



Sterrenkunde in België



Inhoud

Het Internationale Jaar van de Sterrenkunde	4
Sterrenkunde aan de Koninklijke Sterrenwacht van België	7
Het <i>Institut d'Astrophysique et de Géophysique, Département AGO</i> , Universiteit van Luik	8
Het <i>Institut d'Astronomie et d'Astrophysique</i> van de <i>Université Libre de Bruxelles</i>	9
Het Instituut voor Sterrenkunde van de K.U.Leuven	10
Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit Brussel	12
Het Sterrenkundig Observatorium van de UGent	13
Het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie	14
De <i>Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix</i> in Namen	15
Astrofysica aan de Universiteit Antwerpen	16
<i>Université Catholique de Louvain</i>	16
Over heel België	17
De Vereniging voor Sterrenkunde	18
De <i>Société Royale belge d'Astronomie</i> , <i>de Météorologie et de Physique du Globe</i>	20
<i>Société Astronomique de Liège</i>	21
<i>Groupe Astronomie de Spa</i>	22
Astro Event Group	22
Nog meer sterrenkundeverenigingen in België	23
Lichthinder	24
Volkssterrenwacht MIRA	25
Volkssterrenwacht Urania	26
Het Europlanetarium	27
Volkssterrenwacht Beisbroek	28
Volkssterrenwacht Armand Pien	29
AstroLAB <i>IRIS</i>	30
Het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België	30



De interesse voor de sterrenhemel, voor de ruimte, voor het heelal is tastbaar aanwezig in België, niet alleen in universiteiten, onderzoeksinstituten, maar ook in planetaria en volkssterrenwachten, en in de zeer talrijke grote en kleine amateurverenigingen. De universiteiten leveren de professionele opleidingen. Zij zijn samen met de wetenschappelijke instellingen ook actief op verschillende domeinen van het sterrenkundig onderzoek.

Volkssterrenwachten en planetaria bieden jong en oud de kans om op eenvoudige manier de hemel en het verre heelal te ontdekken. Al wie meer interesse heeft voor het heelal, kan men bij de amateursterrenkundigen rekenen. De wereld van de amateursterrenkunde is in België dan ook zeer verscheiden. Individuen en kleine groepjes kijken regelmatig of sporadisch naar de sterrenhemel. Anderen interesseren zich voor alle aspecten van het onderzoek en halen hun informatie uit boeken, tijdschriften en van het internet. Velen zijn verenigd in grote en kleine groeperingen. Maar slechts weinigen hebben een goed overzicht van wat er allemaal leeft aan sterrenkundige belangstelling.

Het Jaar van de Sterrenkunde is een ideale gelegenheid om een overzicht te geven van al wie hier op een min of meer georganiseerde manier met sterrenkunde " bezig " is. Omdat bij andere gelegenheden (ruimtevluchten, Heliofysisch Jaar 2008, ...) al een aantal aspecten van ruimteonderzoek aan bod zijn gekomen (of nog zullen komen) wordt hier op deze onderwerpen niet uitvoerig ingegaan. Een aantal zeer lokale initiatieven of groeperingen kunnen wegens plaatsgebrek ook weinig aandacht krijgen. Zowel de professionele wereld als de amateursterrenkundigen zijn er zich ook van bewust dat er in ons land verschillende individuen zijn die sterrenkundige waarnemingen doen van het allerhoogste niveau.

Wie deze publicatie doorneemt, zal merken dat het sterrenkundig 'landschap' in België een grote rijkdom kent, ook al is de werking op vele plaatsen slechts gesteund op zeer bescheiden middelen. Naar de sterren kijken, voor het plezier of voor het vergaren van kennis, het hoort bij alle volken en alle tijden, en in onze omgeving zijn de mogelijkheden daartoe zeer talrijk aanwezig.



Het Internationale Jaar van de Sterrenkunde

De Internationale Astronomische Unie (IAU) heeft met de steun van Unesco 2009 door de Verenigde Naties laten uitroepen tot het 'Internationale Jaar van de Sterrenkunde', in het Engels International Year of Astronomy, kort IYA of IYA2009. Het algemeen thema is: The Universe, yours to discover, in België vertaald als: 'Het heelal: samen ontdekken'.

IYA heeft tot doel om burgers het heelal overdag en 's nachts te laten herontdekken en dit gedreven door hun persoonlijke gevoel en verwondering. Alle burgers zouden de impact van sterrenkunde en basiswe-

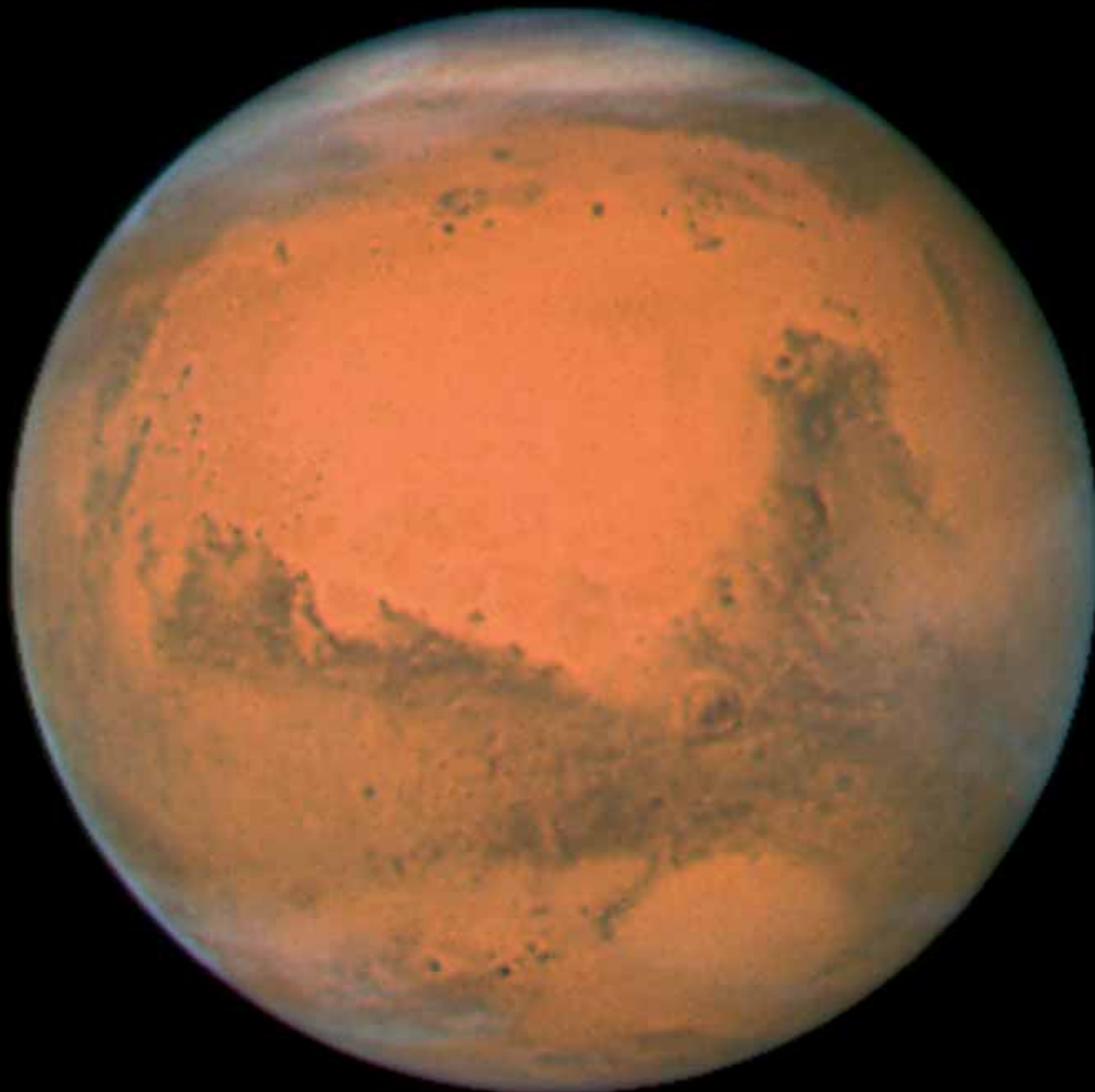
tenschappen op het dagelijkse leven moeten beseffen en moeten leren dat wetenschappelijke kennis kan bijdragen tot een gelijke en vredige samenleving. IYA is een grootse happening over de ganse wereld. In de

schijnwerper staat de 400^{ste} verjaardag van het eerste gebruik van de telescoop door Galileo Galilei. De bedoeling van dit jaar is om wereldwijd de interesse in sterrenkunde aan te wakkeren en vooral de jongeren te motiveren om het heelal verder te exploreren.

In België, waar sterrenkunde al op zeer vele plaatsen pertinent aanwezig is, is een hele reeks activiteiten gepland. Voor de gelegenheid geeft de Post een speciale postzegel uit. Kijkavonden, sterrennachten en aan-

Een cluster van sterrenstelsels in het sterrenbeeld Virgo, De Maagd. (ESO)





De planeet Mars (HST, NASA, ESA, zie ook www.marssociety.be)

verwante activiteiten worden in het hele land op dezelfde data georganiseerd, zodat iedereen wel een kijkpost in de buurt heeft. De sterrenkijkdagen van 30-31 januari waren een eerste hoogtepunt, gevolgd door de Nacht van de Duisternis op 28 maart.

Voor de jongeren staan er aparte activiteiten en de verspreiding van een sterrenkunde-kit op het programma. Lezingen, tentoonstellingen, toneelstukken, concerten en wandeltochten met sterrenkunde of sterrenkundige historische figuren in de hoofd- of bijrol zijn er het hele jaar door. In

diverse media zijn al dan niet terugkerende astronomische items geprogrammeerd.

Alle informatie, de grote thema's en de volledige agenda zijn te vinden op:
www.iya2009.be

Sterrenkunde aan de Koninklijke Sterrenwacht van België

De Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB) is een van de tien federale wetenschappelijke instellingen die onder de verantwoordelijkheid vallen van het Federaal Wetenschapsbeleid. Het is een onderzoeksinstituut die ook talrijke diensten aan de gemeenschap levert. Daarbij horen, bijvoorbeeld, het beheer van het Belgische seismologische netwerk, de uurdienst, de uitbouw en integratie van het GPS-netwerk en aanverwante diensten.

De astronomen van de KSB bestuderen een heel gamma van astronomische objecten. Daarbij zijn, uiteraard, sterren en sterrengroepen, maar ook objecten van ons zonnestelsel, zoals de zon, de aardse planeten, manen van planeten en asteroïden. Het waarnemen van de zon vanop aarde of met behulp van satellieten, het onderzoek in zonnefysica en de bijhorende diensten in verband met ruimtevaart kwamen uitgebreid aan bod in Space Connection 61 (2007).

