

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 19/20 (1892)
Heft: 4

Artikel: Gesammelte Erfahrungen aus dem Strassenbau in Grossstädten
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-17375>

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: 15.05.2025

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

Gesammelte Erfahrungen aus dem Strassenbau in Grossstädten.

Der Strassenbau in Grossstädten hat verschiedenen Umständen Rücksicht zu tragen; einmal theilt sich der Verkehr in Fuhrwerks-Verkehr und Fussgänger-Verkehr, die beide verschiedenartige Anlage der Verkehrsadern vorschreiben; der erstere macht sodann wieder andere Ansprüche an den Strassenbau, je nachdem er als Pferdebahn, electrischer oder Dampfbahnbetrieb vorkommt, somit Schienenlegung nöthig hat, oder als gewöhnlicher Lastwagen-Verkehr vor sich geht. Besondere Rücksicht verlangen auch, wie in dieser Zeitschrift schon mehrfach ausgeführt wurde, die Gasleitungen, die Cloaken, electrischen Leitungen etc. und ferner hinsichtlich des Unterhaltes der Schneefall. Eine neuere Anforderung an städtische Strassen ist diejenige möglichster Geräuschlosigkeit, und gerade dieser letztere Punkt ist es, der der Strassenbautechnik schon sehr viel zu schaffen gemacht hat.

Man ist heutzutage gewohnt, das Neueste und Fortschrittlichste zumeist in Nordamerika zu suchen, speciell in New-York. Im städtischen Strassenbauwesen würde man mit Unrecht dort die besten Beispiele suchen. Im Norden Amerikas hat der Eisenbahnbau den Ausbau der Strassen derart in den Hintergrund gestellt, dass fast durchwegs die Zustände im Argen liegen. Auch Unterlassungssünden auf dem Gebiete der Gesetzgebung haben hiezu mitgeholfen, beispielsweise das Recht einzelner Gesellschaften, wie Gasanstalten, electrische Trams, das Strassenpflaster beliebig aufreissen zu dürfen und ferner die früher übliche Ueberbürdung der Strassenpflasterungskosten an die Anlieger, die sich häufig von der Billigkeit statt von dem Verkehrsbedürfniss leiten liessen. Die Bestrebungen um Nachholung des Versäumten sind erst in den Anfängen begriffen.

Dagegen sind es die englischen Städte London und Liverpool und die französische Hauptstadt Paris, wo man seit längerer Zeit einem zweckmässigen Ausbau der Strassen grosse Opfer bringt.

Im Jahr 1872 wurde, wie Ingenieur Curt Merkel in einer lesenswerthen Abhandlung über diesen Gegenstand in der Deutschen Bauzeitung ausführt, in Liverpool eine Neupflasterung begonnen. In den Aushub verbrachte man auf die ganze Strassenbreite eine Betonschicht von 15 cm Dicke, die dadurch hergestellt wurde, dass abwechselnd eine Lage Steinbrocken und eine Lage Mörtel festgestampft wurden. Das Mischungsverhältniss betrug 1 Theil Cement auf 5 Theile Sand und 7 Theile Steinbrocken. Vor Aufbringung des Pflasters liess man diese Unterlage während zehn Tagen sich erhärten. Wo dagegen Schienen in die Fahrbahn gelegt werden mussten, verfuhr man nach dem System des dortigen Oberingenieurs Dunscombe wie folgt:

Die unteren Theile der Schienen, die sog. sleepers, kamen in dem Aushub auf Betonblöcke von 20/20 cm zu liegen. Hierauf wurden die Verankerungen und der obere Theil der Schienen (die Spurrinne) angebracht und in Beton gebettet bis zur Unterkante der sleepers. War der Beton genügend erhärtet, so wurden die Schienen durch Anziehung der Bolzen in den Verankerungen fest auf den Beton heruntergedrückt. Die Entfernung der Verankerungen beträgt 92 cm; an den Schienenenden 23 cm. Auf den Beton kommt das eigentliche Pflaster aus Syenitsteinen, deren Grösse bei den Strassen erster Classe 9 . 9 . 16 cm beträgt, und die in eine 1 1/2 cm starke Grandschicht versetzt sind. Die Fugen werden vor und nach der Rammung mit Sand gedichtet und schliesslich mit einer heissen Mischung von Steinkohlentheer und Kreosotöl ausgegossen. Schliesslich kommt eine 1 cm dicke Grandschicht oben auf. Die Steine längs den Schienen sind soweit bearbeitet, dass ihre Flächen auf 4 cm Breite vollständig genau aneinander passen. Strassen zweiter Classe erhalten etwas kleinere Pflastersteine und solche dritter Classe weisen eine Packlage von 25 cm Stärke auf, auf welcher die Pflastersteine in Sand versetzt werden. Die Unterlage wird mit Dampfwalzen gewalzt. Die Kosten der

Pflasterung von Strassen I. Classe betragen pro m² 19,1 Fr., diejenigen II. Classe 13,9 Fr. und die III. Classe 11,8 Fr. Die Rinnsteine haben 91 cm Länge, 40 cm Breite und 8 cm Tiefe. Die Kantsteine sind 90 cm lang und an der Oberfläche 15 cm breit, die vordere Fläche ist geneigt. Die Trottoirs sind mit Sandsteinplatten bester Qualität abgedeckt und werden nach Verlegen mit Sand unter Zusatz von Cement ausgeschlemmt.

Die Strassenfahrbahn hat ein Quergefälle von 1/36, die Trottoirs eine Steigung von 1/24 der Breite. Privatstrassen werden von der Stadt nur übernommen, wenn sie den oben geschilderten Normalien entsprechen. Da die Pferdebahnstrecken seit 1880 Eigenthum der Stadt sind, besorgt diese auch den Unterhalt, der jährlich auf nicht ganz 40 000 Fr. zu stehen kommt, während die Pachterträge der Betriebsstrecken jährlich etwa 750 000 Fr. abwerfen. Sämmtliche Arbeiten werden in Regie ausgeführt und auf gerade und genaue Richtung der Steinreihen wird grosse Sorgfalt verlegt.

Diese Pflasterungsmethode bewährt sich zweifellos für die dortigen Verhältnisse, denn sie ist bis zur Stunde beibehalten worden, dagegen hat sich das frühere Holzpflaster aus Würfeln von 10 auf 13 auf 15 cm als nicht empfehlenswerth erwiesen.

Wenden wir uns London zu, so sind wir in derjenigen Stadt, in welcher weitaus am meisten verschiedenartige Pflasterungsversuche vorgenommen wurden.

Vorerst ist festzuhalten, dass im Jahre 1884 von 2766 km Strassenlänge

- 1286 km Kiesel- oder Grand-Wege,
- 922 „ nach System Mac Adam gebaute,
- 451 „ aus Granitpflaster erstellte,
- 85 „ mit Holzpflaster versehene,
- 22 „ Asphalt geplästerte Strassen vorhanden waren

und dass man damals daran gieng, die macadamisirten Strassenstrecken durch Holzpflasterung zu ersetzen; die Nachtheile der macadamisirten Strassen liegen in den ungemein hohen Unterhaltskosten und in der schwierigen Reinhaltung derselben. Die Bauweise aus Holzpflaster datirt sich hinsichtlich ihrer Anfänge in London übrigens bis zum Jahre 1839 zurück. Nach Londons Bauweise werden die Holzklotze auf eine die Unterlage bildende Betonschicht gesetzt, die vorerst sieben Tage an freier Luft erhärten konnte. Die etwa 1 cm breiten Fugen werden mit Sand, Theer oder Asphalt ausgefüllt und das Pflaster mit Sand oder Grand überschüttet. Hiezu dienen besondere Maschinen. Von einer Imprägnirung der Holzklotze nimmt man Umgang und ist hinsichtlich ihrer verticalen Stärke allmählich zur Ueberzeugung gekommen, dass 13, ja 11 cm Höhe vortheilhafter ist, als die früher nothwendig erachteten 15 cm; denn die Oberflächen-Abnutzung kann doch nicht bis zu solcher Tiefe geduldet werden; eine Neupflasterung wird durchschnittlich alle 7 Jahre zum absoluten Bedürfnisse.

