



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Von den Bohlendächern.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-63572](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-63572)

Die Balken o, auf welchen die drei Glockenstühle stehen, deren jeder für vier Glocken berechnet ist, ruhen auf dem Balken n, für welchen das Sprengwerk zum Tragen desselben angeordnet ist. Dieses besteht nun aus den Streben ll und kk mit dem Spannriegel m. Der Spannriegel m ist mit dem Balken n verbleibelt und verbolzt. Auch die Streben k sind mit den Hölzern n und m verbolzt.

Die beiden äußern Hölzer oo zu beiden Seiten erhalten keine Balken h unter sich, so daß also auch die Streben iii wegfallen. Diese wären auch hier überflüssig, da sie in der Mitte nur die Längenverbindung herstellen und so jede Seitenbewegung verhindern sollen. z ist der Träger, auf einem Balken ruhend, der auf der Mauer C liegt und dazu dienen soll, die Balken a in dem Mittelschiff der Kirche zu tragen. Durch den Balken n erhalten zwar die Hölzer o eine Querverbindung, diese ist aber noch vervollständigt durch die Balken p, welche mit den Hölzern o verbolzt werden.

Der Glockenstuhl selbst besteht aus den Streben gg, welche durch Kreuzbänder x aus einander gehalten werden. Die Streben oder Stiele g tragen das Lager t für die obern Glocken. Die Stiele r tragen mit den Streben vv das Lager s für die unteren Glocken. Dieses Lager s erhält in dem Stiele r eine Verfassung und einen verkeilten Zapfen.

Die sich in der Mitte überkreuzenden Streben uu stoßen unten gegen die Hölzer p und oben gegen die zur Verbindung dienenden Hölzer n, und sind an den Stellen, wo sie andere Hölzer berühren, mit denselben verbolzt. Die andern nöthigen Verbolzungen der Hölzer zeigt die Figur.

Von den Bohlendächern.

Seite 6 sind die vier Hauptverbindungen angegeben, durch welche Hölzer mit einander verbunden werden. Hier folgen nun die Verbindungen nach gekrümmten Linien. Sie kommen vor bei Kuppeln, wobei namentlich Sparren und sogenannte Kränze nach gekrümmten Linien konstruirt sind; ferner bei Verschalungen und Lehrbögen der Gurte und Gewölbe, und endlich bei Verbindung der Wangen, bei Wendel- und freitragenden Treppen.

Die Bohlendächer bestehen aus auswärts gerundeten Sparren, welche von doppelten, drei- und vierfachen Brettern dergestalt zusammengeschlagen sind, daß die Fugen oder Zusammenschnitte der hierzu 4 bis 7 Fuß langen Brettstücke, welche $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll stark sind, nicht auf einander treffen, sondern unter einander wechseln. Die Brettstücke werden zusammenge nagelt, und so kann man die Sparren beliebig lang machen.

Die bogenförmigen Sparren müssen immer nur aus einem Mittelpunkte gezeichnet und die Fugenschnitte nach diesem Mittelpunkte gezogen werden.

Von den Vortheilen der Bohlendächer sagt Gilby Folgendes:

„Bei den Bohlendächern hat man einen ganz freien und geräumigen Boden, welches in verschiedener Hinsicht auch für den Gebrauch der Böden sehr nützlich ist.

Die Schornsteine berühren kein Holz unterm Dache und sind also feuer sicherer aufzuführen.

Die ansehnliche Holzersparung ist bei diesen Dächern zu erwägen. Der Vorwand, daß, wenn auf den cubischen Inhalt des Holzes gesehen wird, zwar allerdings zu diesen Dächern weniger Holz erforderlich sei, als zu andern; daß aber dagegen Bretter nöthig wären, welche nur aus einer starken Holzsorte oder aus Sägeblöcken erfolgen könnten, woran es aber am meisten in den Wäldern mangelt, fällt weg, wenn man weiß, daß es keiner längern Bretter als von 5 bis 6 Fuß bedarf, daß es auch keineswegs hindert, wenn diese Bretter aus einer schlechten d. h. einer astigen Holzsorte bestehen, daß mithin selbst angefaulte oder Schwammabäume dazu genommen werden können, indem die Schwämme oder andern schadhafte Stellen sich nur stellenweis an solchen Bäumen befinden und immer noch gesunde Bretter von vorgegebener Länge daraus erfolgen könnten. Da es ferner sogar für die Sache zuträglich ist, wenn diese Bretter aus krummen Bäumen geschnitten werden, so können dazu alle krumm gewachsenen Bäume gebraucht werden, überhaupt also solches Holz, das man sonst nie anders unter die Classe von Bauholz zählen würde, als höchstens um Windstacken und

Dachstöcke zu den Strohdächern, und allenfalls Spließen daraus zu machen.

Ein Hauptvorteil bei diesen Dächern ist auch, daß die Feuersgefahr dadurch ungemein vermindert wird, sowohl in Absicht des Einbruchs als der Fortpflanzung derselben; denn erstlich berühren, wie vorgebracht, die Schornsteinröhren kein Holz im Dache, andertheils aber, wenn ein Bohlendach dennoch in Brand gerathen sollte, so kann doch da, wo wenig ist, wenig brennen, und diese Dächer sind daher weit leichter zu löschen, als die gewöhnlichen so sehr mit Holz ausgebauten Dächer; ferner beim Zusammenfallen der etwa bei einem Brande aus ihrer Verbindung getrennten Bohlsparren werden solche bei ihrer Leichtigkeit nicht durch die Decken schlagen und das Feuer im Innern des Gebäudes verbreiten, wie solches bei starken Dachverbänden geschieht. Endlich kann die brennende geringere Holzmasse eines Bohlendaches für nebenstehende Gebäude nicht so gefährlich werden, als jene so vieles Holz enthaltenden Dächer; und da endlich die Sparren der Bohlendächer, weil der untere Theil derselben sich der senkrechten Linie nähert, bei weitem nicht einen so starken Seitenschub ausüben, als die bei den gewöhnlichen Dächern weit schräger gestellten Sparren, erstere auch überhaupt leichter sind, als jene, so können sie bei Gebäuden, wo keine Dachböden, und mithin keine Dachbalken nöthig sind, als bei Exercir- und Reithäusern, Schuppen, Waarenlagern und besonders bei Scheunen, weit sicherer auf Rahme und abgestumpfte Balken aufgestellt werden, als andere Sparren. Vorzüglich lassen sich runde Kuppeln auf eine leichte und dennoch feste Art damit construiren.“

Was die Stabilität

der Bohlsparren anbelangt, so ist es gewiß, daß diese Sparren wegen der hochkantig gestellten Bretter, wegen der Spannung, vermittelst der nach einem Mittelpunkte gezogenen Fugenschnitte, ihrer bogenförmigen Gestalt wegen, der größten Kraft Widerstand leisten.

