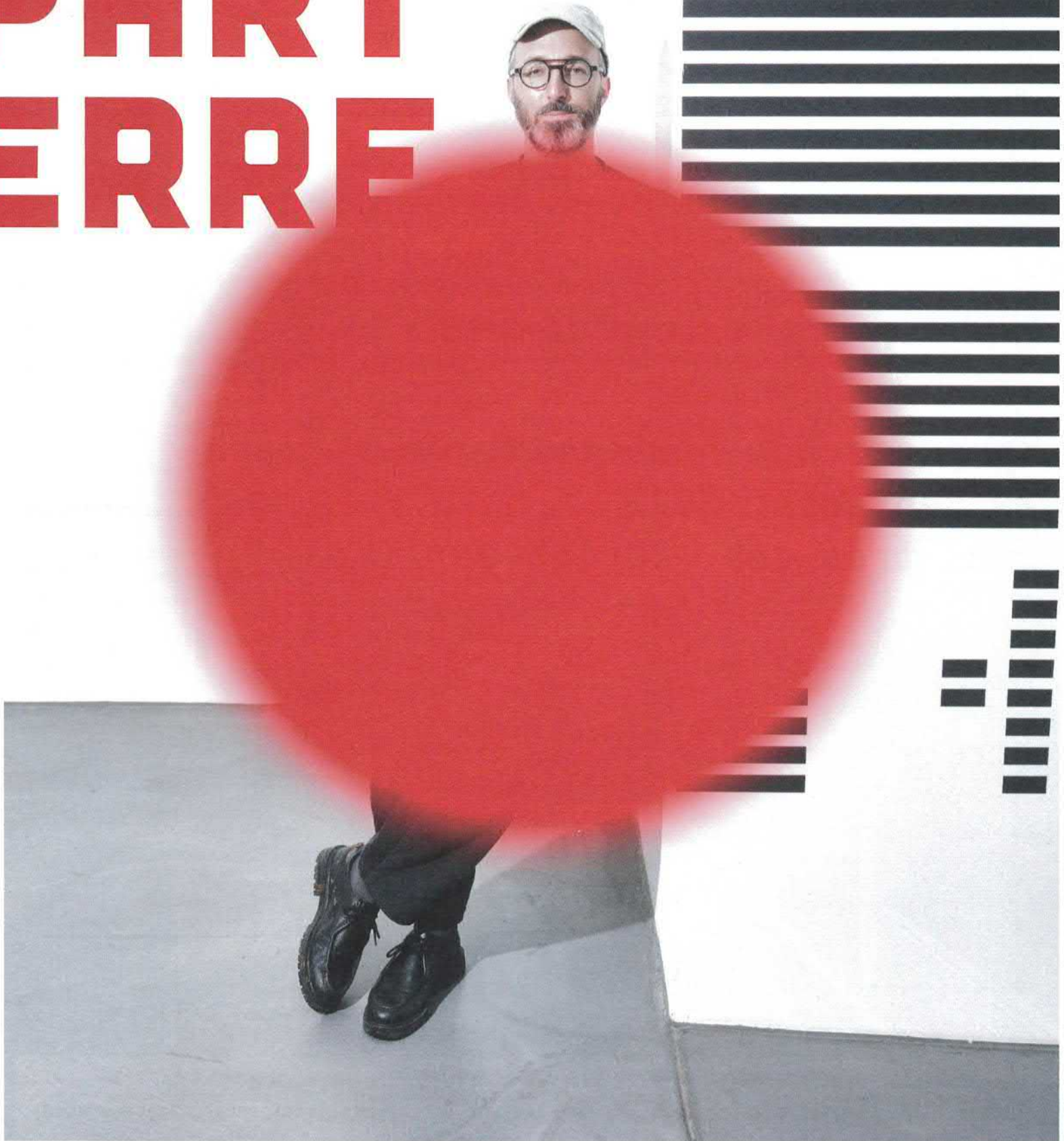


HOCH PART ERRE

Zeitschrift für Architektur, Planung und Design

Fr. 22.-, € 19.-



3/23

David Glättli: Design im Dialog mit Japan Seite 42

Toggenburg - Wandel durch Vernetzung Seite 20

Wenn Architektur die Postmoderne zitiert Seite 34



Die Kaverne Nord ist zur Hälfte ausgebrochen. Links und rechts die Reste der Paramentwände zwischen den Sektoren der Ausbruchetappen 2 und 4. Foto: Martin Schäfer

Die Zukunft aus der Tiefe

Unter dem Bahnhof Bern entstehen eine zweite SBB-Personenunterführung und ein neuer Bahnhof für den Regionalverkehr Bern–Solothurn (RBS). Ein Streifzug durch die komplexen Arbeiten im Untergrund.

