

# Objektbericht.

## **Besondere Anforderungen an neues Forschungsgebäude**

### **Glasfaserbewehrung vermeidet magnetische Störungen**

**An der Universität Stuttgart am Standort Vaihingen errichtet das Land Baden-Württemberg das Zentrum für Angewandte Quantentechnologie (ZAQuant), ein interdisziplinärer Forschungsbau. Die Anforderungen an das Gebäude waren bei der Planung des Grundrisses und des Tragwerks hoch, denn die Forschung muss unter größtmöglichem Ausschluss von niederfrequenten Magnetfeldern stattfinden. Zum Einsatz kam dabei Combar, ein vom Bauteilehersteller Schöck entwickeltes Bewehrungselement aus Glasfaserverbundwerkstoff, das magnetische Störungen, ausgelöst durch Stahlbewehrung, vermeidet.**

Ab 2021 werden in dem rund 8.500 Quadratmeter großen Gebäude am Allmandring auf dem Campus Vaihingen der Universität Stuttgart 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen Forschungsansatz verfolgen, der auch international einmalig ist: Ziel ist die Entwicklung neuartiger, nanophotonischer Quantensensoren, um wegweisende Fortschritte bei Empfindlichkeit, Spezifität und Energieeffizienz in der Sensorik zu erreichen. Bislang wurden noch keine Quantensensoren so weit entwickelt, dass sich ein technischer Einsatz hierfür abzeichnet. Prof. Dr. Jörg Wrachtrup, dessen 3. Physikalisches Institut die Leitung für das Projekt übernimmt erklärt: „Wir werden versuchen neuromagnetische Felder nachzuweisen, das sind Magnetfelder die durch neuronale Aktivitäten zum Beispiel durch Gehirnaktivitäten

erzeugt werden. Um die sehr kleinen Magnetfelder erforschen zu können, müssen wir in einer Umgebung arbeiten, die selber keine Magnetfelder erzeugt. Dies ist natürlich nur möglich, wenn im Experimentierraum kein Metall verbaut ist.“ Mit der Planung des komplexen Gebäudes wurde das Stuttgarter Büro hammeskrause architekten beauftragt.

### **Funktionales Gebäudekonzept**

Die speziellen funktionalen und baodynamischen Anforderungen an das Gebäude standen bei der Grundrissplanung im Vordergrund. In Längsrichtung ist das Gebäude in die drei Abschnitte Kopfbau, Laborbau und Seminarbau gegliedert. Die Hochpräzisionslabore sind im Zentrum des dreigeschossigen Forschungsbaus angeordnet, hier sind die baodynamischen und abschirmungstechnischen Rahmenbedingungen für die Versuche am besten. Schwingungsverursachende Nutzungen wie Technikzentralen befinden sich in den angrenzenden Gebäudeteilen. Astrid Karr von hammeskrause architekten: „Im Herzen des Gebäudes befindet sich die Versuchshalle mit vier Hochpräzisionsmessräumen. Die gesamte Gebäudestruktur ist nach dem Schalenprinzip aufgebaut, um die Versuchsanordnungen optimal vor äußeren Einflüssen zu schützen. Im Zentrum steht der Versuchsaufbau, dieser wird durch den umschließenden Betonkubus geschützt, der Betonkubus durch die Versuchshalle und die Versuchshalle durch die umgebenden Funktionen wie Büro- oder Laborflächen.“

### **Tragstruktur mit hohen Anforderungen**

Mit der Tragwerksplanung für das Gebäude waren Weiske + Partner aus Stuttgart beauftragt. Herr Dr. Ulrich Breuninger erklärt: „Die Sensibilität der Versuche wirkt sich wesentlich auf die Planung des Tragwerks aus. Die Konzeption der gesamten Tragstruktur sowie die Dimension der Decken und Bodenplatten werden durch die hohen Anforderungen an den Erschütterungsschutz bestimmt.“ Daher erfolgte der Bau der Gebäudeteile mit den Reinräumen und den Präzisions- und Hochpräzisionsmessräumen auf einer ein Meter dicken, elastisch gebetteten Bodenplatte.

