



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der gotischen Konstruktionen

Ungewitter, Georg Gottlob

Leipzig, 1890-

Anwendung der vorstehenden Ergebnisse

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76966](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76966)

Gewöhnlich wird man x nicht über etwa die Hälfte der Pfostentiefe anwachsen lassen dürfen oder wenn man noch sicherer gehen will nicht über die Kernlänge ($\frac{10}{36}t$). Wenn man ein solches x also $\frac{1}{2}t$ oder $\frac{10}{36}t$ in die Gleichung einsetzt, so findet man dadurch den zulässigen Mindestwert der Pfostenbelastung D . (Siehe die Tabelle B, dieselbe ist unter Annahme von $x = \frac{1}{2}t$ aufgestellt.)

Beispiel: Es soll ermittelt werden, wie schwer ein gewöhnlicher Werksteinpfeiler von 4 m Höhe bei 20 cm Breite und 40 cm Tiefe mindestens belastet sein muss, damit er genügende Sicherheit gegen einen Winddruck von 120 kg auf 1 qm bietet, wenn die Pfostenentfernung von Mitte zu Mitte 90 cm beträgt. In die Formel ist einzusetzen $x = 20$ cm, $l = 400$ cm und $w = 120 \cdot 0,90 : 100 = 1,08$ also:

$$D \cdot 20 = \frac{1}{8} \cdot 1,08 \cdot 400 \cdot 400, \text{ daraus folgt } D = 1080 \text{ kg als geringste Last.}$$

(Bei $x = 40$ cm also $D = 540$ kg würde bereits Einsturz erfolgen.) Will man eine noch weitergehende Sicherheit haben, so würde man x nur gleich der Kernlänge also 11 cm setzen müssen, was als geringste Last 1960 oder rund 2000 kg ergeben würde. Die grösste zulässige Last P dieses Pfeilers ist nach der Tabelle = 6000 kg, worin aber noch das Eigengewicht von etwa 500 kg einbegriffen ist, also ist die grösste Oberlast 5500 kg. Man hätte demnach so zu entwerfen, dass der Pfeiler höchstens 5500 kg, mindestens aber 1080 oder besser 2000 kg Last zu tragen bekäme, also $\frac{1}{2} - 1$ cbm Stein.

In ähnlicher Weise kann man für jeden einzelnen Fall eine obere und untere Belastungsgrenze berechnen, die übrigens beide um so enger zusammenfallen, je mehr sich die Pfeilerlänge der oberen zulässigen Grenze nähert. Bei den in den letzten 3 Spalten der Tabelle A angegebenen Pfeilerlängen fallen die grösste und kleinste zulässige Last gänzlich zu dem Werte P zusammen, wenn die Bedingung aufgestellt wird, dass der Druck im Kern bleiben und die Pressung bei Wind nicht über 10, 20 bzw. 40 kg an der Kante wachsen soll. Bei verhältnismässig langen Pfeilern muss also mit besonderer Sorgfalt die Last abgewogen werden, wenn das Material nicht über Gebühr beansprucht werden soll.

In der Tabelle B sind für 6 verschiedene Pfeilerquerschnitte die geringsten Belastungen zur Sicherung gegen einen Winddruck von 120 kg auf 1 qm aufgestellt und zwar für einen mittleren Abstand der Pfeiler von 0,75, 1,0 und 1,5 m bei einer Pfeilerhöhe von 2–10 m. Zum Vergleich sind die durch die Druckbeanspruchung gebotenen oberen Grenzen der Lasten, welche bereits in der Tabelle A enthalten, noch einmal in den 3 letzten Spalten aufgeführt. Zu der Tabelle sei bemerkt, dass die unter D aufgeführten geringsten Lasten hinreichen bei gut ausgeführten nicht gar zu stark den Stürmen ausgesetzten Fenstern, dass aber bei wenig guter Ausführung und ausgesetzter Lage eine Vergrösserung um $\frac{1}{4}$ oder das Doppelte geboten ist, während andererseits bei besonders geschützt liegenden Fenstern die Pfeilerlasten entsprechend verringert werden können.

Anwendung der vorstehenden Ergebnisse.

A. Länge und Stärke der Pfeiler. Es ist soeben gezeigt, welche Grenzen der Höhe eines Pfeilers von bestimmtem Querschnitt durch die Gefahr des Zerknickens, noch mehr aber durch die Windbeanspruchung gezogen werden (s. S. 495 und Tabelle A).

