Step by step: Method B

Above the preview are the **line buttons** (Hα – R, OIII – G+B, SII – G). Each line keeps its own settings and results. The checkbox **“All lines”** next to “Calculate step” runs the current step for all lines that have an image; check k and the reference of each line first.

1. **Choose and check inputs.** As in Method A. Hα is required, OIII and SII are optional; a luminance is needed for the HaRGB luminance.
2. **Remove stars (per line).** On by default: narrowband and reference are calculated without stars.
3. **Subtract broadband / PCS (per line).** CSub = line − k · (reference − median). Start values: Hα k = 0.126 against R, OIII k = 0.158 against G+B, SII k = 0.129 against G. The stars must disappear in the CSub.
4. **Sharpen: BlurXTerminator (optional).** Through your process icon (default `BTX_Starless`; if your icon has a different name, enter it). The script measures the median FWHM of the stars and enters it as PSF Diameter in the icon.
5. **Denoise: NXT / MLDenoise.** Through your icon, with an image you denoised yourself, or skipped.
6. **LinearFit (optional, off by default).** Matches a line to the reference line (default Hα); the reference line itself stays unchanged.
7. **Background level matching.** Sets the median of every line to a common target level (0.0001). For nebulae that fill the whole image, set the measurement area to an empty part.
8. **Palette.** Every line gets a hue and a contribution, and the lines are mixed per color channel. Palettes: SHO, HSO, HOO, OHS, HaRGB and custom hues; optionally the RGB image with the stars is mixed in with a midtone value.
9. **HaRGB luminance (optional).** L + c · (Hα − level), default c = 0.5.

You can switch the method at any time; the state of the other method is kept.

Measurement area

By default the script measures median and level in an **area on empty sky that it chooses itself** (outlined in yellow in the preview). It looks for the calmest part without stars, nebulae and gradients and checks the RGB image and all lines at the same time. Further options in the section “Measurement of the median / level” (click to expand): **Whole image** (for almost empty sky), **Take visible section**, **Take preview** (a preview rectangle from PixInsight) and **Choose automatically**. An area that you set yourself stays. If the script finds no suitable sky, the info line gives the reason; then set the area yourself or switch to Whole image.

With the mouse: press **Drag area** and draw a rectangle in the preview (or **Ctrl + drag** for measurement area or background, **Ctrl + Shift + drag** for the white balance). Grab the frame in the middle to move it, grab edges and corners to resize. Minimum size 8 × 8 pixels. Green = measurement area or background, cyan = white balance. **Show measurement areas** hides the frames without deleting them.

Preview, magnifier and chart

- **Preview:** zoom with the mouse wheel, pan by dragging, zoom rectangle with Shift + drag, right click = whole image. Also auto-stretch (display only, the result images stay linear), A/B comparison with blinking, clipping marks and **Section 1:1**.
- **Original resolution:** the button “switch to original resolution” calculates the whole image at full size and zooms to 100 %. This is slow; from 36 megapixels the script asks first. A second click returns to the reduced resolution.
- **Magnifier:** move the mouse over the preview; the magnifier shows the area enlarged (200 to 1600 %) with the position and the values R, G, B, L before the auto-stretch.
- **Chart:** follows the step (CSub: scatter plot “line against reference (k)”, denoise and sharpen: profile through the crosshair, otherwise histogram). The histogram follows the HistogramTransformation with zoom, panning, channels R, G, B, L and your own black and white points (white triangles; changes only the display).
- **Maps “share of CSub”:** show on a fixed scale how much of the signal above the sky comes from CSub.

- **Stretch A and B equally:** when blending, the display stretch is determined from image A (without CSub) and applied to image B (with CSub), so the comparison shows exactly what CSub adds.

Color result

In the steps “Blend into R, B, G and L” (Method A) and “Palette” (Method B) the sections of the color result appear. They act **only on the color result**, not on the linear intermediate steps. Order: LinearFit → mixing → background → white balance → exposure → color controls (with SCNR). With the checkbox **“also in the result image”** a setting also applies to the created image, otherwise only to the preview.

