

# **VsuAstro**

## **Asteroiden und Kometenbeobachtung für Einsteiger und Fortgeschrittene anhand von BPCAMEvents und NPCAMEvents**

Unser Sonnensystem beherbergt eine ganze Reihe von Objekten deren wichtigstes das Zentralgestirn, die Sonne ist.

Die Sonne ist auch gleichzeitig das größte Objekt in unserem Sonnensystem und hat im Laufe von Milliarden von Jahren durch ihr gewaltiges Gravitationsfeld eine ganze Reihe weiterer Objekte um sich herum geschart.

Dazu zählen die großen Planeten, Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun sowie auch eine Vielzahl kleinerer Objekte wie Asteroiden und Kometen.

Zahlenmäßig weit in der Überzahl sind hier die Asteroiden. Nach heutigem Kenntnisstand zählen wir ca. 1.23 Millionen bekannte Asteroiden und ca. 500 bekannte Kometen.

Aufgrund ihrer geringen Größe gelten Asteroiden und Kometen als sehr schwierig zu beobachten, insbesondere für Anfänger bzw. Neueinsteiger in die Naturwissenschaft Astronomie.

Eine ganze Reihe technologischer Neuentwicklungen in den letzten Jahrzehnten, dazu gehören vor allem extrem empfindliche und mittlerweile relativ preiswerte digitale CCD Astrokameras, sowie computergestützte Teleskopmontierungen erlauben es nun schon seit einigen Jahren engagierten Amateurastronomen in Bereiche der Astronomie vorzustoßen die bis vor wenigen Jahren nur den Großsternwarten und/oder gut betuchten Amateurastronomen vorbehalten waren.

Das bezeugen seit einiger Zeit die qualitativ außerordentlich guten Fotos von Objekten des interstellaren Raumes wie Kugelsternhaufen, planetarische Nebel, Gasnebel oder weit entfernte Galaxien.

Einige Amateurastronomen haben auch das Sonnensystem für sich entdeckt und fertigten beeindruckende Aufnahmen von Sonne, unserem Mond und den Planeten an.

Einige wenige unter ihnen haben aber auch die Asteroiden und Kometenfotografie für sich entdeckt und sich dort zu wahren Spezialisten entwickelt.

Aufgrund der faszinierenden Aufnahmen von Kometen und deren unterschiedlichen Erscheinungsformen ist diese Objektklasse für viele von großer Faszination.

Den Asteroiden jedoch, die bei der visuellen, aber auch der fotografischen Beobachtung (meist) nur als punktförmige Objekte erscheinen, wurde bislang nur wenig Beachtung geschenkt.

Zu Unrecht wie ich im folgenden zeigen werde.

Denn, im Laufe der letzten Jahre hat sich die professionelle Astronomie aufgrund neuer Erkenntnisse über das Sonnensystem mehr und mehr den „kleinen Planeten“ also den Asteroiden zugewandt und spektakuläre neue Erkenntnisse erlangt, die die Welt der Asteroiden und Kometen zunehmend in den Fokus der professionellen Astronomie gebracht haben.

Nicht zuletzt durch das seit gut 2 Jahrzehnten im Bau befindliche Großobservatorium „V.R.O“ Vera-Rubin-Observatory auf dem Cerro Pachon in Chile, das eine Spezialentwicklung für die Beobachtung und Katalogisierung von Objekten im Sonnensystem darstellt, wird die bisher schon beeindruckend große Datenbasis bezüglich der Anzahl der Asteroiden im Sonnensystem noch einmal dramatisch erweitert werden.

Aber warum jetzt dieses Interesse an den Gesteinsbrocken da draußen im Sonnensystem?

Nun. Schon lange ist bekannt das Asteroiden auch auf der Erde einschlagen können. Es gibt zahlreiche Belege für Einschlagskrater auf der Erdoberfläche.

Viele von Ihnen sind bereits vor vielen Millionen Jahren eingeschlagen und deren Kraterwälle von Wind und Wetter bis zur Unkenntlichkeit abgetragen worden. Es gibt jedoch auch große Einschlagskrater die man auch heute noch sehr gut untersuchen und durchschreiten/durchfahren kann.

