

0. Index

0.1. Einleitung	2
0.2. Bau eines Schornsteins	3
0.3. Maurerarbeiten	4
0.4. Bauvermessung, Erdarbeiten	6
0.5. Schalungs- und Bewehrungsarbeiten	7
0.6. Bewehrung und Betonieren einer Bodenplatte	10
0.7. Betonieren der Bodenplatte	11



1. Einleitung

Im Frühjahr 2004 betätigte ich mich als Praktikant bei der Firma **Cardoso et Frère s.à.r.l.**, einem kleinen mittelständischen Bauunternehmen im Großherzogtum Luxemburg. Im Laufe dieses sechswöchigen Baustellenpraktikums war ich auf diversen kleinen Baustellen von Ein- und Mehrfamilienhäusern tätig, die über das ganze Land verstreut waren, größtenteils jedoch im Norden. Mitwirken durfte ich an folgenden Baustellen:

- Rue de Boevange, Useldange, Luxemburg
Mehrfamilienhaus
- Route d’Arlon, Oberfeulen, Luxemburg
Einfamilienhaus
- Cité Millewee, Strassen, Luxemburg
Mehrfamilienhaus
- Rue Principale, Vichten, Luxemburg
Einfamilienhaus
- Rue du Brill, Grosbous, Luxemburg
Einfamilienhaus
- Millewee, Calmus, Luxembourg
Einfamilienhaus

In diesem Bericht werde ich jedoch nicht auf jede der oben genannten Baustellen eingehen, weil die Arbeiten an den verschiedenen Orten teilweise gleich waren und der Bericht sich in sich selbst wiederholen würde. Deshalb ist dieser Bericht nach Tätigkeiten gegliedert, welche an den signifikantesten Baustellen im Stile von Erzählungen in der Gegenwart illustriert werden.

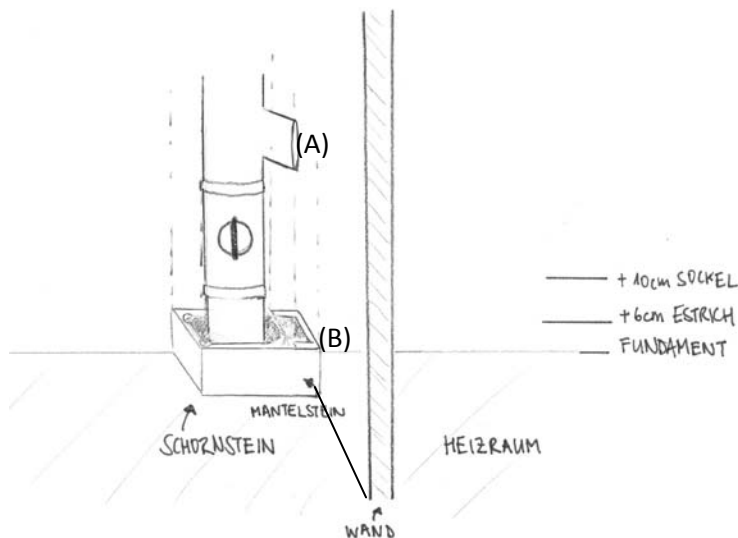
Ich entschloss mich, den praktischen Teil meines Praktikums direkt vor Beginn meines Studiums zu machen, um schon vor der Theorie, die mich in den folgenden Jahren erwarten würde, erste Einblicke in das wahre praktische Geschehen auf typischen luxemburgischen Baustellen zu erlangen. Bewusst entschied ich mich für eine kleine Firma des Mittelstandes, weil (vor allem in Luxemburg) Kleinbetriebe bei weitem den größten Anteil des Bauvolumens erbringen. Somit könnte ich im Laufe meines Studiums einen Vergleich ziehen zwischen der Theorie (d.h. wie es auf einer Baustelle ablaufen sollte, resp. Welche Möglichkeiten in punkto Technologie und Effizienz gegeben sind) und der von mir erlebten Wirklichkeit.

