

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 37

Artikel: Die Situation auf dem Armierungsnetzmarkt in der Schweiz
Autor: Gafner, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75193>

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: 18.03.2025

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

2. Überprüfung der Sanierfähigkeit, Sanierungsmöglichkeiten
3. Prüftechnische Absicherung von Sanierungsmassnahmen

Bei Baustoffen spiegeln sich im definiert morphologischen Gefügebau *Erfolg und Misserfolg* des gewählten Materialkonzeptes, beeinflusst durch Mischung, Transport, Verarbeitung und Nachbehandlung. Damit ist der kausale Zusammenhang zwischen Gefügebau und Baustoffeigenschaften gekennzeichnet. Dies macht sich die petrographisch-morphologische Untersuchungstechnik zunutze und ermöglicht, die Qualität und Beständigkeit der Baustoffe schnell und sicher im Rahmen von Voruntersuchungen und Produktionskontrollen zu ermitteln oder im Schadenfall für die Schadendiagnose eine umfassende Erhebung des Gebrauchszustandes und der Sanierungserfordernisse auszuarbeiten.

Die *petrographisch-morphologische Untersuchungstechnik* umfasst die mikroskopische Beurteilung der Gefügequalität und die gefügeanalytische Bestimmung der Baustoffzusammensetzung. Gestützt auf diese Untersuchungsergebnisse erfolgt diagnostisch und voraussagend die Beurteilung des untersuchten Baustoffes hinsichtlich Qualität, Beständigkeit und besonderer Eigenschaften. Bei fehlerhaften Baustoffen oder Bauschäden dienen die Untersuchungen der Schadendiagnose.

Literaturangaben

- [1] *Baumann, E.*: Betonbau und Betontechnologie, Baufachverlag Zürich-Dietikon, 1982
- [2] *Wilk, W., Dobrolubov, G.*: «Kontrolle und Optimierung der Werkstoffqualität während des Betoneinbaues». Mitteilung der Betonstrassen AG, Wildeg, Heft 127/128, 1981
Wilk, W., Dobrolubov, G.: «Microscopic Quality Control of Concrete During Construction». Bulletin of Betonstrassen AG, Wildeg, No. 127/128, 1982
- [3] *Dobrolubov, G., Romer, B.*: «Richtlinien zur Bestimmung und der Prüfung der Frost-Tausalzbeständigkeit von Zementbeton». Schweizer Norm SN 640 461 Ziff. 43, Separatdruck Strasse und Verkehr, VSS, Zürich, Heft 10 + 11, 1977
- [4] *Romer, B.*: «Fertigungskontrolle im Bauwesen». Schweizerische Bauzeitung Zürich, Heft 16/1980
- [5] *Dobrolubov, G., Rey, G., Romer, B., Wilk, W.*: «Statische Belastung des analytischen Teils der Bestimmung I der Frost-Tausalz

beständigkeit von Beton gemäss Richtlinien SN 640 461». Mitteilung der Betonstrassen AG, Wildeg, Heft 119, 1979

- [6] *Romer, B.*: «Schutz und Sanierung von Bauwerken». Bautenschutz und Bausanierung, Edition Lack und Chemie, Filderstadt, Heft 2/1980
- [7] *Romer, B.*: «Bausanierung und Substanzerhaltung». Bautenschutz und Bausanierung, Edition Lack und Chemie, Filderstadt, 1983
- [8] LPM AG: Richtlinien Voruntersuchungen Ist-Zustand. CH-5712 Beinwil am See
- [9] LPM AG: Richtlinien prüftechnische Absicherung. Sanierung und Soll-Zustand. CH-5712 Beinwil am See
- [10] WTA: Merkblatt zum Unterhalt von Betonbauwerken. Wissenschaftlich technischer Arbeitskreis, WTA Isardamm 113, D-8192 Geretsried. 1983/1984
- [11] *Knöfel, D.*: Baustoffkorrosion. Bauverlag Wiesbaden, 1982
- [12] *Ruffert, G.*: Schäden an Betonbauwerken. Verlagsgesellschaft R. Müller, Köln-Braunsfeld 1982

