

## **DIE MISCHUNG MACHT'S: KAPPENDECKEN, EINE GESCHICHTE DER HYBRIDKONSTRUKTION**

### *Zusammenfassung*

*Geschildert wird die Entwicklung der Kappendecken auf Holzbalken vom 9. Jahrhundert nach Christus bis zur Kombination der gemauerten Kappen mit Eisenträgern zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Diese Hybridkonstruktion vereint Vorteile verschiedener Baustoffe und minimiert deren spezifische Nachteile. Aufgezeigt wird neben der historischen Verbreitung in Deutschland und Europa zugleich der Variantenreichtum. Die Geschichte der Kappendecke zeigt exemplarisch die Bedeutung von Hybridkonstruktionen im Bauwesen und ihre Anwendung über mehr als ein Jahrtausend. Materialgerechtigkeit muss nicht zwangsläufig Materialreinheit bedeuten.*

### *Abstract*

*This paper covers the development of Kappendecken from the 9<sup>th</sup> century AD to the beginning of the 19<sup>th</sup> century, showing the change from wooden beams to a combination of masonry vaults with iron girders, also called as Prussian vault. This hybrid construction combines the advantages of various building materials and minimizes their specific disadvantages. In addition to the historical distribution in Germany and Europe the wide range of variants is also shown. The history of the Kappendecke exemplarily shows the importance of hybrid constructions and their execution over more than a millennium. The correct use of materials does not necessarily have to mean material purity.*

## Einleitung

Die Kombination von Backstein und Eisen ließ Kappendecken zum Inbegriff gründerzeitlicher Baukonstruktion werden. Mit diesen massenhaft erzeugten Baustoffen begann das industrielle Bauen in Deutschland. Die Eisenbahn spielte hierbei eine doppelte Rolle: Zum einen ermöglichte sie den umfangreichen Transport dieser Baustoffe über große Distanzen hinweg, zum anderen dienten die ausgemusterten Schienen in Zweitverwendung selbst als Eisenträger in so mancher Kappendecke.

Dieses Massenphänomen verdeckt jedoch den Blick darauf, dass es sich bei den Kappendecken nicht um eine Erfindung des 19. Jahrhunderts handelt. Schon weit vor der Industrialisierung wurden Kappendecken ausgeführt. Die älteren Kappendecken wiesen Holzbalken als Längsträger auf, damit verfügten sie über flache Steingewölbe als Flächentragwerke und Holzbalken als lineare Tragwerke. Ein Vorteil der Mischkonstruktion lag in der deutlich geringeren Konstruktionshöhe gegenüber klassischen Gewölben. Die massiven Kappen wiesen gegenüber reinen Holzdecken wiederum einen sehr viel besseren Feuer- und Feuchtwiderstand auf. Die Nachteile der grundsätzlichen Entflammbarkeit und Feuchteanfälligkeit der Holzbalken blieben aber bestehen. Gleiches galt für die höheren Baukosten einer Massivdecke gegenüber einer reinen Holzdecke oder einer Decke mit Lehmschlagfüllung. Durch die Mischkonstruktion waren diese materialspezifischen Nachteile jedoch deutlich reduziert. Die relativ einfache Bauausführung bei geringer Bauhöhe, verhältnismäßig guter Brandschutz und gute Feuchteresistenz hat diese Deckenkonstruktion also von Anbeginn an ausgezeichnet. Die Geschichte der Kappendecke zeigt exemplarisch die Bedeutung von Hybridkonstruktionen im Bauwesen und ihre Anwendung über mehr als ein Jahrtausend.

Im Folgenden wird die frühe Konstruktionsgeschichte der Kappendecken bis zur Einführung der Eisenträger aufgezeigt, der Schwerpunkt liegt dabei auf dem deutschsprachigen Raum. Anhand dieser Konstruktionsweise lässt sich zudem auch ein früher innereuropäischer Techniktransfer belegen. Behandelt werden ausschließlich die linear ausgerichteten Kappengewölbe, die aneinandergereiht sogenannte Kappendecken bilden. Nicht berücksichtigt werden hingegen Böhmisches Kappengewölbe und einfeldrige Kappengewölbe, die keinen linearen Trägerbalken benötigen.

## Geschichtliche Entwicklung und räumliche Verbreitung in Europa

Als ältestes bisher bekanntes Beispiel darf die dreiteilige Decke der Krypta von Saint-Germain in Auxerre aus der Mitte des 9. Jahrhunderts gelten (Abb. 1).<sup>1</sup> Der Raum wird durch zwei antike Säulenreihen, die jeweils einen Holzbalken tragen, in drei Schiffe geteilt. Über jedes

---

<sup>1</sup> Befundbeobachtung des Autors.



Abb. 1 Auxerre, St. Germain, Krypta, Kappendecke Mitte 9. Jahrhundert

Raumkompartiment spannt ein relativ steiles Kappengewölbe, das sich der Form eines Halbkreises annähert. Eugene Violett-le-Duc überlieferte in seinem *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle* zudem ein Beispiel aus dem Profanbau des 15. Jahrhunderts aus Chartres mit deutlich flacheren Kappen.<sup>2</sup> Ebenfalls aus dem 15. Jahrhundert dürfte die Decke über der Durchfahrt des Torbaus der Pénitents Gris in Villeneuve-lès-Avignon stammen, Rue de la République, Impasse de la Thurroye.<sup>3</sup> Bei dem provenzalischen Beispiel sind zwischen Längsbalken anstelle eines segmentbogigen Kappengewölbes zwei Ziegelsteine dachförmig gegeneinander gelehnt.

In Italien wurden ebenfalls Kappendecken auf Holzträgern ausgeführt, so in einem städtischen Wohnhaus des 14. Jahrhunderts in Ravenna, Via Cairoli 4.<sup>4</sup> Allerdings ist nicht geklärt, zu welchem Zeitpunkt diese Kappendecke errichtet wurde.

Das Verbreitungsgebiet im nordwestlichen Mittelmeerraum erstreckt sich bis nach Spanien. Hier gehörten die Kappendecken auf Holzbalken über viele Jahrhunderte zum allgemeinen Baupertoire, sie werden dort als ›boveda Catalana‹ bezeichnet.

<sup>2</sup> Violett-le-Duc, Eugene: *Plafond*. In: *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*. Tome 7. Paris 1854–68, S. 198–206.

<sup>3</sup> Befundbeobachtung des Autors.

