

## ATR3CMOS20000KMA Benutzerhandbuch

Version 1.0

August 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](http://touptek-astro.com) herunter.

## Inhalt

<b>ATR3CMOS20000KMA Benutzerhandbuch.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Beschreibung und Funktionen .....</b>	<b>1</b>
<b>2 ATR3CMOS20000KMA – Spezifikationen und Leistung.....</b>	<b>1</b>
2.1 Kameraspezifikationen.....	1
2.2 Sony IMX183 Empfindlichkeit .....	1
2.3 12bit ADC und ROI .....	2
2.4 DDR3-Puffer .....	2
2.5 Binning .....	2
2.6 Stromversorgung und Kühlsystem für präzise Temperaturregelung.....	2
2.7 Kamera-Leistungsanalyse.....	3
<b>3 Lieferumfang und Anschlüsse.....</b>	<b>5</b>
3.1 Packliste .....	5
3.2 Abmessungen der Kamera und ihrer Halterung.....	6
3.3 Kameraübersicht und Schnittstelle.....	6
3.4 Mechanischer Anschluss der Kamera mit Adapter.....	7
3.5 Mechanische Verbindung der Kamera mit dem Objektiv.....	8
3.6 Elektrischer Anschluss der Kamera mit Zubehör.....	8
<b>4 ATR3CMOS20000KMA und seine Software.....</b>	<b>10</b>
4.1 Anwendungsinstallation .....	10
4.1.1 <i>Benutzerfreundliches UI-Design</i> .....	10
4.1.2 <i>Professionelles Kamera-Bedienfeld</i> .....	11
4.1.3 <i>Praktische Funktionen mit guten Ergebnissen</i> .....	11
4.1.4 <i>Leistungsstarke Kompatibilität</i> .....	12
4.1.5 <i>Hardwareanforderungen</i> .....	12
4.2 ATR3CMOS20000KMA und Dshow .....	12
4.3 ATR3CMOS20000KMA und die Drittanbietersoftware .....	12
4.3.1 <i>Support-Software</i> .....	12
4.3.2 <i>ASCOM-Plattform</i> .....	12
4.3.3 <i>PHD-Leitung</i> .....	13
4.3.4 <i>Nebeligkeit</i> .....	13
4.3.5 <i>MetaGuide</i> .....	13
4.3.6 <i>MAXIMDL</i> .....	13
4.3.7 <i>AstroArt</i> .....	13
4.3.8 <i>Feuererfassung</i> .....	13
4.3.9 <i>SharpCAP</i> .....	13
4.3.10 <i>Register</i> .....	13
4.3.11 <i>AstroStack</i> .....	13
4.3.12 <i>DeepSky Stacker</i> .....	13
<b>5 Service .....</b>	<b>14</b>

## 1 Beschreibung und Funktionen Die Kamera

ATR3CMOS20000KMA wurde speziell für die Astrofotografie entwickelt. Sie wird hauptsächlich für Deep-Sky-Fotografie verwendet, da die Kamera einen gekühlten CMOS-Sensor und ein extrem geringes Ausleserauschen hat. Sie kann auch für Planetenfotografie verwendet werden. Ihre außergewöhnliche Leistung und ihr umfangreicher Einsatzbereich werden Ihnen ein großartiges Astrofotografie-Erlebnis bescherehen.

Die Funktionen von ATR3CMOS20000KMA sind unten aufgeführt:

| IMX 183 Monochrom-CMOS-Sensor | Auflösung:

5440 x 3648 | 2,4 µm Quadratpixel

| 1-Zoll optisches Format | 12-

Bit-ADC | 512 MByte Speicher |

Präzise

Temperaturregelung | G-

Empfindlichkeit: 388 mV bei 1/30 s | Extrem

geringes Rauschen: 1,4 bis 2,6 el Unterstützt

High Frame Rate-Modus (8,6 FPS bei

allen 12-Bit-Pixelauslesungen/17 FPS bei allen 8-Bit-Pixelauslesungen) | SNR Max: 41,6 dB | Dynamikbereich: 75 dB | -35 °C unter Umgebungstemperatur bei

kurzer Belichtung (< 1 s) / -45 °C

bei langer Belichtungszeit (> 1 s)

## 2 ATR3CMOS20000KMA – Spezifikationen und Leistung

### 2.1 Kameraspezifikationen

Tabelle 1 ATR3CMOS20000KMA – Technische Daten.

