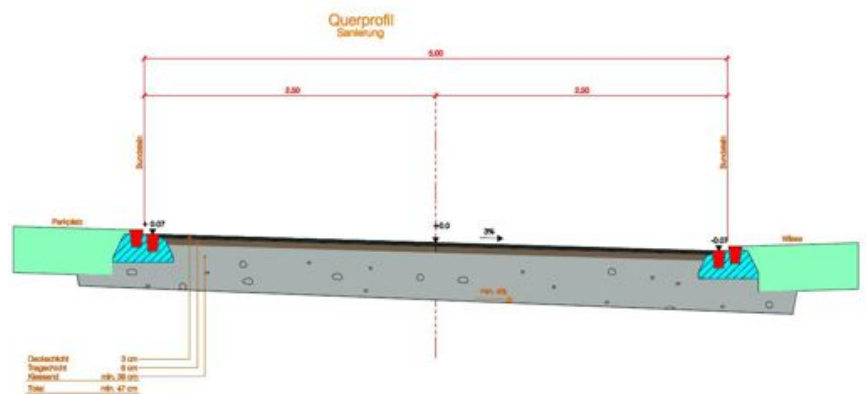


Planung und Sanierung einer Strasse



Materialien, Maschinen, Probleme,
Bewilligungen und Kosten einer
Strassensanierung

Silvan Gyr
Schule Bubikon
Abschlussarbeit
19. April 2011
Ramona Büsser



INHALTSVERZEICHNIS

1. VORWORT	3
2. EINLEITUNG	4
3. HAUPTTEIL:	5
3.1 VORGABEN UND BEWILLIGUNGEN	5
3.2 PROBLEME	5
3.3 DIE SANIERUNG EINER STRASSE	7
3.4 WER DIE ARBEIT BEZAHLT	9
3.5 DER AUFBAU UND DIE MATERIALIEN EINER STRASSE	11
3.6 DIE GESCHICHTE DER STRASSE	14
4. SCHLUSSWORT	15
5. QUELLENVERZEICHNIS:	17

1. Vorwort

Die Themenwahl für meine Abschlussarbeit war meiner Meinung nach ziemlich speziell. Als ich das erste Mal hörte, dass ich eine Abschlussarbeit schreiben muss, hatte ich einen Gedankenblitz. Ich dachte mir: „Ich schreibe eine Arbeit über eine Strasse, die ich auch noch an einem CAD¹ planen könnte.“ Allerdings war ich mir überhaupt nicht sicher, wie ich das präsentieren könnte. Da mir aber sonst keine anderen Ideen gekommen sind, worüber ich meine Arbeit hätte schreiben können, wählte ich doch dieses Thema. Ich bin sehr froh, dass ich dieses Thema genommen habe, weil ich dadurch bereits in meinem zukünftigen Lehrbetrieb arbeiten konnte. Zu Beginn der Arbeit hatte ich ein bisschen Angst, da ich keine Ahnung hatte, was genau auf mich zukommen würde. Jetzt muss ich dazu sagen, dass diese Befürchtungen völlig unbegründet waren. Durch den Zeitplan und das regelmässige Arbeiten in der Schule, wurde mir bewusst, dass die Zeit ganz bestimmt reichen würde, falls ich so weiterarbeiten würde. Dieses Gefühl von Sicherheit, hat mich motiviert, immer wieder daran zu arbeiten.

Bedanken möchte ich mich bei meinem künftigen Lehrbetrieb, welcher mir die Möglichkeit gab, einige Nachmittage im Geschäft zu verbringen und den Computer mit dem CAD-Programm zu benutzen.

Ein besonderer Dank geht an Daniela Schüpbach, die mich sehr bei der Arbeit am CAD-Programm unterstützte und all meine Fragen beantwortete.

Bedanken möchte ich mich auch bei meiner Kontaktperson Ramona Büsser, die zwar nicht allzu viel von meiner Arbeit zu hören bekam, mir aber trotzdem bei der Formulierung der Dokumentation half und mir gute Vorschläge zur Gestaltung der Arbeit gab.