Astroïden of kleine planeten worden in Ukkel waargenomen met de

Schmidt-telescoop. Deze kijker met spiegeldiameter van 1,2 m is voorzien van een digitale camera waarmee beelden van de hemel worden gemaakt om asteroïden op te sporen. Het onderzoek van de aardse planeten, zoals Mars, Venus en Mercurius spitst zich toe op het inwendige. Nauwkeurige metingen van de rotatie verbeteren de modellen van deze planeten en maken, bijvoorbeeld, een afschatting van de grootte van de vloeibare kern van Mars mogelijk. Nieuwe gegevens voor het planetenonderzoek verkrijgen de onderzoekers uit ruimte-missies.

Structuur, evolutie en bewegingen van sterren in stersystemen zijn hoofdonderwerpen van het stellair onderzoek aan de KSB. Variabele sterren, dat zijn sterren waarvan de waarneembare eigenschappen, zoals helderheid, spectra, ... variëren in de tijd, zijn een belangrijk onderzoeksitem. De astronomen bestuderen deze in detail omdat de variabiliteit toelaat de structuur en de chemische eigenschappen van de sterren beter te bepalen. Dubbelsterren en sterren in meervoudige stersystemen geven extra informatie wat betreft massa en dimensies van de sterren. In combina-



Luchtfoto van de Koninklijke Sterrenwacht in Ukkel. (KSB)



tie met variabiliteit zijn deze sterren ware goudmijnen voor wat betreft astrofysische kennis. Globaal en statistisch onderzoek van variabele sterren draagt bij tot nieuwe inzichten in de structuur van onze Melkweg en een nauwkeuriger afstandsschaal voor het heelal.

De onderzoekers van de KSB werken mee aan ruimteprojecten voor sterrenkundig onderzoek, zoals de CoRoT-satelliet (Frankrijk-ESA) of aan toekomstige ruimtetelescopen zoals Gaia (ESA), Proba 2 (ESA) en Kepler (NASA). Voor de Gaia-satelliet, die de positie en de helderheid van een miljard sterren zal meten, levert de KSB een ruime bijdrage tot de reductiesoftware op verschillende domeinen: van asteroïden tot sterren, van fotometrie tot spectroscopie.

De sterrenkundigen bestuderen eveneens de gevorderde evolutiefazen van sterren, vooral van deze met lage massa. Daarbij is er ook aandacht voor enkele meer "exotische" objecten en voor bijproducten van de eindfase van stellaire evolutie, zoals de planetaire nevels.

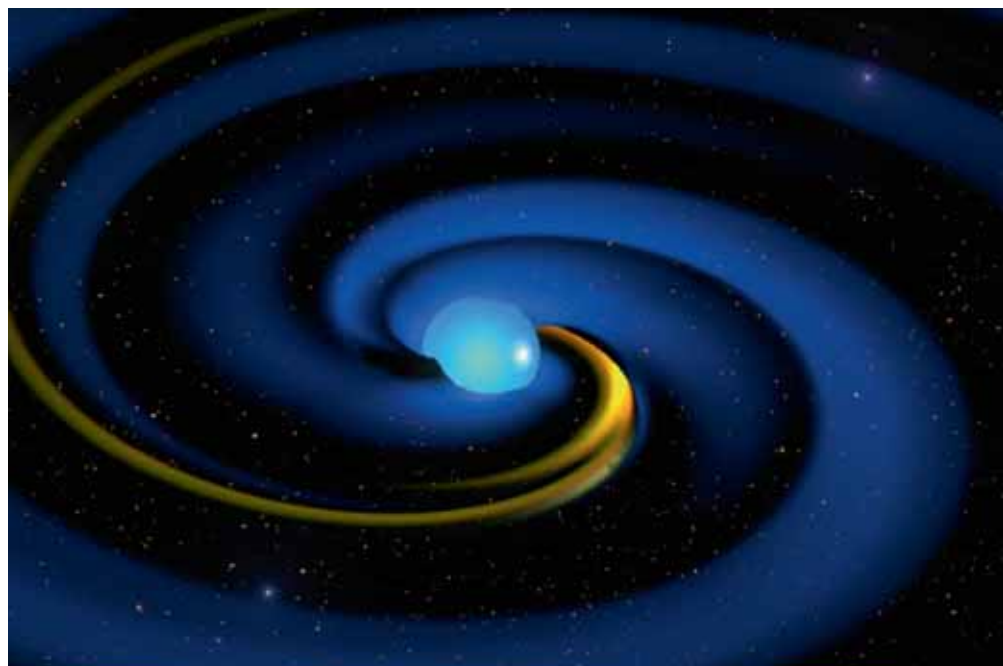
Hete sterren worden intens bestudeerd aan de KSB. Deze sterren behoren tot de meest massieve en meest lichtkrachtige sterren en komen vaak als supernova aan hun einde. Zij blazen materie de ruimte in onder de vorm van sterrenwind. Sommige roteren zo snel dat ze een schijf rond de equator vormen en op die manier massa verliezen. Deze uitstroom van materie kan zeer speciale vormen aannemen, zoals aange-toond door recente modellen op basis van radio- en andere waarnemingen.

Astronomen van de KSB beheren talrijke databanken zoals lijsten van spectra en spectrale lijnen, ze ontwikkelen en onderhouden software en stellen dit alles ter beschikking van de astronomische gemeenschap.

www.sterrenwacht.be



De KSB werkt mee aan de voorbereiding van de satelliet Gaia die een miljard sterren zal observeren (ESA)



Artistieke impressie van spiraalgolven bij een ster met grote massa (KSB)

Het Institut d'Astrophysique et de Géophysique, Département AGO, Universiteit van Luik

Het Institut d'Astrophysique et de Géophysique van de Universiteit van Luik is voor Franstalig België het oudste en het grootste universitair onderzoeksinstituut op het gebied van de astrofysica. Recent kreeg het de naam *Département AGO (Astrophysique, Géophysique et Océanographie)*. Een honderdtal onderzoekers met internationale reputatie is er actief.

Het sterrenkundige onderzoek in Luik kent verschillende thema's. In het zonnestelsel wordt gekeken naar de atmosfeer van de aardse planeten Aarde en Venus en van de reuzenplaneten Jupiter en Saturnus. De astronomen onderzoeken de samenstelling van kometen, de oudste hemellichamen van ons zonnestelsel. Zij zoeken mee naar exoplaneten, planeten rond andere sterren dan onze zon. In het stellair onderzoek proberen de astrofysici te begrijpen hoe en waarom vele sterren trillen. Zo leer je bij over het inwendige van de sterren dat niet rechtstreeks waarneembaar is. De meest massieve sterren (met meer dan 20 keer massa dan in de zon) worden intens waargenomen en bestudeerd. Deze sterren hebben een zeer grote

invloed op het sterrenstelsel waarin zij resideren: zij wijzigen er continu de fysische eigenschappen van! De astronomen kijken ook ver in het heelal. Zij proberen de samenstelling en de evolutie van het heelal op grote schaal te begrijpen. Daarvoor observeren zij de verste objecten: zoals quasars met gravitationele lenzen en andere heelalcomponenten om een bijdrage te leveren aan de verklaring voor tot nu toe niet goed begrepen fenomenen zoals donkere materie of donkere energie. De observaties worden verricht zowel met telescopen op aarde (ESO) als in de ruimte (hoofdzakelijk ESA).

De Luikse astronomen zijn bekend voor hun expertise in het bouwen en testen van instrumenten voor de sterrenkun-

de. Zo krijgt het nabijgelegen *Centre Spatial de Liège* vaak Europese opdrachten voor ruimteonderzoek toegewezen. Het CSL nam deel aan de ontwikkeling van o.a. de satellieten Herschel, Planck en Corot. Luikse studenten ontwierpen en bouwden zelfs een eerste microsatelliet, Oufiti-I! Aan de Universiteit van Luik kan de student een masteropleiding in astrofysica en geofysica volgen aan de faculteit wetenschappen, en binnen de toegepaste wetenschappen biedt men een master in aeronautica/astronautica aan.

De Luikse wetenschappers willen hun passie voor het heelal ook zoveel mogelijk met anderen delen: zij organiseren thematische opendeurdagen voor de scholen en het grote publiek en zij geven een overzicht van de laatste ontdekkingen in de sterrenkunde. Zij animeren planetariumvoorstellingen en in de bossen van Sart-Tilman vind je zelfs een planetenpad! Aan sterrenkundige activiteiten is er geen gebrek in de vurige stede!

www.astro.ulg.ac.be



Door afbuiging van licht onder invloed van grote massa's, ontstaan extra beelden. Men spreekt dan van gravitationele lenzen. (HST/NASA/ESA)

Het Institut d'Astronomie et d'Astrophysique van de Université Libre de Bruxelles

Het Institut d'Astronomie et d'Astrophysique (IAA) is een deel van het Departement Fysica van de Université Libre de Bruxelles (ULB). In september 2008 werkten er zeven permanente academici, vier postdoctorale onderzoekers, drie doctorandi en een informaticus.

Het instituut is actief in het universitair onderwijs en het wetenschappelijk onderzoek en doet aan wetenschappelijke vulgarisatie. De vzw *Clés pour l'Univers*, gesticht door astrofysici van de IAA, heeft als hoofddoel het verspreiden van astrofysische kennis in instellingen zoals ziekenhuizen, gevangenissen e.d. Het IAA is medeverantwoordelijk voor het *Cours Public d'Astronomie*, een initiatief van Adolphe Quetelet uit 1823. De onderzoekers van het IAA zijn ook de bezielers van de sterrenkundestages die de vzw *Jeunesse et Science* regelmatig organiseert.

Het samengaan van theorie en waarnemingen afkomstig van verschillende instrumenten, zoals van de ESA en de ESO, maakten een coherente en efficiënte onderzoeksstrategie in de stellaire fysica binnen het IAA mogelijk. Het observationele onderzoek levert data voor de bepaling van de eigenschappen van binaire sterren, voor de tomografie van steratmosferen en voor de studie van de chemische samenstelling van de sterren, ook van deze die heel vroeg in de geschiedenis van het heelal ontstonden. De analyse van de waarnemingen steunt op theoretische modellen van sterren van verschillende massa. Veel aandacht gaat naar sterren die na het rode reuzenstadium verder evolueren en op het punt staan een planetaire nevel te vormen.

Op het vlak van hydrodynamische simulatie van thermonucleaire supernovae (Type Ia) werd recent flink wat vooruitgang geboekt. Massatransfer in binaire stersystemen wordt intens bestudeerd en modellering van hun evolutie staat op het programma. Op vraag van de IAU onderhoudt het IAA de 9^{de} catalogoog van spectroscopische dubbelsterren. In het IAA bestudeert men ook neutronensterren. Dit zijn de resten van de supernovaexplosie (Type II) van een massieve ster.

Stellaire nucleosynthese en hoe deze samen met de ster evolueert, is ook

een onderzoeksonderwerp. Dit heeft geleid tot een model voor de oorsprong van het zonnestelsel en zo kwam men ook tot een verklaring voor de ongewone isotopensamenstelling die men in een aantal meteorieten had gevonden.

