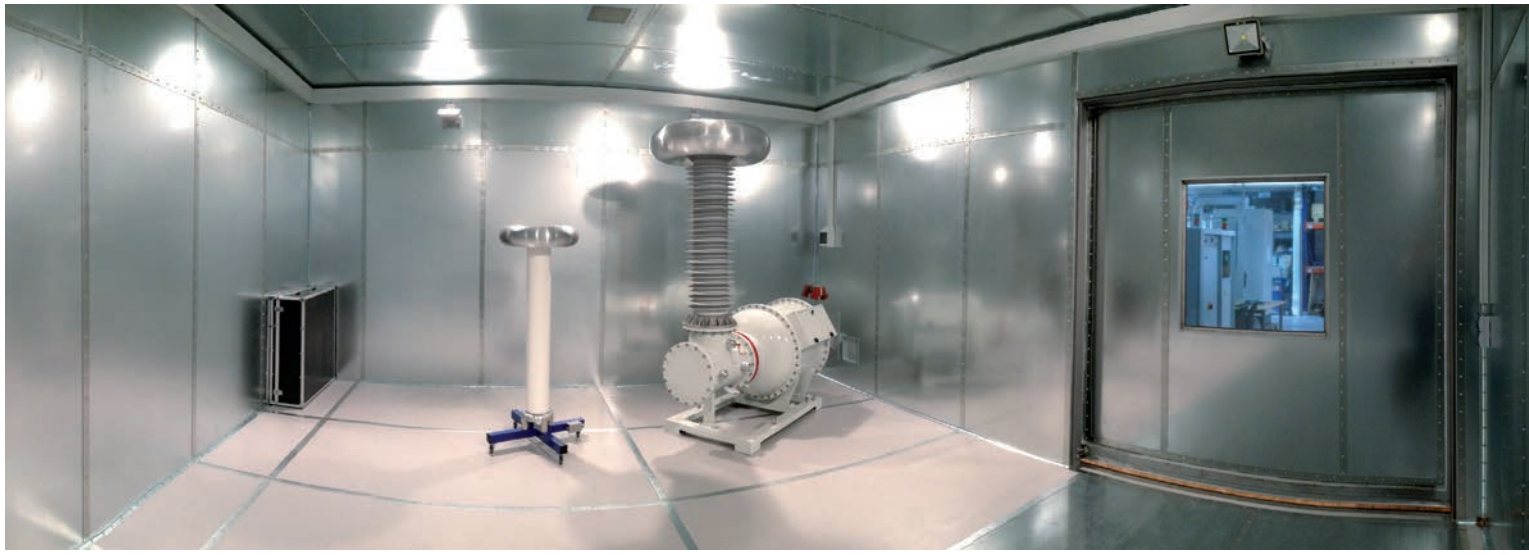


Schirmkabinen / geschirmte Prüfboxen / Absorberkammern

Shielded Rooms / Shielded Test Boxes /
Absorber Chambers



H+H
PRÜFSERVICE
GMBH



Schirmkabinen, geschirmte Prüfboxen und Absorberkammern

Wir sind ihr kompetenter und zuverlässiger Ansprechpartner in allen Fragen der Prüf- und Messtechnik. Die lange Erfahrung, die große Fertigungstiefe und die hohe Flexibilität ermöglichen es, für Kunden weltweit auch bei komplexen Aufgabenstellungen maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln und zu begleiten.

Einen wichtigen Teil des umfangreichen Dienstleistungs- und Prüfanlagenportfolios bildet dabei der Bereich der Schirmkabinen, geschirmten Prüfboxen und Absorberhallen, die von der Konstruktion, über den Aufbau bis zur schlüsselfertigen Übergabe komplett von unserem Team aus Fachpersonal betreut werden.

