



MAX-PLANCK-GESellschaft

Max-Planck-Institut für
extraterrestrische Physik 

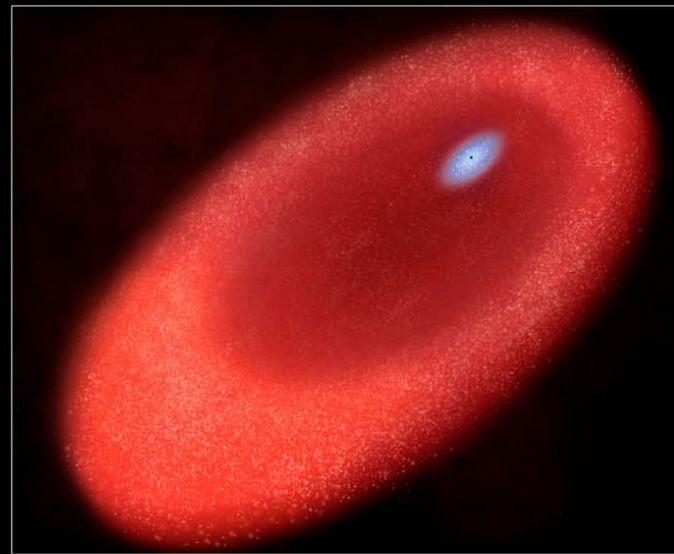
MPE 2006

Sterne

Der MPE-Kalender für das Jahr 2006 steht unter dem Thema Sterne. Sterne sind die Bausteine der Galaxien und die Heimstatt der Planeten, denen sie Licht und Energie geben. Die Sonne, unser Heimatstern, lebt insgesamt etwa 10 Milliarden Jahre (jetzt noch ungefähr 5 Milliarden Jahre), bevor sie ihren Wasserstoffvorrat verbraucht hat und zunächst als Roter Riese und später als Weißer Zwerg endet. Die Sonne strahlt den Hauptteil ihres Lichtes im sichtbaren Teil des elektromagnetischen Spektrums aus. Sterne, die leichter sind als die Sonne, leben wesentlich länger und leuchten bei niedrigeren Temperaturen, also im roten Licht, während sehr massereiche Sterne, bis zu 100 Mal schwerer als die Sonne, nur wenige Millionen Jahre leben und ihr Licht sehr hell im blauen und ultravioletten Teil des Spektrums ausstrahlen. Diese Sterne beenden ihr Leben in einer gigantischen Supernova-Explosion und hinterlassen einen Neutronenstern oder ein Schwarzes Loch.

Die Zentren von Galaxien, die auch massereiche Schwarze Löcher beherbergen, sind von alten, rötlich strahlenden Sternpopulationen beherrscht. Deshalb war es überraschend, dass wir sowohl im Zentrum unserer eigenen Milchstraße (Juni-Bild), als auch in unserer Nachbargalaxie, dem Andromeda-Nebel (Titel- und Januar-Bild) viele junge, blaue Sterne gefunden haben, die das zentrale Schwarze Loch umkreisen. Bisher gibt es noch keine schlüssige Erklärung für dieses Phänomen.

Energiereiche und explosive Vorgänge, wie sie auf den Oberflächen von Weißen Zwergen und Neutronensternen sowie bei Supernova-Explosionen massereicher Sterne vorkommen, erlauben uns neue Einblicke in das Verhalten von Materie unter extremen Bedingungen (siehe Kalenderbilder Februar, April, Juli und Oktober) sowie die Entstehung der Elemente (August-Bild). Die weiteren Kalenderbilder zeigen neue, interessante Ergebnisse aus der Welt der Sterne sowie neue instrumentelle Entwicklungen für zukünftige astronomische Beobachtungen. Besonders erfreulich ist die kürzliche Inbetriebnahme des bislang noch einäugigen „Large Binocular Telescope“ (Mai-Bild).



Blaue Sterne in der Andromeda-Galaxie

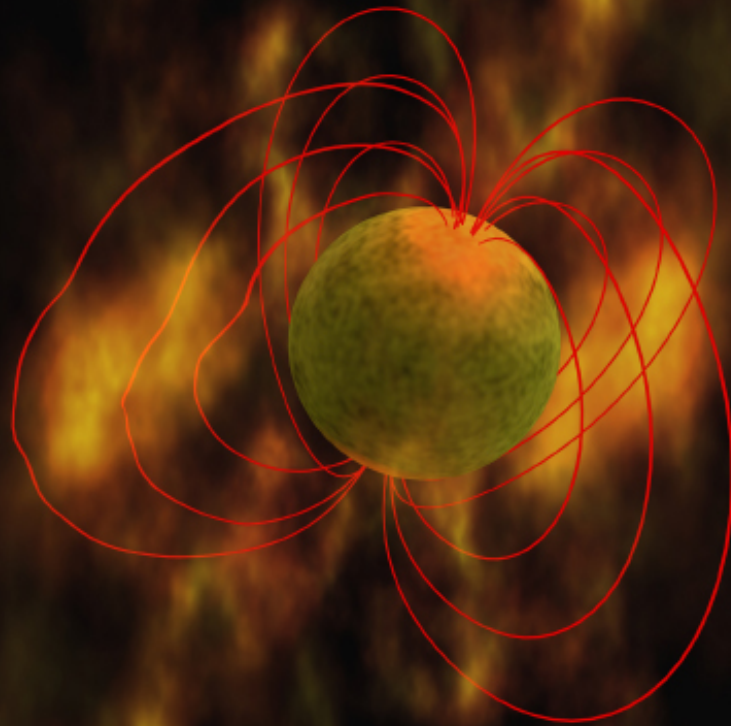
Die Andromeda-Spiralgalaxie ist unsere Nachbargalaxie in einer Entfernung von ungefähr 2,3 Millionen Lichtjahren. Wie unsere Milchstraße beherbergt ihr Zentrum ein supermassereiches Schwarzes Loch, das nach unseren neuesten Messungen mit dem Hubble Space Telescope (HST) eine Masse von 140 Millionen Sonnen erreicht. Mit dem HST haben wir außerdem eine rätselhafte Scheibe aus blauen Sternen gefunden, die in einen diffusen Ring aus roten alten Sternen eingebettet ist (rechts oben, künstlerische Darstellung darunter). Die blauen Sterne sind „erst“ ca. 200 Millionen Jahre alt und können nur an ihrem jetzigen Ort entstanden sein. Es ist ein Rätsel, wie sich interstellares Gas in einem Abstand von nur einem Lichtjahr zum Schwarzen Loch, wo die Geschwindigkeiten über 1000 km/s erreichen, überhaupt zu Sternen verdichten konnte. Ein ähnliches Problem stellt sich aber auch im Zentrum unserer Milchstraße. Auch dort findet man junge Sterne, die um das Schwarze Loch kreisen. Sternbildung in unmittelbarer Nähe eines Schwarzen Loches scheint daher keine Ausnahmeerscheinung zu sein.

Die Titelseite des Kalenders zeigt, wie sich ein Künstler die Verteilung dieser etwa 400 blauen Sterne in der Andromeda-Galaxie vorgestellt hat.

