Belags-Recycling nun auch in der Schweiz

Autor(en): **Meyer, Bruno**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 45

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74583

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

sich Probleme mit der *Verlegegenauigkeit*. Die ursprünglich vorgesehene Punktstützung der Netze mit den üblichen Beton-Unterlagsklötzchen erwies sich in der Ausführung als ungenügend, weshalb auf eine Linienlagerung mit schraubenförmigen Plastikstäben umgestellt werden musste. Trotz dieser Verbesserung blieb die Verlegung der dünnen Bewehrungsnetze K 126 heikel. Die Netze vom Typ K 283 mit Drahtstärken von 6 mm konnten dagegen normal verlegt werden.

Die Bodenflächen weisen keinerlei Schutzbelag auf. Zur Erhöhung der Abriebfestigkeit und zur Erreichung der Beständigkeit gegen Öl, Benzin und Tausalzlösungen wurde die *Betonoberfläche* mit einem Flüssigkunststoff auf Polyurethanbasis in zwei Arbeitsgängen imprägniert und versiegelt. Als zusätzliche Massnahme kam bei der am stärksten exponierten Dachdecke das Vakumierverfahren zur Anwendung, um ein möglichst dichtes Betongefüge zu erhalten.

Hauptquantitäten

Aushub Fels:	ca. 31 000 m³
Aushub Lockermaterial:	ca. 15 000 m³
Beton:	ca. 7 500 m³
Schalung:	ca. 40 000 m²
Stahl III und IV:	ca. 300 t
Monolitzen:	ca. 82 600 m (95 t)

Adressen der Verfasser: *P. Ritz*, Dr. sc. techn., dipl. Ing. ETH/SIA, Ahornsteig 6, 6047 Kastanienbaum. *P. Schneller*, dipl. Ing. ETH/SIA, Termerweg 47, 3900 Brig. *J. Grob*, Dr. sc. techn., dipl. Ing. ETH/SIA, Ing. Büro Schneller Schmidhalter Ritz, Nordstr. 11a, 3900 Brig.

Literaturverzeichnis

[1] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA): Norm für die Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Bauwerken aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton. Norm 162, Zürich, 1968.

[2] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA): Bruchverhalten von Platten. Entwurf der Arbeitsgruppe 5 der Kommission für die Revision der Norm 162, 1979 (unveröffentlicht).

[3] *Ritz, P., Marti, P., Thürlimann, B.:* «Versuche über das Biegetragverhalten von vorgespannten Platten ohne Verbund». Institut für Baustatik und Konstruktion ETH Zürich, Bericht Nr. 7305-1, Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, Juni 1975.

[4] *Marti, P., Ritz, P., Thürlimann, B.:* «Prestressed Concrete Flat Slabs». Surveys S-1/77, International Association of Bridge and Structural Engineers (IABSE), Zurich, February 1977.

[5] *Ritz, P.:* «Biegeverhalten von Platten mit Vorspannung ohne Verbund». Institut für Baustatik und Konstruktion ETH Zürich, Bericht Nr. 80, Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, Mai 1978.

[6] *Marti, P., Pralong, J., Thürlimann, B.:* «Schubversuche an Stahlbeton-Platten». Institut für Baustatik und Konstruktion ETH Zürich, Bericht Nr. 7305-2, Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, September 1977.

[7] *Pralong, J., Brändli, W., Thürlimann, B.:* «Durchstanzversuche an Stahlbeton- und Spannbetonplatten». Institut für Baustatik und Konstruktion ETH Zürich, Bericht Nr. 7305-3, Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Stuttgart, Dezember 1979.

[8] *Ritz, P., Matt, P., Tellenbach, Ch., Schlub, P., Aeberhard, H.U.:* «Spannbeton im Hochbau: Vorgespannnte Decken». Losinger AG, VSL International, Bern, Januar 1981.

[9] *Thürlimann, B.:* «Plastische Berechnung von Platten». Vorlesungsautographie, ETH Zürich, 1974.

Belags-Recycling nun auch in der Schweiz

Anlässlich einer Pressekonferenz unter der Leitung von Stadtrat Dr. *R. Aeschbacher,* Vorsteher des Bauamts I der Stadt Zürich, wurde am 22.10.81 die Belagsaufbereitungsanlage der Firma Belag AG in Volketswil vorgestellt. Erstmals kann damit in der Schweiz Belagsaufbruch (Bild 1) oder Fräsmaterial einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Im Interesse des Gemeinwesens

Ausgehend von der Notwendigkeit, natürliche Kiesvorkommen zu schonen, benützte die Stadt Zürich nach Ausführungen von *Dr. Aeschbacher* die Möglichkeit, mit der Belag AG Volketswil einen Vertrag zur Aufbereitung von Aufbruch- und Altmaterial abzuschliessen. Die Stadt Zürich verpflichtet sich, sämtliches Altmaterial nach Volketswil zu transportieren, und erhält dafür eine Option für Neubeläge mit Regenerationsmischgut. Damit entstehen für die Stadt weder Kostenfolgen noch Beteiligung. Bei Submissionen werden die Belagsunternehmer zum Bezug von Recyclingbelägen ab Volketswil verpflichtet, erhalten aber den üblichen Unternehmerrabatt, womit der freie Wettbewerb gewährleistet ist.