Da die Bohlsparren an sich so stark sind, daß sie nicht durch eine von außen darauf wirkende Kraft eingebogen werden können, was bei ganz geraden Sparren zu befürchten steht, so folgt daraus, daß die Dächer mit Bohlsparren ganz und gar keiner Querverbindung bedürftig sind. Was die Längenverbindung anbelangt, so werden die Dächer vor dem Zusammenschieben nach der Länge, außer der Verbindung durch die Belattung, entweder durch ganze Walme, oder durch starke halbe oder ganz heraufgehende Giebel gesichert. Auch können hier Sturmplatten unter die Bohlendächer, so wie eine Verriegelung zwischen die Bohlsparren angebracht werden. Da hier keine Keilbalken noch Rahme in Anwendung kommen, so fallen hier auch die Dachstühle weg.

Zur Erläuterung der Bohlendächer wird nachstehende Verhandlung von Wichtigkeit sein.

Herr Professor Dr. Schmeißer zu Frankfurt a. d. D. warf nämlich in einer am 20. April 1844 daselbst stattgefundenen Sitzung des dortigen landwirthschaftlichen Localvereins unter anderem die Frage auf:

„Warum doch die Wirthschaftsgebäude, bei welchen große und bequeme Dachräume zu Scheunen, Heuböden u. s. w. unentbehrlich seien, noch immer mit Sparrendächern und nicht mit sogenannten Bohlendächern überbaut würden, da doch letztere weit zweckmäßiger und wohlfeiler seien?“

Zur Erläuterung fügte er bei, ein solches Bohlendach umschließe fast $\frac{1}{2}$ mehr Raum, als ein gleich tiefes und hohes Sparrendach. So biete z. B. ein Bohlendach auf einem 40 Fuß tiefen und 100 Fuß langen Gebäude schon 13,300 Cubikfuß mehr Raum, als ein gewöhnliches Sparrendach; auch sei ein solcher Raum beim Bohlendache weit nutzbarer, weil das viele Holzwerk des entbehrlichen Dachstuhles wegfalle, und man die Bohlsparren ohne Hinderniß nach einer zweckmäßigen Kettenlinie construiren könne und ein zweiter kostspieliger Boden unnöthig sei. Rücksichtlich der Haltbarkeit ergebe sich aus den statischen Gesetzen der Baukunst, daß Bogen von senkrechtem und schieferm Druck nicht nur sich selbst, sondern auch ihre Belastung ohne alle weitere Unterstützung trügen; gegen den horizontalen Seitendruck aber würden sie durch feste Giebelmauern und durch sich daran stemmende Sturmplatten oder Windrispen in Diagonalverbindung gesichert. Da bei solcher Construction in der Regel kein zweiter Boden nöthig sei, so erspare man den

Dachstuhl sammt seinem Bauholz und Arbeitslohn; außerdem jedoch, daß schon deshalb das Bohlendach weit wohlfeiler sein werde, sei nun auch das Halbholz zu den sonstigen Sparren unnötig; auch könne man zu den zwei- oder dreifach zusammengeblatteten Bohlenbogen ästige, schlechte und daher wohlfeilere Bretter verwenden, und so gewinne man nicht nur an Raum, sondern erspare auch viel Holz und Arbeitslohn. Er wolle übrigens unentschieden lassen, ob bloß gemeines Vorurtheil, Anhänglichkeit am Herkommen, oder andere Umstände dahin gewirkt hätten, daß die schon 1578 von Philibert de l'Orme, und neuerlich von Gilly, Voit, Garbe sehr warm empfohlenen Bohlendächer noch so wenig Anwendung bei Landwirtschaftsgebäuden gefunden.

Zur Erwidern hierauf begann Herr Bauinspector Gerhardt die Mittheilung eines Aufsatzes, den er dann seinem weitem Inhalte noch zur Kenntniß der Versammelten brachte. Er führte darin aus, die geringe Anwendung der Bohlendächer bei Landwirtschaftsgebäuden erkläre sich einfach daraus, daß sie nicht wohlfeiler sondern theurer wie geradlinige Sparren- oder Satteldächer seien, und ihre übrigen Vortheile bei den Landwirthen nicht für wesentlich genug zu gelten pflegten, um sie zu diesem Mehraufwande zu veranlassen. Wenn man auch die Behauptung von Gilly und Anderen bestehen lassen wolle, daß zu einem Dache mit geraden Sparren und einem doppelten stehenden Dachstuhl dem cubischen Inhalte nach ungefähr $\frac{1}{3}$ Holz mehr, als zu einem Bohlendache erforderlich sei, so dürfe man doch kein besonderes Gewicht auf die Möglichkeit legen, geringere und also wohlfeilere Bretter zu den Bohlendächern verwenden zu können, da der Preis nur von der Stärke abhängig sei, diese aber hier größer sein müsse, als bei den Satteldächern; und da man bei Gebäudetiefen von 24 bis 36 Fuß die Bretter zu den Bohlendächern $1\frac{1}{2}$ Zoll, bei einer Tiefe aber von 36 bis 50 Fuß sogar $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll stark haben müsse, so seien dies gerade Stärken, welche bei den übrigen Gebäudetheilen am wenigsten zur Anwendung kämen, so daß also nicht Bretter genug zu Bohlendächern vom übrigen Verbrauch übrig bleiben könnten; auch wären ästige Bretter selten breit genug, und doch seien die breitesten Bretter zu großen Bohlendächern die besten.

