

Lückenschluss über den Wolken

Über dem spektakulär tief eingeschnittenen Tal des Beipanjiang wagt sich eine Brücke in eine atemberaubende Höhe: Die Beipanjiang Bridge Duge vollzieht den Brückenschlag in unvorstellbaren 564 Metern über dem Tal. Weltrekord in einer der unzugänglichsten Provinzen Chinas

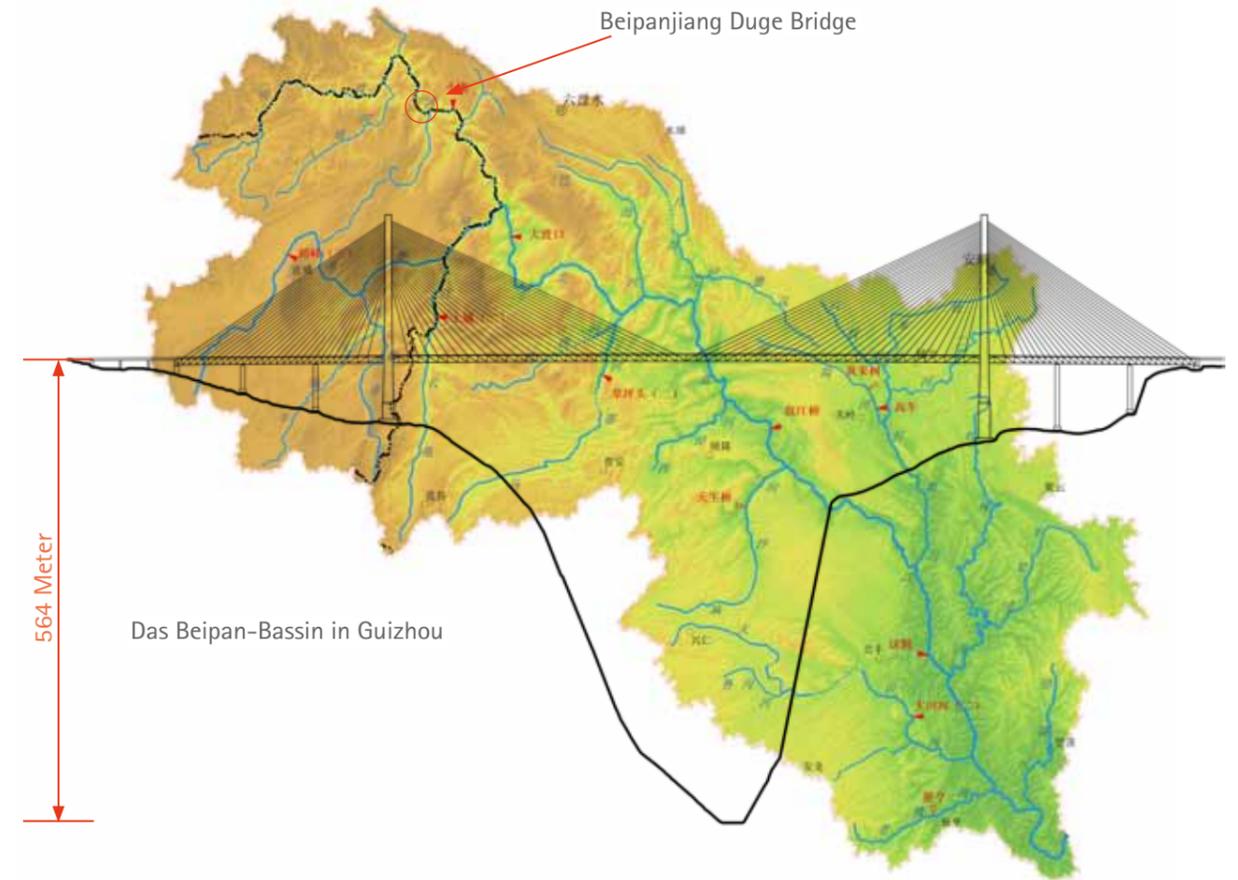
Text Peter Leuten
Fotos Eric Sakowski | Manitowoc





