

**Stephan Stanko: Design, Realisierung und Verifizierung der Steuerung des
SubMillimeter-Array-Receiver for two frequencies (SMART) im Labor- und Teleskopeinsatz.
2002**

Bei astronomischen Messungen im submm-Bereich ist man auf Empfangssysteme mit sehr geringem Eigenrauschen angewiesen. Moderne Mischer, die das Herz eines astronomischen Empfängers darstellen, arbeiten bereits am Rande der physikalischen Grenze, dem Quantenlimit. Um die Beobachtungszeit an einem Teleskop dennoch besser auszunutzen, werden Arrayempfänger gebaut, die aus mehreren dieser Mischer aufgebaut sind. Um die so gewonnene Performancesteigerung nicht dadurch wieder zu verlieren, daß jeder der Empfängerkanäle aufwendig abgestimmt werden muß, wurde in dieser Arbeit ein Verfahren zum automatischen Abstimmen von SIS-Empfängern für den astronomischen Einsatz entwickelt und getestet. Dies ermöglicht ein Hardware-Interface, über das die gesamte Empfängerelektronik durch einen Steuer-PC angesprochen werden kann. Die hierfür notwendige Treibersoftware sowie Software für die Ansteuerung der einzelnen Empfänger-Module wurden ebenfalls entwickelt und getestet. Die anschließenden Testmessungen ergaben die Grundlagen, anhand derer ein Algorithmus zum Abstimmen eines SIS-Empfängers programmiert werden konnte. Zudem wurden Programme für den praktischen Betrieb des Systems entwickelt und getestet. Hierbei handelt es sich um Software zur Durchführung von Beampattern- und Kontinuumsmessungen sowie der Ansteuerung des Beamrotators und der Phase-Lock-Loops (PLLs). Hinzu kamen Entwicklung und Tests von Kommunikationssoftware, die als Basis für die Steuerungssoftware des neuen KOSMA-3m-Radioteleskops dient. Mit dem so aufgebauten System wurden im Rahmen dieser Arbeit elektrische, mechanische und thermische Stabilitätstests sowie erste astronomische Messungen durchgeführt.

Astronomical measurements at submm wavelengths must be performed with low noise receivers. A modern mixer which is the main part of an astronomical receiver, works close to the quantum limit. To optimize the measurement time at a telescope array receivers are built, which consist of many mixers. To avoid losing the increase of performance because of the complex tuning procedure for each channel a procedure to automatically tune an SIS array receiver for astronomical observation was developed and tested. To achieve this a hardware interface to connect the control PC to the receiver electronics was developed. Additionally, driver software for the system and software for controlling the separate parts of the receiver were developed and tested. With this system preparatory test measurements have been performed which were the basis of the new programs for the algorithm to tune an SIS array receiver. Furthermore programs for measurements at the telescope have been programmed and tested. These include software to do beam pattern and continuum scans and to control the beam rotator and the phase-lock-loops (PLLs). Communication software on which the controlling of KOSMA's 3m radiotelescope depends on have been developed and tested. Finally mechanical and thermal stability tests and initial astronomical observations have been carried out.