

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 35/36 (1900)
Heft: 15

Artikel: Die Entsumpfung der römischen Campagna
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22067>

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: 05.07.2025

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

Besonders auch in Bezug auf elastische Erscheinungen ist das Modell ein lehrreiches Auskunftsmittel.

Die eisernen räumlichen Fachwerke, z. B. Hohlkuppeln ohne Innenkonstruktion, prismatische Turmformen etc. zeigen sich im Modell ausserordentlich steif und unverschieblich, welcher Umstand rechnerisch schwer zu beurteilen ist. Gewöhnlich hält selbst der Statiker solche Gebilde für elastischer als sie sind.

Der ungewohnte Eindruck, den solche Miniaturbelastungen wegen ihrer scheinbar übermässigen Lasten hervorrufen, rührt daher, dass wir zur Schätzung des Gewichtes auf das Auge angewiesen sind. Das Auge beurteilt die Lastmassen, abgesehen von der stereoskopischen Wirkung, hauptsächlich nach der Ansichtsfläche, während Kubikinhalt und Gewicht in viel stärkerem Verhältnis wechseln. Daraus geht hervor, dass sehr grosse Lasten vom Gefühl allein immer unterschätzt werden, wenn nicht die mathematische Ueberlegung oder die Erfahrung nachhilft. Um diese Behauptung zu unterstützen, empfehle ich die Berechnung der äquivalenten Last für ein Steinbrückenmodell etwa im Masstab 1:100. Im Masstab 1:8 erscheinen die linearen Dimensionen des Lastkörpers im Verhältnis zu den linearen Abmessungen des Modells schon verdoppelt. Im allgemeinen ändert sich obiges Verhältnis wie die $\sqrt[3]{V}$ aus der Verjüngungszahl. Je stärker die Verjüngung, desto auffallender die äquivalente Last. Diese Täuschung wird dadurch vermehrt, dass auch das Eigengewicht durch aufgelegte Gewichte dargestellt werden muss.

Die Abbildung Fig. 3 illustriert eine Belastungsprobe mit dem Modell für die Festhalle des eidg. Schützenfestes 1901 in Luzern, welche im Auftrage des Baukomitees als Ergänzung der statischen Berechnung vorgenommen wurde.

Es lagen zur Begutachtung zwei Binderentwürfe vor, von denen der eine durch die statische Berechnung genügend sicher beurteilt werden konnte. Der andere, namentlich für die Ausführung genehmigte Entwurf von Ing. Lubini in Luzern kann dagegen nur unter sehr fraglichen Voraussetzungen berechnet werden. Da das Baukomitee diesen Entwurf aus ästhetischen Gründen bevorzugte, so wurde die von zwei Experten übereinstimmend vorgeschlagene Modellierung beschlossen, um durch eine äquivalente Belastung bessern Aufschluss über die Sicherheit des Bauwerkes zu erlangen (Fig. 3).

Entsprechend der üblichen Berechnung wurden folgende zwei Belastungsfälle dargestellt:

I. Fall		II. Fall	
(nur Vertikallasten)			
Eigenlast	70 kg pro m ²	Eigenlast vertikal	70 kg/m ²
Wind	35 " " "	Wind horizontal	125 "

Die Windkraft wurde mittels Federwage am Binder stossweise ausgeübt.

Das Bild zeigt den Belastungsfall I mit 1,7facher äquivalenter Last (1,7fache Sicherheit für den vollbelasteten

mittleren Binder und zweifache Sicherheit für Pfetten und Sparren). Die aufgelegten Backsteine wiegen im Ganzen 520 kg über einer Grundfläche von 3 m².