Eine ähnliche Vereinbarung mit der Belag AG treffen die Städte Winterthur und Uster, und es bleibt anzunehmen, dass weitere Regionen in der Schweiz diesem Beispiel folgen können. Jedenfalls errechnet sich die Stadt Zürich sogar jährliche Einsparungen von 500 000.– bis 1 Mio Fr.

Auf die grundsätzliche Bedeutung von Recycling verwies Prof. *R. Heierli,* Stadtingenieur, Zürich. Wie vor 10 Jahren im Kanton Aargau bereits bewiesen, reichen die Kiesvorkommen für das Bauwesen im schweizerischen Mittelland noch etwa 60 bis 80 Jahre. Ebenfalls begrenzt sind die Deponien, die zudem vielerorts das Grundwasser gefährden. Belagsrecycling bringt also auch ökologische Vorteile.

Anliegen des Ingenieurs

Recycling ist heute eine *Daueraufgabe,* was aus der laufenden Strassenerneuerung abgeleitet werden kann. Gemäss *H.U. Bühler,* Strasseninspektor der Stadt Zürich, hat die Stadt eine Fläche von 8 130 000 m² an Strassen und Gehwegen zu unterhalten. Die Anteile mit schwerer Beanspruchung haben eine Gebrauchsdauer von 40 Jahren und würden somit eine jährliche Totalerneuerung von 140 000 m² erfordern. Die zur Verfügung stehenden Kredite für Strassenreparaturen (1981: etwa 16 Mio Fr.) und die heute anfallende Menge der Altbeläge (5000 bis 10 000 t pro Jahr) zeigen aber, dass die Strassenerneuerung und somit das anfallende Altmaterial noch erheblich zunehmen wird. Ähnliches gilt für die Erneuerung der Werkleitungen, wo auf den jährlich bis zu 200 Baustellen ebenfalls grössere Mengen an Belagsaufbruch abzuführen sind.

Für den Ingenieur stellt sich die Frage der *Qualität.* Mittels Recycling kann heute in Volketswil eine normengemässe HMT abgegeben werden, die bis zu 40% Altmaterial enthält. Als Entscheidungshilfen dienten mehrjährige Erfahrungen aus dem Ausland. Unbekannt waren jedoch die chemischen Reaktionen der einheimischen Zuschlagstoffe. So gilt es heute, aufgrund von eingehenden Laboruntersuchungen die Effizienz zu verbessern, um zur Herstellung von regenerierten hochwertigen Belägen zu gelangen.



Bild 1. Deponie von Belagsaufbruch für das Recycling

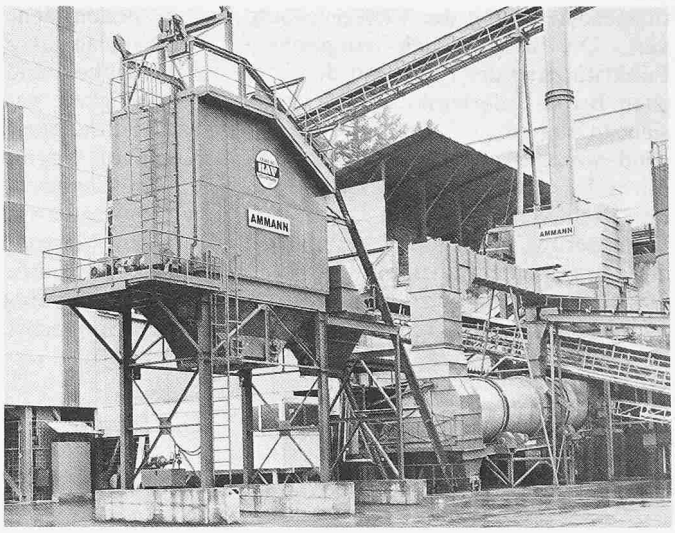


Bild 2. Trommelmischanlage. Leistung: 200 t/h. Ausrüstung für die Beigabe bis 50% Asphalt-Recyclingmaterial. Trockenfilter-Entstaubungsanlage. Mischgutsilo (100 t)

Der Strasseninspektor erwähnte weitere Aushub- und Abfallmaterialien, die für das Recycling geeignet sind. So erstelle die Stadt Zürich grössere Humusdeponien (Schichtstärke 1,0–1,5 m) und achte auf Verwendung von alten Strassenkoffern als Zuschlagstoff für Stabimaterial. Die Probleme des Betonabbruchs aus dem Hochbau und der Kehrichtschlacke harren noch der Lösung.

