

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 2

Artikel: Ueber biogene Korrosionen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83701>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

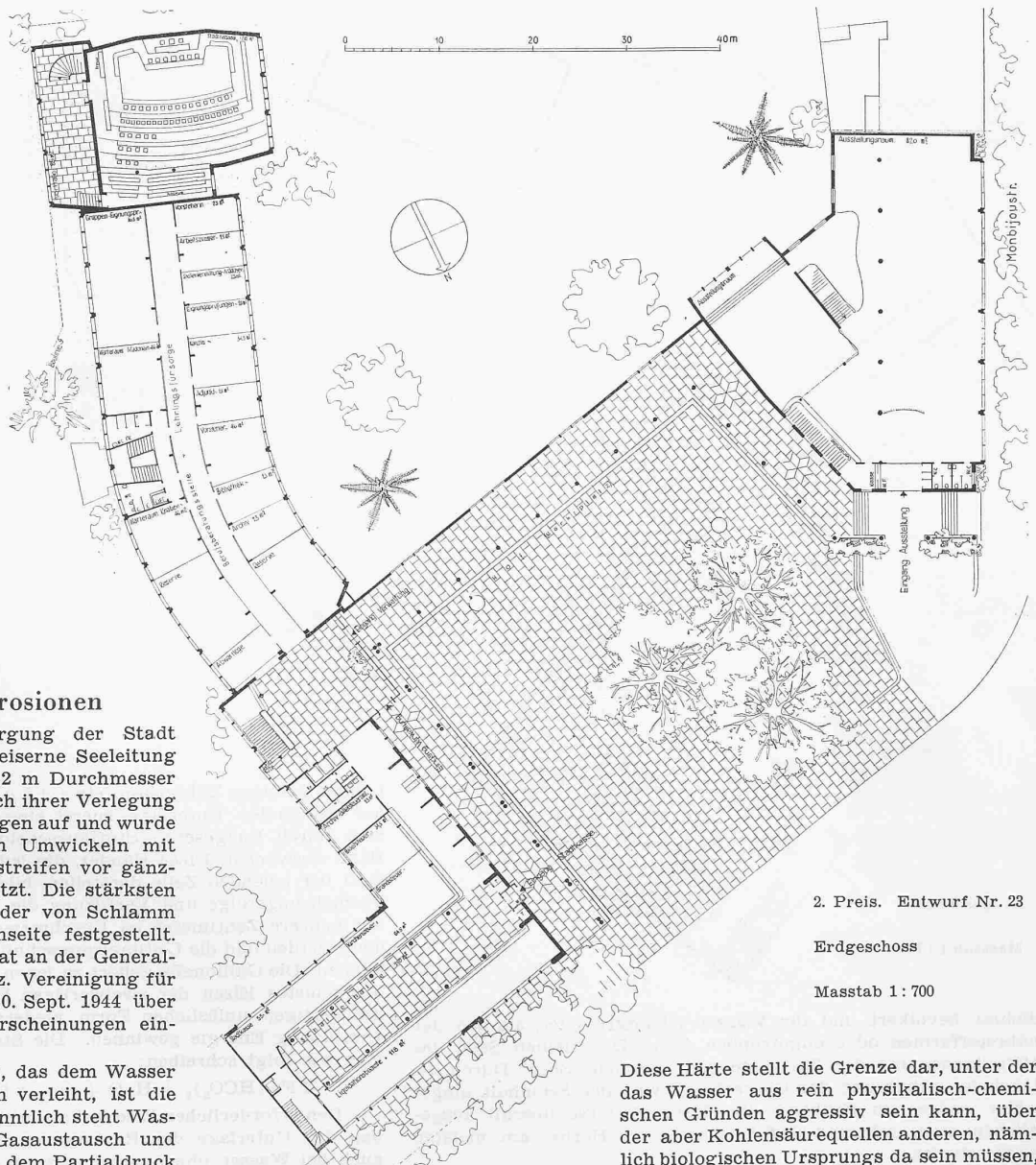
Download PDF: 16.03.2025

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



Schulzahnklinik fehlt. Gestaltung von Vorplätzen und Treppen unbefriedigend. Eckzimmer im Flügel an der Bundesgasse ungelöst. Platzierung der W.-C.-Anlagen im Turm entspricht nicht dem Sinn des Turmbaus. Betriebstechnisch unmögliche Lage der Ausstellung im 3. Stock. Keine genügende Abschliessung von Schularztamt und Schulzahnklinik von den übrigen Verwaltungsabteilungen. Schularztamt auf drei Geschosse verteilt. Berufsberatung im 2. Stock statt Erdgeschoss oder 1. Stock. Lage des Turmes in bezug auf Baumasse und Vorplatz nicht überzeugend. Die übrigen Fassaden sind in verschiedenen Teilen nicht gelöst.

(Schluss folgt)



2. Preis. Entwurf Nr. 23

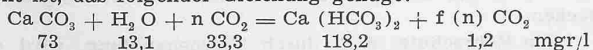
Erdgeschoss

Masstab 1 : 700

Ueber biogene Korrosionen