Sensor	Rückseitig beleuchteter Sensor Sony IMX183	
Diagonale	15,72 mm	
Bildauflösung	20 Megapixel (5440 x 3648)	
Pixelgröße	2,4 µm * 2,4 µm	
Bildbereich	13,06 mm - 8,76 mm	
Max. FPS bei Auflösung (USB 3.0)	12 Bit	8 Bit
	8,6 FPS bei 5440 x 3648 20,2 FPS bei 4096 x 3648 30,8 FPS bei 2736 x 1824 64 FPS @ 1824*1216	17 FPS bei 5440 x 3648 41,1 FPS bei 4096 x 3648 51,6 FPS bei 2736 x 1824 64 FPS @ 1824*1216
Max. FPS bei Auflösung (USB 2.0)	12 Bit	8 Bit
	0,9 FPS bei 5440 x 3648 2 FPS bei 4096*3648 3,2 FPS bei 2736 x 1824 7,9 FPS bei 1824 x 1216	1,7 FPS bei 5440 x 3648 4 FPS bei 4096 x 3648 6,4 FPS bei 2736 x 1824 15,9 FPS bei 1824 x 1216
Verschlusstyp	Rollladen	
Expositionszeit	0,1µs – 3600µs	
Gewinnen	1x – 50x	
SNR	41,6 dB	
Dynamikbereich	75 dB	
Leserauschen	2,6 – 1,4 e-	
QE-Spitze	>80 %	
Voller Brunnen	15ke-	
ADC	12 Bit	
DDR3-Puffer	512 MB (4 GB)	
Anschlussport	USB 3.0/USB 2.0	
Kamera-Adapter	M42 * 0,75 mm	
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 80mm * Höhe 103mm	
Kameragewicht	0,552 kg	
Abstand zum hinteren Fokus	17,5 mm	
Kühlung:	Zweistufiger TEC	
Effektive Kühltemperatur:	-35 °C unter Umgebungstemperatur bei kurzer Einwirkung/ -45 °C bei langer Einwirkung (> 1 s)	
Unterstützte Betriebssysteme	Microsoft® Windows® XP / Vista / 7 / 8 /10 (32 und 64 Bit) OSx (Mac OS X) Linux	

### 2.2 Empfindlichkeit des Sony IMX183

Die Sensor-G-Empfindlichkeit des ATR3CMOS20000KMA beträgt 388 mV bei 1/30 s. Seine spektrale Empfindlichkeit ist in Abbildung 1 dargestellt.

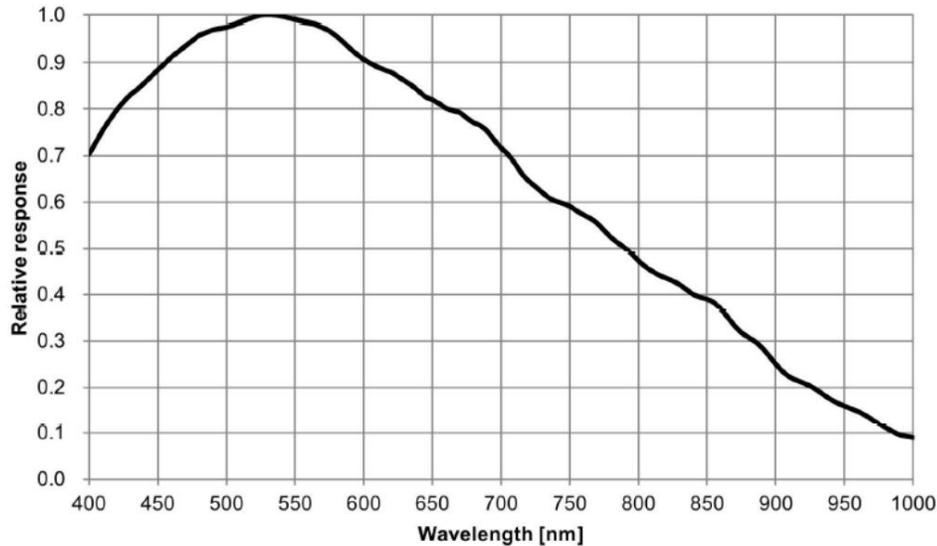


Abbildung 1 IMX183 Spektrale Empfindlichkeitscharakteristik

## 2.3 12-Bit-ADC und ROI

Der ATR3CMOS20000KMA hat einen eingebauten 12-Bit-ADC. Er verfügt auch über einen 12-Bit-Ausgabemodus für Hardware-Binning und kleinere Auflösung. Die Kamera unterstützt auch Hardware-ROI und je kleiner die ROI-Größe ist, desto höher ist die Bildrate.

Tabelle 2 zeigt die Bildrate des ATR3CMOS20000KMA im 12/8-Bit-Modus, USB3.0 / USB2.0-Datenübertragungsschnittstelle in verschiedenen Auflösungen:

Tabelle 2 ATR3CMOS20000KMA FrameRate bei unterschiedlicher Auflösung/Datenbit/Datenübertragung (USB3.0/USB2.0)

Auflösung	FPS	Bit & Schnittstelle			
		12-Bit-ADC		8-Bit-ADC	
		USB 3.0	USB 2.0	USB 3.0	USB 2.0
5440 * 3648		8.6	0.9	17,0	1.7
4096 * 3648		20.2	2.0	41.1	4.0
2736 * 1824		30,8	3.2	51,6	6.4
1824 * 1216		64	7.9	64	15.9

## 2.4 DDR3-Puffer

Die Kamera ATR3CMOS20000KMA verfügt über einen 512 MB (4 Gb) DDR3-Puffer, der zur Aufrechterhaltung der Stabilität der Datenübertragung beiträgt und das verursachte Amp-Glow effektiv reduziert, da Bilddaten vorübergehend gepuffert werden können, ohne hastig an den Empfänger gesendet zu werden.

## 2.5 Binning

Der ATR3CMOS20000KMA unterstützt digitales Binning von 1'1 bis 8'8 entweder im Stapel- oder im Mittelungsverfahren und Hardware-Binning von 1'1 bis 3'3 im Mittelungsverfahren. Hardware-Pixel-Binning ist viel schneller als Software-Binning.

