

HALLEN-KONSTRUKTIONEN AUS GERÜSTMATERIAL

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

Vor ca. 40 Jahren wurden die ersten System-Konstruktionen zur Anfertigung von Dachkonstruktionen und somit zum Bau von Schutzhallen aus Gerüstmaterial auf den Markt gebracht. Deren Aufgabe bestand zunächst darin, auf den deutschen Baustellen das Bauen im Winter, unabhängig von Witterungseinflüssen, zu gewährleisten.

Ziel war es, witterungsbedingte Arbeitsausfälle mit den damals damit verbundenen Schlechtwettergeld-Zahlungen zu vermeiden. Die Reduzierung der Schlechtwettergeld-Zahlungen war von öffentlichem Interesse. Daher beschloss die damalige Regierung Fördermaßnahmen. Der Kauf von Wetterschutzhallen wurde erheblich subventioniert.

Zu einer Wetterschutzhalle gehören nicht nur eine Dachkonstruktion, sondern auch Wände, die im Wesentlichen aus System-Gerüstbauteilen bestehen.

So kam es nicht selten vor, dass ein Gerüstbau-Unternehmer, der eigentlich nur Fassadengerüste kaufen wollte, wirtschaftlich besser beraten war, eine komplette Wetterschutzhalle, bestehend aus Dach und den Wänden, zu kaufen, da der staatlich subventionierte Kauf einer derartigen Halle billiger war, als der Kauf der Fassadengerüste ohne das Dach und somit ohne staatliche Förderung.

Doch trotz der staatlichen Förderung der Anschaffung der Wetterschutzkonstruktionen wurden diese als Winterbauhallen nur sehr selten, häufig auch nie, eingesetzt. Dies hing damit zusammen, dass zum Einen, die Baustellen keine Wetterschutzkonstruktionen beim Gerüstbau orderten und zum Anderen, die ersten Dachkonstruktionen viel zu unhandlich und kompliziert konstruiert waren. Selbst Hallen mit vergleichsweise geringen Abmessungen konnten nur mit Hilfe von teuren Kränen montiert werden.

Dies führte dazu, dass ein Großteil der ersten Dachkonstruktionen zwar angeschafft, aber letztlich ungenutzt herumlagen oder zum Bau von Lagerhallen auf den Gerüstbau-Lägern verwendet wurden, während die mit angeschafften Unterkonstruktionen als Fassadengerüste auf den Baustellen eingesetzt wurden. Bis Ende der 80er Jahre wurden vergleichsweise wenige Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial errichtet und der Bau derartiger Konstruktionen wurden von einigen wenigen Spezialgerüstbau-Unternehmen ausgeführt.

Mit der Wiedervereinigung Deutschlands und der zwingenden Erfordernis, bewohnten Wohnraum schnellstmöglich zu sanieren, ohne dass die Bewohner ausquartiert wurden, stieg die Nach-

frage nach Wetterschutzhallen sprunghaft an.

Die weitreichenden Entwicklungen und verschärften Vorschriften im Bereich der Asbest-Sanierung verstärkten diese Entwicklung erheblich. Jedoch geht es bei der Asbest-Sanierung nicht darum, das Innere der Halle vor der Witterung, sondern vielmehr die Umgebung der Halle vor den Schadstoffen im Inneren der Halle zu schützen.

Heute stehen Angebot und Nachfrage im Bereich der Wetterschutzhallen als Sondergebiet des Gerüstbaus in einem annähernd ausgewogenen Verhältnis. Hallenkonstruktionen werden eingesetzt, wenn die Notwendigkeit durch eine realistische Kalkulation ermittelt wurde.

Systemdächer

So entwickelten alle namhaften Gerüsthersteller in Deutschland Schutzdach-Konstruktionen, die auf vorhandenen Unterkonstruktionen aus Gerüstmaterial aufgesetzt werden konnten.

Bei diesen Systemdächern wird zwischen Dachkonstruktionen mit einer Dachhaut aus Planen – zumeist sog. Kederplanen – und Dachkonstruktionen mit einer Dachhaut aus Kassetten-Elementen mit Trapez- oder Sinusblech unterschieden. Diese Bleche bestehen je nach Hersteller aus Stahl oder Aluminium. Die Dachhaut wird auf systemfreien oder systemgebundenen Gitterträgern aus Stahl oder Aluminium mit unterschiedlichen Bauhöhen zwischen 45 cm bis ca. 100 cm befestigt. Die Aussteifung der Gitterträger erfolgt meist mittels entsprechenden Quer-Aussteifungsrahmen und gegebenenfalls notwendigen horizontalen Diagonalen. Die namhaften deutschen Hersteller von Kassettdächern haben in der Vergangenheit teilweise sehr aufwändige Großversuche durchgeführt, um den Nachweis der horizontalen Schubsteifigkeit der Kassettenelemente in Verbindung mit den übrigen Systembauteilen der Dachkonstruktionen zu erbringen. Bei einer entsprechenden Schubsteifigkeit der Konstruktion darf auf den Einbau von zusätzlichen horizontalen Rohrverbänden und Diagonalen verzichtet werden, was zu einer erheblichen Einsparung von Material- und Montagekosten führt. Dies betrifft natürlich nur die Systeme mit Kassetten. Planensysteme müssen grundsätzlich in der Ober- und Untergurtebene der Gitterträger mit horizontalen Verbänden ausgesteift werden.