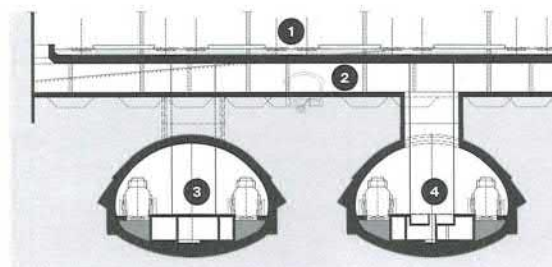
Text: Werner Huber

Die Parkterrasse Grosse Schanze ist der schönste Ort beim Bahnhof Bern. Hier öffnet sich der Blick über die Stadt bis zum Berner Alpenpanorama. Doch die Ruhe an der Oberfläche täuscht. «Zukunft Bahnhof Bern» steht gleich nebenan auf den Bauwänden geschrieben. Und diese Zukunft entsteht zurzeit im Untergrund.

Langsam ruckelt der Bauaufzug im Schacht abwärts. Unten angekommen, erblicken wir vor uns einen Tunnel im Rohbau. Er führt zur künftigen Unterführung Mitte unter den Gleisen. Schacht und Stollen, durch die die Passagiere in acht Jahren von der Grossen Schanze bequem zu den Zügen gelangen werden, sind das Herzstück der Baustelle. Der Kran fördert den Aushub nach oben, der Beton wird durch eine Förderleitung nach unten gepumpt. «Wir heben hier 100 000 Kubikmeter aus, das be-

deutet rund 20 000 Kranzüge über sechs bis sieben Jahre», erläutert Ingenieur Markus Marro, als Chefbauleiter verantwortlich für das Los der SBB. Noch ist die Orientierung hier unten schwierig, selbst für mich als Kenner der komplizierten Bahnhofsanlage.

«Die Personenunterführung ist bis zum darüberliegenden Perron mit den Gleisen 9 und 10 erstellt», erläutert Markus Marro und führt uns eine Treppe hoch zum Perron. Auch hier ist alles roh, doch die Gestaltung, ausgeführt vom Architekturbüro Theo Hotz Partner, lässt sich schon erahnen. In der Betondecke über der Treppe gibt es Aussparungen für die Leuchten, der Beton der Seitenwände des Aufgangs ist dunkel eingefärbt und wird noch abgeschliffen. Noch sehen die Reisenden nichts davon; die Treppe verbirgt sich in einem weissen Kabäuschen



Querschnitt

Querschnitt

- 1 Perronhalle (1960er-Jahre)
- 2 Neue Personenunterführung SBB
- 3 Bahnhof RBS, Kaverne Süd
- 4 Bahnhof RBS, Kaverne Nord
- 5 Welle (2004)
- 6 Postparc (2016)
- 7 Abfangträger Postparc

auf dem Perron. Die Perronhöhe wurde im Verlauf der Bauarbeiten auf die heutige Norm angehoben, damit künftig auch im Bahnhof Bern stufenloses Einsteigen möglich ist.

Über die «Welle», die vor bald 20 Jahren erstellte Passerelle bei der Schanzenbrücke, gelangen wir zum Perron von Gleis 1 und 2. Es ist der Länge nach mittig geteilt: Am Gleis 1 verkehren nach wie vor die Züge, Gleis 2 ist eine Baustelle. Hier werden rund um die Stahlstützen Mikropfähle in den Boden gebohrt. Sie werden die Punktlasten der Stützen aufnehmen und im Boden verteilen, damit man darunter die Unterführung erstellen kann. Hier, wo die Bauarbeiten in die bestehenden Anlagen eingreifen, windet Markus Marro den Vorvätern ein Kränzchen: «Die Qualität beim Bau des Bahnhofs vor 60 Jahren war sehr gut.» Für ein Bauwerk der Hochkonjunktur ist das nicht selbstverständlich. BIM wird bei diesem Projekt noch nicht eingesetzt, dafür gibt es zu viele Schnittstellen mit dem Bestand, «aber auf der Baustelle ist alles digital, Pläne auf Papier gibt es keine mehr», präzisiert Marro.

