

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 112 (1994)
Heft: 6

Artikel: Konstruktion des Tonnendachs
Autor: Lehmann, Ivo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78389>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Bild 9. Rekonstruierte Reussschlaufe (Bildmitte) (Bild: B. Wandler)



Bild 10. Erhaltenes und durch geänderte Pflege aufgewertetes Hangmoor am Fusse des Bätzbergs

- Erhaltene und partiell aufgewertete Lebensräume in der Reussebene (Bild 10)
- Neugeschaffene Lebensräume insbesondere in Zusammenhang mit neu gebauten militärischen Anlagen.

Entwicklung und Pflege der geschaffenen Lebensräume

Obwohl die Bauarbeiten abgeschlossen sind, gehen die bestehenden und neu

initiierten Lebensprozesse auf dem Waffenplatz weiter. Wichtige Faktoren dafür, in welche Richtung sich diese Prozesse entwickeln werden, sind die Art und Intensität der landwirtschaftlichen und der militärischen Nutzung.

Um die Entwicklung weiterhin verfolgen und kontrollieren zu können, wurden spezielle Grundlagen in Form von Vegetationsaufnahmen sowie fotografische Unterlagen erarbeitet. Zuhanden des Waffenplatzkommandos ergingen

in Form eines Pflegeplans Pflegeempfehlungen, welche nun in Abstimmung mit den militärischen und den landwirtschaftlichen Nutzern des Waffenplatzes nach Möglichkeit schrittweise umgesetzt werden.

Adresse der Verfasser: *R. Lüthi, Landschaftsarchitekt HTL/SLPA, M. Stocker, dipl. Zoologe, Raumplaner ETH/NDS, asp Atelier Stern & Partner, Bahnhofplatz 2, 9001 St. Gallen, und Tobeleggweg 19, 8049 Zürich.*

Konstruktion des Tonnendachs

Das Tonnendach hat an Aktualität gewonnen, es eignet sich sowohl für Wohnbauten als auch bei Industriehallen o.ä., wo sich grosse Spannweiten stützenlos und wirtschaftlich überbrücken lassen. Tonnendächer ergeben eine gute Raumausnutzung, insbesondere baurechtlich vorgeschriebene Trauflinien lassen sich leicht weiter herunterziehen.

Tonnendächer können in Massivbauweise oder mit einzelnen Tragbögen aus Holz- oder Stahl in Leichtbauweise er-

**VON IVO LEHMANN,
SARNEN**

stellt werden. Konstruktiv ist zwischen wärmegedämmten (z.B. über beheizten Wohnräumen) und nicht wärmegedämmten Konstruktionen (z.B. über unbeheizten Hallenbauten) zu unterscheiden. Weil Tonnendächer im Scheitelpunkt horizontal sind, kann alleine mit der Eindeckung keine absolute Wasserdichtigkeit gewährleistet werden; ein wasserdichtes Unterdach ist somit Voraussetzung für ein schadenfreies Funktionieren des wärmegedämmten Tonnendaches.

Baustuktur

Das Tonnengewölbe hat als Dachform an Aktualität gewonnen, denn der Halbzylinder ist anders als alle Dächer: im Gegensatz zur Kuppel ist er nicht gleichmäßig gerundet und nicht auf ein Zentrum konzentriert, sondern über einem rechteckigen Grundriss aufgebaut. Das Tonnengewölbe in Massivbauweise lässt sich sowohl bei Massivbauten als auch bei Schottenbauten realisieren, es wird zweiseitig linear aufgelagert. Ein Tonnendach mit einzelnen Tragbögen, z.B. in Holz- oder Stahlbauweise, kann mehr oder weniger unabhängig von der Bau- bzw. Tragstruktur ermöglicht werden; dieses System führt zu zweiseitigen, punktförmigen Auflagern (Bild 1).

Gewölbte Dächer werden teilweise auch als halbe Tonnengewölbe ausgeführt.