Obgleich schon auf Grund der statischen Berechnung einige Teile verstärkt worden sind, so zeigten doch die Belastungsversuche die Notwendigkeit weiterer Aenderungen. Bei einem ersten Belastungsversuch konnte die vorschriftsmässige Last nicht aufgebracht werden, ohne das Ausknicken der äusseren Pfosten zu riskieren. Nachdem die bloss zwischengeklebten Dübel der Pfosten eingelassen waren, zeigten sich die Pfosten ihrer Aufgabe gewachsen. Ursprünglich war beabsichtigt, wegen der Wiederverwertung des Holzes überall von dem Einschneiden der Dübel und der Kreuzungsstellen abzusehen. Die Belastungsversuche zeigten deutlich den günstigen Einfluss und die Unentbehrlichkeit des Einschneidens.

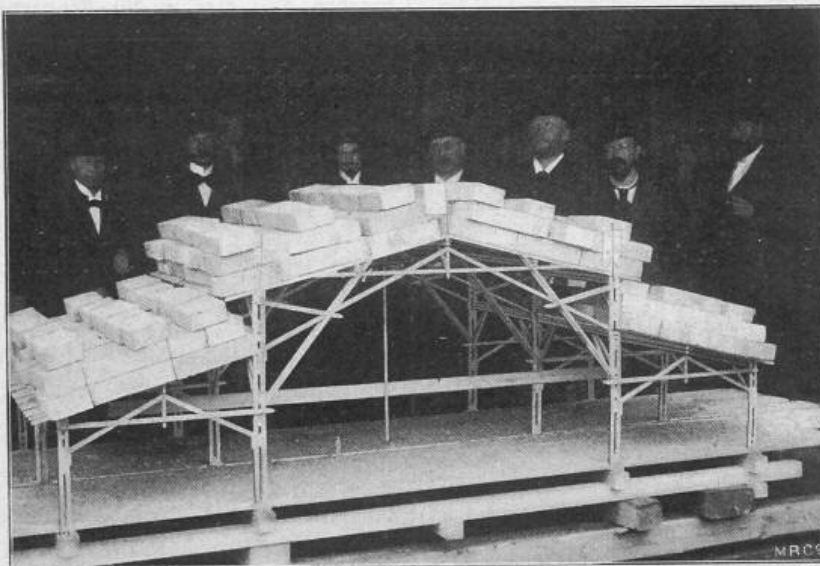
Wie vorauszusehen war, stand die wirkliche Kraftverteilung des Bindersystems nicht ganz im Einklang mit den Voraussetzungen der Berechnung, indem z. B. eine Hauptstrebe sogar Zug anstatt Druck aufwies, was sich durch Lösen einer Verbindung zu erkennen gab. Ausserdem gab das belastete Modell noch Auskunft über eine Reihe anderer Fragen, welche für die Ausführung von Belang sind.

Die Entsumpfung der römischen Campagna.

Unter diesem Namen versteht man im allgemeinen die ganzen ehemals bedeutend, jetzt nur noch zum geringen Teile versumpften Niederungen zu beiden Seiten des Tiber von Rom abwärts bis zur Mündung ins Meer. Von diesen fast 3000 km² umfassenden Flächen befanden sich im ungünstigsten Zustande die Landstrecken nahe dem Tiberdelta, so namentlich am rechten Ufer das 108 km² grosse Sumpfgebiet von Maccarese, am linken Ufer jenes von Ostia mit 94 km² und im Delta selbst Isola sacra mit 13 km² (Fig. 1). Durch die Melioration sollten die Beseitigung der Malaria infolge der Entsumpfung des Bodens, die Herstellung einer besseren Bodenverteilung durch Auflösung der Latifundien und der Güter der toten Hand und wirtschaftliche Verbesserungen erzielt werden, um eine Besiedelung der weiten, unausgenützten Landstriche hervorzurufen.