¹ Computerprogramm, um einen Plan herzustellen

2. Einleitung

In meiner Abschlussarbeit geht es vor allem darum, wie man eine Strasse baut oder, wie in meinem Fall, saniert. Dabei werde ich aufzeigen, welche Dinge man beachten muss, bevor eine Strasse saniert werden darf.

Meine Arbeit befasst sich hauptsächlich mit den wichtigsten Aspekten beim Bau einer Strasse. Ich habe aber auch andere wichtige Punkte in die Dokumentation eingearbeitet, wie zum Beispiel die Entwicklung der Strasse, wie man sie heute kennt.

In meiner Arbeit bin ich so vorgegangen, dass ich alles einmal grob geplant habe. Zu Beginn habe ich mein Inhaltsverzeichnis erstellt, worin alle Titel meiner Dokumentation enthalten sind. Diese haben mir sehr geholfen, eine genauere Vorstellung zu bekommen. Danach habe ich mit meinem Produkt, dem CAD-Plan begonnen.

Ich konnte meine Gedanken in die Tat umsetzen, zeichnete eine Strasse nach und habe alles annähernd so geplant, dass man auf dem Papier eine Strasse sanieren könnte. Allerdings würden mir noch die Bewilligungen fehlen, was allerdings nicht weiter schlimm ist, da ich sowieso keine Strasse sanieren könnte. Für meine Pläne habe ich eine bereits bestehende Strasse verwendet, welche ich aber unkenntlich machen musste, da solche Pläne nicht in die Öffentlichkeit gelangen dürfen.

Später habe ich zudem ein Querprofil der geplanten Strasse entworfen. Ein Querprofil ist ein Querschnitt durch die Strasse, bei dem alle Schichten der Strasse aufgezeigt werden.

3. Hauptteil:

3.1 Vorgaben und Bewilligungen

Der Bau oder die Sanierung einer Strasse enthält verschiedenste Vorgaben, welche im Gesetzbuch in ungefähr 15 Seiten aufgeschrieben sind. Darin sind alle wichtigen Punkte aufgeführt, welche eingehalten werden müssen. Dazu gehören unter anderem die zwei wichtigen Punkte, die Bestimmungen, wie die Kosten auf Kanton und Gemeinde verteilt werden und die Bedingungen, die während dem Bau beachtet werden müssen. Es werden aber noch verschiedenste andere Aspekte aufgezählt.

Beim Bau oder der Sanierung kann es vorkommen, dass man als Anwohner der Strasse mit dem Auto nicht mehr direkt bis zum Haus fahren kann. Dies wird aber bereits während der Planung berücksichtigt. So wird ein Ersatzparkplatz erstellt. Den darf man allerdings nicht einfach so auf irgendeiner Wiese machen. Beim Besitzer der Wiese muss man ein Bewilligungsschreiben einreichen, damit man Teile davon, für eine bestimmte Zeit, als Parkplatz verwenden darf. Wenn der Besitzer einen Verlust erleidet, da er sonst irgendetwas hätte anbauen können, wird ihm eine Entschädigung, für den Ernteausfall der beanspruchten Fläche, bezahlt.

Über den Bau müssen alle Anwohner, die Polizei und die Feuerwehr informiert werden.

3.2 Probleme

Wer eine Strasse saniert, muss immer mit verschiedensten Schwierigkeiten rechnen. Mögliche Probleme sind der Pack, komplizierte Anwohner, Probleme mit dem Kredit oder ungeplante Mehrkosten.

Pack ist eine Schicht, die früher im Strassenbau verwendet wurde. Da dieses Material giftige Bindemittel enthält, darf es nur beim Sondermüll entsorgt werden. Dadurch entstehen Unkosten, die man im Voraus nicht erwartet hat. Zudem kann es, je nach Konzentration der Gifte, nötig sein, dass die Arbeiter Schutzmasken tragen müssen.