Funktion

Tonnengewölbe ergeben gute Raumausnutzungen. Insbesondere baurechtlich vorgeschriebene Trauflinien lassen sich bei solchen Dächern leicht weiter herunterziehen. Bei vorgegebenen Trauf- und/oder Firsthöhen lässt sich der Dachraum mit Tonnendächern, gegenüber Sattel- und Pultdächern, bedeutend vergrössern, vor allem im traufnahen Bereich ist der Raum jeweils bedeutend höher (Bild 2).

Tonnendächer eignen sich jedoch nicht nur für Wohnbauten, auch bei hallenartigen Bauten können grosse Spannweiten mit brettschicht-verleimten Rundbogenträgern oder Stahltragssystemen stützenlos und wirtschaftlich überbrückt werden.

Konstruktionssystematik

Beim Konstruktionssystem muss unterschieden werden zwischen wärmeges-

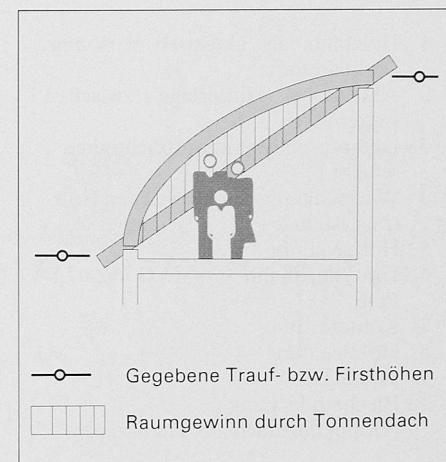
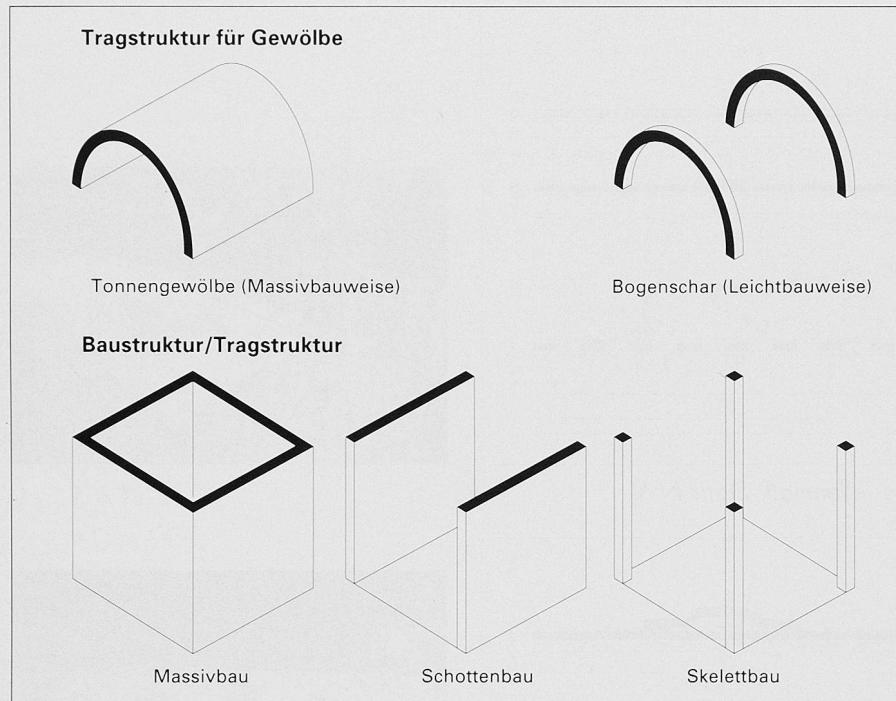


