Machine Translated by Google

G3M178C Benutzerhandbuch

Version 1.0

September 2023

Alle Materialien zu dieser Veröffentlichung können ohne Vorankündigung geändert werden und das Urheberrecht liegt vollständig bei ToupTek Photonics.

Bitte laden Sie die neueste Version von touptek-astro.com herunter.

Machine Translated by Google

Inhalt

G3M178C Benutzerhandbuch..... 1

1 Beschreibung und Funktionen 1

2 G3M178C – Spezifikationen und Leistung..... 2

2.1 Kameraspezifikationen..... 2
2.2 Sony IMX178 Empfindlichkeit 3
2.3 14bit ADC und ROI 3
2.4 DDR3-Puffer 3
2.5 Binning 4
2.6 Konvertierungsverstärkungsschalter..... 4
2.7 Stromversorgungssystem 4
2.8 Analyse der Kameraleistung..... 4

3 Lieferumfang und Anschlüsse..... 6

3.1 Packliste 6
3.2 Abmessungen der Kamera und ihrer Halterung..... 7
3.3 Kameraübersicht und Schnittstelle..... 7

4 G3M178C und seine Software..... 8

4.1 Anwendungsinstallation 8
4.1.1 Benutzerfreundliches UI-Design 8
4.1.2 Professionelles Kamera-Bedienfeld..... 9
4.1.3 Praktische Funktionen mit guten Ergebnissen..... 9
4.1.4 Leistungsstarke Kompatibilität 10
4.1.5 Hardwareanforderungen..... 10
4.2 G3M178C und Dshow..... 10
4.3 G3M178C und die Drittanbieter -Software 10
4.3.1 Support-Software 10
4.3.2 ASCOM-Plattform..... 10
4.3.3 PHD-Leitung..... 11
4.3.4 Nebligkeit 11
4.3.5 MetaGuide 11
4.3.6 MAXIMDL 11
4.3.7 AstroArt 11
4.3.8 Feuererfassung 11
4.3.9 SharpCAP..... 11
4.3.10 Registersteuer 11
4.3.11 AstroStack..... 11
4.3.12 DeepSky Stacker..... 11

5 Wartung 12

Machine Translated by Google

1 Beschreibung und Funktionen

Die Planetenkamera G3M178C verwendet die Technologien SONY STARVIS und Exmor R, die für astronomische Fotografie, Mikroskopie, industrielle Bildverarbeitung usw. geeignet sind. Darüber hinaus verfügt sie über ein extrem geringes Ausleserauschen, eine hohe Empfindlichkeit und einen rückseitig beleuchteten 14-Bit-ADC-CMOS-Bildsensor. Dadurch kann die G3M178C hochauflösende astronomische Fotos aufnehmen.

Die Funktionen von G3M178C sind unten aufgeführt:

l IMX 178 Farb-CMOS-Sensor l Auflösung:
3040 x 2160 l 2,4 µm Quadratpixel

l 1/1,8 Zoll optisches Format l

14-Bit ADC l G-Empfindlichkeit: 425
mV bei 1/30 s l

Geringes Rauschen: 1,4 bis 2,2 el Unterstützt
High Frame Rate Mode (60 FPS

bei allen 8 Bit Pixelauslesungen) l SNR Max: 40 dB l Dynamikbereich: 82 dB

Machine Translated by Google

2 G3M178C – Spezifikationen und Leistung

2.1 Kameraspezifikationen

Tabelle 1 G3M178C – Technische Daten.

Sensor	Sony IMX178 Farb-CMOS-Sensor	
Diagonale	8,92 mm	
Bildauflösung	6,2 Megapixel (3040*2048)	
Pixelgröße	2,4µm ´ 2,4µm	
Bildbereich	7,4 mm - 5,0 mm	
Max. FPS bei Auflösung (USB 3.0)	14 Bit	8 Bit
	29,1 FPS bei 3040 x 2048 58,2 FPS bei 1520 x 1024	58,6 FPS bei 3040 x 2048 58,2 FPS bei 1520 x 1024
Max. FPS bei Auflösung (USB 2.0)	14 Bit	8 Bit
	2,4 FPS bei 3040 x 2048 10,4 FPS bei 1520 x 1024	4,9 FPS bei 3040 x 2048 20,8 FPS bei 1520 x 1024
Verschlusstyp	Rollladen	
Expositionszeit	0,1ÿms – 3600ÿs	
Gewinnen	1x – 100x	
SNR	40 dB	
Dynamikbereich	82 dB	
Leserauschen	2,2 – 1,4 e-	
QE-Spitze	>81 %	
Voller Brunnen	10,7ke-	
ADC	14 Bit	
Anschlussport	USB 3.0/USB 2.0	
Kamera-Adapter	Standard 1,25" für Teleskopanschluss und Standard C-Adapter für Industrieobjektive	
Windows schützen	IR-Sperrfilter/AR-Fenster	
Spektralbereich	380-690 nm (mit IR-Sperrfilter)	
SDK zur Erfassung/Steuerung	Windows/Linux/macOS/Android-SDK für mehrere Plattformen (Natives C/C++, C#/VB.NET, Python, Java, DirectShow, Twain usw.); Standbilder und Filme	
Aufnahmesystem		
Kameraabmessungen	Durchmesser 37mm * Höhe 72,4mm	
Kameragewicht	70 Gramm	
Abstand zum hinteren Fokus	17,5 mm mit C-Adapter, 12,5 mit CS-Adapter	
Kühlung:	Passive Kühlung	
Unterstützte Betriebssysteme	Microsoft® Windows® XP / Vista / 7 / 8 /10 (32 und 64 Bit) OSx (Mac OS X) Linux	