Die der Wasserversorgung der Stadt Zürich dienende schmiedeeiserne Seeleitung von 450 m Länge und 1,2 m Durchmesser wies schon fünf Jahre nach ihrer Verlegung beunruhigende Anfrassungen auf und wurde mit hohen Kosten durch Umwickeln mit fettgetränkten Leinwandstreifen vor gänzlicher Zerstörung geschützt. Die stärksten Korrosionen wurden an der von Schlamm bedeckten oberen Aussenseite festgestellt. Dr. Leo Minder, Zürich, hat an der Generalversammlung der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik am 30. Sept. 1944 über die Ursachen solcher Erscheinungen eingehend berichtet¹⁾.

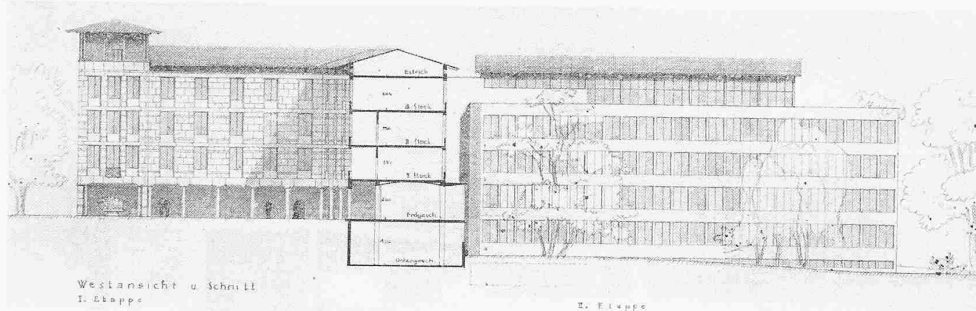
Das wichtigste Agens, das dem Wasser aggressive Eigenschaften verleiht, ist die freie Kohlensäure. Bekanntlich steht Wasser mit der Luft im Gasaustausch und besitzt demzufolge einen dem Partialdruck der Kohlensäure in der Luft entsprechenden Gehalt an Kohlensäure, bei Sättigung 1,2 mgr/l. Dieser Gehalt genügt bereits, das Wasser aggressiv zu machen. Steht das Wasser in Verbindung mit Kalk, so wird die Kohlensäure zunächst verwendet, um den Kalk aufzulösen, bis ein Gleichgewicht erreicht ist, das folgender Gleichung genügt:



Enthält demnach das Wasser 73 mgr/l oder 7,3 französische Härtegrade, so bleiben 1,2 mgr/l freie Kohlensäure, und das Wasser steht alsdann mit der Atmosphäre im Gleichgewicht.

¹⁾ Vgl. auch «Monatsbulletin SVGW» 1943, Nr. 7 bis 12.

