



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Vorlesungen über technische Mechanik**

**Föppl, August**

**Leipzig, 1900**

Theorie der günstigsten Drucklinie

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84532](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84532)

entscheidenden und ausreichenden Bestimmungsgrund für die Ausbildung des endgültigen Gleichgewichtszustandes abgeben.

Auf die Betrachtung dieser Formänderungen ging später Culmann näher ein. Dabei vernachlässigte er aber immer noch die elastische Nachgiebigkeit der Wölbsteine und achtete nur auf die Zusammendrückbarkeit des bald nach der Ausrüstung noch als ziemlich weich angesehenen Mörtels in den Fugen. Er schloss, dass die Drucklinie des kleinsten Horizontalschubs, von der er zunächst ausging, zu einer sehr starken Zusammendrückung und zu einem Ausweichen des Mörtels an den meist beanspruchten Stellen führen müsse. Sobald der Mörtel an diesen Stellen nachgibt, kommen auch die anderen Stellen der Fuge zur Lastübertragung und die Drucklinie rückt weiter ins Innere des Gewölbequerschnitts. Indem er sich diesen Vorgang in derselben Weise weiter fortgesetzt dachte, gelangte er zu der Ansicht, dass sich schliesslich der günstigste Gleichgewichtszustand einstelle, nämlich jener, bei dem die Kantenpressung an den gefährdetsten Stellen den möglichst kleinen Werth annehme. Diese Culmann'sche Theorie der günstigsten Drucklinie zählte lange Zeit hindurch die meisten Anhänger. Sie unterscheidet sich in ihren Ergebnissen übrigens auch nur wenig von der heute meist als zutreffend angesehenen, die von der Betrachtung des Gewölbes als eines elastischen Bogens ausgeht und die im nächsten Paragraphen näher besprochen werden soll.

Vorher sei indessen noch darauf hingewiesen, dass bei der Culmann'schen Betrachtung — ebenso wie bei der nachher folgenden — vollkommen unverrückbare Widerlager vorausgesetzt wurden. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass ein merkliches Nachgeben der Widerlager wieder eine Annäherung der Stützlinie an jene des kleinsten Horizontalschubes bewirkt, denn ein starkes Nachgeben müsste, wie aus rein geometrischen Gründen folgt, zu einem Oeffnen der Fugen (im Scheitel nach innen, am Kämpfer nach aussen hin) und damit zu einem Abrücken des Druckmittelpunktes nach der entgegengesetzten Kante hin führen. Wenn die Widerlags-

mauern sehr stark, das Gewölbe selbst im Vergleiche dazu sehr schwach zusammendrückbar wären, würde die Culmann'sche Betrachtung ebenfalls zu dem Schlusse führen, dass sich die Stützlinie nicht viel von der des kleinsten Horizontalschubes unterscheiden könne. Bei einer sorgfältig durchdachten und gut ausgeführten Construction liegt aber zu einem so verschiedenen Verhalten der Widerlagsmauern und des Wölbogens kein Grund vor. Gewöhnlich können die Widerlager einfach als Fortsetzungen des Gewölbes bis zum Fundamente hin angesehen werden und was hier zunächst von dem Wölbogen selbst gesagt wird, lässt sich dann sofort auch auf die aus ihm und den Widerlagsmauern bestehende ganze Construction sinngemäss übertragen.

#### § 59. Die Elasticitätstheorie des Tonnengewölbes.

Die Mauersteine gehorchen zwar nicht genau dem Hooke'schen Gesetze von der Verhältnissgleichheit der elastischen Formänderungen mit den Spannungen, ebensowenig der Cement-Beton, aus dem man in neuerer Zeit häufig grosse Gewölbe herstellt. Immerhin sind bis zu den als zulässig angesehenen und daher in Aussicht zu nehmenden Spannungen die Abweichungen nicht sehr erheblich. Man darf es daher als eine recht gute Annäherung an das wirkliche Verhalten betrachten, wenn man die Theorie der Gewölbe auf die allgemeinen Lehrsätze der gewöhnlichen Elasticitätstheorie stützt. In der That haben auch Versuche, die vor einigen Jahren von dem Oesterreichischen Ing.- und Arch.-Vereine in grossem Maassstabe veranlasst wurden, eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen dem thatsächlich beobachteten und dem auf Grund der Elasticitätstheorie berechneten Verhalten der Gewölbe ergeben.

Um nicht zu weitläufig werden zu müssen, beziehe ich mich hier auf die im dritten Bande auseinandergesetzten Lehren und zwar werde ich mich dabei des Castigliano'schen Satzes bedienen, wonach die statisch unbestimmten Grössen einer Construction solche Werthe annehmen, die die Formänderungs-