Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 32 (1916)

Heft: 21

Artikel: Fachkurs über neuzeitliche Fragen des Strassenbaues und des Strassenunterhaltes vom 19., 20. und 21. Juni 1916 in Zürich [Fortsetzung]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-576759

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: 22.08.2025

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

Fachkurs

über neuzeitliche Fragen des Straßenbaues und des Straßenunterhaltes vom 19., 20. und 21. Juni 1916 in Zürich.

(Korrespondenz.)

(Fortsetzung.)

7. Die Kosten und die Wirtschaftlichkeit verschiedener Schotterarten und der Walzarbeiten.

Referat von Herrn Kantons-Ingenieur Schläpfer, Herisau.

(Die Vorarbeiten, namentlich die Erhebungen zu diesem Vortrag wurden von Herrn Bauverwalter R. Keller in Baden besorgt, der dieses Referat übernommen hatte. In den letzten zwei Wochen mußte Herr Kantons-Ingenieur Schläpfer einspringen).

Aus der Umfrage über die Kosten der Walzarbeiten in verschiedenen Städten und Kantonen der Schweiz ergibt sich, daß nur 9 Kantone eigene Walzen haben, 10 Kantone überhaupt bis anhin keine Straßen walzten, und 3 nur kurze Strecken. Die Gründe liegen in den vermeintlich hohen Kosten. Dafür ist aber der Unterhalt vielfach mangelhaft; man beschränkt sich auf das Allernotwendigste; man kommt hintennach, statt voraus.

Die jährlichen Kosten für den Unterhalt der kantonalen Straßen belaufen sich auf etwa 11 Millionen, diejenigen der übrigen Straßen auf wenigstens 9 Millionen, zusammen mindestens 20 Millionen.

Aus der beigelegten Tabelle ergibt sich, daß der Hartschotter vor dem Weichschotter zurücktritt. Die Leistung einer Walze darf man anschlagen auf 20 m² per Stunde oder 200 m² per Tag. Es wäre von großem Vorteil, wenn man bei künftigen Walzarbeiten nach einer Normaltabelle genaue Erhebungen machte über die Kosten der Walzarbeiten, mit Einbezug der Teermakadam-Straßen, und unter Berücksichtigung der Lebensdauer und der Unterhaltskosten. Dann hätte man zweckentsprechendes, wertvolles Vergleichsmaterial, aus dem alle Verwaltungen großen Nutzen ziehen könnten.

Im Kanton Appenzell A.-Rh. muß man mit Franken 4.80 pro m³ eingewalzten Hartschotter, berechnet auf 38 km gewalzte Straßen, rechnen. Im Kanton Appenzell sind die Schotterpreise verhältnismäßig hoch, man muß mit 16—20 Fr. pro Kubikmeter Hartschotter rechnen, franko Straße, weil die Frachten und Fuhrlöhne sehr hoch sind. Darum sind die Walzkosten prozentual klein, etwa 25—30%. Man sollte nur Hartschotter verwenden, wenn möglichst schweizerischer Herkunft; nur das Beste ist gut genug. Die Kommission für wissenschaftliche Prüfung der Ergebnisse über Straßenbau und Straßenunterhalt, mit Messung der Verschleißmengen, ist in ihren Bestrebungen allseits zu unterstützen. Wichtig ist auch eine genaue Verkehrszählung; die Angaben „geringer", „mittlerer" und „kleiner" Verkehr sind zu ungenau.

Über die Wirtschaftlichkeit der Walzstraßen: Die Straße muß dauerhaft und widerstandsfähig sein. Die Decke soll so beschaffen sein, daß bei gleichmäßigem Material und gleichmäßigem Verkehr eine gleichmäßige Abnutzung stattfindet.

Die gewöhnlichen Kiesstraßen sind wenig widerstandsfähig; sie verlieren ihre Form, nutzen sich rasch ab und behindern den Verkehr.