Handwerkliche Lösungen

Neben diesen Systemdächern findet man in der Anwendung, insbesondere bei kleineren Dachkonstruktionen, verschiedene handwerkliche Lösungen. Dabei besteht das Dach-Tragwerk in der Regel aus systemfreien Gitterträgern aus Aluminium oder Stahl, während die Dachhaut aus Planen oder Teichfolie auf einer Lattung aus Gerüstbohlen aufgelegt wird, oder aus systemfreien Trapezblechen, die auf Kanthölzern verschraubt werden. Die Aussteifung der Gitterträger erfolgt bei diesen Dachkonstruktionen durch horizontale Rohrverbände in der Ober- und Untergerubebene der Gitterträger. Diese handwerklichen Lösungen werden häufig eingesetzt, wenn eine Montage der Konstruktion mit Hilfe von Hebezeug (z. B. Kran) nicht möglich oder wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Dachformen

Wetterschutzdächer werden in der Anwendung als Pult- oder Satteldächer errichtet. Im Normalfall ist der Satteldachform den Vorzug zu geben, da bei Pultdachkonstruktionen zum einen höhere horizontale Lasten aus dem Dach selbst und zum anderen zusätzliche horizontale Lasten aus den zwangsläufig höheren Stützgerüsten der höheren Hallenseiten entstehen und aufgenommen werden müssen.

Die Dachneigungen der Systemdächer betragen im Regelfall ca. 10 Grad. Bei dieser Dachneigung ist einerseits der sichere Ablauf des Regenwassers gewährleistet und andererseits ist es, unter Beachtung der notwendigen Vorsicht, noch möglich auf diesen Dächern im Zuge der Montage und Demontage des Daches zu arbeiten.

Geringere Dachneigungen sollten bei Kassettendächern vermieden werden, da ansonsten bei widrigen Witterungsbedingungen die Gefahr besteht, dass das Regenwasser durch Wind entgegen der Dachneigung nach oben gedrückt wird und über die Stöße der Kassetten ins Innere der Halle gelangt.

Keine Wetterschutzhalle ohne statischen Nachweis im Einzelfall:

Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial sind zumeist statisch hoch komplizierte Konstruktionen, die erhebliche Einwirkungen aus Wind, Schnee und dem Eigengewicht der Konstruktion aufnehmen und sicher in den Baugrund leiten müssen.

Generell gilt: Keine Wetterschutzhalle ohne statischen Nachweis im Einzelfall!

Zwar sind die Gerüste, auf denen die Dächer montiert werden, bauaufsichtlich zugelassen und die meisten Hersteller liefern Belastungstabellen für die Dachkonstruktionen in Abhängigkeit von Stützweite, Hallenhöhe und Lasten aus Wind und Schnee, doch bedarf es im Einzelfall immer einer Untersuchung der Kombination aus Gerüst und Dach.

Die Regelausführung der häufig verwendeten Fassadengerüste als Unterkonstruktion des Daches berücksichtigt nicht die zusätzlichen aus dem Dach resultierenden Lasten. Auch wird in der Regelausführung nicht berücksichtigt, dass die Hallenwände meistens mehrere Meter über den obersten Verankerungspunkt frei auskragen.

Aufgrund der unterschiedlichsten Kombinationsmöglichkeiten beim Bau von Wetterschutzhallen gibt es bis heute noch keine bauaufsichtliche Zulassung für eine Kombination eines Dachsystems mit einer Unterkonstruktion aus Gerüstmaterial.

Einstufung von Wetterschutzhallen

Im Wesentlichen kann man Wetterschutzhallen nach der geplanten Standzeit der Konstruktion in temporäre (zeitlich befristete) und stationäre (zeitlich unbefristete) Hallen einteilen. Dabei gilt, dass bis zu einer Standzeit von 2 Jahren es sich um eine temporäre und bei einer Standzeit von mehr als 2 Jahren um eine stationäre Halle handelt.

Diese Unterscheidung hat erheblichen Einfluss auf die Lastannahmen, die der Statiker beim Nachweis der Konstruktion treffen muss und somit auch auf die Montage- und Materialkosten, die in die Kalkulation des Gerüstbauers einfließen müssen.

Wegen der kürzeren Standzeit dürfen bei temporären Wetterschutzhallen die Windlasten auf 70 % der Windlasten von stationären

ren Konstruktionen abgemindert werden. Dies kann im Einzelfall erheblichen Einfluss auf die Ausführung der Konstruktion haben.

Entgegen einer weitverbreiteten Meinung, sind Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial im Normalfall keine „Fliegenden Bauten“ im Sinn der DIN 4112 und somit auch nicht nach dieser Norm nachzuweisen.

Schneelasten

Die Einstürze verschiedener Hochbauhallen in den letzten beiden Jahren infolge von Schneelasten haben deutlich gezeigt, welche enormen Belastungen ein Dach infolge von Schnee aufnehmen muss. Dies trifft in gleicher Weise auch auf Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial zu.

Die DIN 1055 „Lastannahmen“ teilt Deutschland in 4 Schneelastzonen ein. Jeder Schneelastzone wird in Abhängigkeit von der Standorthöhe über dem Meeresspiegel eine Schneelast zugewiesen, die die Dachkonstruktionen der stationären Bauwerke aufnehmen muss.

Diese Schneelasten reichen von $0,75 \text{ kN/m}^2$ in Schneelastzone I bei einer Standorthöhe von bis zu 200 m über dem Meeresspiegel bis zu $7,30 \text{ kN/m}^2$ in Schneelastzone III bei einer Standorthöhe von 1.500 m über dem Meeresspiegel.

Dabei entspricht z. B. eine Schneedecke mit 30 cm Dicke einem Gewicht von $0,75 \text{ kN/m}^2$.

Die in Deutschland auf dem Markt befindlichen Kassettenelemente wurden im Regelfall von den Herstellern für Schneelasten bis $0,75 \text{ kN/m}^2$ nachgewiesen.