In Nr. 38 der „Zeitschr. des österr. Ing.- und Arch.-Vereins“, der auch unsere bezüglichen Abbildungen entnommen sind, hat Herr P. Kresnik über die Ausführung der Melioration berichtet. Hinsichtlich der Entsumpfung des Tiberdeltas entschloss man sich für die tiefegelegenen Gebiete, aus denen das dem Boden entzogene Wasser nicht mehr mit natürlichem Gefälle ins Meer abfliessen kann, zur Beschaffung einer künstlichen Vorflut, d. h. das an gewissen tiefsten Punkten gesammelte Sumpfwasser soll mittels Pumpwerken in die Höhe gehoben werden, um weiter zum natürlichen Ablauf zu gelangen. Um das zu hebende Wasser auf das unvermeidliche Maass zu beschränken, wurden die von höheren Gebieten kommenden Tagwässer vorerst entsprechend hoch am Umfange des tieferen Sumpfgebietes mittels Umfangs-, Saum- oder Randkanälen U abgefangen;

Fig. 3. Modell und Modellbelastung.



Modell 1:20 für die Festhalle des eidg. Schützenfestes 1901 in Luzern.
(Nach dem Entwurf von Ing. Lubini in Luzern.)

dadurch sollen diese Wässer direkt mit natürlichem Gefälle ins Meer geleitet werden. Im Gebiete von Maccarese hat der von Ponte Galera kommende Umfangskanal 5870 m Länge und 12,35 km² Niederschlagsgebiet; der von Maccarese besitzt 4800 m Länge und 18,28 km² Niederschlagsgebiet. Beide vereinigen sich zum Generalsammler U' U' der hohen Wässer, welcher 3523 m lang ist. Ferner besteht nahe am Tiber, neben der Eisenbahn nach Fiumicino, der Umfangs-

Raum des Pumpwerkes kann gegen die Aussenwässer einerseits durch die Schütze S, andererseits durch die Klappe K im Bedarfsfalle abgesperrt werden, um ihn dann behufs Vornahme von Reparaturen betreten zu können. Wie aus der Zeichnung zu ersehen, ist die ganze Schöpfanlage auf einem eisernen Caisson pneumatisch fundiert worden, so dass nun der ganz mit Beton ausgefüllte Caisson eine mächtige, 3,2 m dicke Grund-Betonplatte darstellt.

Die Anordnung der Umfangskanäle U, sowie der Hauptentwässerungskanäle TT für die Gebiete von Ostia und Isola sacra ist auch aus Fig. 1 zu entnehmen; die zugehörigen Pumpwerksstationen sind in ihr mit II, bezw. III bezeichnet.

Das Tiber-Hochwasser wird an allen flachen Uferstellen durch Dämme von dem Austritte auf die Entsumpfungsflächen abgehalten.

Die Querprofile der Umfangskanäle wurden mit Rücksicht auf einen Wasserablauf berechnet, der einer Regenhöhe von 36,3 mm per 24 Stunden entspricht, wenn davon tatsächlich 60% zur Ansammlung in diesem Kanale kommen. Diese Zahl von 36,3 mm ist der Durchschnitt aus einem ziemlich grössten, fünf Tage

dauernden Regen von zusammen 182 mm. Darnach ist die spezifische Entwässerungsmenge von 1 km² des Niederschlagsgebietes 0,252 m³ per Sekunde oder 2,52 Sekunderliter per ha. In den Jahren 1891 und 1892 sind aber Dammbrüche am Hauptsammler U' U' des Maccarese-Gebietes vorgekommen, da die Wassermenge in Folge eines starken und längeren Regengusses von 76 mm Höhe per 24 Stunden rund auf das Doppelte der früheren, und zwar auf 5,3 Sekunderliter

per ha, stieg; im allgemeinen waren die Dämme hoch genug, um auch diese grössere Wassermenge fassen zu können. Für die Bestimmung der Wasserführung der tief liegenden Entsumpfungskanäle TT wurde aus meteorologischen Beobachtungen die längste Reihe von stärkeren Regentagen herausgesucht, nämlich in neun Tagen 147 mm Regenhöhe, also durchschnittlich pro Tag 16,3 mm; es sollte der 60%ige Abfluss hievon in der gleichen Zeit aufgepumpt werden können. Dies ergibt eine spezifische Entwässerungsmenge von 0,113 m³ per Sekunde und km². Später rechnete