Berner Sandstein und Gotthard-Atmosphäre

Die nächste Etappe des Baustellenrundgangs sind die Kavernen des künftigen Bahnhofs des Regionalverkehrs Bern-Solothurn (RBS). Um in den Untergrund zu gelangen, müssen wir zunächst in die Höhe steigen. Neben dem Stellwerk an der Laupenstrasse steht die Stahlkonstruktion der Erschliessungsplattform für die Baustelle. Die Platzverhältnisse über Strasse und Gleisfeld sind eng. «Dieser Lagerplatz ist eigentlich der Wendeplatz», sagt Ingenieur Martin Schäfer. Als Chefbauleiter bei Basler & Hofmann verantwortet er die RBS-Baustelle, die eng mit der SBB-Baustelle verwoben ist. Solange der Schacht an der Laupenstrasse der einzige Zugang zu den Kavernen ist, sind die Sicherheitsanforderungen besonders hoch. Wer mit dem Baustellenlift in die Tiefe fährt, muss sich mit einem Badge ausrüsten und ein Selbstrettungsset umhängen. Oben zeigt ein Bildschirm an, wie viele Personen sich zurzeit in der Tunnelbaustelle befinden, damit die Feuerwehr «im Ereignisfall» schnell und zielgerichtet handeln kann. Die heilige Barbara, Schutzpatronin der Tunnelbauer, sorgt dafür, dass es nicht dazu kommt. Sie hat im Zugangsstollen einen prominenten Platz erhalten.

Wir fahren mit dem Aufzug nach unten - und landen in einer völlig anderen Welt. Hier erwartet einen nicht die Atmosphäre eines beinahe aufgeräumten Rohbaus, sondern die raue Szenerie einer Tunnelbaustelle. Erinnerungen an eine Baustellenbesichtigung im Gotthard-Basistunnel werden wach. Tatsächlich ist mit Marti Tunnel ein Unternehmen an der Arbeit, das nach Tunnelbauten wie der Métro in Lausanne oder dem Lötschberg-Basistunnel grosse Erfahrung auf diesem Gebiet hat. Neben anlärm der Ma-

terialbrecher, der das Ausbruchmaterial zerkleinert, bevor es mit dem Vertikalförderer nach oben geschafft wird. Je weiter man in den Tunnel geht, desto stärker wird die Baustelle spürbar: Baumaschinen und Lüftung dröhnen, Bauleute in oranger Schutzausrüstung gehen der Arbeit nach.

