

auf Eifenkeile, vergiefse fie dann mit Cement und entferne nach Erhärten des letzteren die Keile.

Handelt es sich um die Sicherung gußeiserner Wangen, fo können die Winkel-eifen an den Wangenfufs nicht angenietet, fondern müffen angefchraubt werden, oder aber man gießt die Fufsplatte an die Wange an und feift fie durch gleichfalls angehoffene Rippen gegen dieselbe ab.

Sowohl die feitlich angeordneten, als auch die unten liegenden Treppenwangen werden wie andere Träger berechnet, fo dafs nur auf Theil I, Band 1, zweite Hälfte (Abth. II, Abfchn. 2, Kap. 2¹³⁰) und Theil III, Band 1 (Abth. I, Abfchn. 3, Kap. 7) dieses »Handbuches« verwiefen und ein Beifpiel hinzugefügt zu werden braucht.

Beifpiel. Die in Fig. 373 ftkizirte Treppe foll durch eiferne Wangen, die nach Maßgabe der dick geftrichelten Linien angeordnet find, unterfützt werden. Die Gefchofshöhe betrage 4,15 m; die Stufen follten 29 cm Auftritt und nicht mehr als 17,5 cm Steigung erhalten. Wenn das Eigengewicht der Treppe zu 150 kg für 1 qm und die Nutzlast zu 500 kg für 1 qm Grundfläche angenommen werden können, welche Abmessungen mufs jede der vier Wangen erhalten?

Der Quotient $\frac{4,15}{17,5}$ giebt 23,7, also abgerundet 24 Stufen, deren jede nahezu 17,3 cm Steigung bekommt. Jeder Treppenlauf erhält demnach 12 Stufen, daher $12 \cdot 0,29 = 3,48$ m Länge.

Die Belastungsbreite beträgt für jede Wange nahezu $\frac{1,5}{2} = 0,75$ m; fonach wird 1 lauf. Meter Wange mit 0,75 (150 + 500) = 487,5 kg und 1 lauf. Centimeter derselben mit 4,875 kg belastet.

Das größte Angriffsmoment beträgt nach Gleichung 159a in Theil I, Band 1, zweite Hälfte (S. 323¹³¹) dieses »Handbuches«

$$M = \frac{p l^2}{8},$$

worin p die Belastung des Trägers für die Längeneinheit und l die Stützweite bezeichnen. Für die in Rede stehende Wange wird

$$M = \frac{4,875 \cdot 348^2}{8} = \infty 73800 \text{ cmkg.}$$

Nach Gleichung 36 (S. 262¹³²) im gleichen Halbbande dieses »Handbuches« ist der Querschnitt der Wange fo zu bestimmen, dafs

$$\frac{M}{K} = \frac{\gamma}{a}$$

wird, wobei γ das Trägheitsmoment des Querschnittes, a den Abstand der gespanntesten Fafer von der neutralen Axe (Nulllinie), K die größte zulässige Beanspruchung des Schmiedeeifens auf Druck bezeichnen und der Quotient $\frac{\gamma}{a}$ diejenige Gröfse darstellt, die man das Widerstandsmoment zu nennen pflegt. Nimmt man $K = 850$ kg für 1 qcm an, fo wird

$$\frac{M}{K} = \frac{73800}{850} = 86,8,$$

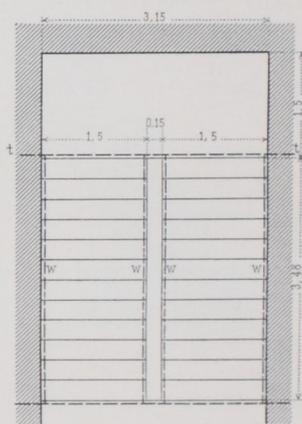
fo dafs das \square -Eifen Nr. 14 der »Deutschen Normal-Profile« (mit einem Widerstandsmoment von 87) für jede der Wangen zu wählen ist.