Beschränkung der Pfeilerhöhe durch Masswerk.

Um diese Grenzen einzuhalten, ist es das einfachste, die Fenster nicht übermässig hoch zu machen, die Pfeilerabstände gering zu halten und den Pfeilern selbst einen genügend starken Querschnitt zuzuweisen. Nun kann aber unter Umständen eine Steigerung der Fensterhöhe ohne eine zu grosse Verstärkung der Pfeiler erstrebenswert erscheinen. Das nächste Mittel dazu, das schon die früheste Gotik an die Hand giebt, bietet ein weit herabgeführtes Fenstermasswerk, das nicht nur architektonischen, sondern in mehr als einer Hinsicht auch praktischen Wert hat (s. S. 500). Ein Vergleich eines

spätgotischen Pfostenfensters (Fig. 1152) mit dem frühgotischen Masswerkfenster (Fig. 1153) zeigt, wie merklich verschieden sich die Pfostenlänge bei sonst gleicher Fenstergrösse herausstellt.

Ein zweites Mittel, die freie Pfostenlänge zu beschränken bietet ein arkadenartiges Masswerk im unteren Fensterteil, s. Fig. 1154.

Wo auch dieses noch nicht ausreicht, bleibt als drittes Mittel eine versteifende Zwischenteilung an einer Stelle oder selbst an mehreren Stellen übereinander, s. *ab* in Fig. 1155. Sie kann aus einem horizontal liegenden Pfostenstab, aus Bogenreihungen mit oder ohne Wimpergbekrönungen (Fig. 1155 b) oder schliesslich aus einem galerieartig durchlaufenden Masswerk (Fig. 1155 c) bestehen; unter Umständen kann zur Ueberwachung der Fenster an solchen Stellen selbst ein Umgang herumgeführt werden, der durch einen Bogen von den Laibungen aus oder durch besondere Stützen von unten getragen werden kann und um so wirksamer zur Versteifung des Fensters beiträgt.

Querversteifung
hoher
Pfosten.

All diese Querversteifungen, mögen sie durch die Mittelteilung *ab*, durch die unteren Arkaden bei *cd* oder durch die obere Masswerkfläche in der Höhe *ef* bewirkt werden, haben nicht allein ein Ausbauchen der Pfosten, sondern ein Eindücken durch den Wind zu verhüten. Die Versteifung muss daher im Grundriss gesehen (vergl. Fig. 1156) wie ein scheinbarer Bogen wirken. Der Winddruck gegen Pfosten und Glas wird auf die Versteifung übertragen, es kommt z. B. auf den Punkt *p* der Steife *ab* (Fig. 1155) der Winddruck gegen die schraffierte Fläche, der sich aus dem Inhalt dieser Fläche multipliziert mit dem Einheitsdruck (z. B. 120 kg auf 1 qm) leicht berechnet. So erhält jeder Kreuzungspunkt seinen bestimmten Winddruck, vergl. K_1, K_2, K_3 im Grundriss Fig. 1156. Diese Kräfte setzen sich zu einer Stützlinie mit der Pfeilhöhe *x* zusammen, die man auf graphischem oder rechnerischem Wege näher verfolgen kann. Für letzteres Verfahren möge ein kleines Beispiel Platz finden.

Beispiel: Ein Fenster von 3,6 m Breite möge 3 Pfosten von 0,9 m mittlerem Abstand haben, welche aus Werkstein in dem in Fig. 1150 dargestellten Querschnitt von 20 cm Breite, 40 cm Tiefe, 600 qcm Fläche und 11 cm Kernlänge aufweisen. In mittlerer Höhe hat das Fenster einen horizontalen Stab von dem gleichen Querschnitt (*ab* in Fig. 1155), über und unter demselben beträgt die freie Pfostenlänge (*ae* und *ac*) 5,0 m. Der Winddruck auf jeden Kreuzpunkt (s. die schraffierte Fläche) beträgt demnach $5,0 \cdot 0,9 = 4,5$ qm mal 120 kg = 540 kg = $K_1 = K_2 = K_3$ (Fig. 1156). Stellt man die Forderung, dass die Stützlinie in dem Kern bleiben soll, dass also $x = 0,11$ m wird, so heisst die Momentengleichung für die Hälfte A B der Steife, auf welche der Druck K_1 und die Hälfte des Druckes K_2 wirkt, bezogen auf den Drehpunkt M:

$$H \cdot x = K_1 \cdot 0,90 + \frac{1}{2} \cdot K_2 \cdot 1,80.$$

Daraus berechnet sich nach Einsetzung der Werte $x = 0,11$, $K_1 = K_2 = 540$ die Schubkraft in der Steife zu: $H = 8833$ kg.

