



Flughafen Genf

Abheben mit leistungsstarker Erdwärme



JANSEN



Ein Terminal der Superlative

Mit mehr als 150 Erdwärmesonden, 5000 Quadratmetern Photovoltaik, Regenwasserrückgewinnung und dem gezielten Einsatz natürlicher Beleuchtung, wird der Ostflügel des Genfer Flughafens voraussichtlich mehr Energie produzieren als er konsumiert. Grund genug, sich dieses Projekt einmal im Detail anzusehen.

Ursprünglich in den 1970er-Jahren als «Provisorium» errichtet, werden die Einrichtungen des Ostflügels, französisch «Aile Est», nun bis 2020 ersetzt. «Mit dem Aile Est bekommt der Flughafen Genf einen Abflugbereich für Langstreckenflüge, der dem internationalen Genf gerecht wird», erklärte die Aufsichtspräsidentin Corine Moinat auf der Spatenstich-Veranstaltung. Ziel ist es, den kompletten Flughafen im Ortsteil Cointrin der Gemeinde Mayrin, nördlich der Stadt Genf, generell zu entlasten und effizienter zu machen. Genf ist die zweitgrösste Stadt der Schweiz und bildet mit den anliegenden Gemeinden eine Agglomeration von über 850'000 Einwohnern. Zudem stellt Genf ein wichtiges Politik- und Wirtschaftszentrum dar; die Stadt beheimatet neben New York City weltweit die meisten internationalen Organisationen. Es soll vor allem das Angebot für Langstreckenflüge verbessert werden, ohne jedoch die Zahl der jährlich abgefertigten Passagiere erhöhen zu wollen. Die Direktion des Flughafens hat sich formell dazu verpflichtet, nicht mehr als

sechs Flugzeuge simultan abzufertigen, was einem zentralen Anliegen der Anwohner entspricht. Der neue Ostflügel ist also im Wesentlichen ein «Upgrade» in Form eines zeitgemässen Gebäudes, das den aktuellen Standards entspricht.

Das beinahe Mammutprojekt wurde 2012 gestartet und das 500 Meter lange äussere Stahlskelett nimmt seit dem Frühjahr 2017 Gestalt an. Das Werk des britischen Architekten Richard Rogers, der auch das Pariser «Centre Pompidou» sowie bereits ein Flughafenterminal in Madrid mitkonzeptionierte, nimmt in jeder Hinsicht eine Vorreiterrolle ein. Der grundlegenden Optimierung der Flughafenprozesse und wesentlichen Energie- und Umweltfragen wurden von vorneherein besonders Rechnung getragen. Die französische Firmengruppe Ingérop wurde über ihr Genfer Ingenieurbüro GEOS als Mitwirkende des Unternehmerzusammenschlusses RBI-T mit dieser komplexen Aufgabe betraut.

Technische Eckdaten:

Die Abflughallen für Grossraumflugzeuge werden aufgerüstet und auch dem gehobenen Anspruch von Interkontinentalfluggesellschaften gerecht:

- Länge: 520 Meter, Breite: 20 Meter, Höhe: 19 Meter
- Bauform: Exostruktur aus Stahl als rechtwinkliges Parallelepiped mit geneigten Glasfassaden
- 6 Parkpositionen mit Andockstelle für Grossraumflugzeuge
- Passagierfluss oberhalb des Rollfeldes
- Servicestrasse auf Rollfeldhöhe
- Zollstrasse und technische Lokale im Untergeschoss

Hohe Energieleistung:

Der Plusenergie-Bau wird mittels mehrerer Spitzentechnologien realisiert:

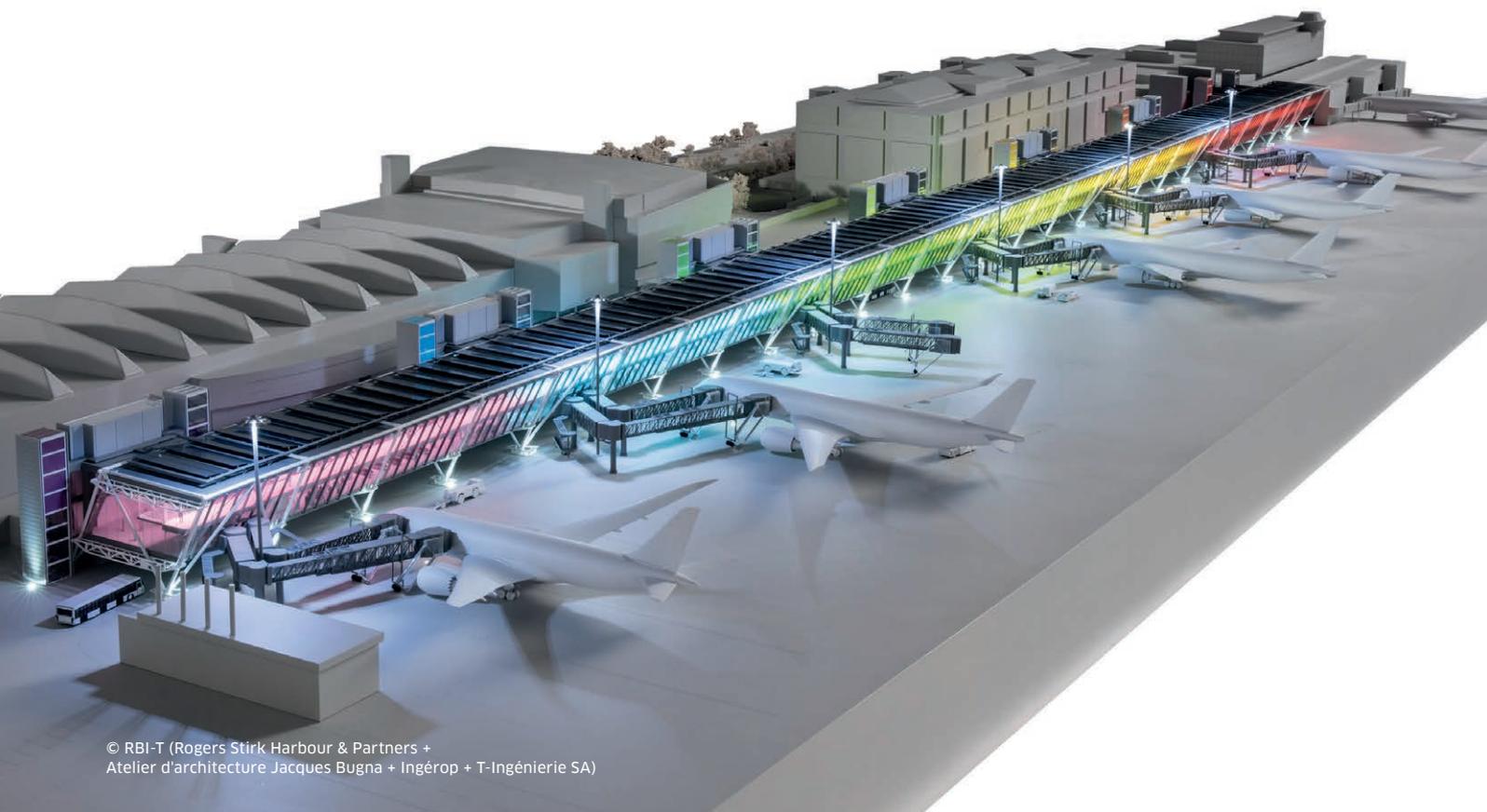
- Mehr als 150 Erdwärmesonden für Wärmepumpen
- Elektrizitätserzeugung durch Solarkollektoren mit einer Fläche von 5000 m²
- Glasfassaden für natürliches Licht
- Ergänzende Beleuchtung durch LED
- Ausrüstungen der besten Energieklasse
- Regenwasserauffangvorrichtung
- Optimale Wärmeisolation durch eine Dreifachverglasung
- Reduzierung von Busfahrten auf dem Rollfeld