## 2.6 Stromversorgungs- und Kühlsystem für präzise Temperaturregelung

Die Kamera kann über eine DC12V 3A-Stromquelle mit Strom versorgt werden. Bitte beachten Sie, dass bei eingestecktem Netzteil sowohl das Kühlsystem als auch das Bildverarbeitungssystem über den DC 12V-Anschluss mit Strom versorgt werden. Andernfalls wird das Bildverarbeitungssystem über den USB-Anschluss mit Strom versorgt, während das Kühlsystem ausgeschaltet ist.

Das Kühlsystem des ATR3CMOS20000KMA ist eine zweistufige **thermoelektrische Kühlung** (TEC) mit steuerbarem elektrischer Lüfter unterstützt die Wärmeableitung.

Das TEC-System wird durch einen PID-Algorithmus gesteuert, der eine präzise Regelung des TEC auf die Zieltemperatur mit einer Abweichung von 0,1 °C ermöglicht.

Die Arbeitstemperatur kann auf einen bestimmten Wert geregelt werden und der effektive Temperaturabfall kann -45 °C gegenüber der Umgebungstemperatur betragen. Temperatur. Dieses effiziente Kühlsystem garantiert die Stabilität und Qualität des Kamerabildes.

## 2.7 Analyse der Kameralleistung

Die Kameralleistung 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 ATR3CMOS-Serie liegt der **Verstärkungswert** im Modus xxx%. Hier wird xxx als x-Achse (**Verstärkungswert**) für die Beschreibung der Kameralleistung verwendet

$$\left( \frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) = 20 \cdot \left[ \left( \frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) / 100 \right]$$

$$\left( \frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right) = 100 \times 10 \left( \frac{\text{Full Well}}{\text{Read Noise}} \right)^{+(-)/0}$$

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:

- I Volle Auflösung
- I RAW 12-Bit-Modus
- Temperatur: -10°C

Abbildung 2 zeigt die Kurven der Kameraanalysedaten in Tabelle 3

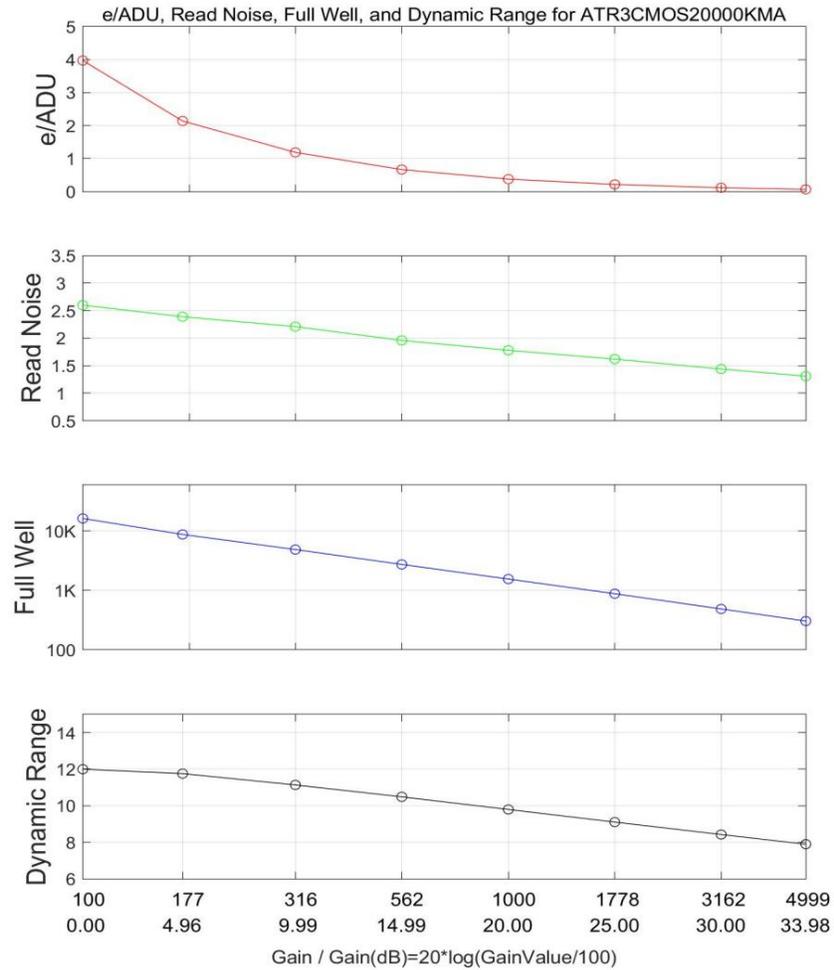


Abbildung 2 e-/ADU, ReadNoise, FullWell und DynamicRange für ATR3CMOS20000KMA

Die Daten der Kameraanalyse sind in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3 Kameraanalysedaten

