

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 37

Artikel: Korrosion der Stahlbewehrung in Beton: Berichterstattung über die Arbeitsgruppe Korrosion
Autor: Müller, R.O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85804>

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: 21.02.2026

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

ard deviation to the mean results in a maximum increase in the power less than 3% for both $\alpha = 5\%$ and $\alpha = 1\%$.

D. High percentages for the case of passing the test by both uncontaminated and contaminated samples (P-P) reaching as much as 100% for some tests. This is further evidence of the poor performance of some of the tests. It is also interesting to note that for Test 1, often the cases of (F-P) are greater than those of (P-F) which confirms its worse performance relative to others.

2. Log-Pearson Type III Distribution

A. In this case, Test 2 show the most consistent results while Test 1 has the worst results as before.

B. For Test 2 the effect of contamination (i. e., from UCDT to CNDT1) reduces the number of passes in the range of 5 to 15%, while the effect of increasing the degree of contamination (i. e. from CNDT1 to CNDT2) is in the order of 10%. This latter effect is significantly different from those of gamma samples.

Conclusions

This is a preliminary study which addresses the general topics of outlier detection and accommodation. Many tests available for detecting outliers are compared by the Monte Carlo Simulation. The underlying population distribution were the three parameter gamma and log-Pearson Type III. A particular scheme of outlier generation which mimics approximately the unlabeled slippage alternative was employed. A single outlier replaces at random a data point in a sample whose sizes are 25, 50 and 100.

Many tests which are particularly based on goodness of fit of normal distribution do not appear to perform satisfactorily for gamma and log-Pearson Type III samples with square-root and cube-root transformations. In particular, for gamma samples, only the kurtosis test with square-root transformation gave results consistent with the significance levels used. The tests designed for the normal distribution (studentized, skewness, and kurtosis) but applied to gamma samples with cube-root transformation yielded poor results. Even the Barnett-Lewis test which is based on the two parameter gamma distribution, does not appear to perform satisfactorily for the

three parameter gamma distribution. This discrepancy is suspected to be a consequence of ignorance of the location parameter which is estimated. It is also possible that the test is less powerful against the type of slippage alternative used for outlier generation.

In case of log-Pearson Type III distribution, the studentized test with square-root transformation applied to the logarithms of data is the only one found to be satisfactory. Also, the tests appeared to be more powerful for log-Pearson samples than for gamma samples in the case of the slippage alternative under consideration. This difference in results between gamma and log-Pearson (which is also a gamma in the log domain) is deemed to be due to different population parameters used in Monte Carlo Simulation.

References

- [1] Barnett, V., 1978; The Study of Outliers: Purpose and Model, Applied Statistics, Vol. 27, No. 3, pp. 242–250
- [2] Barnett, V.: 1983; Principles and Methods for Handling Outliers in Data Sets. Statistical Methods and the Improvement of Data Quality, T. Wright (ed.), Academic Press, New York, pp. 131–166
- [3] Barnett, V. and T. Lewis, 1978; Outliers in Statistical Data, John Wiley & Sons, New York
- [4] Bobee, F. 1975; The Log-Pearson Type III distribution and Its Application in Hydrology, Water Resources Research, Vol. 11, No. 5, pp. 681–689
- [5] Bratley, P., B. L. Fox and L. E. Schrage, 1983; A Guide to Simulation, Springer-Verlag, New York
- [6] Grubbs, F. E., 1969; Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples, Technometrics, Vol. 11, No. 1, February, pp. 1–21
- [7] Kottegoda, N. T., 1984; Investigation of Outliers in Annual Maximum Flow Series, Journal of Hydrology, Volume 72, pp. 105–137
- [8] Salas, J. D. and R. A. Smith, 1985; Statistical Computer Techniques in Hydrology and Water Resources (to be published)
- [9] Wallis, J. R., N. C. Matalas, and J. R. Slack, 1974; Just a Moment!, Water Resources, Vol. 10, No. 2, April, pp. 211–219

Author's address: Dres. H. W. Shen and G. Q. Tabios, University of California, Berkley, California 94720, U.S.A. and Dr. J. Obeysekera, South Florida Water Management District, West Palm Beach, Florida 33402, U.S.A.

Korrosion der Stahlbewehrung in Beton

Berichterstattung über die Arbeitsgruppe Korrosion

Am 28. und 29. April 1988 trafen sich in Stuttgart unter dem Vorsitz von Herrn Dr. B. Isecke Korrosionsexperten, die Mitglieder der neu geschaffenen Arbeitsgruppe Korrosion von Armierungseisen in Beton sind. Bei dieser ersten Sitzung wurde über die Ziele und das Vorgehen der Arbeitsgruppe diskutiert.

Die Europäische Föderation Korrosion (EFC) will über Korrosion und Korrosionsschutz im europäischen Rahmen

informieren. Sie koordiniert damit die Arbeiten und Ideen der Korrosionsexperten aus den verschiedenen Ländern. Zu diesem Zweck werden Tagungen veranstaltet, wo die neuesten Forschungsergebnisse vorgetragen werden. So wird zum Beispiel diesen Herbst die EUROCOR 1988, vom 3. bis 8. Oktober 1988 im Brighton, England, stattfinden.

