

Die Betonüberdeckung der Armierung im Eisenbeton

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **18-19 (1950-1951)**

Heft 23

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153280>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Betonüberdeckung der Armierung im Eisenbeton

Wie soll die Überdeckung der Eisen im Eisenbeton beschaffen sein, um Absprengungen durch Rost zu verhindern! Vorschriften. Erfahrungen.

Die Haltbarkeit und Dauerstabilität eines Eisenbetonbauwerks setzt die dauernde, gute **Verbundwirkung** zwischen Armierung und Beton voraus. Diese Verbundwirkung ist gewährleistet, wenn die Armierung nicht angegriffen werden kann und innig mit dem Beton verbunden bleibt. Die günstige **Rostschutzwirkung** des Cements ist bekannt, und wenn im Nachstehenden auf diese Eigenschaft erneut aufmerksam gemacht wird, so vor allem, um auf die grundlegende Bedeutung einer guten Betonüberdeckung hinzuweisen und um **Schäden vorzubeugen**, die aus Missachtung der vorliegenden Erfahrungen entstehen.

Nach den geltenden **Vorschriften** sollen die Stahleinlagen bei Bauten unter Dach **mindestens 1 cm** und bei Bauten im Freien **mindestens 2 cm** von Beton überdeckt sein. Diese Bestimmung gilt insbesondere auch für die Bügel, welche die Hauptarmierung umfassen und daher der Schalung näherliegen. Sie verfolgt folgende Zwecke:

- a) der Beton lässt sich so einbringen, dass er die Stahleinlagen völlig umschliesst,
- b) die Stahleinlagen können somit von äussern Einflüssen isoliert werden,
- c) die Spannungen werden besser vom Stahl auf den Beton übertragen,
- d) im Fall von Feuergefahr sind die Trageisen nicht so rasch der Einwirkung schädlicher Hitze ausgesetzt.

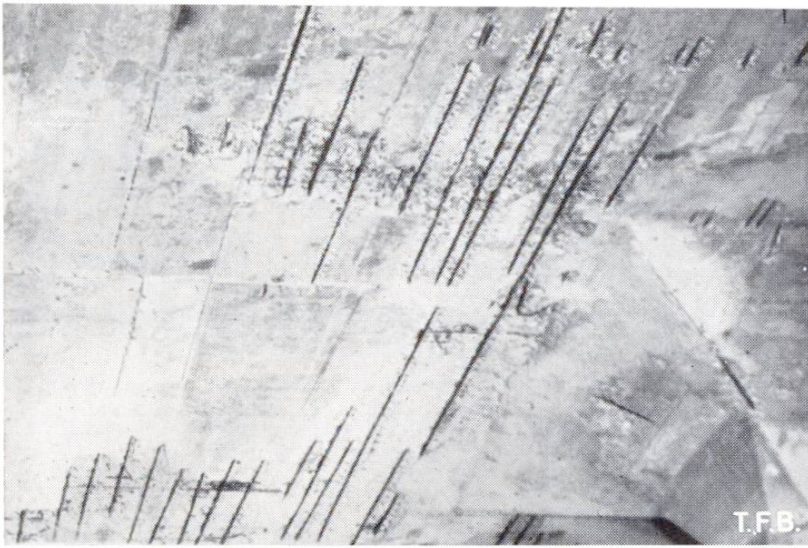


Abb. 1
Betonabspaltungen an Reservoirdecke. Infolge zu geringer Betonüberdeckung sind die Armierungen gerostet und der Rost hat den darunter liegenden Beton weggedrückt

In diesem Zusammenhang interessiert namentlich die unter b) genannte **Isolierwirkung** des Betons. Von den den Stahleinlagen gefährlich werdenden Einflüssen müssen insbesondere abgehalten werden:

Feuchtigkeit in Verbindung mit
Lufthohlensäure und Sauerstoff
Schwefelsäuregehalt von Luft und Rauchgasen und
andere **chemische Stoffe**, welche Stahl angreifen
(Chlor-, Säuredämpfe etc.).