- **Background neutralization:** subtracts the difference of the sky levels from every channel so the background becomes neutral grey. In the “Background” row you can also choose the measurement area from an open preview.
- **White balance:** aligns the mean values of R, G and B in an area (nebula or galaxy, without bright single stars). The area is chosen automatically, can be dragged with the mouse (cyan) or taken from a preview.
- **Exposure:** sliders **Exposure (EV)** (−4 to +4) and a pair **Offset | Gamma**. **Auto** sets the values so that highlights and shadows are clipped as little as possible; **Reset** sets everything neutral.
- **Color controls:** gain, gamma and one pair each **brightness | contrast** and **saturation | vibrance** (like the image adjustment in the Image Combination script). A double click on a slider resets it.
- **SCNR:** three sliders R, G, B (0 to 100 %), method “average neutral”. G at 50 % helps against the green cast of an Hα nebula.
- **Match (LinearFit):** matches the channels to each other; only for linear data. The section is greyed out when it is not possible for the current combination, and the text gives the reason.

Templates and help

You can save your own settings as a **template**, load and delete it (without image names, stored in the PixInsight settings). The help field at the bottom left in some steps explains why and how; the help symbol at the bottom right (book) opens the complete help in its own scrollable window.

Warnings when blending

When blending, a grey line shows key figures, and a yellow warning triangle appears if you overdo it: **Clipping** (pixels run into white), **Hα dominates** (CSub is over 90 % of the signal of the knots), **Oversaturation** (knots almost single-colored), **Luminance** (CSub over 60 % of the signal). The limits are guide values; the check does not change the image.

Log file

Every session writes a log file for troubleshooting (`AoP_ContinuumSubtraction_<date>_<time>.log`, the last 10 are kept). **Default folder:** `AoP-ContinuumSubtraction-logs` in your user directory; it is created if it is missing. The path is shown in the PixInsight console at start. The button **Show log** (bottom right) shows the log in a window; **Copy all** puts it on the clipboard. In this window the row **Log folder (from the next start)** shows the path; **Choose folder …** changes it and **Default** restores it; the choice applies from the next start and is saved in the PixInsight settings. If a folder cannot be written, the script uses the default folder and then the temporary folder of the system; an error while writing the log never stops the script. The log is plain ASCII and stays in German.

5. Judging the result

- **Stars in the CSub:** medium-bright stars should sink into the grey background. **Stayed bright** = k too small. **Black or with a dark ring** = k too large (too much subtracted). The brightest and saturated stars never cancel completely (seeing, halos, saturation); do not use them as a yardstick.
- **Real Hα structures:** red itself contains Hα. A k that is too large takes real structures out of the CSub. Compare with A/B or blinking against the input to see whether filaments and knots are kept. When in doubt, use the smaller k.
- **Color:** the ratio of the factors (Method A) or of the hues (Method B) determines the hue. The warning triangle and the “share of CSub” maps show whether you overdo it.
- **Done:** the status line turns green with “DONE” when all steps are calculated or skipped.

6. The most important values

Value	Meaning	Start value
k	how bright the starlight in the narrowband is compared to the reference	Method A: 0.42 (Hα against R); Method B: Hα 0.126, OIII 0.158, SII 0.129
Reference	broadband channel to subtract against	Hα: R; OIII: G+B (mean); SII: G
Median / level	sky level, measured in the measurement area	automatic area
Artifact threshold	cuts off a residue in the background	0 (no effect)
a, b, g, c	share of CSub in R, B, G and L (0 to 20)	Hα: a = 2, b = 0.2, g = 0; OIII: g = 1, b = 1; SII: a = 1
Target level (Method B)	common background level of the lines	0.0001
c (HaRGB luminance)	share of Hα in the luminance	0.5

Setting k correctly: k balances how bright the starlight in the narrowband is compared to the reference. In the step “CSub” tick “For setting k: preview with stars” (only needed if you removed the stars), set “Section 1:1” to an area with several medium-bright, unsaturated stars and change k until the stars vanish into the background. Untick again and “Calculate step”; the calculation always uses the starless images. The start values belong to the author’s sample data; **other filters, exposures and stacks need a different k.** The values for OIII and SII are suggestions derived from the position of the lines in the spectrum and have not been verified.

Why SII against green? SII (672 nm) lies in the red filter. For Hα-strong objects, red itself contains Hα and is therefore not a clean reference for SII; green contains neither Hα nor SII. OIII (501 nm) lies between green and blue, hence the mean G+B.