Bild 2. Tonnengewölbe ergeben gute Raumausnützungen

Bild 1. Tonnengewölbe in Massivbauweise oder mit einzelnen Tragbögen

| Warmdach über Leichtbaukonstruktion | Warmdach über Massivbaukonstruktion | Warmdach (Nacktdach) | Kaltdach |
|--|--|--|--|
| <p>Schicht-Nr. 12, 11, 10, 9, 8, 5, 4, 3</p> <p>Element/Funktion</p> | <p>Schicht-Nr. 12, 11, 10, 9, 8, 5, 3</p> <p>Element/Funktion</p> | <p>Schicht-Nr. 12, 10, 9, 11, 8, 5, 3</p> <p>Materialien</p> | <p>Schicht-Nr. 12, 10, 9, 11, 7, 6, 5, 3, 2, 1</p> |
| <p>1 Raumseitige Verkleidung</p> <p>2 Lattung/Installationsraum</p> <p>3 Tragkonstruktion</p> <p>4 Verlegeunterlage</p> <p>5 Dampfbremse und Luftdichtigkeitsschicht</p> <p>6 Wärmedämmsschicht zwischen der Tragkonstruktion</p> <p>7 Evtl. Durchlüftungshohlraum</p> <p>8 Wärmedämmsschicht, evtl. mit Hilfskonstruktion wie z.B. Ausholzung oder Lattenrost</p> <p>9 Unterdach oder Primärabdichtung</p> <p>10 Durchlüftungshohlraum/ sekundäre Tragkonstruktion</p> <p>11 Verlegeunterlage</p> <p>12 Eideckung</p> | <p>1 Raumseitige Verkleidung</p> <p>2 Lattung/Installationsraum</p> <p>3 Tragkonstruktion</p> <p>4 Verlegeunterlage</p> <p>5 Dampfbremse und Luftdichtigkeitsschicht</p> <p>6 Wärmedämmsschicht zwischen der Tragkonstruktion</p> <p>7 Evtl. Durchlüftungshohlraum</p> <p>8 Wärmedämmsschicht, evtl. mit Hilfskonstruktion wie z.B. Ausholzung oder Lattenrost</p> <p>9 Unterdach oder Primärabdichtung</p> <p>10 Durchlüftungshohlraum/ sekundäre Tragkonstruktion</p> <p>11 Verlegeunterlage</p> <p>12 Eideckung</p> | <p>Verschiedene Verkleidungen je nach Raum und Nutzung z.B. Elektroinstallation ohne Durchdringung der Dampfbremse/Luftdichtigkeitsschicht</p> <p>Ortbeton; Betonelemente; Holzträger (Brettschichtholzträger); Strahltragsystem</p> <p>Holzschalung; Profilstahlblech</p> <p>bituminöse Dichtungsbahnen; PE-Kunststoffbahnen</p> <p>Faserdämmstoffplatten</p> | <p>Kunststoffhartschäume; druckfeste Faserdämmstoffplatten</p> <p>Kunststoffdichtungsbahn verschweisst</p> <p>Holzlattung; Metallprofile</p> <p>Holzschalung</p> <p>Doppelfalzdach; Profilblech; Faserzement-Wellplatten</p> |

Bild 3. Schichtaufbau für Tonnendächer

- 1 Holztäfer als akustisch wirksame Verkleidung
- 2 Akustische Hinterlage zwischen Lattenrost
- 3 Dampfbremse und Luftpichtigkeitschicht
- 4 Wärmedämmsschicht zwischen Holztragsystem
- 5 Holzschalung
- 6 Unterdachbahn Sarnafil G 452-07 E Felt
- 7 Konterlattung
- 8 Holzschalung
- 9 Trennlage
- 10 Blecheindeckung (Doppelfalzdach aus Titan-Zink)

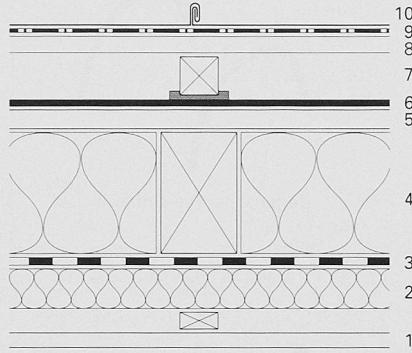


Bild 4. Schichtaufbau des Daches Schulhaus Tellenmatt, Stans NW

- 1 Holztäfer
- 2 Schiftlattung/Installationshohlräum
- 3 Dampfbremse und Luftpichtigkeitschicht
- 4 Wärmedämmsschicht zwischen brett-schichtverleimtem Holztragsystem
- 5 Brettschichtverleimter Holzträger, Durchlüftungshohlräum
- 6 Holzschalung 30 mm
- 7 Filz 380 g/m² als Trennlage
- 8 Dachhaut Sarnafil S 327-18 EL sandgrau, mechanisch befestigt