Die Walzstraßen haben folgende Vorteile: Ersparnisse an Schotter, an Taglöhnen für die Wartung, an Zugkraft der Verkehrsmittel, sowie eine Reihe weiterer Verkehrsvorteile. Bei gewöhnlichen Kiesstraßen geht an Zugkraft 30% verloren. Wenn viele Autos verkehren, kann eine gewöhnliche Kiesstraße unmöglich gut sein. Durch Ersparnis an Kies und Löhnen macht sich eine Walze bezahlt: An Taglöhnen per Kilometer und Jahr, ausgenommen Schneebruch, 180 bis 200 Franken. In und um Herisau sind 14,8 km Walzstraßen. Die Unterhaltskosten waren per Kilometer und Jahr vorher 1800 Fr., nach dem Walzen 1480 Fr.

Die Zugkraft ist bei guten gewalzten Straßen etwa $^1/_{40}$ des Gewichtes des Wagens samt Ladung; bei frischer Bekiesung steigt die Zugkraft bis auf $^1/_7$, nimmt nachher wieder ab bis $^1/_{15}$, höchstens bis $^1/_{20}$. Sofern man die Walzung allgemein durchführt, könnte man sehr bedeutend an Zugkraft ersparen. Damit ergäben sich Ersparnisse an Pferdematerial, an Hufbeschlag, an Fuhrwerkunterhalt. Bei den Automobilen hätte man Ersparnisse an Brennstoff und Unterhalt (Reifen!). Der Fußgänger hätte eine bequeme, angenehme und gut gehaltene Straße. Also: die gewalzten Straßen sind sehr wirtschaftlich; man sollte daher allgemein walzen.

Mit der Oberflächenteerung hat man im Kanton Appenzell sehr gute Erfahrungen gemacht. Bei viel Automobilverkehr ist sie sogar notwendig. Durch die Oberflächenteerung verlängert sich die Lebensdauer der Straßendecke um das Doppelte. Zudem hat man weniger Staub, weniger Reinigungskosten. Die glatte Oberfläche erfordert weniger Zugkraft: ohne Teerung $^1/_{40}$, mit Teerung $^1/_{60}$; also eine weitere Schonung der Tiere und Fuhrwerke.

Die Kosten betrugen 8—16 Rp. per m², höchstens 20 Rp per m².

Die Landstraße Herisau—Winkeln wurde mit einem Teermakadambelag versehen. Die Unterhaltskosten betrugen vorher Fr. 2100 per km und Jahr, nach dem Walzen und Teeren noch 950 Fr. per km und Jahr. Der Teer hat allerdings ganz bedeutend aufgeschlagen; er kostete früher Fr. 3.50, jetzt Fr. 7.50 bis 8 — per 100 kg. Die Decke auf der Landstraße Herisau—Winkeln liegt jetzt das fünfte Jahr und ist heute noch tadellos. Wenn auch die bisherigen Erfahrungen durchaus gut sind, so sind, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können, weitere Beobachtungen nötig; aber schon heute hat man sehr gute Ergebnisse.

Dringend nötig ist aber ein guter Unterhalt der geteerten Straße; alle, auch die kleinsten Schäden, sind sofort auszubessern. Auch für kleine Kantone und schwächere Gemeinden lohnt sich das Walzen. Jeder Verwaltung muß es bei gutem Willen möglich sein, gewalzte Straßen zu besitzen; sobald es sich als wirtschaftlich erweist, wird man das überall einführen können. Straßenwalzung oder Oberflächenteerung, verbunden mit sorgfältigem Unterhalt, sichern ein gutes, einwandfreies Straßennetz!

An den mit großem Beifall verdankten Vortrag schloß sich keine Diskussion.

8. Praktische Anleitung über Herstellung von Oberflächenteerungen,

unter Leitung von Herrn Wild, kantonaler Straßeninspektor, Frauenfeld.