Machine Translated by Google

2.2 Empfindlichkeit des Sony IMX178

Die Sensor-G-Empfindlichkeit des G3M178C beträgt 766 mv bei 1/30 s.

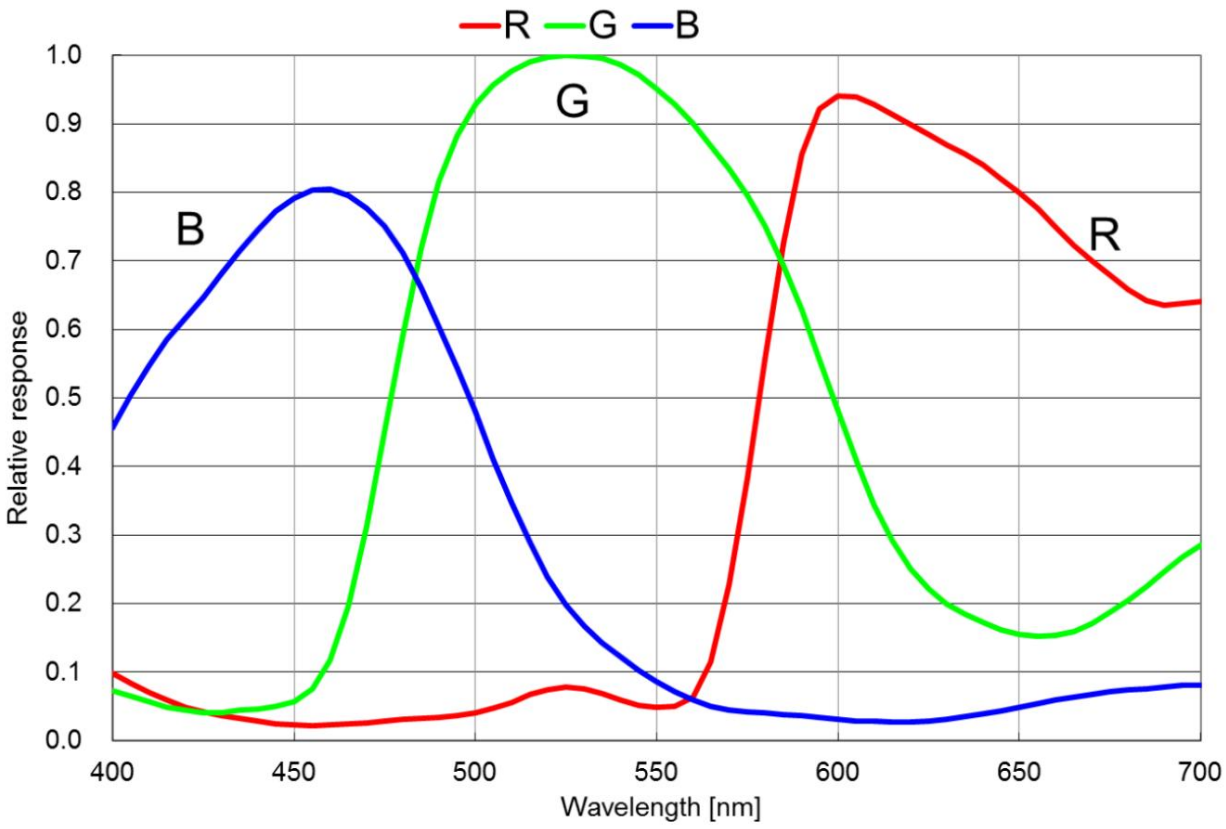

Abbildung 1 IMX178 Spektrale Empfindlichkeitscharakteristik

2.3 14-Bit-ADC und ROI

Der G3M178C hat einen eingebauten 14-Bit-ADC. Er verfügt auch über einen 14-Bit-Ausgabemodus für Hardware-Binning und kleinere Auflösung. Der Die Kamera unterstützt auch Hardware-ROI und je kleiner die ROI-Größe ist, desto höher ist die Bildrate.