Sensoranalysedaten								
Mehrwert gewinnen	100	177	316	562	1000	1778	3162	4999
Relative Verstärkung (dB)	0,00	4,96	9,99	14,99	20,00	25,00	30,00	33,98
e-/ADU	3,97	2,14	1,19	0,67	0,38	0,22	0,12	0,07
Lesegeräusche (e-)	2,59	2,43	2,21	1,96	1,78	1,62	1,44	1,31
Voller Brunnen (ke-)	16,21	8,73	4,86	2,73	1,55	0,88	0,49	0,31
Dynamikumfang (Stopp)	12,00	11,76	11,14	10,49	9,80	9,11	8,43	7,90

## 3 Lieferumfang und Anschlüsse

### 3.1 Packliste



Abbildung 3 Verpackungsinformationen für ATR3CMOS20000KMA

Tabelle 4 ATR3CMOS20000KMA Packliste

<b>Standardpaket</b>	
A	Karton L: 50 cm B: 30 cm H: 30 cm (20 Stück, 12–17 kg/Karton, 0,045 m <sup>3</sup> ), nicht auf dem Foto abgebildet
B	3-A Sicherheitsausrüstungskoffer: L: 28 cm B: 23 cm H: 15 cm (1 Stück, 3,9 kg/Karton); Kartongröße: L: 28,2 cm B: 16,7 cm H: 25,5 cm (wird festgelegt)
C	Kamera der ATR3CMOS-Serie (M42x0,75-Halterung + 2-Zoll-Adapter)
D	Netzteil: Eingang: AC 100–240V 50Hz/60Hz, Ausgang: DC 12V 5A
E	High-Speed USB3.0 A Stecker auf B Stecker vergoldete Anschlüsse Kabel / 1,5m
F	Trockenrohr
G CD	(Treiber- und Dienstprogrammsoftware, Ø12cm)
H	M48M-M48F 16,5-mm-Verlängerung (wird festgelegt)
*	M48M-M42F-Adapter (wird bekannt gegeben)
<b>Optionales Zubehör</b>	

