Arbeitsbeschaffung : Strassen- und Wegbautechniken seit dem 18. Jahrhundert

Autor(en): **Schiedt, Hans-Ulrich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **NIKE-Bulletin**

Band (Jahr): **24 (2009)**

Heft 6

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-727207

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

Bau an der Sustenstrasse in der ersten Hälfte der 1940er-Jahre. Der Zusammenhang der Arbeitsbeschaffung zeigt, wie etwas so Handfestes wie Strassen oder Strassenbaumaschinen abhängig waren vom gesellschaftlichen und politischen Kontext. Das ging so weit, dass in einigen Regionen während der Weltwirtschaftskrise der Einsatz von Baumaschinen verboten wurde.

Arbeitsbeschaffung

Strassen- und Wegbautechniken seit dem 18. Jahrhundert

Von Hans-Ulrich Schiedt

Die bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts verbreitet angewandten Techniken im Strassen- und Wegebau – Schotterschichten, Prügellagen, Bruchsteinmauerbau, Pflästerungen, Steinbett, in den Fels gehauene Geleise – waren seit Jahrhunderten, wenn nicht seit Jahrtausenden bekannt. Grundlegend neue Möglichkeiten stellten seit den 1850er-Jahren die Eisen- und seit den 1890er-Jahren die Eisenbetonkonstruktionen sowie seit Beginn des 20. Jahrhunderts die Asphalt- und Betonbeläge dar, die die bisherigen Techniken teils ablösten und teils ergänzten.

Steinklopfer in Meilen um 1902. Ein Steinbett konnte damals nur mit Schmalspurschienen einer Baustellenbahn erschlossen werden. Erst nach dem zweiten Weltkrieg wurden dank der nun maschinell eingebauten massiveren Schotterschicht Strassenbaustellen für Lastwagen befahrbar.

Dabei ergab sich im Strassenbau häufig ein Nebeneinander von Technikinnovation und Technikkonstanz. Welche der Techniken angewandt wurden, war nicht nur eine Frage des bau- und ingenieurtechnischen Wissens, sondern auch regionaler Traditionen, des örtlich vorhandenen Materials, des möglichen respektive sinnvollen Aufwands, der topographischen Situation, der Erfordernisse des Verkehrs, der Unterhaltsverhältnisse und schliesslich auch der sozialen Bedingungen. Der vorliegende Artikel möchte die Veränderungen im Strassenbau in diesen verschiedenen Bezügen skizzieren.

Erd- und Schotterwege

Bis ins 18. Jahrhundert waren die meisten Wege einfache Erdwege, die keinen Unterbau aufwiesen und deren Begeh- und Befahrbarkeit daher stark vom Wetter abhängig war. Wo der Boden feucht und tief war, behalf man sich mit einer Prügellage, allenfalls mit einer Überschotterung. In den Städten und auf den wichtigsten Verkehrswegen bei besonders exponierten Stellen wurden Pflästerungen verlegt. Das Wegbaumaterial Holz galt verbreitet als Material der Bauern im Gegensatz zu den professionellen Strassenbauern. Der extensive Unterhalt solcher Wege oblag häufig den Anstössern, im Übrigen war er hauptsächlich im Rahmen der Fron organisiert.

Chausseen

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts baute man auch in der Schweiz sogenannte Chausseen. Das waren seit der Antike die ersten durchgehend mit einem soliden Bett gebauten Verkehrswege. Diese Kunststrassen ersetzten die alten, kurvenreichen Landstrassen, welche bisher die Ebenen an der engsten Stelle durchquerten, leicht erhöht den Hängen entlang und oft in übermässiger Steigung über Hügel und Berge führten. Zunächst waren im Chausseebau die französischen Verfahren massgebend, die im 1716 gegründeten «Corps des ponts et chaussées» sowie in der 1747 gegründeten «École des ponts et chaussées» entwickelt und gelehrt wurden.