Die östliche Fortführung des G56 Expressways in Richtung Liupanshui. Bis Hangzhou sind es von hier aus noch deutlich über 2.500 Kilometer

天无三日晴、地无三里平、人无三分银



Ein altes Sprichwort, das viele Chinesen gebetsmühlenartig reproduzieren, wenn die Rede auf die im Südwesten gelegene Provinz Guizhou kommt, besagt, dass es hier keine drei Tage ohne Regen, keine drei Fuß flachen Landes und keinen Menschen mit drei Yuan in der Tasche gäbe. Das spricht Bände. Und in der Tat: Guizhou ist auch heute noch das Armenhaus Chinas. Als im Boom-Jahr 2002 das BIP ermittelt wurde, kam die Provinz pro Kopf auf gerade einmal 3153 Yuan (ca. 295 €), den mit Abstand niedrigsten Wert aller Provinzen Chinas. Mitverantwortlich für die weit hinterherhinkende Wirtschaftsleistung sind, das spiegelt bereits das eingangs zitierte Sprichwort wider, die schwierigen geografischen Verhältnisse, die eine wirtschaftliche Erschließung massiv erschweren.

Wie ein riesiges, gebirgiges Becken geformt, ist die Provinz nämlich von außen nämlich nur schwer zugänglich. Dabei ist die Region reich an Bodenschätzen. Hier lagern die bedeutendsten Quecksilbervorkommen Chinas, zudem böte sich der Abbau von Bauxit, Phosphor, Mangan, Antimon und Kohle an.

Nicht zuletzt derlei Verlockungen sowie natürlich überhaupt das Ziel, die wirtschaftliche Entwicklung aller abgelegenen Regionen voranzutreiben, dürften

die Zentralregierung in Peking getrieben haben, als sie 1989 die ersten Mittel für die Schaffung eines National Trunk Highway Systems (NTHS) im Fünfjahresplan auswies. Das Ziel war, über 90 Prozent aller Städte mit einer Bevölkerung von mehr als einer halben Million Menschen und hundert Prozent aller Millionenstädte zu verbinden.

Nach dem für Ende 2016 avisierten Abschluss der letztendlich dritten Ausbaustufe soll sich das National Trunk Highway System über insgesamt 35.000 Autobahnkilometer erstrecken und fünf Nordsüd- sowie sieben Ostwestverbindungen durch das Riesenreich umfassen. Eine der letzten nicht durchgängig bestehenden Verbindungen war der 2.935 Kilometer lange G56 Hangzhou-Ruili Expressway, der in Ostwestrichtung von der südwestlich von Shanghai gelegenen Mega-City Hangzhou aus die Grenzregion nach Myanmar und Tibet erschließen soll.

In weiten Teilen fertiggestellt bereitete den Ingenieuren am Ende genau der Abschnitt des G56 am meisten Kopfzerbrechen, der durch Guizhou verläuft. Hauptproblem dabei: Der 444 Kilometer lange Beipanjiang, ein Flusslauf, der im Westen von Guizhou die Grenze zur Nachbarprovinz Yunnan markiert und ohne dessen Überquerung eine Autobahn durch Guizhou keinen



Weitgehend in Handarbeit treiben Arbeiter die Bohrungen für die Pfahlgründung des 269 Meter hohen Hauptpylons auf der Guizhou zugewandten Seite der Schlucht in die Tiefe





Simultanvorschub des in Fachwerkbauweise erstellten Brückendecks über die Stützpfeiler der Seitenfelder hinweg in Richtung des Ost-Pylons. Die an den Stützen angebrachte zusätzliche Stützkonstruktion wird mit dem Einzug der Kabel sukzessive entfernt

Sinn machen würde. Denn hier müsste sich der sonst schnell fließende Verkehr auf engen Straßen über Hunderte von engen Kehren mehrere Hundert Meter in die Tiefe schrauben, um hernach auf der anderen Seite den gleichen beschwerlichen Weg wieder bergauf zu nehmen.