Daher ist es ratsam, sich vor dem Bau von stationären dauerhaften Hallen über die anzusetzenden Schneelasten zu informieren und ggf. mit dem jeweiligen Kassettendachhersteller in Verbindung zu treten, um nähere Informationen über die maximale von den Kassetten aufnehmbare Schneelast zu erhalten.

Bei Wetterschutzdächern im Gerüstbau handelt es sich im Regelfall um temporäre Konstruktionen mit Standzeiten von deutlich weniger als 2 Jahren. Daher sind auch im Bereich der Schneelast-Ansätze Reduzierungen möglich. Dazu müssen allerdings bestimmte Rahmenbedingungen eingehalten werden.

Wenn durch entsprechende Organisation auf der Baustelle sichergestellt wird, dass der Schnee laufend – auch außerhalb der Arbeitszeit – vom Dach geräumt wird, darf die Schneelast mit $0,25 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Die Lastannahme geht davon aus, dass infolge der laufenden Räumung eine Schneedecke von 10 cm auf dem Dach auch kurzfristig nicht überschritten wird.

Wenn sich ein Gerüstbau-Unternehmer dazu entscheidet, eine Wetterschutzhalle mit einer Schneelast von $0,25 \text{ kN/m}^2$ anzubieten, so obliegt ihm auch die Verantwortung für die Beräumung der Halle bei Schneefall und die damit verbundenen Kosten, es sei denn, es werden mit dem Auftraggeber andere Vereinbarungen getroffen.

Hilfreich für die Überwachung einer Baustelle sind kostenpflich-

tige Dienste der regionalen Wetterämter, die nach Vereinbarung für einen bestimmten Bezirk Wetterwarnungen (z. B. Schneefall) rechtzeitig auf eine vorher vereinbarte Telefonnummer in der Form von SMS-Nachrichten schicken.

Wird eine Wetterschutzhalle nicht während der Wintermonate errichtet, oder wenn durch Beheizung der Halle eine ständige Temperatur unter dem First von $+12 \text{ °C}$ garantiert wird und die Ausbildung von Wassersäcken auf dem Dach ausgeschlossen ist, kann auf den Ansatz von Schneelasten verzichtet werden.

Planendächer für Schnee ungeeignet

Wetterschutzdächer mit einer Dachhaut aus Planen, z. B. Kederplanen, sind für die Aufnahme von Schneelasten nicht geeignet, sofern die Planen nicht auf einer flächigen Lattung, z. B. einem geschlossenen Bohlenbelag aufliegen. Dafür gibt es verschiedene Gründe:

- Planendächer können nicht vom Schnee beräumt werden, da ein Betreten der Dächer nicht möglich ist.
- In Perioden von wechselnden Temperaturen jeweils über und unter dem Gefrierpunkt kommt es beim Tauen des Schnees zu Wassersackbildungen. Im ungünstigsten Fall können in den Wassersäcken beim erneuten Gefrieren große Eisbrocken entstehen, die ohne weiteres mehrere hundert Kilogramm schwer werden können und zum Versagen der Planen und schlimmstenfalls zum Einsturz der Dachkonstruktion führen können.
- Durch die Schneelasten auf den Planen entstehen sehr hohe horizontale Lasten, die über die Schienen und die Kupplungen der Kederschienen in die Gurte der Gitterträger geleitet werden müssen. Diese Horizontallasten können jedoch von den üblichen Adapterkupplungen nicht aufgenommen werden. Es kann zum Teilversagen der Dachhaut und damit zu Schnee und Wassereinfall in der Halle kommen.

Grundsätzlich sollten zur Aufnahme von Schneelasten nur feste Dachhautkonstruktionen verwendet werden.

Windlasten

Neben dem Eigengewicht und den Schneelasten haben die Windlasten, die auf das Dach und die Seitenwände einer Wetterschutzhalle wirken, erheblichen Einfluss auf die Ausführung der Konstruktion. Wetterschutzdächer werden in der Regel, aus den zuvor genannten Gründen, mit Dachneigungen von ca. 10 Grad errichtet.

Dachformen mit Neigungen von weniger als 30 Grad werden durch Wind, der über sie hinwegstreicht, auf Sog beansprucht. Das bedeutet, dass der Wind auch bei einer allseitig geschlossenen Halle im Dachbereich abhebende – nach oben gerichtete – Lasten erzeugt.

Das Eigengewicht der Dachkonstruktion wirkt diesen abhebenden Lasten entgegen.

Jedoch sind diese abhebenden Lasten im Regelfall immer höher

als das Eigengewicht der Dachkonstruktion. Dies hat wiederum zur Folge, dass das Dach im Auflagerbereich an den Gerüsten der Wände abhebende Lasten erzeugt, die durch die Gerüstkonstruktion aufgenommen werden müssen, und dass die Gitterträger der Dachkonstruktion unter Eigengewicht und Schnee nach unten und unter Windlasten nach oben „gebogen“ werden.

Daraus ergibt sich nun wiederum die Notwendigkeit, die Ober- und Untergurte der Gitterträger horizontal auszusteißen.

Ist die Halle nicht allseitig geschlossen oder im Wandbereich unbekleidet, aber es existieren unter dem Dach Versperrungen, z. B. durch das Bauwerk, das eingehaust werden soll, so nehmen die auf die Dachkonstruktion wirkenden abhebenden Lasten nochmals deutlich zu.