Da bei praktisch allen porösen Baustoffen die Qualitäts- und Beständigkeitseigenschaften, wie auch Alterung, Verwitterung und Zerfall, durch Aufbau und Veränderungen im Gefüge gekennzeichnet sind, braucht der vorliegende Bericht die Art der Baustoffe, Naturstein, Beton, Mörtel, Putze, Imitationen, Sanierungssysteme u.a.m. nicht streng zu unterscheiden. Einzelne Baustoffarten werden deshalb nicht näher behandelt. Die Gebrauchsfähigkeit und der Gebrauchszustand der Bauwerke sowie die Erhaltung von Kunstdenkmalern und Monumenten wird auf die all-

gemeine Abhängigkeit der Baustoffqualität und auf die Baustoffalterung bezogen, wobei die Baustoffprüfungen und die Aussage der Untersuchungsergebnisse entscheidend wichtig sind.

Nach einem Vortrag, gehalten am Internationalen Kolloquium «Werkstoffwissenschaften und Bausanierung» (6.-8. Sept. 1983 in Esslingen)

Adresse des Verfassers: B. Romer, Baustoffexperte und Schadengutachter, LPM AG, 5712 Beinwil am See.

Die Situation auf dem Armierungsnetzmarkt in der Schweiz

Von Karl Gafner, Zürich

Mit oder ohne Haken - schweizerische oder auch importierte Armierungsnetze? Seit die Schweizer Armierungsnetzfabrikanten das neue Artec-System eingeführt haben, sind in der Schweiz zwei Netzprogramme erhältlich. Für die Wahl ist, bei gegebener Qualität, der Preis ausschlaggebend. Um den Bauherrn produktunabhängig zu beraten, müssen folglich beide Systeme ausgeschrieben werden, und für kostengünstiges Bauen soll der Markt frei spielen können.

Einleitung

Die Schweizer Armierungsnetzfabrikanten haben im Mai 1983 die Produktion des bisherigen Static-Systems eingestellt und durch das neue Artec-Netzprogramm abgelöst. Ein neues Netzhandbuch wurde in einer Erstauflage von 5000 Stück an die Ingenieurbüros der ganzen Schweiz versandt. 15 Inge-

nierue besuchten in freier Mitarbeit eine ausgewählte Anzahl von 896 Büros, um ihre Kollegen über das neue Artec-Programm zu informieren. Schliesslich wurden auch die Ingenieurschulen bemüht, in der einschlägigen Fachliteratur das neue Produkt vorzustellen [1, 2] - ein wahrhaft konzertiertes Feuerwerk von Marketingaktionen. Bauingenieure, Bauunternehmer, Bauleiter und Armierungsstahl-Lieferanten

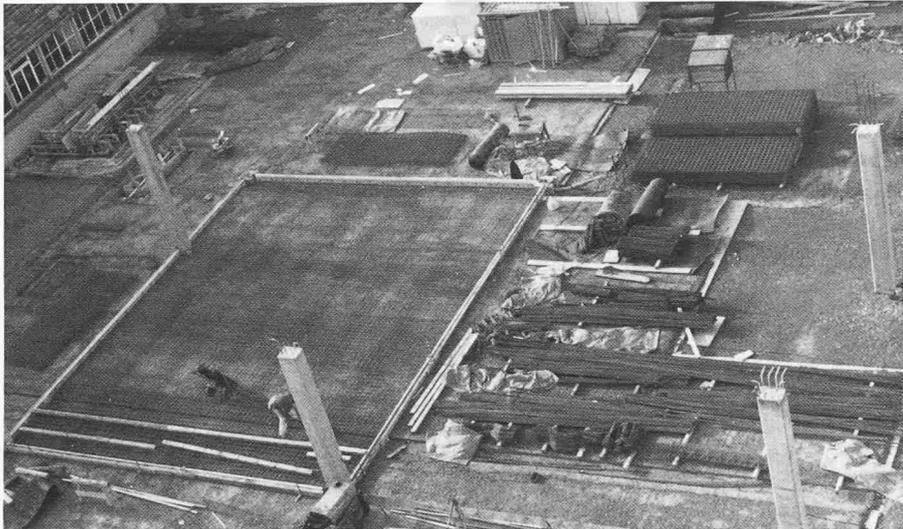
sind verunsichert. Sie stellen sich folgende Fragen:

- Sind die E-, Z- und W-Netze beim Fachhandel nicht mehr erhältlich?
- Kann ich das Produkt umstellen, wenn ja, welches sind die Konsequenzen?
- Wie soll sich der Ingenieur verhalten, der als Treuhänder des Bauherrn eine produktneutrale Ausschreibung zu gewährleisten hat?