Rückblickend habe ich gelernt, dass bei weitem nicht alles so präzise ausgeführt wird, wie geplant und berechnet wird. Oft wird eher nach dem Gefühl und nach Erfahrung gehandelt, anstatt sich z.B. die Zeit zu nehmen und die exakte Mengen für eine Mörtelmischung abzumessen. Bei kleineren Vorhaben wie Einfamilienhäusern ist das auch sicher nicht weiter tragisch. Zudem habe ich gemerkt, dass ein sehr großer Spielraum für Optimierung besteht, dieser aber einerseits aus Gründen von beschränkter Liquidität und andererseits durch ein Festhalten an alten Gewohnheiten unbeachtet bleibt.

2. Bau eines Schornsteins

Rue de Boevange, Useldange, Luxemburg

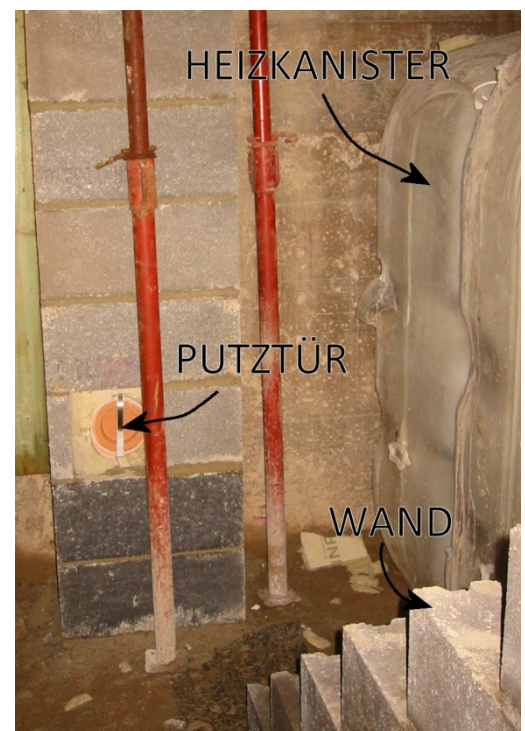
Im Kellergeschoss des Mehrfamilienhauses wird auf das Fundament der erste Mantelstein auf Mörtel gelegt. Im Nebenraum kommt später die Zentralheizungsanlage, die auf einem Sockel von 10cm stehen wird. In diesen Heizraum wird auch das Rohr des Kondensatsammlers des Schornsteines hingeführt. Um dies zu ermöglichen, muss das Rohr 20cm höher sein, als der fertige Sockel (d.h. 10cm + 6cm Estrich).



Nachdem der erste Mantelstein gelegt worden ist, wird der Kondensatsammler mittig eingesetzt, die Hohlräume um den Sammler herum im Mantelstein werden zur Stabilität mit Mörtel aufgefüllt. Der zweite Mantelstein wird auf einer Seite aufgebrochen, um die Öffnung des Kondensatsammlers freizuhalten. Beim Bau des Kamins muss darauf geachtet werden, dass Punkt (A) (s. Skizze) mindestens so hoch ist, wie das Rohr der Heizanlage und dass Punkt (B) hoch genug ist, damit das Kondenswasser aus dem Kamin ablaufen kann.

Der Putztüranschlusstutzen wird auf den Kondensatsammlerstutzen gesetzt und schaut nach vorne, also in den Raum neben dem Heizraum, damit die Stelle nicht vom anstehenden Heizkanister behindert wird. Die Stutzen des Kamins werden mit einem vom Hersteller mitgelieferten „Feuerfestkitt“ verbunden. Um die Stutzen herum werden Dämmplatten aus Glaswolle in die Mantelsteine gelegt. Die inneren Ecken der Mantelsteine haben Ausbuchtungen, damit Luft dort entlang zirkulieren kann, die zum Trocknen der Glaswolle beitragen wird.

Damit der Rauchrohrstutzen genügend Höhe hat, wird zwischen ihm und dem Putztürstutzen anders wie auf der Anleitung ein zusätzliches Keramikrohr eingesetzt. Dies ist die einzige Möglichkeit, weil die Rohre nicht abgeschnitten werden dürfen. Die Kaminelemente werden im Laufe der Rohbauarbeiten weiter nach oben aufeinandergesetzt und gekittet. Am Schornsteinkopf wird die Dämmung um 4cm unter die Oberkante des letzten Mantelsteines gekürzt, ein Durchgangsblech wird mittig auf den diesen Mantelstein aufgelegt, anschließend wird eine Abdeckplatte mit Mörtel versetzt und aufgelegt. Das letzte Keramikrohr wird mittels Trennscheibe auf 17cm verkürzt, mit Feuerfestkitt versehen und aufgesetzt. Der Spalt zwischen Durchgangsblech und Abdeckplatte wird mit einer Silikonspritze dauerelastisch abgedichtet. Zu guter letzt wird eine Keramikhaube auf das letzte Rohr gekittet.