### 3.2 Abmessungen der Kamera und deren Halterung

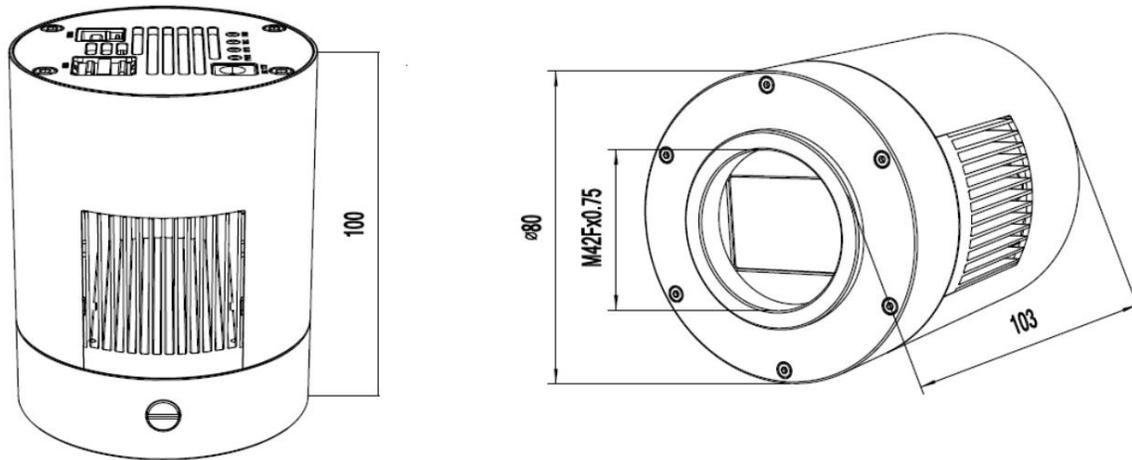


Abbildung 4 Abmessungen und Montage von ATR3CMOS20000KMA

Tabelle 5 Abmessungen und Montage von ATR3CMOS20000KMA

Artikel	Spezifikation
Durchmesser	∅80 mm
Höhe	100 mm
Montieren	M42Fx0,75 mm

### 3.3 Kameraübersicht und Schnittstelle

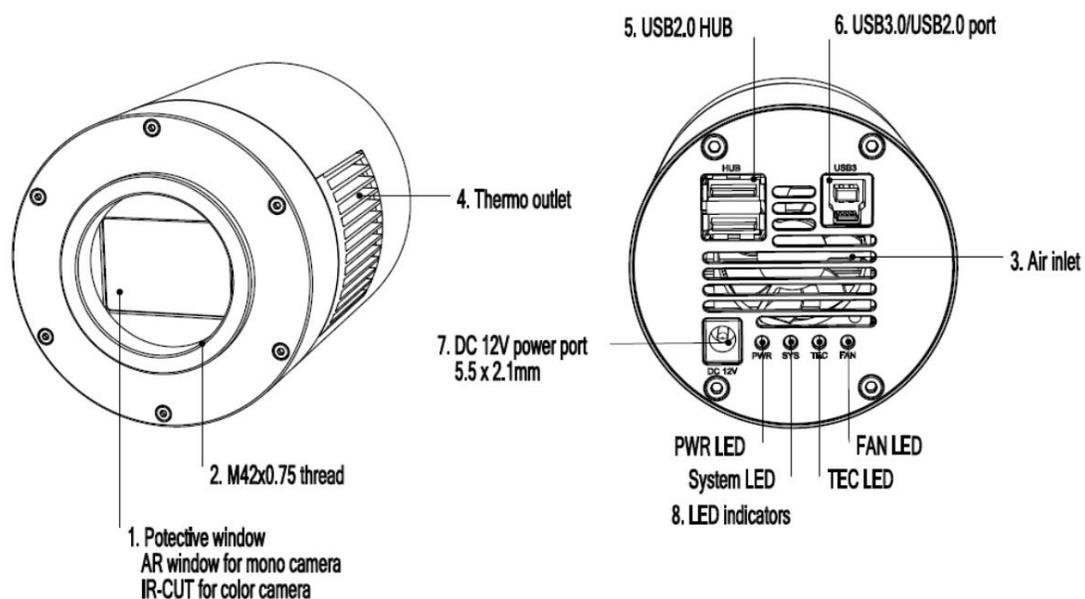


Abbildung 5: Kamerauriss und -schnittstelle.

Tabelle 6 Kameraübersicht und Schnittstellenliste

Artikel	Spezifikation
1	Schutzfenster, AR-Fenster für Monokamera, IR-Sperrfilter für Farbkamera
2	M42F 1/0,75 Gewinde
3	Lufteinlass
4	Thermoauslass oder Kühler
5	USB 2.0-Hub
6	USB 3.0/ USB 2.0-Anschluss
7	DC 12 V 3 A Stromanschluss, 5,5 x 2,1 mm
8	LED-Anzeigen: 1) Betriebs-LED. 2) System-LED. 3) TEC-LED. 4) Lüfter-LED

### 3.4 Mechanischer Anschluss der Kamera mit Adapter

Das ATR3CMOS20000KMA kann mit einem geeigneten Adapter an ein Teleskop oder an das Kameraobjektiv angeschlossen werden. Die gängigsten Adapter sind bereits im Paket enthalten, wir liefern jedoch je nach Bedarf auch einige spezifische Adapter.

Der Innenflansch zum Sensor ist 17,5 mm groß. Der ATR3CMOS20000KMA wird mit M42x0,75-Anschluss geliefert und kann zum Teleskop mit dem M42x0,75-Gewinde auf direktem Weg.

Das ATR3CMOS20000KMA kann auch mit einem M42M-1,25-Zoll- oder M42M-2-Zoll-Adapter an ein Teleskop angeschlossen werden, das 1,25-Zoll- oder 2-Zoll-Okulare verwendet. Abbildung 6 zeigt den Anschluss der Kamera und des Adapters. Nachdem der Adapter an die Kamera geschraubt wurde, kann die Kamera in das Okularrohr des Teleskops eingesetzt werden. In Tabelle 7 sind die Details der Kamera- und Adapterparameter aufgeführt.

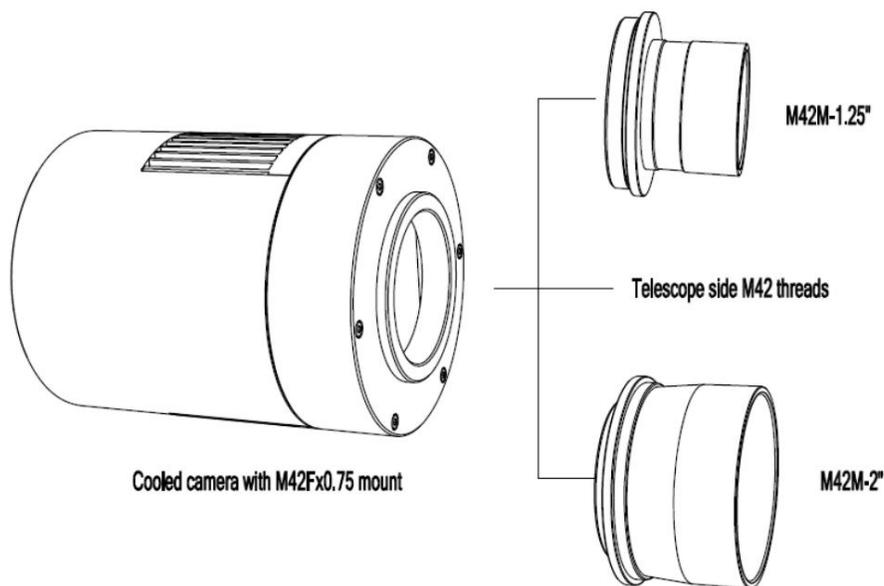


Abbildung 6: Der Anschluss der ATR3-CMOS-Kamera und des Adapters

Tabelle 7 Kamera- und Adapterverbindungen

Artikel	Spezifikation
Hintere Brennweite	17,50 mm
M42M-1,25"-Adapter	M42M-1,25"-Adapter für 1,25"-Teleskop
M42M-2"-Adapter	M42M-2"-Adapter für 2"-Teleskop

### 3.5 Mechanische Verbindung der Kamera mit dem Objektiv

Abbildung 7 zeigt die Anschlüsse der ATR3CMOS-Kamera und des Objektivs. Tabelle 8 listet die Anschlussparameter auf.