Das würde in dem 600 qcm grossen Querschnitt eine Durchschnittspressung von $8833 : 600 = 14,7$ kg oder bei der angenommenen Pfeilhöhe gleich der Kernlänge eine grösste Kantenpressung von doppelter Grösse, also 29,4 kg auf den qcm ergeben. Das sind Beanspruchungen, die bei sehr guter Ausführung in recht festem Werkstein noch zulässig sind.

Bei weniger festem Stein oder einer noch grösseren Breite des Fensters würde der einfache horizontale Pfostenstab nicht mehr genügen, man würde dann steifere Anordnungen zu wählen haben, z. B. zwei masswerkartig verbundene Stäbe übereinander, die sich dann in die Arbeit teilen würden. Eine ähnliche Versteifung muss im unteren Teile des Masswerkes in der Richtung *ef* und im oberen Abschluss der Arkaden *cd* (Fig. 1155) möglich sein, die Druckfläche des Windes ist hier aber event. etwas geringer.

Da die Querstreifen als scheinbare Bögen zu wirken haben, können die Stossfugen in ihnen entsprechend schräg geschnitten werden.

B. Belastung der Pfosten. Weiter oben (s. S. 494 und Tabelle A und B) ist gezeigt, welche grösste Last der Pfosten ohne zu grosse Beanspruchung tragen kann und

welche geringste Last er andererseits haben muss, um nicht durch den Wind durchgedrückt zu werden. Es kommt nun darauf an, die Pfostenlast in schicklicher Weise anzubringen; sie kann entweder beständig auf dem Pfosten ruhen oder aber nur dann zur Wirksamkeit gelangen, wenn der Wind den Pfosten zu kanten sucht.

Belastung
durch das
Masswerk.

1. Die vorzüglichste Lösung ist jedenfalls erzielt, wenn das Masswerk allein schwer genug ist, um als genügende Auflast zu dienen, was bei den meisten frühgotischen Masswerkfenstern der Fall ist. Die beste Ausführung vollzieht sich dann in der Weise, dass die Pfosten und das Masswerk erst nachträglich nach dem Setzen des übrigen Mauerwerkes eingesetzt werden, so dass oben zwischen Masswerk und Fensterbogen eine offene Fuge bleibt, während das Herausfallen des Masswerkes durch nutartige Verbindung u. s. w. verhütet wird (s. Fig. 1148—1148 c).

Zeitweise
Belastung
durch den
Fenster-
bogen.

2. Ein anderer Fall liegt vor, wenn das Masswerk an sich nicht schwer genug ist, um bei Wind die Pfosten standfähig zu erhalten, sich aber so unter den Fensterbogen legt, dass hier für gewöhnlich zwar keine erhebliche Kraftübertragung stattfindet, dass sich dagegen bei Wind das Masswerk fest unterpressen kann. Natürlich muss das Gewicht des Fensterbogens nebst dem darauf liegenden Mauerwerk mindestens so gross sein, dass es nicht gehoben wird (s. Tabelle B), andererseits kann aber diese obere Masse unbegrenzt vermehrt werden, da sie für gewöhnlich nicht auf die Pfosten drückt.