Wer einmal die Gelegenheit hatte den großen Einschlagskrater in Süddeutschland, das „Nördlinger Ries“ zu besuchen wird ehrfurchtsvoll zur Kenntnis nehmen welche riesigen Dimensionen Einschlagskrater annehmen können.

Manch einer wird dann sagen:“Ja, ich muß zugeben das ist schon eine gewaltig große Struktur die da vor 15 Millionen Jahren durch einen Einschlag eines Gesteinsasteroiden entstanden ist. Doch was hat das mit uns Menschen heute zu tun?“

Sehr viel wie neueste Forschungen zeigen.

Bis vor kurzem war die gängige Meinung die, daß sich „da draußen“ im Sonnensystem nicht besonders viel ereignet, es augenscheinlich zwar in mehr oder weniger großen Zeitabständen zu großen Einschlagsereignissen kam die man offensichtlich in Zeitabständen von Millionen von Jahren bemessen muß.

Zeit unseres Lebens würde sich da jedoch nicht viel tun.

Mit den neuen optischen Instrumenten und vor allem mit der Einführung der CCD Technik bei den Astrokameras hat sich unser Bild von den „kleinen Körpern“ im Sonnensystem jedoch erheblich gewandelt.

Da tauchen plötzlich Asteroiden in Fotografien auf die ein nebelhaftes Aussehen zeigen, andere wiederum entwickelten Schweife die an Kometen erinnern.

Diese Fotografien stellten bis vor kurzem die forschenden Astronomen vor Probleme. Sie konnten nicht erklären wie dieses nebulöse Aussehen oder ein Schweif hinter einem Asteroiden entstanden sein könnte.

Manche Astronomen dachten daß die Asteroiden in Wahrheit „stille-Kometen“ sein könnten

die plötzlich wieder zum Leben erwachten.

Andere Astronomen brachten jedoch eine ganz andere Idee mit in die Diskussion und behaupteten es könnte sich bei diesen Erscheinungen um die Folgeeffekte eines Einschlags eines anderen kleinen Objektes auf einem Hauptkörper handeln.

Also einen Einschlag eines Asteroiden in einen Asteroiden!!!

Eine auf den ersten Blick, zugegebenermaßen, verwegene Idee.  
So entlockte diese Idee den meisten Astronomen bis vor kurzem nur ein müdes Lächeln.

Bis sich die Erkenntnislage in den letzten Jahren erneut drastisch änderte.

Mit leistungsfähigen Computern und spezieller Software machten sich einige Spezialisten in der Sonnensystemforschung daran das Sonnensystem und die Bewegungen der darin befindlichen Körper zu simulieren und die Abstände der Objekte untereinander genauer zu untersuchen.

Und dabei trat nun erstaunliches zutage.  
Obwohl die Dimensionen des Sonnensystem sehr groß und die Objekte um die es geht sehr klein sind, ergaben sich schon bei der Auswertung der ersten Computersimulation erstaunlich geringe Abstände zwischen den Objekten.

Mitunter weniger als 2000km und teilweise sogar noch geringer.  
Und dies nicht etwa in zeitlich großen Abständen wie etwa Monaten oder Jahren, nein, solche Vorbeiflüge ereignen sich täglich!!!

Es wurde schnell klar daß sich hier ein interessantes Betätigungsfeld für die Sonnensystemforscher ergeben könnte sollte sich herausstellen daß diese Vorbeiflüge, bei den beteiligten Objekten, nicht immer in gleichen Abständen erfolgen, sondern sich die Abstände aufgrund äußerer Umstände verändern.

Es wurden also weitere Untersuchungen angestellt und ca. 2016 konnte Jon Giorgini, ein leitender Astronom des Labors für Strahlantriebe der NASA (JPL), mit einem großen Radioteleskop den Asteroiden „Golevka“ eingehend untersuchen und über mehrere Jahre hinweg eine Veränderung der Umlaufbahn um 850km (!!!) feststellen.