Der Grund dafür ist der in Xuanwei in Yunnan ent-

springende Beipanjiang. Der hat sich hier maßlos tief in das Kalksteingebiet gefressen und dabei unvorstellbar steile Schluchten gebildet. Schon beim Bau der ebenfalls in Ostwestrichtung orientierten, einige Hundert Kilometer weiter nördlich verlaufenden G60 waren die steilen Schluchten, durch die der Beipanjiang seinen Weg nach Süden nimmt, die größte Herausforderung.

2009 gelang es chinesischen Ingenieuren schließlich, mit einer atemberaubenden Hängebrücke nahe dem Örtchen Hukun dieses Hindernis zu überwinden. Mit einer Hauptspannweite von 636 Metern kaum größer als die größte deutsche Hängebrücke, die bei Emmenrich über den Rhein führt, war das eigentliche Problem beim Bau der Beipanjiang Bridge Hukun die erforderli-

che Höhe: Um die beiden Enden der von Ost und West herangeführten Autobahn in möglichst ebener Linie zu verbinden, musste der Verkehr die Schlucht 318 Meter über dem Fluss überqueren! Auch für vorangegangene Verkehrsinfrastrukturprojekte war der Strom immer wieder Dreh- und Angelpunkt. Denn bereits vor der Jahrtausendwende waren die



Ingenieure gehalten, ohne Rücksicht auf topografische Schwierigkeiten Wege über das Tal des Beipanjiang zu ebnen. Die erste Brücke, die den widerspenstigen Fluss bezwang, war 2001 die 297 Meter hohe Liuganghe Bridge, dicht gefolgt von der im gleichen Jahr eröffneten Beipanjiang Railway Bridge Shuibai, die in 275 Metern Höhe einen 486 Meter weiten Bogen über das Tal schlägt und damit bis heute die höchste Eisenbahnbrücke der Welt ist. Zwei Jahre später legten die chinesischen Brückenbauer mit der 366 Meter hohen Beipanjiang Bridge Huajiang nach, gefolgt von weiteren Hochseilakten wie der Brücke des Shuipan Expressways, des Wang'an Expressways oder der Beipanjiang Bridge Zhenfeng.

Praktisch jede dieser Brücken stellte mit ihrer Fertigstellung einen Höhenweltrekord auf, der dann wenige Jahre später von der nächsten Brücke über den Beipanjiang kassiert wurde. Es bedarf wohl schon einer gehörigen Portion chinesischer Abgebrühtheit, derlei

Rekorde einfach abzuhaken und sogleich das nächste, noch anspruchsvollere Ziel ins Auge zu fassen. 2010 stand jedenfalls fest, dass die jeweils unverbundenen Enden jenes letzten Teilabschnitts der G56 auf Höhe der Einmündung des Qinshui in den Beipanjiang mit einer weiteren Brücke über die Schlucht verbunden werden würden. Weil sich die Autobahn hier jedoch über weite Strecken ganz weit oben in einer Höhe von rund 1.500 Metern über Null um die Gipfel der spitzkegigen Berge in dieser Gegend windet, war in etwa auch die Höhe gesetzt, in welcher der erneute Brückenschlag erfolgen würde:

Da der mittlere Pegel des Baipanjiang an dieser Stelle nahe dem Städtchen Duge bei etwa 919 Metern liegt, müsste eine hier platzierte Brücke die Schlucht also in einer wahnwitzigen Höhe von weit über fünfhundert Metern überqueren! Unvorstellbar? Nicht für chinesische Brückenbauer! 2010 wurden die Bewohner der Region im nahe gelegenen Städtchen Duge zu einer