Ein anderes Problem, welches fast jedes Mal bei Sanierungen von Siedlungsstrassen vorkommt, sind Anwohner, die sich oft nur schon wegen Kleinigkeiten beschweren. Diese Leute sind dann auch dazu bereit, ihr Auto in den Weg der Baustelle zu stellen, um die Arbeiten zu behindern. Manche Anwohner beklagen sich zudem, da es der Ambulanz unmöglich wäre, in einem Notfall direkt beim Haus vorzufahren.

Eine weitere Gefahr sind Rohre und unterschiedliche Kabel, welche nicht genau oder gar nicht auf den Plänen eingezeichnet sind. Es kann durchaus vorkommen, dass man deshalb eine dieser Leitungen trifft und Anwohner keinen Strom oder Wasser mehr haben. Dies kommt allerdings ziemlich selten vor. Besonders bei Wasserleitungen, die tiefer vergraben sind als die restlichen Kabel. Wenn man aber trotzdem auf eine Wasserleitung stösst, besteht, je nach Dicke des Rohres, die Möglichkeit eines

Leitungsbruches. Wenn Kabel getroffen werden, welche nicht besonders tief vergraben sind, kann es vorkommen, dass die Nutzer der betroffenen Leitung nicht mehr telefonieren können. Oft wird aber auch die Stromleitung beschädigt, sodass die Anwohner keinen Strom mehr erhalten.



Zerrissene Kabel

Solche Probleme sind allerdings meistens nach einem Tag behoben. Manchmal auch noch am selben Tag, was auf eine gute Organisation hinweist.

Es kann aber auch vorkommen, dass eine der Maschinen ausfällt oder eine technische Störung hat. Die Bauunternehmer sind allerdings sehr kompetent, sodass bei einem solchen Problem höchstens ein Tag verloren geht. Kleinere Defekte werden direkt auf der Baustelle behoben. Wenn man das Problem dort nicht lösen kann, wird das Gerät abgeholt und in die

Werkstatt gebracht. Zudem wird am selben Tag noch eine neue Maschine besorgt, damit keine unnötigen Verzögerungen entstehen und keine zusätzlichen Kosten anfallen.

3.3 Die Sanierung einer Strasse

Strassen haben keine ewige Lebensdauer. Deshalb müssen sie, je nach Bauart nach ungefähr 12-40 Jahren erneuert werden. Eine Strasse geht hauptsächlich wegen des Wetters und durch die Belastung der Fahrzeuge kaputt. Es kann sein, dass beim Bau der Strasse nicht ganz genau gearbeitet wurde. So kann Wasser in die Deckschicht eindringen. Wenn das Wasser dann gefriert, dehnt es sich aus, wodurch die Deckschicht an einigen Stellen gesprengt werden kann. Wenn das einmal begonnen hat, führt sich dieser Kreislauf schnell weiter, bis die Strasse nicht mehr angenehm zu befahren ist. Dann ist es nötig, dass die Strassen schnellst möglich saniert werden können. Aber was braucht es dazu überhaupt?

Um den Belag aufzubrechen, braucht es eine Belagsfräse. Sie kratzt die oberste Schicht der Strasse ab. Danach wird mit einem Bagger, der vorne einen Meissel als Aufsatz hat, der Asphalt in Stücke gebrochen. Die Brocken, die dabei entstehen, werden mit einem Bagger mit passender Schaufel herausgehoben. Die Stücke werden dann angehäuft, bis sie später von einem Lastwagen abgeholt werden. Je nachdem wie schnell der Belag herausgebrochen wird, kann der Lastwagen vor Ort beladen werden. Manchmal wird auch eine Mulde hingestellt. Diese wird je nach Arbeitsgeschwindigkeit zwei bis drei Mal am Tag geleert. Sobald der ganze Asphalt entsorgt ist, kann mit dem Neubau begonnen werden.

Der Unterbau, also der Schotter, wird als Unterlage drin gelassen. Diese Schicht muss man möglicherweise noch einmal festdrücken, da sie sich bei der Entsorgung der Deckschicht vielleicht etwas gelockert hat.

Die eigentliche Sanierung beginnt erst jetzt. Als Erstes wird mit Schnüren abgesteckt, wo die Randsteine verlaufen müssen. Diese Arbeit erledigt meist der Zeichner zusammen mit dem Bauleiter oder einem Arbeiter.

