

G3M715C Benutzerhandbuch

Version 1.1

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.com herunter.

Inhalt

G3M715C Benutzerhandbuch.....	1
1 Beschreibung und Funktionen.....	1
2 G3M715C – Spezifikationen und Leistung.....	1
2.1 Kameraspezifikationen.....	1 2.2 Sony IMX715
Empfindlichkeit.....	1 2.3 12-Bit-ADC und
ROI.....	2 2.4 DDR3-
Puffer.....	2 2.5
Binning	2 2.6 Conversion Gain
Switch.....	2 2.7 Stromversorgungs- und Kühlsystem für präzise
Temperaturregelung.....	2 2.8 Zero Amp-
Glow.....	3 2.9 Kamera-
Leistungsanalyse.....	3
3 Lieferumfang und Anschlüsse.....	5
3.1 Packliste.....	5 3.2 Kameraabmessungen und
Halterung.....	5 3.3 Kameraumriss und
Schnittstelle.....	6 3.4 Mechanischer Kameraanschluss mit
Adapter.....	9 3.5 Mechanischer Kameraanschluss mit
Objektiv.....	10 3.6 Elektrischer Kameraanschluss mit
Zubehör.....	10
4 G3M715C und seine Software.....	7
4.1 Anwendungsinstallation	7 Benutzerfreundliches UI-
4.1.1 Design.....	7 4.1.2 Professionelles Kamera-
Bedienfeld.....	8 4.1.3 Praktische Funktionen mit guten
Ergebnissen.....	8 4.1.4 Leistungsstarke
Kompatibilität.....	9 4.1.5
Hardwareanforderungen.....	9 4.2 G3M715C und
Dshow.....	9
4.3 G3M715C und die Software von Drittanbietern	9 4.3.1 Support-
Software	9 4.3.2 ASCOM-
Plattform.....	9 4.3.3 PHD
Guiding.....	10 4.3.4
Nebulosity	10 4.3.5
MetaGuide	10 4.3.6
MAXIMDL.....	10 4.3.7
AstroArt.....	10 4.3.8
FireCapture	10 4.3.9
SharpCAP.....	10 4.3.10
Registax	10 4.3.11
AstroStack	10 4.3.12 DeepSky
Stacker.....	10
5 Wartung	11

1 Beschreibung und Funktionen

Die G3M715C-Kamera verfügt über eine außergewöhnlich starke Fähigkeit, Infrarotlicht zu erfassen (mit einem hohen QE-Wert bei 850 nm). Sie verfügt außerdem über eine große Full-Well-Kapazität, einen hohen Dynamikbereich, eine hohe Empfindlichkeit und ein geringes Ausleserauschen, um nur einige Vorteile zu nennen. Dies führt zu einer hervorragenden Leistung bei der Planetenfotografie sowie bei der Sonnen- und Mondfotografie.

Die Funktionen von G3M715C sind unten aufgeführt:

• IMX 715 Farb-CMOS-Sensor • Auflösung:

3840 x 2160 • 1,45 µm Quadratpixel

• 1/1,8 Zoll optisches Format •

12-Bit-ADC • 512 MByte Speicher •

G-Empfindlichkeit:

2375 mv bei 1/30 s • Geringes

Rauschen: 0,57 bis 1,35e- • Unterstützt High

Frame Rate Mode (47 FPS bei allen

8-Bit-Pixel-Auslesungen) • SNR Max: 37,7 dB • Dynamikbereich: 72,8 dB

2 G3M715C – Spezifikationen und Leistung

2.1 Kameraspezifikationen

Tabelle 1 – Technische Daten des G3M715C.