7. Result images and settings

- **Result images:** every step creates an image; the finished images (for example `RGB_CSub`, `L_CSub` or the palette images such as `HOORGB_CSub`) are created at full resolution with “Finalize”. The names can be changed.
- **Helper images:** intermediate preview images are named `AoPCS_…` and are removed when you close the script. For the mean G+B the script briefly creates a helper image `AoPCS_ref_…`.
- **Stored settings** (PixInsight settings): `AoP_ContinuumSubtraction/language`, `…/theme`, `…/templates`, `…/logDir`.
- **Script icon:** the triangle at the bottom right (new instance) stores all settings in the icon.

8. Limits and known quirks

- All input images must be **the same size and linear**. The script warns for stretched images and for images that are not 32-bit floating point.
- The preview is a separate embedded preview; a script cannot drive PixInsight’s Real-Time Preview.
- The script does not set the parameters of BlurXTerminator, NoiseXTerminator, MLDenoise and StarXTerminator; they come from your process icons. If your BXT icon is not named `BTX_Starless`, enter its name.
- The magnifier shows pixels of the preview image, not a live calculation.
- Background neutralization and LinearFit in the color result measure on cropped copies (helper windows `AoPCS_bn…`, removed afterwards).
- The k values are start values, not an automatic match. The suggestion “Suggest k from the image” tends to be too high for emission nebulae.
- **Typical messages and solutions:** “All images must have the same size”: crop or re-register the input images. “The script could not find a measuring area on free sky”: set the area yourself or choose Whole image. “No process icon given” or “The process icon … was not found”: check the icon name in the step. a message about no stars detected (“not linear, or too little signal”): use the linear version of the image. Stars remain in the CSub: raise k; black rings: lower k.
- The English texts have not been reviewed by a native speaker.
- The script was tested outside PixInsight with a mock (logic, formulas, interface, language switch, log). **Some parts of the interface are not yet confirmed inside PixInsight for this version** (layout and start size, frames with the mouse, white balance, SCNR, exposure with Auto, preview selection, log folder dialog).

9. Change log

- **v0.6.4 (21 Nov 2026)** Even more space between rows and between section title bars and their fields; the preview lines up with the histogram after every step change.
- **v0.6.3 (21 Nov 2026)** More space between the rows in all steps; all input and selection fields in the left column line up (including “Luminance (optional)” in step 1); three console warnings fixed.
- **v0.6.2 (21 Nov 2026)** In the measurement section all four buttons are in one row; the German button label was shortened (English “Take visible section” unchanged).
- **v0.6.1 (21 Nov 2026)** “Measurement of the median / level” is always expanded at start, “Drag area” sits above

“Delete area”, and all labels in the left column have the same width so that selectors and input fields start on one line.

- **v0.6.0 (21 Nov 2026)** Layout, look and operation aligned with the Image Combination script (v0.16.1); calculation and outputs unchanged: dark violet section title bars (AoP Theme), all selectors and buttons without keyboard focus, color controls and exposure in pairs (brightness | contrast, saturation | vibrance, offset | gamma), triangle “new instance” at the bottom right, help in its own window, row “Log folder” in the log window as there.
- **v0.5.1 (21 Nov 2026)** No fixed log path any more: the log goes to your user directory by default (`AoP-ContinuumSubtraction-logs`) and the folder can be set in the window “Show log”. License line in the header. Release folder with this manual.
- **v0.5.0 (21 Nov 2026)** Section “Exposure” (EV, offset, gamma, Auto). Rows “Background” and “White balance” with preview selection. Fewer frames and patterns in the interface (buttons and selectors without focus frame in the AoP Theme).
- **v0.4.0 to v0.4.2 (21 Nov 2026)** Color design AoP Theme / PI Theme, measurement areas with the mouse, white balance, SCNR, Match (LinearFit), image selector for every input image.
- **v0.3.x (November 2026)** All lines (Hα, OIII, SII) at once, color result, histogram, magnifier, warning triangle, log, German/English, color combinations HOO, HSO, SHO, OHS.
- **v0.1 and v0.2 (November 2026)** Method A and Method B.

10. Author and license

Script by Thomas ArtOfPix Großschmidt · Vibecoding with ClaudeAI. **Free of charge, no warranty and no liability. Redistribution only unchanged and with attribution.**

The methods are own implementations without borrowed code. “Method A” and “Method B” are own names for two approaches seen in tutorials. Models for the calculation paths are PhotometricContinuumSubtraction (Charles Hagen / NightPhotons) and NarrowbandHueCombination (Jürgen Bätz).