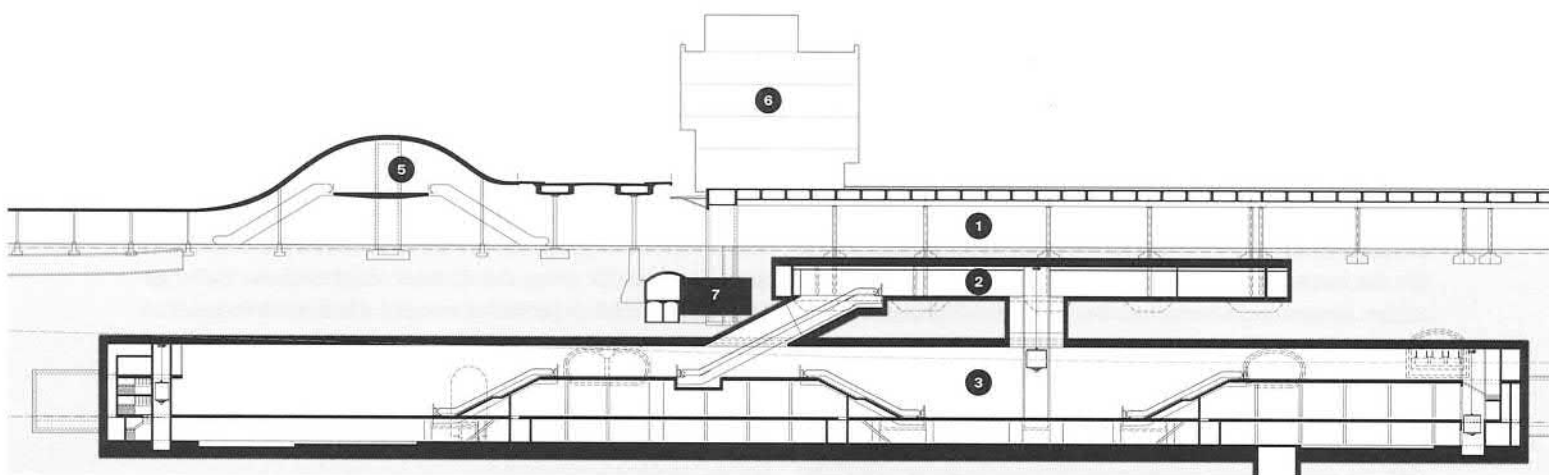
Wir stehen in der nördlichen Kaverne. Eine dicke Spritzbetonschicht überzieht das Gewölbe. Darin zeichnen sich schemenhaft die Öffnungen ab, in denen später Treppen und Lifte den RBS-Bahnhof an die Unterführung anschliessen werden. An der einen Seite der Kaverne zweigt ein Stollen ins Dunkel ab, gestützt von einem skulpturalen Betonelement: Hier werden die Passagiere der-einst von der einen Kaverne in die andere gelangen.

Die Dimensionen des Raumes sind eindrücklich. Dabei ist der Querschnitt der nördlichen Kaverne erst zur Hälfte ausgebrochen. In sieben Schritten stellen die Mi-neure den definitiven Tunnelquerschnitt her. Es beginnt mit zwei kleinen Stollen am rechten und linken Rand des Tunnels, die dann bis auf die halbe Höhe des Querschnitts heruntergezogen werden. Der Mittelteil unter dem künftigen Gewölbe bleibt stehen, gesichert von zwei Paramentwänden. Wenn in der nächsten Etappe das ganze Gewölbe ausgebrochen wird, bricht man die Paramentwände sukzessive ab. Eine erste Schicht aus bewehrtem Spritzbeton sichert jeden Arbeitsschritt. Ist das Gewölbe ausgebrochen, wird die zweite Ausbruchssicherung, wiederum aus armiertem Spritzbeton, aufgebracht. «Besonders anspruchsvoll sind die Anschlussbewehrungen bei Ausbruchssicherung zwei», hält Martin Schäfer fest. Sie seien für Unternehmer und Bauleitung aufwendig.