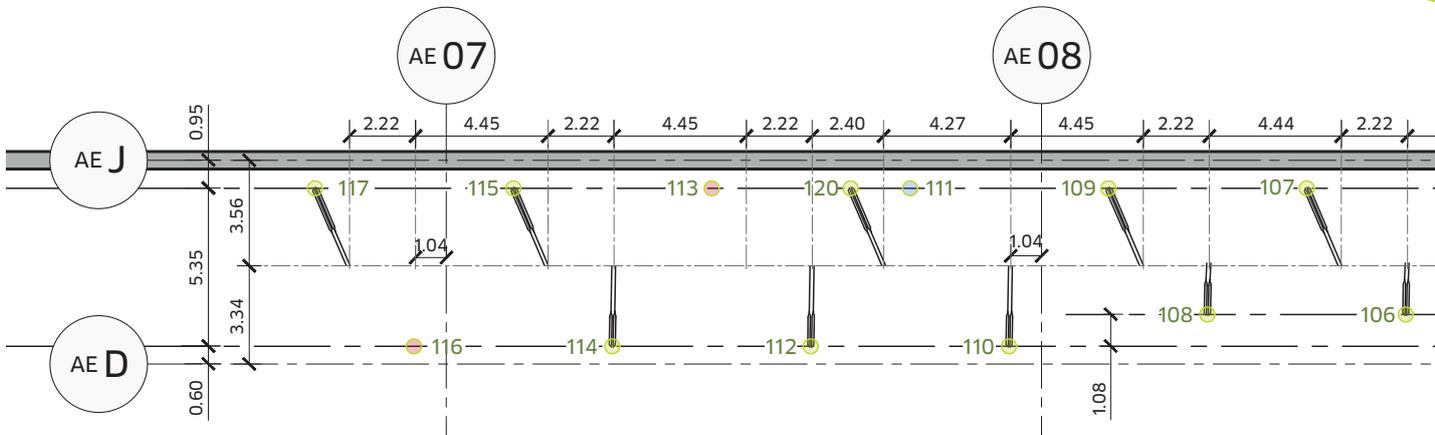
Globales Denken regional umgesetzt

Der Vorstand des Aéroport de Genève verfolgt seit Jahren eine nachhaltige Wachstumsstrategie im Sinne der globalen Energiepolitik. Aktuell sind mehrere Projekte im Gange, damit der Genève Aéroport der umweltfreundlichste Flughafen der Welt wird.

Die Nutzung von Erdwärme zur Deckung des Bedarfs an Wärme und Kälte bildet einen zentralen Aspekt des Konzepts. Andere, aufwändige Projekte, wie beispielsweise die Nutzung des Wassers aus dem Genfersee als Energiequelle für weitere Abflughallen, sind unterschiedlich weit fortgeschritten. Die Planung sieht es beim Ostflügel vor, geothermische Energie für die Sommerkühlung komplett ohne andere Energiequellen zu nutzen. Hier wird das Prinzip des natürlichen passiven Kühlens «geocooling» angewendet, also ohne die beiden reversiblen

Wärmepumpen mit je 600 kW zuschalten zu müssen. Die Nutzungsspitzen der Erdwärmanlage liegen im Standardfall im Sommer. Im Winter wird ein grosser Teil des thermischen Bedarfs durch die direkten solaren Gewinne der Sonneneinstrahlung gedeckt. Die erdgekoppelten Wärmepumpen werden nur punktuell, vor allem bei Bewölkung oder Spitzenlast, kurzfristig in Betrieb genommen. Das vollständig verglaste Gebäude ist mit einem automatischen System zur Regulierung der Einstrahlung ausgestattet.





Sondenplan / Ausschnitt Technik-Galerie – Bereits im Jahr 2010 wurde ein TRT (Thermal Response Test) durchgeführt, um die thermischen Eigenschaften der lokalen Geologie zu bestimmen und dank dessen das Sondenfeld professionell dimensionieren zu können.