Eingebauter Kamin im Kellergeschoss

3. Maurerarbeiten

Rue de Boevange, Useldange, Luxemburg

Wir befinden uns auf dem dritten und letzten Obergeschoss des Mehrfamilienhauses und es soll nun mit den Maurerarbeiten dieser Ebene begonnen werden. Zunächst werden alle notwendigen Geräte, sowie Ziegelsteine und die Säcke mit dem Zement und den Gesteinskörnungen für den Mörtel mit einem gemieteten Autokran nach oben befördert. Das Anmachwasser für den Mörtel und den Beton wird durch eine Pumpe hinaufbefördert. Die Bodenplatte wird seitlich mit Hilfe von Brecheisen ausgeschalt.

An den beiden Enden einer Außenwand wird jeweils eine daumenbreite Schicht Mörtel aufgetragen und ein Ziegelstein parallel zur Wand aufgesetzt. Anschließend wird ein Faden zwischen beide Eckziegel gespannt. Auf die Präzision der Lage und der Neigungen dieser Eckziegel wird viel Wert gelegt: Die Richtung wird mit Hilfe einer Wasserwaage überprüft, gegebenenfalls wird an den Eckziegeln sanft nachgehämmert, um die Position zu korrigieren. Nun werden entlang dieser Linie nach und nach Ziegelsteine auf eine Mörtelschicht gelegt. Zwischen die Ziegel wird auch Mörtel gespachtelt. Die Gesteinskörnung des hier verwendeten Mörtels besteht zu $\frac{3}{4}$ aus Moselsand und zu $\frac{1}{4}$ aus „sable jaune“.

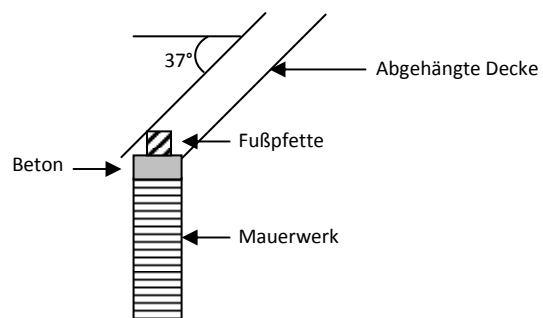
Es werden von beiden Enden in Richtung Mitte Ziegelsteine gelegt. Für das Mittelstück wird ein Ziegelstein mit einem Hammer passend zugebrochen. Dies gelingt relativ sauber durch die Struktur der Ziegel, die mit Sollbruchstellen versehen sind. Die nächste Ebene wird genauso vorbereitet, wie die erste und so werden wieder erst die Ecksteine angesetzt und ein Faden gespannt, usw.

Während das Mauerwerk für die Außenwände gelegt wird, trennt ein Arbeiter alle Bewehrungsstäbe, die aus der Bodendecke ausstehen, mit einer Trennscheibe ab.

Während die Mauer in die Höhe wächst werde ich auf ein Problem aufmerksam gemacht: Wir wissen eigentlich nicht genau, wie hoch die Außenwände werden sollen, weil diese Information auf dem Ausführungsplan fehlt! Am nächsten Morgen sollen wir die nötigen Abmessungen vom betriebseigenen Baustelleninspektor bekommen, der normalerweise alle paar Tage zur Baustelle vorbeikommt und offenbar gerne wortlaut seinen Frust gegen die Bauarbeiter ablässt.

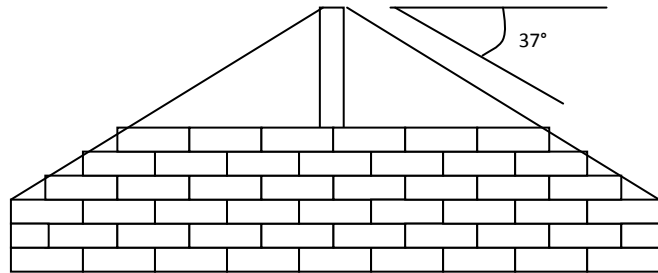
Am nächsten Tag teilt uns der Baustelleninspektor mit, dass die Giebelwand erst 40cm gerade nach oben verlaufen soll und sich dann mit einem Winkel von 37° von beiden Seiten zuspitzen soll.

