

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 15: Schweizer Mustermesse Basel, 14. bis 24. April 1945

Artikel: Der Strassenfertiger RACO, System Waldvogel
Autor: Suter, F. / Paganini, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83646>

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>

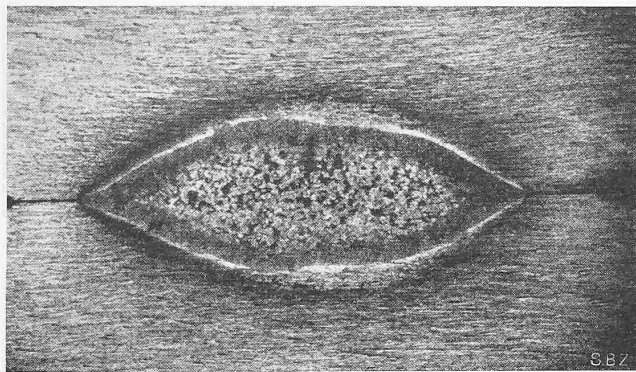


Abb. 6. Schliff durch einen Schweisspunkt von zwei Anticorodalblechen von 5 mm Stärke, hergestellt mit programmgesteuerter Punktschweissmaschine

Nicht alle Werkstoffe und Blechdicken lassen sich mit dem selben Schweissprogramm einwandfrei schweissen, sie erfordern vielmehr je nach ihren physikalischen und Schweissbarkeits-Eigenschaften einen anderen Verlauf des Druckes und des Schweissstromes. Die einmal eingestellten Programme müssen mit höchster Genauigkeit und Regelmässigkeit eingehalten werden. Das Erfüllen dieser Forderung bot anfänglich wegen der Trägheit der pneumatischen Druckapparate grosse Schwierigkeiten, die nun dank der inzwischen entwickelten «Rapidsteuerung» überwunden sind.

Abb. 7 zeigt eine der grössten, je gebauten Punktschweissmaschinen von 640 kVA Anschlusswert, die für die Schweizerische Waggon- und Aufzügefabrik A.-G. Schlieren-Zürich geliefert wurde und nach fünf verschiedenen Stromdruckprogrammen (Abb. 8) automatisch arbeiten kann. Diese Programme lassen sich an der seitlich am Gehäuse angebrachten Bedienungstafel vor dem Schweissen einstellen. Für Sonderfälle können noch zusätzliche Programme nötig sein; die Bedienungstafel einer modernen Punktschweissmaschine mit fünf normalen und weiteren fünf Sonderprogrammen ist aus Abb. 9 ersichtlich. Ausser dieser Bedienungstafel sind am Stirnende des Schweissarmes, zu beiden Seiten des Elektrodenhalters Druckknöpfe für das Einleiten und Unterbrechen des Schweissvorganges, das Umschalten auf Hand- oder automatische Steuerung und für das Bewegen der Elektroden angebracht (Abb. 10). Der Schweisser kann so von seinem Standort aus jederzeit in den sonst automatischen Ablauf des Schweissprozesses eingreifen.

Die Punktschweissung steht auf vielen Gebieten des Leichtbaues und insbesondere des Fahrzeugbaues im Wettbewerb mit der Nietung. Sie ist ihr in den meisten Fällen wirtschaftlich und qualitativ überlegen, sodass die metallverarbeitende Industrie sich mehr und mehr dieses vorteilhaften Verfahrens zur Herstellung von metallischen Verbindungen bedienen wird.

Der Strassenfertiger RACO, System Waldvogel

Von Techn. F. SUTER, Rondez, in Zusammenarbeit mit Dipl. Ing. W. PAGANINI, Zürich

Die Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A. G., Giesserei Rondez, haben in Zusammenarbeit mit dem Erfinder und Patentinhaber H. Waldvogel einen Strassenfertiger (Abb. 1) entwickelt, der eine Reihe wesentlicher Vorteile gegenüber andern Systemen aufweist und vor allem sein Anwendungsgebiet ganz erheblich erweitert, indem er es auf beide Strassendecken-Typen, den Zement-Beton und den fugenlosen Schwarzbelag ausdehnt.