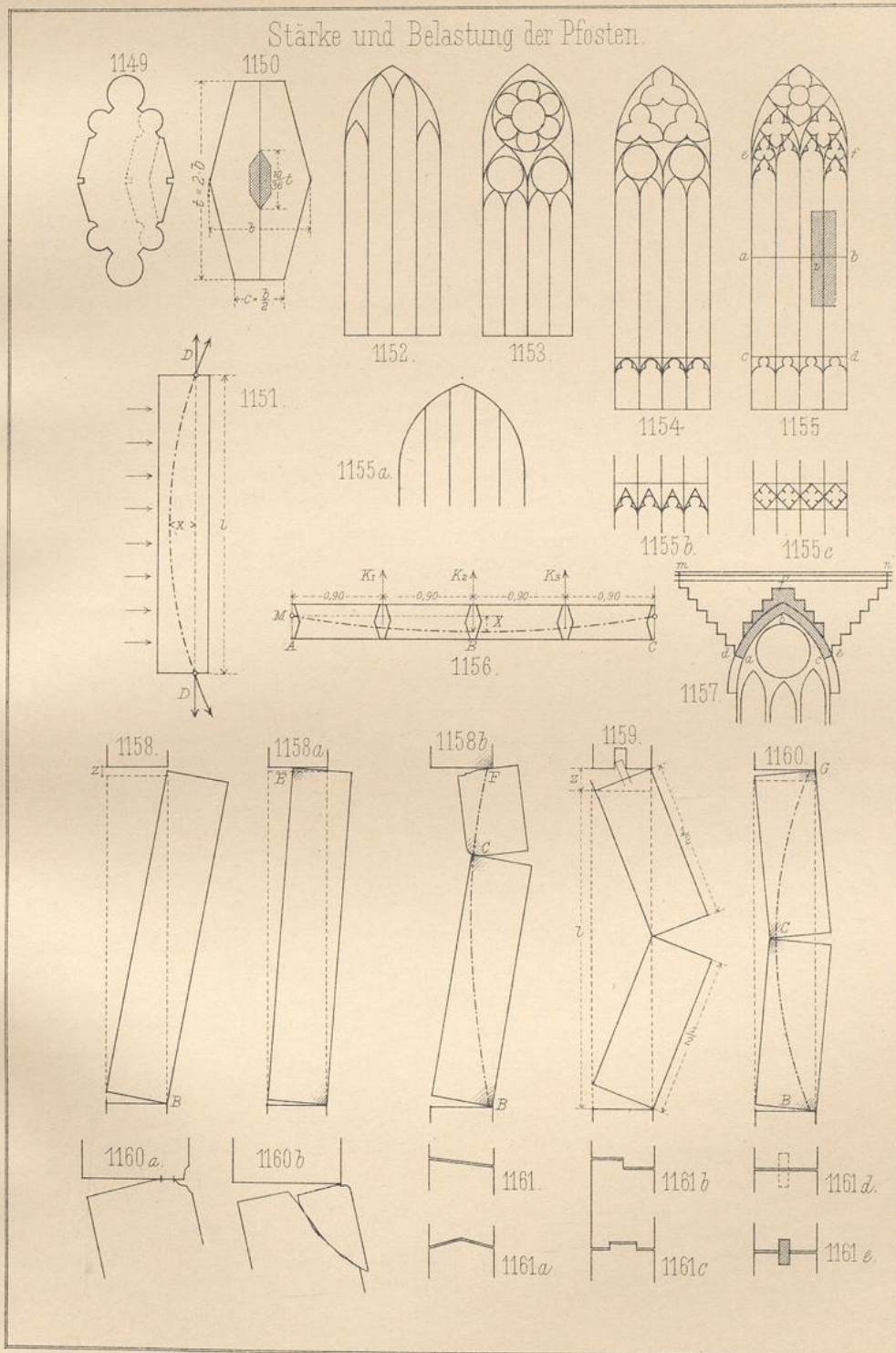
Das richtige Verhalten der einzelnen Teile ist stark abhängig von der Art der Ausführung. Haben sich die Pfosten zu wenig gesetzt, so wird sich der Fensterbogen auf ihnen bez. ihrem Masswerk aufhängen und sie zerpressen, wenn die Oberlast der Fensterbögen sehr gross ist (s. folgende Seite). Haben sich dagegen die Pfosten zu stark gesetzt, so dass sich zwischen dem Masswerk und Fensterbogen eine offene Fuge, und sei sie auch nur von $\frac{1}{2}$ oder 1 mm Dicke, gebildet hat, so treten bei Wind wegen der Starrheit der Steine schon ungünstige Bewegungen und Kantenpressungen ein, die unter Umständen nachteilig werden können (s. hinten S. 502). Bei der Ausführung wird man daher das Pfostenwerk, je nachdem es sich weniger oder stärker setzt, nachträglich, oder etwa gleichzeitig einzusetzen haben, im letztern Falle kann sogar das Masswerk als Lehrbogen für den Fensterbogen benutzt werden, wobei es sich empfehlen könnte zwischen beiden Bleikeile in geringen Abständen einzulegen, welche eine zu starke Druckübertragung von oben verhindern können.

