



KSF: PROJEKT HORIZONT

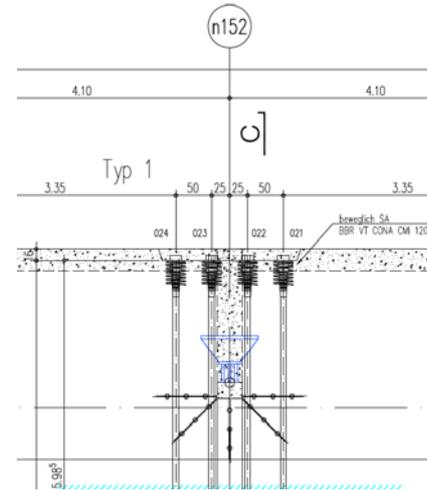
Quartalsbericht Nr. 05

1. ALLGEMEINES

Beschreibung des Bauvorhabens

Das Kantonsspital Frauenfeld realisiert mit dem Projekt Horizont - Anbau Nord und Bettenhaus eine Vergrößerung und völlige Neuorganisation des Standorts, was eine wesentlich effizientere Versorgung der Patienten ermöglicht. Das Bauvorhaben gliedert sich in ein Sockelbauwerk mit 4 Geschossen, davon je 2 ober- und 2 unterirdisch, welche höhengleich nahtlos an den vorhandenen Breitfuss anschliessen. Über dem Sockelgeschoss schliesst sich ein neues Technikgeschoss an, auf welchem dann, in auskragender Spannbetonbauweise, das neue Bettenhaus mit insgesamt weiteren 6 Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss aufgesetzt wird. Somit werden erhebliche zusätzliche Flächen für Untersuchungs-, Behandlungs-, Operationsräume und Büros geschaffen. Das neu entstehende Bettenhaus ersetzt dann den alten Bettenturm von 1974, welcher im weiteren Baufortschritt zurückgebaut werden wird. Der alte Breitfuss bleibt aber erhalten, wird umfassend saniert und umgebaut. Da die Realisierung dieser ambitionierten Massnahme unter Aufrechterhaltung des gesamten Spitalbetriebes erfolgt, sind die Anforderungen an alle Beteiligten extrem hoch. Das Bauvorhaben wird daher in 4 sogenannte Betriebszustände unterteilt.

Aktuelle Infos zum Projekt, zum Baufortschritt sowie Webcam unter:
www.stgag.ch/horizont



Planungsdetail Spannbetonknotenpunkt
Decke über OG 02



Direkter Vergleich zur Ausführung des Knotens
(obere Bewehrung noch unvollständig)

2. BAUABLAUF UND ETAPPIERUNGEN

Betriebszustände I - IV

Wie zuvor beschrieben wird der Neu- und Umbau des Spitals durch die Gliederung in Bauetappen, sogenannte Betriebszustände, realisiert. Somit können die hohen Anforderungen hinsichtlich Funktionserhaltung, Betriebssicherheit, Brandsicherheit, Hygiene und Immissionsschutz jederzeit sichergestellt werden. Diese vier Betriebszustände gliedern sich wie folgt:

I Betriebszustand I: Vorbereitende Massnahmen:

Sicherstellung der Stromversorgung durch eine neue Mittelspannungsanlage, USV und Notstromaggregat. Errichtung eines provisorischen Wirtschaftshofes, Rückbau alter Tankanlagen, Errichtung provisorische Wasserversorgungsanlage etc. → **Arbeiten wurden abgeschlossen**

II Betriebszustand II: Neubau Bettenhaus

Dieser Betriebszustand umfasst den Neubau und die Inbetriebnahme des neuen Anbaus Nord und des Bettenhauses. → **Arbeiten sind in vollem Gange**

III Betriebszustand III: Umbau und Sanierung Breitfuss

Nach Fertigstellung des neuen Anbaus Nord und des Bettenhauses erfolgt eine Rochade aus dem Altbau in den Neubau.

IV Betriebszustand IV: Abbruch alter Bettenturm, Konferenzzone

Umfasst den Rückbau des Bettenturms, den Neubau des Konferenzbereiches und die letzten Umbauarbeiten im Bestand.

