

Basels neues Hochhaus auf festem Grund

Für den treppenartigen, sich nach oben verjüngenden Roche-Turm waren aufwendige Arbeiten im Untergrund nötig. Sie sind heute nicht mehr zu sehen, wertvolle Erkenntnisse für weitere Bauten in Basels Molasse bleiben.

Text: Laurent Pitteloud



Endaushub der Baugrube für den Roche-Turm im Basler Wettsteinquartier. Im Hintergrund der 62 m hohe Bau 52.

Der Pharmakonzern Roche baut am Hauptsitz in Basel ein Bürohochhaus für ca. 2000 Mitarbeitende auf 41 Stockwerken. Das 178 m hohe Gebäude wurde von Herzog & de Meuron entworfen und soll 2015 bezogen werden. Um die drei Untergeschosse mit Geschosshöhen von bis zu 7.3 m zu bauen, wurde eine 19.6 m tiefe Baugrube ausgehoben. Im Westen konnte aufgrund der Verjüngung der Bodenplatte die Tiefe auf 18.6 m reduziert werden. Im Bereich der Aufzugsunterfahrten waren grosszügige Vertiefungen bis auf 21.5 m erforderlich. Die Baugrube ist auf drei Seiten von Gebäuden, mit zwei Unter- und sechs Obergeschossen umgeben. Im Westen steht der 62 m hohe Bau 52 mit 18 Obergeschossen.

Anker und Bohrpfahlwand

Wegen des anstehenden Grundwassers und um die Nachbargebäude zu schützen, wurde eine Bohrpfahlwand mit einem Durchmesser von 1.2 m und 1.0 m Achsabstand ausge-

führt. Auf der Westseite konnten Bauherr und Architekt in einer frühen Projektphase überzeugt werden, die Bohrpfahlwand um 5 m vor dem benachbarten Bau 52 zurückzusetzen. Das Verformungsrisiko wurde reduziert, da die Gebäudelasten nicht direkt neben der Bohrpfahlwand in den Baugrund eingeleitet werden. Zudem konnten die Anzahl der Anker und die Länge der Bohrpfahlwand parallel zur Grenzacherstrasse reduziert werden. Schliesslich konnte die Bohrpfahlwand am Kopf durch eine auf der Erdseite angebrachte, horizontal liegende Aussteifungsscheibe festgehalten werden (vgl. Abb.). Hierdurch liess sich die oberste von drei Ankerlagen einsparen. Das Grundwasser wurde in der Baugrube mit Filterbrunnen abgesenkt. Die Baugrubenpfähle binden bis zu 10 m unter der Sohle ein, um die Anforderungen der Statik und der Verformungsminimierung zu erfüllen. So werden eine Grundwasserabsenkung und die daraus folgenden Setzungen im Umfeld der Baugrube verhindert.

Ankerversuche

Um die Ankeranzahl zu optimieren, wurden vorgängig Versuche an vertikalen Ankern durchgeführt. Sie bestätigten unsere Erwartungen, dass die üblicherweise in Basel angesetzten Ankertraglasten Optimierungspotenzial bieten. Aufgrund der positiv verlaufenden Ankerversuche (Ankerbruchlastenrate von über 1600 kN) konnten ca. 200 Anker eingespart werden, was sich positiv auf Kosten, Termine und Bauablauf auswirkte.

Der Ausbau der Anker wurde ebenfalls getestet, an sechs vertikalen Ankern mit zwei verschiedenen Ausbausystemen: Induktionsspule und Sollbruchstelle. Beide brachten Ergebnisse mit einer Ausbauquote von 100%. Beim tatsächlichen Ausbau der Anker mit der Induktionsspule wurde eine Erfolgsquote von nur rund 70% festgestellt. Die Induktionsspule funktionierte zwar, allerdings reichte die eingebrachte Temperatur scheinbar oft nicht aus, um die Stahlzugfestigkeit der

Litzen so weit abzumindern, dass sie geringer als die Vorspannkraft wurde und die Ankerlitzen brachen. Vermutet wird, dass ein Teil der Last bereits vor dem Verpresskörper im Boden abgetragen wurde. Dies wird durch die Ermittlung der freien Ankerlänge bestätigt und ist womöglich auf die Primärverpressung während der Ankerherstellung zurückzuführen.

Pfahl-Platten-Fundation

Für die Fundation des Hochhauses wurde eine kombinierte Pfahl-Platten-Fundation (KPP) gewählt, das heisst ein Verbundtragwerk, bestehend aus einer Bodenplatte und Fundationspfählen. Dabei reduzieren die Pfähle die Bauwerkssetzungen und die Schnittgrößen der Bodenplatte. Weil die Grundbruchsicherheit durch die Bodenplatte allein gewährleistet werden kann, werden die Pfähle als Setzungsbremse berücksichtigt und können im Gebrauchszustand bis zum Bruch ausgenutzt werden. Varianten mit Flach- oder Tieffundation waren unwirtschaftlicher als die KPP-Lösung oder erfüllten die Anforderun-

gen der Gebrauchstauglichkeit nicht. Die Gesamtlasten des Hochhauses inkl. Auftrieb betragen auf Gebrauchsniveau rund 210000 t. Der Anteil aus ständiger Last beträgt rund 70% der Gesamtlast. Um die Hochhauslasten abzutragen, wurde eine 2.5 m starke Bodenplatte in Stahlbeton C30/37 ausgeführt. Im westlichen, weniger belasteten Bereich konnte die Bodenplatte auf 1.5 m verjüngt werden. Um die Setzung auf dem festgesetzten Mass von 2 bis 3 cm einzuhalten, waren 143 Bohrpfähle mit Durchmesser 1.2 m und einer Betongüte C30/37 erforderlich. Die Pfähle sind zwischen 15 und 24 m lang. Anzahl und Länge mussten infolge ungünstig ausgefallener statischer Pfahlversuche erhöht werden. Dabei betrug die Mehrlänge ca. 12 % der ausgeschriebenen Pfahllänge.