Die Planung und Ausführung der vier Hochpräzisionsmessräume stellte die zentrale Herausforderung des Baus dar. Diese Räume werden direkt auf der Bodenplatte im Zentrum des Gebäudes angeordnet. Es werden Betonboxen

mit identischen Außenabmessungen – 7,60 Meter auf 5,80 Meter – erstellt, die unterschiedliche Höhen haben: Boxen eins und zwei sind 9,9 Meter hoch, Boxen drei und vier haben eine Höhe von 10,9 Metern. Die Boxen für die vier Hochpräzisionsräume sind in einer gemeinsamen Halle angeordnet. In diesen steht je ein Versuchstisch mit 150 Tonnen Gewicht aus Beton. Die Versuchstische werden mittels Luftfedern entkoppelt auf Fundamentbarren gelagert, die direkt auf der Bodenplatte aufliegen. Diese Konstruktion gewährleistet eine maximale Schwingungsruhe für die Versuche, die in den Hochpräzisionsräumen stattfinden.

Wegen der elektromagnetischen Sensibilität der Versuche werden alle Fundamentblöcke und Versuchstische in den Boxen mit Glasfaserbewehrung ausgeführt.

Die Umfassungswände der Boxen zwei bis vier werden konventionell in Halbfertigteilbauweise mit Stahlbewehrung ausgeführt. An Box eins werden noch wesentlich höhere Anforderungen an die Abschirmung der Versuche gegen elektromagnetische Einflüsse gestellt: Die komplette Box wird von außen mit Blechen einer metallischen Legierung bekleidet. Innerhalb dieser Bekleidung sind keine magnetisch leitenden Bauteile mehr möglich. Deshalb werden die Umfassungswand und die Decke der Box vollständig ohne Stahlbewehrung ausgeführt. Es kommen Ortbetonwände mit Schalungssteinen zum Einsatz, die mit dem Glasfaserverbundwerkstoff Schöck Combar bewehrt werden. Die Decke wird in Ortbeton-Bauweise ebenfalls mit Glasfaserbewehrung hergestellt.

### **Hohe Anforderungen erfüllt mit Schöck Combar**

Schöck Combar besteht aus korrosionsresistenten Glasfasern, die mit einem Vinylesterharz gebunden sind. Als Alternative zu Stahl, das seit Jahrzehnten als Bewehrungsmaterial eingesetzt wird, zeichnet sich der beschichtete Bewehrungsstab durch folgende Eigenschaften als technisch vorteilhafte Lösung aus: Er hat eine äußerst geringe Wärmeleitfähigkeit und ist besonders fest und langlebig, nicht brennbar, korrosionsbeständig, resistent gegen chemische Angriffe, leicht zerspanbar und weder elektrisch leitend noch magnetisierbar – so lässt sich mit Schöck Combar eine elektromagnetische Entkoppelung der Bauteile erzielen, die elektromagnetische Störungen und Einflüsse von außen minimiert. Diese Materialeigenschaft

ist für den Einsatz in einem Hochpräzisionsmessraum, wie beim ZAQuant, von zentraler Bedeutung. „Bei unserer Arbeit hat geholfen, dass wir von Schöck von Anfang an betreut wurden. Der Key Account Manager hat sich sehr eingebracht und uns schon bei den Vorgesprächen beraten und unterstützt. Wir hatten mit dem Unternehmen Schöck eine vorbildliche Zusammenarbeit“, resümiert der Bauleiter Michael Westpfahl von der Gottlob Brodbeck GmbH & Co.KG.

### **Ein Forschungsgebäude für die Wissenschaft**

Prof. Dr. Jörg Wrachtrup von der Universität Stuttgart: „Eins ist sicher, die Kombination der Vermeidung von Umgebungserschütterungen bei gleichzeitiger elektromagnetischer Abschirmung der Versuchsblöcke, ist in dieser Art sicherlich weltweit einmalig. Wir haben viele Stunden mit den Planern zusammengesessen und Lösungen mit entwickelt.“ Ende 2020 soll das ZAQuant fertiggestellt sein und ab 2021 können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschung aufnehmen.

