

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	121/122 (1943)
Heft:	21
Artikel:	Arbeitsbeschaffung in Kriegs- und Nachkriegszeit: Aufbau und Organisation kantonaler Programme
Autor:	Schubert, Otto
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-53216

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

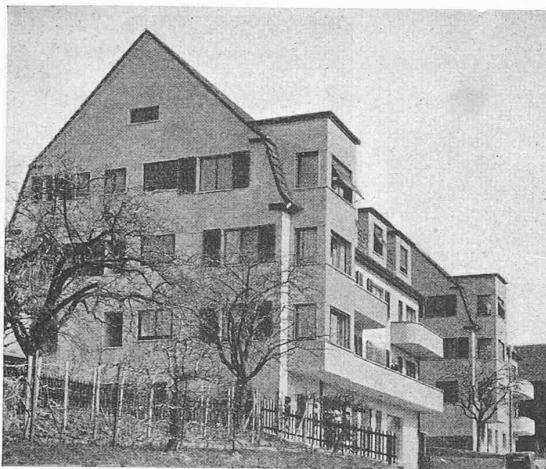
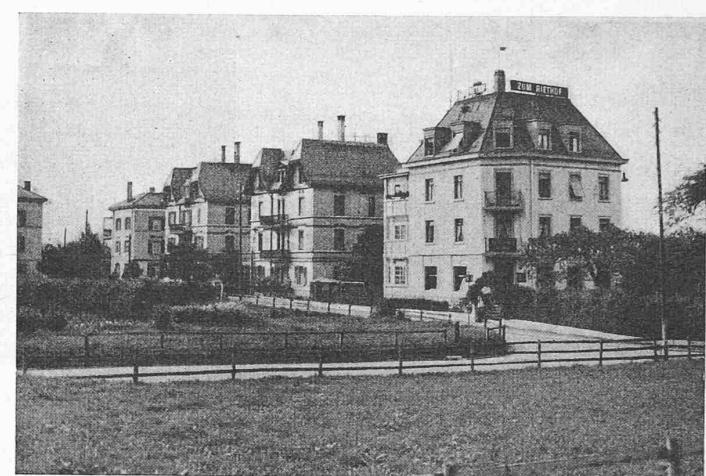


Abb. 3. Mehrfamilienhäuser erstellt 1932



Zollikon bei Zürich

Abb. 2. Gebäudegruppen aus den Jahren 1894 bis 1896

dung dieser Bestimmung könnte der Verschmutzung unserer Gewässer sehr wirksam begegnet und auch erreicht werden, dass den Bestrebungen der Behörden, die Kanalisationsverhältnisse zu verbessern, mehr Beachtung geschenkt würde. Ein mit Sorgfalt durchgeföhrter Abwasserkataster würde die Einsicht in die Dringlichkeit einer Sanierung der Abwasserverhältnisse an vielen Orten stärken und zeigen, dass in einem Arbeitsbeschaffungsprogramm solche Arbeiten zu den ersten gehören, die in Angriff genommen werden sollten. Bei deren Ausführung muss dann vor allem an die Beseitigung von Misständen, weniger jedoch an die Erschliessung von neuem Bauland gedacht werden. Erhebungen über vorhandenes baureifes Land würden ergeben, dass den Bedürfnissen vielerorts noch auf Jahre hinaus auch ohne Aufwendungen für Erschliessungsstrassen entsprochen werden kann. Man spart auf diese Weise nicht nur Geld, sondern erzielt auch eine wünschbare Ausfüllung von Ueberbauungslücken, was im Interesse einer gebietweisen, gleichmässigen Ueberbauung liegt. Ein solches Vorgehen könnte zwar vielleicht die Bodenspekulation anregen; durch systematische Landkäufe kann aber ein Gemeinwesen nicht nur unvernünftige Steigerungen von Baulandpreisen verhindern, sondern auch einen massgebenden Einfluss auf die Art der Ueberbauung gewinnen.