Diese Härte stellt die Grenze dar, unter der das Wasser aus rein physikalisch-chemischen Gründen aggressiv sein kann, über der aber Kohlensäurequellen anderen, nämlich biologischen Ursprungs da sein müssen, um es aggressiv zu machen. Um diese biologischen Kohlensäurequellen kennen zu lernen, betrachten wir zunächst das Leben im Seewasser. In der vom Sonnenlicht durchleuchteten Oberschicht gedeihen assimilierende Pflanzen, Planktonalgen und Pflanzen des Ufergürtels, die Kohlensäure assimilieren und die Nährstoffe für Tiere und Bakterien bilden. Diese Seebewohner produzieren Kohlensäure und nehmen Sauerstoff auf. In grösseren Tiefen, etwa 10 bis 15 m unter der Oberfläche, leben nur noch Tiere, da es für die Pflanzen an Licht fehlt; ihr Stoffwechsel führt dort zu Sauerstoffmangel und Kohlensäureanreicherung, wodurch das Wasser aggressiv wird. Naturgemäss sind die nährstoffreichen oder eutrophen Seen.



Wettbewerb für ein städt. Verwaltungsgebäude Bern

3. Preis (3500 Fr.), Entwurf Nr. 13.

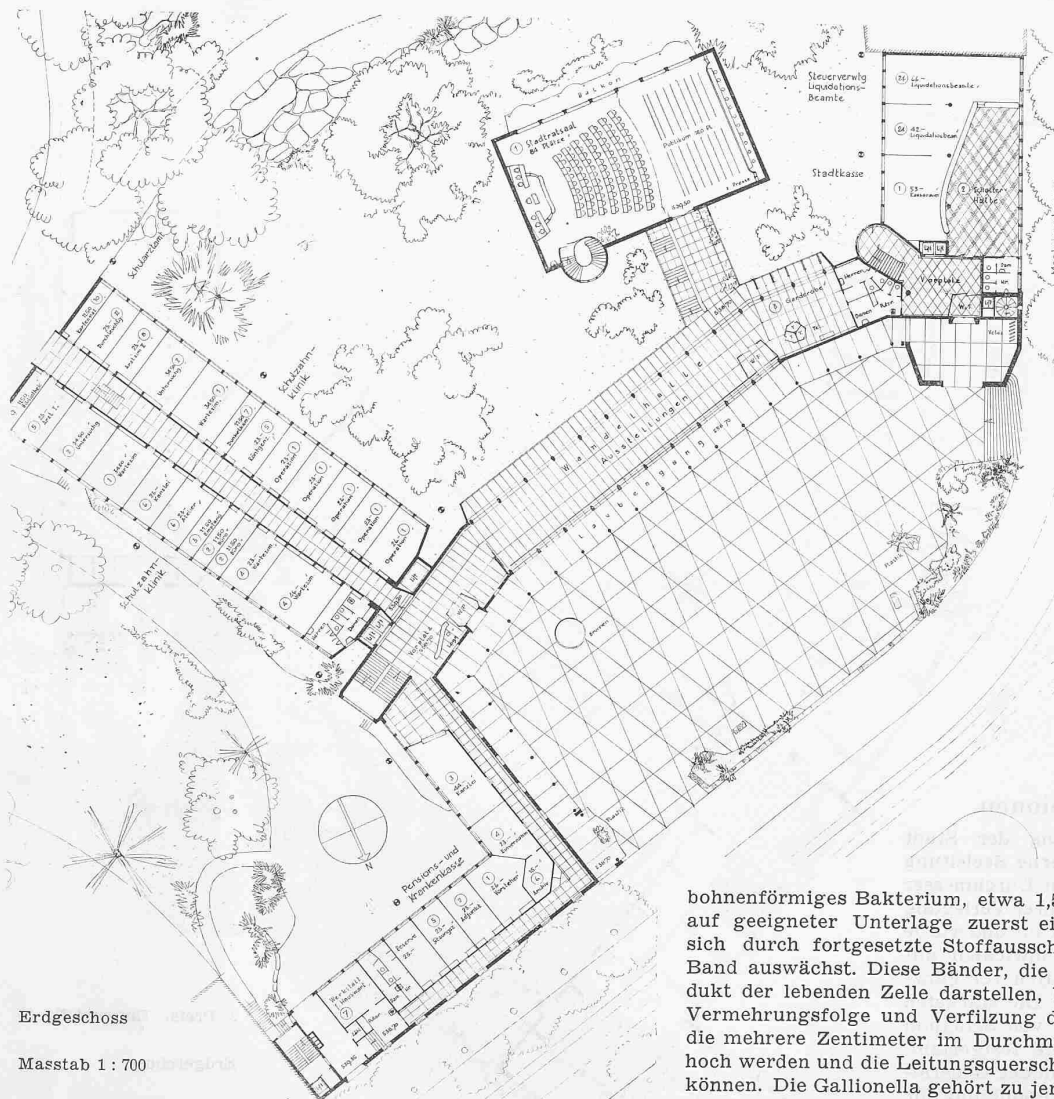
Verfasser:

G. FRIGERIO, Arch., Bern, und

H. STEFFEN, Arch.,

Liebefeld-Bern

(Text siehe Seite 20)



Erdgeschoss

Masstab 1 : 700

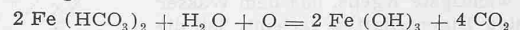
dichter bevölkert und ihr Wasser ist aggressiver, als das der nährstoffarmen oder oligotrophen Seen. Die kleinen Seen des Mittellandes und der Zürichsee sind eutrophe Seen. Durch die jährliche Abkühlung der Oberschicht wird der Seehalt umgewälzt, sodass im Frühling die Gasverhältnisse überall ausgeglichen sind, während das Seewasser im Herbst am meisten aggressiv ist.

In der geschilderten saisonmässigen Kohlensäureanreicherung durch den Stoffwechsel der Seebewohner kommt nun noch als weitere Korrosionsursache die Ablagerung von organischem Schlamm. Die schwebende Lebewelt des Sees hat ihr Werden und Vergehen; wenn sie abstirbt, sinkt sie auf den Grund und wird dort zersetzt. Dabei wird bald aller Sauerstoff im eingeschlossenen Wasser aufgezehrt und reichlich Kohlensäure abgegeben, wodurch der Schlamm aggressiv wirkt. Diese Vorgänge spielen sich umso intensiver ab, je reicher das Gewässer an Nährstoffen ist. Die geschilderten Verhältnisse erklären die eingangs erwähnten Schäden an der Zürcher Seewasserleitung.

Im Kraftwerk Wettingen traten an einer Kühlwasserleitung nach einigen Jahren Betrieb Undichtheiten zufolge «Durchrostens» auf. Die biologische Untersuchung ergab eine grosse Menge festsitzender Wassertiere, so sehr zahlreiche kleine Mützschnecken, *Ancylus*. Weiter war ein ausgedehnter zäher Schlick vorhanden, der nach mikroskopischer Untersuchung eine grosse Zahl von kieseligen Skelettnadeln eines Süswasserschwammes enthielt. Diese Tiere produzierten Kohlensäure, die das Eisen angriff. Dazu kam die Kohlensäureerzeugung aus der Zersetzung des Schlicks.