Dankzij een sterke betrokkenheid bij de voorbereiding van de ESA-satelliet Gaia, is het IAA nu ook erg actief in de astrometrie. De zoektocht naar de optimale exploitatie van de kinematische gegevens van deze satelliet kan niet zonder theoretisch onderzoek in galactische en extragalactische dynamica. Hier komen de onderzoekers in contact met zeer actuele onderzoeksonderwerpen zoals donkere materie of modellen met gemodificeerde zwaartekracht (MOND).

www.astro.ulb.ac.be



De Halternevel is een planetaire nevel, die werd gevormd door een ster die verder evolueerde na het stadium van rode reus. (Pierre Henrotay, GAS)

Het Instituut voor Sterrenkunde van de K.U.Leuven

Het Instituut voor Sterrenkunde (IvS) van de K.U.Leuven is een multidisciplinair team van een 40-tal medewerkers. De activiteiten van deze onderzoeksgroep betreffen vooral de studie van sterren en hun evolutie en ook het ontwikkelen en exploiteren van instrumenten om dat onderzoek mogelijk te maken. Alle activiteiten kaderen binnen internationale netwerken.

Een sterk aandachtspunt binnen het IvS is de *asteroseismologie* waarbij men het inwendige van sterren nagaat door het bestuderen van stertrillingen. Deze discipline steunt op diepgaande modellering van sterren, bijzonder nauwkeurige instrumenten, en expertise inzake het optimaal exploiteren van grote datasets. Het IvS is betrokken in alle recente (MOST, CoRoT) en gekende toekomstige (Kepler, Gaia, PLATO) ruimteprojecten op dat gebied. De eigen onderzoeksaccenten betreffen de studie van sterren van grote massa, reuzensterren en B-subdwergen. De re-

cente toekenning aan het team van één van de slechts zes aan sterrenkunde gewijde *Advanced Investigator Grants* van de *European Research Council* onderstreept het belang van dit soort onderzoek binnen de stellaire astrofysica en de internationale erkenning die het IvS ter zake heeft.

Het onderzoek omtrent sterevolutie aan het IvS is divers zowel qua onderwerpen (vroeg en late evolutiestadia, steratmosferen, circumstellaire materie, evolutie van meervoudige sterren, sterpopulaties, ...) als qua technieken (opti-

sche en infrarode metingen, interferometrie, hogeresolutiespectroscopie, ...). Deze diversiteit is mogelijk, dankzij de vele innoverende faciliteiten waartoe Belgische sterrenkundigen in een internationale context toegang hebben, en dankzij de inbedding in een polyvalente universiteit.

Naast asteroseismologische missies is het IvS sterk betrokken in ruimteprojecten voor infraroodsterrenkunde (voorheen ISO, nu Herschel en JWST, in de toekomst SPICA en FiRi). De bijdragen van het IvS voor die missies betreffen softwareontwikkeling, testen en wetenschappelijke kalibratie van instrumenten. De ontwikkeling van deze instrumentele groep is erg belangrijk gebleken om mee een sturende rol te spelen in de evoluties in het domein en om een optimale wetenschappelijke return van missies te verzekeren. Het IvS baat bovendien een eigen waarnemingsstation uit, de Mercatortelescoop op het Canarische Eiland La Palma. Dit instrument levert uiteraard waarnemingsgegevens voor de vele onderzoeksprogramma's, maar speelt ook een belangrijke rol in de opleiding van onderzoekers en in de betrokkenheid van het IvS bij innovatieve instrumentatieprojecten.

Sinds het academiejaar 2007-2008 zijn de stafleden van het IvS, in samenwerking met binnen- en buitenlandse collega's, gestart met een 120 ETCS masterprogramma in de sterrenkunde dat naast Belgische ook buitenlandse studenten aantrekt.

www.ster.kuleuven.be



De dubbele sterrenhoop in het sterrenbeeld Perseus. (Sjoerd Dufoer)



De Mercator-telescoop van de KULeuven op La Palma. (IVS)



Jonge sterren in het sterrenbeeld Eenhoorn. (ESO)

Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit Brussel

Het onderzoek in de sterrenkunde aan de VUB situeert zich binnen de vakgroep fysica op het vlak van de theoretische computationele astrofysica en van de observationele sterrenkunde. In de meer theoretische gerichte onderzoeksgroep vinden we een viertal onderwerpen: populatiesynthese van dichte, jonge steromgevingen; chemische evolutie van melkwegen anders dan de Melkweg; evolutie van nauwe dubbelsterren; en de vorming van ongewone sterren (zoals intermediaire zwarte gaten) als gevolg van dynamische interacties. In een populatiesynthese combineren de onderzoekers de kennis van de evolutie van sterren met hun dynamisch gedrag onder invloed van de zwaartekracht, om na te gaan hoe een grote

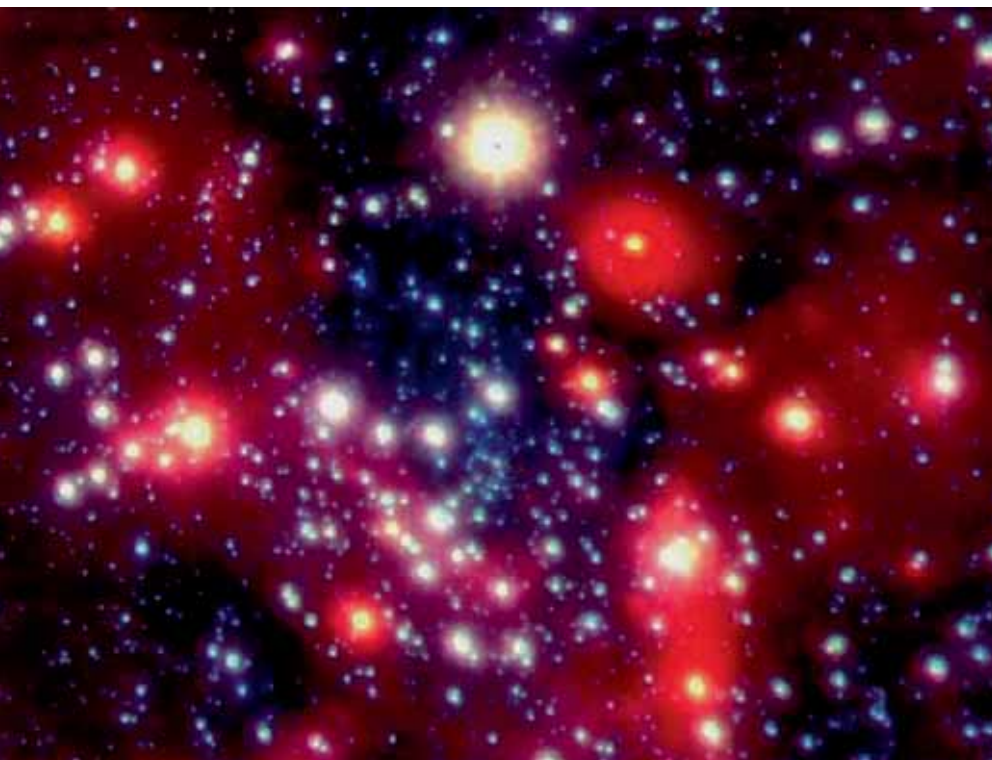
groep sterren evolueert in de tijd. Compacte massieve sterclusters en actieve stervormingsgalaxieën zijn daarbij astrofysische sleutelobjecten omwille van vele redenen. Jonge compacte stersystemen in het centrum van onze Melkweg kunnen de nodige voorwaarden leveren voor de vorming van zwarte gaten met intermediaire massa (tussen 100 en 1000 keer de massa van de zon) en, indien ze kunnen vormen, dan kan dit een zeer belangrijk element zijn in het vormingsproces van supermassieve zwarte gaten in het centrum van melkwegen.

De onderzoeksgroep "Observationele sterrenkunde" legt zich toe op het verkrijgen van nauwkeurige helderheidsmetingen van sterren op lange

termijn (tientallen jaren). De onderzoeksprogramma's omvatten studies van allerlei soorten veranderlijke sterren. Bij de groep van de zogenaamde *Luminous Blue Variables* hoort de hoogst bijzondere, zeer massieve ster η Carinae, die momenteel de hoofdbrok van het observationeel programma is. Dankzij het langetermijnkarakter kan de observationele database uitstekend worden aangewend voor de studie van zowel open clusters, als eclipserende en nauwe dubbelsterren. Bij de dubbelsterren wordt vooral de synergie tussen pulsatie en baanbeweging bestudeerd. Deze onderzoeksgroep is ook betrokken bij de studie van kometen met onder andere intensieve deelname aan de *International Halley Watch*, en het *Deep Impact Project*. Verder wordt meegewerkt aan grondsupport van ruimtemissies. De data worden voornamelijk verkregen aan de ESO in Chili, en het South African Astronomical Observatory.

Leden van de onderzoeksgroepen verzorgen het onderwijs in de sterrenkunde en astrofysica in de bachelor- en de masteropleiding. Het onderwijs is ook gericht op de ontwikkeling van de praktische vaardigheden. In het tweede bachelorjaar krijgen de studenten, in het kader van hun inleidende cursus Sterrenkunde, een interactief labo voorgeschoteld (Sterrenlicht in het klaslokaal). Er wordt gewerkt op basis van eigen observaties, door de studenten gemaakt met een via het internet bestuurbare telescoop.

www.vub.ac.be/STER/



Een infraroodopname van het centrum van de Melkweg. De hete sterren zijn in blauw, de koele in rood afgebeeld. (ESO)

Het Sterrenkundig Observatorium van de UGent

Het Sterrenkundig Observatorium van de Universiteit Gent is een vijftien leden tellende onderzoekseenheid binnen de vakgroep Wiskundige Natuurkunde en Sterrenkunde.

Het onderzoek gebeurt in een internationale context en concentreert zich voornamelijk op extragalactische sterrenkunde, zowel observationeel als theoretisch. De leden van de UGent-groep zijn frequente gebruikers van sterk overbevraagde instrumenten zoals de *Very Large Telescope* (VLT), de *Hubble Space Telescope* (HST), de *Very Large Array* (VLA) e.a. Zij verzorgen tevens het onderwijs in de sterrenkunde binnen de opleidingen Wiskunde en Fysica & Sterrenkunde aan de UGent.

Een belangrijke expertise van de Gentse sterrenkundegroep is de studie van het interstellair medium van melkwegstelsels, gaande van de kleinste dwerggalaxieën over normale spiraalstelsels tot de meest massieve quasars. De Gentse onderzoeksgroep heeft een sterke expertise opgebouwd in het waarnemen en het numeriek simuleren van interstellair stof. Ruimtewaarnemingen in het infrarode venster, waarmee interstellair stof direct kan worden opgespoord, zijn daarvoor noodzakelijk. De groep is dan ook sterk betrokken bij de wetenschappelijke exploitatie van de nakende Herschel-ruimtemissie. In samenwerking met de onderzoekers van de K.U.Leuven is de UGent ook betrokken bij het wetenschappelijke programma en bij de calibratie en het testprogramma van MIRI, het midinfrarood instrument voor de toekomstige *James Webb*

Space Telescope, de opvolger van de ruimtetelescoop Hubble.