Für den Einbau wird immer noch ein gewisser Abstand eingerechnet, damit nichts beschädigt wird. Danach werden die Randsteine, der gespannten Schnur entlang, in Beton verankert.

Wenn der Beton fest geworden ist, kann die Tragschicht eingebaut werden. Sie hat eine gräuliche Farbe und ist nicht so fein wie die Deckschicht, welche praktisch schwarz ist. Die Tragschicht wird mit einer Belagsmaschine eingebaut. Die Maschine



Belagsmaschine

ähnelt einer Lokomotive, zugleich aber auch einem Pistenfahrzeug. Sie hat einen trichterförmigen Einlauf in Richtung Boden. Der Asphalt wird durch ein spezielles Gerät, welches hinten am Fahrzeug befestigt ist, gleichmässig über die Tragschicht verteilt. Der Asphalt wird nun noch durch Walzen verdichtet. Bei kleineren Flächen werden Vibroplatten benutzt, welche ein gewisses Gewicht haben und durch auf und ab Bewegungen dieselbe Wirkung haben. Die Tragschicht bildet die Grundlage für die Deckschicht. Sie kann sich allerdings noch ein wenig verformen. Deshalb wird mit dem Einbau der Deckschicht gewartet, bis sich das Ganze gesetzt hat.

Nach der Setzung kann auch die Deckschicht eingebaut werden. Man darf sie aber nur bei Temperaturen über 0° Celsius einbauen. Die Schicht wird ebenfalls mit der Belagsmaschine eingebaut und wieder mit Walzen verdichtet. Allerdings kann man nicht alles mit Maschinen machen. Einen Teil, die Abschlüsse an den Randstein, müssen die Arbeiter von Hand machen. Dieser muss schön aussehen, sonst wird das Projekt nicht abgenommen und es müssen Nachbesserungen gemacht werden.

Wenn die Baufirma der Meinung ist, mit der Strasse sei alles in Ordnung, teilt sie das dem Ingenieurbüro mit, welches einen Zeichner oder Ingenieuren vorbeischickt, um das Abnahmeprotokoll auszustellen.

Nun wird entschieden, ob der Zeichner zufrieden mit der Arbeit ist oder ob allfällige Verbesserungen vorgenommen werden müssen. Wenn die Strasse abgenommen wird, ist der Bau beendet. Wenn aber noch Nachbesserungen gemacht werden müssen, verabredet man einen Termin, an dem alles nochmals kontrolliert wird. Danach wird auch diese Strasse abgenommen und man hofft, dass die Strasse viele Jahre hält und nicht schon nach einigen Jahren wieder sanierungsbedürftig ist.

3.4 Wer die Arbeit bezahlt

Eine Strasse zu bauen ist teuer. Es fallen Kosten für die Planung der Strasse, für den Bau, für die Materialien und für die Baufirma an. Doch wer zahlt das? Strassen teilt man in unterschiedliche Untergruppen ein, wie Gemeinde-, Kantons- und Bundesstrassen, welche von verschiedenen Unternehmungen finanziert werden.

Man gibt einem Ingenieurbüro den Auftrag, eine solche Strasse zu planen. Die Pläne werden ausgearbeitet und das Ingenieurbüro bespricht diese mit den Bauherren. Wenn die Erbauer damit einverstanden sind, organisiert das Ingenieurbüro den Ablauf. Sie stellt eine Art Inserat aus für die Baufirmen. In einer speziellen Zeitung, welche hauptsächlich die Baufirmen lesen, sind solche Aufträge aufgeführt. Die verschiedenen Betriebe machen dem Büro ein Angebot, zusammen mit einem Preis. Das Ingenieurbüro muss dann nur noch auswählen, an welchem Unternehmen sie den Auftrag erteilt, die Strasse zu bauen. Dabei schaut man darauf, ob eine Baufirma gute Referenzen hat oder nicht, ausserdem, welchen Preis sie verlangt. Wenn die Auswahl getroffen ist, kann das Unternehmen mit dem Bau beginnen.