Im Betonstrassenbau galt die exakte und zuverlässige mechanische Verteilung und Verdichtung der plastischen Betonmasse schon seit Jahren als vorzügliche Einbauweise, aber das grosse Gebiet der Schwarzdecken (Teer- und Bitumen-Heissmischbeläge) blieb von dieser Entwicklung unberührt. Auf den ersten Blick schien ja auch der Handeinbau des Mischguts mit Rechen auf profiliertem Kies-Planum und die Verdichtung mit Walzen einfach und wirtschaftlich; die Charakterisierung dieser Decken als Walzasphalte spricht deutlich einen material- und ausführungstechnischen Zusammenhang aus, der einer Einführung des Fertigers in dieses wichtigste Gebiet des Belagwesens grosse Schwierigkeiten entgegensezen musste.

So wirtschaftlich und befriedigend die fugenlosen Schwarzbeläge auch sein mochten, ein berechtigter Vorwurf gegen sie erhielt bei wachsendem und beschleunigtem Verkehr immer grösseres Gewicht: die Welligkeit und Unebenheit der Belagoberfläche. Wissenschaftler und Praktiker arbeiteten unermüdet an der materialtechnischen Verbesserung des Mischguts. Der Kornaufbau der Mineral-Zuschlagstoffe und die Bindemittelzusätze wurden aufs Genaueste ermittelt und die Mischanlagen präparierten die Belagmasse nach vorgeschriebenen Rezepten, sodass ein Belagmaterial zur Verwendung kam, das allen gestellten Forderungen zu genügen vermochte. Aber der Einbau selbst brachte trotz der materialtechnischen Vollkommenheit des Teer-Asphalt-Betons die Keime künftiger Unebenheit und Wellenbildung mit sich. Schon das von Hand angelegte und gewalzte Planum musste notgedrungen Unregelmässigkeiten aufweisen, die zwar bei sorgfältigstem Einbau der eigentlichen Belagdecke korrigiert und ausgeglichen wurden, sodass die Oberfläche temporär ziemlich ebenmässig ausfiel. Aber die Verdichtung mit Walzen ist an sich schon unweigerlich mit Wellenbildung verbunden, und später, unter dem Verkehr, wirkt sich die leichte Unregelmässigkeit der Belagstärke und Nicht-Parallelität zwischen Planum und Belagoberfläche durch ungleichmässige Nachkompression als Ursache weiterer Deformationen aus.

Der Einbau des Asphalt- und Teerbetons mit Fertiger schliesst sich der mechanischen Aufbereitung mit maschinellem Verteilen und Verdichten des Mischguts an, nachdem in einem vorgängigen Arbeitsgang das Planum in äusserster Präzision ebenmässig ebenfalls mit Fertiger erstellt wurde. Jede Unregelmässigkeit ist somit schon bei der Decken-Unterlage vermieden. Mischanlage und Fertiger bilden ein organisches Ganzes, das für die nach dem Krieg zu erwartenden Strassengrossbauten im In-

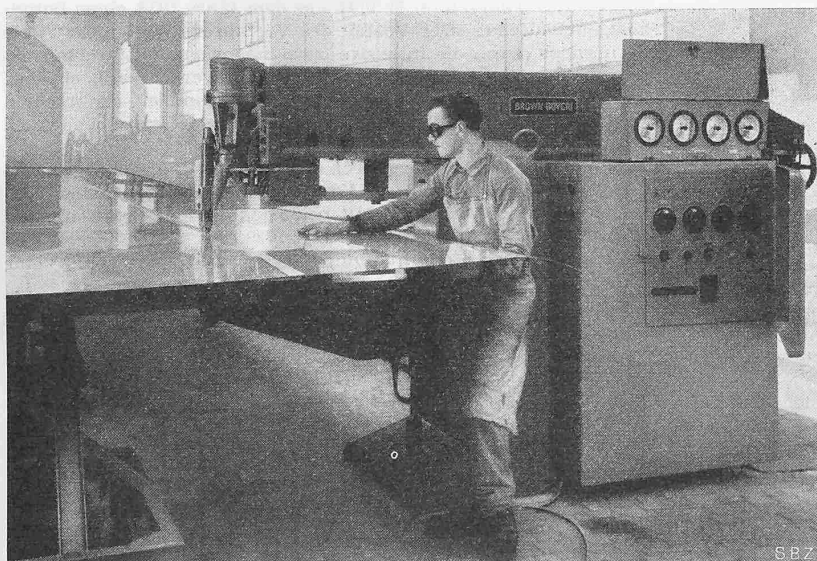


Abb. 7. Programmgesteuerte Punktschweissmaschine von 640 kVA Anschlussleistung beim Schweissen von Leichtmetall