Um den Winkel der Giebelwand auf ungefähr zu verwirklichen, wird jede höher gelegene Ebene der Ziegelsteine um einen halben Stein weiterversetzt. Um die Genauigkeit wird sich erst später gekümmert.



Zur Bestimmung der fertigen 1-Meter-Linie wird erst mit einem Theodoliten die genaue Position erfasst. Zum Auftragen der fertigen 1-Meter-Linie werden anschließend die Enden einer Schlagschnur vorsichtig an die zu markierende Fläche gehalten und die Schnur straff gespannt. Nun wird die Schnur ein Stück von der Fläche weg gezogen und losgelassen, so dass sie auf die Oberfläche schlägt und der anhaftende Kreidestaub eine gerade Linie markiert. Der fertige Meter setzt sich zusammen aus 1m + 7cm Estrich + 6cm Bodenbelag.

Nachdem die Giebelwand etwa 1m überschritten hat, wird ein Gerüst zusammengebaut, um das Mauern in die Höhe weiter zu ermöglichen. Das Gerüst ist hier ein simpler Eigenbau: es werden insgesamt drei Stellböcke an die Wand gestellt, darauf werden lange Holzbalken gelegt, quer darauf kommen Bretter und schlussendlich werden Holzplatten über die Bretter gelegt. Auf dieser Ebene kann nun weiter gemauert werden. Doch zuvor wird an der Mitte der Giebelwand ein Holzbrett an die Außenseite angenagelt: dieses Brett legt die Endhöhe der Wand fest. Von der Spitze ausgehend wird jeweils ein Draht an beide Eckpunkte der Wand gespannt, als Orientierung für die Maurerarbeiten.

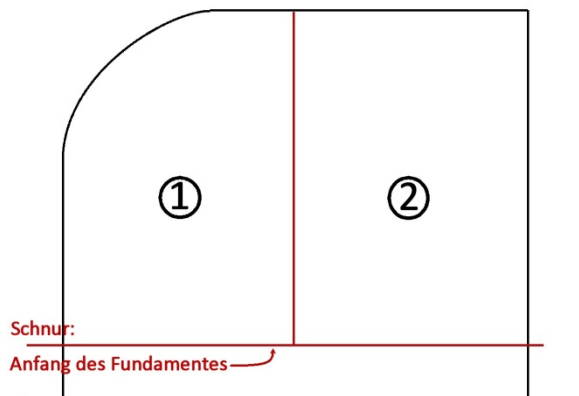


Die korrekte Endhöhe des Daches wird später etwas über den Ziegelsteinen liegen; dieser Unterschied wird von den Dacharbeitern präzise ausgeglichen werden. Die reelle Decke ist 5,15m hoch, bei 2,52m über dem fertigen Boden wird allerdings aus ästhetischen Gründen eine Decke abgehängt. Drüber wird es keine Bodenplatte mehr geben. Um bis ganz oben hin mauern zu können, wird ein zweiter Stock des Gerüsts in gleicher Bauweise aufgebaut. Die Position der Innenwände wird mit der Schlagschnur auf die Bodenplatte aufgetragen.

Sobald die Maurerarbeiten auf diesem Stockwerk beendet sind, wird die Baustelle vorläufig stillgelegt. Der Grund liegt darin, dass mit dem Dach erst mit dem Beginn des Baus des Nachbargebäudes begonnen werden soll. Auf dem Nachbargrundstück befindet sich allerdings noch ein Altbau, der zur Zeit von Hand, mit Hilfe von Hammer und Hacke abgebrochen wird, weil es anscheinend aus Platzgründen nicht möglich (oder wirtschaftlich) sei, das Gebäude mit Maschinen abzureißen.

4. Bauvermessung, Erdarbeiten

Cité Millewee, Strassen, Luxemburg



Wir befinden uns auf dem Entstehungsort eines Doppelhauses in einem neuen Wohngebiet in Strassen, einem Vorort der Hauptstadt Luxemburgs. Die Erdarbeiten werden hier vorbereitet. Dazu werden die beiden zu bebauenden Grundstücke mit Hilfe von Theodoliten präzise vermessen und abgesteckt. Zunächst wird eine Grobabsteckung durchgeführt und die Grundstücke werden definiert. Die Grenze der zwei zu bebauenden Grundstücke wird ebenfalls mit einer gespannten Schnur verdeutlicht.