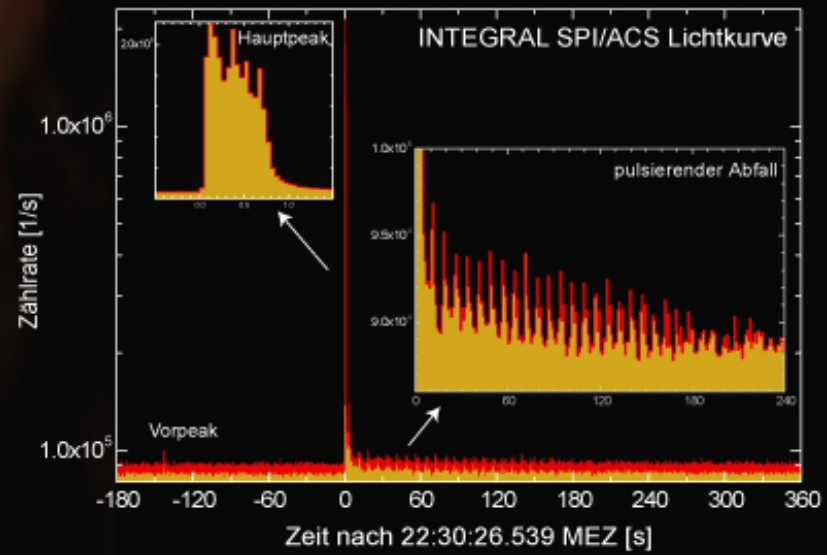
JANUAR

2006

MO <i>52. Woche</i>	DI	MI	DO	FR	SA	SO <i>Neujahr</i>	1
MO 2 <i>1. Woche MPE</i>	DI 3	MI 4	DO 5	FR 6 <i>Drei König</i>	SA 7	SO 8	
MO 9 <i>2. Woche</i>	DI 10	MI 11	DO 12	FR 13	SA 14	SO 15	
MO 16 <i>3. Woche</i>	DI 17	MI 18	DO 19	FR 20	SA 21	SO 22	
MO 23 <i>4. Woche</i>	DI 24	MI 25	DO 26	FR 27	SA 28	SO 29	
MO 30 <i>5. Woche</i>	DI 31	MI	DO	FR	SA	SO	



SGR 1806-20 Ausbruch am 27. Dezember 2004



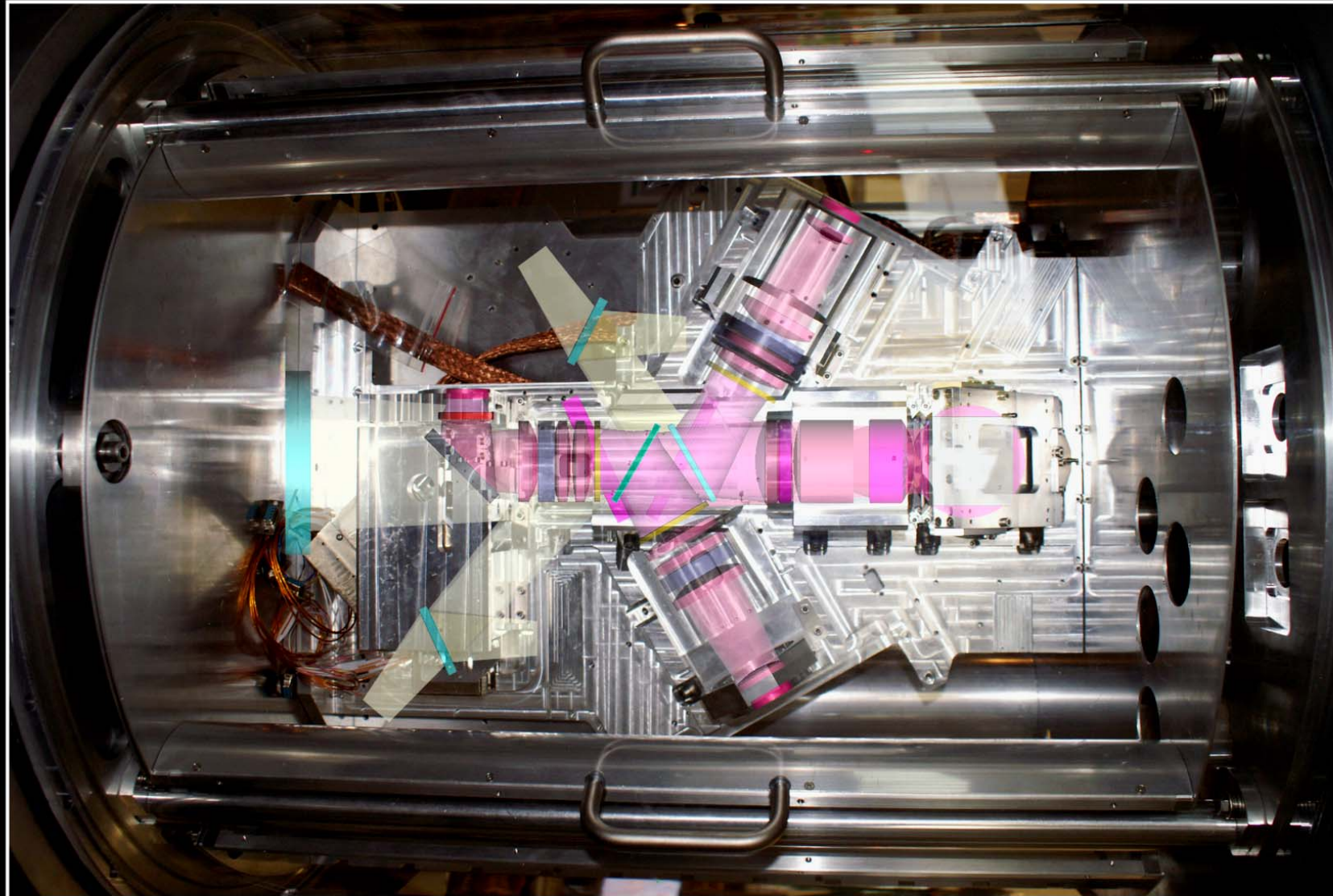
SGR 1806-20 Ausbruch am 27.12.2004

Am 27. Dezember 2004 um 22:30:26 Uhr MEZ wurde die Erde von einem gewaltigen Ausbruch von Gamma- und Röntgenstrahlung getroffen. Es war der stärkste Fluss von hochenergetischer Strahlung, der jemals oberhalb der Erdatmosphäre gemessen wurde. Sie stammte von einem winzigen Himmelskörper namens SGR 1806-20 mit höchster Dichte, einem Neutronenstern, einem so genannten Magnetar, mit einem extrem starken Magnetfeld von etwa 10^{15} Gauss (schematische Darstellung links, *R. Mallozzi/NASA*), der sich auf der uns gegenüber liegenden Seite unserer Milchstraße in etwa 50.000 Lichtjahren Entfernung befindet. Der Theorie nach hatte sich das extrem starke Magnetfeld so stark verdrillt, dass der Stern mit seiner Kruste instabil wurde und sich die Spannung in einem enormen Ausbruch entlud. Auf der rechten Seite ist die Lichtkurve des Ausbruchs von SGR 1806-20 zu sehen, gemessen mit dem Antikoinzidenzschild des Spektrometers SPI auf dem INTEGRAL-Satelliten. Die durchschnittliche Zählrate von ~90000 Photonen pro Sekunde wurde um ~22:30:26 Uhr abrupt durch einen steilen Zählratenanstieg von etwa einem Faktor 25 (Hauptpeak) unterbrochen. Zu diesem Zeitpunkt erreichte die Wellenfront des Gammablitzes INTEGRAL. Danach setzte das pulsierende Nachleuchten ein, das für etwa 200 Sekunden deutlich zu sehen war. Der zeitliche Abstand zwischen den Pulsen betrug immer exakt 7,56 Sekunden, was der Rotationsperiode des Magnetars entspricht. Offenbar leuchteten nach dem globalen Gammablitz nur noch lokale Regionen, die an die Sternoberfläche gebunden waren und daher alle 7,56 Sekunden wieder auftauchten.