Mit der Einführung von Bauordnungen, die das zürcherische Baugesetz in den §§ 68 bis 68 c vorsieht, sollen der öffentlichen Hand weitere Mittel gegeben werden, um eine ausgewogene Ueberbauung eines Ortes zu erzielen. Die Erfahrungen mit den bisherigen Regelungen haben deshalb nicht befriedigt, weil es sich gezeigt hat, dass Bauvorhaben nicht nur nach Geschosszahl, Grenzabständen und An- und Nebenbauten, sondern auch nach ästhetischen und stadtbaulichen Gesichtspunkten beurteilt werden müssen. Der Phantasie von Baubeflissen den entspringen aber oft unschöne Gebäudeformen, die verordnungsmässig gar nicht erfasst, also auch nicht verhindert werden können.

Das gewünschte Ziel kann daher nur erreicht werden, wenn in den Bauordnungen Bestimmungen aufgenommen werden, die den Baupolizeibehörden die Kompetenz einräumen, Bauten abzulehnen, die ästhetisch nicht befriedigen oder die Umgebung oder die Landschaft beeinträchtigen. Verfechter der uneingeschränkten Ausnutzung des Privateigentums versuchen aber mit allen Mitteln, die Aufnahme solcher Vorschriften zu verhindern. Aus einem Rekursentscheid, der sich auf die «Verordnung zum Schutz des Greifensees»²⁾ bezieht, geht aber hervor, dass das Bundesgericht volles Verständnis für solche Bestrebungen besitzt.

Die Gemeinde Zollikon hat mit der Einführung von drei Artikeln in der Bauordnung, die sich mit dem ästhetischen und stadtbaulichen Teil der Planung befassen, einen ersten Vorschlag in dieser Richtung gemacht und damit die Bauordnung den neuesten baulichen Bedürfnissen angepasst. Trotz verschiedenen Revisionen der Gemeindebauordnung sind in Zollikon seit der Einführung des Baugesetzes im Jahre 1893 Bauten entstanden, die keine Zierde des Dorfes sind, so in den Jahren 1894/96 eine Gruppe gemäss Abb. 2 und nach Einführung der Bauordnung im Jahre 1913, die 14 m Gebäudeabstände verlangt und einen Ausbau von nur zwei Vollgeschossen mit einem Dach-

geschoß zuließ, Bauten gemäss Abb. 3. Beide Gruppen stehen in starkem Gegensatz zu den Häusern im alten Dorfteil (Abb. 1).

Mit den folgenden Ergänzungen, die von der Gemeindeversammlung vom 12. Mai 1943 fast einstimmig genehmigt wurden, soll für die Zukunft verhindert werden, dass Bauten entstehen, die Strassen-, Orts- und Landschaftsbilder beeinträchtigen. Es lauten:

§ 13 b: «Die Erstellung von Häusern mit mehr als zwei Wohnungen pro Geschoss ist nicht zulässig. Der Gemeinderat ist berechtigt, in Gebieten, in denen vorwiegend Einfamilienhäuser stehen, die Erstellung von Mehrfamilienhäusern zu verbieten.»

§ 14, Abs. 2: «Die Breite der Dachaufbauten über dieser Linie darf höchstens zwei Fünftel der Fassadenlänge betragen.»

§ 29: «Der Gemeinderat ist berechtigt, Bauprojekten, die das Strassen-, Orts- und Landschaftsbild beeinträchtigen, oder die in den äusseren Formen und Abmessungen dem Charakter des betreffenden Quartiers widersprechen, die Genehmigung zu verweigern, auch wenn im übrigen die baupolizeilichen Vorschriften eingehalten sind.»

Die Verschärfung im Wortlaut des § 29 im Gegensatz zur Fassung von § 702 ZGB und § 182 EG. z. ZGB, die die Beschränkungen des Grundeigentums umschreiben, liegt zur Hauptsache darin, dass das Wort «verunstalten» durch «beeinträchtigen» ersetzt wird. Man hofft damit, begreifliche Auseinandersetzungen über das Wort «verunstalten» vermeiden und die Beurteilung der Baugesuche in die Kompetenz des Baufachmannes legen zu können, um nach Möglichkeit eine rein juristische Diskussion zu vermeiden.

Die von den Fachverbänden S. I. A. und BSA bestellte Kommission für die Beratung der neuen Bauordnung der Stadt Zürich hat den Text der § 13 b und § 29 fast wörtlich übernommen, und es ist zu hoffen, dass diese Bauordnung, die sich bald als Norm durchsetzen dürfte, angenommen wird.