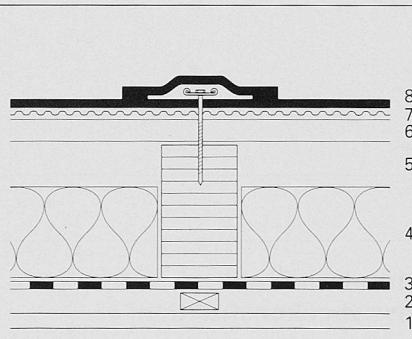


Bild 5. Schichtaufbau der Dächer Reiheneinfamilienhäuser in Aathal-Seegräben ZH

- 1 Verputz
- 2 Stahlbetondecke
- 3 Sarnabituvap 500 EV3 vollflächig aufgeklebt, als Notdach während der Bauausführung + Sarnabituvap 800 als eigentliche Dampfbremse
- 4 Zweimal 6 cm Wärmedämmsschicht zwischen Lattenrost verlegt und zusätzlich mechanisch befestigt
- 5 Unterdach Sarnafil G 452-07 E, im Bereich unter der Blecheindeckung bzw. Dachhaut Sarnafil G 410-18 EL, vollflächig aufgeklebt, im Bereich ohne Blecheindeckung
- 6 Konterlattung mit Sarnafil-Band überschweisst
- 7 Lattung
- 8 Profilblecheindeckung

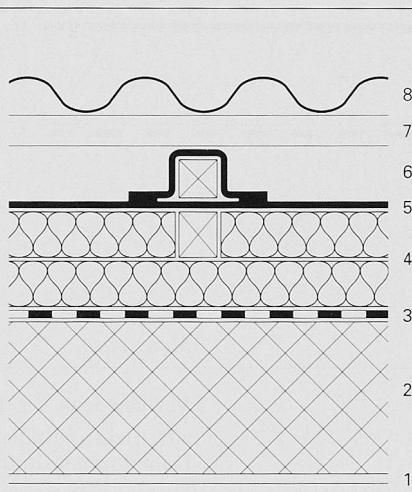


Bild 6. Schichtaufbau der Dächer Überbauung untere Adlernatte, Einsiedeln SZ

dämmten Tonnendächern, die beheizte Räume abgrenzen, und solchen, die über unbeheizten Räumen oder Hallen, als nichtwärmegedämmte Konstruktionen, aufgebaut sind (Bild 3).

Nichtwärmegedämmte Tonnendächer

Bei nicht wärmegedämmten Tonnendächern wird in der Regel direkt über der Tragkonstruktion, z.B. bestehend aus Primär- und Sekundärtragsystemen (Pfetten über Rundbogenträgern) die

Eindeckung aus Profilblech, Faserzementelementen o.ä. aufgebracht.

Wärmegedämmte Tonnendächer

Bei Tonnendächern über beheizten Räumen gewährleisten primär die Dampfbremse/Luftpichtigkeitsschicht, die Wärmedämmsschicht, das Unterdach und die Eindeckung das Funktionieren der Konstruktion.

Dampfbremse/Luftpichtigkeitsschicht
Diese Schicht schützt den Konstruktionsaufbau vor Durchfeuchtung infol-

ge Wasserdampfdiffusion oder Luftleck-Kondensat. In der Bauphase dienen Dampfbremsen zusätzlich als Notdach. Bei Leichtbaukonstruktionen muss die Dampfbremse auch die Funktion der Luftpichtigkeitsschicht übernehmen, die Bahnentösse sind luftdicht miteinander zu verkleben, bei An schlüssen und Durchdringungen muss die warmseitige Luftpichtigkeit gewährleistet werden.