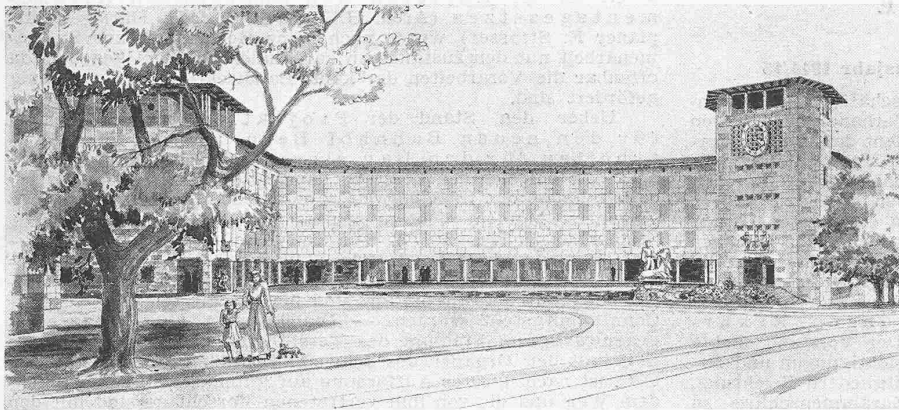
Schliesslich ist als gefährlicher «Eisenfresser» die *Gallionella ferruginea* zu nennen. Bekannt sind die in wasserführenden Leitungen auftretenden Rostknollen, Rostwarzen oder Rostrasen, die sich meist mühelos abheben lassen und in trockenem Zustand rostrote, spezifisch sehr leichte Gebilde darstellen, die gelb abfärben und sich zwischen den Fingern leicht zerreiben lassen. Es kommen auch harte, festhaftende Knollen vor. Die *Gallionella* ist ein kleines,

bohnenförmiges Bakterium, etwa $1,5 \mu$ lang und $0,5 \mu$ breit, das auf geeigneter Unterlage zuerst eine Haftscheibe erzeugt, die sich durch fortgesetzte Stoffausscheidung zu einem gedrehten Band auswächst. Diese Bänder, die lediglich Ausscheidungsprodukt der lebenden Zelle darstellen, bilden durch die ungeheure Vermehrungsfolge und Verfilzung die Rostrasen, oder -Knollen, die mehrere Zentimeter im Durchmesser und einige Zentimeter hoch werden und die Leitungsquerschnitte empfindlich verringern können. Die *Gallionella* gehört zu jenen autotrophen Organismen, die gelöstes Eisen der zweiwertigen Form oxydieren, es in der dreiwertigen, unlöslichen Form niederschlagen und aus dieser Umsetzung Energie gewinnen. Die Stoffwechselgleichung lässt sich wie folgt schreiben:



Den erforderlichen Eisengehalt erhält das Wasser durch Abbau der Unterlage des Rostrasens, sodass dort Anfrassungen auch bei Wasser ohne nennenswerten Eisengehalt vorkommen. Bei genügend karbonathartem Wasser bildet sich auf blankem Eisen meist eine Schutzschicht aus Kalk und Rost, die sehr fest haftet, nur durch Aufbrausen von Salzsäure zu entfernen ist und das Eisen vor weiterem Angriff schützt. Zwischen solchen Karbonat-Rost-Schutz-Schichten können sich *Gallionella*-Kolonien festsetzen, die stärkere, fortschreitende Anfrassungen verursachen.

Ein Rohrschutz, z. B. durch Teerbehandlung, wird erfahrungsgemäss nach einiger Zeit, bestenfalls nach wenigen Jahren, weggescheuert oder weggelöst. Wir stehen bei der *Gallionella* einem Zerstörungsprozess vorläufig machtlos gegenüber; nach Auffassung des Referenten kann nur durch sorgfältige Beob-



achtung und Bekanntgabe der beobachteten Vorkommnisse mit allen Begleitumständen in Fachzeitschriften das Tatsachenmaterial zusammengetragen werden, das nötig ist, um schliesslich Wege zur wirksamen Bekämpfung zu finden.