### **Bautafel**

**Standort:** Allmandring 13, 70569 Stuttgart

**Bauherr:** Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Universitätsbauamt Stuttgart und Hohenheim

**Architekt:** hammerskrause architekten bda, Stuttgart

**Tragwerksplanung:** Weiske + Partner GmbH, Stuttgart

**Bauunternehmer:** Gottlob Brodbeck GmbH & Co. KG, Metzingen

**Produkt:** Schöck Combar

## Bildunterschriften

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_01.jpg]



*Ende 2020 soll das Zentrum für Angewandte Quantentechnologie ZAQuant der Universität Stuttgart fertig sein. Foto: hammeskrause architekten bda*

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_02.jpg]



*Im ZAQuant werden insgesamt vier Hochpräzisionsmessräume errichtet. Foto: Schöck Bauteile GmbH*

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_03.jpg]



Die Hochpräzisionsmessräume werden mit Combar bewehrt. Foto: hammes-  
krause architekten bda

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_04.jpg]



Durch die Glasfaserbewehrung werden die hochsensiblen Versuche nicht ge-  
stört. Foto: Schöck Bauteile GmbH

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_05.jpg]

Materialeigenschaften gerader Stäbe	Betonstahl DIN EN ISO 15630 DIN 488	Schöck Combar® gemäß EC 2
charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	500	≥ 1000
Bemessungswert der Streckgrenze $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	435	≥ 445
Zug-E-Modul E (N/mm <sup>2</sup> )	200.000	60.000
Bemessungswert der Verbund- spannung $f_{bd}$	C20/25 (N/mm <sup>2</sup> )	2,3
	C30/37 (N/mm <sup>2</sup> )	3,0
Betondeckung $c_{nom}$ (mm)	gemäß EC2	$d_s + 10$
spezifischer Widerstand ( $\mu\Omega\text{cm}$ )	$1-2 \times 10^5$	$> 10^{12}$

Die Materialeigenschaften von Betonstahl und Schöck Combar im Vergleich.  
Tabelle: Schöck Bauteile GmbH

[Schoeck\_ZAQuant\_Stuttgart\_06.jpg]



*In Spezialanwendungsbereichen erfüllt herkömmlicher Betonstahl die gegebenen Anforderungen nicht. In diesen Fällen eröffnet die Glasfaserbewehrung Schöck Combar neue Möglichkeiten. Foto: Schöck Bauteile GmbH*

### **Über die Schöck GmbH:**

Die Schöck Bauteile GmbH ist ein Unternehmen der weltweit tätigen Schöck Gruppe mit 14 internationalen Vertriebsstandorten und rund 1.000 Mitarbeitenden. 1962 begann am Fuße des Schwarzwalds die Erfolgsgeschichte des Unternehmens. Firmengründer Eberhard Schöck nutzte sein Wissen und seine Baustellenerfahrung, um Produkte zu entwickeln, die den Bauablauf vereinfachen und bauphysikalische Probleme lösen. Diese Mission ist bis heute Grundfeste der Unternehmensphilosophie. Sie hat Schöck zum führenden Anbieter für zuverlässige und innovative Lösungen bei der Verminderung von Wärmebrücken, der Trittschalldämmung, der thermisch trennenden Fassadenbefestigung sowie der Bewehrungstechnik werden lassen. Schöck-Produkte ermöglichen eine rationellere Bauweise und sichern nachhaltig die Bauqualität. Im Mittelpunkt steht der bauphysikalische Nutzen und die Energieeffizienz. Für das Bauen von Morgen treibt Schöck mit dem Bereich Digitalisierung den Workflow von der Planung bis zur Baustelle voran.

### **Ihre Fragen beantworten gern:**

#### **Ansel & Möllers GmbH**

Nathalie La Corte, Christine Schams  
König-Karl-Straße 10  
70372 Stuttgart  
Tel.: 0711 – 92545-17  
E-Mail: [n.lacorte@anselmoellers.de](mailto:n.lacorte@anselmoellers.de)