Wärmedämmsschicht

Die Wärmedämmsschicht wird bei Tonnendächern entweder zwischen den ein-

zernen Rundbogenträgern (Kaltdach) oder über der Tragkonstruktion (Warmdach) angeordnet.

Wenn die Wärmedämmenschicht im Kalt-dachsystem zwischen den einzelnen Trägern verlegt wird, verringern dieselben das Wärmedämmvermögen der Tonnendachkonstruktion je nach Querschnitt und Wärmeleitwert (Tragsystem als wärmetechnische Schwachstelle). Durch entsprechend dicke Wärmedämmenschichten oder zusätzliche Wärmedämmenschicht unter der Tragkonstruktion kann bzw. muss das Wärmedämmvermögen verbessert werden, so dass die geltenden Wärmeschutzanforderungen eingehalten werden können. Bei über der Tragkonstruktion bzw. über der Verlegeunterlage angebrachter Wärmedämmenschicht kann dieselbe in der Regel ohne grössere Durchdringungen lückenlos verlegt werden. Allenfalls erforderliche Hilfskonstruktionen in der Wärmedämmeschichtebene (z.B. Holzeinlagen) sind bei der Beurteilung des Wärmeschutzes zu berücksichtigen.

Unterdach

Je nach Bauablauf wird die Eindeckung erst relativ spät montiert, so dass das Unterdach längere Zeit als der Wittring voll ausgesetzte «Primärabdichtung» funktionstüchtig sein muss. Neben dem Schutz während der Bauzeit ist das Bauwerk über die lange Nutzungsdauer vor Wasser zu schützen, welches über undichte Stellen unter die Eindeckung gelangt. Auch an der ausgekühlten Blecheindeckung teilweise auftretendes Sekundärkondensat soll über dem Unterdach abfließen können, ohne die Baukonstruktion zu durchfeuchten. Zur Abdichtung solch runder Dächer, mit Gefälle bis 0% im Scheitelpunkt, werden vorteilhaft bahnenför-

mige Materialien verwendet, wie sie auch bei Flachdachkonstruktionen eingesetzt werden (z.B. Kunststoffdichtungsbahnen). Durch Verschweissung der Unterdachbahnen wird eine waserdichte Abdichtung erreicht; Perforationen bei Befestigungspunkten der Eindeckungsunterkonstruktion sind mit geeigneten Dichtungen zu versehen.

Tonnendächer können auch als Nacktdächer ausgebildet werden; anstelle des Unterdaches gewährleistet die aufgeklebte oder mechanisch befestigte Dachhaut den Bauwerkschutz als Primärabdichtung.

Eindeckung

Die Eindeckung aus Blechbahnen-/tafeln oder aus vorgefertigten Wellenbändern (Stahlblech, Aluminium, evtl. Faserzement) muss bis zu einem Gefälle von 0% eine möglichst hohe Wiederdichtigkeit aufweisen.

Zum Gefälle: Profilblechdächer aus einem Stück werden bis zu minimal 3% Gefälle verlegt. Doppelfalz- und Leistendächer sollen bei Bandmaterial ein Minimalgefälle von 5%, bei Tafelmaterial 7% aufweisen (aus: Morath H., «Handbuch für Spenglerarbeiten», 1983). In Montagehinweisen von Profilblech- bzw. Wellbandlieferanten wird auf ein nicht zu unterschreitendes, minimales Gefälle von 6% hingewiesen sowie auf die standortabhängige Notwendigkeit, bei Dächern unter 10% Gefälle die Längs- und Querstösse mit geeigneten Dichtungsbändern abzudichten.

Solche Angaben verdeutlichen die Erkenntnis aus der Praxis, dass bei Tonnendächern alleine mit der Eindeckung keine absolute Wiederdichtigkeit gewährleistet werden kann. Ein wasser-

dichtes Unterdach ist aus diesem Grund nicht nur empfehlenswert, sondern Voraussetzung für ein schadenfreies Funktionieren des wärmegedämmten Tonnendaches.