Der Auflagerdruck, den jede Wange ausübt, beträgt

$$\frac{1}{2} 3,48 \cdot 0,75 (150 + 500) = \infty 850 \text{ kg;}$$

mit dieser Kraft belastet der Fufs der untersten Wange das darunter gefetzte Mauerfundament. Wenn letzteres nur mit 10 kg für 1 qcm belastet werden darf, fo mufs eine Auflagerfläche von mindestens 85 qcm vorhanden fein.

Fig. 373.



¹³⁰) 2. Aufl.: Abfchn. 3, Kap. 2.

¹³¹) 2. Aufl.: Gleichung 171 (S. 131).

¹³²) 2. Aufl.: Gleichung 44 (S. 65).

δ) Ruheplätze und Geländer.

Bei schmiedeeisernen Treppen bildet man die Ruheplätze in ähnlicher Weise aus, wie dies in Art. 80 (S. 116) für Gufseisentreppen gezeigt wurde, nur dafs im vorliegenden Falle Schmiedeeisen als Constructions-material auftritt.

Für lang gestreckte Treppenabfätze, wie sie bei geradlinig umgebrochenen (Fig. 374), doppelarmigen etc. Treppen vorkommen, ordnet man an der Vorderkante derselben den fog. Podefträger tt an; für denselben eignen sich besonders **C**- und **I**-Eisen (Fig. 346 u. 359), und nur bei sehr großer freier Länge wird man zwei neben einander gelegte **I**-Eisen oder Gitterträger anbringen. Gegen diesen Podefträger stützen sich die abfallenden Wangen w_1 des unteren und die ansteigenden Wangen w_2 des oberen Treppenlaufes; sie werden mit ersterem durch Winkellaschen verbunden.

Vom Podefträger bis zur parallel dazu gelegenen Treppenhausmauer werden nunmehr so viele und so starke Querträger q verlegt, als der aufzubringende Belag und die Verkehrslast dies erfordern; auch diese Querträger werden in der Regel aus **C**- oder **I**-Eisen hergestellt, mit dem einen Ende meist durch Winkellaschen an den Steg des Podefträgers befestigt und mit dem anderen Ende in der Treppenhausmauer gelagert.

Der Podefträger übt häufig einen großen Druck auf seine Unterstützungen aus, weshalb es sich empfiehlt, die Auflagerdrücke jedesmal zu ermitteln und danach die Größe der erforderlichen Auflagerfläche zu berechnen; entsprechend große und feste Quader oder doch mindestens gufseiserne Unterlagsplatten dürfen an den Auflagerstellen niemals fehlen. Auch an den Stellen, wo die Querträger auf der Treppenhausmauer ruhen, forge man für solide Auflagerung.

Bei größerer Breite des Treppenabfatzes oder bei gewissen Arten des Belages ordnet man wohl auch zwischen dem Podefträger und der dazu parallelen Treppenhausmauer noch einen Zwischenlängsträger ss an, der aus einzelnen Stücken zusammengefetzt wird und von Querträger zu Querträger reicht.

Haben die Ruheplätze eine größere Länge, so würde der Podefträger sehr stark ausfallen. In einem solchen Falle unterstütze man denselben durch Säulen, oder man construirt den Treppenabfatz mit Hilfe von geknickten Wangen, wie dies in Art. 34 (S. 55) bereits für auf eisernen Trägern ruhende Steintreppen gezeigt worden ist.

Solche geknickte Wangen empfehlen sich auch für die Herstellung der Abfätze solcher Treppen, deren Grundform die Anordnung eines quer durch das Treppenhaus gelegten Podefträgers nicht gestattet. So z. B. würde man bei der durch Fig. 375 skizzirten Treppe die beiden Abfätze in der Weise construiren, dafs man die Wangen w_1 bis a und b verlängert, sie an den Stellen c , bzw. e knickt und mit den Enden a und b in

Fig. 374.

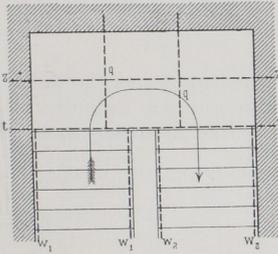
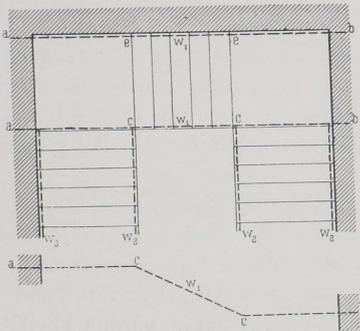


Fig. 375.



der Treppenhausmauer lagert. Die Wangen w_2 der beiden anstossenden Treppenläufe sind mit dem Steg der vorderen Wange w_1 mittels Winkellaschen verbunden.

