

RFI Abschirmungsmaßnahmen der LOFAR Elektronik in Effelsberg

Wolfgang Reich

5.12.2006

Die gesamte Digitalelektronik einer LOFAR Remote-Station ist in einem „Cabinet“ untergebracht, das eine RFI-Abschirmung nach Außen von ca. 40dB haben soll. Die Einschübe innerhalb des Cabinets sind noch einmal nach Industriestandard abgeschirmt (ca. 30dB). Diese hohe standardmäßige RFI-Abschirmung nach Außen hin wird von ASTRON für eine Remote-Station als ausreichend angesehen. Es werden hierbei die besten serienmäßigen zu beschaffenden Komponenten eingesetzt. ASTRON wird durch eigene Messungen belegen, dass diese hohe Abschirmung auch in der Tat erreicht wird.

In Fall der Effelsberger LOFAR-Station gab es von Anfang an Überlegungen, ob der Standard RFI-Schutz ausreicht, um Beobachtungen mit dem 100-m Teleskop nicht zu gefährden. Frühe Überlegungen von R. Keller, die LOFAR-Elektronik im Faradaykäfig unterzubringen, erwiesen sich als nicht praktikabel und zudem sehr teuer. Vorschläge, das Cabinet im Boden zu versenken und bei Bedarf von außen weiter abzuschirmen, erschienen ebenfalls als problematisch (Grundwasser, geringer Spielraum für zusätzliche Abschirmung). Die letztlich weiter verfolgte Lösung sah einen größeren Hüllcontainer um das LOFAR-Cabinet vor, der alle Möglichkeiten zusätzlicher Abschirmung bei Bedarf bietet und zusätzlich bequemer Wartungsarbeiten durchführen lässt. Allerdings muss bei dieser Lösung das Problem der Abwärme des LOFAR-Cabinets (15 kW) und die Vermeidung von Schwitzwasserbildung berücksichtigt werden. Nach längerer Diskussion und der schwierigen Suche nach kostengünstigen Lösungen (e.g. gebrauchte See- bzw. Bürocontainer) durch K. Bruns/W. Reich, hatten sich R. Keller/K. Grypstra des Problems angenommen und auf Grund ihrer großen Erfahrung mit RFI-Abschirmungen eine Containerlösung vorgeschlagen, die eine Zusatzabschirmung von bis zu 60dB bietet und darüber hinaus weitere zusätzliche Abschirmungsmaßnahmen im Bedarfsfall ermöglicht. Auch ASTRON hatte sich des potentiellen RFI-Problems in Effelsberg angenommen und einen konkreten Vorschlag erarbeitet, der ein vergrößertes Cabinet mit verbesserter Abschirmung (ca. 80dB statt 40dB Standard) vorsah. Diese Lösung vermeidet Wärme- und Schwitzwasserprobleme. Das Containerangebot von R. Keller wurde schließlich dem ASTRON Vorschlag vorgezogen. Bestellt wurde ein verzinkter, thermisch isolierter, klimatisierter und rundum verschweißter Container von 9x5x2.5m, der groß genug ist, um das LOFAR-Cabinet von 3.2x1.5x2.0m aufzunehmen. Die Türöffnung wird nach Süden, also in Gegenrichtung zum 100-m Teleskop ausgerichtet. Zunächst sieht der Plan von R. Keller vor die 192 Kabel der LOFAR Antennen direkt in den Container einzuführen und mit dem standardmäßigen LOFAR-Cabinet zu verbinden. Reicht die RFI-Abschirmung für das 100-m Teleskop immer noch nicht aus, ist als nächster Schritt vorgesehen in den Container eine Zwischenwand mit Durchführungsfiltern der einzelnen Kabel einzubauen. Vorbereitungen dazu sind bereits im Container vorgesehen.

Aktueller Stand:

Der MPIfR Außencontainer wurde am 29.11.06 in 2 Teilen angeliefert und muss vor Ort zusammengeschweißt werden. Auch der komplette Innenausbau (Elektroverteilung, Klimatisierung) muss in Effelsberg erfolgen. Die Nachfrage bei ASTRON zur Anlieferung des LOFAR Cabinets ergab, dass dies nicht zeitgleich mit dem Außencontainer erfolgen kann, da die garantierte RFI Abschirmung des Herstellers bei Nachmessungen nicht erreicht wurde. Das Problem sei als Fertigungsfehler erkannt worden, weitere Kontrollmessungen erfolgen in Kürze. Die Anlieferung ist jetzt für den 28./29.12.06 angekündigt.