Tonnendächer aus der Baupraxis

Die folgenden drei Beispiele machen deutlich, dass es eine Vielzahl an Möglichkeiten gibt, Tonnendächer auszubilden:

□ Beim Schulhaus Tellenmatt, Stans (Bild 4), handelt es sich um ein zwischen der Tragkonstruktion wärmegedämmtes Tonnendach mit Blecheindeckung aus Titan-Zink-Blechbahnen. Im Singraum sorgt eine schallabsorbierende Deckenverkleidung für die gute Raumakustik.

□ Die Tonnendächer der Reihe einer familienhaussiedlung in Aathal-Seegraben (Bild 5) sind direkt mit mechanisch befestigten Kunststoff-Dachbahnen abgedichtet.

□ Bei der Überbauung untere Adlermatte, Einsiedeln (Bild 6), sind etwa 1200 m² der Dachfläche als Tonnendach und etwa 400 m² als Flachdach ausgebildet, wobei die Übergänge flüssig sind. Die Dächer sind im Warmdachsystem über einer Stahlbetonunterkonstruktion ausgeführt, wobei die Tonnendächer mit Profilblech eingedeckt sind und die Flachdächer, ohne Schutz- und Nutzschichten, als Nacktdächer mit aufgeklebten Kunststoff-Dachbahnen ausgeführt wurden.

Die Abbildung mit den schematischen Schichtaufbauten (Bild 3) zeigt weitere Möglichkeiten, wie Tonnendächer ausgeführt werden können.

Adresse des Verfassers: I. Lehmann, c/o Sarnafil, Industriestrasse, 6060 Sarnen.

Bücher

IVBH-Publikationen

Die Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (IVBH) hat drei neue Kongressberichte sowie einen weiteren Band aufgelegt:

Length Effect on Fatigue of Wires and Strands
IABSE Workshop El Paular, Madrid 1992. Volume 66. Ca. 350 Seiten, Preis: Nichtmitglieder Fr. 90.–, Mitglieder Fr. 60.–. ISBN 3-85748-080-7

Structural Serviceability of Buildings
International Colloquium Göteborg 1993. Volume 69. Ca. 340 Seiten, Preis: Nichtmitglieder Fr. 96.–, Mitglieder Fr. 64.–. ISBN 3-85748-082-3

Structural Preservation of the Architectural Heritage

IABSE Symposium Rome 1993. Volume 70. Ca. 740 Seiten, Preis: Nichtmitglieder Fr. 147.–, Mitglieder Fr. 98.–. ISBN 3-85748-083-1

Ship Collision with Bridges

The Interaction between Vessel Traffic and Bridge Structures. Von Ole Damgaard Larsen. Ca. 130 Seiten, Preis: Nichtmitglieder Fr. 63.–, Mitglieder Fr. 42.–. ISBN 3-85748-079-3

Alle vier Bände können beim Herausgeber bezogen werden: IABSE-AIPC-IVBH, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich, Tel. 01/633 26 47, Fax 01/371 21 31.

Publikation des Bundesamtes für Straßenbau

Ab sofort ist bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern, unter der Art. Nr. 308 330 d/f zum Preis von Fr. 25.– der «Untersuchungsbericht Betonabtrag durch Hochdruckwasserstrahlen», verfasst von A. Hächler, LPM AG, erhältlich. Die Untersuchung befasst sich in einem ersten Teil mit der Literatur zum Thema. In einem weiteren Teil werden Ergebnisse eigener Versuche dargestellt und im dritten Teil mit Ergebnissen der Literatur verglichen und diskutiert. In den Schlussfolgerungen werden Kriterien zur Beurteilung der Abtragsarbeit vorgeschlagen, und im Anhang werden Hinweise zur Ausschreibung von Hochdruckwasserstrahl-Arbeiten gegeben.