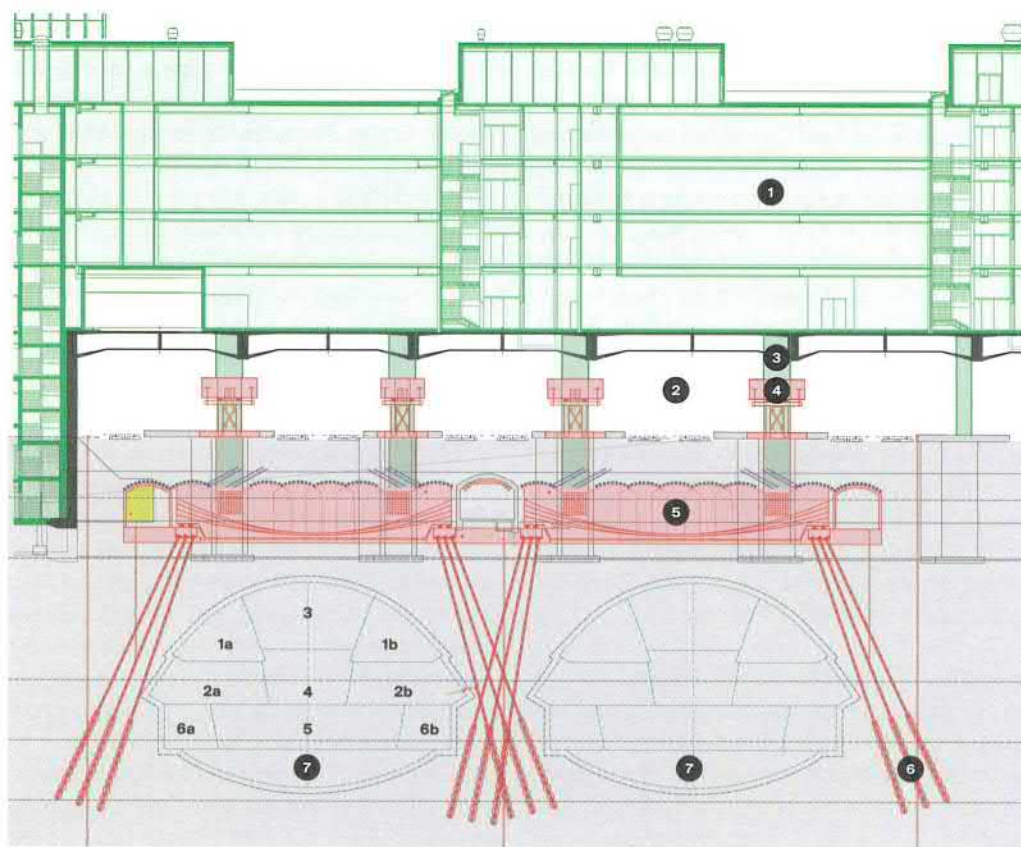
Zwar arbeiten die Tunnelbauer hier ähnlich wie im Lötschberg oder im Gotthard, aber einiges ist doch anders. Die Bahnhofskavernen sind nur einen Bruchteil so lang wie ein richtiger Tunnel, zudem liegen sie in einer Kurve. Vor allem aber sitzt im Alpenmassiv kein pulsierender Bahnhof wenige Meter über dem Tunnel wie in Bern. Die Arbeiter können nicht so forsch vorangehen, wie sie es gewohnt sind.

Die schwere Last über dem Tunnel

Doch warum erstellt man den neuen RBS-Bahnhof überhaupt in einer tief im Boden liegenden Kaverne und nicht näher an der Oberfläche, damit es einfacher wäre für die Passagiere? Verantwortlich dafür sind die beengten Verhältnisse und die komplizierte Gleisgeometrie - beides Erbstücke früherer Bahnhofsbauten (siehe «Masterplan zur Zukunft», Seite 51, wesentlich komplexer als etwa beim Bau des Durchgangsbahnhofs in Zürich vor gut zehn Jahren. In Bern muss deshalb die RBS-Baustelle einen gewissen Abstand zum bestehenden SBB-Bahnhof halten. Die Schnittstellen sind auch so schon kompliziert genug. →



Längsschnitt



Bau Abfangung Postparc

- 1 Postparc (2016)
- 2 Perrnhalle (1960er-Jahre)
- 3 Stütze Postparc
- 4 Betonkragen
- 5 Abfangträger
- 6 Mikropfähle
- 7 Lage der Kavernen mit Ausbruchtappen

→ Eine unter mehreren Herausforderungen für die Ingenieure und Unternehmungen ist nicht auf Anhieb zu erkennen: der Postparc. 2016 wurde die Überbauung an der Stelle der früheren Schanzenpost eröffnet. Wie einst das Brief- und Paketzentrum liegt ein Gebäudetrakt quer über den Gleisen. Um die Lasten abzutragen, hatte man die Schächte der bestehenden Postlifte ausbetoniert und dann die Liftschachtwände abgebrochen. Am Ende blieben auf den Perrons relativ schlanke Betonstützen übrig. Das klingt effizient, bereitete den Ingenieuren des RBS-Bahnhofs aber schon bald - oder praktisch gleichzeitig - Kopfzerbrechen. Denn jede dieser kräftigen Stützen trägt eine Punktlast von rund 30 Meganewton und gibt diese an den Boden ab. Wenn nun im Untergrund der Bahnhof entsteht, muss diese Last um die Kavernen herumgeleitet werden. Sonst würden die Stützen die Tunneldecke durchstanzen.

