



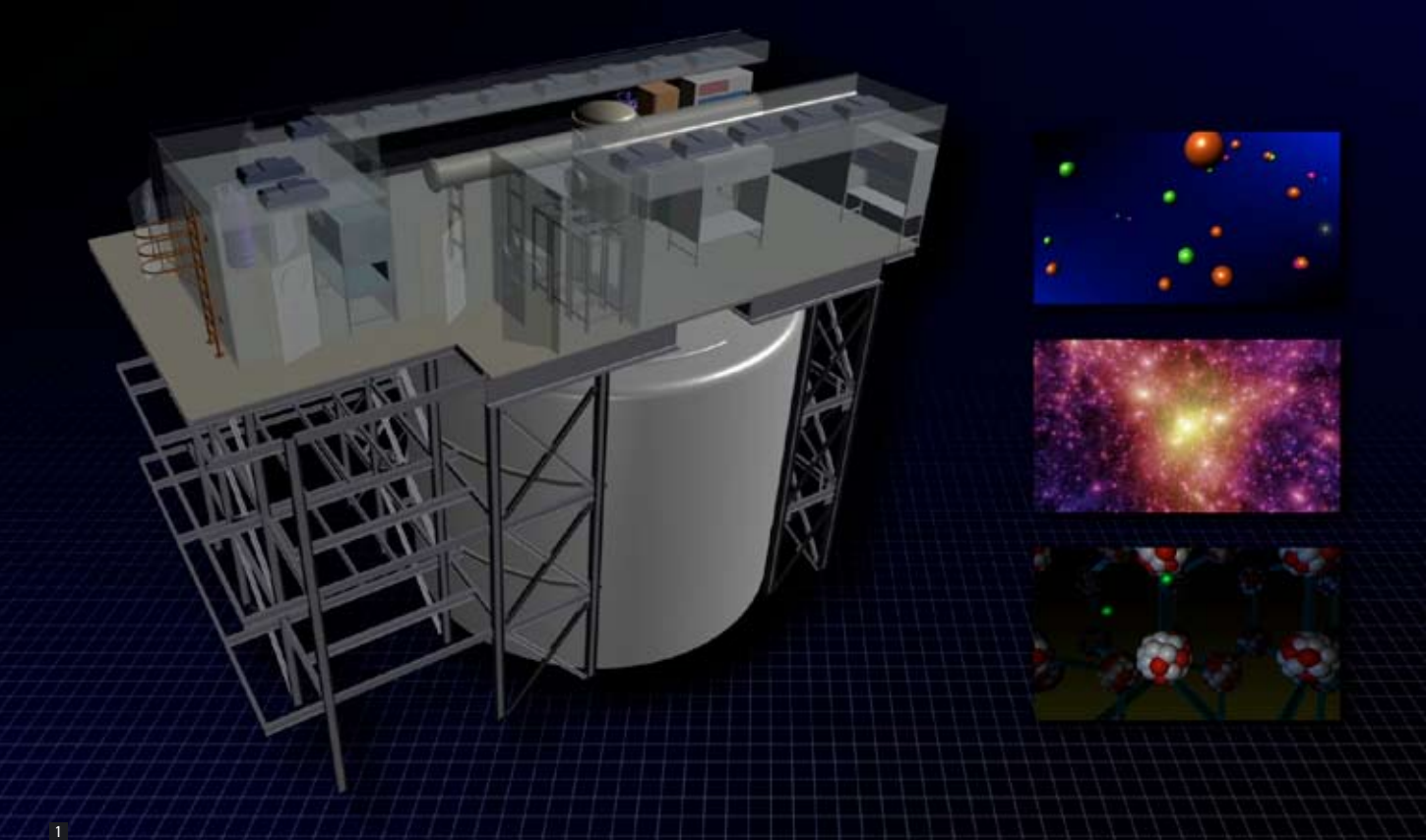
MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR PHYSIK
WERNER-HEISENBERG-INSTITUT