In der Schweiz publizierten 1787 Henri Exchaquet und 1800 Jean Samuel Guisan die ersten Lehrbücher, die noch deutlich in der französischen Tradition standen. Mit dem 1838 erschienenen «Taschenbuch für Schweizerische Ingenieurs» von Johann Jakob Frey werden jene Zusammenhänge offensichtlich, in deren Rahmen sich in der Schweiz der Wissenstransfer im Strassenbau etablierte: in der Verbindung des Strassenbaus mit dem militärischen Schanzenbau und allgemein mit der Offiziersausbildung, mit dem Wasserbau bei den grossen Entsumpfungs- und Kanalprojekten, mit den geodätischen Aufnahmen des beginnenden 19. Jahrhunderts und schliesslich mit den neuen Strassenämtern der Kantone selbst.

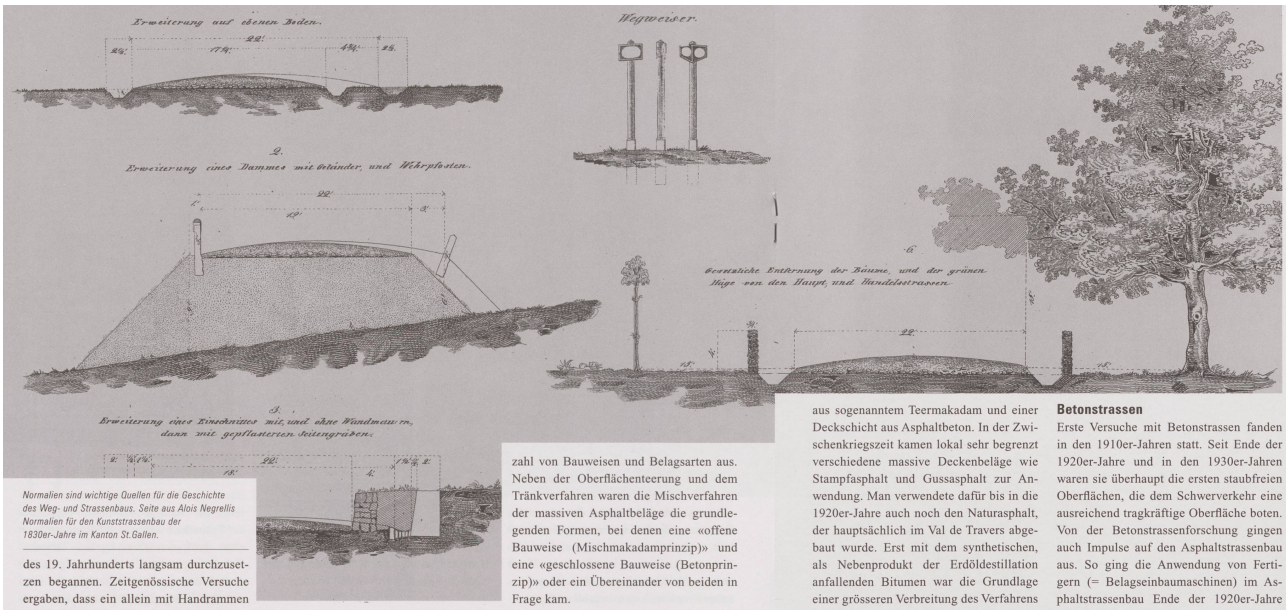
Die Konstruktion der Chaussee war vorgegeben durch einen möglichst direkten Verlauf, durch standardisierte bauliche Lösungen, durch gleichmässige Steigungen, die keinen Vorspann zusätzlicher Zugtiere mehr erforderten, durch die gute Ableitung des Wassers von der Strasse und durch eine kompakte, regelmässige Oberfläche, die den Felgendruck so aufnahm, dass sie nicht einbrach. Erst die Chausseen ermöglichten die Verwendung von schweren, mehrspännigen Fuhrwerken über grössere Distanzen. Der Strassenaufbau bestand aus einem auf dem gewachsenen Boden eingebrachten Steinbett aus hochgestellten, untereinander verkeilten Steinen, darüber einer Schicht von gebrochenem Schotter und einer abschliessenden feineren Schotterschicht. Besondere Fertigkeiten erforderte das Steinbett, das sogenannte Empierrement, bei dem die grösseren Steine für eine regelmässige Druckverteilung sorgfältig zu verkeilen waren. Bis hin zur Schotterung waren dafür Ingenieure und gelernte Handwerker notwendig, während das Rüsten des Schotters, die Transporte und der Unterhalt zunächst weiterhin hauptsächlich im Rahmen der Fron zu leisten waren. Diese wurde erst im Laufe des 19. Jahrhunderts sukzessive durch den bezahlten Strassendienst abgelöst, ein Prozess, der in manchen Kantonen noch bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts dauerte.