MITTEILUNGEN

Grosswaagen¹⁾. Am 19. April 1945 wurde in Staad bei Rorschach eine von der A.-G. der Maschinenfabrik von Louis Giroud, Olten, erstellte Brückenwaage für Eisenbahnwaggons von 40 t Wägelast und 110 t Tragkraft nach den hierfür gültigen Normen geeicht und nachher mit einer AE $\frac{1}{7}$ -Lokomotive von 120 t befahren, wobei die Geschwindigkeit von 5 bis 40 km/h gesteigert und schroffe Bremsungen durchgeführt wurden. Die Nachprüfung ergab keine Veränderungen weder der Empfindlichkeit, die rd. $\pm 0,5$ kg betrug, noch der Genauigkeit, die sich bei allen Wägelasten bis 40 t innerhalb nur 1 kg bewegte, noch an den Schneiden und Pfannen oder andern mechanischen Teilen, sodass die Waage dem Betrieb übergeben werden konnte. Die bei einer Belastung von 90 t durch vier Triebachsen und eine Laufachse der Lokomotive gemessene Durchbiegung der als Rippenkörper ausgebildeten Betonbrücke von 8,4 m freier Länge und 6 m Stützweite betrug einschliesslich Hebelwerk nur 2 mm. In der EMPA an Betonprismen durchgeführte Druckproben ergaben für die verwendete Mischung P. C. 300 nach sieben Tagen eine Festigkeit von 362 kg/cm², nach 28 Tagen 560 kg/cm². Die Waage ist mit vier beweglichen Rampen zum stossfreien Ueberfahren des Schienenspalt nach Patent des Erstellers ausgerüstet, die die Brücke beim Befahren blockieren. Zwei einstellbare Stossdämpfer dienen zum Begrenzen der Längs- und Querschwingungen der Brücke.

Modernes Bauen und Wärmebedarf. Jedes Ding hat zwei Seiten! Man kann wohl die Fensterflächen vergrössern, unsere Wohnungen von Licht und Luft durchfluten lassen, aber man darf dabei nicht übersehen, dass damit die eigentliche Aufgabe des Hauses, der Schutz gegen Wind und Wetter, gegen Kälte und Niederschläge und ihren raschen Wechsel beeinträchtigt wird und trotz unverhältnismässig hohem Aufwand an künstlicher Wärme nie vollwertig wieder hergestellt werden kann: Die Isolier- und Speicherfähigkeit des Mauerwerks bleiben verringert, und die kalte Fensterfläche zieht durch Strahlung Körperwärme an sich, eine Wirkung, die man durch noch stärkeres Heizen zu mildern sucht. Die Tabelle 1 zeigt in der letzten Spalte, was grosse Fensterflächen an Wärme und Heizmaterial kosten. Ob

¹⁾ Vgl. SBZ Bd. 120, S. 227* (1942) und Bd. 121, S. 229 (1943).

Tabelle 1. Wärmebedarf verschiedener Häuser in Zürich

Objekt	Baujahr	Mauerwerk	Fensterart ¹⁾	Verhältnis Fensterfl. zu Aussenwand			beheizter Wohnraum m ³	totaler Wärmebedarf kcal/h	spez. Wärmebedarf kcal/m ³ h
				Wohnz. %	Schlafz. %	Essz. %			
Villa	1902	Backstein	W. F.	14	22	26	1270	40 000	31,5
Villa	1920	Backstein	W. F.	26	34	36	330	13 400	40,5
Mehrfam.-Haus	1925	Backstein	W. F.	29	24	13	540	24 100	44,5
Mehrfam.-Haus	1941	Isoliersteine	D. V.	38	43	35	1020	49 000	48,0
Villa	1937	Backstein	einfach u. D. V.	42	38	60	390	29 400	75,5

¹⁾ W. F. = Winter-Vorfenster, D. V. = Doppelverglasung.

wir dadurch so viel gesünder geworden sind? Wie sehr die Krisenempfindlichkeit eines solchen «Wohnkomfortes» steigt, dürften die heutigen Zeiten eindringlich genug fühlen lassen und uns zeigen, dass die bodenständigen, aus jahrhundertelanger Entwicklung hervorgegangenen Bauweisen unserer Altvordern letzten Endes doch sinnvoller sind, als unser leichtfertiges Schwelgen im Verbrauch von materiellen Gütern, Energie und Wärme.