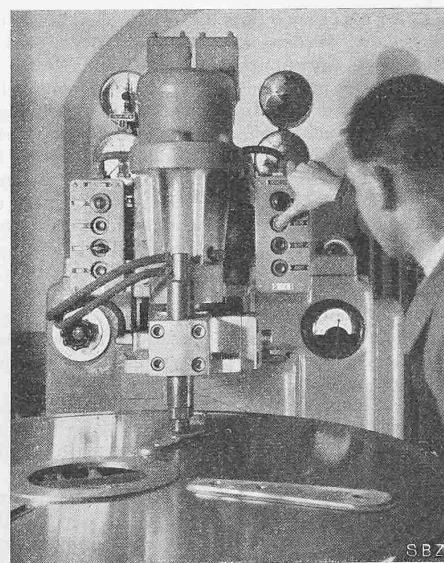


Abb. 10. Stirnseite des Schweissarmes einer Maschine für 10 verschiedene Schweissprogramme

und Ausland in voller Ausnützung seiner Kapazität ausgewertet werden kann.

Mit dem Waldvogel-Fertiger wurden in den letzten Jahren verschiedene fugenlose Decken eingebaut und dann materialtechnisch von der EMPA geprüft. Die Ergebnisse sind nicht nur vollbefriedigend, sondern bestätigen die im Erd- und Betonbau gemachten Erfahrungen, dass die Vibrationsverdichtung der Kompression durch Walzen vorzuziehen ist. Ein Blick auf die Schnittflächen von Belagauschnitten zeigt wesentliche Unterschiede, z. B. weisen plattige und stengelige Mineralkomponenten eine vertikale Lagerung auf, die beim Walzen unweigerlich flach gelegt werden, was wiederum die Wellenbildung fördert. Die Verdichtung, die für die Lebensdauer der Strassendecke von ausschlaggebender Bedeutung ist, wird mit automatischer Zuverlässigkeit jedem Quadratmeter zuteil, was bei Walzen-Kompression nur bei angespannter Aufmerksamkeit des Maschinisten erreicht werden kann.

Auch die für nahe Zukunft in Aussicht genommenen umfangreichen Pistenbauten für Zivilflughäfen bieten dem Strassenfertiger ein ideales Anwendungsgebiet. Geradlinig begrenzte Flächen von äusserster Ebenförmigkeit fordern den Einsatz von Maschinen, die in übersichtlichem, automatisch zuverlässigem Bauvorgang betröchtliche Kapazität zu entwickeln vermögen. Lage um Lage, Kiesunterbau, Trag- und Abnutzungsschicht können in wiederholtem Arbeitsgang eingebracht und gleichmässig verdichtet werden. Die gegenwärtig in Durchführung begriffenen Versuche in Kloten sollen die spätere Wahl des geeigneten Deckentyps erleichtern, wobei selbstverständlich ausser rein technischen Argumenten eine Berücksichtigung der Versorgungslage und wirtschaftlicher Gesichtspunkte erfolgen muss. Der Einsatz von Strassenfertigern aber dürfte sich für diese Bauten unter allen Umständen empfehlen.

Beschreibung der Maschine. Abb. 2 stellt einen Vertikalschnitt durch die Maschine parallel zu ihrer Bewegungsrichtung dar. Die wichtigsten Teile des Strassenfertigerges sind: Bodenplatte, Stampfer, Vibrator, Hebewerk und Fahrwerk.

Die Bodenplatte bestimmt die Oberflächenform des Belages als Gleitschalung, sie erzeugt während des Einbaues auf das Material einen Vertikaldruck, indem ein Teil des Maschinengewichtes unmittelbar durch das im Einbau befindliche Mischgut getragen wird. Der Rest des Gewichtes der Maschine wird durch das Fahrwerk, vier Laufrollen, aufgenommen, die sich auf Führungsschienen vorwärtsbewegen. Der Stampfer bewegt sich mittels einer Druckölprelle in Richtung des Pfeils und schiebt das vom Materialtrichter kommende Material unter die Bodenplatte, um es kräftig zu komprimieren. Das Material wird beim Einbau aber auch vibriert. Der Vibrator überträgt die Vibrationen auf den Stampfer, die Einbaumasse im Materialtrichter, die Bodenplatte und das bereits eingebaute, sich verfestigende Material. Er übernimmt also sowohl die Aufgabe der Vorvibration wie der eigentlichen Einbauvibration. Durch hydraulisch gesteuerte Hebewerke links und rechts der Maschine, die unabhängig voneinander betätigt werden können, kann diese als Ganzes gehoben und gesenkt werden. Die Bodenplatte kann dadurch in jede beliebige Höhenlage und Neigung genau eingestellt werden.