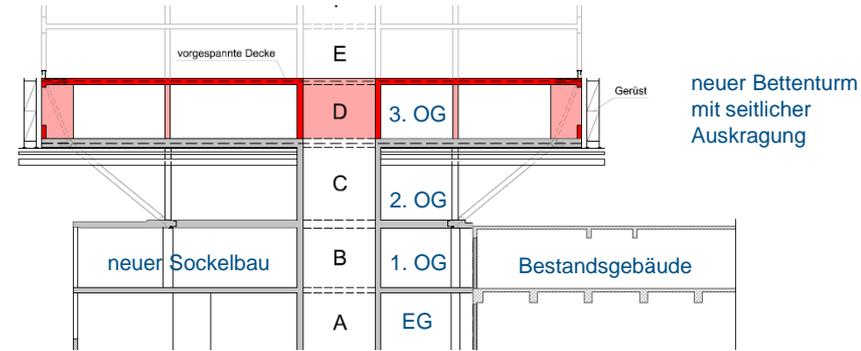


3. BAUFORTSCHRITT 1/3

RÜCKBLICK AUF DAS 1. QUARTAL 2018

Betriebszustand II

Wie bereits im Quartalsbericht 04 erwähnt, weist das Lastabtragungssystem des neuen Bettenhauses Besonderheiten auf. Der viergeschossige neue Sockelbau ist schmaler, aber deutlich länger als das darauf aufgehende neue achtgeschossige Bettenhaus. Die seitliche Überkrangung des neuen Bettenhauses über den Bestand beträgt bis zu ca. 7,30m. Möglich wird dies durch die stählernen Schrägstreben, System «Spannverbund», und durch zwei kreuzweise vorgespannte Spannbetondecken über dem zweiten und dritten Obergeschoss, welche wie ein räumlich wirkender Rahmen die notwendige Steifigkeit zur Lastabtragung erzeugen. Die Montage dieser Lastabtragungsstruktur ist, in der Natur der Sache liegend, sehr aufwendig, da neben den präzise einzubauenden stählernen Sondereinbauteilen auch Höhenadjustierungen für die Schalung eingebaut werden mussten. Die Geschossdecke über dem zweiten Obergeschoss weist eine Dicke von mächtigen 50 cm auf, die Fertigstellung der dritten und letzten Betonieretappe erfolgte am 9. Februar 2018.



Fertig erstellte Betonieretappe Decke über 2. OG mit Verspannungen

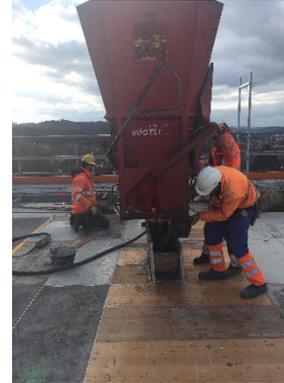
3. BAUFORTSCHRITT 2/3

RÜCKBLICK AUF DAS 1. QUARTAL 2018

Betriebszustand II

Neben der Fertigstellung der Decke über dem zweiten Obergeschoss wurde, natürlich ablauftechnisch versetzt, das dritte Obergeschoss vorangetrieben. Auch diese Decke wird, wie bereits erwähnt, kreuzweise vorgespannt. Mit einer Dicke von 38 cm ist sie deutlich schlanker als die vorherige Decke und erhält auch weniger Spannglieder. Die darunter liegenden «Spannverbundstützen» mussten mit selbstverdichtendem Beton im Nachgang ausbetoniert werden, um die Stand- und Brandschutzsicherheit der Bauteile herzustellen.

Im konventionellen Hochbau hat sich der Einsatz von Betonfertigteilen stark verbreitet. Auch auf diesem Bauvorhaben werden Teilfertigteile aus Beton eingesetzt. Besonders eignen sich hierzu Treppenläufe und Brüstungen, welches deutliche Zeitvorteile in der Montage mit sich bringt und zudem eine höhere Präzision in der Produktion durch die Verwendung von Stahlschalungen im Fertigteilwerk aufweist. Die hier eingebauten Fertigteiltreppenläufe werden durch die Firma Xaver Meyer AG in Villmergen hergestellt und zeichnen sich durch hohe Qualität aus.