Een tweede belangrijke pool van het onderzoek betreft de studie van de vorming en evolutie van sterrenstelsels. De Gentse sterrenkundegroep was de leidende kracht binnen een zogenaamd *ESO Large Programme* waarin spectra van elliptische dwerggalaxieën werden verzameld met de VLT met als doel hun interne dynamica te bestuderen. Voor het bijhorende theoretische onderzoek maken de onderzoekers gebruik van state-of-the-art nu-

merieke simulaties van de vorming en evolutie van dwergstelsels. De resultaten van deze simulaties worden getoetst aan waarnemingen met de VLT en HST.

Daarnaast leiden UGentonderzoekers een observationeel project over post-starburstgalaxieën. Deze intrigerende stelsels worden betrapd tijdens de kortstondige overgangperiode tussen blauwe, gasrijke, stervormende en rode, gasloze dode systemen. Deze worden bestudeerd met de grootste optische en radiotelescopieën ter wereld, zoals de VLT, VLA en Arecibo, met de bedoeling om deze intrigerende objecten in een algemeen kader van galaxie-evolutie te plaatsen.

wns.rug.ac.be

Het Sombrosterrenstelsel (ESO)



Het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie

Het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA) is een federale wetenschappelijke instelling sinds 1964. Het onderzoek van het BIRA concentreert zich op de chemie en de fysica van atmosferen, zowel van de aarde als van andere planeten of kometen en op de fysica van ruimteplasma's. Het BIRA doet daarbij ook aan publieke dienstverlening.

Het BIRA beschikt, samen met de Franse *Service d'Aéronomie* van het *Centre National de Recherche Scientifique* (CNRS) over het instrument *SPI-CAV/SOIR* dat sinds 2006 in een baan rond Venus draait aan boord van de ESA-ruimtesonde *Venus Express*. Vanuit die baan kijkt het instrument naar de atmosfeer van Venus. De geanalyseerde gegevens leveren unieke informatie over de structuur en de samenstelling van bepaalde gebieden in de atmosfeer van Venus. Een recente grote ontdekking was een onverwacht warme zone aan de nachtzijde van Venus. Met *SPICAV/SOIR* werd ook een tot nu toe onbekende absorptie door een isotoop van CO_2 in de Venusatmosfeer gevonden. Deze ontdekking kan een belangrijke rol spelen in het beter begrijpen van het broeikaseffect op Venus.

Onrechtstreeks is het ook een element in het onderzoek naar sporen van leven op Mars, onze andere buurplaneet in het zonnestelsel. In het verleden was het BIRA vaak betrokken bij missies naar Mars zoals *Kepler*, *Phobos*, *Mars 96*, *ISO* en bij speciale waarnemingscampagnes vanuit de Kaukasus. Momenteel neemt het BIRA deel aan *Mars Express* en treft het voorbereidingen voor toekomstige missies als *ExoMars*. De BIRA-wetenschappers zijn erg geïnteresseerd in de vorming van waterijswolken op Mars.

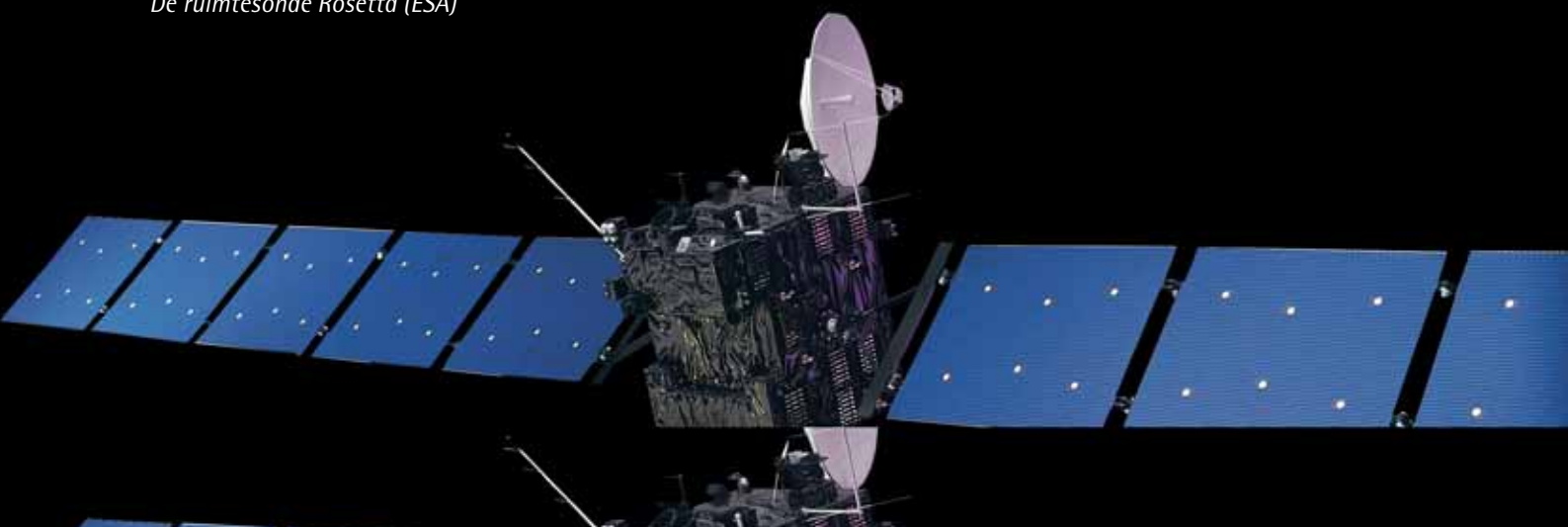
BIRA-onderzoekers zijn ook geïnteresseerd in kometen. Aangezien *Rosetta*, de ESA-missie naar de komeet *Churyumov-Gerasimenko*, een volledig beeld wil maken van deze mysterieuze hemellichamen, beschouwt ESA ook de studie van de gas- en stofwolk om-

heen de komeet als een belangrijk wetenschappelijk doel. Het BIRA werkte mee aan een massaspectrometer, één van de drie sensors van *Rosina*, een instrument aan boord van *Rosetta*. Het BIRA stond ook in voor het ontwerp en de ontwikkeling van het detectiesysteem (een lineaire elektronendetector) en de bijhorende stuu-elektronica.

Tenslotte is het BIRA ook betrokken in talrijke projecten die de interactie tussen de zon en het interplanetaire milieu en tussen de zon en de aarde als onderwerp hebben. Een voorbeeld is de spectrograaf *SOLSPEC* (*SOLar SPECtrum*) die de zonnestrallen van het ultraviolet tot het infrarood meet. Het instrument vloog voor het eerst in 1983 aan boord van het ruimteveer *Columbia* en nu is de derde generatie van dit instrument geïntegreerd in het *SOLAR*-instrumentenpakket aan de buitenzijde van het Europese *Columbus*, het ruimtelabo van het Internationale Ruimtestation (*ISS*). Meer over het BIRA en het onderzoek van de zon en het ruimteweer is te vinden in *Space Connection 61* (2007).

www.bira.be

De ruimtesonde Rosetta (ESA)





De drievoudige asteroïde 87 Sylvia (ESO, artistieke impressie)

De Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix in Namen

Binnen het Departement Wiskunde van de *Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix* in Namen werd in de jaren 70 door Jacques Henrard (1940-2008) een onderzoeksgroep Hemelmechanica opgericht. Deze kreeg de officiële naam Dynamische Systemen en telde eind 2008 2 academici, 4 postdoctorandi, 8 doctorandi en 4 thesisstudenten.

Hoewel de activiteiten van de groep als Toegepaste Wiskunde worden omschreven, gaat het meestal toch om onderwerpen uit de sterrenkunde en de ruimedynamica, en zelfs de kosmologie. Concreet gaat het dan over de studie van de beweging van de maan, het modeleren van de rotatie van de planeten, en vooral het onderzoek van resonanties tussen de baanbeweging en de rotatie van een he-

mellichaam. Mercurius is daar een typisch voorbeeld van en dit heeft de groep ertoe gebracht actief deel te nemen aan de ESA-ruimtemissie Bepi-Colombo naar deze planeet.

Storingstechnieken en tijdreeksanalyse op korte en lange termijn, ontwikkeld voor de hemellichamen van het zonnestelsel, worden nu toegepast op kunstmatige satellieten en ruimte-

schroot. De technieken zijn ook toepasbaar op planetensystemen buiten ons zonnestelsel. De wetenschappers onderzoeken ook de invloed van de rotatie op de beweging van de asteroïden en proberen de tweevoudige en de nog maar pas ontdekte drievoudige asteroïden te modeleren. De wiskundige hulpmiddelen die onderzoekers hier ontwikkelden, hebben ook kosmologische toepassingen: zij kunnen gebruikt worden om de evolutie van het heelal te beschrijven. De analytische studies gaan steeds samen met numerieke benaderingen en deze dualiteit vind je terug in het studieprogramma van de masteropleiding Wiskunde. Een aantal keuzevakken wijst de studenten hier de weg.

Astrofysica aan de Universiteit Antwerpen

De Onderzoeksgroep Astrofysica aan de UA (departement Wiskunde en Informatica) bestudeert de structuur en de dynamische toestand van ster-
vormingsgebieden gedurende de laatste fase van hun evolutie. Lopend onderzoek betreft o.a. de multiplicitéit van de leden van de Scorpius-Centaurus-associatie, gebruikma-

kend van astrometrische gegevens van de HIPPARCOS-satelliet, fotometrische gegevens en nieuwe spectroscopische waarnemingen vanop aarde. De groep is ook betrokken bij de voorbereiding van de verwerking van astrometrische en spectroscopische gegevens van de ESA-satelliet GAIA.

Université Catholique de Louvain

Aan de UCL is astronomie op zich geen onderzoeksonderwerp, maar disciplines als paleoklimatologie, geofysica en de studie van de rotatie van de aarde, zoals we die, onder andere, vinden in het *Institut d'Astronomie et de Géophysique Georges Lemaître*, doen er vaak een beroep op sterrenkundige begrippen.

www.ua.ac.be

De planeet Mercurius (NASA/Messenger)



*Stervormingsgebieden in de Carina-
nevel. (NASA, ESA, N. Smith University
of California, Berkeley and The Hubble
Heritage Team (STScI/AURA))*



Over heel België

In het onderzoek aan de UCL komt ook ruimtevaart vaak voor. Zo is het *Centre des Radiations Spatiales* (*Center for Space Radiation, CSR*) befaamd voor de studie van straling uit de ruimte en het onderzoek naar de fysische processen die deze straling veroorzaken en beheersen. Daartoe is het CSR vooral actief in het ontwikkelen van detectoren voor straling uit de ruimte, zoals de Energetic Particle Telescope (EPT). Men ontwikkelt er modellen om te voorspellen welke dosis straling een satelliet in haar baan zal te verwerken krijgen. De analyse van satellietwaarnemingen en van fysische processen die de dynamica van de straling controleren behoort ook tot het onderzoeksdomein van het CSR, net zoals de studie van de effecten van straling op de onderdelen, de materialen en de bemanning van een ruimtevlucht.

www.uclouvain.be/astr

Sterrenkunde vinden we terug aan alle universiteiten en in vele studierichtingen, van aardrijkskunde tot deeltjesfysica, van scheikunde tot geologie.