<sup>4</sup> Befundbeobachtung des Autors, die Decke ist nach Aussage der Eigentümerin bauzeitlich, diese Angabe konnte jedoch nicht verifiziert werden.

## Verbreitung im Rhein-Maas-Gebiet

Ein weiterer Schwerpunkt liegt im deutsch-belgischen Grenzraum, der auch die Provinz Limburg in den Niederlanden mit einschließt. Ein Befund in Edam<sup>5</sup> deutet darauf hin, dass diese Konstruktionsart auch in den Niederlanden einstmals weiter verbreitet war. Zu den Kappendecken im Aachener Raum hat sich bereits mehrfach Andreas Priesters geäußert.<sup>6</sup> Er stellt fest, dass Aachen nur Teil eines größeren Verbreitungsgebietes ist.

## Verbreitung in Deutschland

Während sich die Verbreitung der frühen Kappendecken im Aachener Raum aus der direkten Nachbarschaft zu Belgien und Frankreich erklären lässt, stellt das Vorkommen dieser Deckenkonstruktion in anderen Teilen Deutschlands ein Rätsel dar: Sie lassen sich punktuell ab dem 16. Jahrhundert in ganz unterschiedlichen Regionen nachweisen. Bei den deutschen Kappendecken handelt es sich nach bisherigem Kenntnisstand aber ebenfalls um einen frühneuzeitlichen Techniktransfer. Zumindest legen das die Befunde in den einst welfischen Herrschaftsgebieten in Norddeutschland nahe: 1573–1584 ließ Herzog Erich II. zu Braunschweig-Lüneburg in Neustadt am Rübenberge, Lkr. Region Hannover, Schloss Landestrost mit Kappendecken nachweislich unter dem Einfluss französischer Bauleute errichten.<sup>7</sup> Im gleichen Zeitraum, ebenfalls unter welfischen Einfluss, entstand das Rathaus in Blankenburg, Lkr. Harz (1546–1584), mit einer Kappendecke über dem großen Ratssaal.<sup>8</sup> In beiden Fällen sind die Decken Teil einer auf Repräsentation angelegten Ausstattung. Ebenfalls welfisch (Haus Celle-Lüneburg) regiert war der Ort Syke, Lkr. Diepholz, sodass die dortige Zinskornscheune mit ihrer Kappendecke, die um 1592 datiert, mit in diese Gruppe gezählt werden kann (Abb. 2).<sup>9</sup> Interessanterweise finden sich in Syke keine gemauerten Gewölbe, sondern dachförmig gegeneinander gelegte Steine, wie in Villeneuve-lès-Avignon.

<sup>5</sup> Museum in Edam, Damplein 8, 1540–1550, Kellerdecke, Querschnitt abgebildet in: Winkelmann, Friedrich: *Wohnhaus und Bude in Alt-Hamburg: Die Entwicklung der Wohnverhältnisse von 1250 bis 1830*. Berlin 1937, S. 33.

<sup>6</sup> Priesters, Andreas: *Frühneuzeitliche Kappendecken in der Region Aachen – Form, Konstruktion und Überlegungen zum Brandschutz*. In: Eißing, Thomas; May, Herbert; Rodenberg, Markus (Hg.): *Fachwerkbau des 17. Jahrhunderts. Wiederaufbau nach Katastrophen* (Jahrbuch des Arbeitskreises für Hausforschung, Bd. 66). Petersberg 2022, S. 103–112; ders.: *Frühneuzeitliche Kappendecken in der Region Aachen – Form, Konstruktion und Überlegungen zum Brandschutz*. In: *Rheinische Heimatpflege* 57 (2020), H. 4, S. 1–10.

<sup>7</sup> Wenderoth, Thomas: *Frühe Kappendecken und ihre Verbreitung in Franken*. In: May, Herbert; Waldemar, Georg; Weidlich, Ariane (Hg.): *Neues aus der Hausforschung in Bayern* (Quellen und Materialien zur Hausforschung in Bayern, Bd. 16; Schriften und Kataloge des Fränkischen Freilandmuseums in Bad Windsheim, Bd. 75). Bad Windsheim 2015, S. 177–206, hier S. 182–183.

<sup>8</sup> Ebd., S. 184–185, Abb. 12–14.

<sup>9</sup> Ebd., S. 183, Abb. 11.

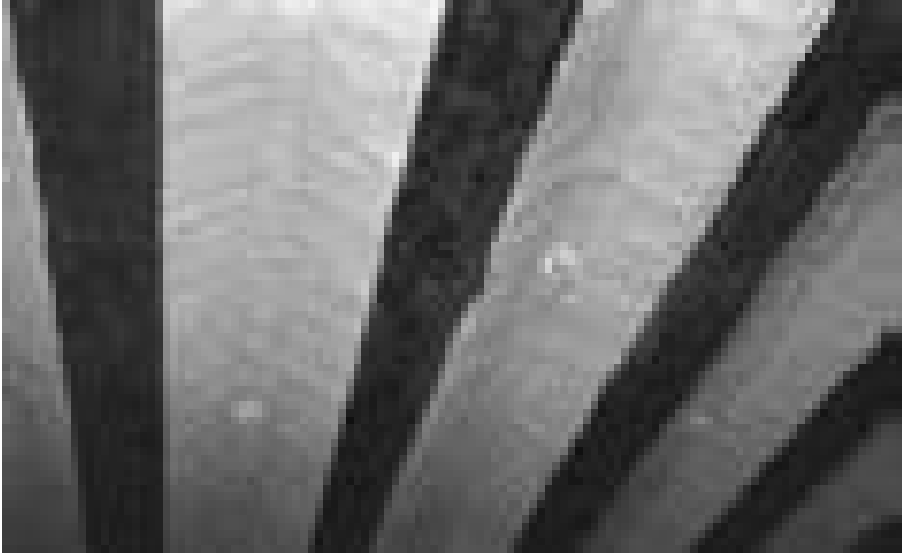


Abb. 2 Syke, Lkr. Diepholz, Zinskornscheune von 1592, dachförmige »Gewölbe«

Weitere norddeutsche Beispiele wären der Amtshof in Ottersberg, Lkr. Verden (1585/1586 [d]),<sup>10</sup> zudem überliefert David Gilly eine Kappendecke in der Burg Oldersum, Lkr. Leer.<sup>11</sup> Die beiden letztgenannten Beispiele haben gemeinsam, dass die Trägerbalken um 45 Grad gedreht sind und die Kanten nach unten zeigen (vgl. Abb. 3); eine Anordnung, die auch für Chartres im 15. Jahrhundert<sup>12</sup> sowie für den französischen Kasernenbau des 17./18. Jahrhunderts überliefert ist.<sup>13</sup> Nachgewiesen sind solche Decken zum Beispiel in der ehemaligen Neutorkaserne in Luxemburg, 1673 unter spanischer Herrschaft errichtet. Genau 100 Jahre später, 1772/1773, wurden die dortigen Decken, nunmehr unter österreichischer Herrschaft, baugleich erneuert.<sup>14</sup> Diese Art der Balkenlage legt nahe, dass auch in Ottersberg und Oldersum von einem französischen Einfluss ausgegangen werden kann.