FEBRUAR

2006

MO <i>5. Woche</i>	DI	MI 1	DO 2	FR 3	SA 4	SO 5
MO 6 <i>6. Woche</i>	DI 7	MI 8	DO 9	FR 10	SA 11	SO 12
MO 13 <i>7. Woche</i>	DI 14	MI 15	DO 16	FR 17	SA 18	SO 19
MO 20 <i>8. Woche</i>	DI 21	MI 22	DO 23	FR 24	SA 25	SO 26
MO 27 <i>9. W. Rosenmontag</i>	DI 28 Fastnacht	MI	DO	FR	SA	SO



Vakuumkessel von Grond

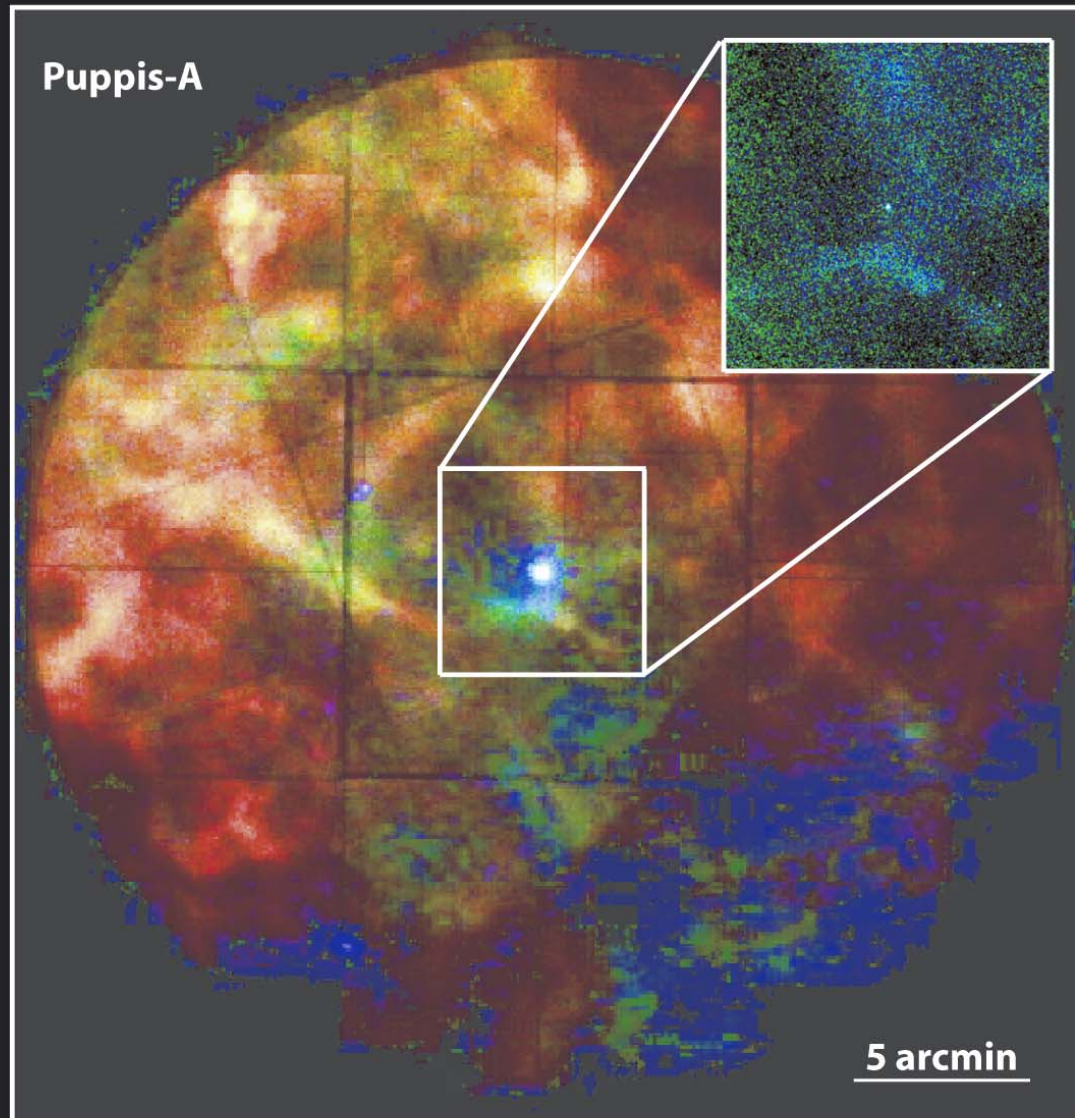
Gamma-Ray-Bursts (GRBs) haben ihren Ursprung in „kosmischen Katastrophen“, z.B. Explosionen massereicher Sterne oder dem Verschmelzen zweier kompakter Objekte (z.B. Neutronensterne, Schwarze Löcher). Der dabei entstehende, nahezu lichtschnelle Jet aus Materie erzeugt einen „Blitz“ (Burst) im Gammabereich. Trifft der Jet auf die den Stern umgebende Materie, so wird er abgebremst. Dies hat eine Emission vom Röntgen- bis in den Radiobereich zur Folge, die man als „Nachleuchten“ (Afterglow) bezeichnet. GRBs befinden sich in extrem großen Entfernungen und sind überall im Universum zu beobachten. Berechnungen anhand von Modellen besagen, dass 5% aller GRBs eine Rotverschiebung von $z > 5$ besitzen. Der am weitesten entfernte bisher bekannte GRB befindet sich bei $z = 6,2$ (das entspricht 12,5 Mrd. Lichtjahren). Der **G**amma-**R**ay **B**urst **O**ptical **N**ear-**I**nfrared **D**etector (GROND) beobachtet gleichzeitig in sieben Farben des nahen infraroten und sichtbaren Wellenlängenbereichs das Nachleuchten von GRBs. Das Instrument soll am 2,2m-MPE/ESO-Teleskop auf La Silla (Chile) montiert werden. GROND wird auf die Positionsmeldungen des Satelliten Swift von ca. 100 GRBs pro Jahr reagieren und innerhalb weniger Minuten die Nachbeobachtung aufnehmen.

Das Bild zeigt die „Infrarot-Plattform“ im geöffneten Vakuumtank. Ein Schema des Infrarot-Strahlengangs ist über das Foto gelegt.

MÄRZ

2006

MO <i>9. Woche</i>	DI	MI Aschermittwoch	1	DO	2	FR	3	SA	4	SO	5		
MO <i>10. Woche</i>	6	DI	7	MI	8	DO	9	FR	10	SA	11	SO	12
MO <i>11. Woche</i>	13	DI	14	MI	15	DO	16	FR	17	SA	18	SO	19
MO <i>12. Woche</i> Frühlingsanfang	20	DI	21	MI	22	DO	23	FR	24	SA	25	SO	26 <i>Anfang Sommerzeit</i>
MO <i>13. Woche</i>	27	DI	28	MI	29	DO	30	FR	31	SA		SO	



Neutronenstern in PUPPIS A

Röntgen-Falschfarbenbild der zentralen 30 Bogenminuten des Supernovaüberrestes Puppis-A, aufgenommen mit den beiden MOS-CCD-Kameras an Bord des Satelliten XMM-Newton der ESA. Die Farben „Rot“, „Grün“ und „Blau“ sind den Photonenenergiebereichen 0,3-0,75 keV, 0,75-2 keV bzw. 2-10 keV zugeordnet. Bei der zentralen, punktförmigen Röntgenquelle handelt es sich um den kompakten Überrest des Sterns, der vor ca. 3200 Jahren am Ende seiner Entwicklung in einer Kernkollaps-Supernova unter seiner eigenen Schwerkraft zusammenstürzte und dabei vermutlich einen Neutronenstern gebildet hat. Die äußere Hülle des Sterns wurde in den Weltraum hinaus geschleudert und ist dort heute als Explosionswolke zu sehen. Das Insert des inneren markierten Bildbereichs zeigt die Aufnahme des Chandra-Observatoriums von der Zentralregion mit einer Winkelauflösung, die etwa 30 Mal feiner ist als die von XMM-Newton.

APRIL

2006

MO 13. Woche	DI	MI	DO	FR	SA 1	SO 2
MO 3 14. Woche	DI 4	MI 5	DO 6	FR 7	SA 8	SO 9
MO 10 15. Woche	DI 11	MI 12	DO 13	FR 14 <i>Karfreitag</i>	SA 15	SO 16 <i>Ostern</i>
MO 17 16. Woche <i>Ostern</i>	DI 18	MI 19	DO 20	FR 21	SA 22	SO 23
MO 24 17. Woche	DI 25	MI 26	DO 27	FR 28	SA 29	SO 30