Krumm gewachsene Hölzer seien keineswegs zum Bauen untüchtig, es sei daher auch der von Gilly erwähnte Ausweg nicht nöthig, dergleichen Hölzer, als außerdem unbrauchbaren Ausschuß, zu Bohlendächern zu verschneiden; zuweilen habe der Baumeister sogar krumm gewachsenen Hölzern den Vorzug vor anderen zu geben.

Nach Gilly's eigenen Berechnungen in seiner 1801 erschienenen Schrift über die Anwendung der Bohlendächer, S. 6, müsse jeder Bohlenparren aus zwei Stück $1\frac{1}{4}$ Zoll starken, 12 bis 14 Zoll breiten Brettern zusammengesetzt werden, wenn das Gebäude 40 Fuß Tiefe habe; es gehörten also zu diesen Brettern Blöcke von wenigstens 14—15 Zoll Durchmesser, wogegen bei gewöhnlichen Dächern Hölzer von 8—12 Zoll, ja selbst noch darunter, verwendet werden könnten. Die Preise dieser Holzsorten verhielten sich wie 3 : 2, höchstens wie 4 : 3. Da nun das Verhältniß der Menge sei wie $= 3 : 4$, so koste das Material zu den Bohlendächern, ungeachtet seiner geringen Menge, doch ebenso viel, wie zu einem geradlinigen Satteldache. Das Verhältniß der übrigen Herstellungskosten bei beiden Dächern sei 15 : 6, und wenn auch die Holzlängen sich wie 2 : 3 verhielten, d. h. für geradlinige Dächer etwa die Hälfte mehr als für Bohlendächer betrügen, bleibe doch das Verhältniß der Kosten des Arbeitslohnes noch immer wie 30 : 19 oder $= 5 : 3$. Meistergroschen seien übrigens bei einem Bohlendache wohl mehr zu erwerben, als bei einem Sparrendache. Die Schwierigkeit bei der Aufrihtung von Bohlendächern sei wegen der Nothwendigkeit besonderer Rüstungen in der ganzen Sparrenhöhe des Daches eine Hauptursache der Kostenhöhung des Arbeitslohnes, zumal da es hierbei auch viele Vernagelungen und Verteilungen gebe, und bei Dächern von größerer Tiefe jeder Bohlenstoß mit vier eisernen umgenieteten Nägeln befestigt werden müsse. So erwachse bei jedem Fuß des Bohlendaches für Nägel und Arbeitslohn ein Betrag von 1 Egr. 10 Pf., wogegen jeder Zimmermann den laufenden Fuß gerader Sparren mit Dachstuhl gern für 6 Pf. verbinde und richte.

Unbekannt seien übrigens die Bohlendächer in Preußen

nicht. Jeder Zimmermann habe bei der Prüfung zum Meisterrecht sich wenigstens als bekannt mit dem zu zeigen, was Gilly gelehrt habe, und gerade dieser empfehle die Bohlendächer. Dagegen möchten mehrere bei Aufrihtung von Bohlendächern vorgekommene Unglücksfälle, die bei Stuhldächern sich nicht gezeigt, eine Abneigung wider die Bohlendächer veranlassen haben. Doch fehle es nicht an Beispielen der Anwendung von Bohlendächern in neuerer Zeit, wofür unter andern der Watersaal im neuen Schauspielhause zu Berlin zeuge.

An diesen Vortrag des Herrn Bauinspector Gerhardt schlossen sich noch einige nähere Erläuterungen des Herrn Emich zu Frankfurt a. d. D. über Zweckmäßigkeit, Form und Kosten der Bohlendächer. Ihre krumme Form schließt bei gleicher Höhe und Breite allerdings mehr Raum ein, als ein geradliniges Satteldach; der Wegfall der Verbandstücke läßt diesen Raum vollkommen nutzbar; kurze und sonst mangelhafte Hölzer sind dabei zu verwenden. Der Seitendruck der Wände ist wegen Wegfall durchgehender Balkenlagen geringer und die Feuergefahrlichkeit mindert sich, da die Schornsteinröhren von keinem Verbandholze im Dache berührt werden. Dagegen liegen wesentliche Mängel der Bohlendächer in der Leichtigkeit, mit welcher Ausweichungen der Bohlen von außen durch Stürme, von innen durch das Sezen und Ausbauchen des Holzes trotz der Wogenform herbeigeführt werden können; ferner in der Ungeeignetheit krummer Flächen zu sicherer Deckung mit Dachziegeln u. dergl.; in den erhöhten Arbeitskosten für das schwierigere Schneiden, Zulegen und Nichten krummliniger Hölzer, trotz der Ersparniß an Material; sodann darin, daß auch die Bohlendächer, wenn sie mehr Raum auf derselben Grundfläche gewähren, haltbar sein und keine unangenehme Form haben sollen, auf Unterbandungen gestützt und mit Dachaufsäzen, Verstrebungen und Balkenlagen gehörig versehen sein müssen, was höhere Kosten bewirkt, als der Gebrauch geradliniger Dächer; und endlich darin, daß bei Wohngebäuden selten Anlaß genug zu ihrer Verwendung existirt, und also auch die geringere Feuergefahrlichkeit nicht Gewicht genug ausübt. Die Bohlenbogen in Form der Kettenlinie zu ordnen, ist bei der sehr mühsamen Ausführung deshalb nicht practisch genug, weil bei Holzverbindungen der eigene Druck leicht ein Sezen und Ausbauchen befördert, dem man sogar durch Verankerungen begegnen muß, wenn Gleichgewicht genug gegen das innere Gewicht, sammt Widerstand gegen äußere Stürme vorhanden sein soll. Auch läßt die oben abgerundete Form der Kettenlinie keine solide Verbindung der hölzernen Wogen zu. Diese Verbindung kann nur durch eine Fortbohle erreicht werden, in welcher man die einzelnen Wogen zusammenstößt und verbindet. Hierzu aber eignet sich die spitze Form des gothischen Bogens am besten, der auch nach dem Kettenbogen den geringsten Druck auf die Widerlager ausübt.