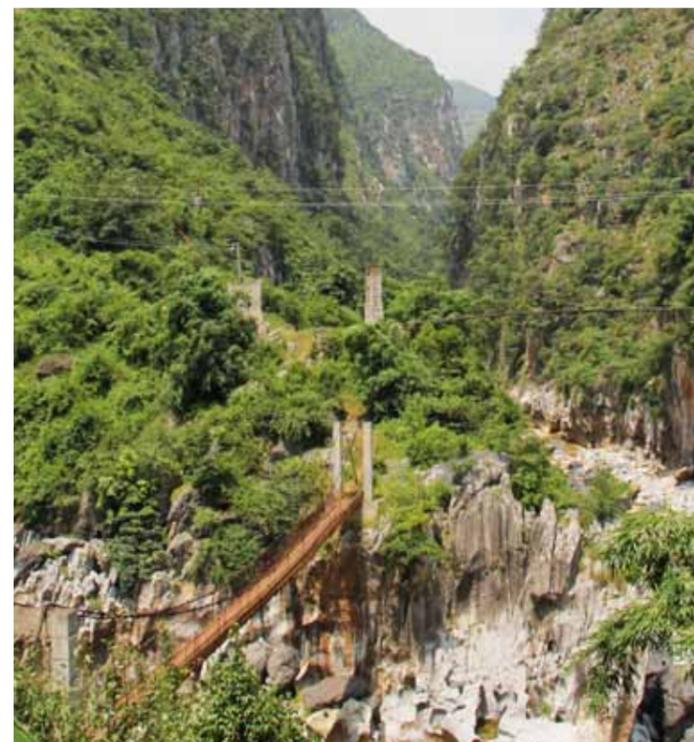
Kranarbeiten in einer Höhe von rund 700 Metern über der Schlucht. Schwindelfreiheit ist hier absolute Pflicht, denn bei diesen Höhen schwankt die Konstruktion schon beim leisesten Windhauch

außerordentlichen Versammlung zusammengerufen und dabei über die Pläne zum Bau der Brücke informiert. Zwei Jahre später rückten dann zu beiden Seiten der Schlucht erste Bautrupps an und begannen, das Gelände so weit wie möglich für die Errichtung provisorischer Arbeiterunterkünfte, eines Betonmischwerks und vor allem der Fundamente der gewaltigen Pfeiler der Brücke zu ebnen. Mit relativ einfachen Mitteln, weitest-

gehend in Handarbeit wurden die Pfahlgründungen der Pfeiler in den Kalkstein getrieben. Sind bislang fast alle anspruchsvollen Brücken in China nach dem letztlich hierzulande erfundenen Prinzip der Hängebrücke ausgebildet, entschied man sich im Fall der Beipanjiang Bridge Duge für eine sehr viel modernere Schrägseilbrücke. Noch bei der rund 1200 Meter langen Siduhe-Brücke, der bisherigen Spitzenreiterin in puncto Höhe, hatte man auf die bewährte Konstruktion der Hängebrücke gesetzt. Dass man bei der neuen Brücke nun davon abrückte, dürfte mehrere Gründe haben. So sind Hängebrücken für die Aufrechterhaltung der Zugspannung in den Tragkabeln auf deren Verankerung in schweren Kabelankern angewiesen, für die es allerdings oben auf den Bergkuppen in den seltensten Fällen genug Platz gibt. Überdies verlangt der Bau einer Hängebrücke die Erstellung der tragenden Kabel in schwindelnder Höhe direkt über der Schlucht, abgesichert allein durch einen mehrere Meter breiten Laufsteg. Beim Bau einer Hängebrücke hätte das im Beipang-Tal somit Arbeitshöhen von weit über 600 Metern nach sich gezogen. Zudem sprechen für die Ausführung als Schrägseilbrücke auch einige praktische Vorteile. Von wahrscheinlich entscheidender Bedeutung dabei: Bei einer Schrägseilkonstruktion kann nach der Fertigstellung aller Pfeiler unmittelbar mit dem Einbau des Brückendecks begonnen werden, ohne Monate mit dem Spinnen der Kabel zu verlieren.

Und da die Seitenfelder der Brücke zum Teil von Stützpfeilern getragen werden, konnte das in diesem Fall in Stahlfachwerkbauweise erstellte Brückendeck sogar von beiden Seiten her im Simultanvorschub

bis zu den Hauptpfeilern vorgeschoben werden. Das beschleunigte den Fortschritt der Arbeiten zusätzlich und ermöglichte es zudem, jene Teile der Brücke, die über dem Abgrund eingebaut werden mussten, über die bestehenden Seitenfelder bis zu den Hauptpfeilern und darüber hinaus über den sukzessive fertiggestellten Teil der Brücke bis unmittelbar zu der für ihren Einbau vorgesehenen Position anzuliefern.