Da bei dem Regenwetter vom Montag diese Arbeit nicht vorgenommen werden konnte, somit wohl alle Kursteilnehmer in der Herdernstraße die Walzarbeiten besichtigten, fanden die Teilnehmer sich vollzählig auf dem Alfred-Escherplatz ein, wo Herr Straßeninspektor Wild den jeweiligen Arbeiten vorgängig die nötigen Erklärungen abgab.

Zuerst muß man die Straße gründlich abkehren; sie muß einige Tage trocken sein, wenn man gute Ergebnisse haben will. Der Staub muß sauber weg, namentlich die Sandkrusten dürfen unter keinen Umständen bestehen bleiben, da sonst die Oberflächenteerung an solchen Stellen im Winter in die Brüche geht. Anderseits darf man das Bindemittel der Straßenoberfläche nicht herauskratzen! An den Schalen häuft man die Sandborte, die sogenannten Sandmädli; diese haben den Zweck, die Schale vor Teer zu schützen. Die gleichen Sandborte macht man

auch um die Deckel von Schiebern, Hydranten und Schächten aller Art.

Der Teer wird in den Teersiede-Apparaten erhitzt. Diese Apparate wurden zuerst von Paris eingeführt, dann von der Firma Paravicini Basel, neuestens auch von der Firma Ammann in Langenthal hergestellt. Der Teer muß auf 90° C erhitzt sein, er ist so rasch wie möglich auf diese Temperatur zu bringen.

Der Teer kann mit den einfacheren Apparaten oder dann vorteilhaft mit den neueren Druck-Vorrichtungen samt Brause auf die Straßenoberfläche gebracht werden. Er wird mit Besen gehörig „eingewischt", damit er in die Straßendecke eindringt. Die Pumpe mit der Brause hat allgemein als sehr vorteilhaft Anklang gefunden.

Nachher wird abgesandet, d. h. der Teer mit Sand überworfen. Dieser Sand muß sauber gewaschen und trocken sein, so daß der vom Verkehr anfänglich entstehende Staub nach und nach weg geht. Bei Straßen mit großem Verkehr sollte man nicht 2 und 3 mal teeren, das hat keinen Wert; lieber wähle man einen andern Straßenbelag, wenn die erstmalig richtig und bei gutem Wetter ausgeführte Oberflächen-Teerung keinen Erfolg zeitigt. Bei Straßen mit geringem Verkehr kann man 2—3 mal teeren. Günstige Ergebnisse hat man bei Anwendung der Oberflächenteerung auf Trottoirs, in Schulhöfen und dergl.

Da der Teer gut brennt, muß man das Feuer gut abschließen, überkochenden Teer einwandfrei abfangen und nach Beendigung der Arbeit das Feuer gut löschen. Mit den alten Apparaten, ohne Pumpe und Brause, hat man im Tag 1200—1500 m² Oberflächenteerung erstellt, mit dem neuen Apparat sehr wohl 2500 m² per Tag.

In der Diskussion wurde der Standpunkt vertreten, daß auch bei starkem Verkehr eine 2- bis 3-malige Teerung gute Ergebnisse gezeitigt habe. Die Belästigung der Anwohner und Liegenschaften längs geteerten Straßen durch braunen Staub (Straße beim Gaswerk Zürich) soll ihre Ursache haben in ungeeignetem Material und in ungenügendem Unterhalt. Herr Aeberli, kantonaler Straßenmeister in Zürich, unterstützt die Ansicht von Herrn Wild. Er gibt interessante Details bekannt von seinen Studienreisen und großen Erfahrungen auf dem Gebiete der geteerten Straßen.

Auch diese praktische Vorführung wird jedem Kursteilnehmer beachtenswerte Winke und Anregung gebracht haben, die er sehr wohl verwenden kann.

Als praktische Wegleitung ließ Herr Straßeninspektor L. Wild, der auf dem Gebiete der Straßenteerung eine 12-jährige Erfahrung hinter sich hat, die von ihm für den Kanton Thurgau aufgestellte Anleitung verteilen, die wir im Wortlaut folgen lassen:

Oberflächenteerung
der Makadamstraßen im Kanton Thurgau.
Instruktion für die Ausführung von Oberflächenteerungen.