man aber zur Sicherheit für den Abfluss in den Entsumpfungskanälen, sowie für die Wasserhebung das 2,2-fache der früheren, nämlich 0,252 m³ per Sekunde und km² oder 2,52 Sekunderliter per ha. Sonach hat der Hauptsammler und die Pumpenanlage I von Maccarese für das 43,2 km² grosse Sumpfgebiet 10,9 m³ per Sekunde zu bewältigen.

Die normale Hubhöhe für das Aufschöpfen des Sumpfwassers wurde in folgender Weise bestimmt: Die etwas ausgedehntere tiefste Niederung des Bodens am Anfange

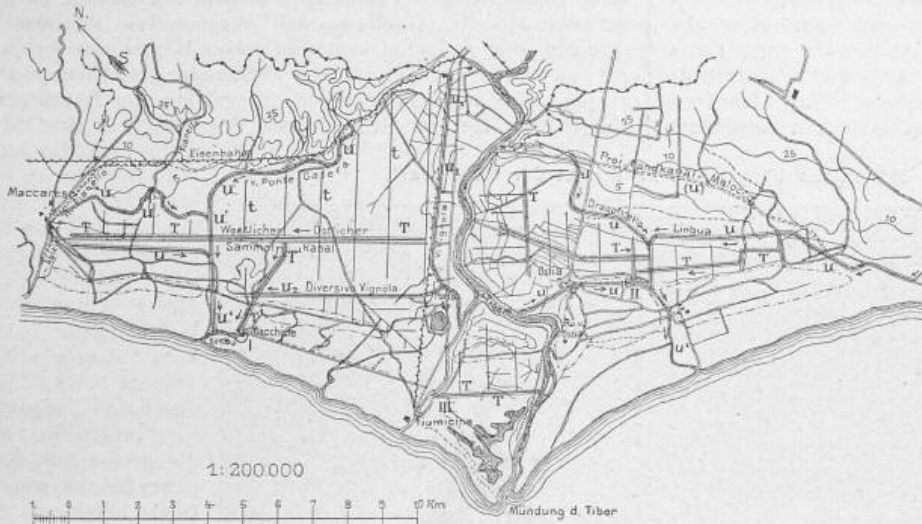


Fig. 1. Lageplan der entsumpften Landstrecken.

kanal Vignola U₁ von 7816 m Länge und 7,3 km² grossem, 1,2 bis 3 m hoch über dem Meeresspiegel liegendem Sammelgebiete gegen den eingedeichten Tiber hin. Bei gewöhnlichem Wasserstande des Tiber mündet der Vignolakanal in den schiffbaren Kanal und durch diesen am Fiumicino vorüber ins Meer. Bei Hochwasser im Tiber ist diese Ausmündung aber nicht mehr möglich; in diesem Falle werden die Wässer durch eine Einlasschleuse in den Ab-

leitungskanal Vignola U₂ U₂ gelassen, von dem sie in den Sammelkanal T' T' der tiefen Wässer gelangen. Die tiefere, im allgemeinen 0,1 m unter dem mittleren Meeresspiegel liegende, innere Fläche des Sumpfgebietes von Maccarese, von welcher das Wasser mit Pumpwerken gehoben wird, umfasst 43,2 km². Das Sumpfwasser wird durch die Entwässerungskanäle T T, in welche die sekundären Entwässerungs-Hauptgräben t t münden, gesammelt und durch den 3000 m langen

Generalsammler T' T' zur Schöpfstation I geführt. Hier hat der östliche Sammler 4000 m, der westliche 6000 m Länge. Die Hauptgräben t t sind in Entfernungen von je 1 km von einander angeordnet. An den Kreuzungsstellen ist der höhere Kanal U über den tieferen T geführt.