Tabelle 2 zeigt die Bildrate des G3M178C im 14/8-Bit-Modus, USB3.0/USB2.0-Datenübertragungsschnittstelle bei verschiedenen Auflösungen:

Tabelle 2 G3M178C FrameRateatDifferentResolution/DataBit/DataTransfer (USB3.0/USB2.0)

Bit & Schnittstelle / FPS / Auflösung	14-Bit-ADC		8-Bit-ADC	
	USB 3.0	USB 2.0	USB 3.0	USB 2.0
3040 * 2048	29.1	2.4	58,6	4.9
1520*1024	58,2	10.4	58,2	20,8

2.4 DDR3-Puffer

Die G3M178C-Kamera hat keinen DDR3-Puffer.

Machine Translated by Google

2.5 Binning

Der G3M178C unterstützt digitales Binning von 1´1 bis 8´8 entweder im Stapel- oder Mittelungsverfahren und Hardware-Binning von 1´1 bis 2´2 im Mittelungsverfahren. Hardware-Pixel-Binning ist viel schneller als Software-Binning.

2.6 Konvertierungsverstärkungsschalter

G3M178C unterstützt keinen HCG- und LCG -Modusschalter.

2.7 Stromversorgungssystem

Die Kamera arbeitet über eine USB 3.0-Schnittstelle. Nach dem Herstellen einer Verbindung mit dem Host-System über die USB 3.0 Kabel ist das Gerät betriebsbereit.

2.8 Analyse der Kameraleistung

Die Kameraleistung kann mit e-/ADU, Read Noise, Full Well und Dynamic Range bewertet werden.

e-/ADU: Die Sensoren in Kameras für Bildverarbeitungsanwendungen haben Pixel, die eingehende Photonen in Elektronen umwandeln. Die Verstärkung einer CCD-/CMOS-Kamera stellt den Umrechnungsfaktor von Elektronen (e-) in digitale Zählwerte oder Analog-Digital-Einheiten (ADUs) dar. Die Verstärkung wird als Anzahl der Elektronen ausgedrückt, die in eine digitale Zahl umgewandelt werden, oder als Elektronen pro ADU (e-/ADU).

Leserauschen: Leserauschen ist der wichtigste Bezugspunkt zur Messung der Leistung einer Kamera. Geringeres Leserauschen bedeutet normalerweise ein besseres SNR und eine bessere Bildqualität. Leserauschen entsteht in der Kameraelektronik während des Auslesevorgangs, wenn die Elektronen den Schritten Analog-Digital-Umwandlung, Verstärkung und Verarbeitung unterzogen werden, die die Bilderzeugung ermöglichen.

Full Well: Die Elektronen werden in jedem Pixel gehalten und in elektrische Ladung umgewandelt, die gemessen werden kann, um die Lichtmenge anzuzeigen, die auf jedes Pixel gefallen ist. Die maximal mögliche elektrische Ladung wird als „Full Well-Kapazität“ bezeichnet. Unter denselben Bedingungen wie Rauschen und A/D-Wandlerqualität gilt: Je größer die Full-Well-Kapazität eines Sensors ist, desto größer ist sein Dynamikbereich. Da die Tiefe, bis zu der Pixel hergestellt werden können, begrenzt ist, ist die Full-Well-Kapazität häufig proportional zur Frontfläche des Lichtsammelelements des Pixels.

Der Dynamikbereich ist das Verhältnis zwischen dem maximalen Ausgangssignalpegel und dem Grundrauschen bei minimaler Signalverstärkung (Grundrauschen ist der RMS-Rauschpegel (Root Mean Square) in einem schwarzen Bild). Das Grundrauschen der Kamera enthält Sensorausleserauschen, Kameraverarbeitungsrauschen und das Dunkelstrom-Schrotrauschen. Der Dynamikbereich stellt die Fähigkeit der Kamera dar, die hellsten und dunkelsten Teile des Bildes anzuzeigen/wiederzugeben und wie viele Variationen dazwischen vorhanden sind. Technisch gesehen handelt es sich hierbei um den Dynamikbereich innerhalb einer Szene. Innerhalb eines Bildes kann es einen Teil geben, der komplett schwarz ist, und einen Teil, der komplett gesättigt ist.

Bei der Kamera der G3M-Serie ist der Gain-Wert im Modus xxx%. Hier wird xxx als x-Achse (Gain-Wert) für die Beschreibung der Kameraleistung

( ) = 20 ÿ !"[ )/100] (

( ) = 100 × 10($%& ()*+(,-)/0"

Das Ausleserauschen ist der wichtigste Bezugspunkt für die Leistung einer Kamera. Geringeres Ausleserauschen bedeutet in der Regel besseres SNR und bessere Bildqualität.