1. Der Straßen-Inspektor bezeichnet den Straßenmeistern des I. und II. Kreises diejenigen gewalzten Straßen, welche im Laufe der Teerungsperiode geteert werden sollen; er gibt ihnen auch die Reihenfolge der Gemeinden an, in welchen die Teerungen ausgeführt werden sollen, damit sie die Reinigung und das Abstauben der Straßenoberflächen, das Anbringen der notwendigen Schutzborde (Mädli) und die andern während dem Teeren dem Staate oder der Gemeinde überbundenen Arbeiten und Sandlieferungen rechtzeitig veranlaßen können.

2. Straßen, die zur Teerung nicht gänzlich abgesperrt werden können, sind je zur Hälfte der Breite zu teeren. Ist die eine Hälfte abgeteert und abgesandet, kann mit dem Teeren der zweiten Hälfte begonnen werden.

3. Wenn irgendwie möglich, sollen aber zu teerende Flächen (Straßen und Trottoirs) gänzlich abgesperrt werden können. Diese Absperrung soll durch Stangen und womöglich durch Tafeln kenntlich gemacht werden. Die unbedingt zu benützenden Eingänge der Straßenanwohner sind mit Dielen zu belegen oder so rasch es möglich ist, abzusanden. Wenn frisch geteerte Straßen und Trottoirs nach ihrer Absandung beim Eintritt der Dunkelheit fest und begehbar sind, so sollen Absperrungen und Dielen entfernt werden. Sind solche Teerflächen aber noch nicht begehbar, so dürfen weder Absperrungen noch Dielen weggenommen werden. In solchen Fällen ist aber stets für gehörige und ausgiebige Beleuchtung der Abschrankungen und Warnungs-Tafeln zu sorgen. Wenn Regenfall zu befürchten ist, soll mit der Teerung sofort aufgehört werden. Die Sandschutz-Borde (Mädli) dürfen erst entfernt werden, nachdem die Teerdecke vollständig erhärtet ist. Wo Häuser oder Gartensockel 2c. direkt an die Teerflächen stoßen, ist sehr vorsichtig zu arbeiten, damit weder Häuser noch Gartensockel, Häge 2c. mit Teer beschmutzt werden.

4. Für die Ausführung der Oberflächenteerung selbst sind nachstehende Vorschriften zu beachten:

a) Die erstmalige Teerung darf nur bei ganz trockenem Straßenkörper, nach warmen, sonnigen Tagen ausgeführt werden.

b) Das Abstauben der zu teerenden Flächen muß gründlich und gewissenhaft besorgt werden; noch Staub aufweisende Flächen müssen vor der Teerung nochmals abgestaubt werden.

c) Der Teer muß in den Apparaten auf wenigstens 90° C erhitzt werden und es ist vom Aufsichtspersonal des Staates, der Gemeinden und der Unternehmung genau darauf zu achten, daß diese Vorschrift, die für den guten Erfolg der Teerungen in erster Linie maßgebend ist, von den Arbeitern stets inne gehalten wird. Je heißer der Teer ist, d. h. je dünnflüssiger er ist, desto tiefer dringt er in die Schotterdecke ein. Die Kontrolle mit dem Thermometer muß daher so oft als möglich vom Aufsichtspersonal vorgenommen werden.

d) Wenn der Teer in den Apparaten genügend erhitzt ist, beginnt die eigentliche Arbeit der Teerung, nämlich das Auftragen und Verteilen des Teeres auf den vorher sauber von Mist, Kot 2c. gereinigten, gründlich abgestaubten Flächen.