Eine der wichtigsten Neuerungen war nur am Rande technisch: Die Strasse sollte als Ganzes, nach einheitlichen Kriterien, Techniken und Lösungen geplant und realisiert werden. Schon Friederich Zehender wies 1740 in seinem «Memoriale über die Construction, Reparation und Conservation der hohen Land-Strassen» die Berner Obrigkeit darauf hin, dass der Kunststrassenbau nicht allein ein technisches Problem der Konstruktion, sondern Gegenstand des konsequenten Staatsvollzugs, der Finanzierung, der Gesetzgebung, der Bildung von Fachkompetenzen, der Verwaltungsorganisation, der Verkehrsregelung und des konsequenten Unterhalts sei. Die Chaussee erscheint damit nicht nur als Ingenieurbaute, sondern als Staatsprinzip und als neue Raumordnung, für die einerseits die grösseren Distanzen und andererseits eine Hierarchisierung und Klassifizierung der Verbindungen kennzeichnend wurden.

McAdam-Strassen

Seit den 1820er-Jahren kam ein vereinfachtes und preisgünstigeres Verfahren für den Bau eines soliden Strassenkörpers auf, das der Schotte John Loudon McAdam (1756–1835) entwickelt hatte. Es beruhte auf von Hand gebrochenem, regelmässigem, schichtweise eingebrachtem Schotter, der verdichtet eine einzige, 25–30 cm dicke, kompakte Lage bildete. Diese Methode verzichtete auf ein Steinbett. Sie erforderte bei der Herstellung und beim Unterhalt bedeutend geringere Sachkenntnisse, was den Anteil der ungelernten Arbeit erhöhte. McAdams wichtigste Leistungen betrafen das Mass der Bombierung, die Bestimmung des Schotters und die Durchsetzung eines zweckmässigen administrativen und verwaltungstechnischen Verfahrens. In drei weiteren Belangen ging McAdam aber weit über rein technische Belange hinaus: in seiner Betonung einer zentralen Strassenverwaltung, der Vorzüge der Lohn- gegenüber der Fronarbeit und seiner Forderung nach einer Professionalisierung des Tiefbaus. Der Erfolg seiner Konzeption gründete darauf, dass er die Abschaffung der Fron und den Übergang zur Lohnarbeit vorantrieb und somit ungelernten, billigen Arbeitskräften Arbeit verschaffte. McAdams Popularität beruhte denn auch in erster Linie auf der Generierung von Arbeitsmöglichkeiten für Arme und Kinder. In dieser Verbindung der technischen Neuerung mit einem Realisierungsverfahren, das sich in die umfassenden Veränderungen der sozialen Ordnung einfügte und diese nun seinerseits beschleunigte, lag die eigentliche Innovation. Dass in der Schweiz auch diese Seite von McAdam rezipiert wurde, zeigt eine Bemerkung der «Zeitschrift für das gesammte Bauwesen» aus dem Jahr 1836: «Um das Zerschlagen der Steine so wohlfeil als möglich zu erhalten, sollten zu dieser Arbeit, da keine grosse Kraft erfordert wird, nur Weiber, Kinder und Greise verwendet werden.»

Eine wichtige Verbesserung brachten die um 1860 erfundenen Dampfwalzen, die sich in der Schweiz aber erst gegen Ende



Normalien sind wichtige Quellen für die Geschichte des Weg- und Strassenbaus. Seite aus Alois Negrellis Normalien für den Kunststrassenbau der 1830er-Jahre im Kanton St. Gallen.

des 19. Jahrhunderts langsam durchzusetzen begannen. Zeitgenössische Versuche ergaben, dass ein allein mit Handrammen und durch den Verkehr verdichteter Strassenkörper 35 bis 45 Prozent Steinmaterial enthielt, ein gewalzter Steinbahnkörper jedoch 70 bis 80 Prozent.