Die für die Leistungsanalyse verwendeten Kameraeinstellungen werden unten angezeigt:

- Volle Auflösung
- RAW 14-Bit-Modus

Abbildung 2 zeigt die Kurven der Kameraanalysedaten in Tabelle 3

Abbildung 2 e/ADU, ReadNoise, FullWell und DynamicRange für G3M178C

Die Daten der Kameraanalyse sind in Tabelle 3 dargestellt:

Machine Translated by Google

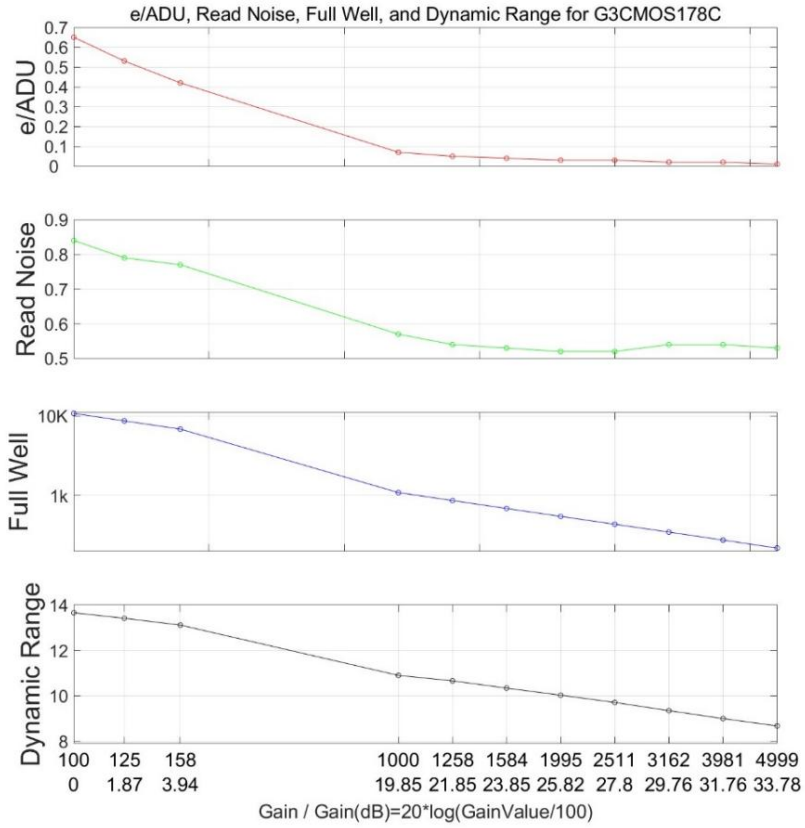

Tabelle 3 Kameraanalysedaten

Sensoranalysedaten											
Mehrwert gewinnen	100	125	158	1000	1258	1584	1995	2511	3162	3981	4999
Relative Verstärkung (dB)	0	1,87	3,94	19,85	21,85	23,85	25,82	27,8	29,76	31,76	33,78
e-/ADU	0,65	0,53	0,42	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
Lesegeräusche (e-)	0,84	0,79	0,77	0,57	0,54	0,53	0,52	0,52	0,54	0,54	0,53
Voller Brunnen (ke-)	10.7	8.6	6.8	1.1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2
Dynamikumfang (Stopp)	13,65	13.41	13.11	10.9	10,66	10.34	10.03	9,71	9,35	9	8,68

Machine Translated by Google

3 Lieferumfang und Anschlüsse 3.1

Lieferumfang

Abbildung 3 Verpackungsinformationen von G3M178C

Tabelle 4 G3M178C Packliste

Standard-Packliste für Kameras	
Ein	Karton L: 50 cm B: 30 cm H: 30 cm (20 Stück, 12–17 kg/Karton, 0,045 m3), nicht auf dem Foto abgebildet
B	Geschenkbox L:15cm B:15cm H:10cm (0,8~1,0kg/Box)
C	Eine G3M-Serie USB3.0-Kamera mit 1,25-Zoll-Schnittstelle (außen) und C-Mount (innen)
D	High-Speed USB3.0 A Stecker auf B Stecker vergoldete Anschlüsse Kabel / 2,0m
E	2,0m Führungskabel
F	1,25-Zoll-Revolver
G	CD (Treiber- und Dienstprogrammsoftware, Ø12cm)
Optionales Zubehörteil	
H	CS-Mount-Ring