Ein hierauf vorgesehener Aufsatz des Herrn Regierungs- und Landes-Deconomie-Raths Caslow zu Frankfurt a. d. D. über denselben Gegenstand theilte practische Erfahrungen mit, die der Verfasser schon vor länger als 25 Jahren bei Verh in Pommern über Bohlendächer gemacht. Ein Rindviehstall von 225 Fuß Länge und 41 Fuß Tiefe, sowie eine Scheune von 144 Fuß Länge und 42 Fuß Tiefe, erstere 1801, letztere 1803 erbaut, und beide mit Rohr gedeckt hatten sich dort während sechsjähriger Beobachtungszeit sehr gut gehalten, und im Dachraum viel Freiheit zu leichter Unterbringung des Getreides gewährt, auch sehr heftigen Stürmen fest widerstanden. Späteren Nachrichten zufolge hält sich das im Holsterverbande construirte Dach dieser Scheune noch fest; nur das Dach des Stalles ist im November 1836 von einem großen Sturme eingerissen worden, weil es ohne Holsterverband erbaut war. Der Verf. bemerkt aber, die Vorzüge tüchtig construirter Bohlendächer würden durch die vermehrten Baukosten und die oft schwierige Erlangung des zu den Bohlen nöthigen starken Holzes beinahe aufgewogen; auch widerspricht er der Meinung, als ob die Kosten für das Holz und dessen Verarbeitung zu den Bohlendächern geringer seien, als zu den Sparrendächern, und verweist deshalb auf die beigefügten zwei Kostenaufschläge des Zimmermeisters Gladow zu Bahn, aus welchen sich ergebe, daß das Holz und dessen Verarbeitung zu dem Bohlendache einer Scheune von 144 Fuß Länge und 42 Fuß Tiefe 255 Thlr. 29 Egr. 8 Pf. betrügen, wogegen ein Sparrendach für dasselbe Gebäude nur 114 Thlr. 11 Egr. 8 Pf. erfordere. Nur wenn das erforderliche starke

und zugleich lange Holz billig zu haben sei, könne man Bohlendächer mit Vortheil erbauen; also nur ausnahmsweise, in der Regel komme man mit Sparrendächern eben so weit, weil man diese statt des Mehrbetrags der Bohlendächer höher bauen könne; dabei sei der Holzerverband für Bohlendächer niemals zu unterlassen. Durch Ziegeldachung, Anwendung eiserner Schrauben für die Befestigung der einzelnen Bohlenlagen und dergl., werde die Kostspieligkeit der Bohlendächer natürlich noch sehr erhöht.

Die vorerwähnten beiden Kostenanschläge des Zimmermeisters Glasow sind folgende:

1. Kostenanschlag von dem Sparwerk nebst Dachstuhl eines Bohlendaches von 144 Fuß Länge und 42 Fuß Tiefe, mit 28 Gebind Sparren, einfach stehendem Stuhl und Aufschieblingen von Kreuzholz.

1. Holz.				
	3472 □Fuß 7/4 zöllige Dielen zu 56 Sparren, jeder aus zwei Falzenschichten, u. 31 Fuß, in der Krümmung gemessen, lang,			
	112 desgl. zu 28 Kehlbalken à 4 Fuß,			
	358 desgl. zum Verschnitt und Nägel 10 Procent,			
	3942 □Fuß 7/4 zöllige Dielen, dergleichen erfolgen 6 □Fuß aus 1 Fuß Sägeblöcke, daher			
1	657 laufende Fuß Sägeblöcke, 17 Zoll im mittlern Durchmesser stark, sind 1030 Kubikfuß à 2 Sfl. 9 A.	94	12	6
	144 laufende Fuß Halbholz zum Dachstuhlrahmen,			
	180 desgl. zu 9 Dachstuhlstielen à 20 Fuß lang,			
	12 desgl. zum Verschnitt 4 Procent.			
	336 laufende Fuß Halbholz, oder			
	168 laufende Fuß Ganzholz,			
	560 laufende Fuß Kreuzholz zu 56 Aufschieblingen, à 10 Fuß lang, oder incl. Verschnitt:			
	145 laufende Fuß Ganzholz,			
2	313 laufende Fuß Bauholz, 14 Zoll im mittlern Durchmesser stark, sind 333 Kubikfuß à 2 Sfl. 6 A.	27	12	6
		121	25	
2. Arbeitslohn.				
3	27 Stück Sägeblöcke zu stämmen, zöpfen und zu beschlagen à 5 Sfl.	4	15	
4	Solche mit 4599 laufende Fuß Schnitt zu 7/4 zölligen Planken zu trennen à 4 A.	51	3	
5	8 Stück Bauhölzer zu stämmen, zöpfen und zu beschlagen à 10 Sfl.	2	20	
6	168 laufende Fuß davon zu Halbholz zu trennen à 4 A.	1	26	
7	145 desgl. zu Kreuzholz à 8 A.	3	6	8
8	3584 □Fuß 7/4 zöllige Dielen zu den Bogensparren und Kehlbalken zuzurichten, die Sparren aus doppelten Falzenschichten mit hölzernen Nägeln zusammenzunageln, auf der Chablone auszuscheiden, die Kehlbalken in die Sparren einzublatten und zu richten à 6 A.	59	22	
9	324 laufende Fuß Halbholz zum Dachstuhl zu verbinden und aufzustellen à 4 A.	3	18	
10	56 Aufschieblinge am Kreuzholz zuzurichten und auf die Bogensparren zu befestigen à 4 Sfl.	7	14	
		134	4	8
	Hierzu der Holzwerth	121	25	
		255	29	8