Für Zollikon erhofft man von der erwähnten Neuerung die fast vollkommene Rückkehr zum schlichten Geist der guten alten Bauten, die in früheren Zeiten ohne baugesetzliche Regelungen ganz nach natürlichem Empfinden erstellt worden sind.

Arbeitsbeschaffung in Kriegs- und Nachkriegszeit Aufbau und Organisation kantonalen Programmes

Von Dipl. Ing. OTTO SCHUBERT, Zürich,
z. Zt. Beauftragter für Arbeitsbeschaffung im Kanton Zürich

Durch den Bundesratsbeschluss über die Regelung der Arbeitsbeschaffung in der Kriegskrisenze (vom 29. Juli 1942¹⁾) und den am 6. August 1943 in Kraft getretenen Vollzugsbeschluss sind die staatlichen Grundlagen geschaffen worden für einen planmässigen Aufbau einer Arbeitsbeschaffungspolitik in der Kriegs- und Nachkriegszeit. Grundsätzlich werden in 23 Paragraphen, im Rahmen der durch die Verfassung festgelegten Verhältnisse zwischen Staat und Wirtschaft, die zu ergreifenden Massnahmen zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit dargelegt, die Art der Planung umschrieben, sowie Richtlinien für die Durchführung festgesetzt.

²⁾ Vgl. H. Peter: Verordnung zum Schutz des Greifensees, in «Strasse und Verkehr» Heft 19, 1943. Auch SBZ Bd. 118, S. 226 (1941).

¹⁾ Siehe Bundesrat K. Kobelt: Arbeitsbeschaffung, in Bd. 120, S. 145 1942. Red.

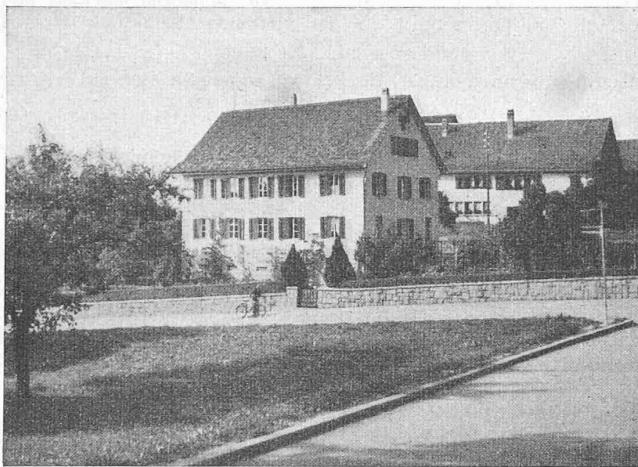


Abb. 1. Gute Mehrfamilienhäuser aus einem alten Dorfteil in Zollikon

Es soll ein Gesamtplan aufgestellt werden für das ganze Gebiet der Schweiz, der: 1. Alle Arbeitsmöglichkeiten auf den verschiedenen Gebieten der Wirtschaft aufzeigt. 2. Von den Bedürfnissen des Landes ausgehend, den selbständig und unselbständig Erwerbenden in Industrie, Gewerbe, Handel und Landwirtschaft, unter Einschluss der freien, technischen und künstlerischen Berufe, nach Möglichkeit Arbeitsgelegenheiten verschafft. 3. Die ordentlichen und ausserordentlichen Arbeiten und Aufträge des Bundes, der Kantone, der Gemeinden, anderer öffentlich-rechtlicher Körperschaften, sowie von Verbänden und Unternehmungen aufeinander abstimmt und einordnet. 4. Den Grundsätzen der allgemeinen Landesplanung nach Möglichkeit Rechnung trägt. 5. Den sich ändernden Verhältnissen fortlaufend angepasst, nach Massgabe seiner Durchführung ergänzt und auf lange Sicht aufgestellt wird.

Bundeshilfe für Massnahmen der Arbeitsbeschaffung kann gewährt werden durch: 1. Finanzielle Hilfe in Form von Beiträgen und Darlehen, 2. Preis- und Abnahmegarantien, 3. Massnahmen handels- oder finanzpolitischer Natur.

