

Technische Informationen zur Deckengestaltung

Abgehängte Deckensysteme sind Elemente im Innenausbau, an denen Architekten Ihre gestalterischen Ideen verwirklichen können. Wie schön und elegant moderne Decken jedoch auch sein können, sie müssen auch spezifischen technischen Anforderungen genügen. Die wichtigsten Anforderungen sind: Baustoffklassifizierung, Feuerwiderstand, akustisches Verhalten, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Stoßfestigkeit, Erdbebensicherheit, Tragfähigkeit und last but not least Farbe und Lichtreflexion.

1 Brandschutz

Bei Anforderungen an den Brandschutz sind spezifische Eigenschaften und Kriterien von großer Bedeutung.

1.1 Baustoffklassifizierung

Die Baustoffklasse dient der Einteilung von Baustoffen bezüglich ihres Brandverhaltens nach DIN 4102 Teil 1. Bei der Bewertung der Baustoffklasse wird die Brandausbreitung innerhalb eines Raumes (z.B. eines Verkaufsraumes oder eines Rettungsweges) und das Verhalten des Baustoffes während des Brandes beurteilt. Eine Kennzeichnung der Baustoffe erfolgt durch die Buchstaben „A“ und „B“ und durch die Zahlen 1 bis 3.

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A	Nichtbrennbare Baustoffe
A1	
A2	
B	Brennbare Baustoffe
B1	Schwerentflammbare Baustoffe
B2	Normalentflammbare Baustoffe
B3	Leichtenentflammbare Baustoffe

Wesentliche Prüfkriterien von Baustoffen sind:

- Flammenweiterleitung/Entflammbarkeit
- Rauchgastemperatur
- Rauchentwicklung
- Brennendes Abtropfen

Alle Deckenprodukte von USG werden weltweit hinsichtlich ihrer Brennbarkeit bewertet. Basis dieser Bewertung sind die jeweils national gültigen Prüfverfahren. Aufgrund des weltweiten Vertriebes gehören USG Deckenprodukte zu den am häufigsten geprüften Produkten für leichte abgehängte Decken.

1.2 Feuerwiderstandsklassifizierung

Feuerwiderstandsklassen dienen der Einteilung von Bauteilen bezüglich ihres Widerstandes gegen Brandeinwirkung. Bei der Bewertung der Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 Teil 2 steht die Beurteilung des Brandübergangs zwischen zwei angrenzenden Räumen im Vordergrund. USG Decken als Bestandteil des „Gesamtbauteils Decke“ schützen den darüber liegenden Raum. Beim Einsatz von abgehängten Decken besteht das schützende Bauteil aus Unterdecke + tragender Decke (Rohdecke) oder Unterdecke + Dach. Bei der Prüfung nach DIN wird das komplette System bewertet. Die Kennzeichnung einer Feuerwiderstandsklasse erfolgt im Fall von Deckenkonstruktionen (wie auch bei tragenden Wänden, Stützen, Unterzügen

und Treppen) mit dem Großbuchstaben „F“ der das Bauteil kennzeichnet und Zahlen (30,60,90, 120 und 180), welche die Mindestwiderstandsdauer (in Minuten) des Bauteils gegenüber dem Feuer bei der Brandprüfung beschreiben. Bei der Feuerwiderstandsprüfung werden folgende Parameter gemessen und bewertet:

- Tragfähigkeit der Decke (unter Beanspruchung der Decke mit Maximallast)
- Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgekehrten Seite (max. 140 K sind zulässig)
- Durchgang des Feuers

Eine Feuerwiderstandsklasse von z.B. F90 bedeutet, dass ein Bauteil eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten aufweist. USG Deutschland stellt auf Wunsch Prüfzeugnisse zum Nachweis der Feuerwiderstandsklasse seiner Produkte zur Verfügung. Ergänzend zu den Prüfnachweisen für Bauteile (Decke + Rohdecke) verfügt USG über Prüfungen von selbständigen Brandschutz-elementen.