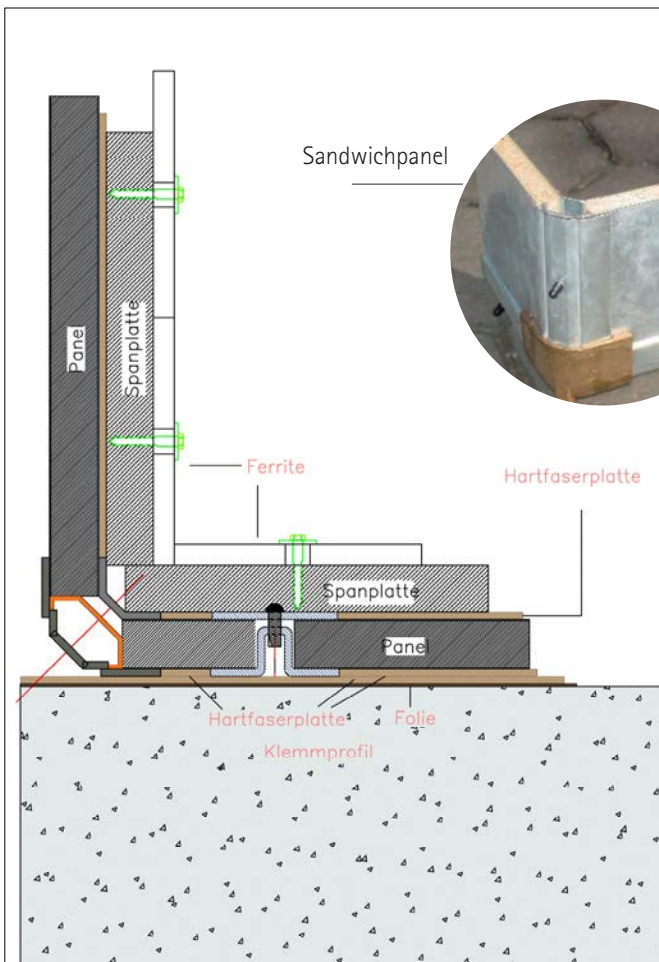
Die individuelle, normgerechte Ausstattung der Prüfsysteme, eine spätere Modifikation oder eine Verlagerung kann gemeinsam mit H+H umgesetzt werden. Ein wesentlicher Vorteil für Kunden, die von Ihren Partnern kurze Reaktionszeiten, lückenlose Anlagenkenntnis und aktuelles Normenwissen erwarten. Abläufe können so beschleunigt und Kosten gesenkt werden.

Shielded Rooms, Shielded Test Boxes and Absorber Chambers

We are your reliable partner in all matters involving test and measurement engineering. With years of experience, a comprehensive production range and a high level of flexibility, we are highly competent in developing tailored solutions for even the most complex tasks and supporting our customers all over the world.

One of the key segments of our extensive service and test equipment portfolio focuses on shielded rooms, shielded test boxes and absorber chambers. From design and construction through to turn-key acceptance inspection, these shielded facilities are supervised by our team of engineers and specialist staff.

The individual, standardised configuration of testing systems and any later modification or relocation can also be implemented together with H+H. This is a major advantage to customers who expect brief response times, a comprehensive knowledge of the system and a thorough insight into the latest standards. Processes can consequently be accelerated and costs reduced.



Das Grundprinzip

Die Kabinen bestehen aus einzelnen Elementen, den sogenannten „Panels“, die auf beiden Seiten mit verzinktem Stahlblech beschichtet sind. Diese können durch Stahlschienen störicht miteinander verbunden werden und erhalten zusätzlich die notwendige mechanische Stabilität.

Im Gegensatz zu den einwandigen, aus 2 mm Stahlblech bestehenden Kabinen, kann bei der 20 mm starken Sandwichkonstruktion mit Holzkern die Kabine den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Die von der EMV-Norm vorgeschriebene Grundplane ist bereits bei der Sandwichkonstruktion integriert. Die Bodenpanels werden mit Head- und Flatprofilen miteinander verbunden und verfügen so über eine ausreichende Stabilität. Der geschirmte Raum ist vollkommen selbsttragend.

Selbstverständlich wird aber auf Kundenwunsch auch ein Doppelboden mit Bodentanks angeboten. Eine Bestückung dieser (25 x 25) cm großen Tanks erfolgt kundenspezifisch.

Auch Großkabinen, z. B. (30 x 12 x 9) m lassen sich mit dieser Konstruktion einfach montieren. Für die notwendige Stabilität sorgt ein zusätzliches Traggestell, welches von außen an der Kabine montiert wird. Zur Einbringung von Mess- und Steuerleitungen stehen sowohl Filter, Kupferschütten und LWL-Durchführungen zur Verfügung.