Machine Translated by Google

3.2 Abmessungen der Kamera und deren Halterung

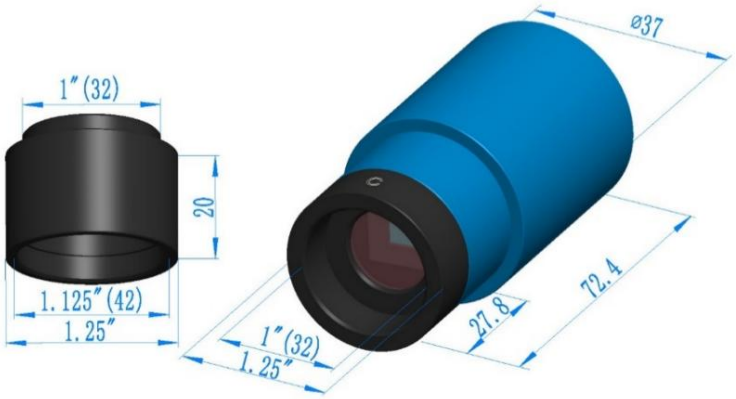

Abbildung 4 Abmessungen und Halterung von G3M178C und 1,25-Zoll-Extender

Das Gehäuse der G3M -Serie aus robuster Legierung ist eine robuste Arbeitslösung. Die Kamera ist mit einem hochwertigen IR-CUT oder AR ausgestattet , um den Kamerasensor zu schützen und das IR zu blockieren und das Reflexionslicht zu eliminieren. Keine beweglichen Teile enthalten. Diese Maßnahmen gewährleisten eine robuste, robuste Lösung mit einer längeren Lebensdauer im Vergleich zu anderen industriellen Kameralösungen.

Tabelle 5 Adapter von G3M178C

Artikel	Spezifikation
1	Direkt mit 1,25" Teleskop;
2	G3M + 1,25" Extender mit 1,25" Teleskop
3	Der Standard-C-Adapter lässt sich an ein industrielles C-Mount-Adapterobjektiv anschließen.

3.3 Kameraübersicht und Schnittstelle

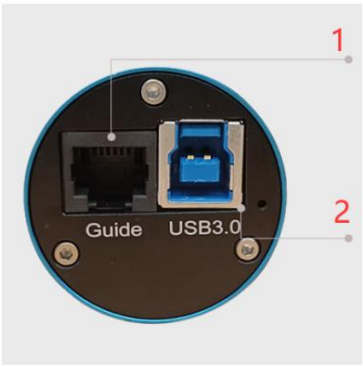

Abbildung 5: Kameraumriss und -schnittstelle.

Tabelle 6 Kameraübersicht und Schnittstellenliste

Artikel	Spezifikation
1	Ein integrierter ST4-Autoguider-Anschluss für den einfachen Anschluss des Autoguiders.
2	USB3.0-Schnittstelle.

Machine Translated by Google

4 G3M178C und seine Software

4.1 Anwendungsinstallation

Für Software besuchen Sie bitte unsere Software-Website: https//touptek-astro.com.cn, um das neueste ToupSky herunterzuladen. Das G3M kann auch mit ASCOM, DirectShow SDK verwendet werden. Wenn die Drittanbietersoftware mit diesen SDKs kompatibel ist, können Kunden auch den Softwaretreiber von unserer Website herunterladen und die Treiber in der Drittanbietersoftware installieren.

ToupSky ist die Windows-Anwendung für die Astronomiekamera von ToupTek. ToupSky ist eine professionelle Software mit integrierten Funktionen zur Kamerasteuerung, Bildaufnahme und -verarbeitung, Bildsuche und -analyse. ToupSky verfügt über die folgenden Funktionen:

Windows:

l x86: XP SP3 oder höher; CPU unterstützt den SSE2-Befehlssatz oder höher l x64: Win7 oder höher

Merkmale

l Vollständige Kontrolle über die Kamera l Unterstützung von Trigger-Modus und Video-Modus (RAW-Format oder RGB-Format) l Automatische Aufnahme und Schnellaufzeichnungsfunktion l Mehrsprachigkeitsunterstützung l Hardware-ROI und digitale Binning-Funktion l Umfangreiche Bildverarbeitungsfunktionen wie Bild-Stitching, Live-Stacking, Flatfield-Korrektur, Darkfield Korrektur usw.

Unterstützte Kamera:

l Alle ToupTek Astronomiekameras

4.1.1 Benutzerfreundliches UI-Design l

Übersichtliche Menüs und Symbolleisten gewährleisten eine schnelle Bedienung; l Das einzigartige Design der 3 Seitenleisten – Kamera, Ordner, Rückgängig/Wiederholen – sind übersichtlich angeordnet; l Möglichst bequeme Bedienungsmethode (Doppelklick oder Kontextmenü mit der rechten Maustaste); l Ausführliches Hilfehandbuch;