Während der Beton dank seines grossen Kalkgehalts diesen Einflüssen lange Zeit widersteht, sie in der Regel nur auf die äusserste Schicht beschränkt bleiben und dort eine wirksame Schutz-

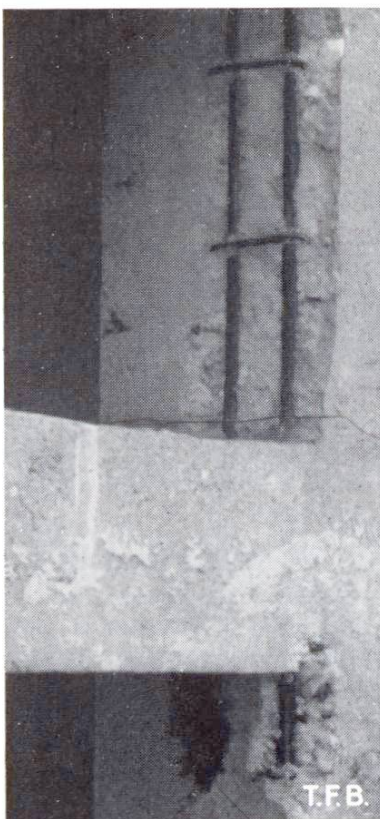


Abb. 2 Trotz an sich genügender Betonüberdeckung und scheinbar dichtem Beton sind die Eisen zum Rosten gekommen und haben die Überdeckung abgesprengt. Bei der Nachprüfung erwies sich der Beton als luftdurchlässig

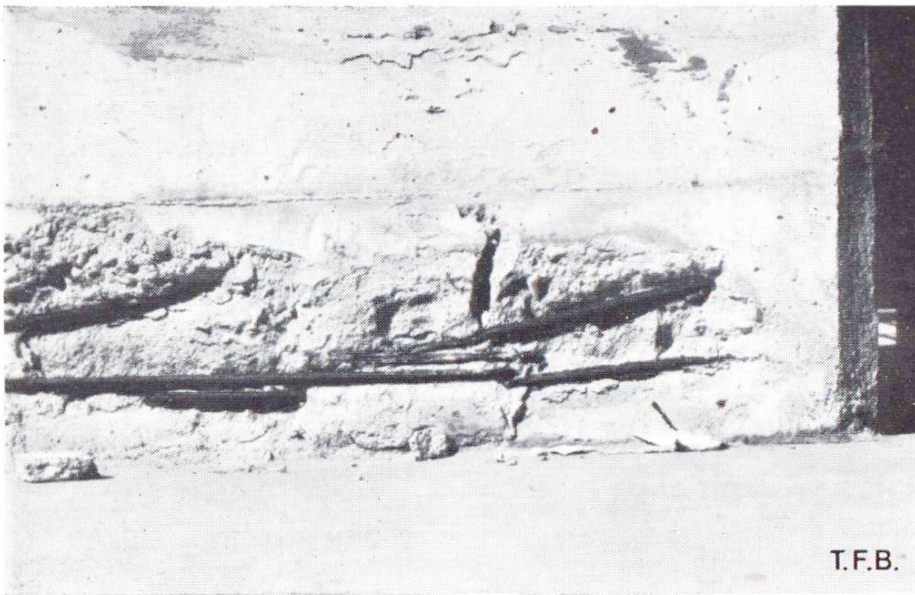


Abb. 3 Abspaltung einer unsachgemäss vorgenommenen Ausbesserung. Schon früher war der Eisenbeton an dieser Stelle defekt geworden, doch wurde bei der Reparatur unterlassen, die Eisen gründlich zu entrostern

schicht zur Folge haben, sind die Stahleinlagen viel **empfindlicher**. Wenn schädliche Stoffe einmal bis zum Metall vorgedrungen sind, können erhebliche **Korrosionen** entstehen, wobei nicht nur die Haftung zwischen Stahl und Beton verloren geht, sondern die Tragfähigkeit der Eisen vermindert und durch die Treibwirkung der Korrosionsprodukte die Überdeckung weggesprengt werden kann. Besonders gefährlich sind die Salze starker Säuren, welche durch stetige Umwandlung das Vielfache ihrer Menge an Metall zerstören.

Aus diesen Gründen kommt einer hinreichenden Überdeckung der Stahlarmerungen die grösste Bedeutung zu, denn je grösser der Weg ist, welchen die schädlichen Stoffe im Beton zurückzulegen haben, bis sie zu den Armierungen gelangen, umso sicherer werden diese Stoffe durch den Beton **neutralisiert** und **unschädlich** gemacht. Diese Wirkung wird noch dadurch unterstützt, dass