Kann man bei Eckruheplätzen an den Punkten c Säulen oder andere Freistützen errichten, so führt man die Unter-Construction derselben am besten nach Fig. 376 mittels zweier diagonal angeordneter Träger aus; drei Enden derselben liegen auf den Treppenhausmauern, das vierte ruht auf der Freistütze.

Auch bei der durch Fig. 362 (S. 137) dargestellten Treppe ruhen Wange und Ruheplatz auf einer Freistütze.

Beispiel. Ermittelt man für die in Art. 101 (S. 142) bereits ausgerechnete Treppe, bei gleichen Belastungsannahmen, den in Fig. 371 durch eine dick geführte Linie angedeuteten Podestträger $t t$, und zwar auf Grund des in Art. 35 (S. 57, unter 1, c) gezeigten Annäherungsverfahrens, so beziffert sich seine Belastungsbreite annähernd zu $\frac{3,48 + 1,5}{2} = 2,49$ m; daher beträgt die Belastung für 1 lauf. Meter $2,49 (150 + 500) = 1618,5$ kg und für 1 lauf. Centimeter nahezu 16,2 kg. Das grösste Moment ist, wenn man die Stützweite zu 345 cm annimmt,

$$M = \frac{16,2 \cdot 345^2}{8} = \approx 241\,000,$$

sonach

$$\frac{M}{K} = \frac{201\,000}{850} = \approx 283;$$

daher hat das Normal-I-Eisen Nr. 22 (mit einem Widerstandsmoment von 281) zur Verwendung zu kommen.

Der vom Podestträger ausgeübte Auflagerdruck beträgt nahezu

$$\frac{1}{2} \cdot 3,15 \cdot 1618,5 = \approx 2550 \text{ kg};$$

kann 1 qcm Treppenhausmauerwerk mit 12 kg für 1 qcm beansprucht werden, so ist für jedes Trägerende eine Auflagerfläche von ≈ 210 qcm zu beschaffen.

Durch das im vorhergehenden Artikel Vorgeführte wurde die Unter-Construction der Treppenabätze beschrieben; auf dieser ruht der Belag. Letzterer richtet sich in den meisten Fällen nach dem Baustoff, welcher für die Trittsufen verwendet wird. Sind diese aus Holzbohlen hergestellt, so nimmt man auch für die Ruheplätze hölzerne Bohlen, die entweder in Falzen oder mit Feder und Nuth neben einander gelagert werden (Fig. 335, S. 132 u. Fig. 345, S. 133 u. Fig. 359, S. 137); besser, wenn auch kostspieliger, ist es, zunächst einen etwas schwächeren Belag von Bohlen, die an den nicht sichtbaren Flächen nicht gehobelt zu werden brauchen, herzustellen und auf diesem einen Riemenboden aus Eichenholz zu verlegen.

Werden die Trittsufen aus Steinplatten gebildet, so kann man letztere auch für die Treppenabätze verwenden (Fig. 354, S. 133); nur muß man für einen nicht zu grossen Abstand der unterstützenden Träger Sorge tragen. Eben so läßt sich bei aus Eisenblech hergestellten Trittsufen das gleiche Material auch für den Belag der Ruheplätze benutzen.

Es ist indess nicht ausgeschlossen, für den Belag der Treppenabätze andere Baustoffe zu wählen, wie für die Trittsufen; insbesondere wird dies zutreffen, wenn letztere aus Steinplatten bestehen. Sobald man auf die eiserne Unter-Construction Wellblech verlegt, kann jede Art des Belages (solcher aus Asphalt, mit Thonfliesen etc. nicht ausgeschlossen) ausgeführt werden. Man kann auch einzelne Theile

Fig. 376.