Arbeitsvorgang. Um das Mass der Belagdicke, die eingebaut werden soll, wird die Bodenplatte von der ebenen Unterlage (gewalztes Kies, mit dem Fertiger eingebaute Reiplanie oder erste Betonschicht) abgehoben. Durch die Materialaufgabe wird der Stampfermulde das Einbaugut (Schotter, Beton oder Bitumen) zugeföhrt. Der Stampfer tritt in Tätigkeit und drückt das Mischgut, das allmählich auf den Boden gleitet, unter die Bodenplatte, um es dreidimensional zu komprimieren (Vertikaldruck der Bodenplatte, Horizontaldruck des Stampfers und seitlicher Druck der Führungsschienen). Durch die Stampfertätigkeit wird die Maschine um 0,5 bis 1 m/min je nach eingebautem Material, vorwärtsgeschoben; durch Bremsen wird der Vorschubdruck reguliert oder es erfolgt bei Bedarf ein zusätzlicher Vorschub durch das Fahrwerk. Nach Beendigung der Schicht hebt man durch das Hebewerk die Bodenplatte vom Belag ab und der Fertiger fährt mittels des Fahrwerkes in die Ausgangsstellung zurück.

Der Fertiger, System Waldvogel, unterscheidet sich von allen andern Fertigern durch folgende Vorteile: Er komprimiert das Einbaugut in horizontaler Richtung, wodurch das Korn vertikal gestellt und die eingebaute Schicht gleichmässig komprimiert wird. Die Schichten erreichen damit höchste Festigkeiten. Andere Systeme arbeiten in der Vertikalen, wodurch nur an der Oberfläche maximale Pressung erreicht wird (Abb. 3). Die glatte Bodenplatte garantiert eine planebene Belagfläche, durch das Arbeiten des Stampfers quer zur Fahrtrichtung wird eine griffige, gleitsichere Piste hergestellt, das Material ist in

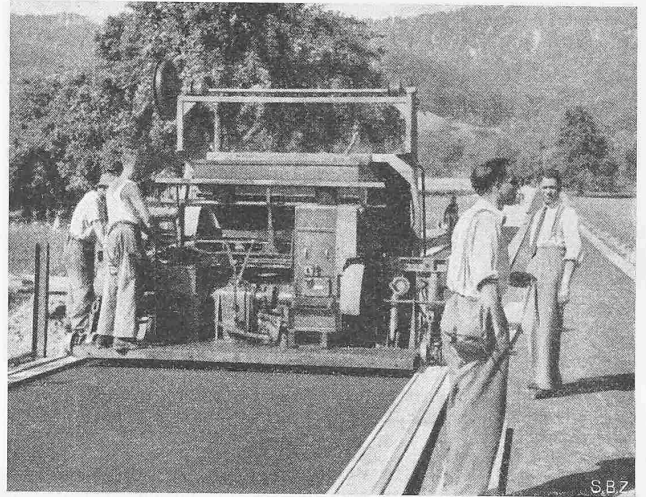


Abb. 1. Einbau eines 3 cm starken Teerasphalt-Betons (Sparbelag) in Langnau am Albis mit Strassenfertiger Racowaldvogel, im Sommer 1944 durch die Firma Gebr. Krämer, Zürich

der Stampfermulde vor Witterungseinflüssen weitgehend geschützt. In einem einzigen kontinuierlichen Arbeitsgang wird mit nur einer Maschine eine Schicht eingebaut. Mit zwei Arbeitsgängen, z. B. einer Schotterplanie und einem Beton- oder Schwarzbelag, kann ein Fahrstreifen fertig hergestellt werden.