Für Bundeshilfe fallen insbesondere in Betracht: a) Förderung des Exportes und des Fremdenverkehrs; b) Verbesserung der Landesversorgung mit unentbehrlichen Gütern; c) Hebung der betrieblichen Leistungsfähigkeit; d) Unterstützung der Gründung neuer Industrien; e) Förderung der Nutzbarmachung einheimischer Bodenschätze; f) Förderung der wissenschaftlichen und technischen Forschung und Entwicklungsarbeit; g) Hebung des Beschäftigungsgrades in der Landwirtschaft, in Industrie, Gewerbe, für freie und künstlerische Berufe, kaufmännische und technische Angestellte; h) Förderung der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit; i) Förderung der beruflichen Aus- und Fortbildung, Umschulung und Berufsberatung; k) Förderung der öffentlichen und privaten Bautätigkeit; l) Förderung der Innenkolonisation und des Siedlungsbaus; m) Unterstützung von Arbeitslagern, Arbeitsdetachementen und ähnlichen Institutionen.

Die wichtigsten Voraussetzungen für jede Art von Bundeshilfe sind: 1. Drohende Arbeitslosigkeit in einem durch Arbeitsbeschaffungsmassnahmen zu berücksichtigenden Erwerbszweig. 2. Zusätzliche Arbeiten und Aufträge über die normalerweise gemachten Aufwendungen hinaus, die zur Verhinderung drohender oder der Beseitigung bereits bestehender Arbeitslosigkeit dienen. 3. Die finanzielle Mithilfe der Kantone.

Zur Finanzierung für die Aufwendungen des Bundes kann ausser Bundesmitteln der Ausgleichfonds der Lohnersatzordnung unter bestimmten Voraussetzungen herangezogen werden. Die eigentliche Planung und Koordination der gesamten Arbeitsbeschaffung erfolgt durch das Eidg. Militärdepartement in Verbindung mit den zuständigen anderen Departementen, den Kantonen und Wirtschaftsverbänden.

Durch die Ernennung eines Delegierten für Arbeitsbeschaffung in der Person von Dir. O. Zipfel ist die Planung bereits energisch in die Wege geleitet und bis heute soweit gefördert worden, dass nun die Kantone in der Lage sind, in Koordination mit dem in stetem Werden begriffenen Gesamtplan ihre eigenen, regional beschränkten Planungen durchzuführen.

Durch sorgfältige Planung auf den verschiedenen Gebieten der Wirtschaft soll die nach dem Kriege zu erwartende Arbeitslosigkeit zuerst bekämpft werden durch Schaffung von Arbeitsmöglichkeiten anstelle blosser Unterstützungen, mit dem an-

zustrebenden Endziel, nach Möglichkeit Arbeitslosigkeit überhaupt zu verhindern.

Der Bundesrat hat durch «die Regelung der Arbeitsbeschaffung in der Kriegskrisenze» ein Fundament geschaffen, das weit über die unmittelbare Nachkriegszeit hinaus ganz neue Möglichkeiten der Entwicklung aufweist, nicht nur für unsere Volkswirtschaft, sondern ganz allgemein für unsere staatspolitische Existenz in der Zukunft im weitesten Sinne, bei voller Wahrung unserer föderalistischen Struktur und der Entwicklungsmöglichkeit Aller, die positiver, schöpferischer Beiträge fähig sind. Unserer politischen Eigenart entsprechend sollen diese Probleme nicht durch zentralen Zwang von oben, nicht durch eine staatlich bevormundete und dadurch in ihrer freien, schöpferischen Entwicklung gehemmte Wirtschaft gelöst werden, sondern durch eine freiwillige Koordination von Staat und Wirtschaft im Sinne eines konstruktiven Auf- und Ausbaues der gegebenen Möglichkeiten. Das ist vielleicht das grundlegend Eigene, Schweizerische an dieser Planung gegenüber ähnlichen Gestaltungsformen des Auslands, dass sie nicht auf Zwang, sondern auf Einsicht, nicht auf müssen, sondern wollen aufgebaut werden soll. Damit wird diese Planung zu einem grossen Versuch, dessen Gelingen von der Kraft unseres Willens abhängt.

Der Bundesratsbeschluss über die Regelung der Arbeitsbeschaffung präsentiert sich wie eine Gruppe von Differentialgleichungen, die implizite alle Lösungsmöglichkeiten enthalten. Die Entwicklung regional bedingter Lösungen, d. h. die Anpassung der Grundzüge des Planes an die Eigenart der einzelnen Kantone, die nötige Koordination mit der stets auch regional verschiedenen gelagerten Wirtschaft, wird immer eine hohe Kunst bleiben. Aber gerade die positive Mitarbeit an diesen Aufgaben bietet jedem Bürger Gelegenheit, an seinem Ort und nach seinen Kräften wirkliche, aufbauende Politik zu treiben.