MPE Mai 2006

Max-Planck-Institut für
extraterrestrische Physik 



LBT „First Light“

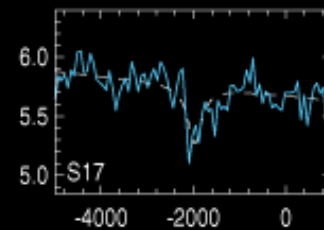
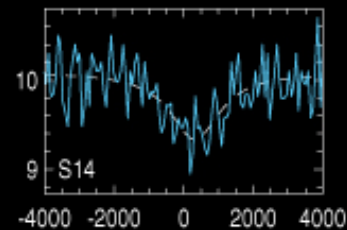
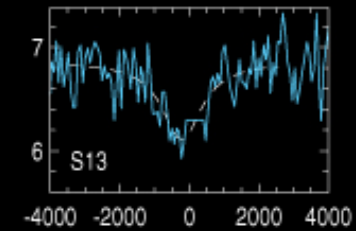
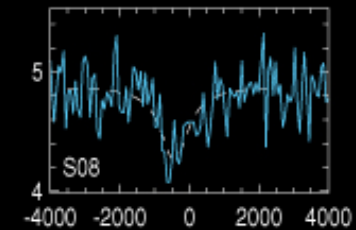
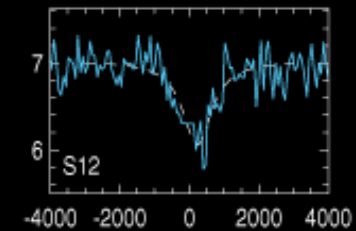
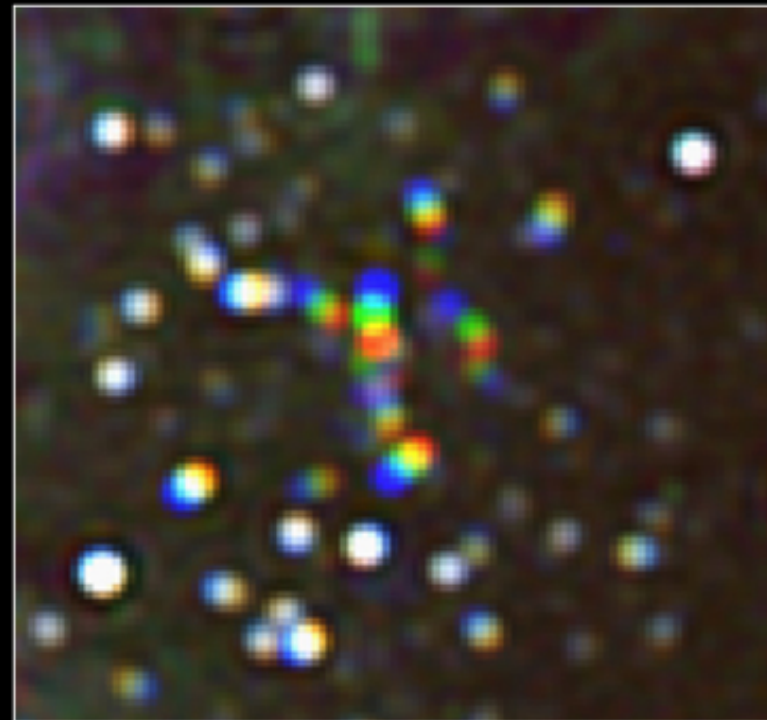
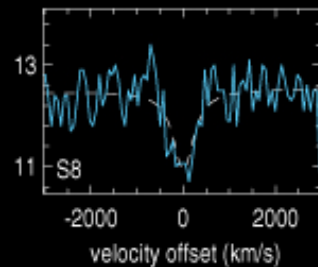
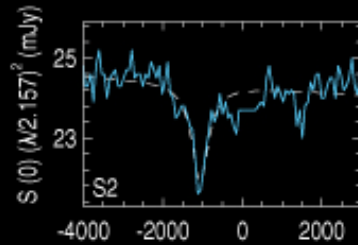
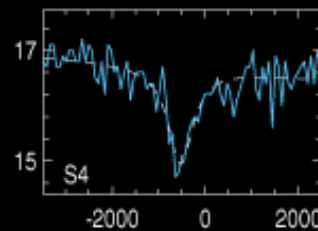
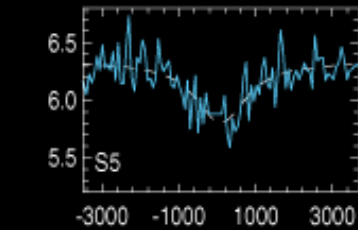
Das „Large Binocular Telescope“ (LBT) hat sein erstes Licht am 12. Oktober 2005 gesehen. Dieses „First Light“ ist ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg, das LBT für herausragende astrophysikalische Forschungen zu betreiben. Das LBT wird eine Lichtsammel­fläche haben, die größer sein wird als jedes andere zurzeit betriebene oder geplante Einzelteleskop. Aber noch entscheidender ist die Tatsache, dass die spezielle Konfiguration als Doppelteleskop die einzigartige Möglichkeit bietet, Aufnahmen im nahen Infrarot mit einer Auflösung durchzuführen, die sogar die des Hubble Space Telescope übertrifft.

Das Bild zeigt das Teleskop mit dem ersten Hauptspiegel (8,4m Durchmesser) und als Hintergrund die „First Light“-Aufnahme der Spiralgalaxie NGC891, ein Sternsystem ähnlich unserer Milchstraße, das genau von der Seite zu sehen ist.

MAI

2006

MO 1 <i>18. Woche Maifeiertag</i>	DI 2	MI 3	DO 4	FR 5	SA 6	SO 7
MO 8 <i>19. Woche</i>	DI 9	MI 10	DO 11 Mamertus	FR 12 Pankratius	SA 13 <i>Servatius</i>	SO 14 <i>Bonifatius Muttertag</i>
MO 15 <i>20. Woche Sophia</i>	DI 16	MI 17	DO 18	FR 19	SA 20	SO 21
MO 22 <i>21. Woche</i>	DI 23	MI 24	DO 25 <i>Himmelfahrt</i>	FR 26	SA	SO 28
MO 29 <i>22. Woche</i>	DI 30	MI 31	DO	FR	SA	SO