Leistungen. Der Fertiger baut ein: Kies- und Schotterplanien, sowie Betonschichten bis 20 cm Stärke und Schwarzbeläge in Normalstärken. Die untenstehende Tabelle gibt Richtlinien über die Leistungen. Die angeführten Vorschübe und dadurch die Leistungen des Fertigerges können sich je nach der Zusammensetzung des Materials und der Korngrösse etwas ändern.

Bezeichnung	Reiplanie Schotter	Beton	Bitumen
Schichtstärke	5—20 cm	5—20 cm	2,5—5 cm
Vorschub der Maschine	1 m/min	0,8 m/min	0,5 m/min
Einbau m ² /h	180	145	90
Einbau m ³ /h	9—36	7,2—29	2,3—4,6

Für den Bau von 100 m Strasse in Beton werden folgende reine Maschinenzeiten benötigt:

1 Schicht Rohplanie, 15 cm stark	1 h 40 min
Heben der Maschine, Zurückfahren und Neueinstellen der Bodenplatte	20 "
1 Schicht Beton, 15 cm Stärke	2 h 05 "
	4 h 05 min

Die grosse Leistungsfähigkeit des Fertigerges bedingt zweckmässigste Organisation des Bauplatzes.

Gutachten. Ueber die mit dem beschriebenen Fertiger hergestellten Beläge zitieren wir zunächst aus einem Gutachten von Prof. E. Thomann¹⁾ E. T. H. aus dem Jahre 1938, einen Betonbelag betreffend: «Der Vorteil des Verfahrens liegt nicht allein darin, dass durch die intensive zweidimensionale Rüttelung ein sehr dichter, verschleissfester Beton erzielt werden kann, sondern dass der Aufbau bzw. die Verdichtung in schmalen, senkrechten Schichten erfolgt, die die ganze Belagstärke erfassen, sodass ein homogener Querschnitt erreicht wird».

Im Jahre 1944 wurden durch die Firma Tiefbau A.-G. Winterthur in Oberwinterthur zu Vergleichszwecken ein Waldvogel-Belag und ein gewalzter Belag, beide aus Asphalt, nebeneinander ausgeführt. Das bezügliche Attest Nr. 7338 der EMPA äussert sich darüber u. a.: «Bei der Prüfung mit der Richtplatte konnte eine

¹⁾ Vgl. H. Waldvogel: Ein neuer Rüttelfertiger, «Strasse und Verkehr» 1939.

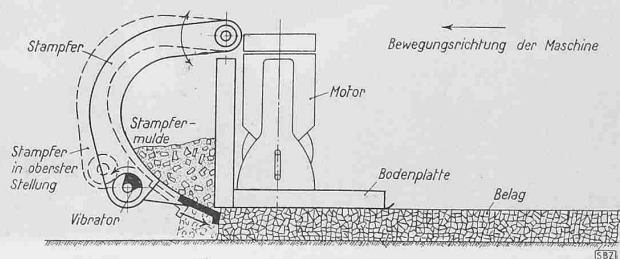


Abb. 2. Systemskizze des Strassenfertigerges Racowaldvogel

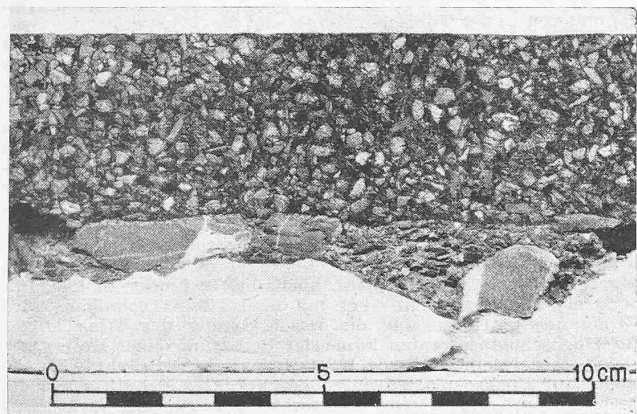


Abb. 4. Ausschnitt aus einem 1944 durch Gebr. Krämer, Zürich, mit Raco-Waldvogel-Fertiger hergestellten «Sparbelag» aus Teerasphalt-Beton

gute Planeinheit des Fertigerbelages in der Längsrichtung festgestellt werden. Das Querprofil wies eine leichte Ueberhöhung in der Belagmitte auf. Der Walzbelag zeigte im Längsprofil eine deutliche Wellung. Raumgewicht des verdichteten Belagmaterials:

- mit Fertiger eingebaut 2,19 kg/dm³
- mit Walze eingebaut 2,005 kg/dm³

Dementsprechend ist der Hohlraumgehalt im Fertigerbelag geringer als im Walzbelag.