Ein Schnitt durch die Pumpenanlage ist in Fig. 2 dargestellt. Die horizontal gestellten Centrifugalpumpen P werden durch die vertikalen Achsen A in rasche Umdrehungen versetzt, saugen das Wasser aus dem Entsumpfungs-Sammelkanale von unten an und drücken es in den höher gelegenen, „Forma“ genannten Vorflutkanal. Der ganze

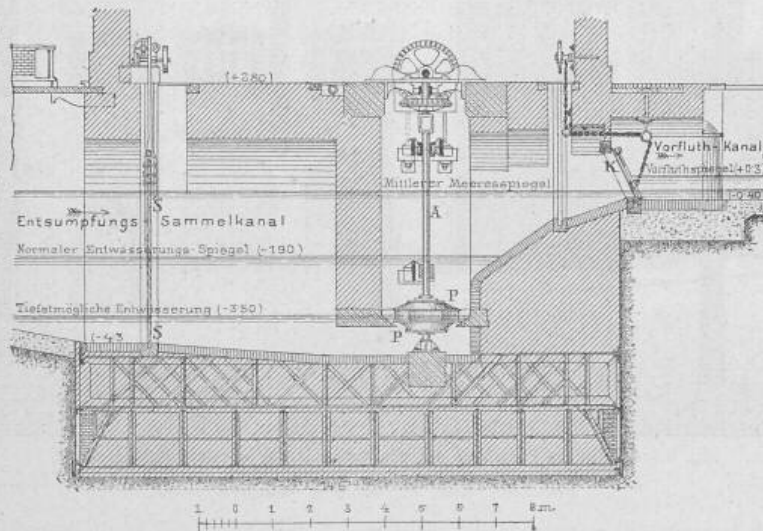


Fig. 2. Schnitt durch die Pumpenanlage. 1:200.

des Hauptsammlers $T' T'$ hat die Höhenkote — 0,20; der Entsumpfungs kanal-Wasserspiegel soll da 0,7 m unter der Terrainoberfläche verbleiben. Der Hauptsammler hat bei 3000 m Länge und bei 0,12 ‰ Gefälle bis zur Pumpstation ein absolutes Gefälle von 0,36 m. Somit ist die Höhenkote des normalen Kanalspiegels bei den Schöpfturbinen — 1,26 m. Der Oberwasserspiegel am Anfange des Vorflutkanales „Forma“ hinter den Kreisel wurde um 0,29 m höher angenommen als das mittlere Meeresniveau. Die totale Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser, also die Förderhöhe, beträgt sonach 1,55 m oder rund 1,6 m. Die Pumpmaschinen-Anlage I muss also eine theoretische Leistungsfähigkeit von 232 P. S. besitzen. Für Maccaresse wurden zuerst nur drei Dampfmaschinen mit zusammen 170 P. S. aufgestellt, welche demnach nur etwa 73 ‰ der obigen Wassermenge fördern können; die Aufstellung einer vierten Maschine ist schon vorgesehen.

Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.¹⁾

München hat unter Deutschlands Städten in seiner den charakteristischen Zügen der Bevölkerung so durchaus entsprechenden Bauweise am meisten und mit seltener Zähigkeit an alter Eigenart festgehalten. Wohl war eine zeitlang die altüberlieferte Bauweise durch unglückliche offiziös-dilettantische Reformversuche und dann wieder — in Auflehnung dagegen — durch von aussen her eingetragene, vielfach ins Protzenhafte verzerrte Gebilde zurückgedrängt worden. Allein, als vor etwa 15 Jahren mit Beginn der Stadterweiterung in der Gefolgschaft des hochbegabten *Gabriel Seidl* eine grosse Zahl bedeutender Münchener Künstler und bald auch das Stadtbauamt unter *Hocheders* Führung dem altheimischen Putz-Barockstil sich wieder zuwandte und auch die primitiven romanischen Elemente zu Hilfe nahm, — da ist in Neu-München das alte München wieder erstanden. „Und dieses bietet vor allem die erfreuliche Erscheinung einer in hohem Maasse glücklichen, vom bureaukratischen Schematismus völlig sich befreienden Entwicklung des städtischen Bauwesens. Hier wurden im