Mit dieser Untersuchung erscheint es nun doch möglich daß es zu Asteroiden-Asteroiden Einschlägen kommen kann.

Die entscheidenden Fragen die sich nun Wissenschaftler stellten waren folgende:“Wie könnte man hier systematische Forschung betreiben? Welche Voraussetzungen an Instrumenten, an Wissen, an Datenmaterial sind notwendig und welcher Personenkreis käme dafür in Frage?

Auch ich habe mich eingehend mit dieser Frage beschäftigt und im Laufe der letzten Jahre ein Konzept und entsprechende Antworten entwickelt die einen Einstieg in die komplexe Materie ermöglichen ohne die Akteure bzw. Interessenten zu überfordern und gleichzeitig die Anforderungen an den erforderlichen Instrumentenpark, sprich Teleskope und Zusatzequipment möglichst niedrig zu halten.

## Die NPCAMEvents und BPCAMEvents

Mein Vorschlag für den Einstieg in die systematische Beobachtung von Asteroiden und Kometen sieht nun folgendermaßen aus.

Was wird benötigt?

### **1. Die grundlegende Fähigkeit sich am Sternenhimmel zu orientieren**

Dazu zählt die Fähigkeit die Himmelsrichtungen Nord, Süd, Ost und West am Beobachtungsort feststellen zu können.

Das heißt, man begibt sich zu seinem Beobachtungsort und orientiert sich dort und kann einwandfrei feststellen wo Nord, Süd, Ost und West liegt.

### **2. Eine drehbare Sternkarte und eine Uhr**

Es ist unerlässlich die Bedienung einer drehbaren Sternkarte zu erlernen die für den jeweiligen Beobachtungsort geeignet ist.

Für Bewohner von Deutschland bzw. ähnlicher geographischer Breite eignet sich z.B die „Kosmos drehbare Sternkarte“ .

Hier sollte man sich nicht die kleinste Form der Sternkarte besorgen sondern besser eine drehbare Sternkarte in „Tellergröße“ damit man sich bei der Identifikation der Sternbilder nicht unnötig schwer tut

### **3. Eine Stirnlampe mit Weißlicht und Rotlicht um sich am Beobachtungsort orientieren zu können**

### **4. Eine faltbare Sternkarte mit Sternen bis zur Größenklasse 6mag.**

Sterne bis zur Größenklasse 6mag sind alle unter günstigen Bedingungen mit dem bloßen Auge zu erkennen.

Um diese Sterne und ihre Sternnamen eindeutig identifizieren zu können benötigt man eine gute Sternkarte bzw. einen Sternatlas den es in verschiedenen Ausführungen gibt.

Hat man sich sogar zu einem Sternatlas entschieden so findet man in den Atlanten auch zusätzlich Objekte wie Sternhaufen, Gasnebel und Galaxien eingezeichnet.

Sind die Voraussetzungen von Punkt 1-4 erfüllt und hat man sich im Auffinden von Sternbildern am nächtlichen Himmel bereits genügend geübt geht es weiter mit dem nächsten Punkt

### **5. Das Teleskop und notwendiges Zusatzequipment**

Als Asteroiden und Kometenforscher im Zeitalter der erschwinglichen Computertechnik und der CCD-Fotografie bringe ich hier gleich „Butter bei die Fische“ und sage:“ Ohne CCD-Kamera und ich rede hier von einer speziellen „Astrokamera“ und nicht von einer handelsüblichen Digitalkamera braucht man hier gar nicht erst antreten.

Wer jetzt denkt:“Oje, das kann ich mir nicht leisten, oder, das ist bestimmt wahnsinnig kompliziert“, dem kann ich Entwarnung signalisieren. Mit einigen wenigen hundert Euro und dem nötigen Enthusiasmus ist der Einstieg in die Astrofotografie machbar und das nicht nur bei den „Standardobjekten“ am Himmel die schon millionenfach fotografiert

wurden sondern eben auch bei Asteroiden und Kometen.

Und genau um die geht es uns ja...vorrangig.

Wir werden aber gleich sehen daß wir die sogenannten „Standardobjekte“ bei unserer Arbeit mit den Asteroiden/Kometen dennoch nicht vernachlässigen werden.