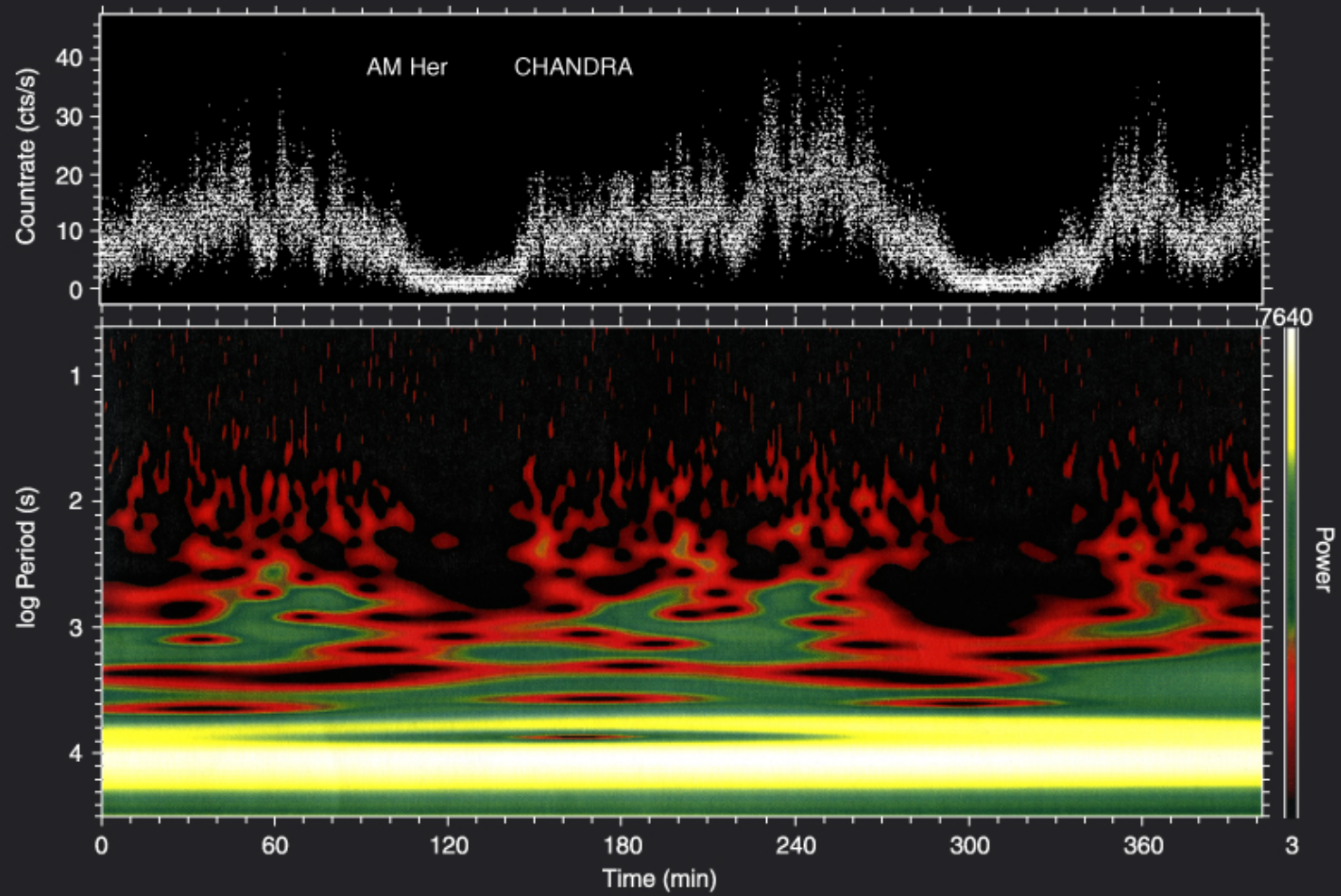
Bewegung im Zentrum der Milchstraße

Im Zentrum unserer Milchstraße befindet sich ein Sternhaufen, dessen Sterne in Entfernungen von 20 Lichttagen oder weniger um das zentrale Schwarze Loch kreisen. Die Abbildung in der Mitte ist zusammengesetzt aus drei innerhalb weniger Jahre mit unserer hochauflösenden Infrarotkamera NACO gewonnenen Infrarotaufnahmen. Die drei Aufnahmen sind rot, grün und blau eingefärbt und überlagert. Schnell bewegte Sterne zeigen die Farben getrennt, während sie sich bei langsamen Sternen zu Weiß überlagern. Die mit unserem feldabbildenden Spektrometer SINFONI am Very Large Telescope (VLT) aufgenommenen Spektren dieser Sterne zeigen die typische Einsenkung durch eine Spektrallinie des Wasserstoffs, mit Verschiebungen bis zu mehreren 1000 km/s durch die rasche Bewegung. Die Wasserstofflinie ist ein typisches Kennzeichen heller junger Sterne. Wie sich solche Sterne in unmittelbarer Nachbarschaft des Schwarzen Lochs bilden oder während ihres kurzen Lebens dorthin gelangen können, ist noch weitgehend unverstanden.

JUNI

2006

MO 22. Woche	DI	MI	DO 1	FR 2	SA 3	SO 4 <i>Pfingsten</i>
MO 5 23. Woche <i>Pfingsten</i>	DI 6	MI 7	DO 8	FR 9	SA 10	SO 11
MO 12 24. Woche	DI 13	MI 14	DO 15 <i>Fronleichnam</i>	FR 16	SA 17	SO 18
MO 19 25. Woche	DI 20	MI 21 Sommeranfang	DO 22	FR 23	SA 24	SO 25
MO 26 26. Woche	DI 27 Siebenschläfer	MI 28	DO 29	FR 30	SA	SO



AM-Herculis Variationen

Gezeigt wird die mit dem Röntgensatelliten Chandra aufgenommene Lichtkurve, d.h. die Veränderung der Röntgenhelligkeit der magnetischen „Kataklysmischen Veränderlichen“ AM Herculis in Abhängigkeit von der Zeit. Das Doppelsternsystem, bestehend aus einem magnetischen Weißen Zwerg und einem späten Hauptreihenstern, weist Periodizitäten auf vielen Zeitskalen auf, die das Farbbild, eine sogenannte "Wavelet-Analyse", darstellt. Mit Hilfe solcher Analysen kann man Rückschlüsse auf die Physik des Materieflusses vom Hauptreihenstern auf den Weißen Zwerg ziehen.

JULI

2006

MO <i>26. Woche</i>	DI	MI	DO	FR	SA <i>1</i>	SO <i>2</i>
MO <i>27. Woche</i>	DI <i>3</i>	MI <i>4</i>	DO <i>5</i>	FR <i>6</i>	SA <i>7</i>	SO <i>8</i>
MO <i>28. Woche</i>	DI <i>10</i>	MI <i>11</i>	DO <i>12</i>	FR <i>13</i>	SA <i>14</i>	SO <i>15</i>
MO <i>29. Woche</i>	DI <i>17</i>	MI <i>18</i>	DO <i>19</i>	FR <i>20</i>	SA <i>21</i>	SO <i>22</i>
MO <i>30. Woche</i>	DI <i>24</i>	MI <i>25</i>	DO <i>26</i>	FR <i>27</i>	SA <i>28</i>	SO <i>29</i>
MO <i>31. Woche</i>	DI <i>31</i>	MI	DO	FR	SA	SO

²⁶Al-Energieverschiebung

Kosmische Gammastrahlung des radioaktiven Aluminium-Isotops ²⁶Al mit einer Halbwertszeit von etwa 720.000 Jahren kündigt davon, dass in dieser „Fast“-Gegenwart innerhalb unserer Galaxis neue Atomkerne erzeugt werden. Mit dem hochauflösenden Germanium-Spektrometer SPI auf dem INTEGRAL Gamma-Satellitenobservatorium der ESA konnte am MPE die Gammalinie des Zerfalls bei 1808,65 keV über den Bereich der inneren Galaxis richtungsauflösend vermessen werden. Dabei zeigt sich (3 Datenpunkte) die Signatur von Rot- bzw. Blauverschiebung der Linienenergie, die man durch den Doppler-Effekt aufgrund der galaktischen Rotation erwartet. Damit ist direkt erkennbar, dass die Quellregionen dieser ²⁶Al-Strahlung im Zentralbereich der Galaxis liegen. Die gemessene Gamma-Intensität kann in eine Gesamtmenge von 2,8 Sonnenmassen radioaktiven ²⁶Al in der Galaxis umgerechnet werden; da massereiche Sterne dieses ²⁶Al erzeugen, entspricht dies einer Rate von 1,9 Kernkollaps-Supernova-Ereignissen pro Jahrhundert.

AUGUST

2006

MO 31. Woche	DI	1	MI	2	DO	3	FR	4	SA	5	SO	6
MO 32. Woche	DI	7	MI	8	DO	9	FR	10	SA	11	SO	12
MO 33. Woche	DI	14	MI	15	DO	16	FR	17	SA	18	SO	19
MO 34. Woche	DI	21	MI	22	DO	23	FR	24	SA	25	SO	26
MO 35. Woche	DI	28	MI	29	DO	30	FR	31	SA		SO	

MOS1 Maskenwechsler

Für das Lucifer-Instrument am „Large Binocular Telescope“ in Arizona entwickelt das MPE einen Multiobjekt-Spektrographen für das nahe Infrarot. Mittels auswechselbarer Masken können die Objekte im Gesichtsfeld ausgewählt werden, deren Spektren gleichzeitig gewonnen werden sollen.

Die Aufnahme zeigt die Maskenwechseinheit bei Tests im Labor. Beim Einsatz im Instrument wird die gesamte Maskenwechseinheit im Vakuum und bei -200 Grad Celsius betrieben.

SEPTEMBER

2006

MO <i>35. Woche</i>	DI	MI	DO	FR	1	SA	2	SO	3
MO 4 <i>36. Woche</i>	DI 5	MI 6	DO 7	FR 8		SA	9	SO	10
MO 11 <i>37. Woche</i>	DI 12	MI 13	DO 14	FR 15		SA	16	SO	17
MO 18 <i>38. Woche</i>	DI 19	MI 20	DO 21	FR 22		SA	23 <i>Herbstanfang</i>	SO	24
MO 25 <i>39. Woche</i>	DI 26	MI 27	DO 28	FR 29		SA	30	SO	

Novae in der Andromeda-Galaxie

Novae (d.h. thermonukleare Ausbrüche auf Weißen Zwergen in Doppelsternsystemen) gehören zu den hellsten Objekten in Galaxien. Das optische Bild (links, aufgenommen am Calar-Alto-Observatorium bei Granada in Spanien) zeigt den im sichtbaren Licht beobachteten Ausbruch einer solchen Nova (grüne Lichtkurve) in der 2,5 Mio. Lichtjahre entfernten Andromeda Galaxie. Relativ zu den Millionen Sternen in ihrer Umgebung erscheint die Nova nur als eine relativ kleine Punktquelle. Die Nova ist aber das einzige Objekt in M31, das man in diesem Bild einzeln aufgelöst sehen kann. Sie ist in ihrem Maximum 60 000 mal so hell wie die Sonne.