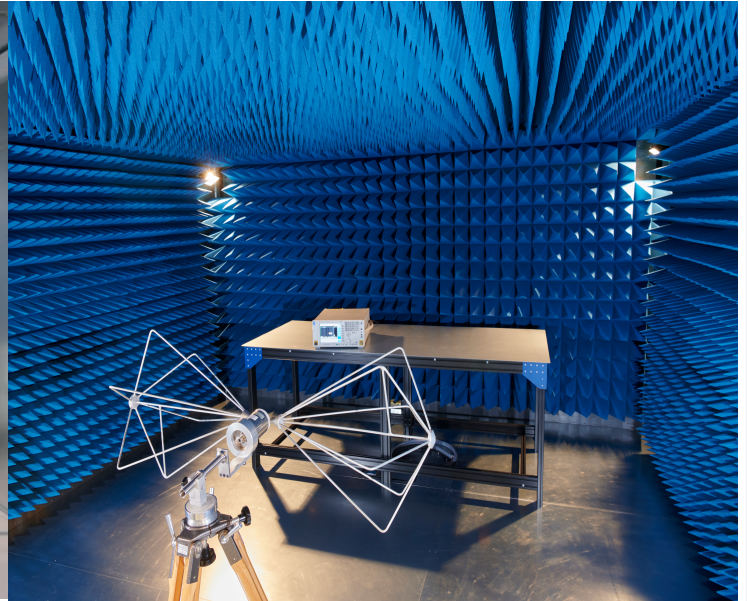
The basic principle

Our cabinets consist of individual elements – panels – which are clad on either side with galvanised sheet steel. The panels are joined together by means of a steel rail system in such a way that they not only gain the necessary mechanical stability, but are also impervious to interference.

Contrary to single-wall cabins made of 2 mm sheet steel, the 20 mm thick sandwich construction with wooden core allows the cabinet to be adapted to local conditions. The floor covering prescribed in the EMC standard is already integrated into the sandwich structure. The floor panels are joined together using head and flat profiles, thus ensuring the appropriate stability. The shielded cabinet is completely self-supporting.

It is of course also possible to supply a double floor with base tanks on request. These 25 x 25 cm tanks are installed to the customer's specifications.

Even large-size cabinets (e.g. 30 x 12 x 9 m) are easily assembled using this construction. An additional support frame mounted on the outside of the cabinet provides the necessary stability. Filters, copper chutes and gland plates for fibre-optic cables are available for installing measuring and control cables.



Schirmkabinen (Faraday Käfige)

Sie dienen der elektromagnetischen Entkopplung von äußeren Umwelteinflüssen. Diese können sowohl in gestrahlter Form, als auch in leitungsgebundener Form entstehen. Schirmkabinen werden also immer dann benötigt, wenn man sich von einer „gestörten“ Umgebung entkoppeln will oder eine Störung von der Umgebung vermeiden möchte.

Einsatzbereich Faraday Käfige

Messung von Teilentladungssignalen
in gestörter Umgebung
Hierbei kann ein Grundrauschen von $\leq 1\text{pC}$ garantiert werden.
Hochfrequente und Niederfrequente Störabstrahlungs-
und Störfestigkeitsmessung

Shielded Rooms (Faraday cages)

These cabinets enable the electromagnetic isolation from external environmental influences that occur either as radiation or in grid-bound form. Shielded rooms are consequently needed wherever it is necessary to decouple from „disturbed“ surroundings or in order to avoid interference from ambient conditions.

Range of application for Faraday cages

Measurement of partial discharge signals
in ambient interference
A noise floor of $\leq 1\text{pC}$ can be guaranteed.
High-frequency and low-frequency measurement
of interference emissions and interference immunity

Absorberkammern

Diese dienen ebenfalls der elektromagnetischen Entkopplung, jedoch wird durch den zusätzlichen Einsatz von Ferriten und Pyramidenabsorbern ein „idealisiertes Freifeld“ ohne Reflektion nachgebildet.

Einsatzbereich Absorberkammern

normative Beispiele:
Störfestigkeit
IEC / EN 61000 4-3
Störaussendung
EN 55011 CISPR11
EN 55022 CISPR22
EN 55025 CISPR25
weitere auf Anfrage!

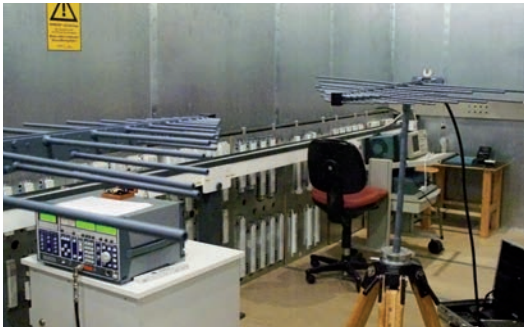
Absorber chambers

These are also used for electromagnetic isolation, although in this case the additional use of ferrites and pyramidal absorbers reproduces an „idealised“ free field without any reflection.