Ook alle onderzoeksinstellingen die zich op een of andere manier met ruimtevaart bezighouden, werden zeker al eens met sterrenkundige begrippen geconfronteerd.

En laten we de zon, de meest nabije en voor ons zo belangrijke ster, niet vergeten. Deze wordt in België nauwlettend in het oog gehouden, zowel vanop aarde als met satellieten. In Ukkel groepeerde het *Solar-terrestrial Center of Excellence* de experts in het onderzoek van de zon en het ruimteweer uit de drie federale instellingen: de al vermelde KSB en het BIRA, en het KMI (Koninklijk Meteorologisch Instituut). In het KMI bouwt men eigen instrumenten voor de meting van de zonnestraling vanuit de ruimte. Sinds 1996 levert het DIARAD/VIRGO-instrument op de SOHO-satelliet metingen van hoge kwaliteit. Het SOVAP-instrument is klaar voor lancering op de Franse microsateelliet Picard en het DIARAD/SOVIM-instrument is bestemd voor het Internationaal Ruimtestation ISS. Dit onderzoeksdomein kreeg ruime aandacht in Space Connection 61 (2007). Daarin werden ook de onderzoeksactiviteiten van het Centrum voor Plasma-Astrofysica van de K.U.Leuven (CPA) voorgesteld. In het vakgebied plasma-astrofysica komen de vakgebieden plasmafysica en astrofysica samen. De onderzoekers van dit centrum hebben zich vooral gespecialiseerd in de wiskundige modellering van alles wat met de zon en het ruimteweer te maken heeft.

www.stce.be

wis.kuleuven.be/cpa



De Vereniging voor Sterrenkunde

Sedert meer dan 60 jaar komen amateursterrenkundigen uit Vlaanderen en daarbuiten bijeen in de Vereniging voor Sterrenkunde (VVS). Die werd opgericht aan het einde van de Tweede Wereldoorlog. Met zowat 2000 leden is de VVS sindsdien uitgegroeid tot de grootste sterrenkundige vereniging van België.

Heelal is het tijdschrift van de VVS. Begonnen in 1956 als een gestencild blaadje, is het vandaag uitgegroeid tot een kleurenmagazine dat maandelijks 36 bladzijden sterrenkundig nieuws, achtergrondartikels en praktische tips brengt. Elk jaar geeft de VVS ook de *Hemelkalender* uit. Dat jaarboek bevat een beschrijving van alle sterrenkundige verschijnselen voor het komende jaar en een weelde aan andere nuttige infor-

matie, waaronder de opkomst en ondergang van de zon, de maan en de planeten en een overzicht van de positie van de maantjes van andere planeten.

De VVS is ook uitgever van publicaties en boeken over planeten, over sterren of over sterrenkundige waarnemings-technieken, zowel voor amateursterrenkundigen als voor het grote publiek. De draaibare sterrenkaart, ont-

wikkeld in samenwerking met de Koninklijke Sterrenwacht van België, geeft een praktisch overzicht van de stand van de sterren en sterrenbeelden aan de nachtelijke hemel.

Wie jonger is dan 21 jaar wordt binnen de VVS automatisch lid van de Jongerenvereniging voor Sterrenkunde (JVS). De JVS heeft een aantal eigen activiteiten. De JVS-dag is een jaarlijks evenement waarop meer dan honderd jongeren bijeenkomen. Op verschillende kampen (zowel in de zomer als in de winter) nemen jongeren maan, planeten en sterren waar en voeren ze praktische sterrenkundige proeven uit. De JVS heeft ook haar eigen tweemaandelijks magazine *Astra*.



De sterrenstelsels M81 en M82 in het sterrenbeeld Grote Beer (Karel Teuwen)

VVS-leden houden intensief contact met elkaar. Dat gebeurt langs de interactieve internetsite van de VVS, via de mailinglist of op één van de bijeenkomsten. De 26 lokale afdelingen organiseren plaatselijke bijeenkomsten met voordrachten, workshops of waarnemingssessies. Elk najaar organiseert de VVS voor alle leden en belangstellenden het JVS/VVS Weekend. Dat is een tweedaags congres waar amateurs en beroepssterrenkundigen komen spreken over de nieuwste ontwikkelingen in de sterrenkunde en de ruimtevaart.

In de 14 werkgroepen van de VVS komen amateurs bijeen die zich toeleggen op één specifiek onderwerp. Dat

kan het waarnemen van de maan of de planeten zijn, het vastleggen van meteoren of het opvolgen van de helderheid van sterren. Andere amateurs leggen zich toe op het fotograferen van sterrenkundige verschijnselen, wat sinds de opkomst van de digitale fotografie een boeiend onderwerp is geworden.

Voor het grote publiek organiseert de VVS ook jaarlijks de Sterrenkijkdagen. Dan worden de deuren van de volkssterrenwachten en van vele privésterrenwachten opengezet. Overal in Vlaanderen staan dan sterrenkijkers opgesteld zodat het grote publiek van nabij kan kennismaken met de maan, de planeten en de sterren.

Samen met andere verenigingen organiseert de VVS ook jaarlijks de Nacht der Duisternis. Daarbij worden gemeenten gemotiveerd om verlichting te doven, zodat de pracht van de sterrenhemel opnieuw zichtbaar kan worden en wordt aandacht gevraagd voor de problemen van lichtvervuiling en energieverspilling. In vele gemeenten verzorgen VVS-leden in dit kader voordrachten en rondleidingen voor het grote publiek.

www.vvs.be

*De Noord-Amerika- en de Pelikaannevel
in het sterrenbeeld Zwaan
(Wesley Verbraeken)*



Sterren in de buurt van de nevel NGC6559 (Josh Hambsch)





Een gebied van stervorming opgenomen in submillimetergolflengten met de APEX telescoop in Chili. (ESO/APEX/DSS2/Super-Cosmos/Deharveng(LAM)/Zavagno(LAM))

De Société Royale belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe

De *Société Royale belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe* (SRBA) werd gesticht in 1894 in Sint-Joost-ten-Node. De vereniging heeft een lange en rijke geschiedenis die nauw verbonden is met deze van de Koninklijke Sterrenwacht van Brussel, later de Koninklijke Sterrenwacht van België en de andere instituten op het plateau van Ukkel. Zij kende ook zeer vooraanstaande figuren, zoals de Spaanse koning Alfons XIII, die een twintigtal jaar "Hoge beschermheer" was en koning Boudewijn die ten persoonlijke titel de functie van erevoorzitter waarnam van 1980 tot zijn dood.

Sinds 1910, slechts onderbroken tijdens de oorlogsjaren 1914-1918, is de SRBA de uitgever van het tijdschrift *Ciel et Terre*, dat al in 1880 door acht leden van de Sterrenwacht van Brussel was opgericht. Alle leden van de SRBA krijgen het tijdschrift gratis bij hun lidmaatschap. De SRBA telt nu enkele honderden leden in België en in het buitenland. Zij biedt haar leden tal van vormingsactiviteiten aan, maar vooral mogelijkheden tot directe contacten met astronomen, meteorologen en geofysici, zowel met amateurs als professionelen. Zij organiseert jaarlijks een cyclus van maandelijkse conferenties met sprekers uit binnen- en buitenland, samen met een lessen- en/

of seminariereeks met onderwerpen uit de disciplines die in de naam van de vereniging voorkomen. De meeste van deze activiteiten gaan nu door op het plateau van Ukkel, nu meestal in het KMI. Elk jaar staat voor de leden een uitstap naar een sterrenwacht, een laboratorium, een meteorologisch of geofysisch centrum of een tentoonstelling op het programma.

Dankzij de generositeit van een mecenas heeft de SRBA een fonds kunnen oprichten ter verspreiding van de wetenschap. Na meer dan 50 jaar werd een droom werkelijkheid en kan de vereniging haar basisdoelstelling van "vulgarisatie en onderwijs in de sterren-

kunde en aanverwante wetenschappen" nu nog beter waarmaken. Hierbij hoort de organisatie van wedstrijden voor de jeugd, waarvan er in 2009 uitzonderlijk twee zijn. De zesde Grote Prijs Lucie Dekeyser richt zich tot jonge amateursastronomen die, net zoals in vorige jaren, op individuele basis kunnen meedingen. In het kader van het Internationale Jaar van de Sterrenkunde, werd de wedstrijd *Ciel et Terre* uitgeschreven. Deze is gereserveerd voor het lager en middelbaar onderwijs: jonge wetenschappers in spe kunnen per school een projectvoorstel indienen.

www.srba.be



Waarnemers in Cointe (SAL)

Société Astronomique de Liège

De *Société Astronomique de Liège* (SAL) werd gesticht in 1938 als vereniging voor iedereen die zich interesseert voor de hemelverschijnselen. Een dertigtal vrijwilligers zorgen er nu voor dat de interesse van de ongeveer 700 leden levendig blijft. De SAL is actief op verschillende plaatsen:

- in Cointe, waar zich tot in 2001 het *Institut d'Astrophysique* van de ULg bevond, dat nu eigendom is van het Waalse Gewest;
- in Nandrin, waar het SAL-observatorium voor de amateurs ter beschikking staat;
- in Liège-Outremeuse, waar in het instituut voor anatomie van de ULg de conferenties en gelijkaardige activiteiten doorgaan.

In Cointe concentreert de SAL haar astronomische activiteiten in het planetarium (20 plaatsen), nabij de grote telescoop en de meridiaankijker en in het onthaalcentrum waar het didactische materiaal is opgesteld. De leden vergaderen elke eerste vrijdag van de

maand. Computers, een bibliotheek met 1500 werken en een instrumentenatelier staan voor hen klaar. Bij goed weer wordt de zon geobserveerd. Twee keer per jaar is er een opendeurnamiddag waar steeds enkele honderden bezoekers naar toe komen.

In het observatorium te Nandrin is er elke maand, op afspraak, mogelijkheid tot waarnemen. Er zijn verschillende instrumenten, waarbij twee telescopen: één van 400 mm en één van 255 mm spiegeldiameter. Voor het grote publiek zijn er, meestal de laatste vrijdag van de maand, conferenties in

het instituut voor anatomie, nu eens door een wetenschapper dan weer door een ervaren amateur. Zes keer per jaar start een introductiecursus sterrenkunde. Iedereen is welkom, maar zeker ook de jongeren van de laatste jaren uit het middelbaar onderwijs.