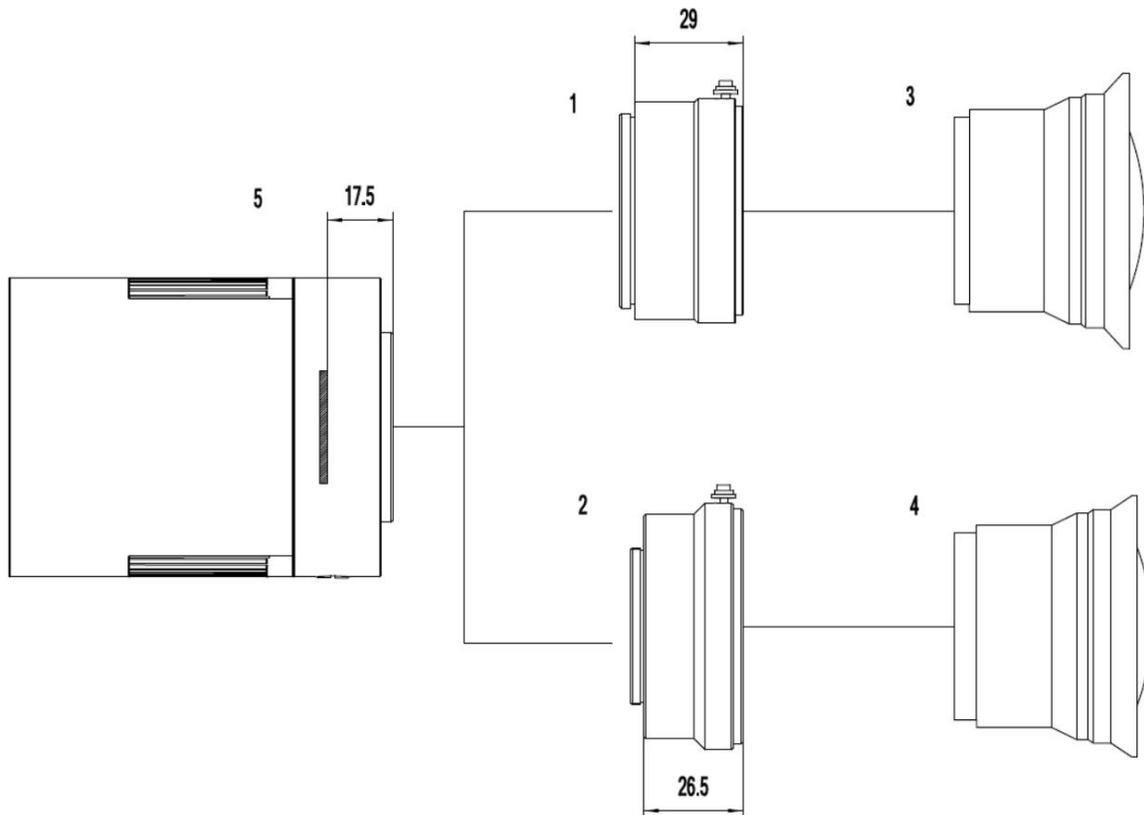


Abbildung 7 Nikon/Canon-Objektiv mit ATR3-CMOS-Kamera

Tabelle 8 Kamera- und Objektivanschluss

Artikel	Spezifikation
1	Nikon-M42-Adapter (wird bekannt gegeben)
2	EOS-M42-Adapter
3	Nikon-Objektiv
4	Canon-Objektiv
5	ATR3CMOS-Kamera mit M42Fx0.75-Halterung

### 3.6 Elektrischer Anschluss der Kamera mit Zubehör

Auf der Rückseite von ATR3CMOS20000KMA befinden sich 3 Anschlussports: DC 12V/3A-Stromanschluss, USB3.0/USB2.0-Anschluss und USB-HUB.

Der USB-HUB ermöglicht die Verbindung mit anderen Geräten, sodass der Benutzer das Kabelgewirr vermeiden kann. Wenn ein anderes Gerät über den USB-HUB angeschlossen ist, wird es über den USB3.0/USB2.0-Anschluss mit dem PC-Gerät verbunden.