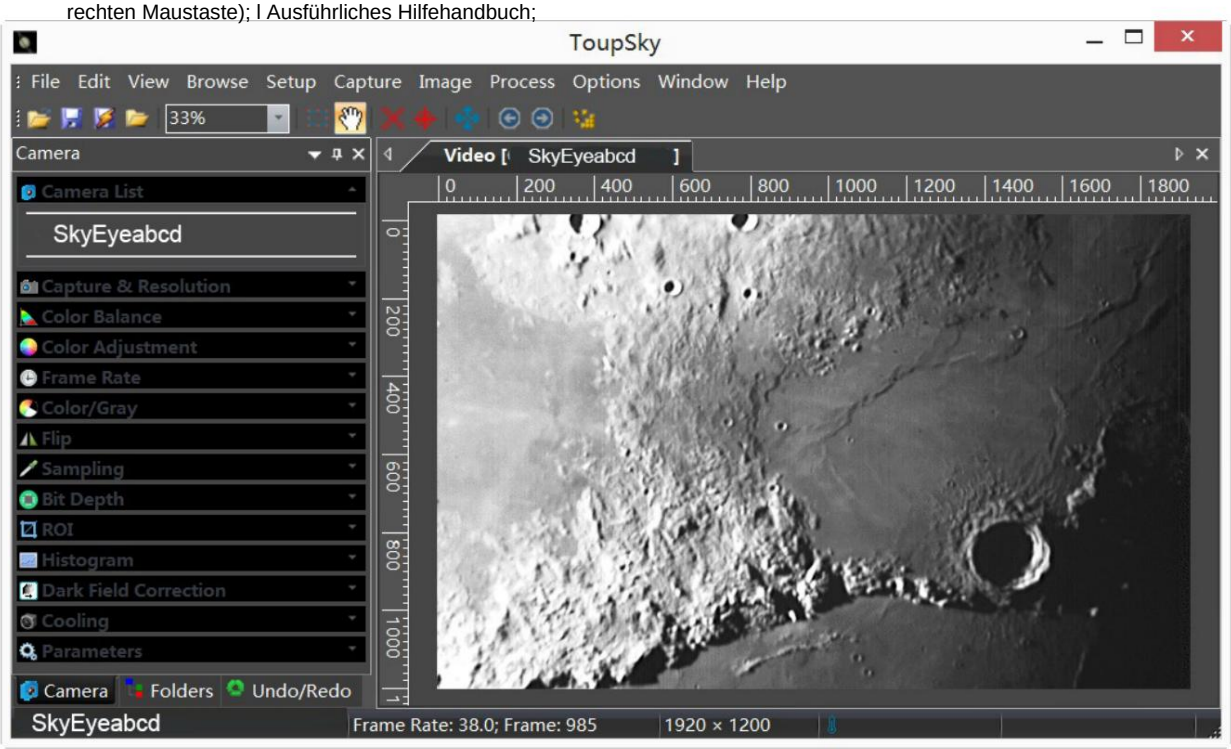

Abbildung 6: ToupSkyandItsVideoWindow

Machine Translated by Google

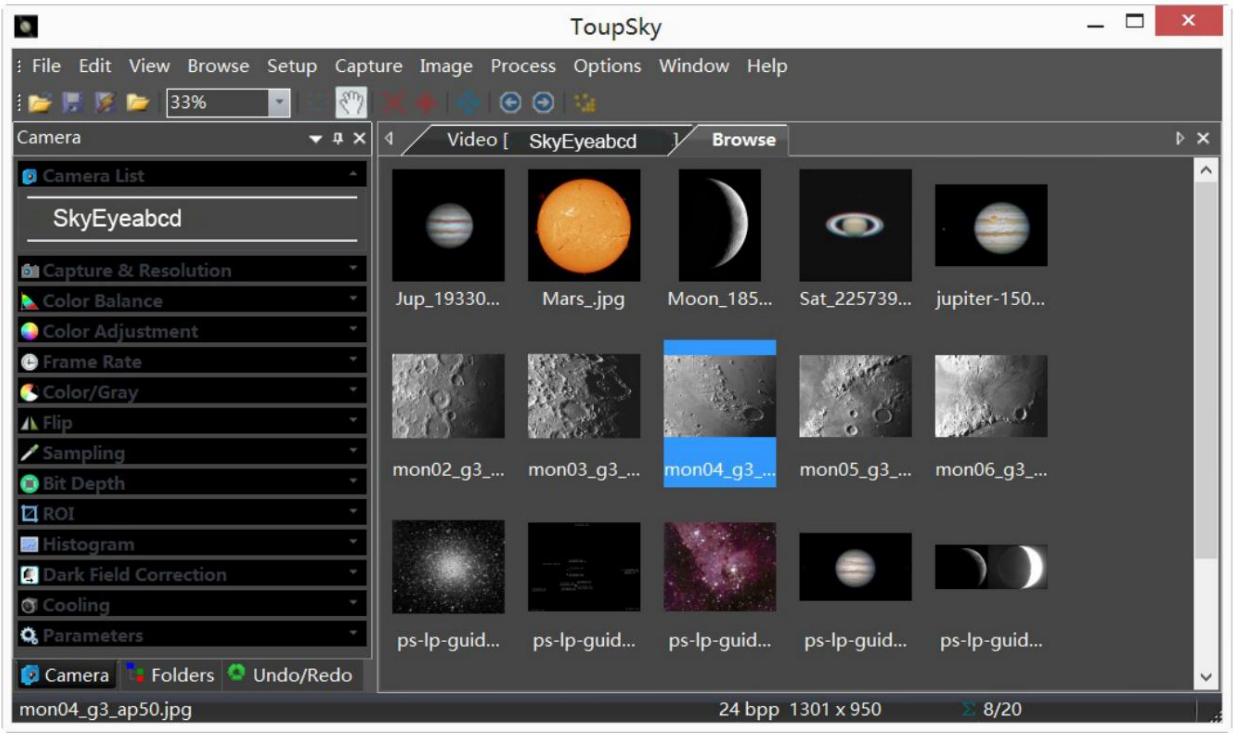

Abbildung 7: „UpSkyandItsBrowseWindow“

4.1.2 Professionelles Kamera-Bedienfeld

Erfassung und Auflösung	Stellen Sie die Live- und Snap-Auflösung ein und machen Sie eine Aufnahme des Bildes oder nehmen Sie ein Video auf.
Belichtung und Verstärkung	Automatische Belichtung (Belichtungszielvorgabe) und manuelle Belichtung (Belichtungszeit kann manuell eingegeben werden); Bis zu 5-fache Verstärkung;
Farbbalance	Erweiterte intelligente Weißabgleicheinstellung mit nur einem Klick; Temperatur und Farbton können manuell angepasst werden;
Farbanpassung	Farbton, Sättigung, Helligkeit, Kontrast, Gamma-Initialisierungsanpassung;
Bildfrequenz	Anpassung der Bildrate für unterschiedliche Computerkonfigurationen möglich;
Umdrehen	Aktivieren Sie die Option „horizontal“ oder „vertikal“, um die Probenrichtung zu korrigieren.
Probenahme	Im Bin-Modus kann ein Videostream mit geringem Rauschen erzeugt werden; im Skip-Modus wird ein schärferer und flüssigerer Videostream erzeugt. Unterstützt die Erweiterung des Videostream-Histogramms, negatives und positives Umschalten, Graukalibrierung, Klarheitsfaktor für die Fokussierung usw.
Bittiefe	Wechseln Sie zwischen 8 Bit und 12 Bit. 8 Bit ist das grundlegende Windows-Bildformat. 12 Bit haben eine höhere Bildqualität, aber eine moderate FPS.
ROI	ROI, Interessenbereich. Mit dieser Funktion können Sie den ROI im Videofenster festlegen. Wenn die ROI-Gruppe erweitert wurde, wird um das Videofenster ein gepunktetes Rechteck mit „Griffen“ angezeigt, mit dem Sie den ROI ändern können. Passen Sie die ROI-Größe mit der Maustaste an. Wenn der ROI in Ordnung ist, klicken Sie auf „Übernehmen“, um das Video auf die ROI-Größe einzustellen. Die Standardeinstellungen werden auf die ursprüngliche Größe zurückgesetzt.