Eglisau-Koblentz elektrisch. Samstag morgen den 30. Juni hat der erste Sonderzug die 26 km lange Strecke elektrisch durchgeht, nachdem bereits am 17. Dez. 1944 auf der gleich langen Linie Stein/Säckingen-Koblentz der elektrische Betrieb aufgenommen worden war. Für

das noch fehlende 17 km lange Teilstück Bülach-Winterthur sind die Vorarbeiten stark vorgeschritten, sodass die elektrische Traktion dort bald nachfolgen wird. Für die ganze Strecke Winterthur-Stein/Säckingen sind Elektrifikationskosten im Betrag von rd. 7,6 Mio Fr. vorgesehen. Damit werden jährlich 7900 t Kohlen erspart, die die SBB auf 0,95 Mio Fr. zu stehen kommen. Sobald die ganze Strecke elektrisch befahren werden kann, werden täglich statt sieben in jeder Richtung elf Zugpaare verkehren. Wegen Kohlenmangel soll im Kreis III der elektrische Betrieb auf folgenden Strecken *vorzeitig* eröffnet werden: Am 14. Juli 1945 Bülach-Winterthur (17 km); auf Ende 1945 Schaffhausen-Etzwilen (17 km); im Mai 1946 Romanshorn-Kreuzlingen (19 km); im Dezember 1946 Oberwinterthur-Etzwilen (28 km) und Etzwilen-Kreuzlingen (29 km); im Jahre 1947 Winterthur-Wald (40 km), Oberrglatt-Niederweningen (13 km).

Bauvorhaben im Jahre 1945. Nach Erhebungen des Delegierten für Arbeitsbeschaffung sind für das Jahr 1945 in der Schweiz zivile Vorhaben im Betrage von 685,6 Mio Fr. (im Vorjahr 625,5 Mio Fr.) angemeldet. Davon entfallen 339,6 Mio Fr. auf die öffentliche und 346,0 Mio Fr. auf die private Bautätigkeit. Die Kohlennot zwingt zur Einschränkung der Zementproduktion auf rd. 60% derjenigen des Vorjahres, sodass höchstens 90% des Bauvolumens von 1944 ausgeführt werden können.

WETTBEWERBE

Bezirks- und städtische Bauten in Zofingen (Bd. 124, S. 12; Bd. 125, S. 73). Von 47 rechtzeitig eingereichten Entwürfen sind ausgezeichnet worden:

1. Preis (4000 Fr.) Hans Georg Brüderlin, Dipl. Arch., Aarau
2. Preis (3800 Fr.) Ernst Strasser, Dipl. Arch., Brugg und Gert L. Keller, Arch., Aarburg
3. Preis (3600 Fr.) Alfred Döbeli, Dipl. Arch., Bern und Ernst Bossert, Dipl. Arch., Thun
4. Preis (3400 Fr.) Alfons Barth, Arch., Schönenwerd
5. Preis (3200 Fr.) Walter Hunziker, Arch., Brugg

Drei Ankäufe zu je 2000 Fr.: Hans Hauri, Dipl. Arch., Reinach (Aarg.); Walter Gloor, Arch., Bern; Richard Beriger, Dipl. Arch., Wohlen. Drei Ankäufe zu je 1600 Fr.: Hans Hübscher, Arch., Zofingen und Robert Hübscher, Ing., Zug; A. Wernli, Arch., Wädenswil; Ed. Schmid, Arch., Liestal. Acht Entwürfe erhielten Entschädigungen von 800 bzw. 1000 Fr. Da kein Entwurf als Grundlage für die endgültige Lösung der Gesamtaufgabe in Betracht kommt, beantragt das Preisgericht der Behörde, die drei ersten Preisträger mit der Ausarbeitung eines Entwurfes im Masstab 1:200 mit Modellen zu beauftragen.

Die Ausstellung findet im Stadtsaal Zofingen vom 14. bis 28. Juli statt; geöffnet werktags 10 bis 12 h und 14 bis 18 h, sonntags 10 bis 18 h.

Landwirtschaftliche Siedlungsbauten im st. gallischen Rheintal (S. 12 letzter Nr.). Als Gewinner des ersten Preises wurde in letzter Nummer irrtümlich Arch. W. Furrer genannt; es handelt sich aber um Dipl. Arch. Werner Forrer, Zürich. Wir bitten um Entschuldigung und Berichtigung.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:
Dipl. Ing. W. JEGHER,
Dipl. Masch.-Ing. A. OSTERTAG