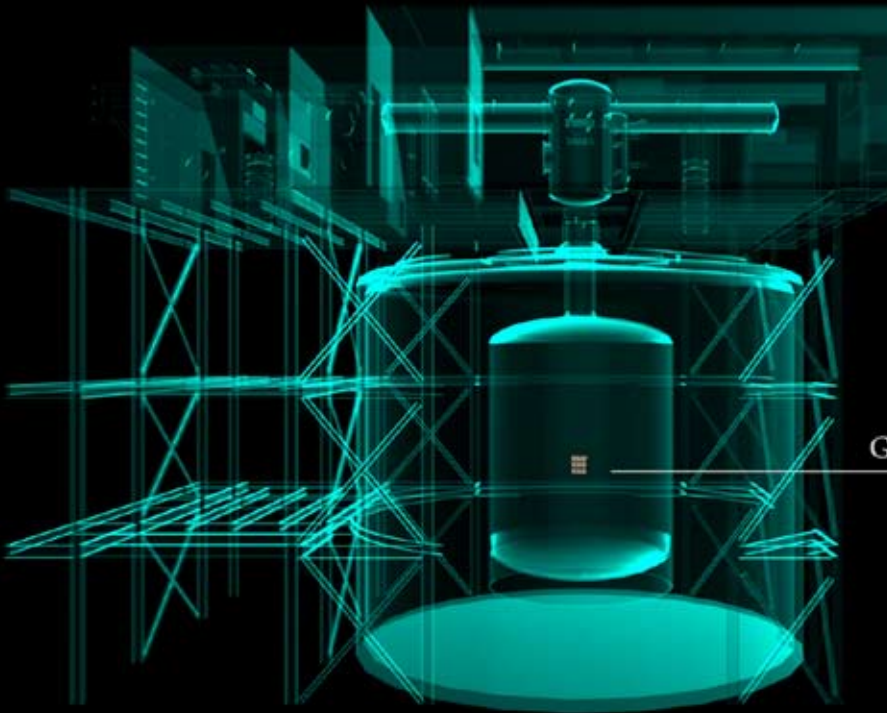
UNTERGRUNDLABOR „LABORATORI NAZIONALE DEL GRAN SASSO“

BAUTEN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT





1 2 Modell des GERDA Experiments: Kryostat mit umschließenden Wassertank und oben aufliegenden Reinraum der Klasse 7 **3** Transport von wissenschaftlichem Gerät in den Reinraum (Frontseite und Dach geöffnet) **4** Kryostat mit Arbeitsplattform **5** Blick von oben in den abgedeckten Reinraum



Germanium Detector Array

2

Das Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut) betreibt mehrere Experimente zur Untersuchung von Elementarteilchen im Untergrundlabor „Laboratori Nazionale del Gran Sasso“ (LNGS) in Italien. Das LNGS befindet sich im Bergmassiv des Gran Sasso und besteht aus mehreren Hallen mit Tonnengewölben mit einer Höhe von ca. 16 Metern im Scheitelpunkt, die durch einen fünf Meter breiten Fahrzeugtunnel miteinander verbunden sind. Die Einfahrt in das Untergrundlabor befindet sich im Tunnel der Autobahn A24 zwischen Teramo und L'Aquila.

Eines dieser Experimente (GERDA) beschäftigt sich mit dem neutrinofreien Doppelbetazerfall. Der experimentelle Aufbau besteht aus einem 8,80 Meter hohen Kryostaten mit vier Metern Durchmesser, der von einem geschweißtem Wassertank mit 10 Metern Durchmesser umschlossen wird. Der Gesamtaufbau wird von einem Stahlbau umgeben, der im hinteren Bereich Flächen für den Aufbau von geschlossenen Auswerteräumen in zwei Ebenen (+ 3,0 m, +6,0 m) ausbildet. Auf der obersten Ebene (157 m²) in einer Höhe von +9,70 Meter musste ein Reinraum der Klasse 7 mit einer Netto-Grundfläche von 110 qm mit Nebenflächen von ca. 15 qm erstellt werden, der folgende zusätzliche spezielle Anforderungen erfüllt:

- Der Reinraum muss erdbebensicher und selbsttragend ausgeführt sein.
- Das Gesamtgewicht der Konstruktion darf 20 Tonnen nicht übersteigen.
- Der Reinraumboden muss eine zulässige Tragfähigkeit von 10 kN/m² aufweisen.
- Die Decke des Reinraums muss auf einer Breite von 3,20 Metern und einer Tiefe von 7,50 Metern abnehmbar sein. In diesem Bereich ist eine Mindesthöhe von 3,60 Metern eingehalten werden. Maximal drei Stützen dürfen im Reinraum angeordnet werden.
- Raumkonditionen: 21°C ± 1 Kelvin, relative Feuchte: 30% rel. F. -10 % rel. F. bei inneren Wärmelasten von 10 kW aus wissenschaftlichen Einrichtungen plus fünf Personen.

Der gewählte Aufbau bestand aus einer erdbebensicheren Rahmenkonstruktion aus Stahlprofilen HEB 100, auf die im Bereich des „Mittelschiffs“ ein zusätzliches Profil U 300 aufgesetzt wurde, um die notwendige Raumhöhe von 3,60 Meter zu erreichen. Die Tragkonstruktion wurde mit dem Stahlbau fest verschweißt. Dem Verlauf der Hallendecke wurde durch die Ausführung einer zum Teil unter 45° Neigung ausgeführten Außenwand Rechnung getragen. Die Reinraum-Wandpaneele wurden innerhalb des Rahmenbaus angeordnet. Die Deckenpaneele sind an der Tragstruktur befestigt, im Mittelbereich spannen die Deckenelemente frei zwischen den beidseitigen Auflagern aus den U 300-Profilen. Der Boden besteht aus Platten aus Edelstahl.