Sensor	Rückseitig beleuchteter Sensor Sony IMX715	
Diagonale	6,39 mm	
Bildauflösung	8,3 Megapixel (3840*2160)	
Pixelgröße	1,45 μ m $\times$ 1,45 μ m	
Bildbereich	5,57 mm $\times$ 3,13 mm	
Max. FPS bei Auflösung (USB 3.0)	12 Bit	8 Bit
	24 FPS bei 3840 x 2160 70 FPS @ 1920*1080	47 FPS bei 3840 x 2160 70 FPS @ 1920*1080
Max. FPS bei Auflösung (USB 2.0)	12 Bit	8 Bit
	1,9 FPS bei 3840 x 2160 3,9 FPS bei 1920 x 1080	3,8 FPS bei 3840 x 2160 7,9 FPS bei 1920 x 1080
Verschlusstyp	Rollladen	
Expositionszeit	0,1 μ s – 1000 μ s	
Gewinnen	1x – 100x	
SNR	37,7 dB	
Dynamikbereich	72,8 dB	
Leserauschen	1,35 – 0,57 e-	
QE-Spitze	>91 %	
Voller Brunnen	6,0 ke-	
ADC	12 Bit	
DDR3-Puffer	512 MB (4 GB)	
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 mm mit CS-Adapter	
Kühlung:	Passive Kühlung	
Unterstützte Betriebssysteme	Microsoft® Windows® XP / Vista / 7 / 8 / 10 (32 und 64 Bit) OSx (Mac OS X) Linux	

2.2 Empfindlichkeit des Sony IMX715

Die Sensor-G-Empfindlichkeit des G3M715C beträgt 2375 mV bei 1/30 s. Seine spektrale Empfindlichkeit ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Empfindlichkeit wurde mit einem Test-Standardobjektiv mit CM500S ($t = 1,0$ mm) als IR-Sperrfilter und Bild bei F8,0 gemessen. Wenn das Bild bei F5,6 gemessen wurde, könnte das Ergebnis das Doppelte des aktuellen Wertes betragen.

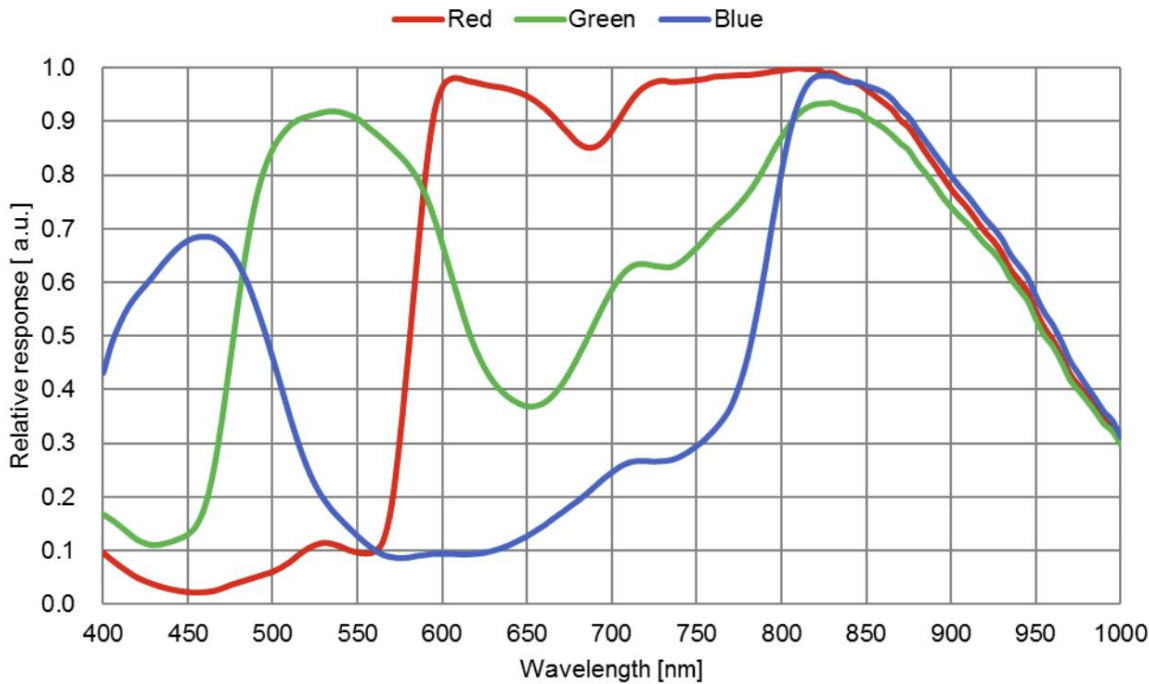


Abbildung 1 IMX715 Spektrale Empfindlichkeitscharakteristik

2.3 12-Bit-ADC und ROI

Der G3M715C hat einen eingebauten 12-Bit-ADC. Er verfügt auch über einen 12-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 G3M715C im 12/8-Bit-Modus, USB3.0/USB2.0-Datenübertragungsschnittstelle bei verschiedenen Auflösungen:

Tabelle 2 G3M715C Bildrate bei unterschiedlicher Auflösung/Datenbit/Datenübertragung (USB3.0/USB2.0)

Auflösung	FPS	12-Bit-ADC		8-Bit-ADC	
		Bit & Schnittstelle		Bit & Schnittstelle	
		USB 3.0	USB 2.0	USB 3.0	USB 2.0
3840 * 2160		24	1.9	47	3.8
1920*1080		70	3.9	70	7.9

2.4 DDR3-Puffer

Die G3M715C-Kamera verfügt über einen 512 MB (4 Gb) großen DDR3-Puffer, der zur Aufrechterhaltung der Stabilität der Datenübertragung beiträgt und das verursachte Amp-Glow wirksam reduziert, da Bilddaten vorübergehend gepuffert werden können, ohne hastig an den Empfänger gesendet zu werden.

2.5 Binning

Der G3M715C unterstützt digitales Binning von 1y1 bis 8y8 entweder im Stapel- oder Mittelungsverfahren sowie Hardware-Binning von 1y1 bis 2y2 im Mittelungsverfahren. Hardware-Pixel-Binning ist viel schneller als Software-Binning.

2.6 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.

2.7 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 Lichtsammелеlements 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/wiedergeben 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

$$\left(\frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) = 20 \sqrt{\frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}}} \quad \left(\frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) / 100$$

$$\left(\frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) 10^3 = 100 \times 10^3 \left(\frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) / 20$$