Range of application for absorber chambers

Normative examples:
Interference immunity
IEC / EN 61000 4-3
EN 55011 CISPR11
EN 55022 CISPR22
EN 55025 CISPR25
Further examples on request!

Die Schirmdämpfung



Die Schirmdämpfung einer Kabine wird als Einfügedämpfung gemessen. Der Wert der Schirmdämpfung ergibt sich aus der Pegeldifferenz zweier Messungen. Zuerst wird eine Referenzmessung mit gleichen Antennen bei diskreten Frequenzen in der Kammer durchgeführt. Dazu werden die Antennen in einem definierten Abstand aufgebaut. Nach Norm: 60 cm + 3 cm (Dicke der Schirmung).

Typische Dämpfungswerte:

Magnetisches Feld

80 dB bei 100 kHz bis 500 kHz
 ≥ 100 dB bei 500 kHz bis 10 MHz

Elektrisches Feld

≥ 100 dB bei 30 MHz bis 18 GHz

Für die Schirmdämpfung gilt:

$a_s = 20 \log (E_0 / E_1)$ für das elektrische Feld
 $a_s = 20 \log (H_0 / H_1)$ für das magnetische Feld
 $a_s =$ Schirmdämpfung in dB

E_0 und H_0 = elektrische und magnetische Feldstärke gemessen zwischen Sende- und Empfangsantenne ohne Schirm
 E_1 und H_1 = elektrische und magnetische Feldstärke gemessen zwischen Sende- und Empfangsantenne mit Schirm

Shielding attenuation

The attenuation of the shielding of a cabinet is measured as insertion loss. The value of the shielding attenuation is the result of the level difference of two measurements. A reference measurement is first carried out at discrete frequencies in the chamber using the same antennas. To do this, the antennae are set up at a defined distance from each other - according to standard: 60 cm + 3 cm (thickness of shielding).

Typical attenuation values:

Magnetic field

80 dB at 100 kHz to 500 kHz
 ≥ 100 dB at 500 kHz to 10 MHz

Electric field

≥ 100 dB at 30 MHz to 18 GHz

The following applies to shielding attenuation:

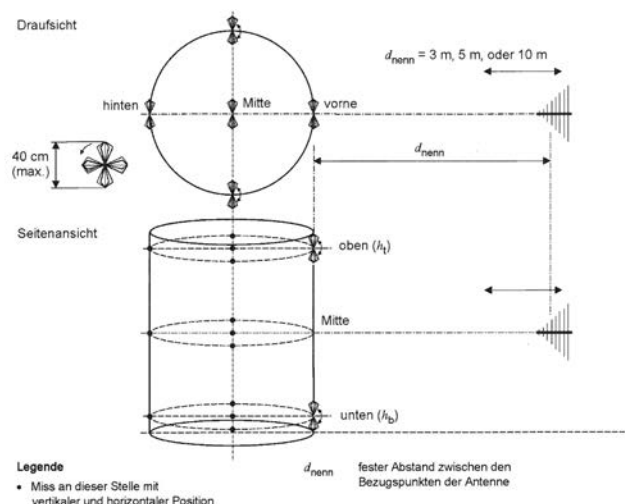
$a_s = 20 \log (E_0 / E_1)$ for the electrical field
 $a_s = 20 \log (H_0 / H_1)$ for the magnetic field
 $a_s =$ shielding attenuation in dB
 E_0 and H_0 = electrical and magnetic field strength measured between transmitter antenna and receiver antenna without shielding
 E_1 and H_1 = electrical and magnetic field strength measured between transmitter antenna and receiver antenna with shielding

Dienstleistungsmessungen

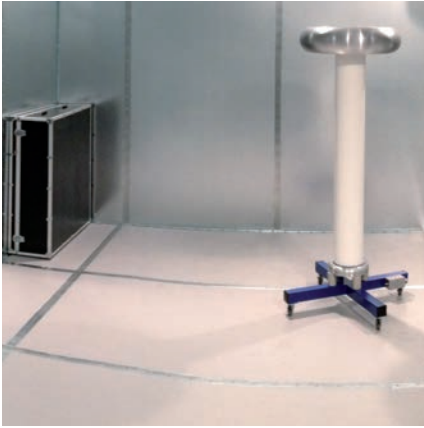
Normenkonforme Dienstleistungs- und Abnahmemessungen können optional im Bereich bis 18 GHz angeboten werden

Measurement services

Standard-compliant measurement and acceptance testing services are further options on offer in the range up to 18 GHz.