Gerade so wie sich in soeben beschriebener Weise das Masswerk unter den Fensterbogen stützt, muss bei Fenstern von ineinander geschalteten Systemen das „junge“ System sich bei Wind in dem „alten“ verspannen, was bei der gleichartigen Ausführung beider auch thatsächlich mit grosser Sicherheit gewährleistet wird. Da die starken Querschnitte der alten Pfosten auch oben im Masswerk fortgeführt werden, so wird dessen Gewicht in vorteilhafter Weise gesteigert, so dass ein solches zusammengesetztes Fenster als günstige Konstruktion zu bezeichnen ist, die der Gesamtwirkung nach meist dem Fall 1 zuzuweisen ist.

Dauernde
Belastung
durch den
Fenster-
bogen.

3. Der dritte Fall besteht darin, dass der Fensterbogen mit seiner Last beständig auf das Masswerk drückt und somit dieses und die Pfosten in Spannung erhält. Man kann diese Wirkung sicher erzielen, indem man die Pfosten und das Masswerk aus einem sich weniger als das übrige Mauerwerk setzenden Baustoff aufführt und den Fensterbogen über dem fertigen als Lehrbogen dienenden Masswerk zuwölbt; wenn sich nun das Gemäuer seitwärts vom Fenster setzt, so wird der Bogen sich auf die Masswerkfüllung legen, sich sozusagen darauf aufhängen, was selbst in merklichen Rissen zum Ausdruck gelangen kann. Je nach dem Verhältnis des Setzens wird sich der Bogen nur mit dem kleinen schraffierten Mauerstück *dfe* (s. Fig. 1157) aufstützen oder mit dem grossen Stück *mabcn*; es kann auch möglich sein, dass sich gewöhnlich nur das kleine Stück auflegt, bei Wind aber, wenn sein Gewicht allein nicht ausreicht, das grosse Mauerstück zur Mitwirkung gebracht wird.

Stärke und Belastung der Pfosten.



In welcher Neigung die Linien *md* und *en* ansteigen, hängt von der Verzahnung des Gemäuers ab. Das Gesamtgewicht des Bogens nebst Oberlast *mdabccn* unter Zurechnung der etwaigen Gewölbe- oder Dachlasten muss mindestens so gross sein, dass das Mauerwerk bei Wind nicht durch die Pfosten gehoben wird (siehe D in Tabelle B) und darf höchstens so gross sein, dass die Pfostenlast unter der zulässigen Grenze bleibt (siehe P in Tabelle A und B), andernfalls ist diese Art der Pfosten-einspannung nicht am Platze. Das Masswerk verliert bei dieser Ausführungsweise sehr an Bedeutung, so dass es stark eingeschränkt oder selbst ganz fortgelassen werden kann, es treten dann die Pfosten direkt unter den Fensterbogen, wie bei vielen Werken der Spätgotik und der Renaissance; damit ist der nüchternste Ausdruck dieser Ausführungsart gewonnen, die überhaupt konstruktiv und ästhetisch am wenigsten befriedigt.

Die beste Lösung bleibt immer ein hinlänglich schweres, einfaches oder zusammengesetztes Masswerk, das die Hülfe des Fensterbogens gar nicht oder doch nur in den dringlichsten Fällen zu beanspruchen braucht. Die Grösse der über dem Fenster sich aufbauenden Mauerlast ist sodann von dem Fenster selbst gänzlich unabhängig gemacht.

C. Ausführung der Fugen und Verdrückungen. Die Fugen werden neuerdings in Kalk- oder Zementmörtel ausgeführt, wobei zu beachten ist, dass sich der Kalkmörtel stärker setzt und länger plastisch bleibt, während Zementmörtel rasch erstarrt und dabei sein Volumen wenig ändert. Welcher Mörtel mehr geeignet ist, lässt sich nur von Fall zu Fall entscheiden, wobei die obigen Betrachtungen über die Belastung der Pfosten die nötigen Fingerzeige bieten werden. Bei hohen Werksteinpfeilern in Zementmörtel kann es sich zur Unschädlichmachung kleiner Verdrückungen und der daraus hervorgehenden exzentrischen Druckübertragungen sehr empfehlen, eine Fuge, die obere oder untere, besser aber drei Fugen, nämlich die obere, mittlere und untere mit einer Bleiplatte auszufüllen und zwar am richtigsten so, dass die Fuge an der Aussen- und Innenkante $\frac{1}{2}$ bis 1 cm frei bleibt.