Man beginnt mit dem Auftragen des Teeres auf der Straßenmitte. Der Apparat ist in der Längsrichtung der Straße langsam fortzubewegen, damit genügend Teer aufgebracht werden kann. Der in genügender Menge ausfließende Teer muß sofort, so lange er noch heiß ist, verbürstet und gleichmäßig verteilt werden. Ist die Scheitelfläche der Fahrbahn geteert, so werden die beiden Seitenflächen auf gleiche Weise behandelt, nur soll dort der Apparat etwas schneller fortbewegt werden, damit sich längs den Schutzborden keine Tümpel bilden. Auch hier soll der Teer möglichst gleichmäßig verteilt und überschüssiger Teer stets mit Bürsten gegen die Straßenmitte gespritzt werden. Die Arbeiter, welche den Teer verteilen und verbürsten, müssen darauf aufmerksam gemacht werden, daß in der Teerdecke keine offenen, nicht geteerten Stellen vorkommen dürfen. Das Verteilen soll an solchen Stellen jedoch mehr ein Betupfen dieser offenen Stellen mit der Bürste sein und es darf dort die Verteilung nicht in ein heftiges Reiben mit der Bürste ausarten, wodurch nur die glatte Straßenoberfläche beschädigt wird.

e) Um dem Teer Zeit zu lassen, gehörig in die Schotterdecke einzudringen, soll erst etwa 2 Stunden nach beendigter Teerung abgesandet werden. Der zur Verwendung kommende Sand muß sauber und feinkörnig und wenn möglich trocken sein. Er soll mit Schaufeln auf die Teerfläche geworfen werden. Der überschüssige Sand ist nach vollständiger Erhärtung der Teerdecke abzubürsten und wenn möglich auf andern Teerflächen wieder zu benützen.

Etwa sich zeigende Stellen mit überschüssigem Teer sollen immer wieder abgesandet werden.

f) Die Teerarbeiten sind von den Gemeinden zu publizieren oder öffentlich anzuschlagen. Die Publikationen oder die Anschläge sollen die üblichen Aufklärungen und Warnungen an das Publikum aufweisen.

9. Kunstbeläge und ihre Wirtschaftlichkeit, Groß- und Kleinpflaster, Guß- und Stampfasphalt, Holzpflaster und andere Beläge.

Referat von Herrn Straßen-Inspektor Bernath, Zürich.

I. Einleitung.

Aus ökonomischen und verkehrstechnischen Gründen ist man genötigt, in Ortschaften mit städtischem Charakter Kunstbeläge zu erstellen. Dabei hat man den Belag zu wählen nach Straßen mit schwerem, mittlerem und leichtem Verkehr; maßgebend ist ferner das Gefälle. Straßen mit Geleiseanlagen erfordern besondere Maßnahmen. Manchmal ist auch Rücksicht zu nehmen auf Militäranstalten (starker Verkehr); hier wären Hartholz- und Stampfasphaltbeläge von den Pferdehufen gar bald zerstört! An einzelnen Orten (z. B. neben Schulen) muß man auf möglichst geräuschlose Beläge Bedacht nehmen. Wenn der Straßentechniker alle diese Erwägungen geprüft und auch die Dauerhaftigkeit des Belages in Erwägung gezogen hat, dann erst kann man die Wahl treffen. Aber es kann sich ereignen, daß man mit der Finanzfrage in Konflikt kommt.

II. Die Beläge speziell, namentlich in der Stadt Zürich.

1. Das Steinpflaster. Die meisten Beläge haben Vor- und Nachteile. Der älteste Belag ist die Steinpflästerung. Ursprünglich verwendete man hiefür die Kieselsteine, ganz oder gespalten, wie man sie hie und da noch in der Altstadt findet. Diese kamen zur Verwendung bis zu Steigungen von 12 %. Das Pflaster war für die damaligen Verkehrsverhältnisse gut. Mit der Zunahme des Verkehrs mußte aber ein anderes, mehr widerstandsfähiges Pflaster verwendet werden, das ist das heutige Bruchsteinpflaster. Der Bruchstein hat hinsichtlich Druckfestigkeit, Zähigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit einer Reihe von Vorschriften zu genügen. Einzelne Städte haben sich auf einheitliche Vorschriften geeinigt. Vom Straßeninspektorat Zürich sind folgende neuesten Normalien aufgestellt worden:

Schweizerische Pflasterstein-Normalien.