Wenn der Bau fertig ist, wird die Endabrechnung gemacht. Die Baufirma schickt dem Ingenieurbüro die gesamten Kosten der Materialien und den Aufwand für Arbeiter und Maschinen zu. Das Ingenieurbüro berechnet ihrerseits die Arbeitszeit, die sie für die gesamte Planung und die Organisation benötigt haben. Die Abrechnung wird nun den Bauherren gegeben.

Bezahlt wird auf zwei unterschiedliche Arten. Die eine ist, dass bereits im Voraus eine gewisse Summe für den gesamten Bau bewilligt wird. Wenn diese Summe nicht reicht, muss die Baufirma oder das Ingenieurbüro für die zusätzlichen Kosten aufkommen. Wenn diese Summe allerdings nicht erreicht wird, bekommt der Überschuss das Büro oder die Baufirma. Die zweite Methode ist, einfach alles so zu bezahlen, wie es benötigt wurde. Kurz gesagt, wird der Aufwand und die Materialien bezahlt. Bei Flurgemeinschaften² ist das etwas anders. Dort wird die gesamte Summe unter den beteiligten Anwohnern aufgeteilt. Es ist aber gut möglich, dass nicht jeder sofort bezahlen kann. Daher schiesst oftmals die Gemeinde dem Bauherrn, welcher nicht genügend Geld hat, das nötige Budget vor. Im Moment werden aber nur die wenigsten Strassen von Flurgemeinschaften bezahlt.

Die Gemeinde

Die meisten Strassen, welche im Gemeindegebiet liegen, werden von der Gemeinde bezahlt. Auch praktisch alle Quartierstrassen, ausser in speziellen Fällen, wie vorher erwähnt, werden von Flurgemeinschaften bezahlt. Dies ist aber selten der Fall.

Es kann aber auch vorkommen, dass der Kanton sehr wichtige Verbindungsstrassen bezahlt. Das sind allerdings nur die Hauptstrassen. Mit der Planung der Strasse läuft es so ab, wie vorher beschrieben. Der einzige Unterschied ist, dass das Projekt sehr wahrscheinlich grössere Ausmasse hat und nicht Privatpersonen, sondern die Gemeinde, der Kanton oder der Bund bezahlt.

Der Kanton

Der Kanton bezahlt vor allem grössere Projekte, wie Autobahnen oder grosse und viel befahrene Strassen, welche auch sehr wichtige Knotenpunkte sein können und daher Priorität für den Kanton haben.

² Flurgemeinschaften sind private Personen, die ihr Haus mit einer Strasse erschliessen möchten. Sie bezahlen die Kosten der Strasse aus eigener Kasse.

Der Bund

Er bezahlt nur die allerwichtigsten Verbindungsstrassen wie zum Beispiel eine Autobahn zwischen Zürich und Bern, welche auch viel befahren ist. Als Bundesstrassen bezeichnet man hauptsächlich die Strassen, die zwei wichtige Städte miteinander verbinden.

Wenn jemand eine Strasse beschädigt, muss er diesen Schaden auch bezahlen. Solche Schäden kommen vor allem in Industriegebieten vor, da dort oft schwere Dinge transportiert werden und es dabei auch mal zu einem Missgeschick kommen kann. Wie zum Beispiel, dass ein schweres Teil auf den Boden fällt und ein Loch in den Belag reisst. Wenn man nun einen Teil des Belages ausbessern muss, zahlt dies der Verursacher. Es kann aber auch vorkommen, dass die Gemeinde sagt, die Strasse sei sowieso in schlechtem Zustand und dann beschliesst, die gesamte Strasse zu sanieren. Diese Kosten übernimmt die Gemeinde. Jedoch muss der Verursacher den Teil, den er zerstört hat, bezahlen. Konkret heisst das: Wenn der Verursacher einen halben Quadratmeter kaputt gemacht hat und der gesamte Platz hundert Quadratmeter umfasst, muss er nur für die Kosten des halben Quadratmeters aufkommen.