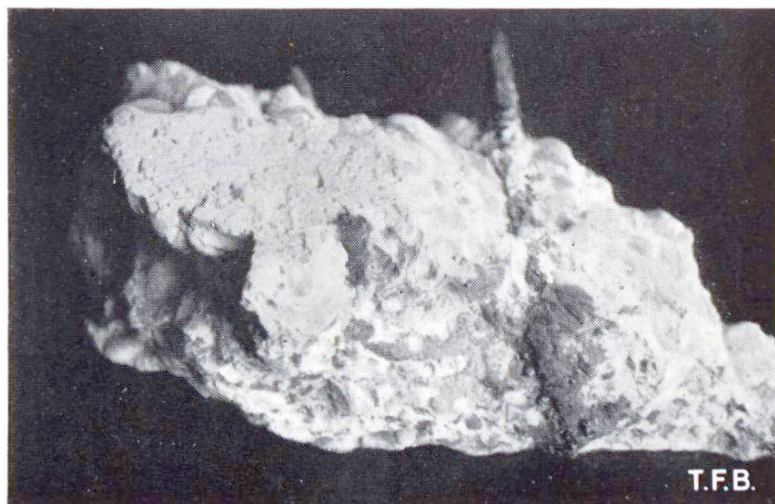
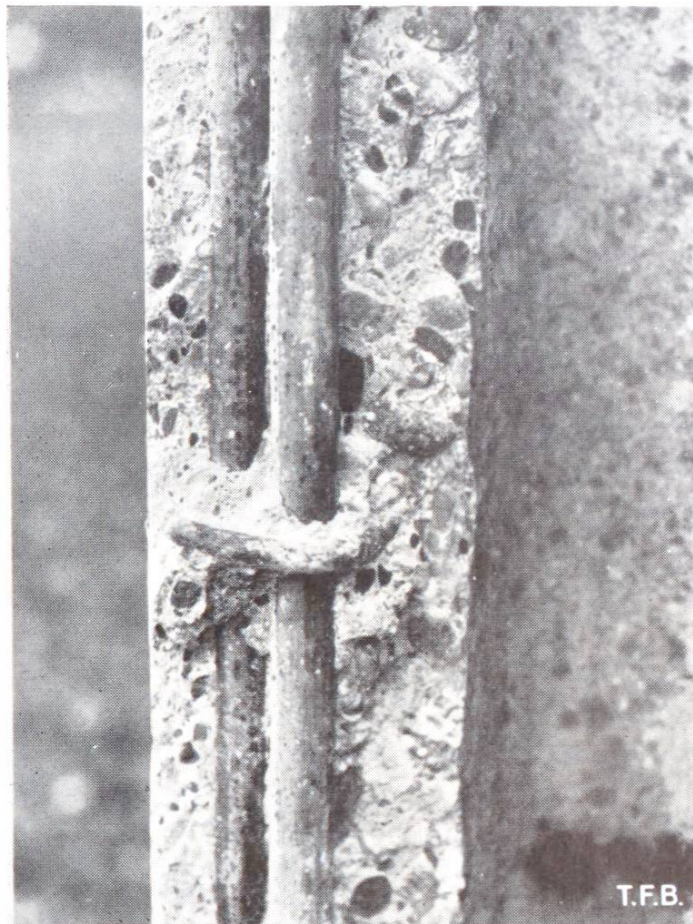


Abb. 4 Schaden an Eisenbeton infolge Salzeinwirkung. Durch letztere wurden primär die Eisen angegriffen, worauf auch der Beton selbst in Mitleidenschaft gezogen wurde

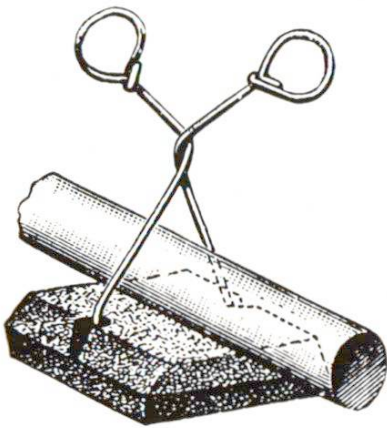
4 Abb. 5 Freigelegtes Armierungseisen in ca. 50-jährigem Eisenbeton. Die wenig überdeckten Trageisen besitzen noch die ursprüngliche Walzschicht. Der ca. 3 mm überdeckte Bügel ist leicht angerostet.



Eisen in ätzkalkhaltiger Lösung nicht oder zumindest bedeutend langsamer rostet als in neutraler oder saurer Lösung. Nun scheidet der Cement im Betoninnern aber noch während sehr langer Zeit (Jahre und Jahrzehnte) etwas Ätzkalk aus, und erfahrungsgemäss bleiben die Armierungen mindestens ebensolange **durch den Beton geschützt**. So sind vielfach Armierungen aus den Anfängen des Eisenbetons freigelegt worden, welche noch die ursprüngliche Oberflächenschicht aufwiesen und z. B. trotz den während vielen Jahrzehnten wirkenden Witterungseinflüssen intakt blieben. Andererseits kennt man einzelne, glücklicherweise nicht allzu oft vorkommende, vorzeitige Armierungsschäden, die auf Missachtung der vorgenannten Faktoren beruhen. Es sind auch Fälle bekannt, wo trotz scheinbar genügender Betonüberdeckung Rostschäden beobachtet wurden.