II. Kostenanschlag von einem gewöhnlichen Sparwerk nebst Dachstuhl einer solchen Scheune.

1. Holz.				
	288 laufende Fuß Halbholz zu zwei Dachstuhlrahmen à 144 Fuß lang,			
	198 desgl. zu 18 Dachstuhlstielen, à 11 Fuß lang,			
	20 desgl. zum Verschnitt, 4 Procent			
	506 laufende Fuß Halbholz oder			
	253 laufende Fuß Ganzholz,			
	1680 laufende Fuß Kreuzholz zu 56 Sparren à 30 Fuß lang,			
	588 desgl. zu 28 Kehlbalken, à 21 Fuß lang,			
	120 desgl. zu 24 Kopfbändern à 5 Fuß lang,			
	92 desgl. zum Verschnitt, 4 Proct.			
	2480 laufende Fuß Kreuzholz, oder			
	620 laufende Fuß Ganzholz,			
1	873 laufende Fuß Bauholz, 15 Zoll im mittlern Durchmesser stark, sind 1062 Kubikfuß, à 2 Sfl. 6 A.	88	15	
2. Arbeitslohn.				
2	22 Stück Bauhölzer zu stämmen, zöpfen und zu beschlagen à 10 Sfl.	7	10	
3	253 laufende Fuß davon zu Halbholz zu trennen à 4 A.	2	24	4
4	620 laufende Fuß desgl. zu Kreuzholz à 8 A.	13	24	4
5	2874 laufende Fuß Halbholz und Kreuzholz zu den Sparren, Kehlbalken und zum Dachstuhl zuzurichten, zu verbinden und aufzustellen, à 4 A.	31	28	
		55	26	8
	Hierzu der Holzwerth	88	15	
		144	11	8

Später nahm Herr Prof. Schmeisser das Thema der Bohlendächer wieder auf, und bemerkte, daß die Verfasser der bisher angeführten Aufsätze bei ihrem Urtheil über die Sache sich fast ganz auf den Standpunkt des Zimmermanns gestellt, dagegen den des Deconomon ziemlich unberücksichtigt gelassen hätten. Für den letztern sei es höchst wichtig, alle seine Vorräthe sofort unter verdächtigen Räumen aufbewahren zu können; und gesetzt auch, daß Bohlendächer etwas höher kämen, als gewöhnliche Sparrendächer, so müsse man doch deren Vortheil für die ganze Dauer der fraglichen Gebäude in Anschlag bringen. Wenn man z. B. die Existenzperiode einer Scheune auf 100 Jahre setze, so werde die Summe der alljährlichen Verluste an Zeit, Kräften und Sachen bei unbedeckter Ausstellung der Vorräthe in sogenannten Mierhen, durchschnittlich auf hundert Jahre berechnet, mit jenem Mehrbetrage der Baukosten, oder der durchschnittliche einjährige Verlust mit 1/100 des letztern zu vergleichen sein; und das sei um so wichtiger, da der Ertrag der Felder sich in Zukunft noch vermehren und also auch der Raum in Landwirthschaftsgebäuden immer gesucht sich zeigen werde. Die Behauptung, die Bohlendächer kämen höher zu stehen, als die Sparrendächer, suchte Herr Prof. Schmeisser dadurch zurückzuweisen, daß er sagte, es lasse gegen die hier zu Grunde liegenden Voraussetzungen wenigstens zum Theil Erhebliches sich einwenden. Sobald man die Constructionsart der Bohlendächer den Zimmerleuten zu sehr zu erleichtern suche, würden die Kosten dadurch gesteigert, insbesondere geschehe dies, wenn man die Construction gegen die statischen Gesetze der Natur zu bewirken versuche. Vorzüglich empfehle sich die Constructionsart, bei welcher die Form des Bogens mit der natürlichen Stützlínie beinahe zusammenfalle, worüber die Beweise später folgen sollten. Die Behauptung, daß die Landwirth kein Gewicht auf die durch Bohlendächer für die Landwirthschaftsräume zu gewinnenden Vortheile legten, müsse zurückgewiesen werden; auch sei Refer. bereits von zwei Seiten her gebeten worden, seine



Construction der Bohlendächer zu baldiger practischer Ausführung derselben anzugeben. Daß krumme Hölzer wenigstens von den Zimmerleuten nicht gut und nur mit Holzverlust verarbeitet werden könnten, sei Thatsache; es bleibe daher immer ein Vortheil, wenn man dergleichen zu Bohlendächern verwenden könnte, weil sie jenes Umstandes wegen wohlfeiler zu erkaufen seien. So hätten z. B., als im Jahre 1838 die weiße Brücke vor Frankfurt a. d. D. neu habe erbaut werden sollen, zwei Zimmerleute Anschläge dazu mit resp. 181 Thlr. und 181 $\frac{1}{2}$ Thlr. eingebracht; Refer. aber habe bei dem ihm hierauf überlassenen Bau krumme Hölzer angewendet, und auf diese Art sei die Brücke für 132 Thlr. hergestellt worden. Daß bei einer größeren Sparrenweite, als 24 Fuß, 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{2}$ öllige Bretter zu den Sparrenbogen nöthig seien, müsse er leugnen; es genügen die gewöhnlichen zu $\frac{1}{3}$ Zoll, sobald man nur die Krümmung derselben der wahren Stützlinie nachbilde. Auch stelle sich der von Gilly angenommene Preis der eisernen Nägel um $\frac{2}{3}$ zu hoch heraus, denn die zur Veranlagung tauglichen, großköpfigen Bodensteker von 4 $\frac{1}{2}$ Zoll Länge kosteten im Schock das Stück nur 1 $\frac{3}{10}$ Pf.

Es sei wahr, daß beim Zulagen eines Bohlendaches weniger Späne abfielen, als bei dem eines Sparrendaches; aber es sei auch richtig, daß die Späne eigentlich dem Eigenthümer des Holzes gehörten, und nur mißbräuchlich würden die Späne von den Frauen der Zimmerleute mit Erlaubniß des Meisters weggeschleppt.

Zur Aufrihtung eines Bohlendaches auf Scheunen, Ställen u. s. w. seien ganz einfache Rüstungen genügend. Man lasse gewöhnliche Rüstfängen 6 bis 8 Zoll in die Erde ein, stelle sie senkrecht neben den Balken auf, binde sie daran fest, und lege dann 6 Fuß niedriger, als die Höhe der Sparren, Bretter auf querdurchgebundene, kurze Stangen, höchstens seien noch einige Strebefangen nöthig.