Es ist möglich, dass bei diesen Konstruktionen die Windlasten des Daches 2,3fach größer werden als bei geschlossenen Hallen. Nun gibt es in einer Wetterschutzhallenkonstruktion oftmals Öffnungen für die Beschickung der Baustelle oder für Durchfahrten. Eine Halle deren Wandflächen zumindest zu 2/3 geschlossen sind wird als geschlossene Halle bezeichnet und statisch berechnet.

Eine Dachkonstruktion einer Halle, deren Wände mit Netzen bekleidet werden, ist bei einem Winddurchlass der Netze von ca. 50 % somit als Dach einer offenen Halle zu rechnen. In Abstimmung mit den zuständigen Prüfengeuren ist jedoch erfahrungsgemäß eine Reduzierung des Windlastanteils, der von unten gegen das Dach drückt, möglich.

Horizontale Windlasten

Neben den Windlasten der Dachkonstruktion müssen die Wetterschutzhallenwände auch die horizontalen Windlasten aufnehmen, die aus der Dachkonstruktion kommen, und die gegen die seitliche Bekleidung der Hallen wirken. Insbesondere der über der obersten Ankerlage freistehende Gerüstbereich muss statisch untersucht und entsprechend konstruktiv ausgebildet werden, um die Windlasten aufnehmen zu können.

Fassadengerüste, die zumeist als Wandkonstruktion dienen, müssen mittels sog. Kopfdiagonalen in den Rahmen als Fachwerk ausgebildet werden, da die Gerüststrahlen ohne diese Ertüchtigungen nicht in der Lage sind, die hohen Windlasten im freistehenden Gerüstbereich aufzunehmen.

Als Alternative zu diesen Kopfdiagonalen sieht man in der Praxis häufig an den Außenseiten der Gerüste senkrecht montierte 45 cm hohe Gitterträger, die den Vorteil haben, dass die Gerüstetagen nicht durch Rohrkonstruktionen für den Durchgang versperrt werden. Diese Konstruktionen eignen sich jedoch als Ertüchtigung nur für Hallenwände, die maximal 4 bis 5 m über die oberste Verankerung hinaus, freistehen. Bei größerer freistehender Höhe stoßen diese Gitterträger sehr schnell an ihre Grenzen. Aluminium-Gitterträger sind als Ertüchtigung der Hallenwände wegen der geringeren zulässigen Belastungen bei freistehenden Höhen von mehr als 3 m nicht geeignet.

Der Montageaufwand der Fachwerkträger wird häufig in der Praxis unterschätzt. Es ist nämlich nicht damit getan – wie man es häufig sieht – den Gitterträger mittels Dreh- oder Parallelkupplungen an den Außenständern der Gerüste anzuschließen. Da diese Gitterträger sowohl die Wind-Drucklasten wie auch die Wind-Soglasten aufnehmen müssen, die auf die Wände wirken, müssen beide Gurte der Gitterträger horizontal ausgesteift werden. Dies kann man durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Anschluss der Gitterträger über waagerechte Rohre am Innen- und Außenständer der Gerüste und an beiden Gurten der Gitterträger oder
- Einbau von waagerechten Rohrverbänden mit vertikalen Diagonalverstreben an beiden Gurten der Gitterträger.

Generell ist zu sagen, dass unter Berücksichtigung des Montage- und Materialaufwandes die Ertüchtigung der Hallenwände durch Kopfdiagonalen in den Rahmen die statisch bessere und wirtschaftlich günstigere Variante darstellt. Als Faustregel kann man davon ausgehen, dass im Regelfall die Ertüchtigung der Gerüstwände im gesamten Bereich über der obersten Ankerebene und im Bereich unter der Ankerebene soweit nach unten, wie die Wand über der Ankerebene freisteht, eingebaut werden muss. Unabhängig von der gewählten Aussteifungsmethode müssen die Stöße der Gerüstständer immer zugfest miteinander verbunden werden. Dies kann, je nach statischen Erfordernissen, durch Fallstecker mit einer zulässigen Zugbelastung im Stoß von ca. 14 kN bei 10 mm Steckerdurchmesser oder mittels Schrauben M12 mit einer übertragbaren Last von ca. 23 kN erfolgen.

Verankerung ist A & O

Die horizontalen Windlasten, die auf die Hallenwände wirken, müssen bei Konstruktionen, die nicht freistehen, von den Gerüstverankerungen in das Bauwerk eingeleitet werden, das eingehaust werden soll.

In der obersten Verankerungsebene treten dabei regelmäßig die größten Ankerkräfte auf. Diese Lasten müssen in einer Statik sorgfältig berechnet werden. Meist reicht die übliche Veranke-

rung im Gerüstbau nicht aus, um diese Lasten aufzunehmen. In Abstimmung mit dem Statiker muss der Gerüstbauer deshalb nach wirtschaftlichen Lösungen suchen, um die Verankerung sach- und fachgerecht auszuführen. Besonderes Augenmerk muss dabei auch auf das Bauwerk selbst gelegt werden, da durch die Einhausung in das Bauwerk häufig deutlich größere horizontale Lasten eingeleitet werden, als das Gebäude ohne Einhausung aufnehmen muss. Ggf. muss bei diesem Punkt auch der Bauwerksstatiker zu Rate gezogen werden.