Daraus ist zu ersehen, dass es nicht allein auf eine minimale Betonüberdeckung ankommt, sondern dass auch die **Qualität** des die Armierung umhüllenden **Betons** eine wesentliche Rolle spielt. Der Beton soll so undurchlässig als möglich sein und nicht nur dem Auge dicht scheinen. Eine geschlossene Oberfläche des Betons garantiert noch nicht eine dichte Struktur des schützenden Cementleims. Ein verwässerter Cementleim hinterlässt bei der Erhärtung eine Unzahl saugender Poren, welche die **Luft- und Wasserdurchlässigkeit** begünstigen. Auf diese Tatsache sind z. B.

5 die durch die Verwendung von magerem Gussbeton entstandenen Schäden zurückzuführen. Sie beweist auch, dass eine weniger starke, aber qualitativ gute Überdeckung einen viel dauerhafteren Schutz gewährt als eine starke Betonschicht aus minderwertigem, porösem Material. Aus der Beobachtung an älteren Eisenbetonbauwerken darf der Rückschluss gezogen werden, dass schon wenige Millimeter von cementreicher, dichter Mischung für die dauernde Haltbarkeit der Armierung theoretisch genügen. Selbst bei 50jährigem Qualitätsbeton konnte entlang der nahe an der Oberfläche liegenden und völlig unversehrten Stahleinlagen eine alkalische Reaktion festgestellt werden.



T.F.B

Abb. 6 Unterlagsplatte aus dichtem Mörtel und Drahtbefestigung zur Sicherung eines minimalen Abstands der Armierung von der Betonoberfläche

Wie erzielt man die erforderliche **Undurchlässigkeit des Betons!** Grundsätzlich ist sie bereits durch die Massnahmen gewährleistet, die zu Qualitätsbeton führen, also u. a. gute Kornabstufung, ausreichender Bindemittelgehalt, gut kontrollierter, minimaler Wasserzusatz und zuverlässige Verarbeitung. Bereits früher (s. Cementbulletin Nr. 15, 1951 «Die Cementdosierung») wurde auf die Notwendigkeit des **ausreichenden Cementgehalts** nachdrücklich hingewiesen und besonders auf die Zweckmässigkeit einer kleinen **Bindemittelreserve** aufmerksam gemacht; denn der Cement ist für die Armierung das unersetzliche Rostschutzmittel.

Mit dieser Feststellung soll die Forderung nach einer ausreichenden Betonüberdeckung nicht eingeschränkt werden. Die vorgeschriebenen Überdeckungen beruhen auf praktischen Erfahrungen und sollten niemals unterschritten werden. Leider muss man aber gelegentlich beobachten, dass die diesbezüglichen Bestimmungen nur auf dem Papier oder auf dem Plan stehen und man sich z. B. damit begnügt, die Armierung direkt auf die Schalung zu legen und durch nachträgliches Anheben etwas Cementbrühe darunter laufen zu lassen. Selbstverständlich ist durch dieses Vor-

6 gehen eine genügende Lebensdauer des betreffenden Eisenbetons vom Zufall abhängig.

Praktische **Hilfsmittel** um die vorgeschriebene Betonüberdeckung zu gewährleisten, sind **Abstandhalter** aus Draht oder dichtem Mörtel, wie sie im Cementbulletin (Mai 1946) bereits früher beschrieben wurden. Der geringe Aufwand zur Beschaffung und Anbringung geeigneter Abstandhalter steht in keinem Verhältnis zu den Vorteilen, welche sich für die Haltbarkeit des Eisenbetons ergeben. Wem es daran gelegen ist, diese Haltbarkeit über die gesetzliche Haftungsfrist hinaus zu sichern, der wird sich durch die kleine zusätzliche Mühe nicht von dieser Massnahme abhalten lassen.

Über die **Reparatur** von Defekten, die infolge ungenügender Überdeckung entstanden sind, ist in früheren Nummern des Cementbulletins mehrfach berichtet worden. Abgesprengte Teile und Rostschichten am Eisen sind sorgfältig zu entfernen, die geschwächten Querschnitte durch Eisenzulagen zu ergänzen und mit fettem Cementbrei zu umhüllen. Der fehlende Beton ist so anzutragen, dass er sich zuverlässig mit dem alten Beton verbindet. Bei flächigen Reparaturstellen hat sich das Gunitieren bewährt. Es ist leicht einzusehen, dass solche Reparaturen weit kostspieliger sind als die geringen Einsparungen, die bei der Erstellung gemacht wurden.

Zu jeder weitem Auskunft steht zur Verfügung die

TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND
WILDEGG, Telephon (064) 8 43 71