Was ist geschehen, dass die Schweizer Armierungsnetzfabrikanten ein bewährtes Produkt mit so grossem Werbeaufwand ablösen wollen?

Der Armierungsnetzmarkt in der Schweiz

In der Schweiz werden jährlich rund 80 000 t Armierungsnetze eingebaut. Bis 1976 beschränkte sich der Import auf weniger als 5000 t, hauptsächlich



Nur etwa 20% des Armierungsstahl-Verbrauches fallen in der Schweiz auf Netze. In Deutschland ist es rund das Doppelte

auf das konstruktive K-Netz. Mit Rückvergütungen und Treuerabatten für diejenigen Stahlhändler, welche ausschliesslich Schweizer Armierungsstahl anbieten, sowie mit dem geschützten Netzprogramm-Namen Static verstanden es die Schweizer Armierungsnetzfabrikanten, eine *Hochpreisinsel Schweiz* zu schaffen.

Im SIA-Fachausschuss «Armierungsstahl», der für die Registrierung der Stähle zuständig ist, vertreten 7 von 14 Mitgliedern die schweizerischen Stahlwerke, jedoch kein einziger freiberuflicher Bauingenieur ist dabei. Dies ist ebenfalls dazu angetan, *protektionistisch* zu wirken.

In der Zwischenzeit ist der Import ausländischer E-, Z-, S-, W- und K-Netze rasch auf heute über 25 000 t/a oder 30% gestiegen. Es hatte sich gezeigt, dass wohl der Markenname Static geschützt ist, dass sich jedoch mit dem Static-Programm identische Netze fabrizieren und einführen lassen.

Mit dem neuen Artec-Programm, das, dank dem Charakteristikum der Schlaufe, als Produkt besser geschützt ist, soll der *Einbruch ausländischer Netzfabrikanten abgewehrt* werden. Die Folge davon ist ein *gespaltener Armierungsnetzmarkt* mit schweizerischen Artec-Netzen und importierten, nach wie vor im Stahlfachhandel erhältlichen E-, Z-, S-, W- und K-Netzen.

Static und Artec im Vergleich

Das neue Artec-System weist eine Reihe technischer Modifikationen auf. Sie sind in dieser Zeitschrift eingehend beschrieben worden [1]. Man wundert sich, dass gerade *Haken* die Verbesserungen bringen sollen. Bemühen sich

doch die Bauingenieure seit geraumer Zeit, beim Armierungsstahl der Gruppe III gerade Stäbe zu verwenden, so dass heute rund 50% der Stabarmierung auf Fix- und Lagerlängen entfallen. Immerhin kostet die Apparatur zum Abbiegen dieser Haken einige hunderttausend Franken – ein Preis, der in die Kostenrechnung des Armierungsnetzes eingehen muss.

Vergleicht man das Artec- mit dem bewährten Static-Programm, so stellt man fest, dass die Unterschiede unbedeutend sind:

- Wohl erleichtern die mit Endschlaufen versehenen Querdrähte die Kontrolle des Querstosses. Der sehr kurze Stoss von nur 200 mm verlangt jedoch auch eine besonders *exakte Arbeit* und damit eine *verstärkte Kontrolle*.
- Die Auswahl zweier Überlappungsbreiten von 200 und 450 mm bringt zwar eine feinere Abstufung der zur Verfügung stehenden Bewehrungsquerschnitte in Längsrichtung sowie ein besseres Verhältnis von Längs- zu Querbewehrung, was sich bei entsprechender Variation der Überdeckung beim Z-Netz ebenfalls machen liesse. Es dürfte allerdings noch einiges an Instruktion des Eisenlegers nötig sein, um diese am Reissbrett auskalkulierten Feinheiten der Überlappungsbreiten überall auf den Baustellen durchzusetzen.

Probleme der Projektierung

Ob der projektierende Ingenieur das eine oder andere Netzprogramm einsetzen soll, hängt letztlich davon ab, welches der beiden Systeme *kostengünstiger* ist, bei gegebener Qualität und Sicherheit.