Initiative seitens der Unternehmung

Mit einer *Investition* von 2,2 Mio Fr. hat die Belag AG, Lieferfirma für bituminöses Mischgut im Strassen- und Tiefbau, anfangs Oktober 1981 die Verwertung von Altbelag mittels «recycling-in-plant» möglich gemacht. Kernstück bildet der *Trommelmischer* (Drum-mix) der Firma U. Ammann, Langenthal (Bild 2), worin die Komponenten des Neumaterials getrocknet, mit Altmaterial ergänzt, aufgeheizt und gemischt werden. Wesentlich ist bei diesem Vorgang die Schonung der Bindemittel des Altmaterials.

Mit Mikroprozessor-Steuerung können 20 Rezepte gespeichert und die Dosierung laufend überwacht und korrigiert werden. Der Heizölverbrauch liegt mit 6–8 kg pro Tonne Belag an einer technisch kaum mehr reduzierbaren Grenze.

Das Altmaterial wird gesondert angeliefert (Bild 3), gebrochen, sortiert und über das Aufgabesilo dem Mischer zugeführt. Der Preis des Regenerationsmischguts liegt in Volketswil etwa 5–10% unter jenem des bisherigen Neubelags.

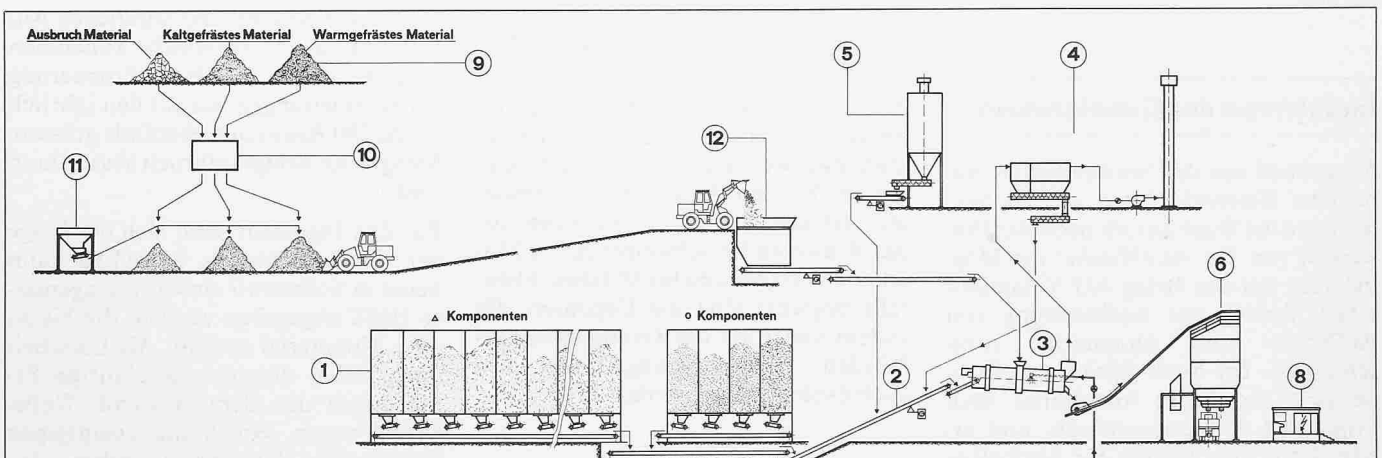
Die Belag AG hat nach Angabe von *W. Messmer* die Anlage Volketswil als integriertes Recycling-Zentrum auf lange Sicht geplant. Damit leistet sie einen Beitrag zur Entwicklung und Prüfung moderner Belagstechnologie.

Typisch für Forschung und Entwicklung im Bauwesen

Die Vertragspartner (Stadt Zürich und Belag AG) hatten als Gäste der Presseorientierung zudem *Vertreter verschiedener Instanzen* eingeladen. Nebst Politikern und Ingenieuren der Tiefbauämter waren Vertreter von ASB, VSS, ETH, EMPA, SBV, VKZSU und aus dem Ausland anwesend. Sie alle sind Träger von Forschung und Entwicklung im Bauwesen. Dank guter Zusammenarbeit konnte ein technisches und wirtschaftliches Vorhaben mit Nebenwirkung Umweltschutz innert kurzer Zeit realisiert und zu einem erfreulichen Ergebnis gebracht werden.

Bruno Meyer

Bild 3. Belagsaufbereitung schematisch dargestellt. Zugabe von Altmaterial gemäss Pos. 9–12



1 Neumaterial, Deponie- und Dosieranlage
2 Neumaterial-Wiegeband
3 Trommelmischer
4 Trockenfilter-Entstaubungsanlage
5 Fremdfillersilo mit Fillerwiegeband
6 Asphalt-Verladesilo
7 Bindemittel-Tankanlage
8 Kdo.Raum mit Prozessor-Steuerung
9 Asphalt-Recyclingmaterial-Deponie (getrennte Lagerung)
10 Brech- und Sortieranlage
11 Sand-Dosiereinheit
12 Asphalt-Recyclingmaterial-Aufgabesilo Wiegeband