Ein weiterer Einzelbefund, diesmal in Stargard, Woiwodschaft Westpommern (Polen), ist ebenfalls durch Gilly überliefert.<sup>15</sup> Aus seiner Beschreibung geht zudem hervor, dass

<sup>10</sup> Masuch, Horst: *Ergebnisse der historischen Bauforschung*. In: Möller, Hans-Herbert (Hg.): *Niedersächsische Denkmalpflege* (Veröffentlichung des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes – Institut für Denkmalpflege, Bd. 12). Hannover 1987, S. 62–65.

<sup>11</sup> Gilly, David: *Handbuch der Land-Bau-Kunst ...*, 4. Aufl., 1. Teil. Braunschweig 1818, S. 77, Fig. 49.

<sup>12</sup> Violett-le-Duc 1854–68 (Anm. 2).

<sup>13</sup> de Bélidor, Bernard Forest: *La science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile*, Liv. IV. Paris 1729, S. 73, Pl. 29.

<sup>14</sup> Graf, Nicole; Kessler, Marzena: *Die Neutorkaserne – eine Wohnstätte der Soldaten in Luxemburg*. In: Hémecht. Zeitschrift für Luxemburger Geschichte 70 (2018), H. 4, S. 77–92.

<sup>15</sup> Gilly 1818 (Anm. 11), S. 76.

diese Art der Deckenkonstruktion im preußischen Staatsgebiet nicht verbreitet war. Es lässt sich also keine räumliche Kontinuität zwischen den frühen Kappendecken und den späteren sogenannten ›Preußischen Kappendecken auf Eisenträgern‹ feststellen. Die erwähnten Einzelbefunde entlang der Nord- und Ostseeküste liegen weit voneinander entfernt, die letztgenannten Orte waren zur Erbauungszeit auch nicht durch politische Beziehungen miteinander verbunden. Ähnliches gilt für die nun folgenden süddeutschen Beispiele aus dem 17. Jahrhundert.

Die frühen süddeutschen Kappendecken finden sich sämtlich über Nebenräumen, der Repräsentationsaspekt ist hier also nachgeordnet. Als frühestes Beispiel ist das Rathaus in Geisenfeld, Lkr. Pfaffenhofen an der Ilm, in Oberbayern zu nennen, entstanden 1626.<sup>16</sup> Es folgen Schloss Thurnau, Lkr. Bayreuth, mit einer Decke von 1675, sowie das Pfarrhaus Weißenlinden, Lkr. Rosenheim, um 1680. Eine weitere frühe Kappendecke hat sich in einem landwirtschaftlichen Nebengebäude in Sommerach, Lkr. Kitzingen, Nordheimer Straße 3, erhalten. Sie datiert mit großer Wahrscheinlichkeit noch in die Erbauungszeit des Gebäudes 1693/1694 (d). Diese Orte liegen jeweils zwischen 80 bis 240 Kilometer Luftlinie voneinander entfernt, eine Verbindung untereinander konnte nicht festgestellt werden.

Einzig im räumlichen Umfeld von Sommerach fand diese Deckenkonstruktion ab dem späten 17. Jahrhundert eine flächige Verbreitung, während es für die anderen drei genannten bayerischen Orte mit Kappendecken bisher keine Hinweise auf eine Verortung im lokalen Bauhandwerk gibt. Etwa 30 Kilometer südöstlich von Sommerach liegt Schloss Schwarzenberg, Lkr. Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim, dort hat sich im Brauereigebäude gleichfalls eine Kappendecke aus der Zeit um 1700 erhalten. Diese beiden Funde deuten darauf hin, dass Kappendecken in der Region bereits seit dem späten 17. Jahrhundert zum allgemeinen Baurepertoire der Handwerker gehörten. Schwarzenberg selbst war der Hauptsitz einer kleinen fränkischen Standesherrschaft. Das gleichnamige Fürstenhaus hatte seinen Herrschaftsschwerpunkt bereits im 17. Jahrhundert infolge von Verheiratung und Erbschaften nach Böhmen verlegt. Wichtiger für die einsetzende flächige Verbreitung der Konstruktion im Gebiet zwischen Würzburg und Ansbach scheint daher in administrativer Hinsicht das südlich angrenzende Fürstentum Brandenburg-Ansbach gewesen zu sein. Hier lassen sich Kappendecken erstmalig in Nebenräumen des Schlosses Unterschwaningen, Lkr. Ansbach, 1715–1719 nachweisen. Die Kappendecken wurden damit spätestens 1715 im Fürstentum Ansbach eingeführt und fanden im Folgenden in der Region eine weite Verbreitung. Verantwortlich für den Bau des Schlosses Unterschwaningen war der Hofbaumeister Karl Friedrich von Zocha, der – wie seine späteren Nachfolger Leopoldo Retti und Johann David Steingruber – stark

---

<sup>16</sup> Zu diesem und den nachfolgenden bayerischen Beispielen finden sich Dokumentationen unterschiedlicher Qualität im Archiv und in den Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege. Weiterführende Angaben finden sich auch bei Wenderoth 2015 (Anm. 7).

von der französischen Architektur geprägt war.<sup>17</sup> Allerdings belegen die Kappendecken in Sommerach und Schwarzenberg, dass diese Deckenform schon zuvor eine gewisse Bekanntheit und Verbreitung in der Region erlangt hatte. Die starke Orientierung des Hofbaudepartements an der französischen Architektur und Bautechnik kann hier also nicht als initial angesehen werden, dürfte die flächige Verbreitung der Kappendecken in der Region aber unterstützt haben.