Die Ausstattung



The equipment

Der Boden

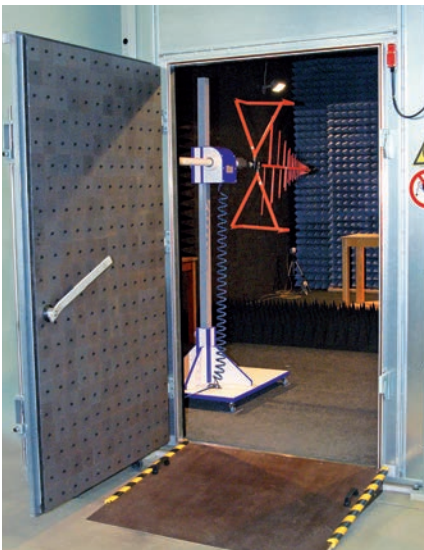
Der Boden besteht aus den gleichen Elementen wie der übrige Raum und kann Lasten bis zu 10 t/m² tragen. Die gesamte Kabine wird isoliert aufgestellt und an einem Punkt geerdet. Auf diese Weise werden Erdschleifen im Kabinenboden vermieden. Der Kunde muss einen geeigneten Erdanschlusspunkt zur Verfügung stellen.

Geforderte Bodenbeschaffenheit am Aufstellort: +/- 3mm auf 3m nicht kumulierend.

The floor

The floor consists of the same elements as the rest of the cabinet and has a load-bearing capacity of up to 10 t/m². Once erected, the entire shielded room is already isolated and grounded at a single point. This feature avoids ground loops in the floor of the cabinet.

An appropriate grounding point needs to be provided by the customer. Required ground conditions at place of erection: +/- 3 mm over 3m non-cumulative.



Geschirmte Türen und Tore

Ein sensibler Bereich der Kabine ist der Ein- und Ausgangsbereich. Bei den Türen kann der Kunde zwischen einer Standard-Personaltür (1 x 2) m, einer Schiebetür, einer Doppelflügeltür oder einem Hallentor bis (6 x 6) m wählen. Die HF-dichten Türen gewährleisten optimales Dämpfungsverhalten. Als Türschließer wird ein sogenannter Drehhebelverschluss eingesetzt, die HF-Dichtigkeit wird durch den Einsatz von Messerkontakten gewährleistet.

Typische Dämpfungswerte:

Magnetisches Feld	60 dB bei 14 kHz
(NSA 65-6)	≥ 100 dB bei 200 kHz bis 10 MHz
Elektrisches Feld	≥ 100 dB bei 14 kHz bis 10 GHz

Shielded doors and entrances

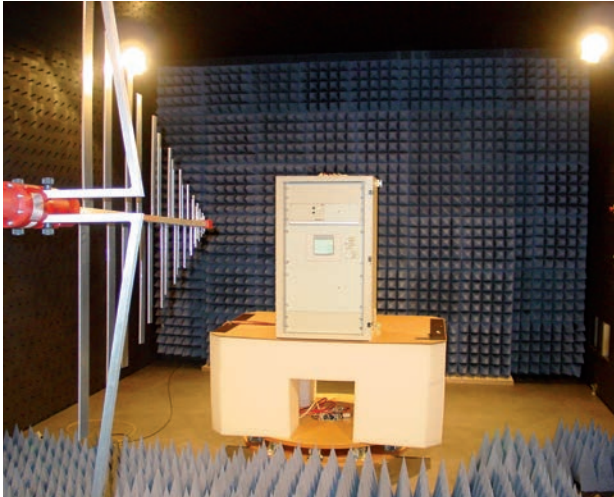
The vicinity around the entrance and exit is a sensitive area of any shielded room. Where doors are concerned, the customer can choose between a standard personnel door (1 x 2) m, a sliding door, a double-leaf door or a hall entrance measuring up to 6 x 6 m. These HF-proof doors warrant optimum damping properties. The door closure is a rotary lever lock; blade contacts ensure that the door is HF-proof.