Freistehende Wetterschutzhallen

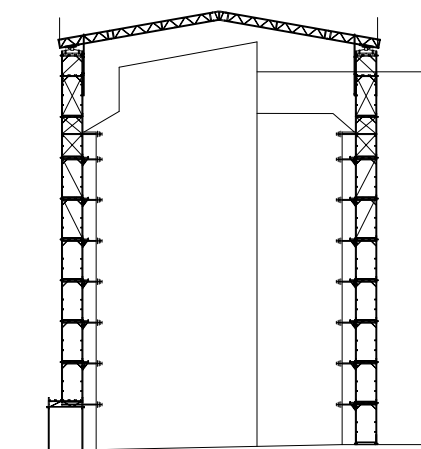
Beim Bau von freistehenden Wetterschutzhallen, die nicht an einem Bauwerk verankert werden können, muss die Standsicherheit der Konstruktion im Regelfall durch Ballast hergestellt werden. Die Praxis zeigt, dass im Zuge der Kalkulation derartiger freistehender Konstruktionen, die Menge des erforderlichen Ballastes oftmals erheblich unterschätzt wird.

Es ist daher dringend angezeigt, bereits im Zuge der Kalkulation von freistehenden Wetterschutzhallen, einen Statiker zu konsultieren, der zumindest überschlägig die Menge des erforderlichen Ballastes ermittelt.

Der konstruktive Aufwand bei der Ausbildung der Hallenwände freistehender Konstruktionen ist meist deutlich höher als bei vergleichbaren verankerten Hallen.

Praxisbeispiele

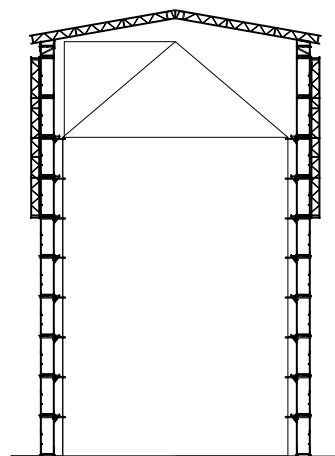
Im Zuge der letzten Jahre berechnete und betreute der Verfasser mehr als 340 Projekte mit Wetterschutzhallen in unterschiedlichen Größenordnungen. Die folgenden Praxisbeispiele sollen dem Anwender einen kleinen Überblick über verschiedene Varianten von Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial und deren konstruktive Ausführung geben.



Wetterschutzhalle Berlin

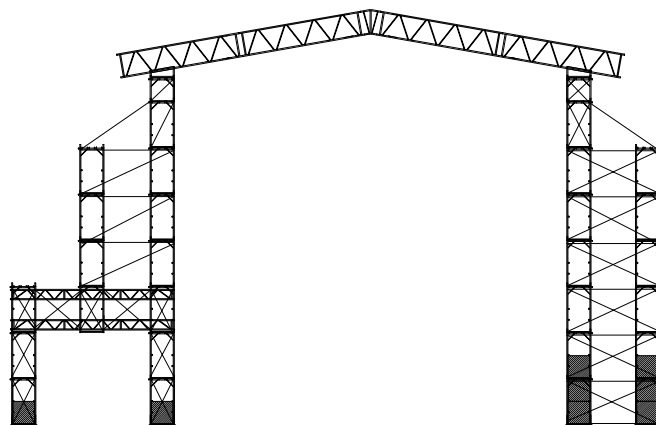
Bei diesem Projekt handelt es sich um eine Wetterschutzhalle in „üblicher“ Bauart. Die freie Stützweite der Gitterträger beträgt 13,5 m. Es wurden 45 cm hohe Stahl-Gitterträger eingebaut. Die

Dachkonstruktion besteht aus einem Kassettendach. Die Unterkonstruktion besteht aus einem 1 m breiten Rahmengerüst. Die Hallenwände stehen ca. 4,5 m über die oberste Verankerung hinaus und werden durch Gerüstrohr-Diagonalen ausgesteift. Die Konstruktion wurde als Regenschutz während der Sommermonate ohne Ansatz von Schneelasten berechnet. Die Hallenwände wurden seitlich mit Gerüstplanen bekleidet.



Wetterschutzhalle Brandenburg

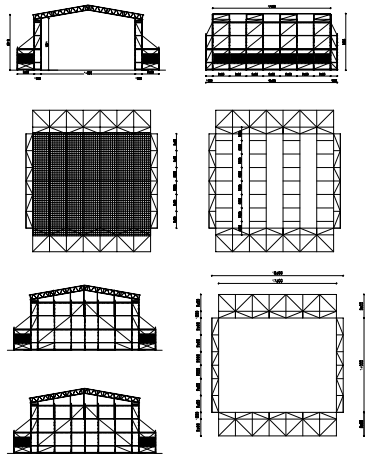
Die Konstruktion ähnelt der vorherigen. Die Stützweite der Gitterträger beträgt 14 m. Die Halle steht während der Sommermonate. Schneelasten wurden nicht berücksichtigt. Als Unterkonstruktion diente ein 65 cm breites Rahmengerüst, das im oberen Bereich durch senkrecht montierte Stahl-Gitterträger mit 45 cm Bauhöhe stabilisiert wurde. Die Hallenwände wurden mit Netzgewebe bekleidet. Die Dachhaut bestand aus einem Kassettensystem mit Aluminium-Dachkassetten.



