

# Timber and Technology

Brücken aus Holz

**Timbatec**  
Timber and Technology

**Liebe Partner, liebe Kundinnen und Kunden, liebe Holzbegeisterte**

«Wir müssen Brücken zueinander bauen, wenn wir in dieser wahnsinnigen Welt Aussicht auf Rettung haben wollen.» Dieses Zitat von Peter Ustinov stimmt in der von Corona geprägten Zeit mehr denn je. Wir brauchen Brücken. Sie verbinden zwei Flussufer, schaffen physische und kulturelle Verbindungen zwischen Menschen – und ermöglichen Tieren das Überqueren von Autobahnen.

Die Wildtierbrücke Rynetel ist die erste Wildtierüberführung in Holzbauweise in der Schweiz. Über 1000 Tonnen CO<sub>2</sub> konnten gegenüber einer konventionellen Bauweise eingespart werden. Der umweltfreundliche Holzbau passt damit perfekt zur ökologischen Grundidee des Bauwerks, das Lebensräume über Autobahnen hinweg verbindet. Lesen Sie mehr in unserem Artikel auf den Seiten 4–5.

Brücken zu planen, ist für Ingenieure die Königsdisziplin. Lange war sie den Betoningenieuren vorbehalten, da grosse Brückenprojekte standardmässig aus Stahl und Beton gebaut wurden. Heute ist das anders: Brücken baut man heute aus Holz. Der nachwachsende Baustoff hat sein Nischendasein verlassen. Das hat gute Gründe: Wenn wir die Pariser Klimaziele erreichen wollen, dürfen ab sofort keine Brücken mehr aus Beton gebaut werden. Denn Stahl und Beton emittieren bei der Herstellung gigantische Mengen CO<sub>2</sub>.

Holz dagegen wächst in den Schweizer Wäldern, lagert bei seinem Wachstum CO<sub>2</sub> ein und speichert das Treibhausgas im verbauten Zustand nachhaltig.

Korrekt verbaut, ist Holz enorm dauerhaft. Die Spreuerbrücke in Luzern aus dem Jahr 1408 ist der Beweis dafür. Dank einem neu entwickelten Tragsystem mit Stabpaketen bauen wir heute der Witterung ausgesetzte Brücken auch aus Buchenholz. In diesem Heft zeigen wir Ihnen mit dem Tüfi-Steg die schweizweit erste reine Buchenholzbrücke.

Als Mitglied der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau und als ISO 9001 zertifiziertes Holzbauingenieurbüro ist beste Qualität unser höchstes Gut. Wir engagieren uns auf verschiedenen Ebenen für mehr Brücken aus Holz. Gemeinsam mit unseren Kundinnen und Kunden leisten wir so einen Beitrag zur Erreichung der Pariser Klimaziele. Darauf dürfen Sie und wir stolz sein.



**Armin Schawalder**  
Stv. Geschäftsführer  
Büro Bern  
Timbatec Holzbauingenieure  
Schweiz AG

# Timbatec bietet das Rundumpaket

Ein Bauwerk ist leistungsfähiger und wirtschaftlicher, wenn man es integral versteht. Das gilt auch für Brücken. Für die Planung von Holzbauten verstärken Sie sich vorzugsweise mit einem Holzbauingenieur, der Kompetenzen über die reine Tragwerksplanung hinaus hat. Timbatec bietet einen Vollservice in der Planung und begleitet Sie bis zur Ausführung. Und wenn es für Ihr Projekt noch keine tauglichen Lösungen gibt, entwickeln wir sie gerne. Unsere Kernkompetenzen:



Statik und Konstruktion



Brandschutz



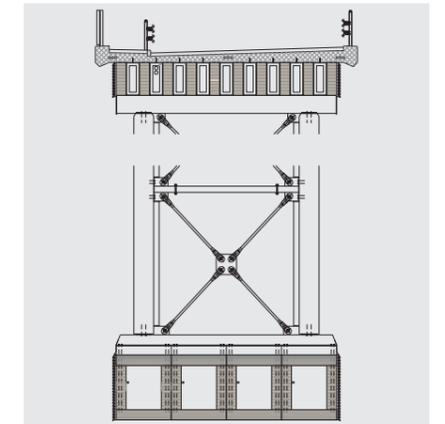
Bauphysik



Produktentwicklung

# Wo sind die Grenzen für Brücken aus Holz?

Die Grenzen sind im Kopf. Holz kann heute fast alles, was Stahl und Beton auch können. Besonders effizient sind Holzbrücken bei Spannweiten bis zu 30 Metern, also genau im Bereich, den die meisten Schweizer Brücken überspannen.