Auch außerhalb Preußen kenne und benutze man die Bohlendächer jetzt sehr gut, wie dies z. B. im Königreich Sachsen auf den Domainen geschehe. In Baiern und Hessen seien sie wenigstens durch Schriften dringend empfohlen worden.

Allerdings stehe es in Zweifel, ob die Zimmerleute stets genügende Kenntniß von der Construction der Bohlendächer besäßen, obwohl Kenntniß davon vorschriftsmäßig ihnen abverlangt werde. Wenn z. B. der Zimmermann bloß angeben solle, wie man einen Spitzbogen mit dem vorgeschriebenen Krümmungshalbmesser beschreibe und darnach zuschneide, so sei das etwas, was nicht nur jeder Lehrling, sondern auch jeder Knabe verstehe, der die Bürgerschule verlasse. Verlangte man aber von dem Zimmermann, daß er die practischen Regeln für die Beschreibung der Bogen, die in ihrer Verschiedenheit nur bedingungsweise gebilligt und angewendet werden könnten, nicht nur inne habe, sondern auch zu beurtheilen vermöge, welche Constructionsart bei jeder ihm vorkommenden Spannweite und Höhe die anwendbare sei, um die Stützlinie möglichst in die Mitte des Bogens fallen zu lassen, so fordere man viel zu viel von ihm. Da nämlich jeder Bestandtheil des Bogens eine solche Stellung erhalten müsse, daß dessen Gewicht nebst seiner Belastung der Tangente seines Stellungswinkels gegen die Horizontallinie proportional sei, diese Bestimmung aber nur nach der höhern Analysis geschehen könne, und ohne Kenntniß des Gebrauchs der hyperbolischen Logarithmen nicht möglich sei, so liege auf der Hand, daß eine solche Kenntniß weit über das Maß dessen hinausgehe, was von einem zu examinirenden Zimmermann zu verlangen sei. Auch lehre die Erfahrung, daß die Zimmerleute die Spitzbogen meist willkürlich beschreiben.

Weiterhin bemerkte Herr Prof. Schmeißer, die von Herrn Bauinspector Emmich berührte Gefahr der Ausweichung der Bohlsparren sei nicht vorhanden. Bei practischer Construction sei der Stellungswinkel des Bogens am Balken circa 78°, weshalb der horizontale Druck, welcher sich überall wie die Contangente des Stellungswinkels verhalte, sehr gering wirke, und ihm dadurch überflüssig gesteuert werde, daß das Zapfenloch 12 bis 16 Zoll vom Ende des Balkens einwärts angebracht werde. Es werde aber der horizontale Druck durch den senkrechten sogar ganz aufgehoben, sobald der Bogen so constructirt sei, daß die Stützlinie genau in die Mitte desselben falle.

Daß die krumme Fläche der Bohlendächer keine sichere Eindeckung derselben mit Dachsteinen zulasse, sei mathematisch nicht begründet. Nach Gilly's Constructionsart betrage bei einer

Spannweite von 40 Fuß das Klaffen eines jeden Dachsteines, wenn 7 Zoll weit gelattet werde, $1,68 = 1\frac{2}{3}$ Linie, bei einem geraden Dache aber eben so viel, und meistens mehr wegen der Unebenheit der Dachsteine, und weil ihnen Kalk untergelegt werde. Dadurch aber werde die Eindeckung nicht unsicher. Bei den Gilly'schen Spitzbogen treffe das sehr geringe und also unschädliche Klaffen zwar 34 Dachsteine von oben herab, bei des Ref. Constructionsart aber nicht mehr als 9.

Die Gestaltung der Bohlendächer nach Kettenlinien sei zwar sehr mühsam, allein bei gehöriger Breite der Bogen brauche die Krümmung nicht haarscharf nach dieser Linie zu gehen. Auch werde er — Prof. Schmeißer — nächstens ein Verfahren angeben, wodurch der Zweck bei leichter, einfacher Herstellung genügend erreicht werde.

Es sei auffällig, wenn gesagt werde, die Kettenlinie sei von keinem practischen Nutzen. Bekanntlich trage sogar ein von Mauersteinen genau nach der Kettenlinie erbauter Bogen ohne Bindemittel und ohne Widerlagen sich selbst frei, und halte so lange, als das Material nicht breche. Der älteste, in der Curve einer Kettenlinie aus Steinen errichtete, noch vorhandene Bogen sei die Brücke über den Fuß Lobregat in Catalonien, die der carthagische Feldherr Hannibal zum Andenken seines Vaters Hamilcar im Jahre 221 v. Chr. habe erbauen lassen, und die also jetzt seit 2063 Jahren ohne Riß bestehe. Das sei doch gewiß practisch! Jede Abweichung aber von der richtigen Linie räche sich durch Bauunfähigkeit des Werkes.

In Bezug auf die solide Verbindung der Bogen werde Ref. auch darthun, daß zur Verbindung derselben durch einen Forststrahl die Spitzbogen nicht am zweckmäßigsten seien. Daß ein richtig gebildeter Bogen einem sehr schweren, äußeren Drucke zu widerstehen vermöge, ergebe sich unter andern aus der Art, wie das nur ein oder zwei Linien starke Glas des Recipienten an der Luftpumpe einen ungeheuren Druck bloß deshalb auszuhalten vermöge, weil dessen Bogen richtig gebildet sei.

Der Vorschlag, die gewöhnlichen Scheunen höher zu bauen, um so den Raumverlust im Sparrendache zu ersparen, leide die Einwendung, daß hierdurch die Schwierigkeit für das Hinauftragen des Getreides sich steigere.

Herr Prof. Schmeißer legte zur Bekräftigung seiner bisher gegebenen Erläuterungen über die Bohlendächer das Modell einer Scheune mit Bohlendach vor. Dieses Modell zeigte eine Scheune von 32 Fuß Länge und 40 Fuß Tiefe, hatte in seinen Dimensionen das Verhältniß zur natürlichen Größe wie 1 : 13, und war nach der Angabe des Ausstellenden von einem geschickten Frankfurter Zimmermeister gearbeitet, und die Hölzer, welche die Bohlsparren darstellten, in ungehobeltem Zustande zusammengefügt.