Wetterschutzhalle Aachen

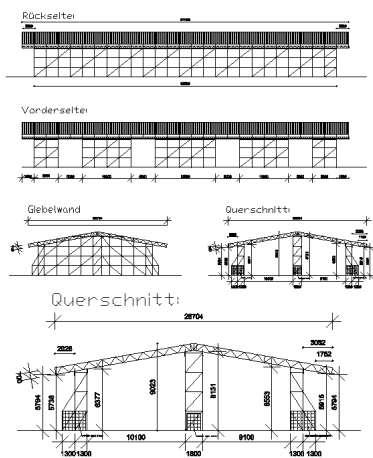
Diese unbekleidete Wetterschutzhalle wurde zum Schutz einer Baugrube vor Regen und Schnee errichtet. Die Dachkonstruktion bestand aus 1 m hohen Gitterträgern auf denen ein Aluminium-Kassettensystem montiert wurde. Die Konstruktion musste freistehend errichtet werden und daher ballastiert werden. Die Konstruktion wurde bei einer Stützweite der Gitterträger von ca. 16 m für eine Schneelast von $0,75 \text{ kN/m}^2$ nachgewiesen. Die Hallenwände wurden aus doppelten Gerüstscheiben eines 1 m

breiten Rahmengerüsts errichtet, die durch Gerüstrohre verbunden und als Fachwerkstützen ausgeführt wurden. An der linken Hallenseite musste aufgrund örtlicher Gegebenheiten eine Durchfahrt für Baustellenfahrzeuge freigehalten werden. Daher wurde die äußere Gerüstscheibe auf einer Trägerkonstruktion aus doppelten 45 cm hohen Stahl-Gitterträgern errichtet.



Wetterschutzhalle Polen

Diese Konstruktion wurde in einer Schiffswerft als stationäre Halle für die Bearbeitung von Schiffsbauteilen errichtet. Die Konstruktion ist freistehend und allseitig mit Kederplanen bekleidet. Die Dachkonstruktion besteht aus einem Kassettensystem mit Aluminium-Kassetten, das auf 75 cm hohen Dach-Gitterträgern montiert wurde. Die Unterkonstruktion besteht aus einem 1 m breiten Modulgerüst, das im Bereich der Traufseiten zur Aufnahme der Ballastierung um 2,5 m verbreitert wurde. Die Konstruktion wurde für 0,75 kN/m² Schnee und für eine Windlast von 1,10 kN/m² wegen der exponierten Lage zum Meer hin nachgewiesen.

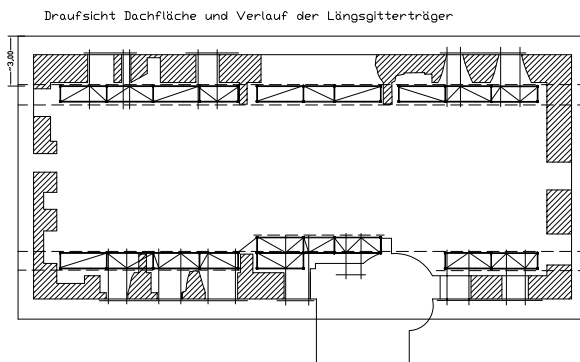
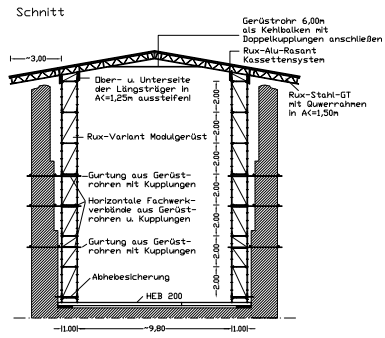
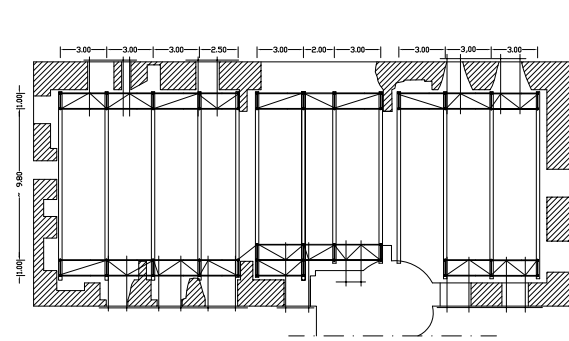


Lagerhalle Belgien

Diese stationäre Lagerhalle aus Gerüstmaterial wurde auf einem Lagerplatz eines belgischen Stahlbau-Unternehmens errichtet. Die Abmessungen der Halle sind 67,5 m Länge, 28,7 m Breite

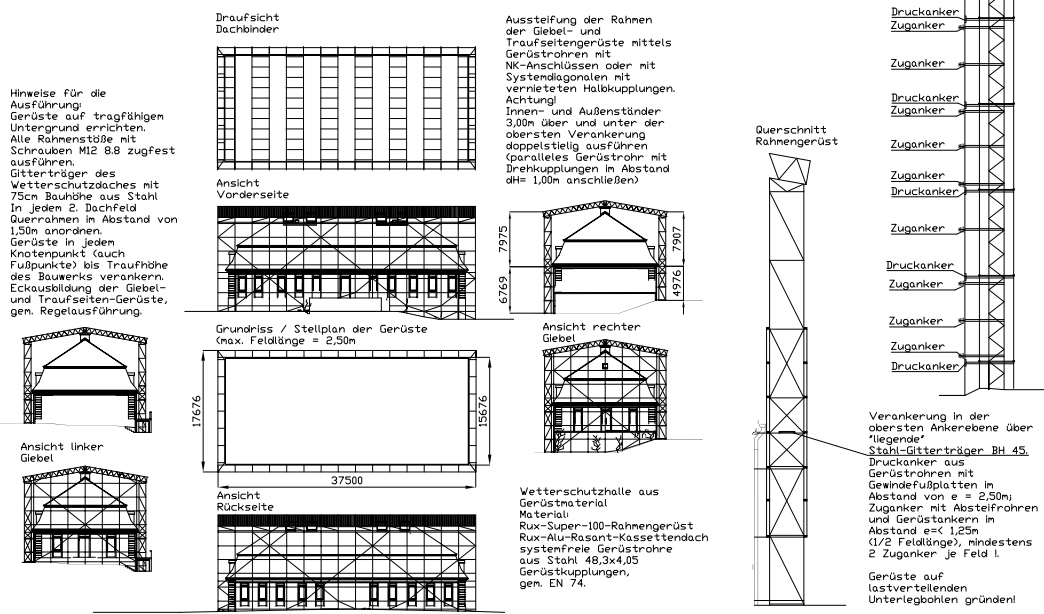
und ca. 9 m Höhe. Die Konstruktion wurde allseitig mit Trapezblech bekleidet. Die Dachkonstruktion besteht aus einem Kassettensystem auf 75 cm hohen Stahl-Gitterträgern. Die Unterkonstruktion besteht aus 3 Gerüstscheiben aus einem belgischen Modulgerüst und soll auch zur Lagerung von Bauteilen des Stahlbauers dienen. Die Konstruktion wurde, entsprechend den belgischen Gerüstnormen, für eine Schneelast von 0,52 kN/m² nachgewiesen. Die Stabilisierung der Hallenwände erfolgte durch Ballastierung. Zur Schaffung großer Durchfahrten und seitlicher Auskragungen der Dachkonstruktion von jeweils ca. 2,5 m wurden die Dachträger auf längs-montierten Gitterträgern mit 45 cm Bauhöhe aufgelagert. Die äußeren Hallenwände wurden im unteren Bereich um 1,3 m verbreitert.