## Schriftliche Reflexion

In der Literatur findet sich ein früher Hinweis zur Konstruktion von Kappendecken auf Holzbalken in dem Standardwerk zum Ingenieurbau von Bernard Forest de Bélidor aus dem Jahr 1729.<sup>18</sup> Das Werk erschien 1759 auch auf Deutsch und war spätestens dann im deutschsprachigen Raum weit verbreitet. Noch 1819 verwies David Gilly hinsichtlich der Kappendecken, die in Preußen nicht geläufig waren, auf die deutsche Ausgabe Bélidors.<sup>19</sup> Beide standen der Konstruktion hinsichtlich des Eigengewichtes (Bélidor) und des Holzverbrauchs (Gilly) kritisch gegenüber. Von daher verwundert es nicht, dass diese literarischen Hinweise von der damaligen Baupraxis nicht aufgegriffen wurden. Die flächige Verbreitung westlich von Nürnberg und im Aachener Raum dürfte, wie bereits oben erwähnt, auf den direkten Kontakt mit der französischen Bautradition zurückzuführen sein. Erst ab 1839 wurden Eisenträgerkappendecken in den Fachpublikationen diskutiert.<sup>20</sup>

Aus architekturhistorischer Sicht ging als Erster kein geringerer als Eugene Violett-le-Duc auf die Kappendecken mit Holzbalken ein.<sup>21</sup> In jüngerer Zeit erschienen neben einem Aufsatz des Autors zu den Fränkischen Kappendecken<sup>22</sup> zwei Aufsätze von Andreas Priesters zu deren Verbreitung in der Rhein-Maas-Region.<sup>23</sup> Besonders zu erwähnen sind zudem die Forschungen von Wolfgang Kunze, ausgehend von den Kappendecken in Schloss Landestrost.<sup>24</sup>

<sup>17</sup> Wenderoth, Thomas: *Johann David Steingruber – ein Architekt der Bauökonomie und der Baupraxis im 18. Jahrhundert*. In: *Jahrbuch der Bayerischen Denkmalpflege* 68/69 (2014/15), S. 117–132, hier S. 117.

<sup>18</sup> de Bélidor, Bernard Forest: *La science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile*, Liv. IV. Paris 1729, S. 73, Pl. 29.

<sup>19</sup> Gilly 1818 (Anm. 11), S. 76–77, Fig. 49.

<sup>20</sup> Salzenberg, W.: *Küchen mit massivem Fußboden in den oberen Stockwerken*. In: *Notizblatt des Architekten Vereins in Berlin* (1839), S. 13–14.

<sup>21</sup> Violett-le-Duc 1854–68 (Anm. 2).

<sup>22</sup> Wenderoth 2015 (Anm. 7).

<sup>23</sup> Priesters 2022 und 2020 (Anm. 6).

<sup>24</sup> Kunze, Wolfgang: *Leben und Bauten Herzog Erichs II. von Braunschweig-Lüneburg, Katalog zur historischen Ausstellung im Schloß Landestrost – Neustadt am Rübenberge*. Hannover 1993.

## Bauprozess, Baumaterialien<sup>25</sup>

In einem ersten Arbeitsschritt werden die Deckenbalken eingebaut, dies kann sowohl im Zusammenhang mit der Außenwandaufstellung als auch nachträglich erfolgen.<sup>26</sup> Die Deckenbalken haben in der Regel seitliche Einkerbungen als Auf- und Wiederlager für die Kappen. Häufig sind diese schräg nach innen verlaufend ausgearbeitet – der Balken wird nach oben hin schmaler – und bildet so ein ideales Widerlager für den schräg gestellten ersten Ziegelsteinerker der gemauerten Kappe. Daneben gibt es aber weitere Möglichkeiten, wie der Auflagerbalken für die gemauerte Kappe vorbereitet worden ist (Abb. 3). Sind die Auflager sehr unregelmäßig gearbeitet, kann das ein Hinweis auf den nachträglichen Einbau von Kappen in einer bereits bestehenden Balkendecke sein.

Die Kappendecken mit Holzträgern weisen ein geringes Achsmaß auf. In der Regel liegen die Deckenbalken mit einem Abstand von 40 bis 90 Zentimetern nebeneinander.

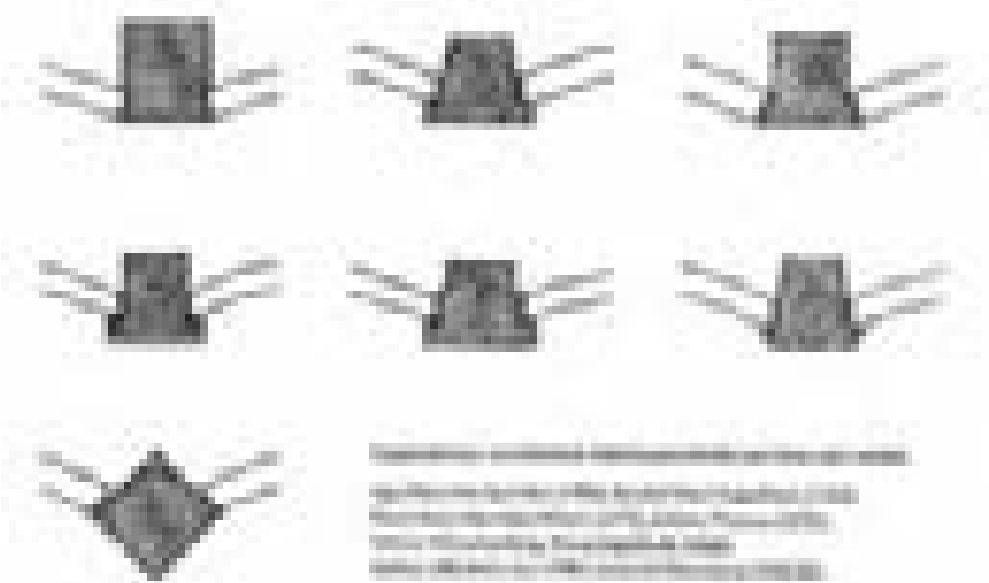


Abb. 3 Balkenquerschnitte, verschiedene Möglichkeiten der Auflagerausbildung für die gemauerten Kappen

<sup>25</sup> Vgl. zum folgenden Absatz auch Wenderoth 2015 (Anm. 7), S. 179–180.