1.3 Sonstige Kriterien

Einige Stoffe verbreiten giftige Gase, wenn sie brennen. Im allgemeinen dürfen diese Materialien nicht als integraler Bestandteil eines Gebäudes verwendet werden. Nichtsdestotrotz können Einrichtungen von Gebäuden, z.B. von Mietern eingebracht, solche Materialien beinhalten. USG DONN Deckensysteme, auch wenn Sie werkseitig vorgefärbt/vorlackiert sind, geben keine gefährlichen Dämpfe ab und stellen folglich keine Gefahr für Gebäudenutzer oder Feuerwehrleute dar.

Die Brandschutzgesetzgebung in Europa in Bezug auf Baustoffklassifizierung, und Feuerwiderstand liegt in nationaler Hand. Teilweise gibt es internationale Regelungen und europäische Übereinkünfte. Einen einheitlichen, anerkannten europäischen Standard gibt es jedoch (noch) nicht. In Deutschland regeln neben der DIN 4102 die Landesbauordnungen der einzelnen Bundesländer die Anforderungen an Brandschutz in Gebäuden. Dabei werden die Besonderheiten aufgrund unterschiedlicher Nutzung der Gebäude (z.B. für Schulen, Versammlungsstätten, Krankenhäuser) in speziellen Verordnungen berücksichtigt. Exemplarisch seien an dieser Stelle die Paragraphen 17 und 34 der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen genannt. Der § 17 der Landesbauordnung NRW beschreibt beispielsweise die Notwendigkeiten zum Thema Brandschutz, während der § 34 die zu erfüllenden Mindestanforderungen an den Brandschutz für den Bereich der Decken aufzeigt. Gleichlautende oder ähnliche Formulierungen finden sich in allen Landesbauordnungen wieder.

2 Akustik

Akustik ist die Lehre vom Schall. Schall im eigentlichen Sinne ist als mechanische Schwingungen und Wellen definiert und als solche eine Form von Energie, die gemessen werden kann. Der Schall ist jedoch auch eine subjektive Wahrnehmung. Das beste Beispiel für die subjektive Wahrnehmung des Schalls ist die Musik. Was einige nervtötenden Krach nennen, ist für andere ein wohlthuender Klang. Eine ausgewogene Raumakustik stellt neben anderen

Umwelteinflüssen, wie Licht und Temperatur einen wichtigen Faktor eines optimalen Lebens- und Arbeitsumfeldes dar. Als Hersteller von Akustikdeckensystemen stellt USG dem Bauherrn und Architekten Produkte zur Gestaltung einer optimalen Raumakustik zur Verfügung. Um dies zu gewährleisten werden drei Messgrößen zur Angabe des Schalls in einem Gebäude bei der Konzeption von Produkten herangezogen:

2.1 Schallabsorption αW und NRC (Noise Reduction Coefficient)

NRC oder αW geben die Schallabsorptionseigenschaften einer Decke(nplatte) wieder. Die absorbierenden Eigenschaften einer Decke(nplatte) werden mit Hilfe des Absorptionskoeffizienten αS wiedergegeben, der zwischen 0 (keine Absorption und 1 (vollständige Absorption) liegt. Da kein Material den Schall gleichmäßig über alle Frequenzen absorbieren kann, werden Prüfungen bei 125, 250, 500, 1000, 2000 und 4000 Hz durchgeführt. Der Schallabsorptionsgrad αW oder der NRC ist ein gewichteter Durchschnitt der Absorptionskoeffizienten über das gesamte getestete Spektrum. Der Einsatz der richtigen Materialien zur Schallabsorption reduziert störende Nachhalleffekte und verbessert die Verständigung im Raum (siehe auch 2.3.) Zu viel Absorption jedoch kann schnell zu einem „toten Raum“ führen, in dem alle Geräusche geschluckt werden und die Verständigung unmöglich wird, da keine Schallwellen reflektiert werden. Ungenügende Absorption reflektiert zu viele Schallwellen und führt dazu, dass die Schallwellen als störend empfunden werden. In Abhängigkeit von der Raumgröße und der Raumausstattung kann die Nachhallzeit bestimmt und der angemessene Absorptionsgrad mit Hilfe der Sabine'schen Formel ermittelt werden. Angaben zu αW und NRC sind für alle USG Deckenplatten erhältlich. Aufgrund der nur marginalen Unterschiede bei der Berechnung sind αW - und NRC-Werte nahezu identisch. Die Schallabsorption wird in den internationalen Standards ISO 20354 und ISO 11654 geregelt. Diese Standards finden sowohl als europäische als auch als nationale Standards in den meisten Ländern Anerkennung.