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 12-Bit-Modus

Abbildung 2 zeigt die Kurven der Kameraanalysedaten in Tabelle 3

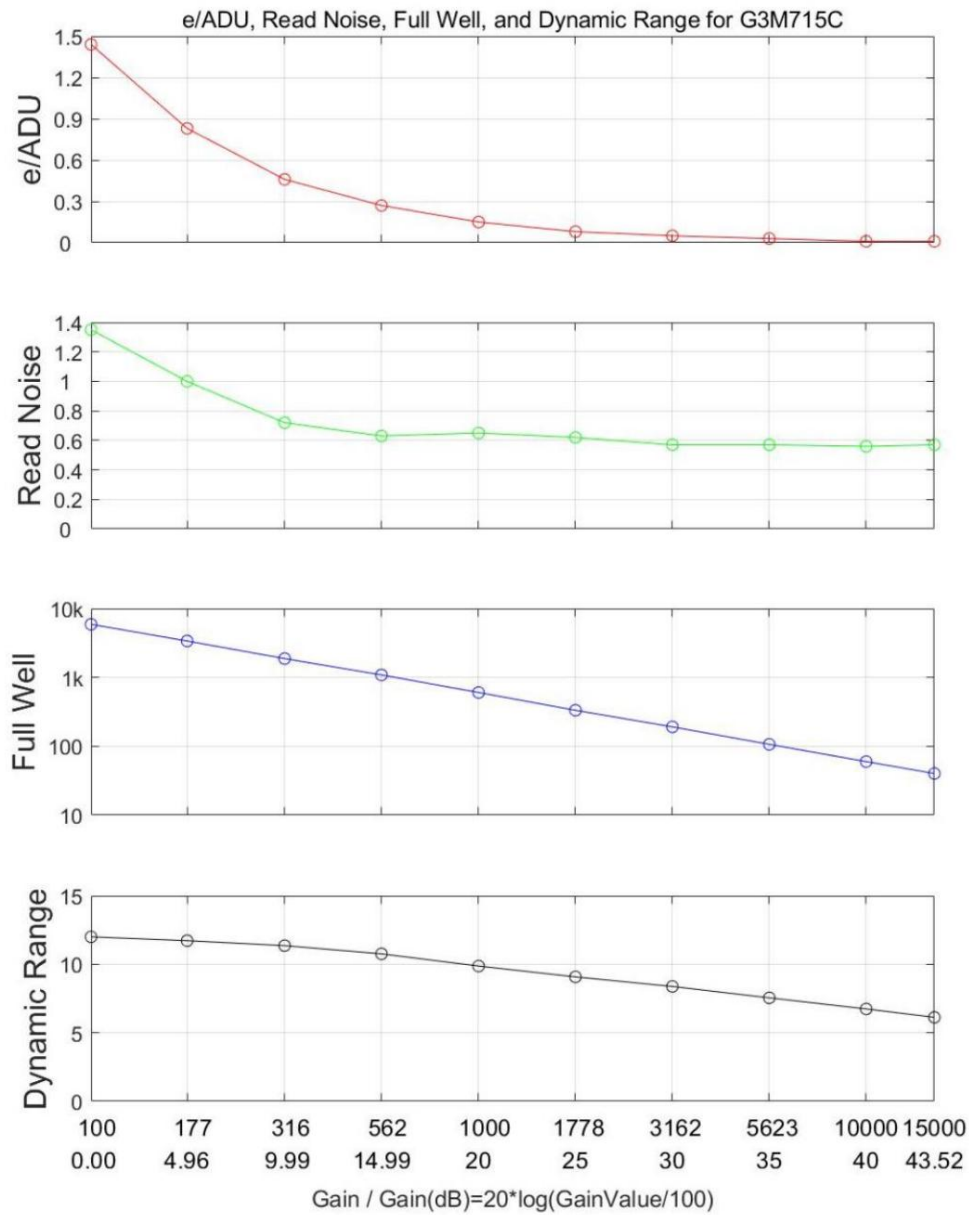


Abbildung 2 e-/ADU, Lese-Rauschen, Full Well und Dynamikbereich für G3M715C

Die Daten der Kameraanalyse sind in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3 Kameraanalysedaten

Sensoranalysedaten										
Mehrwert gewinnen	100	177	316	562	1000	1778	3162	5623	10000	15000
Relative Verstärkung (dB)	0	4,85	9,95	14,71	19,81	24,98	29,8	34,87	39,89	43,35
e-/ADU	1,44	0,83	0,46	0,27	0,15	0,08	0,05	0,03	0,01	0,01
Lesegeräusche (e-)	1,35	1	0,72	0,63	0,65	0,62	0,57	0,57	0,56	0,57
Voller Brunnen (ke-)	5,9	3,3	1,8	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	0,05	0,04
Dynamikumfang (Stopp)	12	11,72	11,36	10,76	9,87	9,08	8,38	7,55	6,74	6,13

3 Lieferumfang und Anschlüsse 3.1

Lieferumfang



Abbildung 3 Verpackungsinformationen für G3M715C

Tabelle 4 G3M715C 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-Objektivrevolver
G	CD (Treiber- und Dienstprogrammsoftware, Ø12cm)
Optionales Zubehörteil	
H	CS-Mount-Ring

3.2 Abmessungen der Kamera und deren Halterung

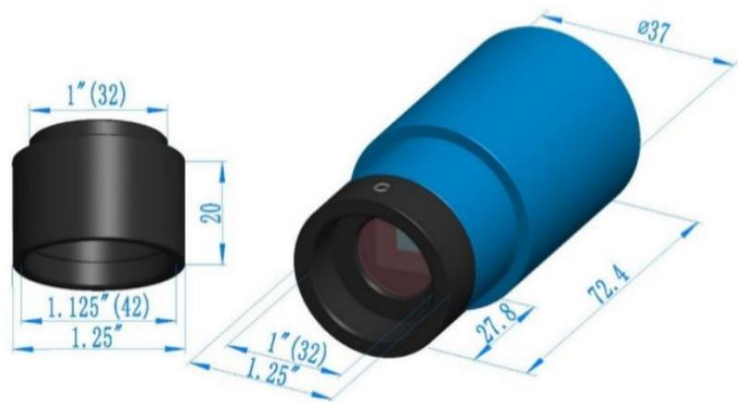


Abbildung 4: Abmessungen und Montage von G3M715C und 1,25"-Extender

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 Kamerалösungen.

Tabelle 5 Adapter von G3M715C

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

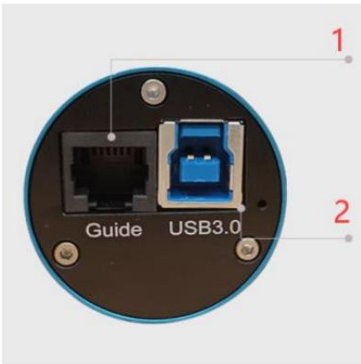


Abbildung 5: Kameraübersicht und -schnittstelle.