Bei folgender Hallenkonstruktion handelt es sich um eine Schutzmaßnahme für eine alte Burgruine. Die Standzeit der Konstruktion ist deutlich länger als 2 Jahre. Es musste eine Schneelast von 0,75 kN/m² aufgenommen werden. Die Hallenwände wurden aus architektonischen Gründen im Inneren des Bauwerks errichtet und mittels Rohrschlössern durch die Öffnungen der Ruine mit der Ruinenwand verbunden. Die Dachkonstruktion besteht aus 45 cm Stahl-Gitterträgern mit einer Stützweite zwischen den Hallenwänden von 9,8 m und seitlichen Auskragungen von jeweils 3 m über die Hallenwände hinaus. Die Dachbinder wurden durch Kehlbalken aus Gerüstrohren zusätzlich verstärkt. Die Stützgerüste wurden aus Modulgerüst hergestellt und durch den Einbau von Systemdiagonalen stabilisiert. Die Gerüstkonstruktion wurde auf einer Stahlträgerlage errichtet und damit verschweißt. Die Auflagerung der Dachträger erfolgt auf längs-montierten Gitterträgern und nicht direkt auf den Gerüststrahlenzügen, da das Raster der Modulgerüste aufgrund der örtlichen Gegebenheiten vom Raster des Kassettendaches abwich. Neben der Wetterschutzhalle mussten auch die Ruinenstümpfe, an denen die Halle horizontal verankert war, statisch nachgewiesen werden. Als Dachhaut wurde wegen der langen Standzeit ein Kassettensystem montiert. Die Konstruktion wurde seitlich nicht bekleidet.