Ebenfalls 1944 führte die Firma Gebrüder Krämer, Strassenbau und Tiefbau, Zürich, bei Langnau am Albis einen Asphaltbelag mit Waldvogelfertiger aus (Abb. 1 und 4), über den das gleiche EMPA-Attest Nr. 7539 (nicht 7338!) sich wie folgt ausspricht: «Beim Begehen des Belages zeigte dieser eine raue, griffige Oberflächenbeschaffenheit bei gutem Oberflächenschluss».

MITTEILUNGEN

Eidg. Techn. Hochschule. An der Allg. Abteilung für Freifächer beginnen die Vorlesungen am 17. April, Einschreibungen können erfolgen bis Ende des Monats. Gegenüber dem letzten Sommersemester weist das Vorlesungsverzeichnis folgende Neuerungen auf: *Literatur, Sprachen und Philosophie:* Einführung in die chinesische Sprache (Chang), André Gide (Clerc), Russisch für Anfänger und für Fortgeschrittene (Dickenmann), Goethes Diwan-Gedichte, Fontane, Die deutsche Interpretation Russlands (Ernst), Aesthetik, Kant, Pädagogik (Medicus), Between the great wars (Pfändler), Friedrich Schiller, Ideen-dramen, Stil- und Redaktionsübungen (Karl Schmid), Novelle, Canti del Leopardi, Promessi Sposi (Zoppi).

Historische und politische Wissenschaften: Aktuelle Fragen (Guggenbühl), Aufstieg und Niedergang der Staaten, Zukunftsprobleme (K. Meyer), L'Afrique et le problème colonial (de Salis), Weltpolitik im fernen Osten (Weiss).

Kunst und Kunstgeschichte: Naturnachahmung als künstlerisches Problem, Graphische Architekturdarstellung (Bernoulli), Renovationspraxis (Birchler), Richard Wagner, De Pérotin à Ravel (Cherbuliez), Städtebauliche Lehren der Vergangenheit (Egli), Modernität und Tradition in der Architektur (Peter Meyer).

Volkswirtschaft und Recht. Volkswirtschaftliche Übungen (Böhler), Weltluftverkehr (Dollfus), Bilanztechnik (Gerwig), Sachenrecht, Baurecht, Patentrecht (W. Hug), Krankenstatistik (Nolfi), Les réglemens internationaux (Rosset).

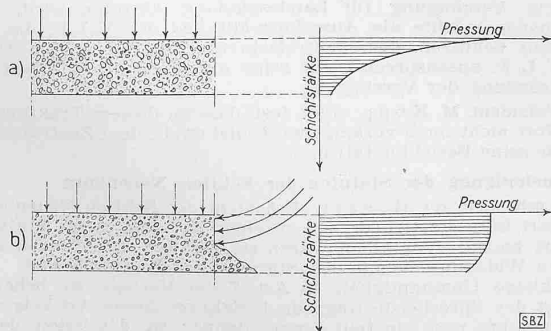


Abb. 3. Vergleich des Pressungs-Verlaufs im Belag
a) bei Walzen und andern Fertigern
b) beim beschriebenen Fertiger Raco-Waldvogel

Naturwissenschaften und Technik: Psychologie der menschl. Entwicklung (Carrard), Länderkunde der Schweiz (Gutersohn), Farbenphotographie (Rüst), Geologie der Schweiz (Staub), Einführung in die photogrammetr. Methoden (Zeller), Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung (Bäbler), Algebraische Zahlen (Bernays), Ausgewählte Kapitel des Geissereiwesens (Bertschinger), Materialprüfung mit Röntgenstrahlen (E. Brandenberger), Licht- und Wärmestrahlung (Busch), Spannungsoptik (Favre), Fernsehen (Fischer), Arbeitsanalyse mit Übungen in der Industrie (Fornallaz), Topologische Räume (Hopf), Lüftungs- und Klimaanlage (Hottinger), Flächentheorie (Kienast), Forstliche Entwässerungen (Müller), Mineralien der Schweizeralpen (Parker), Schweizerische Bausteine (de Quervain), Theoretische Akustik (Sänger), Funktionentheorie (Saxer), Techn. Geologie, Exkursionen (Staub und Leupold), Quantentheorie (Stüchelberg).