**Die 240 Meter lange Holzbrücke Vulpera mit einer Bogenspannweite von 120 Metern und einer Höhe von 70 Metern.**

In der Schweiz müssen demnächst viele Brücken über Strassen und Autobahnen saniert oder ersetzt werden. Genau für diese Bauprojekte drängt sich der natürliche Baustoff Holz auf: Das geringe Gewicht, die gute Lastverteilung und kostengünstige Reparaturen durch Auswechseln einzelner Teile sind entscheidende Vorteile. Holz ist das richtige Baumaterial für alle Arten von Brücken. Der einheimische Baustoff ist die einzige Möglichkeit, wie Infrastrukturbauten zu temporären CO<sub>2</sub>-Senken werden können – dank der CO<sub>2</sub>-Speicherung beim Wachstum der Bäume. Und: Weil Elemente problemlos vorgefertigt werden können, sind Holzbrücken oft schneller fertig als Stahl-Beton-Konstruktionen.

**Auf Holz über den Inn**

Die Einsatzmöglichkeiten von Holz im Brückenbau gehen weit über die üblichen Spannweiten hinaus. Timbatec hat 2005 gemeinsam mit der Kissling und Zbinden AG, den Bauart Architekten und der Technischen Universität Graz im Rahmen eines Wettbewerbs eine Holzvariante für die 240 Meter lange Innbrücke Vulpera im Unterengadin erarbeitet. Das Konzept basiert auf vier nebeneinander verlaufenden Hohlkastenbögen. Leider konnte das Projekt die Gunst der Jury nicht gewinnen.

**Weitsicht ist gefragt**

Die Planung der Innbrücke hat selbstredend alle Anforderungen erfüllt. Die Jury sah jedoch

eine «Überschreitung der Grenzen des materialgerechten Entwurfes» – eine Enttäuschung für das Team. Alle technischen Voraussetzungen für Grossprojekte wie die Innbrücke Vulpera sind heute gegeben. Es fehlt allein an der breiten Akzeptanz und an der Weitsicht der Entscheidungstragenden. Neue Ideen müssen manchmal lange auf ihren Einsatz warten. Das war auch bei der Wildtierbrücke aus Holz so, die noch vor 20 Jahren eine gewagte Timbatec-Idee war und nun realisiert ist (siehe nächste Doppelseite). Nach und nach werden die Erfahrungen Vertrauen schaffen in die neuen Möglichkeiten. Die Einweihung der ersten Grossbrücke aus Holz ist nur eine Frage der Zeit.



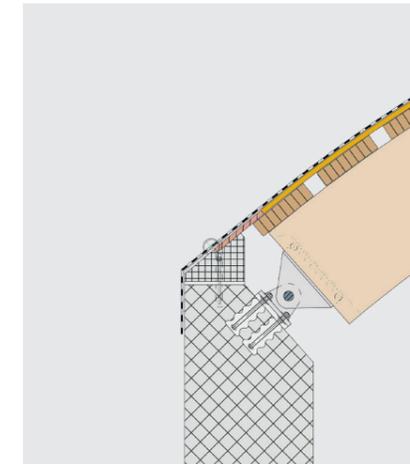
«Es ist eine Frage der Zeit, bis Grossprojekte wie die Innbrücke in Holzbauweise realisiert werden.»

**Dr.-Ing. Karl Kleinhanss**  
Geschäftsführer Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. (QHB)

# Erste Wildtierbrücke aus Holz

Lange Überzeugungsarbeit war nötig: Vor über 20 Jahren hat Stefan Zöllig aufgezeigt, dass Holz die richtige Baustoffwahl für Wildtierbrücken ist. Heute überzeugt die Holzbrücke Rynetel über die Autobahn A1 – weitere werden folgen.

Das benötigte Holz für die Wildtierbrücke wuchs in Schweizer Wäldern in nur 3 Stunden und 26 Minuten nach.