Ausbetonieren «Spannverbundstütze»



Besondere Sorgfalt ist hier erforderlich



Fertigteiltreppenläufe mit Anschlussbewehrung warten auf ihren Einbau

3. BAUFORTSCHRITT 3/3

RÜCKBLICK AUF DAS 1. QUARTAL 2018

Betriebszustand II

Die überwiegend recht milden Witterungsverhältnisse zum Ende des Jahres 2017 bis Anfang Februar 2018 liessen die Arbeiten gut vorankommen. Der folgende starke Temperaturrückgang brachte, wie in dieser Jahreszeit zu erwarten, die Arbeiten aber nur kurzzeitig zum Erliegen. Der beherzte Einsatz aller am Bau beteiligten Handwerker ermöglichte es uns, die wichtigen Betonierarbeiten zu jedem, temperaturtechnisch noch vertretbaren Zeitpunkt auszuführen. Bei Dauerfrost sind Betonierarbeiten bis -5°C mit zusätzlichen Massnahmen, wie beispielsweise vorgewärmtes Anmachwasser, noch möglich, bedürfen jedoch der Nachbehandlung zur Vermeidung von Gefügeschäden durch Einfrieren des Anmachwassers im Beton.

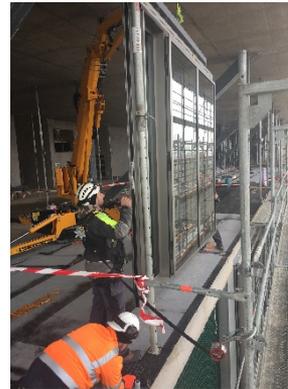
Parallel zum weiteren Rohbaufortschritt konnten wir in den unteren Geschossen des Sockelbaus mit der Fensterelementmontage beginnen. Aufgrund der hohen Gewichte von ca. 600 kg je Element wurden diese mit einem Raupenkran im Geschoss verfahren und dann montiert.



Schal- und Bewehrungsarbeiten an der Decke über 5. OG



Geschützte Fensterelemente im EG und 1. OG des Sockelbaus



Fensterelementmontage mittels Raupenkran vom 2. OG aus

3. BAUFORTSCHRITT

AUSSCHNITT AKTUELLER TERMINPLAN

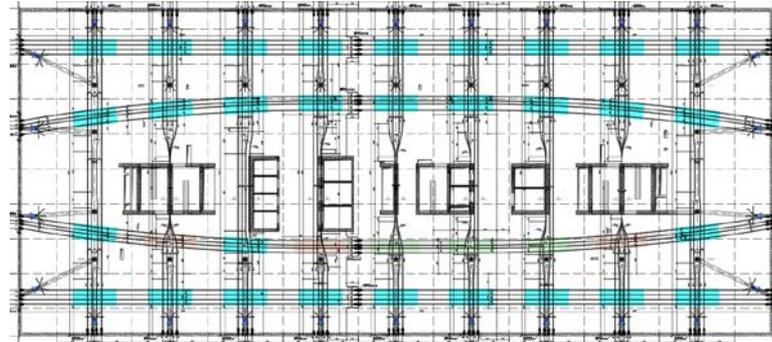
Vorgangname	Dauer	Anfang	Ende	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	
OG 01: Wände, Stützen, Decke Teil 2	10 Tage	Fre 22.09.17	Don 05.10.17								22.09.17													
OG 01: Wände, Stützen, Decke Teil 3	10 Tage	Don 30.11.17	Mit 13.12.17									30.11.17												
Montage Treppen OG 1	2 Tage	Die 12.12.17	Mit 13.12.17										12.12.17											
OG 02: Wände, Stützen, Abfangtisch Teil 1	65 Tage	Mon 25.09.17	Fre 22.12.17								25.09.17													
Spannvorgang OG 02 Teil 1 quer + längs	2 Tage	Mit 10.01.18	Don 11.01.18										10.01.18											
OG 02: Wände, Stützen, Abfangtisch Teil 2	18 Tage	Mit 29.11.17	Fre 22.12.17									29.11.17												
Spannvorgang OG 02 Teil 2 quer + längs	2 Tage	Mit 10.01.18	Don 11.01.18										10.01.18											
OG 02: Wände, Stützen, Abfangtisch Teil 3	32 Tage	Don 14.12.17	Fre 09.02.18										14.12.17											
Spannvorgang OG 02 Teil 3 quer + längs	2 Tage	Mon 05.03.18	Die 06.03.18																					
Montage Treppen OG 2	2 Tage	Mon 12.02.18	Die 13.02.18																					
OG 03: Wände, Stützen, Decke Teil 1	20 Tage	Mon 15.01.18	Fre 09.02.18																					
Spannvorgang OG 03 Teil 1 quer + längs	2 Tage	Mon 26.02.18	Die 27.02.18																					
OG 03: Wände, Stützen, Decke Teil 2	21 Tage	Fre 19.01.18	Fre 16.02.18																					
Spannvorgang OG 03 Teil 2 quer + längs	2 Tage	Mon 05.03.18	Die 06.03.18																					
OG 03: Wände, Stützen, Decke Teil 3	19 Tage	Mon 12.02.18	Don 08.03.18																					
Spannvorgang OG 03 Teil 3 quer + längs	2 Tage	Mon 26.03.18	Die 27.03.18																					
Montage Treppen OG 3	2 Tage	Fre 09.03.18	Mon 12.03.18																					
OG 04: Wände, Stützen, Decke Teil 1	13 Tage	Mon 12.02.18	Mit 28.02.18																					
OG 04: Wände, Stützen, Decke Teil 2	12 Tage	Mon 19.02.18	Die 06.03.18																					
OG 04: Wände, Stützen, Decke Teil 3	12 Tage	Fre 09.03.18	Mon 26.03.18																					
Montage Treppen OG 4	2 Tage	Die 27.03.18	Mit 28.03.18																					
OG 05: Wände, Stützen, Decke Teil 1	12 Tage	Don 01.03.18	Fre 16.03.18																					
OG 05: Wände, Stützen, Decke Teil 2	12 Tage	Mit 07.03.18	Don 22.03.18																					
OG 05: Wände, Stützen, Decke Teil 3	14 Tage	Die 27.03.18	Fre 13.04.18																					
Montage Treppen OG 5	2 Tage	Mon 16.04.18	Die 17.04.18																					
OG 06: Wände, Stützen, Decke Teil 1	14 Tage	Mon 19.03.18	Don 05.04.18																					
OG 06: Wände, Stützen, Decke Teil 2	14 Tage	Fre 23.03.18	Mit 11.04.18																					
OG 06: Wände, Stützen, Decke Teil 3	13 Tage	Mon 16.04.18	Mit 02.05.18																					
Montage Treppen OG 6	2 Tage	Don 03.05.18	Fre 04.05.18																					