<sup>26</sup> Während im Fachwerkgeschossbau die Deckenbalkenlage Bestandteil der Grundkonstruktion ist und daher zeitlich mit der Außenwand zusammen errichtet werden muss, besteht beim Massivbau die Möglichkeit, die Decken und Zwischenwände erst zu einem späteren Zeitpunkt – häufig nach Fertigstellung der Dachkonstruktion und Eindeckung zu errichten.





*Abb. 4 Kappendecke während der Rekonstruktion mit verrückbarer Schalung; Sugenheim, Lkr. Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim, Mühlestraße 2, 1782/2007*

der.<sup>27</sup> Ein breiteres Achsmaß ist auch nicht sinnvoll, da ansonsten die Kappe die Oberkante des Deckenbalkens überragen würde. Oberhalb der Kappendecke liegt in der Regel ein hölzerner Dielenboden, der direkt auf die Balken aufgenagelt wird. Dieser einfache Aufbau wäre bei breiten und damit hohen Kappen nicht möglich. Kappen mit einem reduzierten Stichmaß würden dagegen stärker zum Durchschlagen neigen. Zudem würde bei breiteren Kappenfeldern der Lasteintrag in die Balken zu groß werden. Die Herstellung der Kappen selbst erfolgte in Franken über Lehrgerüste: Nachdem die Holzbalken als Gewölbeaufleger eingebaut sind, werden im nächsten Arbeitsgang die Deckenfelder gefüllt. Diese Reihenfolge gilt auch für Lehmwindeldecken und Bohlen-Balken-Decken. Anschließend wird die Schalung beziehungsweise das Lehrgerüst hergestellt, eine einfache Konstruktion aus Latten und

---

<sup>27</sup> Eine Ausnahme findet sich in Sugenheim, Mühlestraße 2, Lkr. Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim, Mittelfranken. In dem Brauereibau von 1782 (d) liegen die Balken zum Teil nur 30 Zentimeter auseinander. Eine vergleichbar enge Balkenreihung findet sich zudem bei den Stalldecken von 1772 in Herrnberchtheim, Lkr. Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim, Mittelfranken, heute Fränkisches Freilandmuseum Bad Windsheim.

Brettern. Bei einer modernen Rekonstruktion<sup>28</sup> wurden darüber gebogene Streifen von Holzwerkstoffplatten befestigt und so die gewünschte Form erreicht (Abb. 4). Historisch wird man stattdessen Schalungsbretter in Längsrichtung auf einer bogenförmigen Unterkonstruktion aufgebracht haben. Die Ziegelsteine werden auf diese Schalung in Längsreihen von oben aufgelegt und anschließend ebenfalls von der Oberseite vermörtelt. Sobald der Mörtel erhärtet ist, kann das Lehrgerüst ins nächste Balkenfeld versetzt werden, sodass die Arbeiten zügig vorstattengehen. Anschließend werden die Kappen zumeist von der Unterseite verputzt. Im Schloss in Uffenheim wurde zusätzlich auf dem Kalkgrundputz noch eine 2 Millimeter starke Gips-Kalk-Glattschicht aufgebracht.<sup>29</sup> Im Bereich von Wirtschaftsgebäuden sind auch unverputzte Kappenuntersichten anzutreffen. Daneben sind sicher auch andere Methoden der Herstellung praktiziert worden.

So wurde in Spanien die Kappe nicht aus ›normalformatigen‹ Ziegelsteinen, sondern aus dünnen Ziegelplatten gefertigt, die in zwei Lagen übereinander gemörtelt wurden. In Frankreich griff man diese Technik im 18. Jahrhundert auf. Allerdings wurden nunmehr abweichend von den spanischen Vorbildern deutlich größere Spannweiten flach überwölbt,<sup>30</sup> was in einem weiteren Schritt den Verzicht auf Zwischenbalken ermöglichte. In Deutschland wurde diese Wölbtechnik im 18. Jahrhundert als ›d'Espiesche gewölbte Decke‹ bekannt.<sup>31</sup>

## Hölzerne Kappendecken

Im deutschsprachigen Raum lässt sich die Deckenform mit parallelen Längskappen, anders als in Frankreich, nur als reine Holzkonstruktion bis ins Mittelalter zurückverfolgen. Zu nennen wäre hier beispielhaft eine Bohlenstube in Südtirol aus dem 15. Jahrhundert mit drei parallelen hölzernen Längstonnen.<sup>32</sup> Eine Bohlendecke in Regensburg, die ins 14. Jahrhundert datiert, ist ebenfalls dreiteilig ausgebildet, weist jedoch neben den seitlichen Holztonnen noch ein flach gedecktes Mittelfeld auf.<sup>33</sup> Das Gemälde *Das Gastmahl im Haus des Simon* von Friedrich Herlin, Nördlingen 1462, zeigt einen steinernen Festsaal, der von mehreren parallelen Holztonnen überwölbt wird (Abb. 5).<sup>34</sup> Eine ganz ähnliche Deckenkonstruktion wurde noch 50 Jahre später im Festsaal des Klosters St. Georgen (1515/1516) in Stein am

<sup>28</sup> Sugenheim, Mühlstraße 2, 2008. Die Balken waren so stark geschädigt, dass die gesamte Decke erneuert werden musste, vgl. Wenderoth 2015 (Anm. 7).

<sup>29</sup> Neustadt, Wolfgang: *Bestandsdokumentation mit Raumbuch Schloss Uffenheim*. Bamberg 2006 (unpubliziert; Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München).

<sup>30</sup> Gilly 1818 (Anm. 11), S. 77, Fig. 48.

<sup>31</sup> Ebd., S. 78–80, Fig. 50. Diese Konstruktion führt Gilly auf eine Erfindung des Grafen d'Espie in Toulouse aus der Mitte des 18. Jahrhunderts zurück.

<sup>32</sup> Fuhrmann, Bernd; Meteling, Wencke; Raikay, Barbara u. a.: *Geschichte des Wohnens. Vom Mittelalter bis heute*. Darmstadt 2008, Abb. 14.

<sup>33</sup> Wenderoth 2015 (Anm. 7), S. 186, Abb. 19.

<sup>34</sup> Fuhrmann/Meteling/Raikay u. a. 2008 (Anm. 32), Abb. 15.