3.5 Der Aufbau und die Materialien einer Strasse

Strassen haben eine sehr wichtige Rolle in unserem Leben. Allerdings ist ihr Unterhalt teuer. Damit Strassen möglichst lang halten, benötigt man verschieden aufwändige Schichten beim Bau der Strasse. Diese teilt man in 3 Stufen ein. Je nach Verkehrsvorkommen müssen die Schichten unterschiedlich dick sein und haben deshalb auch eine andere Konsistenz.

Die unterste Schicht besteht aus grobem Schotter, der fest zusammengedrückt wird und damit eine starke Unterlage bietet. Dieser Belag besteht aus kantigen, gebrochenen Mineralien, welche als



Grober Schotter

Abfall von Steinbrüchen und sonstigen Brechmaschinen stammen. Die Korngrösse von Schotter liegt zwischen 32 und 63 Millimetern. Kleinere werden Splitt und Brechsand genannt, welche manchmal auch im Strassenbau vorkommen.

Darüber kommt eine feine Planumschicht, welche sehr eben und flach ist. Sie wird als gute Unterlage für die nächste Schicht benötigt. Je nach Bauart der Strasse wird über der Planumschicht eine Frostschuttschicht eingebaut, welche den Unterbau vor Frost schützt. Normalerweise kommt jedoch nach der Planumschicht die Asphalttragschicht, die das ganze Gewicht der Fahrzeuge, die später darüber fahren werden, auffängt und der Strasse somit auch die nötige Stabilität gibt. Wenn die Tragschicht eingebaut ist, wird die Strasse wieder für den Verkehr geöffnet, damit sie sich setzen kann. Nach ein bis drei Monaten wird dann die oberste Schicht eingebaut, welche die Strassenoberfläche bildet. Sie ist sehr flach, damit das Fahren mit den Fahrzeugen möglichst angenehm ist.

An die Deckschicht werden besondere Anforderungen gestellt, wofür nicht jede Art von Asphalt geeignet ist. Eine grosse Rolle spielt die Dicke der Schicht, welche dem Verkehrsaufkommen der Strasse angepasst ist.

Die häufigste Schicht ist die Asphaltdecke, welche aus einem abgestuften Mineralgemisch besteht und Bitumen als Bindemittel benötigt.



Neubau einer Strassenschicht

Bitumen sind sehr wasserabstossend. Sie werden in Strassen beigemischt, damit das Wasser gut abfliessen kann und nicht auf der Fahrbahn liegen bleibt. Diese Eigenschaft hat das Erdpech wegen seinen hochmolekularen Kohlenwasserstoffen und kleinen Anteilen von Schwefel, Sauerstoff und Stickstoff. Das Bitumen wird hauptsächlich durch eine Vakuumdestillation aus hochschwefligem, schwerem Rohöl gewonnen. Dieses Erdpech gibt es aber auch als natürliches Produkt, welches in Asphaltseen sprudelt. Von diesen Seen gibt es allerdings nur ganz wenige. Der Grösste liegt in Trinidad.

Deckschichten dieser Art halten je nach Verkehrsbelastung 12 bis 18 Jahre.

Gussasphalt kommt dann zum Einsatz, wenn die Strasse besonders harten Bedingungen ausgesetzt ist oder es sehr wichtig ist, dass kein Wasser in die Strasse eindringen kann. Das ist vor allem auf Brücken der Fall.

Allerdings auch *„in Maschinenhallen, die während des Einbaus weiterproduzieren und durch das Verdichten empfindlich gestört würden.“*

Die Gussasphaltschicht ist eine Zusammensetzung aus sehr feinem Material und Bindemitteln, die kein Verdichten verlangen. Der Nachteil dieses Asphaltes ist, dass er bei fast 230° Celsius eingebaut werden muss und daher auch sehr teuer ist.

Bei besonders hohen Belastungen, wie auf Flughäfen oder sehr stark befahrenen Autobahnen, wird eine Betondecke verwendet. Die Oberfläche besteht aus fünf bis sechs Meter langen Platten, welche mit so genannten Dübeln und Ankern zusammen



Autobahn mit einer Betondecke

gehalten werden. Die Fugen die dabei entstehen, werden danach aufgefüllt. Durch die Dicke der Platten von bis zu 30 cm, halten sie bis zu 40 Jahre lang.