Das neue Artec-Programm und die bisherigen E- und Z-Netze sind *nicht kompatibel*, d. h. die verschiedenen Netztypen unterscheiden sich im Armierungsgehalt in Längs- und Querrichtung. Wegen der unterschiedlichen Überlappungslängen ist auch die Netzeinteilung von System zu System verschieden.

Neben den statischen, geometrischen und konstruktiven Gegebenheiten, die sich von Projekt zu Projekt ändern, ist der Armierungsnetzpreis entscheidend. Das bedeutet, dass in den Ausschreibungsunterlagen *beide Netz-Programme alternativ* ausgesetzt sein müssen.

Der Produkte-Entscheid «Artec» oder bisheriges E- oder Z-Netz muss *vor der Erstellung der detaillierten statischen Berechnungen und Pläne* erfolgen, um eine aufwendige Überprüfung der Statik und ein Neuzeichnen der Armierungspläne zu vermeiden.

Zur Verwendung von Armierungsnetzen

Rund 20% des Armierungsstahl-Verbrauches in der Schweiz fallen auf *Netze*. Das ist wenig, wenn man bedenkt, dass es in Deutschland rund das Doppelte ist, nämlich 40%. Sicher sind die Möglichkeiten industrialisierten Bauens mit der Entwicklung zu kleineren, individuelleren Einheiten im Wohnungsbau und grosszügigen und damit schwereren Lösungen im Büro- und Verwaltungsbau limitierter als zu Beginn der siebziger Jahre, als die grossen, oft vorfabrizierten Überbauungen realisiert wurden.

Es schwingt aber auch der Eindruck nach, dass wegen des zitierten Preisdiktats der Armierungsnetzfabrikanten über lange Zeit *der regulierte Einheitspreis* für Armierungsnetze über jenem für vergleichbare Durchmesser von Stahl III lag. Der Bauingenieur hat es deshalb oft vorgezogen, jede Ecke eines Bauteiles fein säuberlich mit Einzelstäben auszuarmieren. Heute jedoch ist das Kilogramm Armierungsnetz billiger zu haben als gerader Stahl III, und das bei rund 8% höheren zulässigen Spannungen.

Oft sieht man auf Baustellen die wundersamsten Schnittmuster von Netzen. Armierungsnetze sind aber am wirtschaftlichsten, wenn man sie *grossflächig, in ganzen oder halben Netzen* verlegt. Aussparungen, einspringende Ecken und dergleichen werden zweckmässiger auf der Baustelle herausgeschnitten. Zuviel Individualismus wird auch bei der Abstufung der Netztypen getrieben. Es ist anzustreben, *möglichst viele*,

gleiche Netze zu verwenden. Das breite Angebot selten gebrauchter Netze wie auch die heutige Doppelspurigkeit der Netzprogramme zwingen den Stahlhandel zu aufwendiger Lagerhaltung. Mit einer *sinnvollen Sortimentsstraffung* liessen sich die Lagerkosten wesentlich senken und die Lieferfristen verkürzen.

Kontraproduktiv ist diesbezüglich die *Unsitte einzelner Bauherren und Generalunternehmer*, den Bauingenieur auf einen minimalen Armierungsverbrauch anzubinden. Denn der minimalste Armierungsverbrauch bedeutet nicht zwingenderweise die niedrigsten Gesamt-Rohbaukosten.

Schlussfolgerung

Es ist eine der Hauptaufgaben des Ingenieurs, *möglichst wirtschaftlich* zu projektieren. Niedrigere Baukosten bedeuten tiefere Investitionskosten. Und gar mancher Bauherr hat einen Investitionsentscheid verworfen, weil die Baukosten und die daraus resultierende finanzielle *Belastung zu hoch* waren. Die Kosten der Armierung betragen rund 5-9% der gesamten Gebäudekosten. Daraus ist ersichtlich, welcher bedeutenden volkswirtschaftlichen Beitrag Ingenieure, Unternehmer und Armierungsstahl-Lieferanten mit einer

kostengünstigen Armierung beitragen können. Sie tun dies am besten, wenn sie die *Marktkräfte frei spielen lassen* und *Monopole verhindern*.