Wetterschutzhalle Putzar

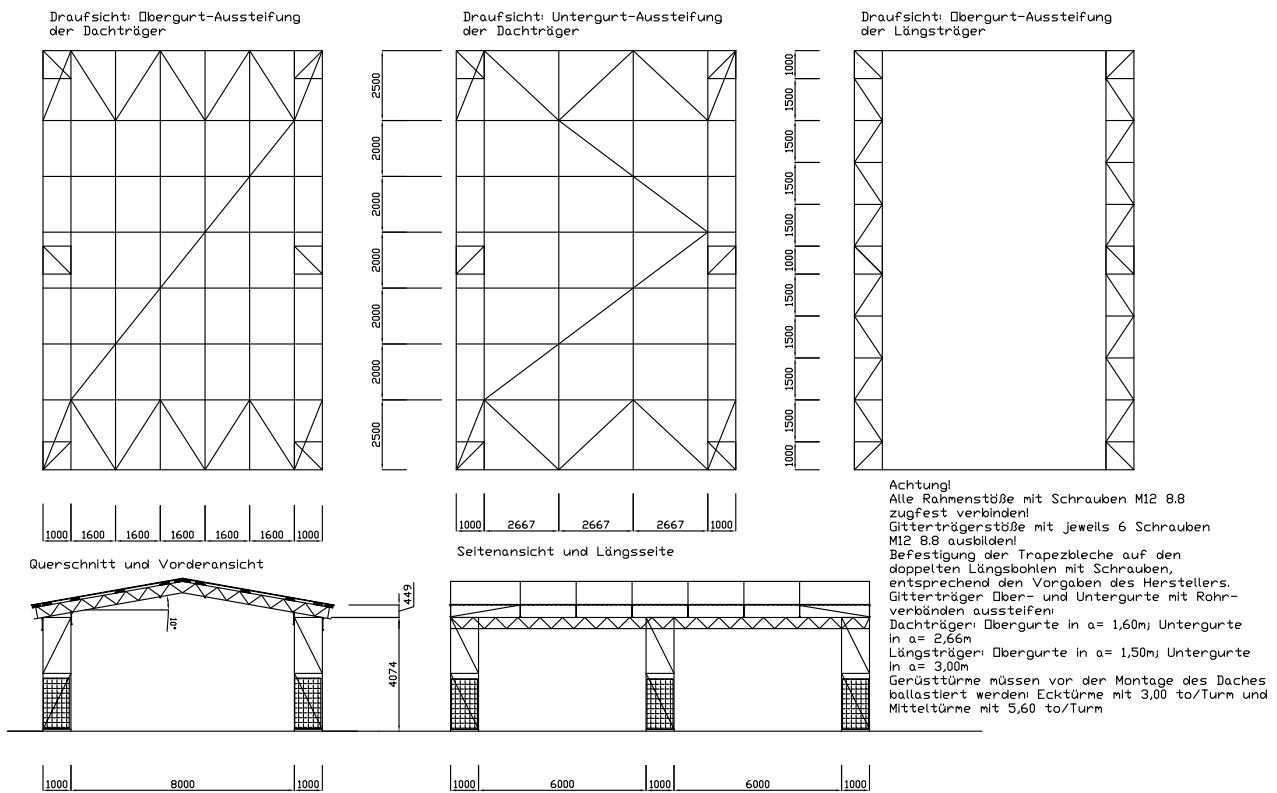
Wetterschutzhalle aus Gerüstmaterial



Wetterschutzhalle Sarow

Diese Wetterschutzhalle wurde zur Sanierung eines alten Gutshofes mit einer freien Stützweite der 75 cm hohen Dach-Gitterträger von ca. 15,7 m errichtet. Die Konstruktion stand auch während der Wintermonate und wurde für eine Schneelast von 0,25 kN/m² rechnerisch nachgewiesen. Die Dachhaut bestand aus einem Kassettensystem. Die Hallenwände wurden mit Gerüstplanen allseitig bekleidet und mit Kopfdiagonalen ausgesteift. Die Halle hatte eine auskragende Höhe von ca. 7,9 m über der obersten Verankerung. Daraus resultierte eine hohe Biegebeanspruchung der Gerüststrahlen in Höhe der obersten Verankerungen. Zur Ertüchtigung dieser

Rahmen wurden dort an den Innen- und Außenständern zusätzliche Parallelrohre montiert. Ein wesentliches statisches Problem bei dieser Konstruktion war, dass die Gerüste bis zu den obersten Anker teilweise nur ca. 5 m hoch waren. Dies hatte zur Folge, dass sich bei Wind auf die Hallenwand sehr hohe Ankerlasten in der obersten Ankerebene ergaben. Zur Aufnahme dieser Ankerlasten wurden daher je Gerüstfeld drei wirksame Zug- und jeweils ein wirksamer Druckanker an liegenden Fachwerkträgern angeschlossen. In Abstimmung mit dem Bauwerksstatiker wurden im Inneren des Bauwerks stabilisierende Konstruktionen eingebaut um die Ankerlasten der Halle ableiten zu können.



Offene Lagerhalle in der chemischen Industrie

Bei dieser Konstruktion handelt es sich um eine allseitig offene Wetterschutzhalle als Zwischenlager für Ölfässer. Die Aufgabe bestand darin eine Hallenkonstruktion aus Gerüstmaterial zu entwickeln, die von allen Seiten gut mit Gabelstaplern zu befahren ist. Daher wurde die Dachkonstruktion auf 6 Stütztürmen aus verschachtelten Gerüststrahlen mit den Abmessungen von jeweils 1 x 1 x 4 m Höhe errichtet. Diese Türme wurden durch Ballast stabilisiert und allseitig mit vertikalen Diagonalen aus Gerüstrohren versehen. Die Dachkonstruktion besteht aus Stahl-Gitterträgern mit 45 cm Bauhöhe, die mittels horizontalen Rohrverbänden in der Ober- und Untergurtebene stabilisiert werden. Wegen der langen Standzeit und zur Reduzierung der Investitionskosten wurde die Dachhaut aus systemfreien Trapezblechen hergestellt, die auf einer Unterkonstruktion aus doppelten Gerüstbohlen verschraubt wurden. Diese Gerüstbohlen wurden mit den Gitterträger-Obergurten verschraubt. Die Auflagerung der Dachträger erfolgte auf Längs-Gitterträgern, die im Kopfbereich der Gerüsttürme mit Kupplungen angeschlossen wurden. Um die einzelnen Gerüsttürme wurde aus Sicherheitsgründen ein Anfahrerschutz montiert. Die Konstruktion wurde für $0,75\text{kN/m}^2$ Schneelast nachgewiesen.

Wetterschutzhallen aus Gerüstmaterial sind komplizierte Ingenieurbauwerke, deren oftmals kurze Standzeit in einem krassen Missverhältnis zum statisch-konstruktiven Aufwand steht, den der Gerüstbauer in Zusammenarbeit mit seinem Statiker betreiben muss. Eine sorgfältige Planung und handwerksgerechte Ausführung sind wesentliche Bestandteile derartiger Baumaßnahmen, um wirtschaftliches und sicheres Arbeiten in und unter diesen Konstruktionen zu gewährleisten.

Der Autor

Dipl.-Ing. Joachim Specht, geboren 1962, studierte an der FH Koblenz Bauingenieurwesen mit Diplomarbeit im Gerüstbau. Seit 1990 ist er freiberuflich selbständig im IBS Ingenieur- & Sachverständigen-Büro für den Gerüstbau. Von 1993 bis 2006 hat er als freier Sachverständiger im Gerüstbau gearbeitet. Seit 1994 ist er im Arbeitsausschuss NABau und in diversen Spiegelausschüssen CEN TC 53: Europäische Normung von Gerüsten tätig. Seit 2005 ist er zum öffentlich und vereidigten Sachverständigen für Gerüstbau, Arbeits-, Schutzgerüste und Gerüst-Sonderkonstruktionen durch die Süd-Westfälische Industrie- und Handelskammer zu Hagen bestellt.



Ingenieur- & Sachverständigen-Büro für den Gerüstbau
Dipl.-Ing. Joachim Specht
 Unterm Ried 5
 D-58579 Schalksmühle
 Tel.-Nr. 0 23 55-40 08 67
 Fax-Nr. 0 23 55-40 08 69
 ibspecht1@aol.com
 www.geruestbau-statik.de