Damit die Stabilität gewährleistet ist, kommen auch hier Mikropfähle zum Einsatz. Sie leiten die Stützenkräfte aber nicht direkt ab, vielmehr werden die Punktlasten zunächst in einem Träger quasi paarweise gesammelt und dann jeweils beidseits der Kavernen über hochleistungsfähige Mikropfähle ins Terrain geführt. Das klingt kompliziert - und die Umsetzung ist noch komplizierter, als man denkt. Denn diese Abfangträger liegen im Untergrund, der Platz für sie musste im Erdreich erst einmal geschaffen werden, unter dem Bahnhof im Vollbetrieb und unter den riesigen Lasten der Postparc-Stützen. Hier hat ein weiteres Erbstück der Schanzenpost geholfen: der frühere Posttunnel, durch den quer unter den Gleisen die Briefe und Pakete zu den - heute ausbetonierten - Liften gekarrt wurden. Dieser Posttunnel hat nun als Mini-Baustellenerschließung gedient. Von hier aus hat man, lange bevor im Untergrund die Tunnelarbeiten begannen, den Raum für die beiden Abfangträger ausgehoben, die Mikropfähle in den Boden getrieben und den Postparc-Stützen die Träger unterbetoniert.

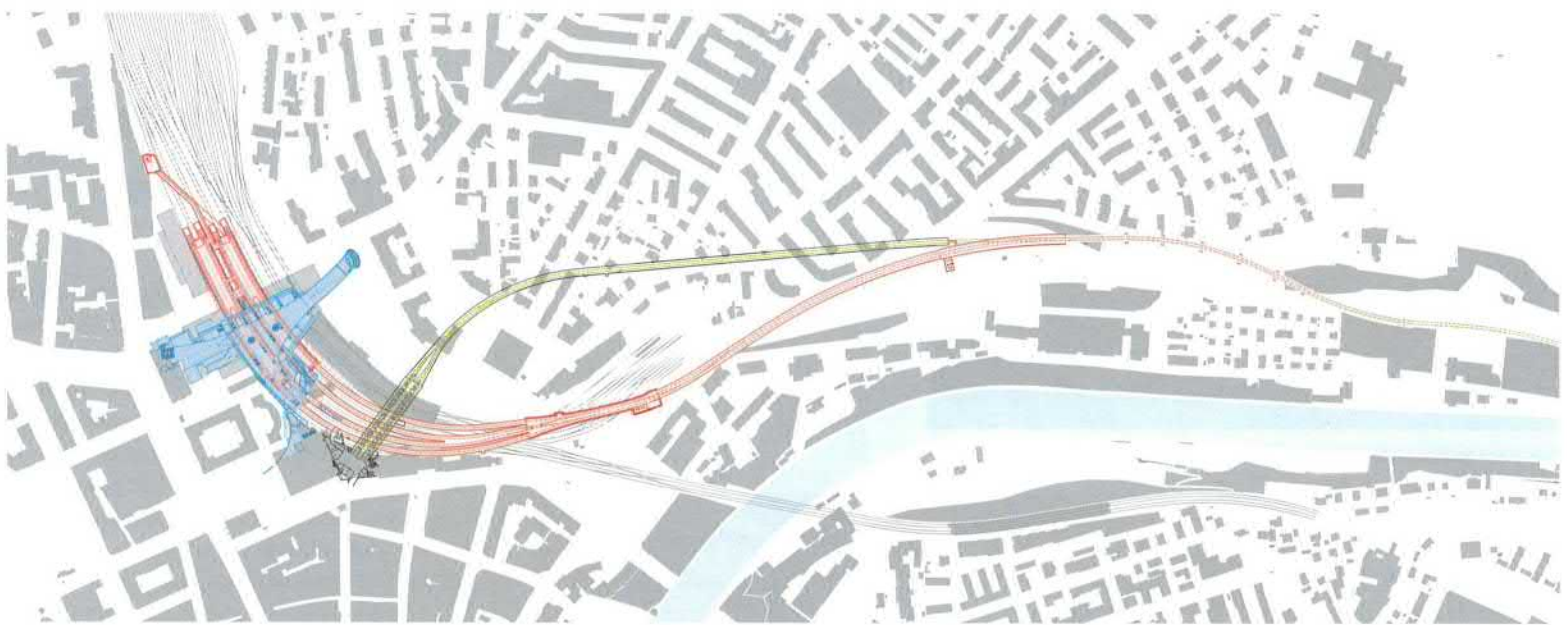
Hält das? Die Ingenieure sind überzeugt: Es hält. Um die Sicherheit weiter zu erhöhen, hat man eine zusätzliche Massnahme vorgesehen, die selbst den Bahnreisenden ins Auge sticht: Jede der kräftigen Postparc-Stützen