Illustrationen : © GEOS Ingénieurs Conseils

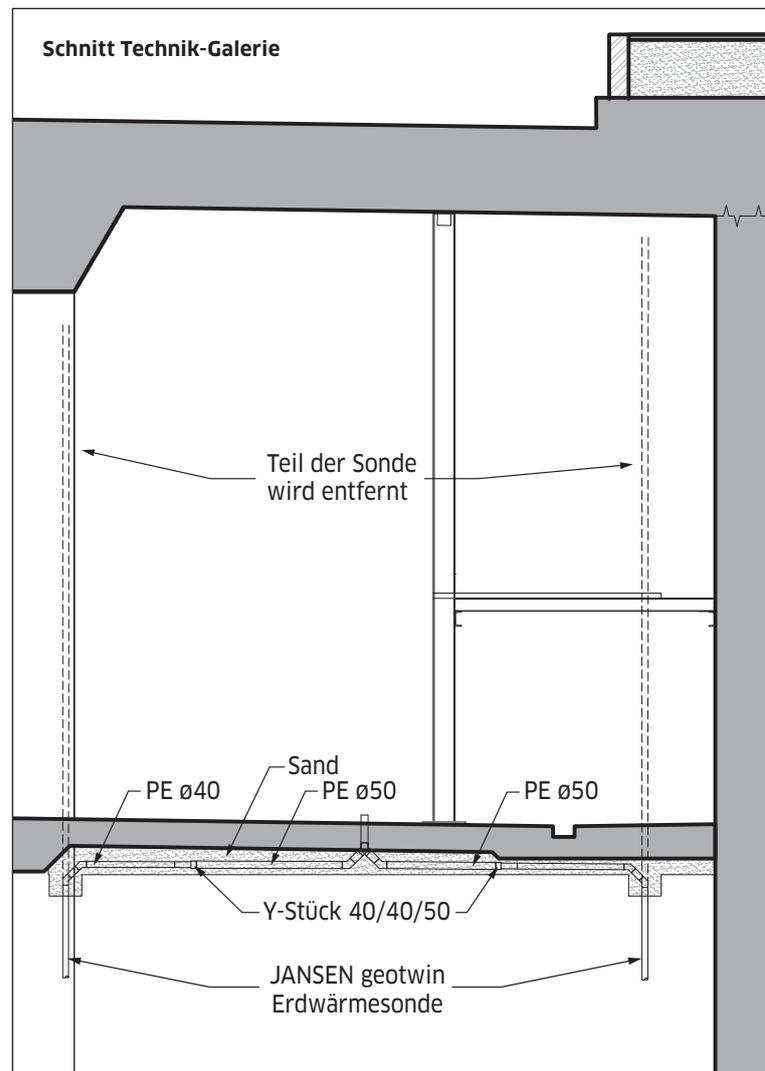
Vier Phasen

Bei fast zehn Jahren Projektdauer wird das gesamte Pensum in vier Phasen eingeteilt. Die Flughafenaktivitäten müssen während der Arbeiten durchgängig aufrechterhalten werden. Diese Bedingung einzuhalten ist angesichts der Nähe der Baustelle zur einzigen Start- und Landebahn nicht einfach. Es dürfen weder Staub noch sonstige Fremdkörper erzeugt werden, die durch die Luft getragen werden könnten. Auch die Sicherheit auf dem Flughafen und die Aufrechterhaltung der Gepäcksortierung erforderten spezielle Anpassungen des Baustellenablaufes und eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Von Ende 2012 bis Sommer 2013 wurde zunächst eine erste Phase zur Umleitung aller bestehenden Versorgungsleitungen und zum Rückbau alter Mineralöltanks umgesetzt. Eineinhalb Jahre waren dann nötig, um die zuvor oberirdisch verlaufene Zollstrasse in den Untergrund zu verlegen. Diese Strasse verbindet den Flughafen mit dem französischen Sektor und musste während der Arbeiten ebenfalls offengehalten werden. 2015 begann dann das Errichten der 400 m langen Technikgalerie. Da die Nähe zum Rollfeld einen herkömmlichen Aushub der Baugrube nicht zuließ, musste dieser Teil des Projekts in Deckelbauweise erfolgen, bei der erst die Decke gebaut wird und dann der Aushub unter Tage fertig gestellt wird – und zwar nachdem die Erdwärmesonden abgeteuft worden sind.