Die Ingenieure Haywood & Isaacs sprechen sich nicht zu Gunsten der Holz-Pflasterung aus. Auch der Liverpooler-Oberingenieur Dunscombe hält sie für starken Verkehr nicht für angezeigt und schätzt deren Unterhaltskosten auf das 10-fache des Syenit-Pflasters und die Kosten für Besprengung und Reinigung auf das 1 1/2-fache. Andererseits will man dagegen statistisch erhoben haben, dass Pferde auf Holzpflaster viel weniger leicht stürzen; so soll bei Asphalt-Pflasterung auf 307 km Weglänge je ein Pferd zum Sturze kommen, bei Holzpflaster dagegen erst auf 612 km.

Nach diesen Urtheilen kann also angenommen werden, Holzpflaster empfehle sich zwar für gefährde- und geräuschlosen Betrieb, nicht aber hinsichtlich der Unterhaltskosten. Auch die zulässige Querschnittssteigung ist ein Gegenstand der Meinungsverschiedenheit; während die einen eine Steigung von 1:20 für zulässig erachten, halten die andern eine solche von 1:40 für die thunliche Grenze.

Im Jahre 1870 kam eine Pflasterungsmethode, genannt Mc. Donnells patent Adamantean, zur versuchsweisen Verwendung. Dasselbe bestand aus Blöcken von 45 cm auf 30 cm Oberfläche und 15 cm Tiefe, die mit Fugen von

2 cm verlegt wurden. Diese Blöcke bestanden aus 7—8 cm grossen, in Asphalt gebetteten Steinbrocken; zur Fugenfällung wurde ebenfalls Asphalt genommen; nach einem Jahre zeigte sich schon sehr starke Abnutzung, nach 1 1/2 Jahren wurden gründliche Reparaturen nöthig und nach zwei Jahren war die ganze Anlage unbrauchbar. Ebenso erweisen sich Pflästerungen aus Trinidad-Bitumen, geschlagenen Steinen und Kalk etc. als unpractisch. 1872 wurde ein Versuch gemacht mit comprimierten Asphalt-Blöcken, deren Fugen mit Bitumen ausgegossen wurden; ebenfalls mit ungünstigem Ergebniss! 1874 wurde ein Patent-Asphaltpflaster verlegt, das aus Theer, Cement, Sand und Sägespänen bestand und 60 mm dick war. Es kam in heissem Zustande unter einem Drucke von 9 kg pro cm² auf eine Beton-Unterlage zu liegen. Nach zweimonatlicher Benützung musste es wieder entfernt werden. Dagegen hat die Asphaltirung befriedigende Resultate zu verzeichnen. Sie geschieht in London hauptsächlich mit comprimiertem Asphalt. Der 10 % Bitumen enthaltende Asphalt wird vorerst pulverisirt, das Pulver in rotirenden Apparaten auf etwa 130° erhitzt, dann auf die Arbeitsstätte gefahren, wo es 7 cm hoch ausgebreitet und durch heisse Rammen oder Walzen auf die entsprechende Dicke von 4—5 cm comprimirt wird.