Ausführung
der Fugen.

Wenngleich auch dem Steinmaterial eine gewisse Elastizität nicht fehlt, so kann es doch nur in mässigen Grenzen seine Länge ändern. Drückt man z. B. einen Steinstab um mehr als 1:10000 seiner Länge zusammen, so pflegt dabei die gewöhnlich als zulässig zu erachtende Beanspruchung schon überschritten zu werden, wird die Verkürzung fortgesetzt, so werden die meisten Steine zerdrückt werden, bevor die Verkürzung 1:1000 erreicht hat. Durch ein Zusammendrücken kann sich daher ein Pfosten, der in Folge zu grosser Länge zu stark belastet ist, nur dann der Ueberlastung entziehen, wenn der Längenunterschied ein recht geringer ist. Eine Verlängerung eines zu kurzen Pfostens kann überhaupt kaum in Frage kommen, da sich bei der geringen Zugfestigkeit des Steines und Mörtels sehr bald die Fugen öffnen werden. Es ist deshalb angezeigt zum Schluss noch kurz zu verfolgen, welche Gefahren dem Pfostenwerk erwachsen können, wenn sich in Folge von Verdrückungen oder unregelmässigen Setzungen einzelne Fugen öffnen.

Zu lange
und zu kurze
Pfosten.

Bei Fenstern mit schwerem, lose eingesetztem Masswerk (s. Fall 1, S. 500) ist ein Öffnen der Fugen nicht leicht zu fürchten; wenn sich die Pfosten senken, so rückt das Masswerk nach, zwischen ihm und den Pfosten wird sich also keine Fuge bilden können, eine Erweiterung der in diesem Falle von vornherein beabsichtigten Fuge oben im Falze unterhalb des Fensterbogens ist aber unschädlich. Nur dann, wenn sich das Masswerk zwischen den Laibungen fest eingeklemmt haben sollte, würde auch bei diesem Fenster eine nachteilige Fuge zwischen Masswerk und Pfosten sich bilden können.

Bildung
offener
Fugen.

Mehr ist das Öffnen der Fuge zu fürchten bei Fenstern, welche eine geschlossene Druckübertragung vom Fensterbogen auf die Pfosten voraussetzen (Fall 2 und 3, S. 500)

und zwar kann das Öffnen zwischen Fensterbogen und Masswerk oder zwischen Masswerk und Pfosten eintreten, der Kürze wegen wollen wir uns nur mit letzterem befassen.

Umkanten
des Pfostens
bei offener
Fuge.
Würden keine seitlichen Kräfte wirken, so wäre das Öffnen der Fugen belanglos, sobald aber kräftiger Wind eintritt, wird selbst ein recht niedriger Pfosten ohne obere Last um die untere Ecke B (Fig. 1158) kanten, da die Angriffsfläche des Windes gross, das Eigengewicht aber sehr klein ist. Ist die offene Fuge Z genügend breit, so wird der ganze Pfosten hinüberkippen können, wenn man von einem etwaigen Zurückhalten durch die Sturmstangen absieht, und zwar können Pfosten, deren Länge l 10 mal die Tiefe t übersteigt, umkippen, wenn $Z = \frac{1}{200} l$ ist. Schlankere Pfosten von der Länge $l = 15 \cdot t$, können umfallen bei $Z = \frac{1}{450} \cdot l$ und sehr schlanke von $l = 20 \cdot t$ sogar schon bei $Z = \frac{1}{800} \cdot l$. Ein 6 m langer und 40 cm tiefer Pfosten ($l = 15 \cdot t$) würde also unbehindert kippen können, wenn die Fuge Z mindestens $6,0 : 450$ also 0,013 m oder $1\frac{1}{3}$ cm beträgt.