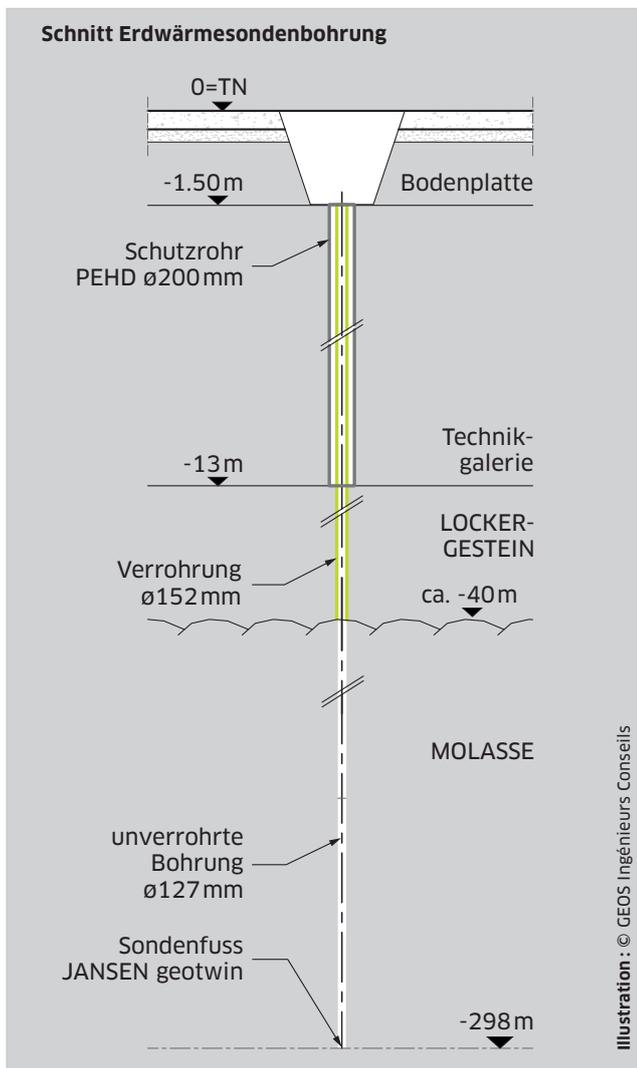
Bohrgeräte in Aktion

Insgesamt waren 4 Bohrgeräte erforderlich, um die geothermischen Bohrungen in der vorgegebenen Zeit abzuschließen. Für die Ausführung wurde das erfahrene Bohrunternehmen Augsburg Forages SA beauftragt. Neben dem knappen Zeitplan bestand die Herausforderung darin, auf dem engen Bau- und Rollfeld alle Bohrmannschaften und die notwendigen Maschinen mit den übrigen Tiefbauarbeiten zu koordinieren.





Zwei der vier Bohrequisen auf dem dicht gedrängten Baufeld.



Zusätzlich wurde das Abteufen der knapp 300 m tiefen Sonden durch Kohlenwasserstoffvorkommnisse erschwert. «Wir trafen zwischen 200 bis 260 m Tiefe auf Einlagerungen von Rohöl», erklärt Nicolas de Varreux, Bauleiter bei Augsburger Forages. «Deshalb war es nötig, eine Anlage zur Separierung des umweltverträglichen Bohrguts von den kontaminierten Bohrabfällen einzurichten, um jegliche Verschmutzungen zu vermeiden. Die verbliebenen Rückstände wurden dann zur Nachbehandlung an eine spezialisierte Einrichtung übergeben.» Die Nähe der Bohrstellen zueinander (ca. 6 m) erforderte besondere Aufmerksamkeit. Da die exakte Vertikalität in diesen Tiefen nicht mehr zu 100 Prozent gesteuert werden kann, besteht die Gefahr, dass sich die Löcher überschneiden und beide Bohrungen unbrauchbar werden. «Bei einer Baustelle dieser Schwierigkeit kann der Verlust schon einmal bei 10 Prozent liegen», erklärt de Varreux, «aber nach erfolgreicher Durchführung sämtlicher Prüfungen blieben wir schliesslich weit unter diesem Wert.»