Die gleichmässige Oberfläche wird durch ein heisses Plättchen erreicht. Die Bettung für die Asphaltlage besteht aus einer Betonschicht von 7,5—15 cm Höhe und wird aufs Solideste ausgeführt, bei nachgiebigem Grunde sogar entsprechend verstärkt. Die Versuche mit Asphalt gehen in London bis zum Jahre 1869 zurück. Die Befürchtung bezüglich Feuergefährlichkeit in Brandfällen haben sich als unbegründet erwiesen. Dagegen haben die eintretenden Risse manche Schwierigkeiten verursacht, bis man in der Verwendung einer Zwischenlage von Mastic zwischen Bettung und Asphalt das schützende Mittel entdeckte. Die zeitweise versuchte Beimengung von Kreosotöl zum Asphalt erleichterte wol die Zubereitung des Pflastermaterials, verringerte aber anderseits dessen Widerstandsfähigkeit und hat sich desshalb nicht als empfehlenswerth herausgestellt. Da namentlich die in London mit Asphalt comprimé und Mastic-Asphalt hergestellten Trottoirs gerade den frequentesten Fussgängerstrecken angehören und während zehn Jahren nur geringe Reparaturen erforderten, so kann man mit dieser Pflästerung im Allgemeinen wol zufrieden sein. 1 m² Trottoir-Belag aus Asphalt comprimé oder Mastic-Asphalt, 2,5 cm stark, auf einer Beton-Unterlage von 7,5 cm kostet, inbegriffen eine zehnjährige Ausbesserungsgarantie von Seiten des Erstellers, 9,60 Fr., 1 m² Trottoir-Belag aus Asphalt comprimé, 2 cm stark, mit einer Zwischenlage von 6 mm Mastic-Asphalt auf einer Beton-Unterlage von 7,5 cm Stärke, kostet 10,75 Fr., ebenfalls inbegriffen eine zehnjährige Unterhaltspflicht. Der erstere Belag übertrifft den letztern hinsichtlich Dauerhaftigkeit um ein volles Drittel. Als Neigungsgrenze für Asphalt wird in London 1:60 angenommen. Er eignet sich somit nur für ganz schwache Neigungen. Steinpflaster betreffend wurden in London folgende Erfahrungen gemacht. Die Dauer des Steinpflasters der London bridge beträgt 12 Jahre, in welcher Zeit sich die Kopfseite um 5 cm abnutzt; die Verlegungskosten per m², repartirt auf ein Jahr, machen 2,50 Fr. aus, die Unterhaltskosten per m² 50 Cts.

Die im Jahre 1828 gelegten Quadratsteine von 15 cm im Geviert und 22,5 cm Höhe dauerten 16—25 Jahre aus, während ein Steinpflaster aus dem Jahre 1844 von 8 bezw. 10 cm Seitenlänge dem sehr starken Bahnverkehr von Cheapside 7—9 Jahre zudiente. Weitgelegte Granitsteine, deren Fugen mit einem Gemisch von Sand, Pech und reinem Kreosotöl in heissem Zustande ausgefüllt wurden, kamen 1871 zur Anwendung. Die Fugenausdichtung ist aber umständlich; ein Versuch, das Granitpflaster durch Unterlage von Filz geräuschlos zu machen, schlug gänzlich fehl.

Zu wiederholten Malen wurden in London auch Versuche mit eisernem Pflaster angestellt; rasche Abnutzung und grelle Abgabe der aufgenommenen Sonnenstrahlenwärme haben aber auf dieses System verzichten gelehrt. Ver-

schiedene Londoner Trottoirs sind mit Sandsteinplatten abgedeckt; ihre Abnutzung beträgt bei starkem Fussgänger-Verkehr jährlich 1,5 mm. Granitplatten empfehlen sich nicht, da sie schwer zu bearbeiten sind und sich glatt laufen; dagegen sind Cementplatten, trotz verschiedener Nachtheile, nicht ganz verwerflich. Sie werden in der Grösse von 0,9 . 0,6 . 0,5 m aus Cement und gutgewaschenem Granitklein (unter 1/2 cm Kantenlänge) angefertigt. Nachdem sie der Form entnommen und etwa 7—9 Tage an der Luft getrocknet sind, werden sie ebensolang in ein Silicatbad gebracht, wodurch die rasche Erhärtung gefördert wird.