2.2 Längsschalldämmung DncW

Wenn Schall in einem Raum absorbiert wird (siehe 2.1.), so muss er irgendwo verbleiben. In Gebäuden wandern nicht absorbierte Anteile des Schalls in den meisten Fällen von Raum zu Raum und verursachen dort ungewollte Störungen. Deckensysteme haben daher die Aufgabe nicht nur für eine ausgewogene Schallabsorption in einem Raum zu sorgen, sondern auch den Übergang des Schalls von einem Raum zum anderen durch den Deckenhohlraum zu minimieren. Man spricht hierbei von der Funktion der Längsschalldämmung. Die Längsschalldämmung kann vereinfacht als Maß der Dämmung für die Schallübertragung von Raum zu Raum bezeichnet werden. Die Erniedrigung des Schallpegels wird in Dezibel (dB) angegeben. Die Längsschalldämmung DncW wird in der europäischen Norm EN 20140-9 geregelt, die gleichzeitig auch in den meisten europäischen Ländern als verbindlich anerkannt wird.

2.3. AC (Articulation Class)

Die Artikulationsklasse (Sprachverständlichkeit) ist das Maß der Decken-Längsschalldämmung, das die Fähigkeit Sprache in einem Raum zu hören und zu verstehen, widerspiegelt. Die Artikulationsklasse bewertet die Fähigkeit des Zuhörers das gesprochene Wort in einem vorgegebenen Raum zu verstehen. Diese Bewertung findet vor allem in Großraumbüros Anwendung, wo ein gewisser Anteil an Privatsphäre garantiert und der Anteil an Lärmbelastigung durch andere reduziert werden soll. Der sogenannte Artikulationsindex (AI) gibt Auskunft über die Sprachverständlichkeit im Raum. In einem Großraumbüro gibt ein AI von z.B. 0,1 an, dass wenig vom gesprochenen Wort von einem Anderen aufgenommen werden kann. Die Lärmbelastigung ist gering. Ein AI von z.B. 0,6 bedeutet das Gegenteil. Die Lärmbelastigung für weitere Anwesende in einem Großraumbüro wäre in diesem Fall zu hoch. Da der Artikulationsindex abhängig von der jeweiligen Anwendung ist, fragen Sie bitte die Technische Abteilung von USG um Hilfestellung bei der Anwendung unserer Produkte.