Dunkelfeldkorrektur	Um die Dunkelfeldkorrektur zu aktivieren, muss zuerst das Dunkelfeldbild aufgenommen werden. Nachdem die Bilder aufgenommen wurden, kann die Schaltfläche Aktivieren angeklickt werden. Wenn Sie die Schaltfläche Aktivieren aktivieren, wird die Dunkelfeldkorrektur aktiviert. Wenn Sie sie deaktivieren, wird Deaktivieren Sie die Dunkelfeldkorrektur.
Kühlung	Stellen Sie die TE-Cooling-Zieltemperatur ein und schalten Sie den Lüfter ein/aus.
Parameter	Laden, Speichern, Überschreiben, Importieren, Exportieren selbstdefinierter Parameter der Kamera-Systemsteuerung (einschließlich Kalibrierungsinformationen, Belichtungs- und Farbeinstellungsinformationen);

4.1.3 Praktische Funktionen mit guten Ergebnissen

Videofunktionen	Verschiedene professionelle Funktionen: Videoübertragung, Zeitrafferaufnahme, Videoaufzeichnung, Video-Stream-Raster, Bildzusammenfügung, Video-Maßstabsleiste, Datum usw.
Bildverarbeitung und Erweiterung	Steuern und passen Sie das Bild durch Rauschunterdrückung, Schärfen, Farbtonung, Deinterlace, alle Arten von Filteralgorithmen und mathematischen Morphologiealgorithmen, Bereich, Binär, Pseudofarbe, Oberflächendiagramm und Linienprofil ital. an.
Bildstapelung	Beim Bildstapeln kommt eine fortschrittliche Bildanpassungstechnologie zum Einsatz. Unabhängig von Verschiebung, Drehung und Skalierung kann das hochauflösende Bild des aufgezeichneten Videos gestapelt werden, um das Bildrauschen zu verringern.