verfügt über einen massiven Kragen aus Beton. An dessen Unterseite sind Stahlplatten eingelassen mit einem Gegenstück auf dem Perronboden. Sollte sich der Postparc unerwartet absenken, würde man Stützen und hydraulische Pressen zwischen die Stahlplatten einbauen. Diese würden dafür sorgen, dass der Postparc an seiner Stelle bleibt. Träger und Pressen liegen bereit, doch Martin Schäfer ist zuversichtlich, dass er sie nicht montieren lassen muss: «Die Setzungen sind so, wie wir es berechnet haben.» Nur bei der nahe gelegenen Schanzenbrücke hat man dieses Stützensystem eingebaut. So konnte man an diesem schon etwas älteren Bauwerk die erwarteten Setzungen vorkompensieren.

Selbst das Unscheinbare ist anspruchsvoll

Auf den Plänen wirkt alles gleichermassen logisch wie eindrücklich. Erst wer auf der Baustelle steht, merkt, wie viel Handarbeit Bauen nach wie vor bedeutet - insbesondere in derart beengten, komplexen Situationen wie hier. Und selbst wer denkt, es begriffen zu haben, lernt an der nächsten Ecke wieder einen neuen Aspekt des Grossprojekts kennen. So auch den früheren Längstunnel der Post unter dem Perron von Gleis 5 und 6. Dass es von der neuen Unterführung entzweigeschnitten wird, ist kein Problem, denn es ist längst nicht mehr in Betrieb. Aber es muss zunächst schadstoffsaniert werden, bevor man es abbricht.

Eine der zurzeit kompliziertesten Arbeiten, die wir auf dem Rundgang gesehen haben, scheint auf den Plänen nicht einmal der Rede wert zu sein: der alte Gepäck-tunnel. Er verband einst im Bereich der rückwärtigen Stütz-mauer der Perrnhalle die beiden Quertunnel für die Gepäckexpedition. In Zukunft wird er die Schlagader für die Ver- und Entsorgung der zahlreichen Läden im Bahnhof sein. Doch dafür muss der Tunnel ein Geschoss tiefer gelegt werden: Stück für Stück werden die bestehenden Tunnelwände unterfangen, wird der neue Tunnelquerschnitt ausgehoben. Gleich daneben verkehren die Züge, als würde das alles nicht stattfinden. Und sieben Geschosse höher geniessen die Menschen auf der Grossen Schanze in Ruhe das Alpenpanorama.



- Neubau Bahnhof RBS mit Zufahrtslinien
- Zufahrt und Bahnhof RBS bestehend
- Neubau Unterführung SBB

Zukunft Bahnhof Bern
 Bauherrschaften: SBB, RBS, Stadt Bern
 Finanzierung: Bund, Kanton Bern, Stadt Bern
 Partner: BLS, Bernmobil, Postauto, Die Schweizerische Post, Grosse Schanze, Bürgergemeinde Bern
 Planung: GPG
 Bern verbindet (Basler & Hofmann, Emch + Berger Bern, Theo Hotz Partner)

Terminplan
 2025: Fertigstellung Bubenbergzentrum
 2028: Eröffnung Unterführung Mitte
 2029: Eröffnung RBS-Bahnhof
 2030: Fertigstellung Zugang Länggasse

Kosten
 RBS-Bahnhof: Fr.730 Mio.
 Unterführung SBB: Fr.375 Mio.
 Städtische Verkehrsmaßnahmen: Fr.112 Mio.