3. Feuchtigkeitsbeständigkeit

Abgehängte Deckenkonstruktionen von USG DONN wurden für die Anwendung in Innenräumen entwickelt, in denen die maximale relative Luftfeuchtigkeit von 75% bei 29°C nicht überschritten werden sollte. Deckenkonstruktionen von USG widerstehen auch schwierigeren Bedingungen, solange diese gelegentlich auftreten. Bei generell höherer relativer Luftfeuchtigkeit in einem Raum, sollte die korrosionsgeschützte Konstruktion DONN DX KB zum Einsatz kommen. Für Umgebungen in denen Chemikalien eingesetzt werden oder bei Außenanwendungen konsultieren Sie bitte unsere Abteilung Technik. Obgleich USG DONN Deckenkonstruktionen sich bei hoher Luftfeuchtigkeit nicht durchbiegen werden, sollten Sie berücksichtigen, dass eine Luftfeuchtigkeit über 70% dazu führt, dass z.B. eine normale Mineralfaserplatte Feuchtigkeit absorbiert. Das zusätzliche Plattengewicht von bis zu 1,5 kg/m² sollte bei der Auslegung des Systems mit berücksichtigt werden. Deckenunterkonstruktionen von USG erfüllen die Anforderungen der DIN 18168, Teil 1, Tabelle 2, Zeile 1. Das korrosionsgeschützte System DONN DX KB erfüllt die Anforderungen der Zeile 2 in Tabelle 2 der DIN 18168, Teil 1. Für Fragen zur Übereinstimmung mit weiteren Standards kontaktieren Sie bitte unsere Abteilung Technik.

4. Ballwurf- und Erdbebensicherheit

Ballwurfsichere Decken werden hauptsächlich in Indoor Sportbereichen eingesetzt. Hier geht es in der Hauptsache darum, den Aufprall von Sportgeräten (z.B. Bällen) an der Decke aufzufangen. Die einzig hierzu geltende Regelung, die auch in allen europäischen Ländern akzeptiert ist, ist die DIN 18032. Obgleich die Clip Verbindung unserer DX Unterkonstruktionen ideal für derartige Anwendungen ist, verfügt USG derzeit über keine entsprechenden Prüfzeugnisse.

Die Erdbebensicherheit wird in Europa durch den Eurocode 8 geregelt. Dieser Standard schreibt keine Prüfungen für die Struktur einer Decke vor. Prüfungen nach dem amerikanischen Standard

ASTM haben nachgewiesen, dass alle DONN DX Clipsysteme die Anforderungen an Erdbebensicherheit in den Vereinigten Staaten erfüllen. Der europäische „Seismic Design Guide“ von USG enthält eine Kalkulationsmethode, nach der Sie die Kräfte, die durch ein Erdbeben entstehen, berechnen können. Darauf basierend wird die Art und Weise definiert wie die Deckenunterkonstruktion und die Deckenplatten zu sichern sind. Da jedes Land anderen Regularien und Standards unterworfen ist, ist es unabdingbar, die Resultate der Berechnung mit den lokalen Gesetzen abzustimmen. Für Unterstützung im Zusammenhang mit Stoßfestigkeit und Erdbebensicherheit kontaktieren Sie bitte unsere Abteilung Technik.

5. Tragfähigkeit

Im Zusammenhang mit jedem System, das in diesem Katalog aufgeführt ist, finden Sie eine Tragfähigkeitstabelle für Standardmodule. Die Werte aus den Tabellen resultieren aus einer Kombination von praktischen Tests und theoretischen Berechnungen. Die Tragfähigkeit einer Deckenkonstruktion wird durch zwei wesentliche Faktoren eingeschränkt: die Durchbiegung aufgrund des Gewichtes und das Verdrehen der Unterkonstruktion bei der Montage. Für die Tabellen wurden die Anforderungen der DIN 18168 berücksichtigt. Dies bedeutet eine erlaubte Durchbiegung von L/500 mit maximal 4 mm. Eine Ausnahme bildet das VIC Weitspannträgersystem, bei dem die Begrenzung bei L/300 liegt. Alle Berechnungen geben den Extremfall wieder, somit werden die Durchbiegungen unterhalb des maximal erlaubten liegen. Für andere Aufbauten, als in diesem Katalog beschrieben, kontaktieren Sie bitte unsere Abteilung Technik.