3.6 Die Geschichte der Strasse

Die ersten Strassen wurden aus verschiedenen Gründen gebaut. Sie dienten vor allem einem guten Zugang zu Nahrung und Unterkunft zu haben. Die Routen dienten auch als Wege für Wallfahrten und jahreszeitliche Wanderungen. Durch die wirtschaftliche Entwicklung und der Einführung von Fahrzeugen wurde das Verkehrsaufkommen verstärkt. Dadurch wurden die Strassen auch vermehrt als „Zugang zu Arbeit, Bildung und Unterhaltung“ genutzt. Allerdings waren militärische und staatspolitische Hintergedanken die Hauptgründe zum Bau von Strassen, um ihre Einheiten und Truppen möglichst schnell durch ihr gesamtes Reich, direkt zur Front, bringen zu können. Von da an waren die Strassen ein sehr wichtiger Teil in der Verteidigung und dem Angriff. Um diese intakt zu halten,

verwendeten die Herrscher grosse Mengen an Geld, um die Strassen zu unterhalten oder neue bauen zu lassen. Das viele Geld, das er dafür benötigte, nahm der Herrscher hauptsächlich



Alte Strasse mit Pflastersteinen

von den Mautgebühren³, welche er auf den Strassen einzog. Diese Strassen waren damals ein Meisterstück der Baukunst. Oft waren sie bis zu fünf Meter breit und hatten, je nach Strasse, sogar einen Regenwasserabfluss. Die Strassen bestanden oft aus grossen, flachen Steinen oder Pflastersteinen.

Die ersten geschotterten Strassen wurden 1815 vom britischen Ingenieur John McAdam erfunden. Kurz darauf liess er eine Strasse nach seinem Prinzip bauen. Sie bestand aus zwei Schichten. Die untere Schicht bestand aus grobem Schotter und die obere Schicht aus kleinen Steinen, die mit einer Schlacke befestigt wurden. Da das Strassenbrett höher lag als die Umgebung, konnte das Wasser sehr gut abfliessen.

³ Mautgebühren sind Kosten, welche durch Beamte eingezogen werden, um die Strasse unterhalten zu können.

Diese Bauart von Strasse hat sich zu dieser Zeit so sehr bewährt, dass sie sich bald verbreitete.

Die Vorläufer der heutigen Strassen, wurden im Jahre 1902 erfunden. In dieser Zeit wurde eine Strasse, wie vorher beschrieben, mit einem Teerbelag überzogen. Allerdings wurde dieser Teerbelag bis heute viele Male überarbeitet und verbessert. Da Teer viele nicht sehr gesunde Stoffe beinhaltet, lässt man ihn grösstenteils weg und verwendet andere Bindemittel.

4. Schlusswort

Was haben wir nun über die Strasse gelernt?

Die Geschichte der Strasse geht viele Jahre zurück. Seitdem hat sich der Strassenbau stark verändert. Die Materialien sind durch verschiedene Zusatzstoffe viel robuster geworden.

Eine Strasse muss zuerst einmal geplant werden. Bevor man dann bauen darf, benötigt man verschiedene Bewilligungen. Beim Bau muss dann auch mit den verschiedensten Problemen gerechnet werden. Doch darauf ist man vorbereitet, sodass trotzdem alles richtig abläuft.

Für den Einbau der Strasse ist die Baufirma, respektive der Bauleiter, verantwortlich. Alle Materialien werden von der Baufirma herbeigeschafft und eingebaut. Wenn das beendet ist, wird die Kostenabrechnung gemacht. Sie wird vom Bauherren bezahlt, sobald die Strasse vom Ingenieurbüro abgenommen wurde.

Mein Rückblick auf die Arbeit

Ich bin mit meiner Arbeit zufrieden. Es bereitete mir viel Freude, die verschiedensten Informationen über die Strasse heraus zu suchen. Grossen Spass hatte ich auch bei der Arbeit an der Planung am CAD-Programm. Ich lernte einige Dinge über das Programm und habe zusätzliche Informationen zur Strasse bekommen. Ich bin sehr froh, dass mir mein zukünftiger Lehrbetrieb so sehr bei der Arbeit half.