Die Bohrlöcher wurden mit einem HDPE-Rohr auf den ersten 13 Metern ausgekleidet, um die Sonden während den Arbeiten an der Technikgalerie zu schützen. In dem bis auf 40 Metern Tiefe vorherrschenden Lockergestein wurde eine 152-mm-Verrohrung eingebracht, und der letzte unverrohrte Abschnitt wurde mit einem Durchmesser von 127 mm vorgetrieben. Die Bohrarbeiten im Imloch-Hammer-Verfahren nahmen je zwischen sechs und acht Stunden in Anspruch. Anschließend wurden die JANSEN geotwin PN20 Erdwärmesonden eingeführt und von unten nach oben mit einem geothermischen Zement hinterfüllt.

Die Sondenkreisläufe sind hydraulisch optimal gekoppelt und lassen sich untereinander im Durchfluss komfortabel abgleichen. Jeder Strang ist mit einem Temperatursensor ausgestattet. So lässt sich das gesamte System bis hin zu den hocheffizienten, modulierenden Wärmepumpen überwachen und optimieren.

Objektdaten:

Referenz/Ort:

Flughafen Genf

Produkte:

JANSEN geotwin Doppel-U-Erdwärmesonden PN20, 300 m



Ingenieur:

GEOS Ingénieurs Conseils SA, Genève

Das seit 40 Jahren in den Bereichen Tiefbau, Geotechnik, Hydraulik und Umwelt tätige Büro beschäftigt rund 20 Mitarbeiter in Genf und Lausanne und ist in der gesamten Schweiz tätig.

Jean-Baptiste Péaud, Projektleiter

«Das Büro GEOS Ingénieurs Conseils SA, ein Mitglied des Auftragnehmer-Zusammenschlusses RBI-T (Rogers Stirk Harbour & Partners, Atelier d'Architecture Jacques Bugna SA, Ingérop Conseil & Ingénierie und T-Ingénierie SA), schätzte die Zusammenarbeit mit den Firmen Augsburg Forages SA und Jansen AG. Jansen als Schweizer Hersteller hat uns von der Qualität seiner Geothermie-Produkte und -Lösungen überzeugt.»



Bohrunternehmen:

Augsburger Forages, Lucens

Augsburger Forages ist der führende Bohrspezialist in der französischen Schweiz auf dem Gebiet der Erdsondenmontage. Mit 18 Bohreräten, 55 Mitarbeitern und mehr als 2 Millionen abgeteufte Sondenmetern ist das Unternehmen seit 1997 die erste Anlaufstelle bei Geothermieprojekten sowohl für Neubauten als auch Renovierungen. Zudem in Frankreich, Belgien und Monaco aktiv, ist Augsburg Forages für erstklassige Qualität und umfassendes Know-How international bekannt.

Frédéric Duperrex, Geschäftsführer

«Durch unsere langjährige Partnerschaft mit der Firma Jansen sind wir sowohl bei der Planung als auch bei der Ausführung der uns anvertrauten Projekte äusserst effizient. Die verwendeten Produkte sind von hoher Qualität, sie übertreffen die geltenden Normen und erfüllen perfekt die Anforderungen unserer Kunden. Wir sind sehr stolz auf die Zusammenarbeit unserer beiden Unternehmen.»



Jansen AG

Plastic Solutions
Industriestrasse 34
9463 Oberriet
Schweiz
jansen.com
kunststoffwerk@jansen.com

JANSEN