Obwol sie auf einen Druck von 50 kg pro cm² geprüft wurden, springen sie doch sehr häufig, so dass sie zu allfälliger Verlegung höchst ungeeignet sind. Auch der namentlich Nachts vernehmbare harte, metallische Klang bildet eine Schattenseite dieser Cementplatten.

Zum Unterschied von London sind die Berichte aus Paris über die Verwendung von Holzpflaster sehr günstige und diese Bauweise ist dort in stetiger Zunahme begriffen. Die Unternehmer solcher Arbeiten sind an strenge Vorschriften gebunden. Die Unterlage hat aus einer 15—20 cm starken Betonschicht zu bestehen, je nach dem Untergrund; darüber kommt zur Abgleichung eine 1 cm starke Cement-schicht und dann folgen die Holzklötze, deren Fugen bis zu gewisser Höhe mit Bitumen, im Uebrigen mit Cement ausgegossen werden. Letztere Arbeit erfolgt zwei Mal.

An den Kantsteinen wird wegen des Schwellens der Holzwürfel ein Spielraum von 4 cm gelassen. 4—5 Tage nach Fertigstellung kann die Strasse dem Verkehr übergeben werden. Alsdann dürfen keinerlei Vertiefungen vorhanden sein, die 15 mm überschreiten; wenn im Laufe des Betriebes Löcher entstehen, die grösser sind als 2 cm, so ist die betreffende Stelle auf eine Länge von mindestens 1 m zu erneuern.

Die Garantiezeit, während welcher der ursprüngliche Erbauer der Strecke alle Reparaturen, selbst solche, welche durch Feuer und durch Bodensenkungen veranlasst werden, in eigenen Kosten zu machen hat, erstreckt sich auf volle 18 Jahre.

Auch hinsichtlich der Asphaltpflasterung sind in Paris die Unternehmer an strikt einzuhaltende Vorschriften gebunden. Einen Monat vor der Zuschlagsertheilung derartiger Concurrenzen müssen die Submittenten Proben von Asphalt, Bitumen, Mastic, eventuell raffinirtem Trinidad-Bitumen und Shaböl (Rückstand von Petroleum) einreichen und der Bauverwaltung genau die Mischungsverhältnisse angeben, in denen diese Substanzen zur Asphaltirung verwendet werden sollen.

Es werden alsdann von der Bauverwaltung die vorgelegten Proben auf ihre chemische Zusammensetzung und ihre physikalisch-technischen Eigenschaften untersucht und darnach der Zuschlag ertheilt.

Die Aufzählung der geforderten Eigenschaften aller dieser Materialien würde zu weit führen. Das ist aber klar, dass bei einer unparteiischen Durchführung dieses Verfahrens eine bestmögliche Garantie für gute Bauwerke erzielt wird und dass dadurch die lästigen Nachbesserungen thunlichst vermieden werden; soweit sie doch vorkommen, treffen sie dann immer noch nicht die Allgemeinheit, sondern nur den fehlbaren, garantiepflichtigen Unternehmer.

Das Gesamtergebniss dieser Erfahrungen ist, dass das Pflaster aus Asphalt comprimé in nahezu ebenem Terrain den Anforderungen am besten entspricht; dass das Holzpflaster namentlich dort zu Ehren kommt, wo Asphalt wegen den Steigungsverhältnissen nicht angewendet werden kann, auch dort, wo Geräuschlosigkeit des Verkehrs sehr erwünscht ist. Granitpflaster wird nur noch angewendet, wo einem sehr starken Lastenverkehr getrotzt werden muss, keinenfalls aber für Trottoirs. Eine fernere Wahrnehmung ist die, dass eine Befestigung des Untergrundes durch Beton oder durch eine gewalzte Packlage selbst in jenen Fällen zur Regel geworden ist, wo die Pflästerung aus Steinwürfeln besteht.