Aus Untersuchungen von optischen Novae weiß man, dass einige dieser Systeme über einen längeren Zeitraum im weichen Röntgenbereich strahlen. Die Röntgenemission setzt ein, nachdem mehr als hundert Tage nach Beginn eines Ausbruchs die abgestoßene Hülle für weiche Röntgenstrahlung durchsichtig geworden ist. Aus dem Auftreten dieser Röntgenstrahlung kann dann auf die ausgestoßene Masse und andere Doppelsternparameter geschlossen werden. Bei der Suche nach veränderlichen Sternen im Zentralbereich der Andromedagalaxie (M31, siehe Kalenderbild August letzten Jahres) wurden viele Novae entdeckt, bei denen mit Hilfe der Röntgensatelliten Chandra und XMM-Newton nach weicher Röntgenstrahlung gesucht wurde. Ungefähr 180 Tage nach dem Ausbruch im optischen Spektralbereich konnte die Nova auch im Röntgenbereich nachgewiesen werden (blaue Lichtkurve). Diese Röntgen-Lichtkurve setzt sich aus Datenpunkten von Chandra und XMM-Newton zusammen. Das hochauflösende Chandra Bild rechts zeigt diese und weitere Novae (weiße Kreise) im Umkreis des Zentrums von M31 (Kreuz). Die lange Lebensdauer der Novae im Röntgenbereich und die Häufigkeit optischer Novae im Zentrum von M31 erlaubt es, die Lichtkurven vieler dieser Ausbrüche gleichzeitig zu untersuchen.

OKTOBER

2006

MO <i>39. Woche</i>	DI	MI	DO	FR	SA	
MO 2 <i>40. Woche</i> MPE		MI 4	DO 5	FR 6	SA 7	
MO 9 <i>41. Woche</i>	DI 10	MI 11	DO 12	FR 13	SA 14	
MO 16 <i>42. Woche</i>	DI 17	MI 18	DO 19	FR 20	SA 21	
MO 23 <i>43. Woche</i>	DI 24	MI 25	DO 26	FR 27	SA 28	
MO 30 <i>44. Woche</i>	DI 31 Reformation	MI	DO	FR	SA	

Novae in der Andromeda-Galaxie

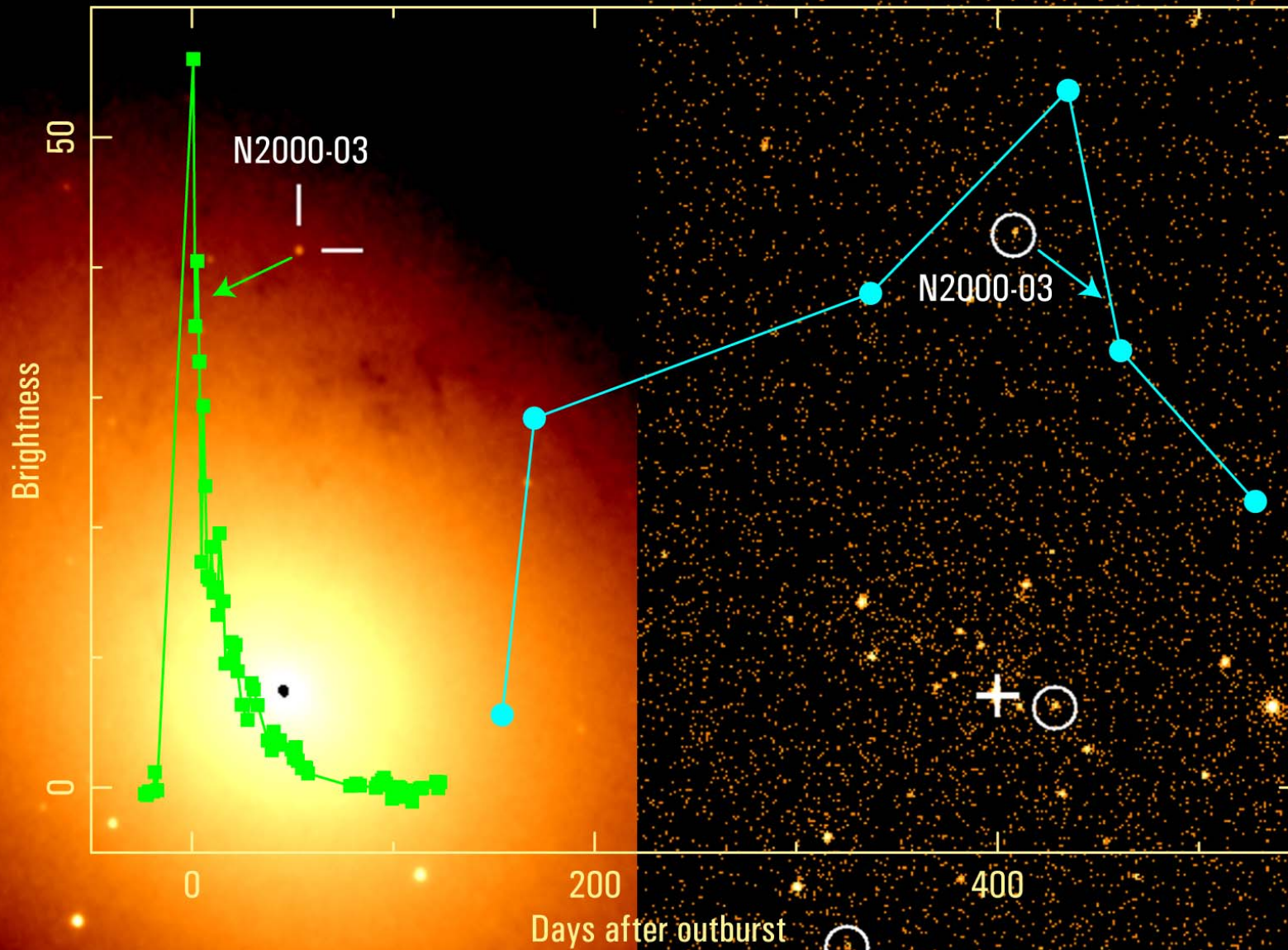
Novae (d.h. thermonukleare Ausbrüche auf Weißen Zwergen in Doppelsternsystemen) gehören zu den hellsten Objekten in Galaxien. Das optische Bild (links, aufgenommen am Calar-Alto-Observatorium bei Granada in Spanien) zeigt den im sichtbaren Licht beobachteten Ausbruch einer solchen Nova (grüne Lichtkurve) in der 2,5 Mio. Lichtjahre entfernten Andromeda Galaxie. Relativ zu den Millionen Sternen in ihrer Umgebung erscheint die Nova nur als eine relativ kleine Punktquelle. Die Nova ist aber das einzige Objekt in M31, das man in diesem Bild einzeln aufgelöst sehen kann. Sie ist in ihrem Maximum 60 000 mal so hell wie die Sonne.

Aus Untersuchungen von optischen Novae weiß man, dass einige dieser Systeme über einen längeren Zeitraum im weichen Röntgenbereich strahlen. Die Röntgenemission setzt ein, nachdem mehr als hundert Tage nach Beginn eines Ausbruchs die abgestoßene Hülle für weiche Röntgenstrahlung durchsichtig geworden ist. Aus dem Auftreten dieser Röntgenstrahlung kann dann auf die ausgestoßene Masse und andere Doppelsternparameter geschlossen werden. Bei der Suche nach veränderlichen Sternen im Zentralbereich der Andromedagalaxie (M31, siehe Kalenderbild August letzten Jahres) wurden viele Novae entdeckt, bei denen mit Hilfe der Röntgensatelliten Chandra und XMM-Newton nach weicher Röntgenstrahlung gesucht wurde. Ungefähr 180 Tage nach dem Ausbruch im optischen Spektralbereich konnte die Nova auch im Röntgenbereich nachgewiesen werden (blaue Lichtkurve). Diese Röntgen-Lichtkurve setzt sich aus Datenpunkten von Chandra und XMM-Newton zusammen. Das hochauflösende Chandra Bild rechts zeigt diese und weitere Novae (weiße Kreise) im Umkreis des Zentrums von M31 (Kreuz). Die lange Lebensdauer der Novae im Röntgenbereich und die Häufigkeit optischer Novae im Zentrum von M31 erlaubt es, die Lichtkurven vieler dieser Ausbrüche gleichzeitig zu untersuchen.

