



REFLECTOR LEG

REFLEKTORUNTERSTÜTZUNG

CARBON FIBRE: WHAT RACING YACHTS AND ALMA HAVE IN COMMON

KOHLENSTOFFFASERN: WAS RENNJACHTEN UND ALMA GEMEINSAM HABEN

What is a carbon fibre?

A carbon fibre is a fibre, about 5–10 micrometres in diameter, composed mostly of carbon atoms. To produce a fibre, the carbon atoms are bonded together in crystals; several thousand carbon fibres are then bundled together to form a thread, which may be used by itself or woven into a fabric. The properties of carbon fibres make them very popular in aerospace, civil engineering, military, and motorsports applications. Carbon fibres are usually combined with other materials to form a composite. When combined with a plastic resin and wound or moulded they form what is known as carbon-fibre-reinforced polymer (often referred to simply as carbon fibre) which has a very high strength-to-weight ratio and is extremely rigid. The design of the European Antenna has been inspired by the sailing boats built to participate in the Americas Cup sailing competition (boats like Luna Rossa and Azzurra): as a matter of fact, all sailing boat structures are now made of carbon fibre! In the years during which the ALMA antennas were being manufactured more than 50% of the world's annual production of the selected type of carbon fibre was absorbed by the consortium manufacturing the European Antennas!

Why is it used in the ALMA antennas?

It is used in the antennas because of its properties, such as high stiffness, high tensile strength, low weight, high temperature tolerance and low thermal expansion.

Where is it located on an ALMA antenna?

The receiver cabin, the quadripod legs and the back-up structure of the reflector are made of carbon fibres.

Was sind Kohlenstofffasern?

Kohlenstofffasern sind Fasern mit einem Durchmesser von 5–10 Mikrometern, die hauptsächlich aus Kohlenstoffatomen bestehen. Mehrere Tausend Kohlenstofffasern werden in einem Strang zusammengefasst, der dann wiederum Teil eines Gewebes werden kann. Kohlenstofffasern sind aufgrund ihrer Materialeigenschaften in der Luftfahrt, im Bauwesen, im Motorsport und bei militärischen Anwendungen beliebt. Man kombiniert sie meist mit anderen Materialien, um Verbundwerkstoffe herzustellen. In Verbindung mit Kunstharz ergeben sie kohlefaserverstärkte Polymere, die man aufwickeln oder in Formen pressen kann. Diese sind extrem fest und dennoch sehr leicht. Die Konstruktion der Kohlefaserstruktur in ALMA folgt dem Vorbild von Hochleistungssegeljachten, wie sie zum Beispiel am America Cup teilnehmen: Diese sind alle aus Kohlefasermaterialien hergestellt. Während der Bauzeit der ALMA-Antennen wurde tatsächlich mehrere Jahre lang über die Hälfte der Weltjahresproduktion von speziellen Kohlenstofffasern für den Bau von ALMA verwendet!

Warum verwenden wir Kohlenstofffasern in den ALMA-Antennen?

Kohlenstofffasern kommen in den ALMA-Antennen wegen ihrer großen Steifigkeit und Zugfestigkeit und wegen ihres geringen Gewichts zum Einsatz. Außerdem sind sie sehr temperaturunempfindlich und verändern ihre Maße kaum bei Änderungen der Temperatur (anders als Metalle).

Wo werden sie in den ALMA-Antennen verwendet?

Die Tragstruktur der Reflektoren sowie die Empfängerkabine bestehen aus Kohlenstofffasern.