Masterplan zur Zukunft

Das Projekt «Zukunft Bahnhof Bern» (ZBB) besteht aus zwei Hauptteilen: Unterhalb der Gleise 2 bis 7 der Perronhalle erstellt der Regionalverkehr Bern–Solothurn (RBS) einen viergleisigen Bahnhof mit Zufahrtstunnel. Gleichzeitig bauen die SBB eine Unterführung, die die Gleise 1 bis 13 und den neuen RBS-Bahnhof erschliesst. Um diese Unterführung an die Stadt anzubinden, ersetzen die SBB ihren Teil des Geschäftshauses Bubenbergzentrum durch einen Neubau mit einem Bahnhofzugang im Erdgeschoss. Abgestimmt auf diese Projekte reorganisiert die Stadt Bern den Verkehr im Bahnhofsgebiet und erstellt dafür eine Unterführung zwischen Bubenbergplatz und Hirschengraben.

In der Stadt Bern befindet sich die wohl komplizierteste Schweizer Bahnhofsanlage. Sie ist das Ergebnis einer über 160-jährigen Planungs- und Baugeschichte, die von Anfang an mit einem grundlegenden «Geburtsfehler» zu kämpfen hatte. Die Lage am Rand der Altstadt war praktisch, aber nicht zukunftsfähig. Die Züge, die aus dem Westen nach Bern fuhren, erreichten den ursprünglichen Kopfbahnhof nur über eine Spitzkehre. Als die Anlage 30 Jahre später endlich zu einem Durchgangsbahnhof umgebaut wurde, war zwischen der Altstadt und dem Hügel der Grossen Schanze nur wenig Platz dafür vorhanden. Dass die Perrons deswegen in einer Kurve lagen, störte damals noch kaum. Die eingezwängte Lage rächte sich erst Jahrzehnte später, als die SBB den Bahnhof ausbauen mussten, dafür aber kaum Platz hatten. Kluge Vorschläge, den Bahnhof nach Westen zu verschieben, scheiterten. So entstand von 1957 bis 1974 die in ihren Grundzügen noch heute bestehende Anlage. Damals war sie eine per-

fekt funktionierende Verkehrsmaschine, doch mit der Zeit machten sich die Nachteile bemerkbar: Die in einer Kurve liegenden Perrons, die sich nicht auf die neue Normhöhe anheben liessen und die azentrisch liegende Perronunterführung, die mit der Verlängerung der Perrons noch mehr ins Abseits geriet. Ganz zu schweigen vom RBS-Bahnhof, der für 16 000 Reisende konzipiert war und heute rund 65 000 Menschen bewältigen muss.

Im Jahr 1993 skizzierte der «Masterplan Bahnhof Bern» erstmals den Ausbau des RBS-Bahnhofs. Nach mehreren Planungsvolten präsentierte die Kantonsregierung 2008 das Projekt «Zukunft Bahnhof Bern» mit einem Zeithorizont bis 2030. Darin waren bereits die heutigen Elemente enthalten: eine neue Personenunterführung und ein neuer viergleisiger RBS-Bahnhof mit zwei Kavernen. Angedacht war auch eine Weiterführung nach Westen in Richtung Inselspital und Köniz. Zudem sah das Projekt in zwei weiteren Kavernen zusätzliche SBB-Gleise vor. Doch dieses Paket war zu gross. Ein Gutachten des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich stellte 2009 zwar fest, dass das Projekt «technisch machbar und betrieblich zweckmässig» sei und das langfristige Funktionieren des Knotens Bern gewährleiste. Doch im Vergleich mit anderen Vorhaben in der Schweiz erschienen den ETH-Experten die Kosten insgesamt dem Nutzen nicht angemessen. Also gingen die Planer über die Bücher, öffneten den Variantenfächer wieder und gelangten zu der Lösung, die ausgeführt wird. Der unterirdische SBB-Bahnhof wurde gestrichen, damit heute keine teuren Vorinvestitionen nötig sind. Auch der Ausbau des RBS zu einer Durchmesserlinie ist zurzeit kein Thema. Das Bauwerk wird aber so erstellt, dass er möglich wäre. ●