Tief unten im Tal gestatten zwei betagte Fußgängerbrücken die Überquerung des Qinshui (im Vordergrund) und unter Lebensgefahr des Beipanjiang (rechts im Hintergrund)

Hier galt es jedoch zu berücksichtigen, dass in den Seitenfeldern ein Teil der Tragkräfte auch von den Kabeln der Brücke übernommen werden würde. Somit war während des Vorschubs der Fachwerkkonstruktion für die entsprechend zierlich ausgebildeten Pfeiler in diesem Bereich eine zusätzliche stählerne Stützkonstruktion nötig, die mit dem Vorschreiten der Brückenkonstruktion wieder abgebaut werden konnte. Bedeutete die Ausführung der Konstruktion als Schrägseilbrücke auch eine erhebliche Reduktion des logistischen Aufwandes und einen schnellen Baufortschritt, erforderte sie auf der anderen Seite auch die Erstellung außerordentlich hoher Pylone. So

liegt die Höhe des Ostturmes bei immerhin 269 Metern. Dies wiederum machte bei der dank Kletterschalung mit hohem Tempo voranschreitenden Fertigstellung der Pylone umfangreiche Stabilisierungsmaßnahmen nötig, bis der Beton nach dem endgültigen Aushärten die notwendige Stabilität erreicht hatte.

Trotz der auch in China längst hochmodernen Bauverfahren galt es gerade bei diesem Projekt, auch mit manchem Problem aus unerwarteter Ecke fertig zu werden: Dass allein wegen der räumlichen Distanz zwischen den beiden Brückenköpfen zwei Bauteams aufgestellt und zwei Material- und Arbeitslager eingerichtet werden mussten, die jeweils in unmittelbarer Nähe der Baustelle zu beiden Seiten der Schlucht Quartier beziehen würden, war von vorn herein klar. Doch wie sollte die Abstimmung zwischen den beiden Teams erfolgen, die einander während der Bauphase kaum jemals zu Gesicht bekommen würden? Eine Koordination der anfallenden Aufgaben war so nur auf oberster Ebene möglich. Dass die in der Praxis nicht immer reicht,



Die Arbeiten am westlichen Teil der Brücke sind gegenüber dem Ostteil in Verzug geraten. Dabei ist der Ostturm sogar 23 Meter höher

zeigte sich auch hier. Trotz aller Bemühungen fiel während der vierjährigen Bauphase der Baufortschritt der westlichen Crew gegenüber den Kollegen östlich der Schlucht um bis zu einen Monat zurück. Das bedeutete, dass die bis zum Lückenschluss der Konstruktion zunehmend labile Phase des östlichen Brückenteils unnötigerweise verlängert werden würde.

Doch auch die klimatischen Herausforderungen waren bei Bauarbeiten in derart exponierter Position gewaltig: Die örtlichen Wetterverhältnisse wechselten von frostigen Temperaturen mit heftigem Schneetreiben über Phasen mit enormen Windstärken oder brütender Hitze bis hin zu anhaltenden Sandstürmen.

Ganz abgesehen von dem immensen logistischen

Aufwand, über Jahre hinweg Unmengen von Material die engen Kehren hinauf zum Bauplatz zu bringen. Das galt auch für die sechs auf der Baustelle eingesetzten riesigen MCT 370 Potain Turmdrehkrane. Freistehend bis zu einer Höhe von 64 Metern zugelassen, mussten die mit einer selbstkletternden Turmkonstruktion ausgestatteten Krane insgesamt neunmal an den Pylonen abgespannt werden, um die erforderliche Arbeitshöhe von sagenhaften 290 Metern zu erreichen. Damit dürften die Kranfahrer bei einer Kabinenhöhe von rund 730 Metern über Grund für ihre 14-Stunden-Schichten zumindest mit einer wohl einzigartigen Aussicht entschädigt worden sein.

△