Typical attenuation rates:

Magnetic field	60 dB at 14 kHz
(NSA 65-6)	≥ 100 dB at 200 kHz to 10 MHz
Electrical field	≥ 100 dB at 14 kHz to 10 GHz



Die Ausstattung

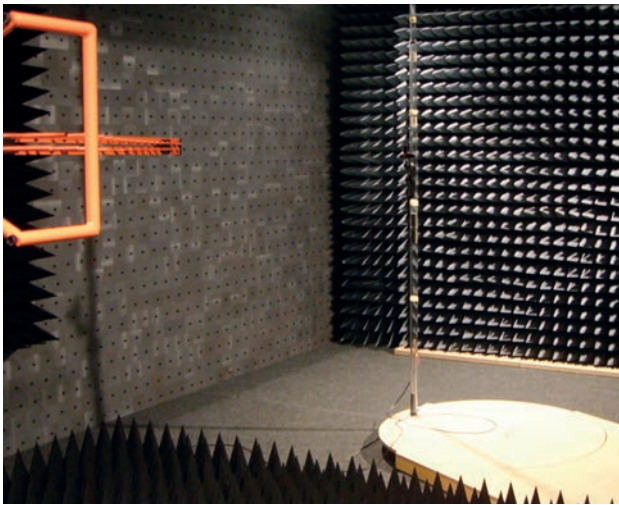


Elektrische Installation

H+H bietet auch für die elektrische Installation der Kabine, angefangen von der Beleuchtung, über die optionale Erstellung eines geeigneten Erdungssystems bis hin zur Lieferung und Montage notwendiger Leistungs- und Datenfilter eine passende Lösung an.

Electrical installation

H+H also provide ideal solutions for the electrical installation of shielded rooms, ranging from lighting and the optional set-up of an appropriate grounding system to the delivery and assembly of the necessary power and data filters.



Auskleidung mit Kachelferriten

Um eine Feldhomogenität in der Kabine erzeugen zu können, muss die Kabine zusätzlich mit (10 x 10) cm großen Kachelferriten ausgekleidet werden. Diese Auskleidung erfolgt an allen Wänden und an der Decke. Bei einer „fully anechoic chamber“ wird zusätzlich auch noch der Fussboden ausgekleidet. Der optimale Dämpfungsbereich ist hier auf 1 GHz begrenzt.

Für den Frequenzbereich oberhalb von 1 GHz ist neben den Ferriten noch eine zusätzliche Auskleidung der Kabine mit Pyramidenabsorbern notwendig. Diese sind bis zu einem Frequenzbereich von 40 GHz einsetzbar.

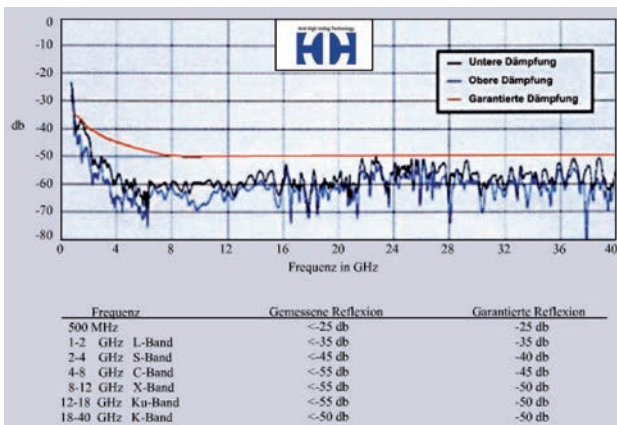
Auch eine kostenoptimierte Pyramidenteilauskleidung, angepasst an die jeweilig vom Kunden verwendeten Antennen ist möglich.

Inner cladding with ferrite tiles

To enable the generation of field homogeneity in the shielded room, the cabinet additionally has to be lined with ferrite tiles (10 x 10 cm). This inner cladding is installed on all the walls and on the ceiling. To achieve a fully anechoic chamber, the floor is also covered with a ferrite lining. The optimum attenuation range is limited to 1 GHz in this case.

For the frequency range above 1 GHz it is necessary to additionally line the cabinet with pyramidal absorbers which are suitable for applications up to a frequency range of 40 GHz.

We also offer a cost-optimised solution using partial inner cladding with pyramidal absorbers adapted to the antennas used by the customer.



Dämpfungsverhalten der Pyramidenabsorber



**H+H
PRÜFSERVICE
GMBH**



H+H Prüfservice GmbH

Im Kurzen Busch 17
D-58640 Iserlohn

Tel. +49
(0)2371.919-600

info@hh-pruefservice.de
www.hh-pruefservice.de