*Abb. 5 Stube eines wohlhabenden Bürgers mit hölzerner Kappendecke in Süddeutschland (Friedrich Herlin, Gastmahl des Simon, 1462)*

Rhein verwirklicht.<sup>35</sup> Bisher ist nicht geklärt, ob sich diese Decken in gehobenen Wohnräumen auf die zeitgleichen gemauerten Kappendecken zum Beispiel in Frankreich bezogen und diese zumindest formal adaptierten,<sup>36</sup> oder ob Holztonnengewölbe in Sakralräumen als direkte Vorbilder dienten.<sup>37</sup> Sowohl im Hinblick auf die Dimensionen als auch hinsichtlich der mehrteiligen Form besteht zumindest zwischen den zuvor genannten profanen hölzernen Kappendecken eine große Übereinstimmung zur Decke in der ehemaligen Abtskapelle in Heilsbronn/Mittelfranken, die aus dem 14. Jahrhundert stammt.<sup>38</sup>

## Lehm-Kappendecken

Während für die oben angeführten hölzernen Kappendecken nicht zweifelsfrei geklärt werden kann, ob diese auf gemauerte Kappendecken Bezug nehmen, scheint der Rekurs bei einer weiteren Baugruppe eindeutig zu sein: In der Rhein-Maas-Region, einem der Hauptverbreitungsgebiete der gemauerten Kappendecken, treten zeitlich parallel dazu auch Kappendecken auf, bei denen die Kappen aus einer Lehmkonstruktion gefertigt sind. Priesters nennt zwei Konstruktionsprinzipien:<sup>39</sup> Am häufigsten wurden Ruten solcherart zwischen die Deckenbalken eingespannt, dass deren natürliche Biegung bereits ein Gewölbe formte. Diese wurden anschließend mit einer Lehm-Stroh-Masse verputzt (Abb. 6). Auch hier handelt es sich also um eine materialgerechte Konstruktion, die die natürliche Materialbiegung für die ästhetisch gewünschte Form nutzbar macht. In einigen Fällen hat man auf gebogene Ruten verzichtet und die Wölbung allein durch den massiven Anstrich von Strohlehm erzielt. Fehlende Armierung und hohes Eigengewicht führen bei dieser Konstruktionsweise regelhaft zur Ablösung der Kappe von der Balkendecke. In beiden Fällen wurde der Strohlehm anschließend mit einem Kalkputz überzogen oder erhielt zumindest eine Kalkschlämme. Zur weiteren Nobilitierung konnte noch ein Stuckauftrag oder eine flächige Bemalung folgen.<sup>40</sup> Ausgeführt wurden solche Decken vom späten 16. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts.

Priesters meint im Raum Aachen eine Präferenz für die Ziegelkappen vor allem bei den Bauaufgaben feststellen zu können, die eine bessere Feuer- und oder Feuchteresistenz erfordern.<sup>41</sup> Die bisher bekannten ältesten erhaltenen Ziegelkappendecken in dieser Region

<sup>35</sup> Wenderoth 2015 (Anm. 7), S. 186–187, Abb. 21.

<sup>36</sup> Violett-le-Duc 1854–68 (Anm. 2), S. 198–206.

<sup>37</sup> Vgl. Eissing, Thomas: *Vorreformativische Holztonnengewölbe in Franken*. In: May, Herbert; Waldemar, Georg; Weidlich, Ariane (Hg.): *Neues aus der Hausforschung in Bayern* (Quellen und Materialien zur Hausforschung in Bayern, Bd. 16; Schriften und Kataloge des Fränkischen Freilandmuseums in Bad Windsheim, Bd. 75). Bad Windsheim 2015, S. 207–232.

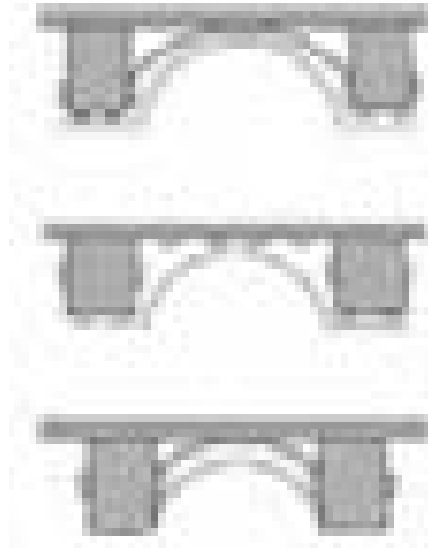
<sup>38</sup> Wenderoth 2015 (Anm. 7), Abb. 20.

<sup>39</sup> Priesters 2022 (Anm. 6).

<sup>40</sup> Beispiele finden sich bei Priesters 2022 (Anm. 6); ders. 2020 (Anm. 6).

<sup>41</sup> Priesters 2022 (Anm. 6)

Abb. 6 Historische Konstruktionsvarianten für Lehmkappen; oben: gebogene Ruten und Latten an den Balken; Mitte: Lattung parallel zu den Längsträgern; unten: gebogene Ruten, Unterseite der Balken bleiben holzsichtig



finden sich in der Reichsabtei Burtscheid und datieren mit 1662 etwas jünger als die ältesten Lehmkappen.<sup>42</sup> Zu bedenken gilt jedoch, dass zum einen noch keine systematische Erfassung stattgefunden hat und zum anderen, dass in dieser Region ein Großteil der Bauten vor 1700 auch aufgrund von zahlreichen kriegerischen Auseinandersetzungen verloren ist. Nachdem die gemauerten Kappendecken jedoch in Frankreich schon für das Mittelalter belegt sind, dürften die Lehmkappen entwicklungsgeschichtlich in einer direkten Nachfolge zu den Ziegelkappen stehen.

## Kappen aus Bruchstein und Gipsestrich

Die Herstellung der gemauerten Kappen aus Ziegelsteinen ist wohl die gängigste Konstruktionsart gewesen. Für das Rathaus in Blankenburg und ein Wohnstallhaus aus Herrnburchtheim<sup>43</sup> lassen sich jedoch anstelle von Ziegelsteinen kleinteilige Sandsteinbruchsteine nachweisen. Im Bayerischen Wald wurde wiederum der örtlich anstehende Granit verwendet. Aufgrund der außerordentlichen Festigkeit dieses Gesteins hat man dort zudem die Holzbalken oder Eisenträger durch lange Granitquader ersetzt, jedoch musste man hierfür relativ viele Stützen stellen (Abb. 7).<sup>44</sup> Allerdings scheint diese Konstruktionsweise erst im 19. Jahrhundert die hölzernen Stalldecken verdrängt zu haben, die Vorbilder sind hier also nicht bei den Kappendecken mit Holzbalken, sondern bei den ›Preußischen Kappendecken‹ zu suchen.