Nun werden Schnurgerüste abgesteckt, die die genaue Lage und Dimensionen der Erdbauarbeiten definieren. Außerdem wird ein Höhenfestpunkt angelegt, welcher als Ausgangspunkt für die Höhenmessung dient. Bei unserem Bauvorhaben ist dieser an der Höhe des Erdgeschosses definiert, welches sich um 1,50m über einem Vermessungspunkt an der Verkehrsstraße vor der Eingangsseite des Gebäudes befindet. Nach der Grobabsteckung werden alle Maße per Theodolit nachvermessen und sehr fein nachverbessert. Anschließend werden die Diagonale des Rechtecks (2) gemessen und verglichen: es muss so lange nachverbessert werden, bis beide Diagonale exakt die gleiche Länge haben!

Millewee, Calmus, Luxemburg

Auf der Erdbaustelle dieses beschaulichen kleinen Dorfes im Westen Luxemburgs sind die Erdbewegungen im vollen Gange, jedoch in gemütlichem Tempo. Auf dem Grundstück befindet sich ein kleiner Bagger, der einen LKW befüllt. Für die Erdarbeiten dieser Baustelle werden circa zwei Wochen eingeschätzt. Mir wird zudem mitgeteilt, dass der Baggerführer bei schlechtem Wetter seine Arbeit einstellen muss, weil der Bagger bei Regen sonst nicht mehr durch den Schlamm kommt. Der Boden ist vorwiegend fein sandig und relativ weich, für ein normales Plattenfundament aber noch geeignet. Der zuständige Ingenieur kommt regelmäßig vorbei, um nach dem Rechten zu sehen.



5. Schalungs- und Bewehrungsarbeiten

Rue de Boevange, Useldange, Luxemburg

Nachdem die Wände aus Mauerwerk auf dem letzten Stockwerk dieses kleinen Mehrfamilienhauses errichtet worden sind, werden nun noch zwei Betonsäulen hergestellt, die einen horizontalen Betonquerträger stützen werden. Dazu wird erst eine Schalung in Form der Säulen aus Holzbrettern gezimmert und mit schmalen Holzbrettern seitlich abgestützt. Jeweils eine Seite wird zunächst offengelassen, um den Bewehrungskorb später einsetzen zu können.

Für den Bewehrungskorb werden dünne Bewehrungsstäbe zu Rechtecken gebogen. Diese werden hintereinander in einem Abstand von ca. 20cm an den Eckpunkten mit Längsbewehrungen größeren Durchmessers mit Draht verknötet. An dieses Eisengerüst werden schlussendlich weitere Längsstäbe angeknötet und es werden Abstandhalter aus Kunststoff an alle Seiten befestigt, um den Korrosionsschutz der Bewehrung zu gewährleisten: Bei genügender Betondeckung kann die Carbonatisierungsfront den Stahl nicht erreichen. An der Stelle der Säulen werden Löcher in die Bodenplatte gebohrt, so dass die Bewehrungskörbe von oben in den Beton eingesteckt werden können. Jetzt wird die Schalung zugemacht und außen zusätzlich mit Holzbalken verstärkt. Quer zu den Säulen wird die Schalung für den Träger gefertigt. Da die Firma keine eigenen Betonpumpen besitzt, werden solche kleinere Betonierarbeiten von Hand durchgeführt. Für das Betonieren von Bodenplatten und Treppen werden Betonmisch-LKWs mit Betonpumpen herbestellt.



Bewehrungskorb mit Abstandhalter

Route d'Arlon, Oberfeulen, Luxemburg

Wir befinden uns auf der Baustelle eines Einfamilienhauses. Die Maurerarbeiten des Kellergeschosses wurden soeben beendet und die Schalungsarbeiten für das Treppenhaus, sowie die erste Decke, werden vorbereitet. Das erste, was mir an dieser Baustelle auffällt, ist eine eher ungewöhnliche Irregularität des Fundamentes: Eines der Räume an der östlichen Extremität des Hauses besitzt gar kein Fundament, die Außenwände des Raumes stehen lediglich auf Streifenfundamenten. Der Grund hierzu ist folgender: Anfangs war dieser Raum nicht eingeplant. Die Stelle sollte mit Boden aufgefüllt werden und erst in der Ebene des Erdgeschosses sollte diese Stelle überbaut werden. Erst nachdem das Fundament des Hauses betoniert wurde, entschied der Bauherr sich kurzfristig, das Kellergeschoss um diesen Raum auszubauen, woraufhin das Streifenfundament gelegt wurde. Der Boden wird später mit Beton aufgefüllt werden.