6. Farbe, Glanzgrad und Lichtreflexion.

6.1 Farbe

Die am häufigsten verwendete Farbbestimmung erfolgt mittels einer RAL-Nummer. Die komplette RAL Palette beinhaltet ca. 9000 vordefinierte Farbtöne. Der USG Standardfarbton für die Deckenunterkonstruktion kann durch keinen RAL-Ton exakt beschrieben werden. Derzeit werden weltweit alle Farben gemäß ISO 7724 gemessen. Diese Norm definiert LAB Werte, wobei „L“ das Spektrum dunkel/hell (schwarz-weiß), „A“ das Spektrum rot-grün und „B“ das Spektrum blau-gelb umfasst. Jede Farbe kann mittels dieses Systems bestimmt werden. Das neuere NCS (Natural Colour System), das immer mehr Anerkennung bei den Farbenherstellern findet, definiert die Farben durch das LAB Format. Die Farbabweichung wird als direkte Relation der gemessenen Farbe mit einem Originalmuster angegeben, wobei die Abweichung aller drei Spektren mit einbezogen wird. Der Wert der Abweichung wird Delta E genannt und sollte nicht größer als 1 sein.

6.2 Glanzgrad

Der Glanzgrad definiert wie glänzend oder matt eine Farbe ist. Das Spektrum reicht von 1 (extrem matt) bis 100 (extrem spiegelnd). Das Standardweiß der USG DONN Unterkonstruktionen liegt in

seinem Glanzgrad zwischen 10 und 15. USG DONN Deckenkonstruktionen sind daher relativ matt. Andere Farben haben andere Glanzgrade und können von Hochglanz 70 bis zu einem niedrigen Glanzgrad von 8 bei schwarz reichen. Kontaktieren Sie unsere Abteilung Technik für weitergehende Informationen.

6.3 Lichtreflexion

Da Licht von allen Objekten reflektiert wird (tatsächlich sehen wir die Reflexion, nicht das Objekt) kann die Reflexion geprüft werden. Das Spektrum der Lichtreflexion reicht von 0% (keine Reflexion) bis 100% (vollständige Reflexion). Die weißen Standardunterkonstruktionen von USG weisen eine Lichtreflexion von +/- 85% auf. Fragen Sie unsere Abteilung Technik nach weiteren Informationen.

7. Qualität und internationale Standards

Alle USG Produktionsstätten für Deckenkonstruktionen in Europa sind nach ISO 9001 oder ISO 9002 zertifiziert und arbeiten derzeit an der Zertifizierung nach der neuen Norm ISO 9000. USG produziert Produkte, die sowohl die technischen Anforderungen von lokalen Gesetzen als auch die Anforderungen der internationalen Produkt- und Gebäudestandards entweder erfüllen oder sogar übertreffen. Unsere abgehängten Deckensysteme inkl. Zubehör entsprechen bereits heute den Qualitätsanforderungen des zur Zeit noch in der Entwicklung befindlichen Europäischen Deckenstandards (prEN 13964).

8. Umweltverträglichkeit

Als Hersteller erkennt USG die Wichtigkeit und Notwendigkeit des Umweltschutzes an. Unser Umweltbewusstsein spiegelt sich in der Entwicklung und den Vertrieb von Produkten wider. Negative Einflüsse auf die Umwelt werden durch Abfallreduzierung, Schonung von natürlichen Ressourcen und die Wiederverwertung von Materialien minimiert. USG produziert darüber hinaus Produkte, die umweltgerecht, sicher und effizient sind, wenn Sie entsprechend den Vorgaben angewendet werden. Durchschnittlich liegt der Recyclinganteil (Angaben aus dem Jahr 2000) unserer Deckenkonstruktionen und ihrer Verpackung bei

- Stahl: +/- 25%
- Aluminium: über 50%
- Kartonage: über 75%

Darüber hinaus legen wir großen Wert auf eine umweltfreundliche Produktion und verwerten, wo immer möglich, den gesamten Abfall. Auch Sie als unser geschätzter Kunde können zum Umweltschutz beitragen, indem Sie darauf achten, dass Restmaterial aus Stahl und Aluminium, sowie die Verpackung ordnungsgemäß dem Recyclingprozess zugeführt wird.