Eine gänzlich andere Lösung findet sich im Rinderstall des Meiereihofes von Schloss Frankenberg Lkr. Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim.<sup>45</sup> Dieser wurde 1794 errichtet, hori-

<sup>42</sup> Ebd.

<sup>43</sup> Vgl. Anm. 27.

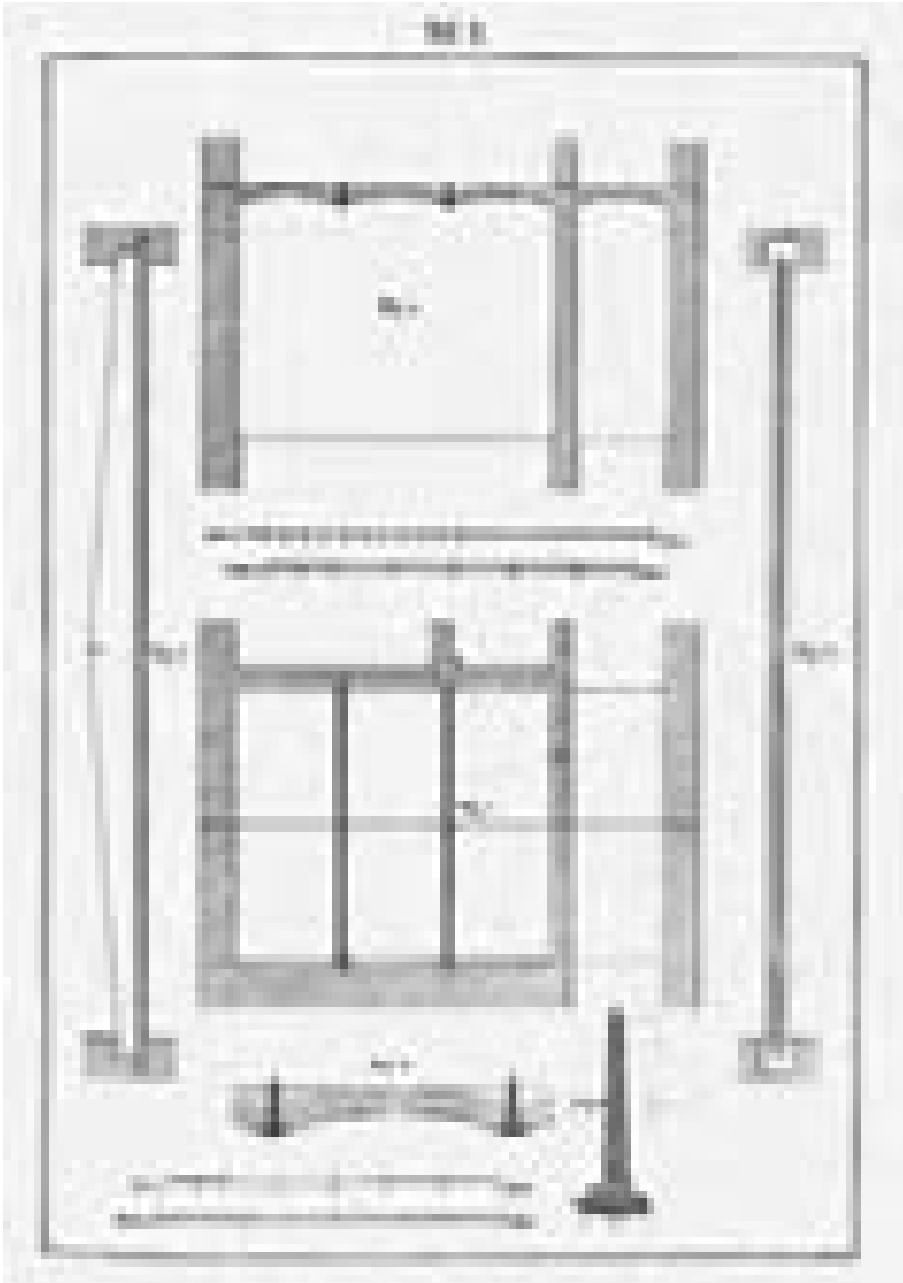
<sup>44</sup> Ortmeier, Martin; Preußler, Susanne: *Steinreich ... Granit im Bayerischen Wald* (Schriften des Freilichtmuseums Finsterau). Landshut 1986, S. 79–84.

<sup>45</sup> Ochs, Irmgard (Hg.): *Schloss Frankenberg – Baugeschichtliche Untersuchung von Volker Rössner, Stefan Achternkamp, Bernd Marr und Peter Turek*. Frankenberg 2009, S. 115–123.



*Abb. 7 Granitstall im Bayerische Wald um 1900; Kappen, Längsträger und Stützen aus Granit*

zontale Nuten in den Deckenbalken weisen darauf hin, dass die Felder ursprünglich mit einer Lehmstakung versehen waren, diese hat sich über den Laufflächen der Viehabeile erhalten. Abweichend davon ist der östliche Erschließungsgang mit Kappen aus Gipsestrich überdeckt. Die Kappen laufen über die Außenwand hinweg und bilden die Untersicht des relativ großen Dachüberstandes. Aufgrund des Bogenstichs ergeben sich zudem zwischen Wandrähm und Bogen segmentbogenförmige Lüftungsöffnungen für den Stall. Im Gipsestrich lässt sich noch gut die Schalung ablesen: Die Kappen sind auf drei längsverlaufende Bretter gegossen, auf eine abschließende Verputzung der Unterseite ist verzichtet worden. Am südlichen Ende des Rinderstalls wurden im Jahr 1884 nachträglich Deckenbalken eingezogen, die ebenfalls Gipsestrichkappen erhielten. Bisher konnte nicht abschließend geklärt werden, ob die Kappen über dem Erschließungsgang bereits der Erbauungszeit von 1794 oder der neunzig Jahre später erfolgten Renovierung angehören. Bei der Tragwerksinsandsetzung 2008 ließen sich die Kappen mit 80 Zentimetern Breite und circa 2 Metern Länge im Ganzen ausbauen und nach erfolgter Holzreparatur quasi als ›Deckenfertigteil‹ wieder einbauen.