Machine Translated by Google

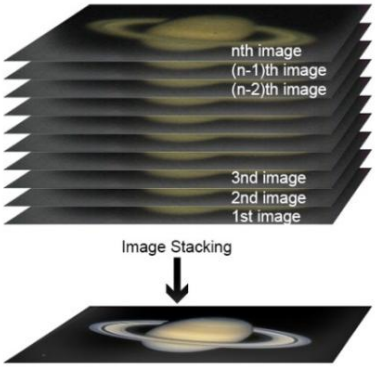

Abbildung 8: Bildstapelung

4.1.4 Leistungsstarke Kompatibilität

Videoschnittstelle	Unterstützt Twain, DirectShow, SDK-Paket (natives C++, C#/VB.NET)
Betriebssystem	Kompatibel mit Microsoft® Windows® XP / Vista / 7 / 8 /10 (32 und 64 Bit), Mac OSX, Linux
Sprachunterstützung	Unbegrenzte Sprachunterstützung, derzeit verfügbar in vereinfachtem Chinesisch, traditionellem Chinesisch, Englisch, Russisch, Deutsch, Französisch, Polnisch und Türkisch

4.1.5 Hardwareanforderungen

PC-Anforderungen	CPU: Intel Core 2 2,8 GHz oder höher
	Speicher: 2 GB oder mehr
	USB-Anschluss: USB3.0/USB2.0-Anschluss
	Display: 17" oder größer
	CD-ROM

4.2 G3M178C und Dshow

ToupTekDshowAstroSetup (zum Herunterladen auf den blauen Link links klicken)

DshowAstro ist ein Schnittstellentreiber, der Dshow-Standardunterstützung für die ToupTek USB-Astronomiekamera bietet

Unterstützte Betriebssysteme: Windows:

l x86: XP SP3 oder höher; CPU unterstützt SSE2-Befehlssatz oder höher
l x64: Win7 oder höher

Unterstützte Kamera:

l Alle ToupTek Astronomiekameras

4.3 G3M178C und die Drittanbietersoftware

4.3.1 Support-Software

NEIN.	Software	Version	WDM	ASCOM	Einheimisch
1	PHD-Leitung	2.3.0 (2014)	ÿ	ÿ	ÿ
2	Nebligkeit	3.2.2 (2014)	ÿ	×	ÿ
3	Maxim DL	5.23 (2013)	ÿ	×	ÿ
4	SharpCap	2.1 (2014)	ÿ	×	ÿ
5	MetaGuide	5.2.0 (2014)	ÿ	ÿ	ÿ
6	Feuererfassung	2.4.05 (2014)	ÿ	ÿ	ÿ
7	Astroart	5,0 (2014)	ÿ	×	ÿ

4.3.2 ASCOM-Plattform

Alle AstroCam-Teleskopkameratreiber erfordern die kostenlose Installation der ASCOM-Plattform.

Machine Translated by Google

http://www.ascom-standards.org/index.htm

Sie können das ASCOM-Paket hier herunterladen: http://ascom-standards.org/Downloads/Index.htm

4.3.3 PHD Guiding Eine beliebte
kostenlose Anleitungssoftware: http://openphdguiding.org/

Die Teleskopkamera von ToupTek unterstützt Native/ASCOM/WDM-Treiber zur Wiedergabe des Videos.

4.3.4 Nebulosity Eine
beliebte gekühlte Kamerasteuerungs-/Bildverarbeitungssoftware, die direkt über ASCOM unterstützt wird.

4.3.5 MetaGuide Autoguiding-
Software mit neuartiger Methode zur Vermeidung atmosphärischer Unruhe. Die neueste Version unterstützt GCMOS01200KPB und den Guide-Port: http://www.astrogeeks.com/Bliss/MetaGuide/

4.3.6 MAXIMDL Bekannte, voll
funktionsfähige CCD-Steuerungs-/Bildverarbeitungssoftware. Wird häufig in den USA verwendet.

4.3.7 AstroArt Bekannte,
voll funktionsfähige CCD-Steuerungs-/Bildverarbeitungssoftware. Wird häufig in Europa verwendet.

4.3.8 FireCapture Tolle
kostenlose Software zur Planetenerfassung. Unterstützt einen Teil der Teleskopkamera der AstroCam-Serie.

4.3.9 SharpCAP. Eine nette,
kostenlose Software zur Planetenerfassung, die WDM-Kameras unterstützt, einschließlich der Teleskopkamera der AstroCam-Serie.

4.3.10 Registax Eine
beliebte kostenlose Software zum Stapeln und Verarbeiten von Planeten.

4.3.11 AstroStack Eine
Software zum Stapeln und Verarbeiten von Planeten.

4.3.12 DeepSky Stacker Eine
kostenlose Software zum Stapeln und Verarbeiten von Deep-Sky-Bildern.

Machine Translated by Google

5 Service Für

Software-Upgrades siehe „Download“ auf unserer offiziellen Website: https://touptek-astro.com.cn//

Kunden, die die Kameras bei einem Händler vor Ort kaufen, wenden sich bei weiteren Fragen bitte an ihren Händler.

Für technischen Support kontaktieren Sie bitte die E-Mail-Adresse: karas@Touptek-astro.com.