4. WISSENSWERTES

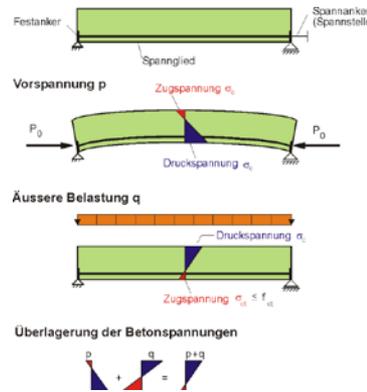
Einsatz von Spannbeton

Wie bereits erwähnt werden die beiden Decken über dem zweiten und dritten Obergeschoss kreuzweise vorgespannt. Dies bedeutet, dass die Spannkabel orthogonal in der Deckenplatte, in diesem Falle überwiegend in der Schwerachse, eingebaut werden. Durch die Eigenschaft des Betons hohe Druck- aber nur geringe Zugkräfte aufnehmen zu können, kann durch Vorspannung der Betonkörper vorab unter Druck gesetzt werden. Auf die hochfesten Spannkabel werden Kräfte von bis zu 136 Tonnen aufgebracht, welche sich auf den Betonkörper übertragen und diesen stark unter Druck setzen. Die Kraftübertragung erfolgt durch Verkeilen der Spannkabel und Verpressen der Hüllrohre mit Einpressmörtel. Dieses Verfahren nennt man Vorspannung mit nachträglichem Verbund. Diese zusätzlichen Druckspannungen überlagern die später durch Eigengewicht und Verkehrslast auftretenden Zugspannungen und überdrücken diese regelrecht, wie in nebenstehender Grafik dargestellt. Dies ermöglicht die Herstellung schlanker Tragsysteme mit grossen Stützweiten. Der Einsatz von Spannbeton ist im normalen Geschossbau eher unüblich und findet sich häufig im Ingenieurbau, z.B. im Brückenbau, wieder.

Das Spannbetonverfahren wurde von dem Franzosen Eugène Freyssinet entwickelt und erstmals erfolgreich bei der Stabilisierung einer Abfertigungshalle des „Gare Maritime“ in Le Havre im Jahre 1934 eingesetzt.



Übersicht kreuzweise Spannkabelführung in der Decke über 2. OG



Grundprinzip «Spannbeton»



Spannvorgang mit Ausziehlingen zur Ermittlung der Vorspannkraft

GEMEINSAM VORSPRUNG GESTALTEN

Wilhelm Rudolph
Leiter Ausführung
Steiner AG
Hagenholzstrasse 56
Postfach 6762
CH-8050 Zürich
T +41 58 445 20 00
F +41 58 445 30 00
www.steiner.ch