Tabelle 6 Kameraübersicht und Schnittstellenliste

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

4 G3M715C und seine Software

4.1 Anwendungsinstallation

Für Software besuchen Sie bitte unsere Software-Website: <https://toupTek-astro.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:

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

Merkmale

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

Unterstützte Kamera:

• Alle ToupTek Astronomiekameras

4.1.1 Benutzerfreundliches UI-Design

Übersichtliche Menüs und Symbolleisten gewährleisten eine schnelle

Bedienung; • Das einzigartige Design der 3 Seitenleisten – [Kamera](#), [Ordner](#), [Rückgängig/Wiederholen](#) sind übersichtlich angeordnet; • Möglichst bequeme Bedienungsmethode (Doppelklick oder Rechtsklick auf das Kontextmenü); • Ausführliches Handbuch;

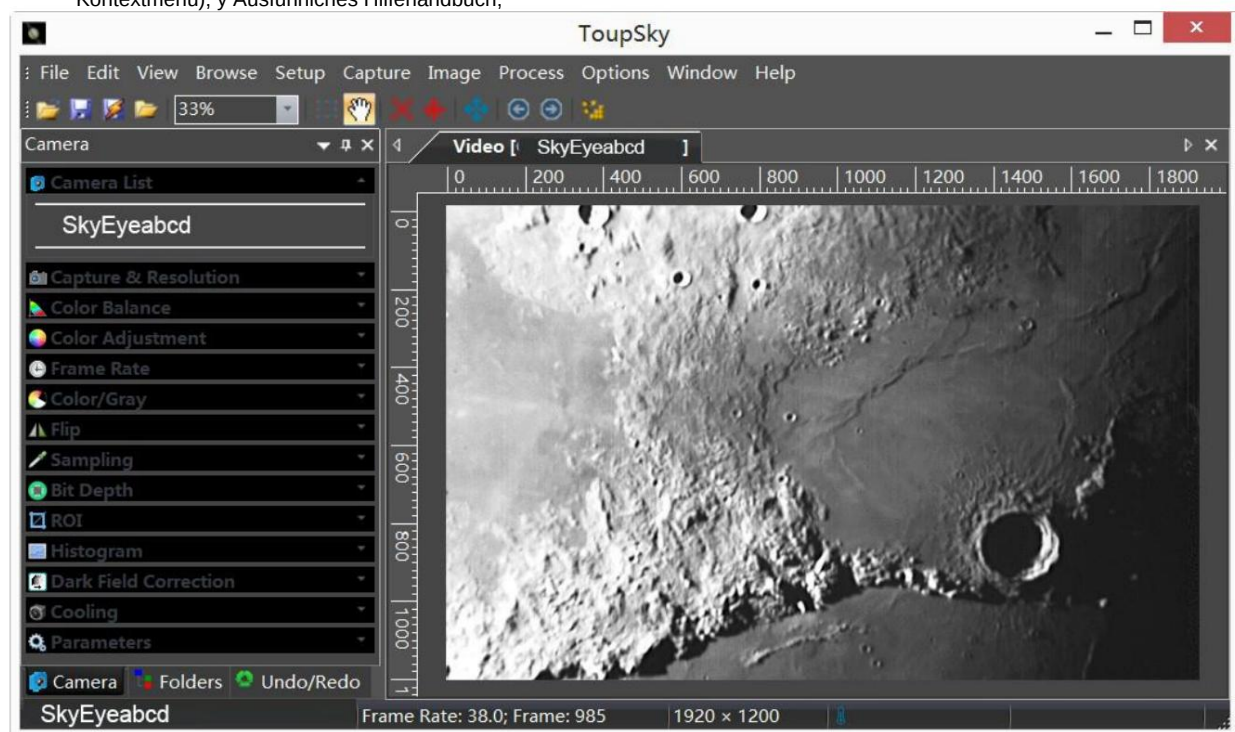


Abbildung 6 ToupSky und sein Videofenster

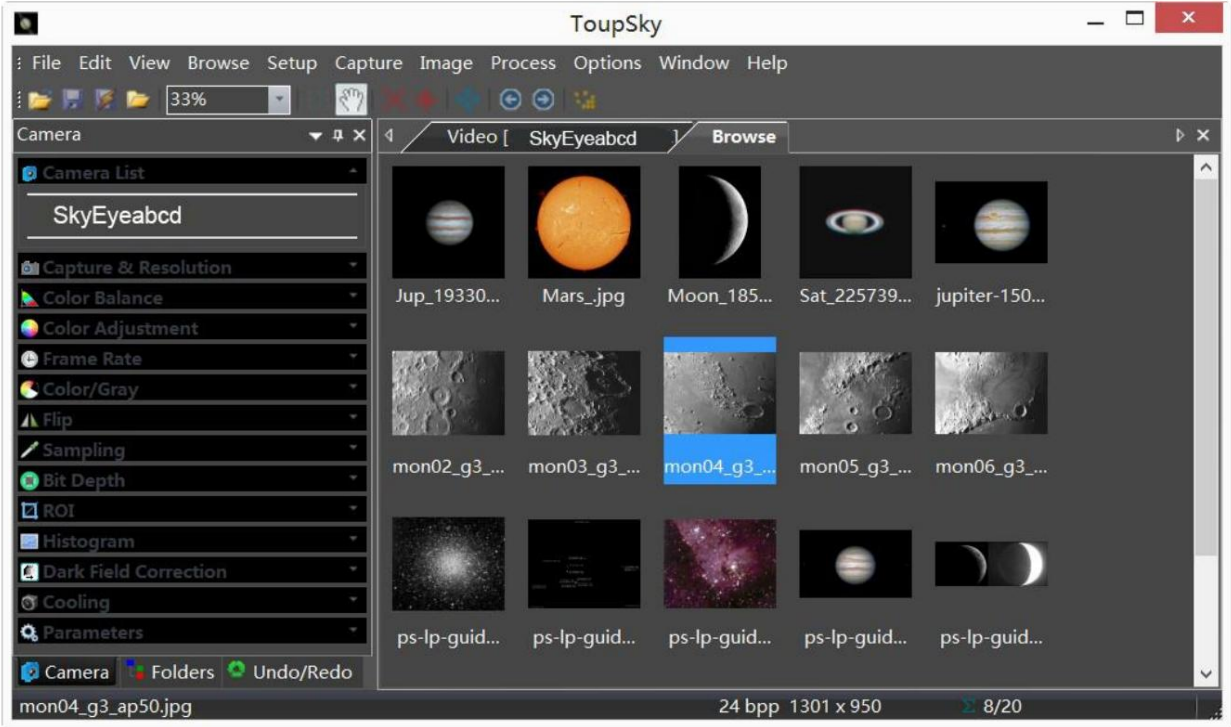


Abbildung 7 ToupSky und sein Browserfenster