5

Bau- und Planungsdaten

Institutsgründung	1958
Bauzeit	02/2009 bis 06/2009
Nutzfläche (NF1-6)	108 m ²
Umbauter Raum (BRI)	327 m ³

Planungsbeteiligte

Bauherr	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.
Projektleiter	Peter Radmacher, Wolfgang Huber
HLSK	Reinhard Reissner
Konzept-, Haustechnik, Elektro- und Reinraum-Planung	Bergbauer Ingenieure, Germering
Objektüberwachung	Zibell Willner und Partner GmbH, München
Tragwerksplanung	Bauko GmbH, Markt Indersdorf

Schwerpunktt Themen

Reinraumklasse 7: erdbebensicher, begrenztes Gewicht, Tragfähigkeit des Reinraumbodens, öffnere Deckenbereiche

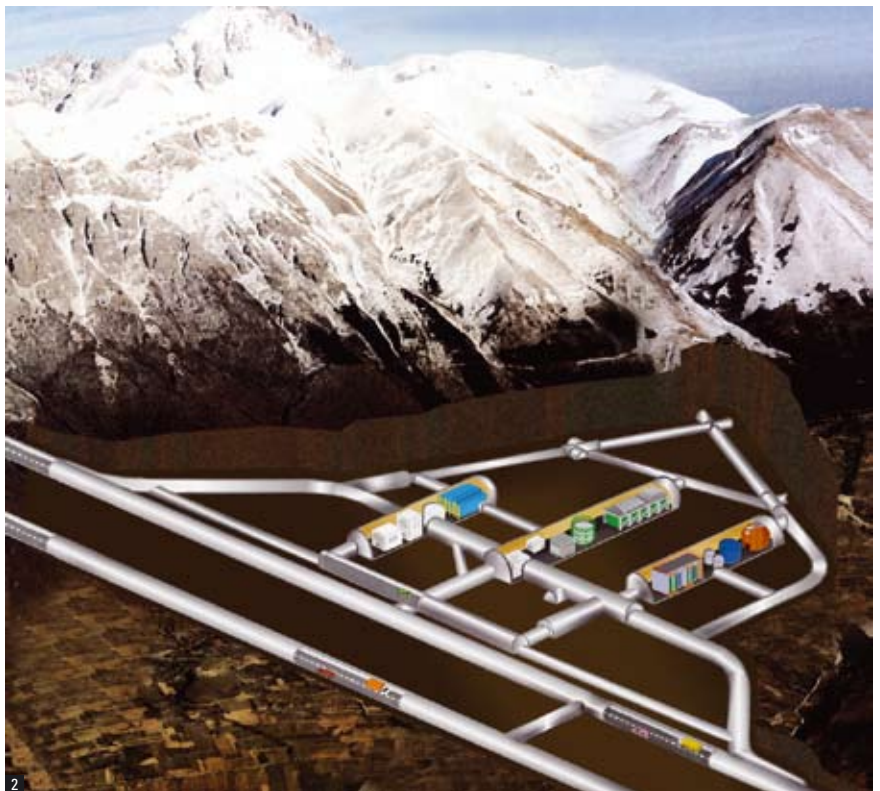
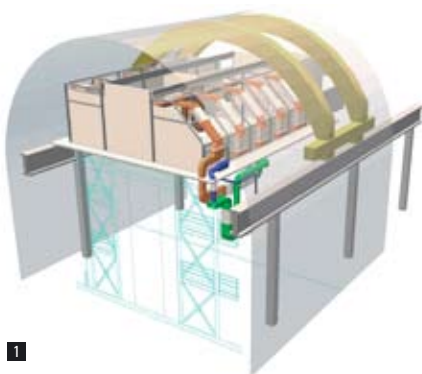
Fein abgestimmte Planung + Ausführung

Reinraumkonstruktion in beengten Verhältnissen auf einer Stahlbaukonstruktion

Schnittstellenkoordination innerhalb der wissenschaftlichen Kollaboration

Bauen im sicherheitsüberwachten Bereich

Bauen im Ausland (Italien)



1 Ausführungszeichnung in 3-D-Darstellung (mit Halle und Hallenkran) **2** Das kilometerlange Tunnelsystem mündet in drei Experimentierhallen.

Die Lüftungskanäle für das Um- und Frischluftsystem wurden zwischen den Profilen der Rahmenkonstruktion eingepasst. Die zugehörigen zentralen technischen Anlagen wie Schaltschrank, Lüftungsgerät und Entfeuchtungseinheit wurden auf wenigen Quadratmetern in den unteren Etagen installiert. Die sicherheitstechnischen Einrichtungen sind mit den Zentralanlagen des LNGS kompatibel.

Neben der komplexen technischen Aufgabenstellung lagen die besonderen Herausforderungen vor allem in der Logistik hinsichtlich Materialtransport und Zugangsberechtigung, der Kommunikation mit den verschiedensten Ansprechpartnern vor Ort und der Definition der Schnittstellen mit den Partnern innerhalb der Forschungskollaboration.