Bevor die Decke geschalt wird, werden die Maße der Außenmauern überprüft und es stellt sich heraus, dass eine Wand eine sehr leichte Längsneigung aufweist und auf der einen Seite leicht unterhöht ist. Zur Behebung dieses Problems werden Holzbretter an die Außenwand genagelt, so dass die ausstehende Höhe der Bretter genau der Endhöhe der Wand entspricht. So kann der feine Höhenunterschied und somit auch die Längsneigung mit Mörtel ausgeglichen werden.

Zum Errichten der Schalung wird erst ein Stützgerüst in Rahmenform gebildet. Als erstes werden in der Höhe verstellbare Stahlstützen (Bausprieße) aufgestellt, auf diese Stützen werden in einer Richtung Holzbalken gelegt und mit den Sprießen vernagelt. Über die Balken wird eine zweite Ebene Balken quergelegt und vernagelt: so entsteht ein stabiler Rahmen. Um die Arbeit zu erleichtern, wird mit den Balken zuerst ein erstes Quadrat gebildet. Somit ist eine erste Standsicherheit gewährleistet und der Rest des Rahmens kann nun ausgebaut werden. Dieser Rahmen wird an verschiedenen Stellen zusätzlich verstärkt. Zuletzt werden flache Holzbretter, die die Schalhaut der ersten Bodenplatte bilden, auf den Rahmen platziert und vernagelt. Die verstellbaren Sprieße wurden in der Höhe so ausgelegt, dass die Oberseite der Schalhaut genau der Höhe der Decke entspricht.



Die Stützen und Querbalken sind außerdem so positioniert, dass die beiden Extremitäten zweier aufeinander treffenden Schalbretter über der Mitte eines tragenden Balkens befinden, so dass sie sich leicht einnageln lassen und die höchste Stabilität gewährleisten.

Nennenswert ist bei diesem Bauvorhaben, dass die Bodenplatte des Erdgeschosses in drei Ebenen unterteilt ist, die um je 17,5cm in der Höhe voneinander versetzt sind (Ebene 0, Ebene +17,5cm, Ebene +35cm), was für die Bauarbeiter einen zusätzlichen und eher außergewöhnlichen Aufwand beim Schalen bereitet.

Nachdem die Decke geschalt ist, wird die Schalung für das Treppenhaus zum Erdgeschoss errichtet. Das Treppenhaus verläuft über eine L-Form an 2 Wänden entlang nach oben. Es besteht aus 16 Treppen, die jeweils 18cm hoch und 27cm tief sind. Erst wird die Schalung für den Unterboden des Treppenwerkes gebaut und später, nach der Einlage der Bewehrung, werden die einzelnen Treppen geschalt.

Dazu wird zuerst der Verlauf der Treppen mit einem roten Stift entlang der Wände aufgezeichnet. Am oberen Ende des Treppenhauses wird ein flaches Holzbrett als Erweiterung der Mauer angebracht, damit auch die letzte Treppe, die über die Höhe der Decke hinausragt, aufgezeichnet werden kann. 6cm über die letzte Treppe wird eine weitere Linie eingezeichnet: diese definiert die Höhe der Bodenplatte. Darüber werden noch 6cm Estrich + 6cm Bodenbelag kommen. Nun wird mit der Schlagschnur 16cm unterhalb der unteren Eckpunkte der Treppen der Verlauf des Unterbodens des Treppenwerkes definiert: entlang dieser blauen Linie wird die Schalhaut verlaufen.