Mit meisterhafter Darstellungskunst hat der Delegierte für Arbeitsbeschaffung in der Schriftenreihe zur Frage der Arbeitsbeschaffung²⁾ die Grundlagen einer schweizerischen Arbeitsbeschaffungspolitik herausgearbeitet und daran anschliessend die weitschichtigen Probleme der Wirtschaftsförderung, das Programm der öffentlichen Arbeiten, im Zusammenhang mit der Landesplanung, und abschliessend die Finanzierung der Arbeitsbeschaffung in ausführlicher und erschöpfer Weise dargestellt und damit recht eigentlich eine massgebende, grundlegende Umschreibung des Bundesratsbeschlusses über Arbeitsbeschaffungsmassnahmen geschaffen. Erst ein gründliches Studium dieser Pionierarbeit lässt ahnen, was für eine gewaltige Voraarbeit auf sämtlichen Gebieten unserer Volkswirtschaft von den mit der Ausarbeitung des Bundesratsbeschlusses über die Regelung der Arbeitsbeschaffung beauftragten Organen geleistet wurde und warum jedes Wort, jeder Satz in diesem Beschluss gerade so und nicht anders lauten muss.

Wer darauf Anspruch erheben will, Mitarbeiter an diesem nationalen Gemeinschaftswerk zu werden, tut gut daran, diesen Bundesratsbeschluss gründlich zu verarbeiten; zusammen mit der eben genannten Schrift des Eidg. Delegierten bietet er die realen Unterlagen und Voraussetzungen, deren eingehende Kenntnis erst fruchtbereiche Mitarbeit erlaubt. An diese Unterlagen schliessen sich im Rahmen der Schriftenreihe zur Frage der Arbeitsbeschaffung eine bereits heute schon stattliche Anzahl von Veröffentlichungen prominenter Männer aus Staat und Wirtschaft an. Ich hebe hervor die 25 Referate, gehalten an der E. T. H.-Tagung für Arbeitsbeschaffung am 15./16. April 1943, die sich einerseits mit den staats- und wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten befassen und anderseits untersuchen, welchen Beitrag die private Wirtschaft leisten kann und welches die Aufgaben des Bundes, der Kantone und Gemeinden sind. Zu diesen allgemein volkswirtschaftlich orientierten Schriften wird in einer bautechnischen Reihe das ganze umfangreiche Problem des Bauens in Kriegszeiten behandelt und zwar in einer so gründlichen Ueberprüfung der Möglichkeiten der Materialtechnik, dass sich daraus ein bleibender Gewinn für Technik und Volkswirtschaft, gerade für die Nachkriegszeit, ergibt. Diese bautechnische Schriftenreihe ist durch die Initiative und massgebende Mitarbeit der paritätischen bauwirtschaftlichen Arbeitsbeschaffungskommission des Kantons Zürich, unter der Leitung von Arch. G. Leuenberger, Zürich, entstanden.

Der Bundesratsbeschluss über Arbeitsbeschaffungsmassnahmen betont an mehr als einer Stelle, dass das Schwergewicht der konkreten Arbeitsbeschaffung, die Bereitstellung von tatsächlichen Arbeitsmöglichkeiten, bei den Kantonen und der freien Wirtschaft liegt. Damit wird die Organisation und der Auf-

²⁾ Volkswirtschaftliche Reihe, Nr. 1, Arbeitsbeschaffung in der Kriegs- und Nachkriegszeit. Zwischenbericht des Delegierten für Arbeitsbeschaffung. Zürich 1942, Polygraphischer Verlag. Preis kart. Fr. 4,80.

bau kantonaler Programme zu einer Aufgabe erster Ordnung. Sie darf sich keineswegs erschöpfen in einer möglichst umfangreichen Bereitstellung von öffentlichen Arbeiten und Aufträgen, die bei einsetzender Arbeitslosigkeit ausgeführt werden. Die Kantone haben die hohe Aufgabe, die vorhandenen Arbeitsmöglichkeiten des Kantons und der Gemeinden in den Gesamtplan des Bundes organisch einzurichten, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse und Leistungsfähigkeit der Gemeinden und der Notwendigkeiten der privaten Wirtschaft.