De SAL geeft maandelijks het tijdschrift *Le Ciel* uit op 800 exemplaren. Deze met foto's geïllustreerde publicatie van 36 tot 40 pagina's, is het contactblad voor de leden. De activiteiten worden er in aangekondigd en *Le Ciel* bevat ook efemeriden en verwijzingen naar de actualiteit in de sterrenkunde.

www.societeastronomiquedeliege.be



Het spiraalstelsel M33 in het sterrenbeeld Driehoek (Pierre Vandevenne, SAL)

Groupe Astronomie de Spa

In het kuuroord Spa richtte een kleine groep van geïnteresseerden in de nachtelijke hemel de *Groupe Astronomie de Spa* (GAS) op. De directe aanleiding was een tentoonstelling over de slinger van Foucault in 1990. Nu is de vereniging zeer actief dankzij een tiental amateurastronomen, waaronder competente en regelmatige waarnemers, en staat zij onder de leiding van Emmanuël Jehin, een astronoom van de Universiteit van Luik, die zelf van Spa afkomstig is. Met meer dan 250 leden, hoort de GAS vandaag bij de grote clubs van amateurastronomen van België. De club is tot buiten de grenzen bekend voor de organisatie van grote evenementen onder de sterrenhemel van de "Parel van de Ardennen".

Het clubleven kent het hele jaar door talrijke activiteiten. Elke vrijdag zijn er thematische waarneemavonden. Deze gaan door op een hogergelegen site dichtbij Spa waar de hemel zeer weinig lichtverontreiniging kent. Alle publiek is welkom en het is gratis! De club telt een aantal zeer ervaren waarnemers die zeer goed materiaal bezitten. Zij hebben de club erg bekend gemaakt en hun werk verscheen onder de vorm van foto's en artikels in de bekendste astronomische tijdschriften.

Behalve de organisatie van conferenties en tentoonstellingen, technische uiteenzettingen en uitstappen voor de leden, wil de club de sterrenkunde ook voor kinderen toegankelijk maken.

Daarom biedt de GAS al 15 jaar, tweemaal per jaar aan een vijftiental jongeren de mogelijkheid om een stage *Découverte de l'Astronomie* te volgen. In het kader van natuurklassen zijn er initiatiecurssussen in de sterrenkunde. Voor dit alles ontwikkelden de leden eigen materiaal. *La Nuit des Etoiles Filantes* (de nacht van de vallende sterren) is een niet te missen evenement. Elk jaar in augustus komen dan honderden nieuwsgierigen en liefhebbers van de sterrenkunde een weekend lang naar Spa. De vereniging geeft op 300 exemplaren een tweemaandelijks tijdschrift uit met informatie en sterrenkundige weetjes en zij onderhoudt een drukbezochte interactieve en educatieve website.

www.groupeastronomiespa.be

Astro Event Group

De AEG of de *Astro Event Group* is een vereniging voor volwassenen die geïnteresseerd zijn in sterrenkunde, klimatologie en/of ruimtevaart. Deze vereniging is kort na de realisatie van een eerste beurs, de Millenium Astrobeurs in '99, ontstaan. Zij wil iedereen, maar zeker de jongeren inlichten over alles wat er zich boven onze hoofden afspeelt. De vereniging hecht ook zeer veel belang aan het leggen en onderhouden van contacten met iedereen in de sterrenkundige wereld. De groep heeft een gratis nieuwsbrief *The guidestar*. De softwarerubriek van de website bevat, naast vele andere topics, wellicht één van de grootste verzamelingen sterrenkundige en ruimtevaartgerichte programma's ter wereld. Ook kan men er in de gratis rubriek terecht voor een resem items, gaande van tijdschriften, over boeken en cd-roms tot meer dan honderd knutselactiviteiten rond sterrenkunde en ruimtevaart. De leden organiseren tentoonstellingen, houden voordrachten en workshops in scholen en dienstencentra en organiseren een jaarlijks publieke waarnemingsactie genaamd *De Nachten*.

In 2009, het jaar van de sterrenkunde organiseerde de Astro-Event Group "AE-2009", een groots evenement onder de vorm van een beurs met standen over alles wat in ons land met sterrenkunde en ruimtevaart te maken heeft. Zowel de amateursterrenkundigen als de professionele wereld waren er aanwezig.

www.astro-event-group.be

De open sterrenhoop van de Plejaden (Pierre Henrotay, GAS)



Nog meer sterrenkundeverenigingen in België

In België zijn heel veel sterrenkundige verenigingen actief. In het noorden van het land hebben de meeste van die groepen vaak directe banden met de grootste associatie, de Vereniging voor Sterrenkunde (VVS). De VVS erkent een groot aantal van hen als bevoorrechte partners. Het gaat hier om groeperingen zoals het Koninklijk Sterrenkundig Genootschap van Antwerpen. Dit is één van de oudste verenigingen van het land voor popularisatie en actieve beoefening van de sterrenkunde, zowel praktisch als theoretisch. De vereniging werd gesticht in 1905 te Antwerpen en is sinds 1989 gevestigd te Brasschaat.

De vereniging *Murzim* is een relatief jonge sterrenkundevereniging uit Aalst, die ook een clubsterrenwacht ter beschikking van haar leden stelt. In het provinciaal domein "Het Vinne" nabij Zoutleeuw wil de Astronomische Vereniging Oost-Brabant sterrenwacht Altaïr oprichten. Hoewel de telescoop met spiegel van 90 cm die de KULeuven ter beschikking stelde, nog niet geïnstalleerd is, is Sterrenwacht Altaïr nu al erg actief, met informatie en kijkavonden voor jong en oud.

Andere verenigingen richten zich zeer meer specifiek op ruimtevaart. Een voorbeeld is de Jeugdwerkgroep Ruimtevaart die sinds 1994 in de omgeving van Brugge voor jongeren vanaf 8 jaar activiteiten in verband met ruimtevaart organiseert, maar ook de sterrenkunde wordt er niet vergeten!

In de grote bezoekerscentra zoals in het Euro Space Center in Transinne, staat ruimtevaart wel centraal, maar in de programma's komt natuurlijk de sterrenkunde en de plaats van de mens in het heelal ruim aan bod, zowel in de educatieve stages voor de scholen, tijdens de kampen voor de jongerengroepen of als in de tentoonstellingen voor de individuele bezoekers.

Met de VVS-leden, de VS-afdelingen en -werkgroepen, de volkssterrenwachten en onderzoeksinstituten die elders in deze publicatie aan bod komen, kan men wel stellen dat bijna het hele astronomische gebeuren in Nederlandstalig België in kaart is gebracht. In het zuiden en het centrum van het land zijn er ook vele astronomische verenigingen die niet altijd banden met elkaar of met één van de grotere associaties hebben.

Zo kent de *Cercle astronomique de Bruxelles* (CAB) die al sinds 1956 een aantal sterrenkundeamateurs uit Brussel en wijde omgeving groepeerde, een rijke geschiedenis. Hun website geeft je hiervan een overzicht. Nu heeft de groep maandelijkse bijeenkomsten en geven zij trimestrieel het blad *OBAFGKM* uit en een maandelijkse nieuwsbrief. CAB-leden nemen dubbelsterren en variabele sterren waar en leggen zich toe op het observeren van sterbedekkingen door de maan en asteroïden.

Het FFAAB (*Fédération Francophone d'Astronomes Amateurs de Belgique*) probeert, in navolging van het vroegere CBAA (*Comité belge d'astronomes amateurs*) een aantal sterrenkundige verenigingen te groeperen. Het gaat om Apex (Dourbes), *Astroclub Vega* (Gembloux), *Astronomie Centre Ardenne* (Neufchâteau), *Cercle Astronomique Mosan* (Dinant), *Astronomie Charleroi*, *Orion Astronomie* (Braine l'Alleud) en *Waterloo Astronomie*.

Naast deze groepering zijn er nog lokale initiatieven: amateurverenigingen, zoals in Doornik (*Cercle Astronomique de Tournai*) of mogelijkheden tot een dagje en/of nachtje sterrenkunde zoals in Fleurus (*Observatoire de Fleurus-Sivry*). In Louvain-la-Neuve vind je het *Kot Astro*. Hier wil men iedereen, maar vooral studenten van de *Université Catholique de Louvain* (UCL), de sterrenkunde doen ontdekken. Conferenties, maar ook waarnemessies staan bij hen op het programma.

De elders beschreven SRBA heeft lokale, zogenaamde 'antennes', in Bergen (*Les Cercles Astronomiques Montois*), Ottignies - Louvain-la-Neuve (*Le Club Astro d'Ottignies - Louvain-la-Neuve*, CAOLLN), Namen (*AstroNamur*) en het al genoemde Neufchâteau. De groep uit Bergen beschikt dankzij een samenwerking met de universiteit Mons-Hainaut over een opblaasbaar planetarium. Al deze groepen proberen elk op hun eigen manier de hemel waar te nemen en hun passie voor de sterrenkunde aan elkaar en het grote publiek door te geven.

De websites van al deze organisaties vind je via

www.iya2009.be



*Lichtevo's rond een reuzenster
in het sterrenbeeld Eenhoorn (HST, NASA, ESA)*

Lichthinder

Licht is belangrijk. Overdag zorgt de zon voor warmte en licht, maar 's nachts moeten we er zelf voor zorgen dat we nog kunnen "leven". Hiertoe is kunstmatige verlichting vaak nodig. Maar al te vaak wordt nachtelijke verlichting op een onverantwoorde manier aangewend, waardoor gezondheid, veiligheid en wetenschap in het gedrang komen. Er wordt heel wat geld verspild, en er wordt dikwijls geen rekening gehouden met het milieu. Een te betreuren neveneffect van al die onnodige verlichting is het verdwijnen van een donkere nachthemel. Daardoor is het waarnemen van de wonderen van de sterrenhemel, zoals bijvoorbeeld de Melkweg, zo goed als onmogelijk geworden.

Organisaties die opkomen tegen lichthinder willen niet alleen de problematiek over lichtvervuiling weergeven, maar ook mogelijke oplossingen aanbieden. In Vlaanderen wordt de lichtverontreiniging vooral door de werkgroep Lichthinder van de VVS aangekaart, terwijl de Bond Beter Leefmilieu

(BBL) oog heeft voor de milieuaspecten van het overvloedige licht. De twee organisaties vormen samen met de vzw "Preventie Lichthinder", die concrete adviezen geeft aan gemeenten, organisaties en ondernemingen, het overkoepelend "Platform Lichthinder". Aan Franstalige kant strijdt de pas opgerichte *Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturne* (ASCEN) voor het behoud van een donkere nachthemel. Wereldwijd heeft de *International Dark Sky Association* (IDA) gelijkaardige doelstellingen.