Am Anfang der Treppe wird am Boden ein erstes Holzbrett, welches in der Höhe dem geplanten Estrich mit Bodenbelag entspricht, vertikal so zwischen die Wände platziert, dass das obere Ende des Brettes die blaue Linie berührt. Nun werden entlang der blauen Linie kleinere Bretter genagelt, die als Stützung der Schalhaut dienen. Sobald der Zwischenstock (8. Treppe und Wendeort der L-Form) erreicht ist, werden Holzbretter horizontal über die Stützbretter und zusätzliche Stütz- und

Querbalken genagelt. Diese Holzbretter bilden die Schalhaut. Der Zwischenstock wird komplett geschalt, dann erst werden die restlichen Bretter entlang der blauen Linie an die Stützbretter genagelt.

Nachdem der Unterboden des Treppenhauses geschalt worden ist, werden noch die Letzten Schalarbeiten für die Bodenplatte durchgeführt. Es werden Schalbretter angebracht, die die verschiedenen Höhenebenen der Bodenplatte delimitieren. An den Stellen, wo später Rohre durchlaufen werden, werden Kästchen angelegt, damit diese Stellen nicht mit betoniert werden. In der Mitte der Garage, die sich auf dem Erdgeschoss befindet, soll z.B. ein Abfluss angelegt werden.

Die Diagonale dieses rechteckigen Raumes werden mit der Schlagschnur auf die Schalhaut markiert: so findet sich leicht der Mittelpunkt als Schnittpunkt beider Diagonalen. Außerdem wird in die Garage noch eine größere Aussparung der Bodenplatte geschalt, um hier mit einer Anbautreppe einen zusätzlichen Durchgang zum Keller zu gewähren. Der Bauherr des Hauses kommt zu diesem Zeitpunkt zur Baustelle vorbei, um sicherzugehen, dass die Bauarbeiter auch eine zusätzliche, ursprünglich nicht eingeplante Einsparung von 30cm x 30 cm in die Bodenplatte verbauen. Durch dieses Loch im Boden wird er eine Einrichtung einbauen lassen, die es ihm ermöglichen wird, seine Wäsche direkt von den oberen Stockwerken in die Waschküche im Kellergeschoss zu befördern.

Zuletzt werden die Außenseiten der Bodenplatte geschalt und die Schalhaut saubergekehrt. Entlang der Schalhaut des Treppenhauses werden Löcher in die Mauerziegel gehämmert, damit die Bewehrung dort eingelegt werden kann.

6. Bewehrung einer Bodenplatte

Route d'Arlon, Oberfeulen, Luxemburg

Da die Bewehrung der Bodenplatte eine recht komplexe Angelegenheit ist, werden hierzu die Arbeiten nicht vom Rohbau-Team des Bauunternehmens selber durchgeführt, welches eher auf Mauerwerk und Schalungsbau spezialisiert ist, sondern an ein französisches Metallbauunternehmen als Subunternehmer vergeben.

Die Bodenplatte ist das tragende Element des Stockwerkes. Um diesen Ansprüchen ausreichend gewachsen zu sein, wird sie mit relativ vielen Baustahlmatten ausgelegt, die auftretende Zuglasten aufnehmen und eine feste Verbindung mit dem Beton eingehen. Es werden

Bewehrungsabstandshalter aus PVC direkt auf die Schalung gelegt. Diese Abstandshalter sind wie Brücken, die die Stahlmatten tragen und durch genügend Abstand zur Betonoberfläche (erforderliche Betondeckung von 4cm) die Bewehrungskorrosion verhindern. Als Abstandhalter und zugleich auch zur Gewährung eines sicheren Halts der zweiten, höheren Ebene der Bewehrung, werden Unterstützungskörbe aus dünnem Bewehrungsstahl benutzt, die auf U-Profilen stehen. Zum Korrosionsschutz sind deren Füße mit Kunststoff ummantelt.



Abstandhalter für 2 Ebenen der Bewehrung

Verbunden werden die einzelnen Bauteile der Bewehrung mit Bindendraht, der mit einer Monierzange festgezogen wird. Für den Zuschnitt von Baustahlmatten und den bis zu 12 mm starken Baustahlstäben kommt ein spezieller Bolzenschneider zum Einsatz. An allen Ecken, dort wo Rohre durchlaufen werden und an den Rändern von allen anderen Aussparungen in der Bodenplatte müssen besondere Bewehrungsmaßnahmen getroffen werden: Es werden manuell gebogene Bügel und Stahl mit deutlich größerem Durchmesser längs eingelegt. An einigen Stellen werden zur Verstärkung durchlaufende dicke Stahlstäbe verlegt. Was hier für mein ungeschultes Auge sehr wirr und chaotisch erscheint, verläuft jedoch genau nach einem detaillierten Bewehrungsplan. Das Treppenhaus ist relativ zur Bodenplatte stärker und dichter bewehrt. Dicke Bewehrungsstäbe, die oben aus dem Treppenwerk hinausragen, werden mit Hilfe von speziellen Zangen horizontal in die Ebene der Bodenplatte eingebogen.