Was mich ziemlich beeindruckte, war, wie schnell man mit der Dokumentation fertig werden kann. Ich hätte gedacht, dass ich viel mehr Zeit in die Dokumentation stecken müsste. Allerdings war es auch ein Vorteil für mich, da ich so mehr Zeit für das Produkt hatte.

Meine Planung

Ich habe mir nicht wirklich einen Plan zurecht gelegt, bis wir in der Schule einen Zeitplan machen mussten. Aber eigentlich wusste ich schon vorgängig, dass ich mich überhaupt nicht daran halten würde und so ist es dann auch gekommen. Ich habe es trotzdem geschafft, die Arbeit zur richtigen Zeit zu beenden.

Ich schrieb das Vorwort und die Einleitung. Danach begann ich die Arbeit am Produkt. In den Lektionen konnte ich nur an zwei Punkten des Hauptteiles arbeiten, da ich die Informationen zu den anderen Teilen noch nicht hatte. Diese holte ich mir dann im Lehrbetrieb ein und ich konnte in den folgenden Lektionen gut vorwärts arbeiten. In der Zwischenzeit hatte ich mein Produkt beendet. Nun habe ich manchmal auch ein wenig in der Freizeit an der Dokumentation geschrieben.

Was ich bei einem anderen Mal verändern würde

Bei der Vorgehensweise würde ich praktisch alles genau gleich machen. Der einzige Punkt, den ich ändern würde ist, dass ich früher mit der Dokumentation beginne, damit ich mehr Zeit habe, noch mehr am Layout zu feilen.

5. Quellenverzeichnis:

Schotter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schotter>

Deckschicht: <http://de.wikipedia.org/wiki/Deckschicht>

Planum: <http://de.wikipedia.org/wiki/Planum>

Bitumen: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bitumen>

Geschichte der Strasse:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Stra%C3%9Fe#Geschichte>

Tragschicht: <http://de.wikipedia.org/wiki/Tragschicht>

Bilder:

Belagsmaschine: http://www.dornbierer-ag.ch/php/bilddetail.php?k=bgdo&d=EBM%20Volvo.jpg&img_verz=image&o=Lange%20Rampen%20f%FCr%20Belagsmaschine&qFunc=back

Schotter:

http://www.dezanet.ch/Zierkies_neu/images/Tessiner%20Schotter.jpg

Betondecke:

<http://www.google.ch/images?um=1&hl=de&biw=989&bih=931&tbm=isch&sa=1&q=betondecke+strasse&aq=f&aql=&aql=&oq=>

Asphaltdecke:

http://www.stbawm.bayern.de/imperia/md/images/stbv/stbawm/strassenbau/strassen-bilder/bauen/b17_neu/2.jpg

Alte Strasse:

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Greek_street_-_III_century_BC_-_Porta_Rosa_-_Velia_-_Italy.JPG&filetimestamp=20080818120524

Kabel gerissen: <http://www.heiligenhaus-blog.de/wp-content/myfotos/bayer-pipeline-2007/pipeline-und-kabel.jpg>

Titelblatt: [http://www.johann-](http://www.johann-bunte.de/pressemitteilungen/bilder/Bild_9_Strassenbau_Kompaktasphalt_einbau.jpg)

[bunte.de/pressemitteilungen/bilder/Bild_9_Strassenbau_Kompaktasphalt_einbau.jpg](http://www.johann-bunte.de/pressemitteilungen/bilder/Bild_9_Strassenbau_Kompaktasphalt_einbau.jpg)

Zitate: *„in Maschinenhallen, die während des Einbaus weiterproduzieren und durch das Verdichten empfindlich gestört würden.“*

<http://de.wikipedia.org/wiki/Deckschicht#Gussasphalt>

„Zugang zu Arbeit, Bildung und Unterhaltung“

<http://de.wikipedia.org/wiki/Stra%C3%9Fe#Geschichte>