Het idee om eens flink wat lichten te (laten) doven om beter de sterrenhemel te kunnen waarnemen in een "Nacht van de Duisternis" kwam eerst van de VVS, maar werd later door alle hogergenoemde organisaties overgenomen. Nu zijn er tijdens dit evenement niet alleen sterrenkundige, maar ook tal van milieu- en natuurgebonden activiteiten. Dankzij IYA2009 werd op 28 maart 2009 voor het eerst een Europese "Nacht van de Duisternis" georganiseerd.

www.lichthinder.be/

www.astrosurf.com/pollution/

*Sterrenpracht van de zuidelijke
sterrenhemel (ESO)*



Volkssterrenwacht MIRA

MIRA is de oudste volkssterrenwacht van het land: sinds 1967 was het bijna elke dag open voor bezoekers. Door de jaren heen groeide MIRA uit tot een heus "doe-centrum" rond sterrenkunde, weerkunde en aanverwante wetenschappen. Behalve de ruime tentoonstellingszalen met vele experimenten en didactische maquettes zijn er grote multimediazalen waar groepsbezoeken een inleiding krijgen van enthousiaste gidsen. Daar staat ook de immense interactieve sterrenkaart (4 meter diameter) waarmee iedereen zelf de hemel kan verkennen. In elk van de tentoonstellingsruimtes komt een ander aspect van de sterrenkunde aan bod: in de ene gaat het over elektromagnetische straling en de diverse manieren waarop we

die waarnemen, in een andere gaat het over de enorme getallen die in de sterrenkunde circuleren (hoe veel sterren zijn er, hoe groot zijn die afstanden, hoe oud is het heelal, ...), nog elders gaat het over de maan, of ruimtevaart, of over de zon in al haar aspecten. Ook de toestellen van het weerstation zijn te bekijken!

Maar het kloppende hart van een (volks-)sterrenwacht zijn natuurlijk de telescopen: op het waarnemingsterras staan niet enkel twee grote telescoopkoepels met daarin de vaste telescopen, maar ook een geacclimatiseerde ruimte vol met bijkomende mobiele telescopen. En bovendien staat daar een heliostaat: een unieke projectie-zonnete-

lescoop waarmee men binnen in de planetariumruimte een 140 cm groot livebeeld van de Zon kan bewonderen.

Maar op MIRA kan men niet alleen terecht voor een eerste onderdompeling in de wondere wereld van de sterrenkunde. Regelmatig worden er ook diepgaandere cursussen gegeven, zijn er interessante lezingen, lopen er jongerenstages, en er is ook een bibliotheek. En bovendien heeft MIRA ook een sterrenkondeclub, waar de actieve waarnemers onder de leden terecht kunnen. En elke laatste vrijdag van de maand is weerman Frank Deboosere gastheer tijdens de Astroclub-avonden: een combinatie van een lezing en een waarnemingsavond.

www.mira.be



De volkssterrenwacht Mira



De Paardenkopnevel in het sterrenbeeld Orion (Roland Oeyen)

Volkssterrenwacht Urania

Uranus met ring en maantjes (ESO)



Het initiatief tot de oprichting van een volkssterrenwacht in Hove moet worden gezien in de euforie die ontstond eind jaren zestig, een periode waarin de pioniers van de ruimtevaart baanbrekend werk verrichtten. Nog voor de oprichting van de volkssterrenwacht werd in februari 1970 de bouw van de observatietoren aangevat. Op 17 april 1970 werd officieel de vzw “Volkssterrenwacht van Antwerpen” boven de doopvont gehouden. De naam Urania verwijst naar de muze van de sterrenkunde, ze is de dochter van Zeus en Mnemosyne.

Volkssterrenwacht Urania is gelegen in de Antwerpse gemeente Hove en telt 700 leden en een honderdtal vrijwillige medewerkers. Urania heeft drie vaste telescopen. De Gobelijn-telescoop, met een spiegel van 40 centimeter, werd speciaal voor Urania op maat gemaakt in Duitsland, en staat in de waarnemingstoren. Deze multifunctionele telescoop staat niet alleen ter beschikking van het publiek, maar wordt ook gebruikt voor wetenschappelijke waarnemingen, zoals fotogra-

fie, helderheidsmetingen van planeten en sterbedekkingen. De Barabas-telescoop (30 cm Newton) is een spiegeltelescoop van klassiek ontwerp. De 25 cm Adhemar-telescoop is een Schmidt-Cassegrain-telescoop. Zowel de Barabas- als de Adhemar-telescoop staan opgesteld in de weertuin. Buiten de maan en de planeten kunnen de bezoekers ook dubbelsterren, sterrenhopen en galaxieën bewonderen. Urania beschikt ook over een aantal kleinere, mobiele telescopen. De sterren-

wacht bezit een volledig uitgerust auditorium, een tentoonstellingsruimte, leslokalen, een bibliotheek, een cafetaria, een weerlabo en -tuin, en een kijkerbouwatelier.

Urania is oorspronkelijk gegroeid uit een cursus sterrenkunde voor leken, en de cursussen zijn nog altijd het hart van het werkjaar op Urania. Dit blijft één van de kerntaken van een volkssterrenwacht, namelijk mensen de gelegenheid geven om te leren over sterrenkunde en aanverwante wetenschappen. Er zijn cursussen voor alle leeftijden. In seminaries worden onderwerpen uitgediept voor de leden die elk jaar willen terugkomen om bij te leren. In de jeugdcursus sterrenkunde worden jongeren van 12 tot 16 op een dynamische manier geïntroduceerd in de sterrenkunde. Er zijn ook cursussen weerkunde en kijkerbouw. Daarbij komen ook voordrachten, werkgroepen (zoals algemene sterrenkunde, *deepsky*, theoretische fysica en radioastronomie) en is er een actieve jongerenwerking. Sinds 1977 kunnen alle jeugdige sterrenwachters tussen 12 en 25 jaar elke week hun astronomische ambities verwezenlijken binnen Oberon, de jeugdwerking van Urania! Voor kinderen van 7 tot 11 jaar organiseert Urania sinds enkele jaren de cursus Sterrenplukkers, een 10-delige lessenreeks over sterrenkunde en ruimtevaart. Tijdens vakantieperiodes kunnen jonge sterrenfanten mee op de Astrokids sterrenkampen.

Volkssterrenwacht Urania



www.urania.be

Het Europlanetarium

Dankzij het harde werk en de overtuigingskracht van een vastbesloten groep vrijwilligers kon in 1984 in Genk een observatorium worden gebouwd. In 1991 kwam daar een planetariumkoepel bij en in 1998 een auditorium. Begin 2008 werd de nieuwste uitbreiding van het Europlanetarium officieel geopend voor het grote publiek: het bezoekersonthaal Kattevennen. Dit bezoekersonthaal is één van de vijf poorten tot het Nationaal Park Hoge Kempen dat zich in de provincie Limburg bevindt. Het is een uniek natuurgebied waar meer dan 50 km² bos en heide beheerd en beschermd worden.

Het Europlanetarium is een centrum voor popularisering van sterrenkunde, ruimtevaart en aanverwante wetenschappen. Het heeft als eerste en belangrijkste taak om bij mensen de interesse op te wekken voor wetenschap. Daarnaast brengt het gelijkgestemden samen om over hun interessegebied te spreken, te leren en te interpreteren. Hiertoe worden op regelmatige tijdstippen bijeenkomsten georganiseerd.

Het Europlanetarium heeft een gespecialiseerd educatief aanbod voor kin-

deren en jongeren in schoolverband. Up-to-date-informatie wordt luchtig verpakt in een aantrekkelijke multimediovorm. Daarnaast beschikt het Europlanetarium over aanvullende mogelijkheden zoals het Stenenpad, het planetenpad en het zonnewijzerpark. Jaarlijks bezoeken ongeveer 40 000 mensen het Europlanetarium. Verschillende planetariumvoorstellingen, aangepast aan de leeftijd van de bezoeker, een bezoek aan het observatorium met de 3 meter lange telescoop met een lensdiameter van 20 cm

en de verschillende spectaculaire animatiefilms in high definition op het grote scherm in de aula staan garant voor een leerrijk en leuk bezoek.

Wetenschapspopularisering verankeren in de maatschappij betekent ook een nauwe samenwerking uitbouwen met andere actoren op maatschappelijk vlak. Ook op dit vlak probeert het Europlanetarium innoverend te werken. Cultuurvormen als muziek, dans, kunst en literatuur worden geïntegreerd in wetenschappelijke thema's.

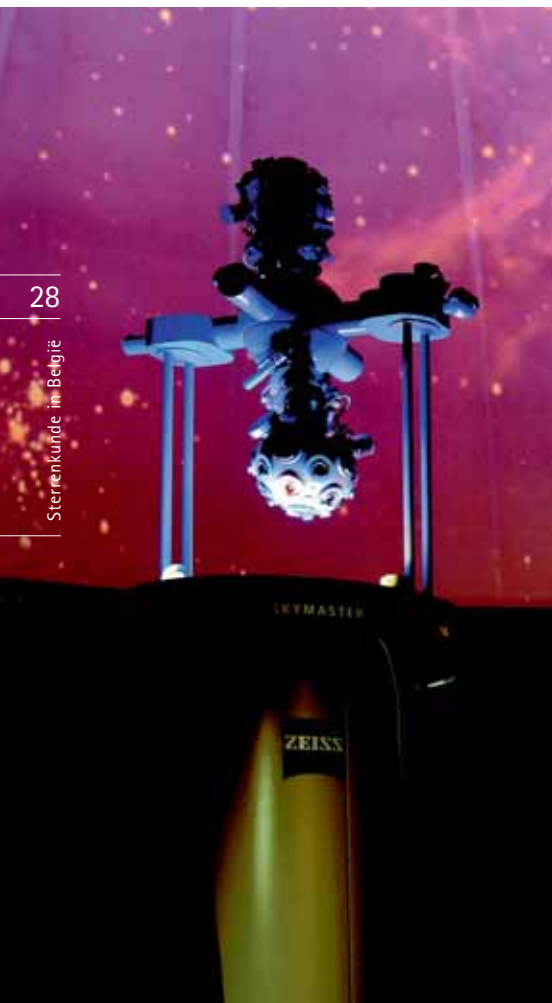
www.europlanetarium.be



Een hete ster stoot gaswolken uit (ESO)



Het Europlanetarium in Genk



Volkssterrenwacht Beisbroek

Volkssterrenwacht Beisbroek opende in 1984 de deuren voor het grote publiek. De sterrenwacht bevindt zich in het kasteel Beisbroek in de Brugse deelgemeente Sint-Andries. Het instrumentarium in het observatorium bestaat momenteel uit een 20 cm refractor, een kleinere refractor uitgerust met een 60 mm Coronadofilter voor waarnemingen van de chromosfeer van de zon en een 30 cm Schmidt-Cassegraintelecoop. Ze staan opgesteld in een Zeisskoepel van 5 m diameter. Daarnaast zijn er nog losse instrumenten, zoals een 25 cm Dobson, die buiten het kasteel kunnen opgesteld worden.

De volkssterrenwacht beschikt eveneens over een planetarium in een koe-

pel van 7,3 m diameter. Rond een moderne Zeiss ZKP3/B-projector (installatie 2002) staan 45 gemakkelijke zetels om de bezoeker te vergasten op een spectaculaire sterrenhemel met meer dan 7000 sterren. Het geheel wordt vervolledigd met een All-Sk-systeem ondergebracht in niet minder dan 19 diaprojectoren. Vanaf eind 2008 kunnen de bezoekers eveneens genieten van een full-dome videoprojectiesysteem met twee Barco SIM5H-projectoren die bewegende beelden over de hele koepel kunnen vertonen: een unicum in België!