I. Stellsteine.

Breite . . . . . 16 cm, keine Toleranz
Länge mindestens . . 30 " " "
Höhe . . . . . 20—24 " " "
Die Verjüngung in der Breite und Länge darf nicht mehr als 2 cm betragen.

II. Fahrbahnsteine (Normalformat).

A. 1. Klasse:
Breite 14—16 cm, keine Toleranz
Länge 20—26 " "
Hiervon sind mindestens 10 % Binder zu liefern von 28—34 cm Länge,
Höhe 14—16 cm, keine Toleranz.
Die Verjüngung nach unten darf nicht mehr als 1 cm auf jeder Seite betragen.

B. 2. Klasse:
Breite 14—16 cm mit Toleranz von — 1/2 cm
Länge 20—26 cm mit Toleranz von 1 cm nach unten.
Hiervon sind mindestens 10 % Binder zu liefern von 28—34 cm Länge.
Höhe 14—16 cm, keine Toleranz.
Die Verjüngung nach unten darf nicht mehr als 2 cm auf jeder Seite betragen.

III. Fahrbahnsteine (schmales Format).
Breite 10—12 cm, keine Toleranz
Länge 16—20 " " "
Hiervon sind 10 % Binder von 20—24 cm Länge zu liefern.
Höhe 14—16 cm, keine Toleranz.
Die Verjüngung nach unten darf nicht mehr als 1 cm auf jeder Seite betragen.
Steine, deren Bearbeitung der 2. Klasse der Normalsteine entspricht, werden beim schmalen Format nicht zugelassen.

IV. Trottoirsteine.
Breite 5— 7 cm, keine Toleranz
Länge 6—10 " " "
Höhe 6— 8 " " "
Die Fußfläche soll mindestens die Hälfte der Kopffläche betragen.

V. Schalensteine.
Breite 10—13 cm, keine Toleranz
Länge 10—20 " " "
Höhe 13—15 " " "
Die Fußfläche soll mindestens 2/3 der Kopffläche betragen.

VI. Kleinsteine für Fahrbahn.
Die Steine sollen im Haupt nicht mehr als 8 bis 10 cm und die Höhe 9—10 cm messen. Die Form der Kopffläche kann viereckig oder polygonal sein. Die Fußflächen sollen mindestens 2/3 der Kopffläche betragen.

Die Pflastersteine sollen frostbeständig und völlig stichfrei sein, aus gesundem, gleichmäßig dichtem und festem, aber nicht sprödem Material bestehen und weder verwitterte Teile, noch Risse, Spalten, Adern oder Einsprengungen zeigen. Die Pflastersteine müssen nach allen Seiten rechteckige Bearbeitung zeigen, das Haupt muß glatt, der Fuß und die Seitenflächen sollen eben, die

Joh. Graber, Eisenkonstruktions-Werkstätte
Winterthur, Wülflingerstrasse. — Telephon.

Spezialfabrik eiserner Formen
für die
Zementwaren-Industrie.
Silberne Medaille 1908 Mailand.
Patentierter Zementrohrformen-Verschluss.
= Spezialartikel: Formen für alle Betriebe. =
Eisenkonstruktionen jeder Art.
Durch bedeutende
Vergrösserungen 2195
höchste Leistungsfähigkeit.

Fußfläche der Kopffläche parallel, die Kanten am Haupt scharf sein.

Pflastersteine aus geschichtetem Gestein müssen derart zugerichtet sein, daß sie bei Verwendung auf die natürliche Lagerfläche zu stehen kommen.