Literatur

- [1] Ölhafen, U.: «Neues Programm für Armierungsnetze. Artec 20/45 der Schweizer Armierungsnetzfabrikanten». Schweizer Ingenieur und Architekt, Heft 19, S. 521, 1983
- [2] Suter, R.; Ölhafen, U.: «Treillis d'armature. Artec 20/45, le nouveau programme des fabricants suisses». Ingénieurs et architectes suisses, no. 11, p. 211, 1983

Adresse des Verfassers: K. Gafner, dipl. Ing. ETH/SIA, Mitglied der Geschäftsleitung Suter + Suter AG, Generalplaner, 8042 Zürich.

Zementstabilisierte Kehrriechtschlacke im Strassenbau

Anlässlich einer Informationstagung unter der Leitung von Dr. E. Suter (Kehrriechtsverwertung Zürcher Oberland) wurde am 21. Juli 1983 die Verwendung von zementstabilisierter Kehrriechtschlacke durch die Firma Frischbeton & Baustoff AG, Hinwil, vorgestellt. Sie dient der Kehrriechtsbeseitigung durch Recycling und der Schonung von Kiesvorkommen.

Beschränkte Kiesvorkommen

Die Kiesbeschaffung bereitet im Zürcher Oberland fast täglich Schwierigkeiten, wie H. U. Gubler (Frischbeton & Baustoff AG, Hinwil) ausführte. Im kantonalen Richtplan sind hier nur wenige Materialgewinnungsgebiete ausgeschieden worden. Zudem sind neue Abbaugelände mit erheblichen Auflagen verbunden, und die Frist zwischen Gesuch und Bewilligung dauert Jahre. Schon heute wird der Bedarf grossenteils aus den Gruben des Zürcher Unterlands gedeckt, was jährliche Transporte von 100 000 bis 150 000 m³ über grosse Distanzen bedingt.

Deshalb verwirklichte die FBB Hinwil die bekannte Idee, Kehrriechtschlacke im Strassenkoffer einzubauen. Frühere Erfahrungen im Kanton Zürich waren zwar entmutigend. Doch haben Versuche zusammen mit der Betonstrassen AG, Wildeggen, ergeben, dass die Eigen-

schaften der Kehrriechtschlacke durch Zementbeigabe wesentlich verbessert werden können: Mit einer Schicht von beispielsweise 20 cm Schlackenstab können 40 cm Kieskoffer ersetzt werden. Wenn somit nur 10% der Strassenkoffer des Zürcher Oberlands mit Schlacke ausgeführt werden, erübrigen sich Kiestransporte von 30 000 m³ aus dem Zürcher Unterland, und das Problem der Schlackenbeseitigung der Verbrennungsanlage ist auf Jahre hinaus gelöst.

Zunehmende Schlackenberge

In der Schweiz hat sich zur Beseitigung des Kehrriechts die *Verbrennung* durchgesetzt. Bei diesem Verfahren verbleiben jedoch 30 Gew.-% des anfallenden Kehrriechts als Schlacke, die zu deponieren ist oder verwertet werden kann (Bild 1). Die Kezo Hinwil (Kehrriechtsverwertung Zürcher Oberland) hat nach Angaben von Dr. E. Suter seit vielen Jahren versucht, ihre Schlacke weiterzuverarbeiten. Es ist ihr dabei gelungen, mittels Sieb das Grobgut und mittels Magnet den Schrott zu separieren (Bild 2). Die verbleibende *aufbereitete Kehrriechtschlacke* konnte problemlos bei Waldstrassen eingebaut werden. Diese Absatzmöglichkeit ist zurzeit ins Stocken geraten. Andererseits wächst die spezifische Abfallmenge. Sie hat sich in



Bild 1. Kehrriechtschlacke, wie sie aus der Verbrennungsanlage anfällt (Nahaufnahme)

den letzten 20 Jahren verdreifacht und beträgt heute rund 400 kg/Ea. Zur Lösung des Schlackenproblems wurde deshalb mit der FBB Hinwil eine dreijährige Versuchsphase zur *Verwendung von zementstabilisierter Kehrriechtschlacke* vereinbart.

Ersatz von Kiessand II

Die aufbereitete Kehrriechtschlacke hat eine *Kornabstufung*, die dem Kiessand II entspricht. Nach den Untersuchungen von L. Fetz (Betonstrassen AG, Wildeggen) ist sie ein siltiger Kies mit