letzten Jahrzehnt alle Gemeindebauten, auch die einfachsten, wie Schulhäuser, Pfarrhäuser, Friedhofanlagen, Krankenhäuser, Armenversorgungsanstalten, Feuerhäuser, Verwaltungs- und Dienstgebäude städtischer Behörden und Betriebswerke, ja selbst die kleinen Zollhäuschen weit draussen an der Grenze des Stadtbezirkes, ohne aussergewöhnlichen Aufwand an Mitteln, so künstlerisch, anheimelnd, stimmungsvoll ausgeführt, wie kaum irgendwo in Deutschland.“ Für diese Behauptung Dr. *Streiters* in seinem Begleitwort zu der vorliegenden III. Abteilung der obgenannten Publikation sprechen die 32 Lichtdrucktafeln dieser Mappe, aus welcher wir, nach den uns gütigst zur Verfügung gestellten photographischen Originalaufnahmen, in verkleinerter Darstellung einige Beispiele der Schöpfungen des Münchner Stadtbauamtes reproduzieren.

Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.



Fig. 1. Städtisches Feuerhaus mit Brausebad in der Vorstadt Haidhausen.

Architekt: *Karl Hocheder* in München.

Leider können wir hier kein ausführlicheres Bild von der grossen Vielseitigkeit und Wandelbarkeit dieser echten *Volkskunst* bringen. „Volkskunst“ müssen wir sie nennen, weil sie durchaus „ungeklügelt“ erscheint, wie die grosse Zahl ähnlicher Bauten, welche Deutschland und die Schweiz aus den beiden vorletzten Jahrhunderten aufweisen, soweit diese Bauten durch die einst grassierende afterklassische Modernisierungswut nicht ihres Charakters entkleidet worden sind. Die sehr einfach gehaltenen Fassaden der aus gewöhnlichen Backsteinen errichteten Münchener Bauten sind stets in dünn aufgetragenem Kalkmörtelputz ausgeführt, bei fast vollständiger Vermeidung von Haustein. Der Putz ist teilweise bloss mit der Kelle abgezogen, so dass das Backsteingefüge erkenntlich bleibt, teils ist ein grobkörniger Putz verwendet, in welchen einfache Ornamente von volkstümlicher Formgebung eingebügelt oder aus-

gegründet sind. Auch das architektonische oder figürliche Ornament ist, wenn nicht aufgemalt und durch ein „Dacherl“ gegen Schlagregen geschützt, als sogen. „Antragearbeit“ aus Kalkputz hergestellt. Nur für Portale und besonders hervorzuhelende figürliche Darstellungen wird — wie die Abbildungen Fig. 2 und 5 zeigen — Haustein verwendet.

Diese so natürlich ungezwungene, echt-altdeutsche Bauweise ist nunmehr auch im übrigen Deutschland unter entsprechender Anpassung an örtliche Verhältnisse — und andren für Gebäude innerhalb und bei Berlin, neuerdings sogar bei Berliner Schulbauten in Aufnahme gekommen. (Vgl. Berliner Architekturwelt Jahrg. II und III). Die vorliegende Sammlung enthält so vielerlei an Schul-, Kranken-

¹⁾ Eine Auswahl von charakteristischen öffentlichen und privaten Neubauten, Abteilung III: Gemeindebauten und andre öffentliche Gebäude. 32 Lichtdrucktafeln und 4 Tafeln Grundrisse, nebst Verzeichnis und 3 Seiten Text von Dr. R. Streiter. München 1900. Verlag von L. Werner, Halbfolio 28/36 cm in Mappe.