Eine zentrale Schwierigkeit taucht sofort auf: der Faktor Zeit. Niemand weiß, wann die erste Welle der Arbeitslosigkeit kommt. Es muss gewissermaßen zuerst ein Sofortprogramm ausgearbeitet werden, wobei zuerst die gerade vorhandenen, bereits baureifen und finanzierten Aufträge eingesetzt werden und von diesen wiederum nur diejenigen, die unbekümmert um allfällige nicht vorhandene Baustoffe ausgeführt werden können. Daran anschliessend sind Arbeitsmöglichkeiten herauszusuchen, die noch nicht baureif sind, aber in ganz kurzer Frist bereitgestellt werden können. In dritter Linie folgen Arbeiten und Aufträge, die baureif sind, aber bewirtschaftete Materialien aufweisen. Hier lässt sich durch Umprojektionen unter Umständen eine Verminderung, selten eine Ausschaltung solchen Materials erreichen. Dieses Sofortprogramm enthält in erster Linie die öffentlichen Arbeiten und ist natürlich weit von dem entfernt, was wir als Planung bezeichnen. Es ist aus der Not des Augenblicks geboren, für den ersten Ansturm. Hinter dieser ersten Barriere beginnt erst der methodische Aufbau des eigentlichen, auf weite Sicht eingestellten Programms.

Jetzt erst können organisatorische Grundlagen für einen planmässigen Aufbau geschaffen werden. Dieses eigentliche Programm wird ganz anders aufgebaut werden müssen und wird viel Zeit brauchen. Es muss sich aus den Bedürfnissen der Gemeinden entwickeln, in engem Kontakt mit der Wirtschaft. Dabei hat die Landesplanung bzw. die regionale Planung in den Vordergrund zu treten. Erst wenn wir einmal wissen, wie wir uns in der Zukunft einrichten wollen, wenn die «Landesplanung» grundsätzlich in die Wege geleitet ist, vor allem durch die Aufteilung von Grund und Boden zur Ausscheidung von Landwirtschaft, Industriegebiet und Wohnraum, erst dann können die Arbeitsmöglichkeiten, vor allem der öffentlichen Hand, in zeitlich richtiger Reihenfolge und mit einem Optimum an volkswirtschaftlichem Nutzeffekt in einen Gesamtplan eingebaut werden.

(Schluss folgt)

Beitrag zur Berechnung beidseitig fest eingespannter, im Grundriss gekrümmter Träger

Von Dipl. Ing. KARL RUDMANN, Baudepartement Kt. Basel-Stadt

Bei der Berechnung der Tragrahmen unter auskragenden Bauteilen (Balkone, Erker) wird dem Einfluss der Torsion meist keine Beachtung geschenkt. Dass diese Vernachlässigung mitunter zu unerfreulichen Ergebnissen führen kann, mussten wir in Basel bei einem Terrasseneinsturz erleben.

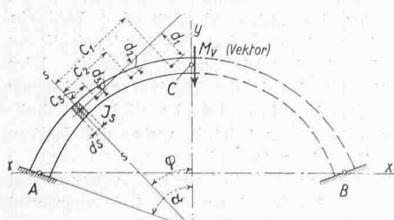
In der Praxis kommen meist symmetrisch geformte und symmetrisch belastete Tragrahmen zur Anwendung. Es seien zunächst die Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Biegeungs- und Torsionsmomente solcher Tragrahmen entwickelt. Anschliessend werden fertige Gebrauchsformeln für einige der häufigsten Rahmentypen mit konstantem Rechteckquerschnitt und mit gleichmässig verteilter Belastung angeschrieben. Die Angaben beschränken sich auf den Einfluss lotrechter Lasten; der Einfluss beliebig gerichteter symmetrisch angreifender Kräfte und Momente kann auf gleiche Weise ermittelt werden.

I. Die Berechnung beidseitig fest eingespannter, im Grundriss gekrümmter, symmetrisch geformter und symmetrisch belasteter Tragrahmen.