Das genaue Gegenteil ist nämlich der Fall. Mit den jetzt vorgestellten Methoden werden wir nämlich in die Lage versetzt „Zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen“ und Asteroiden/Kometen UND Standardobjekte GLEICHZEITIG fotografieren zu können.

Ja, richtig gelesen...gleichzeitig!!!

Interessiert? Ich denke ja...aber noch etwas Geduld wie das geht zeige ich bald.

Was ist nun mit dem Teleskop?

Hat man keinen Garten bzw. Grundstück wo man eine Sternwarte oder eine feste Säule zum Aufstellen des Teleskops installieren kann muß man in der Lage sein mobil zu sein.

Das beschränkt natürlich die Größe des Teleskops.

Nicht jeder wuchtet problemlos ein Teleskop mitsamt zugehöriger Montierung auf dem Acker herum, wobei auch noch ein Computer und Astrokamera plus Stromversorgung hinzukommt.

Hier steht man also vor dem Problem das Equipment so klein wie möglich zu halten um mobil bleiben zu können.

Jetzt kommt die gute Nachricht.

Durch den Einsatz einer Astrokamera brauchen sie kein großes Teleskop mehr.

Mit 4“Objektiv oder Spiegeldurchmesser sind sie schon dabei.

Am besten eignen sich für diesen Zweck Maksutov/Cassegrain Teleskope mit einem 0.5 fach Brennweiten Reduzierer.

Solche Teleskope wiegen nicht einmal 5 kg und sind mit einer Astrokamera zu erstaunlichen Leistungen in der Lage.

Mit einer solchen Ausrüstung können sie, je nach Beobachtungsort, aus einer Palette von Tausenden Asteroiden wählen die sie beobachten/fotografieren können.

Täglich!!!

## **6. Die Montierung**

Eine leistungsfähige Optik und eine leistungsfähige Astrokamera brauchen einen guten Unterbau, sprich eine Montierung.

Grundsätzlich besteht die Auswahl aus parallaktischen bzw. azimutalen Montierungen.

Bevorzugen sollten sie eine parallaktische Montierung mit einem Motorantrieb an der Rektaszensionsachse um das Teleskop mitsamt Astrokamera der Erdrotation automatisch nachführen lassen zu können.

Es gibt auch azimutale Montierungen mit einem parallaktischen Aufsatz.

Auch zu so einer Lösung können sie greifen.

Kaufen Sie sich am besten eine Montierung an der Sie später eventuell einen Computer anschließen können damit sie für zukünftige Anforderungen gerüstet sind.

## 7. Die Beobachtung der Asteroiden/Kometen bei NPCAMEvents und BPCAMEvents

Weiter oben wurde bereits erwähnt daß es möglich ist Asteroiden/Kometen und „Standardobjekte“ gleichzeitig zu beobachten.

Wie ist das möglich, das klingt zu schön um wahr zu sein.

Hier nun die Vorgehensweise.

Bei VsuaAstro kann man täglich Beobachtungspläne sprich Dateien von der Homepage kostenlos (!) downloaden  
Diese Dateien können Sie entnehmen wo genau in der kommenden Nacht am Sternhimmel Asteroiden/Kometen in der Nähe von Standardobjekten stehen.

Ist man also in der Lage ein Standardobjekt ODER einen Stern am Sternhimmel identifizieren und nachfolgend mit dem Teleskop aufzusuchen kann man beide Objekte gleichzeitig fotografieren.

Das heißt auf dem Foto erscheint dann nicht nur das „Standardobjekt“ sondern auch (mindestens) der zu beobachtende Asteroid!.

Wie eingangs erwähnt erscheinen Asteroiden als kleine Punkte, wie Sterne, und man steht nach der erfolgreichen Fotografie vor dem Problem den Asteroiden von den mitfotografierten Sterne unterscheiden zu müssen die selbst auch nur Punkte darstellen.

Oh weh. Das hört sich schon wieder schwierig an.  
Nein. Entwarnung. Hier gibt es einen einfachen „Trick“.