Ist die Fuge weniger weit, so wird der Pfosten nicht unbehindert umkippen, es wird sich zunächst die Kante E gegen die obere Fläche stützen, wie es Fig. 1158 a zeigt. Ist z. B. bei dem erwähnten 6 m langen Pfosten die Fuge statt $1\frac{1}{3}$ cm nur $\frac{1}{3}$ cm, so wird sich die Ecke E unter die Mitte der oberen Fläche legen. In dieser Lage wird der Pfosten aber voraussichtlich nicht verharren, sondern im nächsten Augenblick nach Art der Fig. 1158 b brechen. Es wird sich dann eine Stützlinie durch die Punkte F C B bilden, die eine grosse Längspressung erzeugt (s. S. 495). Da die Berührungskanten diese Pressung nicht übertragen können, wird sich an ihnen der Stein so lange zermalmen, bis eine genügend grosse Berührungsfläche erzeugt wird (s. Fig. 1160 a), findet dabei kein Abspalten grösserer Teile statt (s. Fig. 1160 b), so kann ein Pfosten aus sehr festem Stein unter Umständen dadurch zur Ruhe kommen und vor dem Einsturz bewahrt bleiben. Ob der Pfosten nach Aufhören des Windes in die alte Lage zurückkehrt, ist fraglich, jedenfalls wird er durch häufige Wiederholung dieser Bewegungen leicht zerstört werden können.

Durch-
drücken des
Pfostens bei
offener
Fuge.
Weit weniger gefährlich gestaltet sich die offene Fuge, wenn das Umkippen des Pfostens in ganzer Länge dadurch verhindert wird, dass in der zu fürchtenden offenen Fuge die gegenseitige Verschiebung der Endflächen verhütet wird, sei es durch Verdübelung (Fig. 1161 d) oder durch einen der Fugenschnitte von Fig. 1161 bis 1161 e oder schliesslich durch ein oberes und unteres Einlassen der Sturmisen (Fig. 1161 e). Fürchtet man, dass das Öffnen nicht mit Bestimmtheit in der oberen, sondern in einer der darunter liegenden Fugen eintreten könnte, so ist auch in letzteren die Verschieblichkeit zu verhindern. Wenn sich nun durch Senkungen des Pfostens eine offene Fuge Z oben bildet, so kann der Pfosten nur nach Art der Fig. 1159 brechen, dazu ist aber eine mindestens 4 mal so grosse Fugenweite Z erforderlich als zum Umkippen nach Art der Fig. 1158. Der obige Pfosten von 6 m Länge würde also einen Spielraum von $5\frac{1}{3}$ cm haben müssen, um sich frei durchschlagen zu können. Da auf solche starke Verdrückungen aber nicht zu rechnen ist, so wird nur ein mässiges Einbiegen, wie es Fig. 1160 zeigt, zu erwarten sein. Dabei öffnen sich 3 Fugen und es bildet sich eine Stützlinie BCG, die wieder ein Zermalmen der Kanten (s. Fig. 1160 a) nach sich zieht bis zu einer im glücklichen Falle, jedoch nicht immer eintretenden Ruhelage. Sobald grössere Stücke abplatzen (Fig. 1160 b), erfolgt Einsturz, immer bewegt sich an den Berührungsstellen die Beanspruchung an der absoluten Festigkeitsgrenze, woraus hervorgeht, dass offene Fugen im Pfostenwerk der Fenster nie ganz unbedenklich sind, wenn nicht etwa durch starke durchlaufende Sturmstangen der Einsturz unmöglich gemacht wird. Da die Mängel der letzteren an anderer Stelle bereits beleuchtet sind, ist es ratsam, der Pfostenkonstruktion die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden. Am zuverlässigsten werden immer die Fenster mit schwerem, beweglich über den Pfosten in Nuten eingesetztem Masswerk wirken, wie nochmals hervorzuheben ist. Wenn ausserdem die Pfosten, wie bei vielen frühgotischen Beispielen, aus einem einzigen festen Stein bestehen, der oben unter dem Masswerk durch Verankerung am Kippen verhindert ist, so ist damit natürlich jeder Gefahr am wirksamsten begegnet. Aber auch die übrigen Anordnungen werden sich bei achtsamer Ausführung als dauernd zuverlässig erweisen, wenn nicht etwa starke, das ganze Gefüge des Bauwerks auflockernde Verdrückungen eintreten.