Es ist schwer, ein Gestein zu finden, das allen diesen Anforderungen entspricht. In erster Linie sollten wir einheimisches Material berücksichtigen. Bis jetzt bezog man den Kalksandstein aus Beckenried und Alpnach, mit einer Druckfestigkeit von 2000 kg/cm²; ferner von Matt, (Kt. Glarus), mit einer solchen von 2200 kg/cm². Die Dauerhaftigkeit dieser Pflaster beträgt 25—30 Jahre. Es kommt aber nicht allein auf die Druckfestigkeit, sondern auch auf die Zähigkeit an. Der Urnergranit z B. hält einen hohen Druck aus, ist aber spröde; es entstehen schnell große Fugen, das Pflaster wird uneben, die kuppelförmigen Steine werden geräuschvoll. Diesem Übelstand kann einigermaßen vorgebeugt werden durch Ausgießen der Fugen mit Pflasterkitt, was Fr. 2.50 bis 3.— per Quadratmeter kostet. Wegen diesen Mehrausgaben ist man in Zürich davon abgekommen. Der Kalksandstein kann verwendet werden bis zu Steigungen von 5 %. Bei größeren Steigungen verwendet man Schwarzwaldgranit, der sich sehr gut bewährt hat. Dieses Pflaster wird nicht glatt, wodurch die Zugkraft erhöht wird. In der Weinbergstraße liegt dieses Pflaster mit 6,5 % Steigung. Die Erstellungskosten sind etwa 2.50 Fr. per m² höher, belaufen sich daher auf 20 Fr. per m². Die Unterhaltskosten sind bei beiden Belägen ungefähr gleich, etwa 30 Rp. per Quadratmeter und Jahr, soweit man es innert 10 Jahren beobachten konnte. Man rechnet beim Alpnachersandstein mit einer Lebensdauer von 23 Jahren, beim Kandergranit mit 26 Jahren, bei einem täglichen Verkehr von 1000 Fuhrwerken auf die ganze Straßenbreite oder 130 Fuhrwerke auf den Meter Fahrbahnbreite.

Der schwedische Granit hat eine Druckfestigkeit von 2900 kg/cm²; er besitzt große Zähigkeit und geringe Wasseraufnahmefähigkeit; er ist allen unsern einheimischen Steinen überlegen. Die Kosten sind aber sehr hoch, nämlich 25 Fr. per m²; vielleicht bringen die ausgebauten Schiffahrtswege eine Verbilligung. Der Stein ist sehr hart, macht etwas viel Geräusch; das Pflaster wird 32 Jahre aushalten.

2 Das Kleinstein-Pflaster. Es ist in Zürich seit 10 Jahren eingeführt, mit sehr guten Ergebnissen. Gegenüber dem Großsteinpflaster hat es folgende Vorteile: Bei 10 Fr. per m² geringere Anlagekosten, weniger Geräusch, weniger Staub und Kotbildung. Es besteht aus Würfeln von 8—10 cm Seitenlänge. Sorgfältige Aussortierung in bezug auf die Höhe ist erforderlich, wegen allfälligen Setzungen, ebenso hinsichtlich glatter Oberfläche. Vor der Einbringung des Pflasters muß die Unterlage mit einer 10 Tonnen-Walze so lange befahren werden, bis sich keine Einsenkungen der Räder mehr zeigen. Das ist übrigens bei jedem harten Belag durchaus nötig, man denke nur an die zahlreichen Gräben über den Gas, Wasser- und elektrischen Leitungen. Wo noch kein definitiver Belag in Frage kommt, wo noch kein fertiger Ausbau vorliegt (wo z. B. die Leitungen für Gas, Wasser und elektrischen Strom noch fehlen) oder wo kein schwerer Verkehr Platz greift, ist das Kleinsteinpflaster der gegebene Belag. Bezüglich Verkehrssicherheit ist das Kleinsteinpflaster dem Großpflaster vorzuziehen. Hinsichtlich Steigungsverhältnissen ist zu erwähnen, daß man Kieselkalkkleinpflaster bis 7 %, Granit bis 8 % verwenden kann. Dem Unterhalt muß man große Aufmerksamkeit schenken; selbst einzelne Steine muß man sofort ergänzen. Bei verlegen der Steine in Steigungen muß der Bogenscheitel im höchsten Punkte liegen, so daß die Steinreihen als Gewölbe wirken. Um das Kleinpflaster staubfrei und schalldämpfend zu machen, wird es seit einigen Jahren geteert, was sehr gut ist; man erhält einen fast fugenlosen Belag. Das Kleinsteinpflaster eignet sich aber vornehmlich für kleineren Verkehr; es ist z. B. in der Werdmühlestraße teilweise verschwunden. Beim Abwaschen mit Hydranten muß man sehr sorgfältig umgehen. Wichtig ist das Kleinsteinpflaster im Geleisegebiet der Straßenbahn. Man verlegt es häufig in Zementmörtel 1 : 3, ohne Betonunterlage (z. B. untere Bahnhofstraße). Das hat den Nachteil, daß bei Reparaturen 14 Tage abgewartet werden muß, bis es normal hart ist. Als Absperrung gegen den Rand wird ein großer Randstein eingebaut. (Fortsetzung folgt.)