Hierauf ward zuerst eine, auf die Bohlendächer bezügliche, neue Mittheilung des Regierungsrathes Caslso vorgelesen.

Sie berührte den zuletzt erwähnten Gegenstand — die vergrößerte Schwierigkeit, das Getreide in höhere Scheunen hinaufzulangen, mit dem Bemerkten, daß wenigstens bei Viehställen die Erhöhung der Umfassungswände zur Gewinnung des durch Bohlendächer bewirkten Mehrraums nicht nachtheilig sei, inwiefern der innere Stallraum für das Vieh leicht niedriger als die Umfassungswand gemacht, und der Zwischenraum im oberen Theile der Umfassungswände zur Aufbewahrung von Viehfutter zweckmäßig benützt werden könne.

Demnächst folgte ein abermaliger Aufsatz des Hrn. Bauinspector Emmich über die Bohlendächer. In diesem wurde bemerkt, der theoretische Beweis für die Unmöglichkeit des Ausweichens der Sparren passe deshalb nicht ganz, weil nicht bloß von Herstellung des Gleichgewichts allein die Rede gewesen, sondern auch von den Hindernissen, die durch äußere Umstände, wie namentlich durch Schwinden und Verderben des Holzes u. s. w. herbeigeführt würden, und wogegen Sicherungsmaßregeln unmöglich seien. Die Bemerkung, der Bogen nach der Kettenlinie erscheine von keinem practischen Nutzen, habe sich ausdrücklich nur auf Holzverbindungen bezogen; übrigens sei sie durch das Berufen auf die Lobregatbrücke in Spanien wohl nicht widerlegt. Denn diese sei, andern Nachrichten zufolge, schwerlich von Hannibal erbaut und nach einem Kettenbogen constructirt, sondern erst von den Westgothen oder den Arabern im 7. oder 8. Jahrhundert nach Christo in einer dem maurischen Hufbogen annähernden Form errichtet; auch gebe es in der Ge-

schichte der Baukunst mehrere Beispiele von Brücken, die notorisch aus dem Alterthume herkommen, im Halbzirkel oder Stückerbogen konstruirt, und noch wohl erhalten sind; wie z. B. die Brücke des Fabricius zu Rom. Doch sei der Verf. allerdings überzeugt, daß der Bogen nach der Kettenlinie für den innern Zusammenhang und das Gleichgewicht seiner Theile am entsprechendsten sei, und Beachtung verdiene, wo die Widerlagsstärke sammt dem Kostenbetrage verringert werden solle. Man müsse sich aber wundern, daß die Form der Kettenlinie trotz aller Empfehlung der Theoretiker in der Anwendung noch immer nicht genug sich erprobt habe, um allgemeine Anwendung zu finden. Beispielsweise solle bemerkt werden, daß der als practischer Brücken- und Wege-Baumeister bekannte Major Röder in Darmstadt in seinem Werke über Brückenbau den Gebrauch des Kettenbogens als eine unfruchtbare Speculation bezeichnet habe, weil mit seiner nicht ansprechenden Form nutzlose Schwierigkeiten verbunden seien.

Nachdem Hr. Prof. Schmeißer hierzu bemerkt hatte, daß die Hannibals-Brücke, — sie möge nun wirklich von Hannibal erbaut sein oder nicht, — schon durch ihre lange Dauer beweise, daß sie richtig nach der Kettenlinie konstruirt sei, verlas der Herr Bauinspector Gerhardt seinerseits ebenfalls eine Abhandlung über die Bohlendächer auf Wirtschaftsgebäuden, und bemerkte darin zunächst, es sei nicht richtig, zu behaupten, daß in den früheren Aufsätzen über diesen Gegenstand bloß der Standpunkt des Zimmermeisters und nicht der des Deconomen festgehalten worden. Denn gerade der beleuchtete Kostenpunkt sei für den Landwirth am wichtigsten. Der nachtheilige Einfluß äußerer Einwirkungen, Stürme u. s. w. auf die Bohlendächer werde durch die Kettenlinie nicht gehoben; auch sei sie deshalb nicht überall anwendbar, weil sie allmählig bis zum Forst in eine Horizontale übergehe, wo dann bei so flachen Neigungen kein Dach mit Stroch, Rohr oder Ziegeln eingedeckt werden könne, während ein Aufbau die Kettenlinie ganz unterbreche und ihre etwaigen Vortheile größtentheils zerstöre. Besonders wichtig sei, daß Bretter aus stärkeren Hölzern geschnitten werden müßten, wie die Sparren eines geradlinigen Daches. Vor der Anwendung ästiger Bretter, wenn sie auch noch so billig seien, müsse gewarnt werden, denn die daraus gefertigten Bohlensparren sprängen sehr leicht aus, auch wären jene Bretter schon an sich weit zerbrechlicher. Gewöhnliches Bauholz lasse sich auf dem Lande meistens unmittelbar aus dem Walde auf die Baustelle schaffen, Brettklöge aber müßten erst nach der Schneidemühle gefahren werden; dies mache die Bretter theurer und wenn keine Schneidemühle sich in der Nähe befände, werde die Sache noch weit kostspieliger. Das vom Herrn Prof. Schmeißer angeführte Beispiel jener Brücke, die mit krummen Brettern für 132 Thlr. statt 181 Thlr. hergestellt worden, beweise bloß, daß man krumme Bretter bei jedem Bau verbrauchen könne.

Die Preise der stärkeren oder schwächeren Hölzer nach der Forsttaxe anzugeben, sei gewiß am besten, weil diese Taxe nach den Resultaten öffentlicher Verkäufe entworfen worden.