Het derde luik van het bezoekerscentrum bestaat uit een interactieve tentoonstelling, waarin alle aspecten van de sterrenkunde op een bevattelijke en aantrekkelijke manier worden behandeld. Sinds 2005 is het kasteel van Beisbroek verbonden met de randparking via een planetenpad. Hierin worden de leden van ons zonnestelsel (afstanden en grootte op schaal) voorgesteld door hun mythologische vertegenwoordigers. Dit zijn een twaalfstal sculpturen van de hand van de West-Vlaamse kunstenaar Jef Claerhout.

De Volkssterrenwacht ontvangt jaarlijks zowat 10 000 bezoekers. Naast de publieke informatieverbreiding en de brede popularisering, verzorgt Volkssterrenwacht Beisbroek ook verdiepende kennisverspreiding. Dit gebeurt via een uitgebreid cursusaanbod waarbij ook een eigen documentatiecentrum een belangrijke rol vervult.



De volkssterrenwacht in het kasteel Beisbroek

Volkssterrenwacht Armand Pien

In hartje Gent, in het gebouwencomplex Rozier-Plateau van de Universiteit Gent, bevindt zich de Volkssterrenwacht *Armand Pien*. Hier wordt de bezoeker meegenomen in de technologie van wetenschappelijke waarnemingen uit twee verschillende tijdperken.

Bovenaan het gebouw bevindt zich een authentieke koepel met daarin een telescoop uit 1880. De telescoop, een voor die tijd geavanceerd instrument, is nog steeds operationeel en wordt wekelijks ingeschakeld tijdens waarnemavonden. Hij geeft een bijzonder sfeervolle toets aan het waarnemen van maan en planeten. Maar op het dak staat er nog een tweede, recente koepel met daarin een moderne computergestuurde telescoop. Een verdieping lager bevindt zich het wellicht hoogste grasveld van Gent. De bezoeker kan er genieten van het prachtige uitzicht over Gent en zijn

torens. Bovendien doet dit grasveld dienst als synoptische weertuin.

In de trappenhal, op de laagste verdieping van de volkssterrenwacht, is er een schaalmodel van de 'slinger van Foucault' opgehangen. Dit oude experiment, in een nieuw kleedje gestoken, levert het bewijs van het draaien van de aarde. In het leslokaal op deze verdieping kan iedereen genieten van beelden uit de ruimte in 3D. Dit is mogelijk omdat de volkssterrenwacht een uniek geavanceerd 3D-projectiesysteem heeft met polarisatiefilters en hiervoor speciaal ontwikkelde soft-

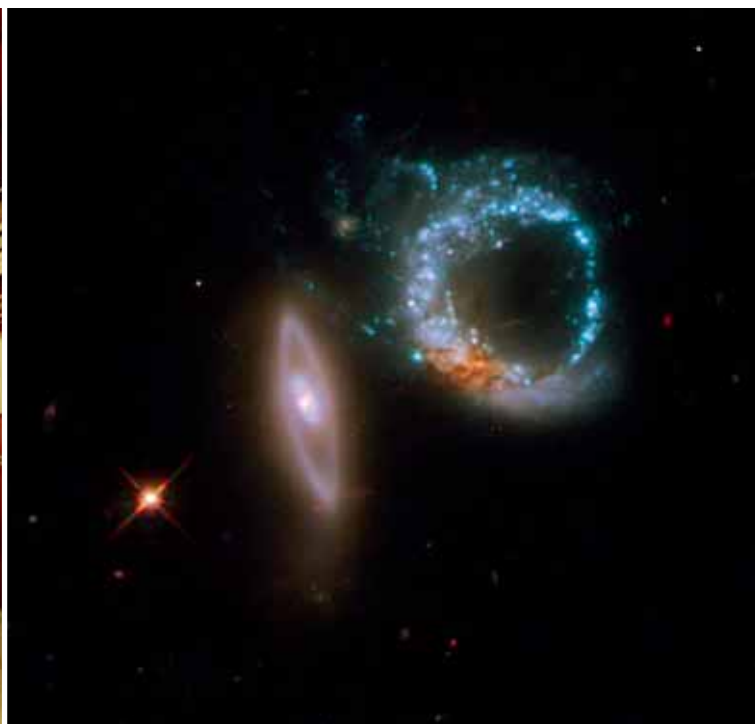
ware. Tijdens deze sterrenkundige documentaires in 3D waant de bezoeker zich in de ruimte. De 3D-simulaties worden ook ingepast tijdens klasbezoeken. Dankzij de interactieve modus die de software voorziet, kan de educatieve medewerker tijdens een onderwijsleergesprek over planeten en ruimtevaart inspelen op allerlei astronomische vragen van de leerlingen, die ruimtelijk inzicht vereisen.

Ook voor het grote publiek is de agenda goed gevuld met activiteiten. Er worden cursussen en voordrachten gegeven rond verscheidene onderwerpen die gelinkt zijn aan sterrenkunde, weerkunde en ruimtevaart. Uiteraard is iedereen welkom bij elke speciale astronomische gebeurtenis.

www.rug-a-pien.be



De historische telescoop van de volkssterrenwacht Armand Pien



Sterrenstelsels (HST, NASA, ESA)

AstroLAB IRIS

AstroLAB IRIS ligt in het mooie Provinciale natuurdomein "De Palingbeek" op slechts een vijftal kilometer van het centrum van de vredesstad Ieper. De Astronomische Contact Groep vzw bouwde de project- en volkssterrenwachten AstroLAB IRIS uit tot een boeiend natuurwetenschappelijk en technisch centrum. Door de aanwezigheid van maar liefst twee high-techsterrenwachten oefent het op iedereen die het heelal wil verkennen een bijzondere aantrekkingskracht uit. Beide sterrenwachten zijn in groep te bezoeken, na afspraak.

In een van de sterrenwachten staat de grootste amateurtelescoop uit de Benelux en Noord-Frankrijk opgesteld. Ter plaatse kan er zowel 's avonds als overdag waargenomen worden in uitstekende omstandigheden. Er is een auditorium waar multimedievoorstellingen in HD-TV resolutie worden vertoond. De tentoonstellingsruimtes worden up-to-date gehouden met nieuwe boeiende tentoonstellingen. Het optisch en astrofotografisch atelier is bekend in binnen- en buitenland. InfoLAB is de naam van de wetenschappelijk-technische bibliotheek, maar ook online zijn er tal van educatieve en astronomische publicaties beschikbaar. AstroLAB IRIS is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met het planetarium *Palais de l'Univers* van Cappelle-la-Grande in Frankrijk.

www.astrolab.be



De ruimtesonde Cassini neemt van in de schaduw van Saturnus een foto van de planeet. De zon bevindt zich achter de planeet. De stip linksboven de helderste ringen is de planeet aarde. (Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA)



Het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België

In het planetarium ontdek je zelf de mysteries van de sterrenhemel. Eens binnen in de koepel wacht een spannend ruimteavontuur en een grandioos spektakel, slechts mogelijk dankzij de technologie van een ingenieus projectieapparaat. Op het grote koepelvormige scherm leer je de sterrenbeelden kennen en kan je doordringen tot ver in het heelal, zonder je te moeten verplaatsen! Je kunt de hemel zien zoals die er om het even waar op aarde op gelijk welk tijdstip van het jaar uitziet. Je leert waar de Poolster staat en waar de Plejaden zichtbaar zijn. Bekende sterrenbeelden, zoals de Grote Beer, Cassiopeia of Orion verschijnen voor je ogen. Je reist door de Melkweg en verder de ruimte in. Je ziet planeten en kometen bewegen. Opeens sta je zelfs op de maan!

De projector, ontworpen door de firma Zeis uit Jena, is niet alleen een staaltje van techniek, ook historisch is hij interessant: er zitten nog steeds originele onderdelen in! De wonderlijke machine bestaat uit 119 optische objectieven die de zon, de maan, de planeten en meer dan 8500 sterren projecteren. Voor iedere plaats op aarde en om op het even welk moment wordt de sterrenhemel perfect nagebootst. De projector staat centraal in de planetariumkoepel die met zijn diameter van 23,55 meter, één van de grootste van Europa is. 340 personen kunnen in de zaal en deze is afgedekt met geperforeerde aluminiumplaten voor een optimale geluidsisolatie.

Naast de planetariumprojector verschijnen nu in het planetarium meer en meer videoprojectoren voor nieuwe beelden en animatie. De combinatie van beide technieken maakt de reis door de ruimte spectaculair realistisch.

www.planetarium.be

Met de medewerking van:

Rodrigo Alvarez, Stijn Calders, Yves Coene, Jan Cuypers (eindredactie), Marc David, Jean-Pierre De Greve, Véronique Dehant, René Dejaiffe, Stijn De Jonge, Herwig Dejonghe, Pierre Demoit , Yves Fr mat, Patrick Jaecques, Emmanuël Jehin, Anne-Lize Kochuyt, André Lausberg, Anne Lemaître, Robrecht Lenaerts, Joseph Marteleur, Philippe Mollet, Ya l Naz , Ronald Oeyen, Vivian Pierrard, Patrick Ribouville, Tim Somers, Chris Sterken, Frank Tamsin, An Van der Eecken, Sophie Van Eck, Phillippe Vercouter, François Vermer, Werner Verschueren, Christoffel Waelkens en Muriel Wetz.

Lay-out: Gevaert Graphics

Druk: Gevaert Printing

April 2009

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft als opdracht het wetenschappelijk en cultureel potentieel van België maximaal te benutten ten behoeve van de beleidsmakers, de industrie en de burgers: "een beleid voor en door de wetenschap". Het reproduceren van uittreksels uit deze publicatie is toegestaan voor zover daar geen commerciële bedoelingen mee gepaard gaan en voor zover het past in de opdrachten van het Federaal Wetenschapsbeleid. De Belgische Staat kan niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van gegevens die in deze publicatie zijn opgenomen.

Het Federaal Wetenschapsbeleid noch enige andere persoon die in zijn naam optreedt is verantwoordelijk voor het gebruik dat zou kunnen worden gemaakt van de informatie in deze publicatie of voor eventuele fouten die er, ondanks de uiterste zorg bij de voorbereiding van de teksten, nog in zouden staan.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft alle nodige moeite gedaan om te voldoen aan de wettelijke voorschriften inzake auteursrechten en om contact op te nemen met de rechthebbenden. Elke persoon die benadeeld meent te zijn en zijn rechten wil laten gelden wordt verzocht zich bekend te maken.

Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Federaal Wetenschapsbeleid

Wetenschapsstraat 8

B – 1000 – Brussel

T : 02 238 34 11 | F : 02 230 59 12 | E : www@belspo.be | W : www.belspo.be

Illustratie achterflap: Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België



Sterrenkunde

in België