Die Chaussee und die makadamisierte Strasse bildeten bis in die 1950er-Jahre die beiden Standards für den Hauptstrassenbau. Allgemein galt die Chaussierung als angemessener Aufbau für schweren und die Schotterstrasse nach McAdam für leichteren Verkehr.

Pflästerungen

Die Kleinsteinpflästerung steht am Ende einer jahrhundertealten Tradition gepflästerter Strassen. In den 1880er-Jahren entwickelt, wurde sie besonders in Städten und auf viel befahrenen Strassen eingebaut. Zur grössten Verbreitung dieser Oberflächenbefestigung kam es jedoch erst in den 1930er- und den 1940er-Jahren. Bis nach dem Zweiten Weltkrieg galt sie neben der Betonstrasse als dauerhafteste, griffigste, wenn auch als teuerste Strassendecke. Bei den Pflästerungen wird der Zusammenhang mit der Arbeitsbeschaffung deutlich, der den Strassenbau bis in die Zwischenkriegszeit immer wieder geprägt hat. Dieser war noch bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts weitgehend handwerklich. Maschinen wurden nur extensiv eingesetzt. Ein Aufwand, wie ihn das Strassenbett der Chausseen und speziell die Kleinsteinpflästerungen darstellten, war nur unter den Bedingungen des chronischen Arbeitsmangels zu realisieren, der erst durch die Hochkonjunktur und Vollbeschäftigung der Nachkriegszeit überwunden wurde.

Asphaltstrassen

Erste Anfänge des Asphaltstrassenbaus gehen in der Schweiz bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurück. Der bituminöse Belagsbau zeichnete sich durch eine Vielzahl von Bauweisen und Belagsarten aus. Neben der Oberflächenteerung und dem Tränkverfahren waren die Mischverfahren der massiven Asphaltbeläge die grundlegenden Formen, bei denen eine «offene Bauweise (Mischmakadamprinzip)» und eine «geschlossene Bauweise (Betonprinzip)» oder ein Übereinander von beiden in Frage kam.

Bei der Oberflächenteerung wurde die trockene Schotteroberfläche mit Teer bespritzt (Tränkung) und mit Brechsand abgestreut. Dabei handelt es sich um eine heute noch gebräuchliche Standardmethode des Strassenbaus. Sie war auf einem chaussierten oder auf einem Makadam-Aufbau möglich. Die in der Schweiz seit 1902 angewandte, eng mit dem Namen Ernest Guglielminettis verbundene Methode diente zunächst in erster Linie der Bindung des Strassenstaubs, der mit dem Aufkommen des Autoverkehrs zu einem grossen Problem geworden war. Sie diente also noch nicht in erster Linie dem neuen Fahrzeug, sondern dem Schutz der übrigen Strassenbenützer/innen vor dessen Auswirkungen.

Die Asphaltstrasse ist heute am weitesten verbreitet. Sie besteht in der Regel aus dem Unterbau einer massiven, verdichteten Schotterschicht, einer Tragschicht aus sogenanntem Teermakadam und einer Deckschicht aus Asphaltbeton. In der Zwischenkriegszeit kamen lokal sehr begrenzt verschiedene massive Deckenbeläge wie Stampfasphalt und Gussasphalt zur Anwendung. Man verwendete dafür bis in die 1920er-Jahre auch noch den Naturasphalt, der hauptsächlich im Val de Travers abgebaut wurde. Erst mit dem synthetischen, als Nebenprodukt der Erdöldestillation anfallenden Bitumen war die Grundlage einer grösseren Verbreitung des Verfahrens gegeben. Das betraf sowohl den Preis, als auch die mengenmässige Verfügbarkeit, die sehr eng mit der Motorisierung des Strassenverkehrs korrelierte. In geschichtlicher Abfolge wurden die massiven bituminösen Strassenbeläge aus der einfachen Tränkung der Schotterschicht mit Teer- und gegen Ende der 1920er-Jahre vermehrt mit Erdölbitumen hergestellt, was zunächst allerdings nur bei trockenem Wetter im Sommer möglich war. Wenn das Mischgut zuerst in einer Mischmaschine heiss gemischt wurde, konnten die Beläge auch im Herbst und im Frühjahr eingebaut werden. Dieses Verfahren nannte man Teermakadam. Wegen des weiterhin möglichen Eindringens des Wassers in den Strassenkörper kombinierte man den Teermakadam auch oft mit einer abschliessenden Oberflächenteerung. Heute bilden der Teermakadam und darauf eine dichte Asphaltbetonlage den Standard.