Wegen Symmetrie in Form und

Belastung werden im Schnitt C mit Ausnahme des Momentes M_v alle übrigen Momente, sowie auch alle Querschnittskräfte zu Null. Die Elastizitätsbedingung für den Querschnitt C lautet: Die Drehung τ_C des Querschnitts C aus der Y-Z-Ebene ist gleich Null. Arbeitsgleichung:

$$\tau_C = \int_C M \cdot \frac{M_0}{E J} ds + \int_C M'' \cdot \vartheta ds = 0 \quad (1)$$



Die Momente M' und M'' sind die Komponenten parallel und normal zum Querschnitt s-s der virtuellen Belastung $M_v = 1$

$$M' = \cos \varphi \quad M'' = \sin \varphi$$

Das Biegemoment M_0 im Schnitt s-s ergibt sich zu

$$M_0 = \sum_0^{\varphi} P c - M_v \cos \varphi$$

Die Drehung ϑds des Balkenelementes ds im Schnitt s-s beträgt

$$\vartheta ds = M_{Ts} K_s ds$$

wo M_{Ts} das Torsionsmoment im Schnitt s-s

$$M_{Ts} = \sum_0^{\varphi} P d - M_v \sin \varphi$$

und K_s einen von Form und Grösse des Querschnitts s-s abhängigen Wert darstellt.

Nach Einführung obiger Ausdrücke in Gleichung 1 und bei Beachtung des Umstandes, dass

$$\cos \varphi ds = dx \quad \sin \varphi ds = dy$$

erhält man

$$\tau_v = 0 = \int_C \frac{1}{E J_s} \left[\sum_0^{\varphi} P c - M_v \cos \varphi \right] dx + \int_C K_s \left[\sum_0^{\varphi} P d - M_v \sin \varphi \right] dy \quad (2)$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich das Moment M_v im Schnitt C zu

$$M_v = \frac{\int_C \frac{1}{E J_s} \sum_0^{\varphi} P c dx + \int_C K_s \sum_0^{\varphi} P d dy}{\int_C \frac{1}{E J_s} \cos \varphi dx + \int_C K_s \sin \varphi dy} \quad (3)$$

Für Eisenbetonrahmen mit rechteckigem Querschnitt kann nach Bach für K_s gesetzt werden

$$K_s = \frac{3,6 (b_s^2 + h_s^2)}{0,4 E b_s^3 h_s^3} = 0,75 \frac{b_s^2 + h_s^2}{b_s^2} \frac{1}{E J_s} = \frac{k_s}{E J_s}$$

Nach Elimination von $E J_s$ im Zähler und Nenner geht Gleichung (3) über in

$$M_v = \frac{\int_C^A \sum_0^{\varphi} P c dx + \int_C^A k_s \sum_0^{\varphi} P d dy}{\int_C^A \cos \varphi dx + \int_C^A k_s \sin \varphi dy} \quad (4)$$

Bei Tragrahmen mit konstantem Querschnitt kann der Wert $k_s = K$ vor das Integral gesetzt werden und es folgt:

$$M_v = \frac{\int_C^A \sum_0^{\varphi} P c dx + K \int_C^A \sum_0^{\varphi} P d dy}{\int_C^A \cos \varphi dx + K \int_C^A \sin \varphi dy} \quad (5)$$

In dieser Formel ist

$$K = 0,75 \frac{b^2 + h^2}{b^2}$$

Setzt man $h = nb$ so ergibt sich

$$K = 0,75 (1 + n^2)$$

Der Wert von K schwankt zwischen 0,75 und ∞ , praktisch jedoch nur zwischen 1 und 100.

Ist M_v bekannt, so ergeben sich die Momente und Querkräfte für die übrigen Querschnitte aus den Beziehungen

$$\text{Biegemoment: } M_{b,s} = M_v \cos \varphi - \sum_0^{\varphi} P c$$

$$\text{Torsionsmoment: } M_{Ts} = M_v \sin \varphi - \sum_0^{\varphi} P d$$

$$\text{Querkraft: } Q_s = \sum_0^{\varphi} P$$

II. Formeln zur Berechnung der Momente M_v von im Grundriss gekrümmten Eisenbetonrahmen mit gleichbleibendem Rechteckquerschnitt und mit gleichmässig verteilter Belastung.

$$M_v = \frac{1}{6} p_a a^2 \cos \alpha_1 [a + 3 K b] \frac{1}{a (\cos^2 \alpha_1 + K \sin^2 \alpha_1) + b K}$$