OKTOBER

2006

MO 39. Woche	DI	MI	DO	FR	SA	SO 1 <i>Erntedank</i>
MO 2 40. Woche MPE	DI 3 <i>Deutsche Einheit</i>	MI 4	DO 5	FR 6	SA 7	SO 8
MO 9 41. Woche	DI 10	MI 11	DO 12	FR 13	SA 14	SO 15
MO 16 42. Woche	DI 17	MI 18	DO 19	FR 20	SA 21	SO 22
MO 23 43. Woche	DI 24	MI 25	DO 26	FR 27	SA 28	SO 29 <i>Ende Sommerzeit</i>
MO 30 44. Woche	DI 31 Reformation	MI	DO	FR	SA	SO



Komet C/2000 WM

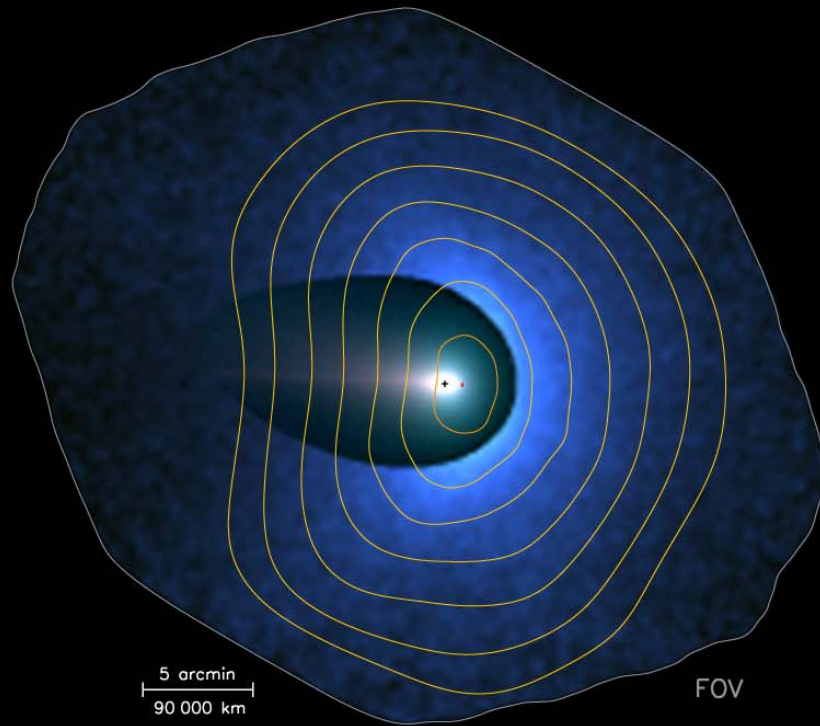
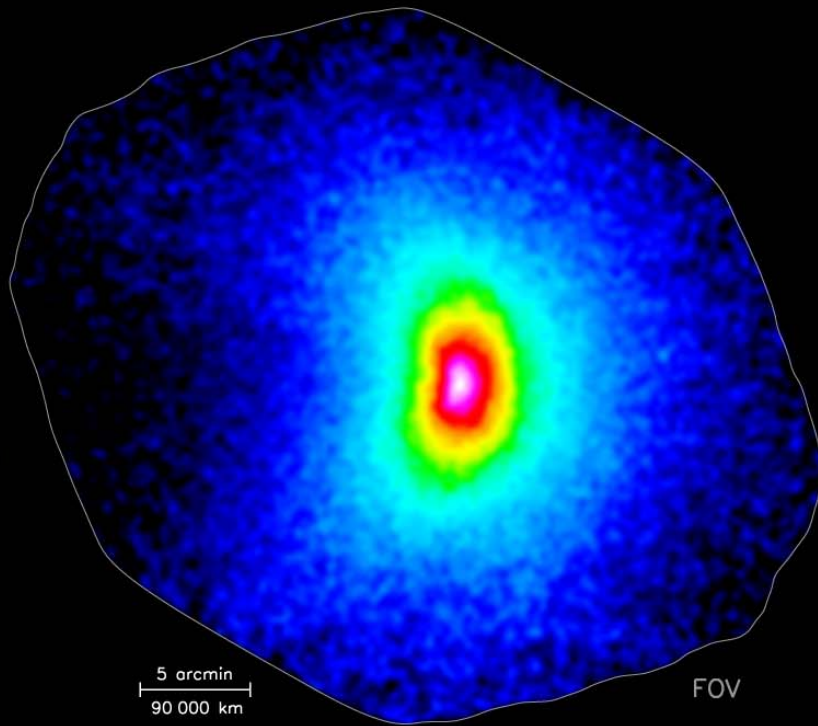
Im Jahr 1996 gelang mit ROSAT die überraschende Entdeckung, dass Kometen eine neuartige Klasse von Röntgenquellen bilden. Die Röntgenstrahlung entsteht durch Ladungsaustausch hochionisierter Atome im Sonnenwind mit dem kalten und dünnen Kometengas. Damit sind Kometen wichtige Forschungsobjekte für die Röntgenastronomie. Nirgendwo sonst lässt sich diese Wechselwirkung, deren Verständnis auch für die Plasmadiagnostik sehr viel weiter entfernter Objekte von Bedeutung ist, so detailliert untersuchen.

Das Bild zeigt die Röntgenstrahlung des Kometen C/2000 WM1, aufgenommen mit der XMM-Newton/EPIC-pn-Kamera. Links ist eine Falschfarbendarstellung zu sehen und rechts ein bläulich eingefärbtes Intensitätsbild mit Konturlinien und einem maßstabsgerecht einkopierten optischen Bild, das aus insgesamt 45 nahezu zeitgleichen CCD-Aufnahmen des Observatorio Astronomico de Mallorca (OAM) angefertigt wurde. Der direkte Vergleich mit dem optischen Bild zeigt, dass die Kometenkoma erheblich ausgedehnter ist als sie optisch erscheint.

NOVEMBER

2006

MO 44. Woche	DI	MI <i>Allerheiligen</i>	1	DO	2	FR	3	SA	4	SO	5		
MO 45. Woche	6	DI	7	MI	8	DO	9	FR	10	SA <i>Martin</i>	11	SO	12
MO 46. Woche	13	DI	14	MI	15 Buß- und Bettag	DO	16	FR	17	SA	18	SO	19 <i>Volkstrauertag</i>
MO 47. Woche	20	DI	21	MI	22	DO	23	FR	24	SA	25	SO	26 <i>Totensonntag</i>
MO 48. Woche	27	DI	28	MI	29	DO	30	FR	SA	SO			



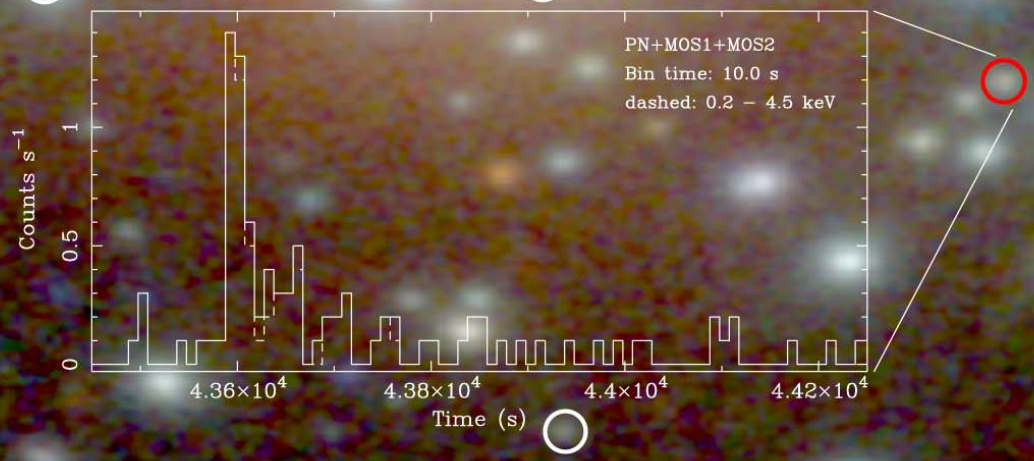
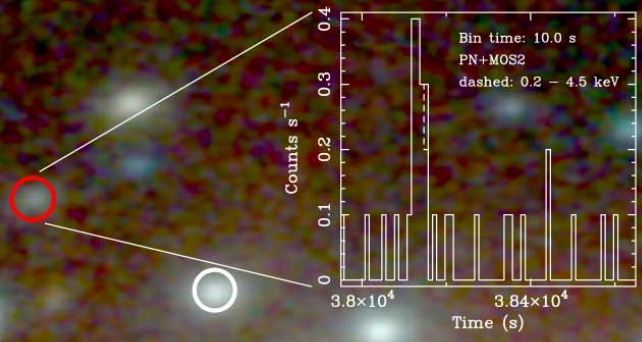
„Röntgen-Bursts“ in M31