Ob die bisherigen Vorschriften über Stärke der Bretter zu Bohlenbögen über das Bedürfnis hinausgegangen, sei eben so wenig bewiesen, wie die Behauptung, daß schon $1\frac{1}{4}$ Zoll starke Bretter ausreichend wären, und hiernach müsse sich auch die Entscheidung darüber richten, ob zur Vernagelung gewöhnliche Bodenspieker genügen, oder nicht. Anderwärts habe man, der Sicherheit wegen, sogar Schraubenbolzen statt der Nägel angewendet. Stärkere Hölzer müßten bei jetzt durch Eisenbahnen u. s. w. so verstärkter Nachfrage fortwährend im Preise steigen, also auch Brettklöge immer theurer werden; nicht so schwächere, die von den Köpfen derselben Hölzer abfielen, aus denen Brettklöge geschnitten werden.

Daß bei dem Zulagen eines Bohlendaches weniger Späne abfielen, als bei der Zurichtung des Holzes zu einem Sparrendache, sei irrig. Zu Bohlensparren von $10\frac{1}{2}$ Zoll Breite seien Bretter von 12 Zoll Breite erforderlich. Ein solches am Zapfende 12 Zoll breites Brett habe am Stammende mindestens 13 Zoll Breite, im Mittel also $13\frac{1}{2}$ Zoll; und da nur $10\frac{1}{2}$ Zoll Breite in Anwendung kämen, so würden 3 Zoll in die Späne gehauen, also beinahe der vierte Theil des Ganzen; d. h. lange nicht so viel, als beim Beschlagen des Holzes geschehe. Brettern von durchweg gleicher Breite habe man nicht immer. Die schmalen Seitenbretter, die jeder Block gebe, könnten gar

nicht zu Bohlensparren angewendet werden, bei den breiteren aber entstünden noch größere Verluste, auch rissen sie leicht. Bei geraden Sparren aus schwächerem Holze könnten überdies die Späne mehr als doppelten Inhalt haben, ohne daß der Verlust größer wäre.

Da selbst die Rüstungen zur Aufstellung der Bohlensparren aus Holz herzustellen seien, welches Niemand unentgeltlich gebe und zur Baustelle schaffe, so mache auch dies wieder die Bohlendächer theurer.

Das Resultat des Ganzen bleibe aber doch, daß Bohlendächer nicht wohlfeiler, sondern theurer, als geradlinige Sparrendächer seien, und daß ihre sonstigen Vortheile von den Landwirthen für so wesentlich nicht geachtet würden, um sie zu dem größeren Aufwande dafür zu bewegen.

In einem hierauf vorlesenen Aufsatze des Herrn Wasserbauinspectors Kirsten über denselben Gegenstand ward namentlich Folgendes gesagt: Bei allen Dachconstructions sei besonders das Material der Dachdeckung zu beachten; letzteres aber, wie es auf dem Lande üblich sei, gestatte eine Eindeckung nur auf möglichst ebenen Flächen; Bohlendächer gewährten dergleichen Flächen nicht ohne besondere Künsteleien, und die Kettenlinie sei rücksichtlich der Dachdeckung wegen ihrer nach oben zu starken Krümmung die unzweckmäßigste Bogenform und deshalb werde sie von allen Bauverständigen hier unbeachtet gelassen. Kleine Remisen für Wagen und Ackergeräte, wo der Schade einer mangelhaften Eindeckung sich leicht beseitigen lasse, könnten mit Vortheil Bohlendächer erhalten; bei großen Scheunen dagegen bleibe das gewöhnliche Ziegeldach mit Holzfachwänden stets wohlfeiler, als ein Bohlendach; und für andere Gebäude, in denen ein zweiter Boden angelegt werden müsse, sei die Gewinnung von mehrerem Raume ohne höhere Kosten möglich, wenn man auch kein Bohlendach anlege.

Nach einiger Discussion vereinigte sich die Versammlung dahin, von der königl. Regierung zu Frankfurt a. d. D., Abtheilung für directe Steuern, Domainen und Forsten die Beantwortung von nachstehenden zwei Fragen zu erbitten:

1) Wie hoch der Preis für eine Scheune mit Bohlendach, und wie hoch für eine mit Sparrendach bei gleichem cubischen Inhalte (30000 Cubikfuß), bei gleichem Material und sonstigen gleichen Verhältnissen sich stelle?

2) Wie hoch sich der Preis für das Bohlendach einer Scheune von 80 Fuß Länge und 40 Fuß Tiefe, mit einer 14 Fuß breiten Tenne versehen, belaufe, und wie hoch er für ein gewöhnliches Sparrendach einer eben so großen Scheune bei ganz gleichen Verhältnissen anzunehmen sei?

Tafel 117.

F. 794. zeigt, wie man die runden Brettstücke auf die holzersparendste Art aus ganzen Brettern ausschneiden kann.

Dies geschieht dadurch, daß man die runden Brettstücke wechselsweise auflegt, wie die Hölzer a auf dem Brette b zeigen. Da nun der ganze Bogen aus einem Mittelpunkte beschrieben worden, so sind auch alle Stücke von gleicher Länge sich ähnlich und decken einander. Man kann daher, ohne einen vergeblichen Schnitt zu thun, sämtliche Brettstücke zu einem Bogen auf vorgedachte Art verfertigen.

F. 795. zeigt die holzersparendste Art, wenn man nicht breite Bogenstücke a und b aus einem breiten Brett c schneiden will.

F. 796. zeigt gleichfalls eine vortheilhafte Art, wie man Bogenstücke a und b aus einem breiten Brettstücke c schneiden kann.

F. 797. zeigt die Art und Weise, wie man aus einem Brett b Bogenstücke a schneiden kann.

Hierbei fehlen die Ecken der Bogenstücken. Diese Bogenstücke finden daher ihre Anwendung bei Bohlensparren oder Bohlenkränzen, die aus drei- oder vierfachen Lagen bestehen, wobei das Fehlen der Ecken durch das Ueberdecken der Bohlenstücke für die Construction nicht nachtheilig wird. Wenn das Dach innwendig nicht verschalt werden soll, so kann die untere Seite der Bretter auch gerade bleiben.

Von dem Zusammennageln der Bogenstücke.

F. 798. zeigt einen zweimal zusammengesetzten Bogen. Die Bogenstücke abcd wechseln mit ihren Fugen, wie