

#### Titelbild:

Das INTEGRAL Satelliten-Observatorium der ESA beobachtet das Universum im Licht der energiereichen Gamma-Strahlung. Der Satellit trägt zwei große Teleskope (SPI, IBIS) und zwei Monitor-Instrumente (Jem-X, OMC). Er wurde im Oktober 2002 mit einer russischen Proton-Rakete gestartet und soll mindestens bis Ende 2008 betrieben werden. Das MPE und das CESR in Toulouse, Frankreich, sind Co-PI Institute des Germanium-Spektrometers SPI. Schwerpunkt der wissenschaftlichen Untersuchungen sind Objekte in unserer Galaxis: Diese enthält vor allem in ihren zentralen Bereichen eine Vielzahl variabler Quellen mit Hochenergie-Emission. Am MPE wurde die Karte der Gamma-Emission im Zentralbereich der Milchstrasse bei Energien von 100-700 keV erstellt (Farbbild). Sehr verschiedenartige Quellen werden derzeit studiert: Die Grafik oberhalb der Himmelskarte zeigt das Energiespektrum der diffusen galaktischen Emission. Die Strahlung im oberen Bereich des Spektrums entsteht aus der Wechselwirkung kosmischer Strahlung mit dem interstellaren Medium und dominiert die Helligkeit der Milchstrasse bei höheren Energiewerten. Die Annihilationsstrahlung, die beim Zusammentreffen von Elektronen mit ihren Antiteilchen, den Positronen, entsteht, ist eine besonders interessante Komponente der galaktischen Emission. Mit SPI konnte diese Linienstrahlung bei 511 keV erstmals abgebildet und über einen größeren Bereich der Galaxis studiert werden. Die hohe spektrale Auflösung von SPI erlaubt eine präzise Messung der Linienform; die leichte Verbreiterung der Linie zeigt an, dass die Positronen in teilweise ionisiertem, warmem ( $T \sim 5000\text{K}$ ) interstellarem Plasma annihiliert werden (Spektrum oben rechts). (Siehe auch Kap. 2.2.2.)

#### Cover image:

ESA's INTEGRAL Satellite Observatory provides new insights into the universe in the light of energetic gamma-rays. The observatory carries two main telescopes (SPI, IBIS) and two monitor instruments (Jem-X, OMC). It was launched in October 2002 by a Russian Proton vehicle. The mission is planned to operate till end of 2008 or beyond. The MPE and CESR in Toulouse, France, are Co-PI institutes of the Germanium Spectrometer instrument SPI. Scientific investigations with INTEGRAL focus on our Galaxy. The Galaxy, in particular its inner region, holds a variety of often variable sources of high-energy emission. MPE obtained a first image of this emission in the energy range 100-700 keV (colour skymap). Many different sources of Galactic gamma-ray emission are currently investigated: Diffuse emission from interactions of gas with cosmic rays rises in this energy range to dominate at higher energies (see spectrum above the colour image). As a special component, emission from the annihilation of positrons could be mapped over a larger region of the inner Galaxy for the first time. SPI's excellent spectral resolution allows for a determination of line shape details of the 511 keV annihilation line. The moderately broadened line is understood to result from positron annihilation in a partially-ionized, warm ( $T \sim 5000\text{K}$ ) interstellar medium (spectrum top right). (See also Chapter 2.2.2.)