Erkenntnisse mitnehmen

Beim Projekt Roche Bau 1 wurden konsequent Versuche vorgezogen, um daraus die gewonnenen Erkenntnisse in die Planung einfließen zu lassen. Die Versuche wurden so ausgelegt, dass nicht nur die Annahmen

bestätigt, sondern auch die Grenzen des Tragwiderstands erreicht wurden. Es zeigte sich, dass diese Grenzen teilweise höher liegen als bisher allgemein in Basel angenommen, Teilweise mussten die als üblich angesehenen Werte zur Pfahlbemessung nach unten revidiert werden. Nach der Fertigstellung des Rohbaus im Herbst 2014 werden alle Messergebnisse zur kombinierten Pfahl-Platten-Fundation vorliegen. Dann wird sich herausstellen, ob die Messergebnisse eher im unteren, im oberen oder im mittleren Bereich der Bandbreite liegen, die für die Berechnung der Federsteifigkeiten angenommen wurde. Das Ergebnis wird eine wichtige Bestätigung für das gewählte Bemessungskonzept der Fundation von Roche Bau 1 darstellen. Weiter wird es von Interesse sein für die optimierte Bemessung von weiteren Hochhausfundationen in der Basler Molasse oder in ähnlichen Baugrundverhältnissen. •

Laurent Pitteloud, Dipl. Bauing ETH/SIA, Gruner AG Basel

Literatur

L. Pitteloud: Baugrube und Fundation des höchsten Hauses der Schweiz (Roche Bau 1). Herbsttagung der Geotechnik Schweiz, Mitteilung 165. Basel 2012.



Bauherrschaft
F. Hoffmann - La Roche, Basel

Architektur
Herzog & de Meuron, Basel

Geotechnik und Monitoring
Gruner, Basel

Abbruch
Gruner Lüem, Basel

Baugrundgutachten
Pfirter, Nyfelder + Partner, Muttenz

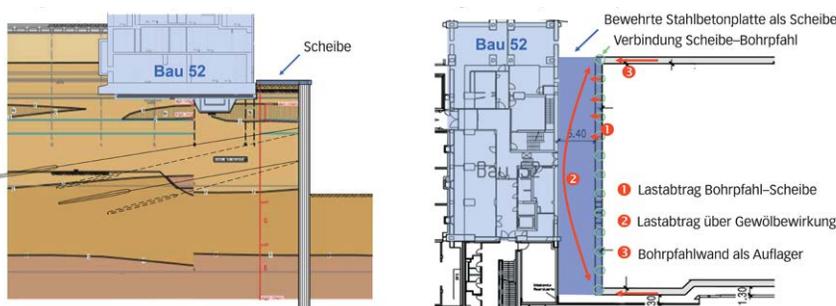
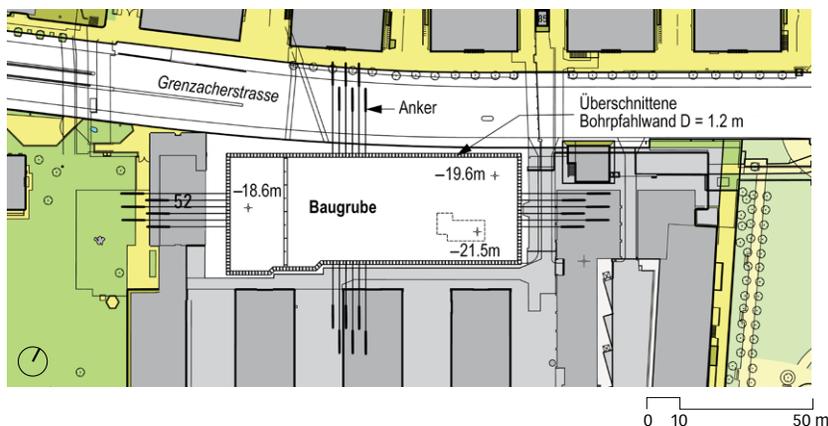
Tragwerk
Weischede, Herrmann und Partner, Basel

Generalplaner
Drees & Sommer, Basel

Bauleitung
Omnicon

Unternehmung (Tiefbau)
Bilfinger Berger, Schleith

Unternehmung (Hochbau)
Marti AG



Oben: Situation Baugrube mit Nachbargebäuden aus den 1950er- und 1960er-Jahren. **Unten links:** Baugrubenschnitt auf der Westseite bei Bau 52. **Unten rechts:** Tragverhalten