Die EFC setzt auf verschiedenen Gebieten Arbeitsgruppen ein. Einige seien im folgenden genannt:

- Korrosion in Meerwasser
- Mikrobiologische Korrosion
- Inhibitoren
- Surface science and the mechanisms of corrosion and protection
- Corrosion education

Bewehrungseisen in Beton werden bekanntlicherweise durch zwei verschiedene Mechanismen angegriffen:

Alter, karbonatisierter Beton, der nicht mehr alkalisch ist, kann bei mittleren Luftfeuchtigkeiten die Korrosion des Bewehrungseisen nicht mehr verhindern. Diese Korrosionsart tritt aber erst nach vielen Jahrzehnten auf und kann durch verschiedene Massnahmen bekämpft werden. Die zweite Korrosionsart tritt auf, wenn Beton höhere Mengen an Chlorid, zum Beispiel aus dem

Streusalz vom Winterdienst aufgenommen hat.

Stahl ist in alkalischem, chloridhaltigem Beton nicht korrosionsbeständig. Diese Angriffe treten schon etwa nach einem Jahrzehnt auf und bedingen zum Teil teure Sanierungsmassnahmen. Die klassische Methode besteht darin, den chloridhaltigen Beton wegzuräumen und durch neuen zu ersetzen. Unter Umständen ist diese Methode aber relativ aufwendig, zum Beispiel bei mechanisch stark belasteten Strukturen. In vielen Fällen ist es einfacher, die neue Methode des kathodischen Korrosionsschutzes anzuwenden. Der kathodische Korrosionsschutz (KKS) wird seit langem für erdverlegte Hochdruckgasleitungen eingesetzt und stellt den Stand der Technik dar. Zum Schutz des Betoneisens muss auf die Oberfläche des Be-

tons ein Anodennetz angebracht werden, das eingemörtelt wird. Anschliessend wird ein Gleichstrom zwischen Anode und der Bewehrung angelegt, wodurch der Stahl auch in chloridhaltigem Beton kathodisch geschützt ist.

In Europa fehlen noch Standards, die das Ausmass und die Kriterien für den kathodischen Korrosionsschutz der Bewehrungseisen beschreiben. In den USA gibt es eine Vereinigung National Association of Corrosion Engineers (NACE), die schon Empfehlungen für dieses Gebiet herausgegeben hat. Für die Arbeitsgruppe stellt sich nun die Frage, inwieweit diese Empfehlungen auch in Europa anwendbar sind und wo sie angepasst werden müssen, weil Anforderungen und Ausführungen vieler Bauwerke unterschiedlich sein können.

Die Arbeitsgruppe Korrosion von Armierungseisen in Beton setzt sich aus Material- und Korrosionsspezialisten zusammen. Die Mitglieder stammen aus mehr als 10 europäischen Ländern und arbeiten an Hochschulen, Materialprüfinstituten oder in der Industrie.

Die Arbeitsgruppe möchte Ihren Beitrag zur Verminderung von Korrosionsschäden leisten, indem das Wissen auf diesem Gebiet koordiniert wird, wodurch die Beständigkeit von Betonkonstruktionen gesteigert werden soll und bestehende Bauten erhalten bleiben.

Adresse des Verfassers: Dr. R.O. Müller, Helbling Bau, Ingenieurunternehmung AG, Hohlstrasse 610, 8048 Zürich.

Wettbewerbe

Ideenwettbewerb Bahnhof St.Gallen-Nordwest

In Heft 25/1988 haben wir, unmittelbar nach Abschluss des Wettbewerbes, das Ergebnis und die beiden erstprämierten, zur Überarbeitung vorgeschlagenen Projekte veröffentlicht. Im folgenden zeigen wir die übrigen preisgekrönten und angekauften Projekte. B.O.

Die PTT, die SBB (Kreisdirektion III), die Bodensee-Toggenburg-Bahn und die Stadt St. Gallen veranstalteten gemeinsam einen öffentlichen Ideenwettbewerb zur Erlangung von städtebaulichen und architektonischen Ideen und Entwürfen für das Gebiet nordwestlich des heutigen Bahnhofs St. Gallen.