Das ausführliche Verzeichnis der Freifach-Vorlesungen ist auf der Rektorskanzlei erhältlich (Tel. 32 73 30).

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER (abw.), Dipl. Ing. WERNER JEGHER
Zuschriften: An die Redaktion der «SBZ», Zürich, Dianastr. 5. Tel. 23 45 07

MITTEILUNGEN DER VEREINE

Mitteilung Nr. 2 des Pressedienstes S. I. A. und SBV für das Bauen in Kriegszeiten

Herausgegeben vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein und Schweizerischen Baumeister-Verband, in Verbindung mit dem Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amt, Sektion für Baustoffe, und dem Delegierten für Arbeitsbeschaffung.

Der Delegierte für Arbeitsbeschaffung hat im Jahre 1942 eine Schriftenreihe über das Bauen in Kriegszeiten herausgegeben, in der die kriegsbedingten Sparmassnahmen und Ausweichmöglichkeiten untersucht wurden. Die Ergebnisse dieser Publikationen sind heute aktueller als je, denn die Kohlenimporte haben vollständig aufgehört. Es muss damit gerechnet werden, dass nach Ende der Feindseligkeiten noch längere Zeit vergeht, bis wieder ausreichende Kohlenimporte getätigt werden können. Praktisch sind wir auf die Vorräte angewiesen, die sich im Lande befinden. Diese würden für ein Jahr ausreichen, sie müssen aber auf längere Zeit gestreckt werden. Das bedingt weitgehende Einschränkungen des wirtschaftlichen Lebens, besonders auch in der Versorgung mit den am meisten verwendeten Baumaterialien.

Da Zement vorläufig nur mit Kohle hergestellt werden kann, steht er nur in beschränkter Menge zur Verfügung. Je mehr Zement am einzelnen Objekt gespart wird, desto mehr Bauvorhaben können berücksichtigt und umso länger kann die Bau-tätigkeit aufrechterhalten werden. Es ist deshalb Pflicht jedes Baubeflissenen, den Zement so sparsam wie nur irgend möglich zu verwenden.

Hydraulischer Kalk wird mit Schlacke hergestellt, weshalb die Produktionsmöglichkeiten beschränkt sind. Er sollte deshalb durch Zusatz von Karbidkalk gestreckt werden (ein Teil Karbidkalk auf fünf Teile hydraulischer Kalk).

Die Versorgungslage in Betonrundeisen ist zwar ebenfalls prekär; im Verhältnis zur vorhandenen Zementmenge steht uns jedoch infolge der Schrottverwertung vorläufig genügend Rundeisen zur Verfügung. Soweit noch Eisenbetonkonstruktionen zugelassen werden können, müssen deshalb die zulässigen Spannungen voll ausgenützt werden.

Die Vorräte an Profileisen erlauben vorläufig die Herstellung einzelner kriegswirtschaftlich dringlicher Bauten in Eisenkonstruktion.

Künstliche Bausteine (Backsteine, Kalksandsteine usw.) brauchen zu ihrer Herstellung ebenfalls Brennstoffe. Im Gegensatz zum Zement können jedoch auch Ersatzbrennstoffe Verwendung finden. Da aber auch die Versorgung mit inländischen Brennstoffen ungenügend ist, stehen künstliche Bausteine auch nur in beschränkter Menge zur Verfügung.

Holz und Naturstein sind die einzigen Baustoffe, die von Import und der Brennstoffversorgung unabhängig sind. Der Holzverbrauch ist aber derart gestiegen, dass auch bei Holzkonstruktionen jede Materialverschwendung vermieden werden muss.

Naturstein soll überall verwendet werden, wo es technisch möglich ist. Diese Möglichkeit besteht in den meisten Fällen ohne weiteres.

Bei sanitären und elektrischen Installationen sowie Heizungsanlagen sind alle Sparmöglichkeiten sorgfältig auszunützen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang nochmals besonders auf die Hefte Nr. 3, 4 und 5 der Schriftenreihe «Bauen in Kriegszeiten».

In unseren nächsten Mitteilungen werden folgende Gebiete