Machen sie einfach 2 Fotografien im Abstand von ca. 15 Minuten.  
Sie fertigen die erste Fotografie an, lassen die Montierung des Teleskops mitlaufen, warten 15 Minuten und machen eine 2 Aufnahme mit der Astrokamera.

Dann haben sie von dem Asteroiden und dem Standardobjekt zwei Aufnahmen mit einem Zeitversatz von 15 Minuten erstellt und können den Asteroiden dann anhand seiner Bewegung vor dem Sternenhintergrund der feststeht identifizieren!

Wenn Sie Ihr Teleskop und die Vorgehensweise bis hierhin geübt und gemeistert haben sind Sie auf einem Kenntnisstand der weit über dem der allermeisten Amateurastronomen auf der Welt hinausreicht.

Und nun steht Ihnen sogar schon die Welt der professionellen Astronomie offen.  
Denn Ihr Teleskop, ihre Astrokamera und die Bilder die Sie damit erstellen werden, können sehr wertvolle Dienste leisten.

Es können Positionsbestimmungen an dem Asteroiden durchgeführt werden und sie können mit, zum großen Teil, kostenloser Software weitere Asteroiden oder sonstige Objekte auf ihrer Fotografie indentifizieren und vieles mehr!.

Sie können sich an einem ästhetischen Bild erfreuen daß außer dem Asteroiden vielleicht sogar eine schöne Galaxie, einen Gasnebel oder einen Kugelsternhaufen enthält und haben damit ein einmaliges fotografisches Dokument erstellt von dem sie mit einiger Sicherheit davon ausgehen können das dies vorher in dieser Objektkombination noch niemand gelungen ist!.

### **NPCAMEvents**

Die Datei „NPCAMEvents.txt“ können Sie täglich neu von der VsuaAstro-Homepage downloaden.

Sie zeigt Ihnen welche Asteroiden in der kommenden Nacht in der Nähe von NGC-Objekten stehen.

NGC steht für „New-General-Catalogue“.

Dieser Katalog enthält, Gasnebel, Galaxien, Kugelsternhaufen und planetarische Nebel uvm.

2 aufeinanderfolgende Zeilen in dieser Datei stehen für jeweils ein „NPCAMEvent“.

Die ersten beiden Zahlen in der Zeile sind die dezimalen Koordinaten der Objekte in Rektaszension und Deklination.

Die Rektaszensionskoordinate müssen sie mit 15 multiplizieren um Grad zu erhalten.

### **BPCAMEvents**

Die Datei „BPCAMEvents.txt“ können Sie täglich neu von der VsuaAstro-Homepage downloaden.

Sie zeigt Ihnen welche Asteroiden in der kommenden Nacht in der Nähe von BSC-Sternen stehen.

BSC steht für „Bright-Star-Catalogue“

Dieser Katalog enthält Sterne bis zu 6. Größenklasse.

2 aufeinanderfolgende Zahlen in der Zeile stehen für jeweils ein „BPCAMEvent“

Die ersten beiden Zahlen in der Zeile sind die dezimalen Koordinaten der Objekte in Rektaszension und Deklination.

Die Rektaszensionskoordinate müssen sie mit 15 multiplizieren um Grad zu erhalten.

### **Meine Tips für den Einstieg**

Starten Sie unbedingt mit der Beobachtung von „BPCAMEvents“.

Die Identifizierung von hellen Sternen am Himmel mit Ihrer Sternkarte bzw. einem Sternatlas ist bedeutend einfacher als die Identifizierung von NGC-Objekten.

Wenn Sie so vorgehen haben Sie sehr viel schneller erste Erfolgserlebnisse und können mit genügend Übung auch an die Beobachtung von „NPCAMEvents“ gehen.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg beim Einstieg in die Welt der Asteroiden und Kometen und der Erstellung von ästhetisch schönen und wissenschaftlich wertvollen Bildern

Registrieren Sie sich im VsuaForum unter <https://www.vsudyndns.net>

Dort finden Sie weitere Informationen und Gleichgesinnte :)