Noch während die Metallbauarbeiter oben die letzten Arbeiten erledigen, treffen die Bauarbeiter von *Cardoso et Frère* auf die Baustelle ein, um die Stufen des nun bewehrten Treppenhauses einzuschalen. Dazu müssen sie sich arg beeilen, denn sie arbeiten unter starkem Zeitdruck: Das Betonmischfahrzeug mitsamt Betonpumpe sind schon unterwegs zur Baustelle und werden jeden Moment eintreffen. Als die Betonpumpe etwas früher als erwartet eintrifft, wird der Polier, der sich gerade auf einer anderen Baustelle in der Nähe befindet, gerufen. Es darf nicht betoniert werden, ehe er die Freigabe dazu gegeben hat, denn schlussendlich trägt er die Last der Verantwortung. Schnell ist er zur Stelle und stellt zum Glück jetzt noch fest, dass außen rum noch Hartschaumplatten fehlen! Diese werden schnellstmöglich angenagelt, damit sofort mit dem Betonieren begonnen werden kann.

7. Betonieren der Bodenplatte

Route d'Arlon, Oberfeulen, Luxemburg

Nachdem der Beton nun einige Minuten vor der Baustelle auf die letzten Arbeiten warten musste, soll nun zügig betoniert werden. Wenn der Beton zu lange steht, läuft er Gefahr, weniger gut verarbeitbar zu sein oder gar vorzeitig schon zu erhärten. Der Ausleger der Putzmeister Autobetonpumpe wurde schon per Funkfernsteuerung über das Bauwerk ausgefahren, um wertvolle Zeit einzusparen. Nun wird die Pumpe angeschmissen, parallel wird der Beton vom großen Fahrmischer stetig in den Trog der Pumpe eingefüllt. Sobald dieser Mischer leer ist, fährt er ab und der nächste Fahrmischer liefert weiter Frischbeton in den Trog. Die Fahrten sind so aufeinander abgestimmt, dass es so gut wie gar keine Wartezeiten zwischen den Mischerchargen gibt. Nach jeder Charge wird der Auslauf des Fahrmischers mit einem Wasserschlauch unter hohem Druck gründlich gereinigt, damit kein Beton an der Maschine erhärtet.

Auf der Baustelle arbeiten drei Männer als eingespieltes Team: Der Erste führt das Ende der Förderleitung dort hin, wo betoniert werden muss, der Zweite geht mit einer Rüttelflasche hinterher und verdichtet den Beton dort, wo er gerade eingebracht wurde und der Dritte trägt das andere Ende der Rüttelflasche und sorgt dafür, dass das lange Stromkabel nirgendwo im Wege steht, geschweige denn betoniert wird.



Teamarbeit beim Betonieren

Eine gute Verdichtung des Betons ist zur Erzielung optimaler Betoneigenschaften, wie Festigkeit, Dichtigkeit, geschlossene Oberfläche, chemische und physikalische Widerstandsfähigkeit, unerlässlich. Durch die Verdichtung mit der Rüttelflasche soll im Frischbeton ein Luftgehalt von etwa nur noch 2% erreicht werden.

Es wird von der niedrigsten auf die oberste Ebene betoniert, d.h. erst das Treppenhaus von unten nach oben, dann die drei abgestuften Ebenen der Bodenplatte, von der Niedrigsten auf die Oberste. Zwischen den einzelnen Betonchargen werden die wertvollen Sekunden genutzt, um den Frischbeton der fertig betonierten und verdichteten Stellen fein glatt zu ebnet. Dazu wird eine aus einzelnen Hol Brettern selber „gebastelte“ Abziehbohle verwendet. Obwohl es eine sehr simple Eigenkonstruktion ist, kann sich das Resultat sehen lassen: eine wunderschön glatte Frischbetonoberfläche.