*Abb. 8 Erste ›Preußische Kappendecke‹ über den Küchen des Mehrfamilienhauses Friedrichsstraße 219 in Berlin, 1838/1839; Bauherr und Eigentümer: Hofmaurermeister Hahnemann*

## Der Übergang von den Holzbalkenkappendecken zu den Eisenträgerkappendecken

Im II. Teil seines Baukonstruktionsbuches aus dem Jahr 1851 charakterisierte Gustav Adolf Breymann Kappendecken auf Holzträgern als nicht mehr zeitgemäß: »Ebenso erwähnen wir der, durch scheidrechte oder flache kreisförmige Gewölbe geschlossenen, Balkenfache nur in historischer Beziehung, weil sie bei Anwendung hölzerner Balken wohl nicht leicht wieder vorkommen dürften.«<sup>46</sup> Im III. und letzten Band zu den Eisenkonstruktionen 1854 stellte er Kappendecken auf Eisenträgern vor.<sup>47</sup> Als Alternative zu den gemauerten Kappen aus Ziegelsteinen führte er zudem hohle Steine oder Töpfe an.<sup>48</sup>

Kappendecken auf Eisenträgern sind wohl erstmalig 1816 in Berlin zur Ausführung gekommen und gehen auf englische Vorbilder zurück.<sup>49</sup> Eine weitere Verbreitung scheint die Konstruktion jedoch erst ab 1839 erfahren zu haben. In diesem Jahr wurde die Hybridkonstruktion im *Notizblatt des Architekten-Vereins in Berlin* vorgestellt.<sup>50</sup> Hofmaurermeister August Daniel Hahnemann<sup>51</sup> hatte sie in seinem dreigeschossigen Etagenwohnhaus (Abb. 8) für die Kuchendecken eingesetzt. Damit fand er eine sinnvolle Alternative zu den Kappendecken, die ihr Zwischenaufleger über gemauerten Gurtbögen erhielten. Diese Art der Massivdecke war in Berlin im frühen 19. Jahrhundert hinlänglich bekannt und bereits vielfach ausgeführt worden. Aufgrund der erforderlichen Konstruktionshöhe und schwerer Widerlager eignete sich diese Deckenkonstruktion aber nicht für den einfacheren Wohnungsbau.<sup>52</sup> Eine direkte Verbindung zu den älteren Holzbalkenkappendecken lässt sich dagegen nicht nachweisen, waren Kappendecken auf Holzbalken doch bis dato in Preußen nicht verbreitet. Allerdings dürften die oben genannten Publikationen von Bélidor und Gilly allgemein bekannt gewesen sei.

<sup>46</sup> Breymann, Gustav Adolf: *Allgemeine Bau-Constructions-Lehre, mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen ein Leitfadens zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte. Constructionen in Holz (II. Theil)*. Stuttgart 1851, S. 67.

<sup>47</sup> Breymann, Gustav Adolf: *Allgemeine Bau-Constructions-Lehre, mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen ein Leitfadens zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte. Constructionen in Eisen (III. Theil)*. Stuttgart 1854, S. 15–17, Taf. 3.

<sup>48</sup> Ebd., S. 17–18, Taf. 3. Als Beispiel für eine solche Deckenkonstruktion benennt er das Neue Museum in Berlin, erbaut 1843–1855.

<sup>49</sup> Kahlow, Andreas: *Das Pumpwerk für die Fontänen von Sanssouci* (Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Bd. 21). Berlin 2017, S. 52–54.

<sup>50</sup> Salzenberg 1839 (Anm. 20), S. 13–14, Abbildung Blatt LII. Haus Friedrichsstraße 219, erbaut von Hofmaurermeister Hahnemann. Es handelt sich dabei um ein Mehrfamilienhaus, das im Eigentum des Baumeisters verblieb, vgl. dazu: *Allgemeiner Wohnungsanzeiger für Berlin, Charlottenburg und Umgebung auf das Jahr 1850*, Berlin 1850, S. 160.

<sup>51</sup> Unklar ist, inwieweit sein Sohn Christian August Hahnemann am Bau mitgewirkt hat; Kieling nennt für das Haus Friedrichstraße 219 August Stüler und Christian August als Entwerfer und Christian August als Eigentümer. Kieling, Uwe: *Berliner Privatarchitekten und Eisenbahnbaumeister im 19. Jahrhundert*. Berlin 1988, S. 26.

<sup>52</sup> Salzenberg 1839 (Anm. 20), S. 13.



Die Kappendecken mit Eisenträgern verbreiteten sich von Berlin ausgehend in ganz Deutschland und darüber hinaus. Die Konstruktion wurde daher später zu Recht als ›Preußische Kappendecke‹ bezeichnet. Die Hybridkonstruktion ersetzte weitgehend die rein mineralische Lösung mit Kappen zwischen gemauerten Gurtbögen. Noch 1876 beschrieb Ludwig Klassen sie in seinem Handbuch zum Eisenbau als innovativ und neuartig.<sup>53</sup> Dies spricht wiederum dafür, dass es einige Jahrzehnte gedauert hat, bis die ›Preußischen Kappendecken‹ zum allgemeinen Baurepertoire gehörten. Er verwies dabei auch auf den Einsatz dieser Decken beim Roten Rathaus in Berlin (1861–1871) als ein frühes Beispiel.

Das ländliche Bauen in Franken und im Rhein-Maas-Gebiet scheint von den Diskussionen und Neuerungen erst einmal unberührt geblieben zu sein. Hier wurden bis ins späte 19. Jahrhundert hinein in Wirtschaftsräumen Kappendecken auf Holzbalken entsprechend der jahrhundertlangen Tradition errichtet.<sup>54</sup> Der Wechsel zu den Eisenträgerkappendecken stellte dort weder einen Bruch noch eine bemerkenswerte Neuerung, sondern einen natürlichen Wandlungsprozesses dar.

---

<sup>53</sup> Klassen, Ludwig (Hg.): *Handbuch der Hochbau-Constructionen in Eisen und anderen Metallen für Architekten, Ingenieure, Constructeure, Bau-Handwerker und technische Lehranstalten*. Leipzig 1876, S. 327: »Aus diesem Grund werden in neuerer Zeit zwischen den gewalzten I-förmigen Trägern, resp. Blech- oder Gitterträgern, Kappengewölbe aus Ziegeln eingespannt.«

<sup>54</sup> Wenderoth 2015 (Anm. 7), S. 198.