Betonstrassen

Erste Versuche mit Betonstrassen fanden in den 1910er-Jahren statt. Seit Ende der 1920er-Jahre und in den 1930er-Jahren waren sie überhaupt die ersten staubfreien Oberflächen, die dem Schwerverkehr eine ausreichend tragkräftige Oberfläche boten. Von der Betonstrassenforschung gingen auch Impulse auf den Asphaltstrassenbau aus. So ging die Anwendung von Fertigern (= Belagseinbaumaschinen) im Asphaltstrassenbau Ende der 1920er-Jahre auf die frühen mechanischen Betonstrassenfertiger zurück.

Die Asphalt- und Betonstrassen wurden fortlaufend weiterentwickelt, sowohl hinsichtlich der industriell hergestellten Materialien Zement, Bitumen und Zusatzstoffe als auch bezüglich der Anpassung an die Verkehrsbedürfnisse.

Literatur:

Joseph Brunner. Beitrag zur geschichtlichen Entwicklung des Brückenbaues in der Schweiz. Diss. ETH Zürich, Bern 1924.

Hans-Ulrich Schiedt. Der Ausbau der Hauptstrassen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In: Wege und Geschichte 3, 2004, 12–23.

Hans-Ulrich Schiedt. Die Entwicklung der Strasseninfrastruktur in der Schweiz zwischen 1740 und 1910. In: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte, 1/2007, Berlin 2007, 39–54. Hier sind alle im Text erwähnten Quellen detailliert aufgeführt.

Résumé

Les techniques habituellement utilisées jusqu'à la seconde moitié du XIXe siècle pour la construction des chemins et des routes étaient appliquées depuis des siècles, voire des millénaires. Or, des perspectives complètement nouvelles ont été ouvertes par les techniques de construction modernes (constructions métalliques depuis les années 1850, constructions en béton armé depuis les années 1890 et revêtements en asphalte et en béton depuis le début du XXe siècle) qui ont tantôt remplacé et tantôt complété les techniques traditionnelles.

Jusqu'au XVIIIe siècle, la plupart des voies de communication étaient de simples chemins de terre, dépourvus d'infrastructure. C'est au milieu de ce siècle que furent construites en Suisse les premières routes pourvues d'une assise renforcée, les «chaussées». Elles suivaient certains principes de construction: un tracé aussi direct que possible, le recours à des modes de construction standardisés, des pentes modérées et régulières et une surface compacte et égale. Ce n'est qu'avec ces «chaussées» qu'il devint possible d'utiliser sur de longues distances de lourds chariots tirés par plusieurs chevaux. Mais la construction de ces nouvelles routes standardisées n'était pas qu'une question technique: elle mettait aussi en jeu la gestion rigoureuse de l'État, l'organisation des finances, de la législation et de l'administration, la régulation des transports, etc. La création des «chaussées» correspond ainsi à l'apparition de nouveaux principes d'organisation de l'État et du territoire.

Les débuts de la construction de routes en asphalte remontent dans notre pays au milieu du XIXe siècle, tandis que les premiers essais de construction de routes en béton datent des années 1910. À la fin des années 1920 et dans les années 1930, ces techniques ont permis de construire les premiers revêtements évitant les dégagements de poussière et offrant au trafic lourd une surface suffisamment résistante. Par la suite, les routes en asphalte et en béton n'ont cessé d'être améliorées et d'être adaptées aux nouveaux besoins du trafic routier.