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 flüssiger 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 mäßige 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 auf die Schaltfläche „Aktivieren“ geklickt werden. Wenn Sie die Schaltfläche „Aktivieren“ aktivieren, wird die Dunkelfeldkorrektur aktiviert. Wenn Sie sie deaktivieren, wird die Dunkelfeldkorrektur deaktiviert.
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.

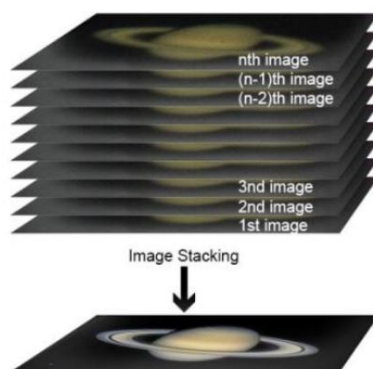


Abbildung 8 Bildstapelung

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 G3M715C 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:

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

Unterstützte Kamera:

- Alle ToupTek Astronomiekameras

4.3 G3M715C und die Drittanbietersoftware

4.3.1 Support-Software

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

4.3.2 ASCOM-Plattform

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

<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 Anleitungsoftware: <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.

5 Service Für

Software-Upgrades siehe „Download“ auf unserer offiziellen Website: <https://ToupTek.com//>

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.com.