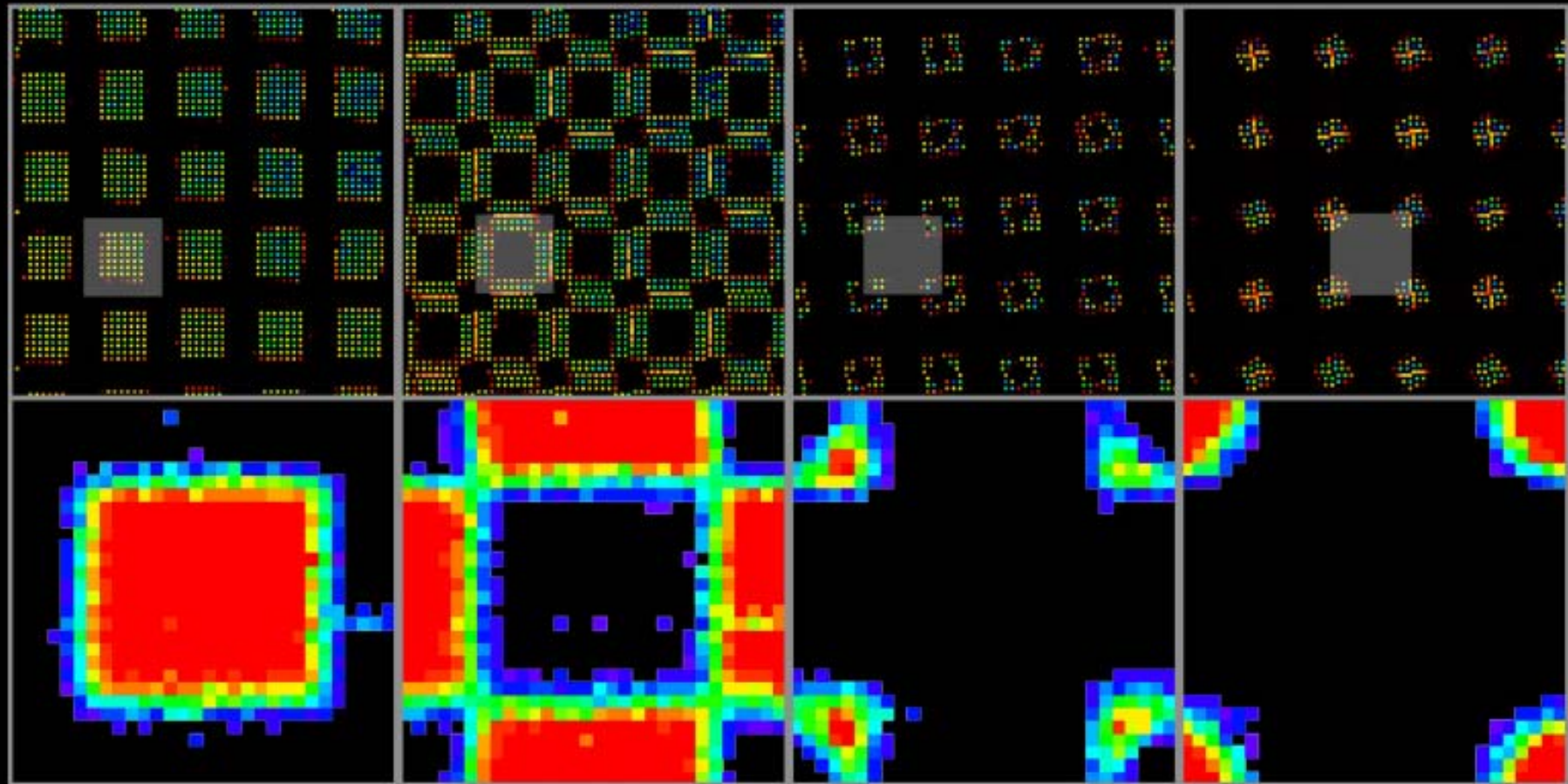
Das Röntgenfarbbild des zentralen Bereichs der Andromeda-Galaxie (M31) wurde mit den EPIC-Kameras auf XMM-Newton gewonnen (siehe Kalenderbild September letzten Jahres). Viele Röntgenquellen konnten als Kugelsternhaufen identifiziert werden (markiert durch Kreise) und sind nach den Erfahrungen aus der Milchstraße enge Röntgen-Doppelsternsysteme, bestehend aus einem Neutronenstern oder Schwarzen Loch und einem massearmen Begleiter. In der Milchstraße zeigen viele dieser Röntgendoppelsterne „Bursts“, die durch thermonukleare Ausbrüche auf der Oberfläche von Neutronensternen erklärt werden können und maximal ca. 100 Sekunden dauern. In den XMM-Newton-Daten von zwei als Kugelsternhaufen erkannten Quellen konnten nun erstmals solche Bursts außerhalb unserer Milchstraße nachgewiesen werden (siehe Inserts) und so als Röntgendoppelstern-Systeme mit einem Neutronenstern eindeutig identifiziert werden.

DEZEMBER

2006

MO 48. Woche	DI	MI	DO	FR	1	SA	2	SO	3 1. Advent
MO 4 49. Woche	DI 5	MI 6 Nikolaus	DO 7	FR 8	SA 9	SO 10 2. Advent			
MO 11 50. Woche	DI 12	MI 13	DO 14	FR 15	SA 16	SO 17 3. Advent			
MO 18 51. Woche	DI 19	MI 20	DO 21	FR 22 Winteranfang	SA 23	SO 24 4. Advent Heiliger Abend			
MO 25 52. Woche Weihnachten	DI 26 Weihnachten	MI 27 MPE	DO 28 MPE	FR 29 MPE	SA 30	SO 31 Silvester			





pnCCD im Mesh-Experiment

Im MPI-Halbleiterlabor werden pnCCD-Bauelemente zur Detektion von Röntgenstrahlung entwickelt, die z.B. bei der eROSITA-Mission eingesetzt werden. Mit einer als Mesh-Experiment bezeichneten Methode lassen sich deren Eigenschaften räumlich hochaufgelöst analysieren. Dabei wird eine Lochrasterfolie aus Gold so über dem pnCCD montiert, dass sich die Lochposition von Pixel zu Pixel systematisch um einen kleinen Betrag ändert. Die Überlagerung der Messwerte aller Pixel in ein virtuelles Pixel entspricht dessen Abrasterung. Im Bild ist das räumliche Auftreten verschiedener durch Röntgenphotonen mit einer Energie von 5.4keV ausgelöster Ereignisse dargestellt: von links nach rechts für Verteilungen des Signals auf ein bis zu vier benachbarte Pixel. Die obere Reihe zeigt das Auftreten von Ereignissen in den einzelnen Pixeln eines pnCCDs. Bei der gezeigten Darstellung nur eines einzigen Ereignistyps pro Bild wird ein Moirémuster sichtbar, dessen Form von Lochabstand und Orientierung des Lochrasters abhängt. Die untere Reihe zeigt die Projektion der Ereignisse in ein Pixel. Rote Bereiche in den Pixeln entsprechen Regionen, in denen ausschließlich der jeweilige Ereignistyp auftritt, so z.B. Vierfachereignisse für Photonen, die die Ecken eines Pixels treffen.