Teilnahmeberechtigt waren alle in den Kantonen St. Gallen, Appenzell-Inner- und -Ausserrhoden, Thurgau und im Fürstentum Liechtenstein beheimateten oder seit dem 1. Januar 1987 mit Wohn- oder Geschäftssitz ansässigen Architekten. Zusätzlich wurden die folgenden Architekten zur Teilnahme eingeladen: Theo Hotz AG, Zürich; Andrea Roost, Bern; Camenzind, Brocchi, Sennhauser, Lugano; Alioth + Remund, Basel; M. und Y. Hausammann-Schmid, Bern; Architektengruppe Olten. Das *Preisgericht* setzte sich wie folgt zusammen: die Architekten J. Blumer, Bern; H. Dubach, Bern; Prof. F. Ruchat, Zürich; H. Tesar, Wien; J. Zweifel, Zürich; J.C. Steinegger, Basel, Ersatz; SBB-Preisrichter: H.R. Wachter, Direktor Kreis III, Zürich, Vorsitz; U. Huber, GD, Chef Hochbau, Bern; E. Wiedemann, Betriebsabteilung, Zürich, Ersatz; PTT-Preisrichter: H. Dürr, Direktor Postdienste, GD Bern; W. Philipp, Arch., GD Zürich; W. Schmuckli, Kreispostdirektor, St. Gallen; A. Riggendinger, Arch., GD Zürich; Stadt St. Gallen: W. Pillmeier, Stadtrat; F. Eberhard, Stadtbaumeister; F. Schumacher, Stadtplaner, Ersatz.

Es wurden 39 Projekte eingereicht. Sechs Entwürfe mussten wegen schwerwiegender Verletzung von Programmbestimmungen von der Preiserteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

1. Rang, 1. Preis (40 000 Fr.): Loesch, Jsoz, Benz; Kronbühl und Rehetobel

2. Rang, 2. Preis (38 000 Fr.): Urs Hilpertshäuser, Hinwil; Mitarbeiter: Jean-Pierre Dürig

3. Rang, 3. Preis (20 000 Fr.): Judith Hornberger-Schneider, Zürich; Mitarbeiter: Dr. Klaus Hornberger, Roland Meier, Barbara Strub; Verkehrsplaner: Heinz Schmid

4. Rang, 4. Preis (18 000 Fr.): De Biasio & Scherrer, Zürich; Mitarbeiter: Andreas Janzer, Christof Stadler, Mathias Stocker

5. Rang, 5. Preis (16 000 Fr.): Andrea Roost, Bern; Mitarbeiter: Andreas Kaufmann

6. Rang, 1. Ankauf (14 000 Fr.): Theo Hotz; Mitarbeiter: Mateja Vehoyar, Dani Waldner

7. Rang, 6. Preis (9000 Fr.): Bruno Clerici, St. Gallen; Mitarbeiter: Rolf Brotschi

8. Rang, 7. Preis (8000 Fr.): O. Müller + R. Bamert, St. Gallen; Mitarbeit: Diana Bernasconi

9. Rang, 8. Preis (7000 Fr.): Jakob Schilling, Zürich; Ingenieur: Conarenco, Zürich

2. Ankauf (5000 Fr.): Cornel Näf, Bronschhofen; Mitarbeiter: Hans Frei

3. Ankauf (5000 Fr.): Peter + Jörg Quarella, St. Gallen; Mitarbeiter: Turi Bucher, Toni Fässler

4. Ankauf (5000 Fr.): Marcel Ferrier, St. Gallen; Mitarbeiter: Christoph Simmler, Toni Thaler; Statik: Anton Niederegger, St. Gallen; Verkehr: Rechsteiner und Nagel, St. Gallen.

Ziele und Aufgabenstellung

Das Ziel des Wettbewerbes bestand in der städtebaulichen Neuformulierung des Quartiers nordwestlich der Bahngleise, in einer Integration der vorgesehenen Bauvorhaben der PTT (Postbetriebsgebäude) und der SBB/BT (Bahnhofsingang Nord, Perron 4) in Quartierstruktur und Stadtbild sowie in der Auseinandersetzung mit der erwünschten künftigen Nutzungsstruktur in diesem Gebiet. Dabei war vor allem die Frage zu beantworten, welche Bauvolumen in den angesprochenen Bereichen möglich und erwünscht und wie diese anzuordnen sind.

Bereich St. Leonhard (Postbetriebsgebäude)

Das quartierfremde Postbetriebsgebäude war städtebaulich-architektonisch und nutzungsmässig in die gewachsene und durch den Autobahnanschluss neugeprägte Umgebung einzuordnen. Dabei sollte das Quartier zwischen Rosenberg- und St. Leonhardstrasse einen Abschluss finden und zu einer attraktiven Stadteinfahrt (von der Autobahn her) beitragen. Nebst den für die PTT benötigten Räumlichkeiten waren publikumsbezogene Nutzungen im Erdgeschoss entlang der St. Leonhardstrasse und Büroflächen für Dritte in den Obergeschossen sowie Wohnungen im immissionsgeschützten Bereich erwünscht.

Dreieckspärkli

Das Dreieckspärkli in seiner heutigen Ausgestaltung ist ein Restprodukt des Strassenbaus, das städtebaulich in keiner Weise befriedigt. Gefordert war eine Neugestaltung dieses Raumes in Beziehung zu den Vorschlägen für den Bereich St. Leonhard. Die Nutzung als Freiraum oder als Bauareal war freigestellt.

Fortsetzung auf Seite 1035