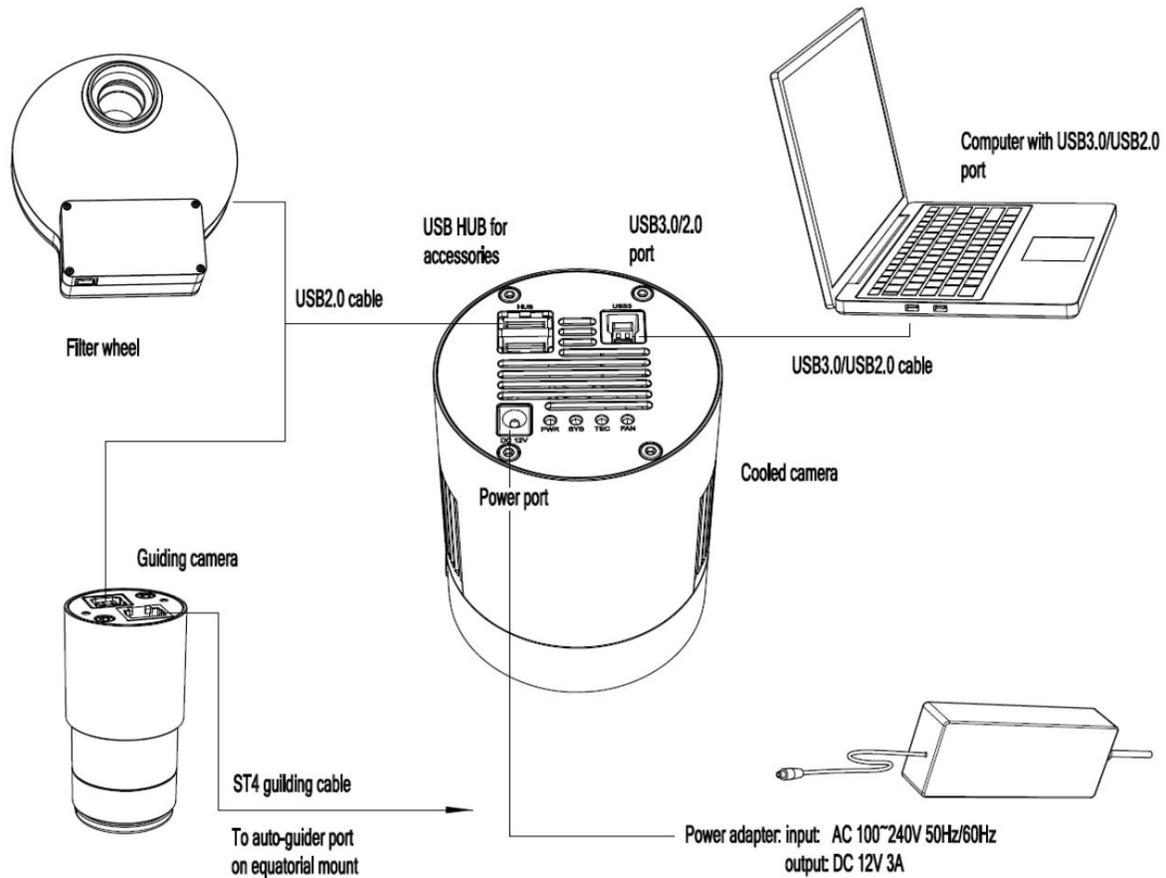


Abbildung 8 KameraElektrischVerbindung

Tabelle9 KameraElektrischeVerbindungDetails

Artikel	Spezifikation
USB3.0/USB2.0-Anschluss	Zum Computer mit USB3.0/USB2.0-Kabel
USB-HUB für Zubehör	Zum Filterrad mit USB2.0 Kabel
	Zur Guiding-Kamera mit USB 2.0 Kabel
Stromanschluss	Gleichstrom 12 V/3 A

## 4 ATR3CMOS20000KMA und seine Software

### 4.1 Anwendungsinstallation

Für Software besuchen Sie bitte unsere Software-Website: <https://toupTek-astro.com/download/>, um das neueste ToupSky herunterzuladen. Das ATR3CMOS kann auch mit ASCOM, DirectShow SDK verwendet werden. Wenn die Drittbietersoftware mit diesen SDKs kompatibel ist, können Kunden auch den Softwaretreiber von unserer Website herunterladen und die Treiber in der Drittbietersoftware 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 den SSE2-Befehlssatz oder höher | x64:  
Win7 oder höher

Merkmale

| Vollständige Kontrolle über die  
Kamera | Unterstützung von 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 Seitenleisten – Kamera, Ordner, Rückgängig/Wiederholen – sind übersichtlich angeordnet; | Möglichst bequeme Bedienungsmethode (Doppelklick oder Kontextmenü mit der rechten Maustaste); | Ausführliches Hilfehandbuch;