Die bauliche Entwicklung Luzerns.

Die herrliche Lage der Stadt Luzern vom Gütsch aus betrachtet, bietet dem Beschauer ein Bild von der baulichen Benutzung der die engere Stadt umkreisenden Anhöhen. Und dieses Bild liegt hier so offen vor Augen, wie das nur in wenigen Städten sich schöner denken ließe.

Da bieten sich dem Auge noch viele gut gelegene Landkomplexe in kleinerer und größerer Ausdehnung in der Ebene des Obergrund und längs der Obergrundstraße, alle mit dem Tram leicht zugänglich: so zu beiden Seiten der Brünigbahn, zwischen der Biregg-straße und dem S.B.B.-Einschnitt, in der Himmelreichmatte. Da denkt der Beschauer sich hübsch in Gärten gebettete Ein- und Mehrfamilienhäuser. Etwas näher zeigen sich dem Blick die grünen Hänge des ehemaligen Steinhofgutes mit ausgedehnten Waldpartien in unmittelbarer Nachbarschaft, und noch näher bis an den Fuß des Gütschwaldes breiten sich zwischen einzelnen freistehenden Bauten noch viele den freien Blick über die Stadt weg nach See und Gebirge bietende Bauplätze.

Warum, fragt sich der Beschauer, entstehen in diesen schönen Lagen nicht mehr der Landhäuschen, in denen gesunde Luft herrscht und wo angesichts der herrlichen Natur, der Geschäftsmann im Kreise seiner Familie sich ausruhen kann zu neuer Arbeit?

Der Beschauer wendet sich nach Nordosten, blickt ins Land hinaus und gewahrt auch auf den Rücken- und Hügelabhängen auf der rechten Seite der Reuß noch mehr Wiesen und Baumgärten von der Geißmatthöhe über den Bramberg bis zur Fluhmatthöhe, alle wie geschaffen zum Häuserbauen und zum behaglichen Wohnen.

Des Beschauers Blick fliegt weiter hinüber an den Felsbergabhang (Englischgruß und Wesemlin), nach dem Dreilindenquartier und noch weiter nach der Lützelmatt, an das Zerleitentobel und an die Dietschibergbahn und bis hinunter an das Tracée der Bundesbahnen und überall breiten sich Baugründe aus, mehr oder weniger mit Bäumen bestanden, aber alle in vorzüglicher hygienischer, einwandfreier Lage mit freiem Blick auf Vorgelände, See und Gebirge.

Bestehende Villen, Ein- und Mehr-Familienhäuser mit den umgebenden Gärten laden dazu ein, zwischen ihnen sich anzusiedeln, die bestehenden Anlagen der Wasser-, Gas- und elektrischen Leitungen, sowie die bereits bestehenden Kanalisationen zu benutzen, mit wenig Kosten für den Anschluß jedes einzelnen Hauses. In allen diesen Quartieren bestehen beleuchtete, gut unterhaltene Straßen, deren Netz leicht auszubauen ist für die noch nicht erschlossenen Parzellen. Ueberall findet sich solider Baugrund, auf dem mit Ausnutzung der Lage zweck- und