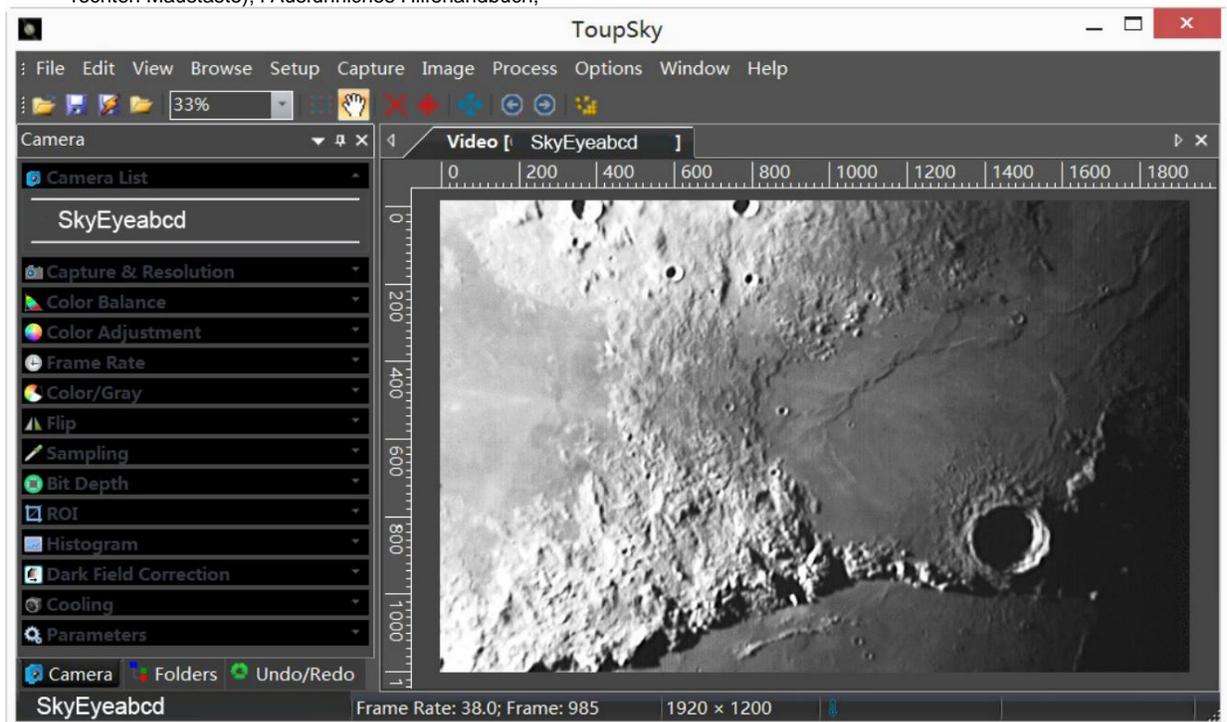


Abbildung 9: ToupSky und sein Videofenster

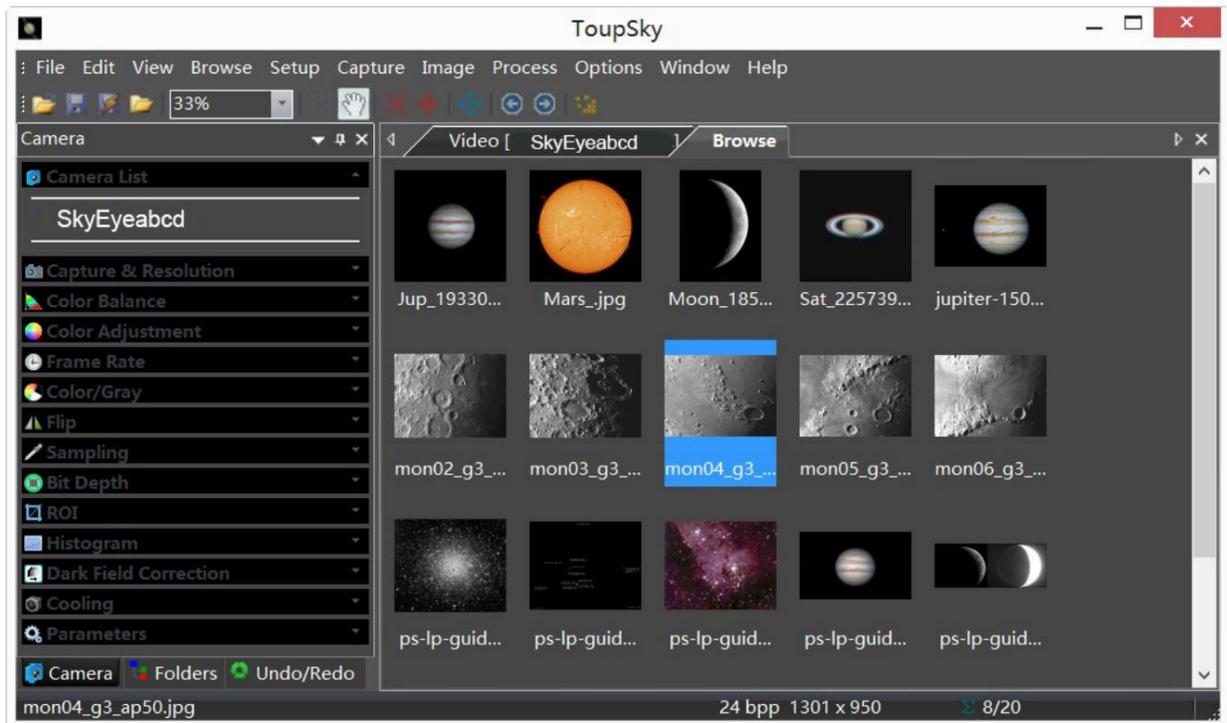


Abbildung 10: Der Himmel und sein Suchfenster

#### 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, Zeitrasteraufnahme, 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.

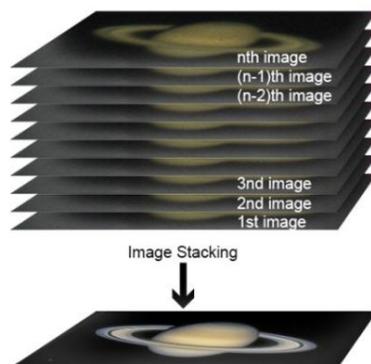


Abbildung 11 Bildstapelung

#### 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 ATR3CMOS20000KMA und Dshow

ToupTekDshowAstroSetup (zum Herunterladen auf den blauen Link links klicken)

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

Unterstützte Betriebssysteme: Windows:

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

Unterstützte Kamera:

- I Alle ToupTek Astronomiecameras

## 4.3 ATR3CMOS20000KMA 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	Nebeligkeit	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-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-astro.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-astro.com](mailto:karas@Touptek-astro.com).