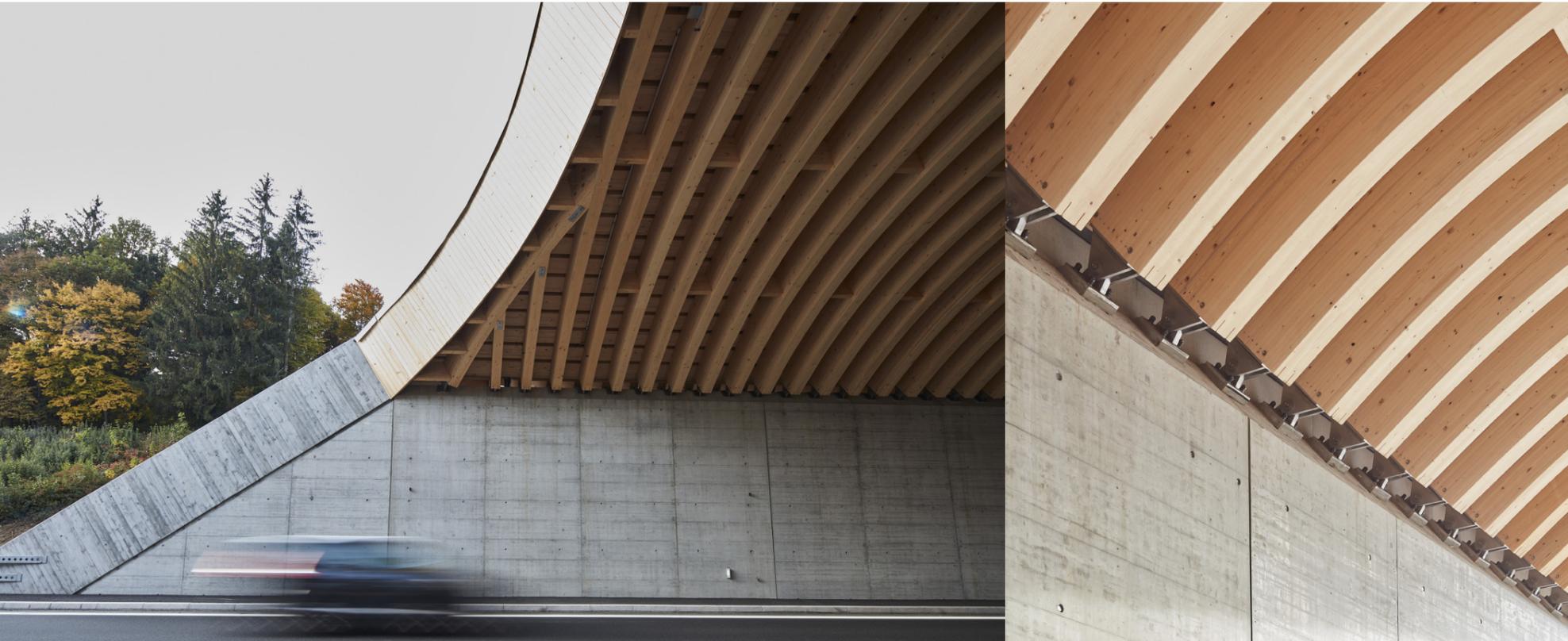
**Bauherrschaft**  
Bundesamt für Strassen ASTRA

**Planung**  
Ingenieurgemeinschaft WJEF  
Bänziger Partner AG und Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG

**Ausführung**  
ARGE FERA mit Aarvia Bau AG und Häring AG

**Lieferant Brettschichtholz**  
Hüsler Leimbau AG

**Facts and Figures**  
Spannweiten: 2 x 17,4 Meter  
Länge: 35,6 Meter  
Breite: 54 Meter  
Brückenfläche: 1922 m<sup>2</sup>  
Gesamtkosten: 13,4 Mio. Franken  
Bauholz: 850 m<sup>3</sup> Fichte, Herkunft Schweiz



«Timbatec und die Bänziger AG haben gemeinsam die nötigen technischen Details entwickelt. Auf dieses Know-how können wir bei künftigen Projekten bauen.»

**Harry Fehlmann**  
Vorsitzender der Geschäftsleitung, Bänziger Partner

Wenn die Rehe diesen Sommer zur Paarung die Autobahn A1 überqueren, werden sie nicht merken, dass sie über die schweizweit erste Wildtierbrücke aus Holz gehen. Für sie ist wichtig, dass ihre Gebiete jenseits der Autobahn wieder erschlossen sind. Weil Verkehrswege die Lebensräume der wildlebenden Tiere durchtrennen, legt das Bundesamt für Umwelt Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung fest. Herkömmliche Wildtierbrücken sind Stahlbetonkonstruktionen. Sie dienen den Tieren, sind aber alles andere als klimafreundlich. Die beiden Umweltaspekte lassen sich durchaus verbinden: Der Korridor «AG6» verbindet das Juragebiet mit dem Mittelland und führt zwischen Gränichen und Suhr über die A1. Hier ermöglicht neu die 50 Meter breite Holzkonstruktion den Wildtieren das sichere Überqueren der Autobahn.

Bereits 1998 zeigte Stefan Zöllig in einem Grundlagenbericht auf, dass Holz als einheimischer Rohstoff eine kostengünstige und ökologische Alternative für Grünbrücken ist. Über zwanzig Jahre später, in der Vorprojektphase der Wildtierbrücke Rynetel, stellte die Bauherrschaft zusammen mit dem Planungsteam die Ausführungen in Beton und Holz einander gegenüber. Neben der Wirtschaftlichkeit sollte die Konstruktion wartungsarm und beständig sein und 100 Jahre lang halten. Ein

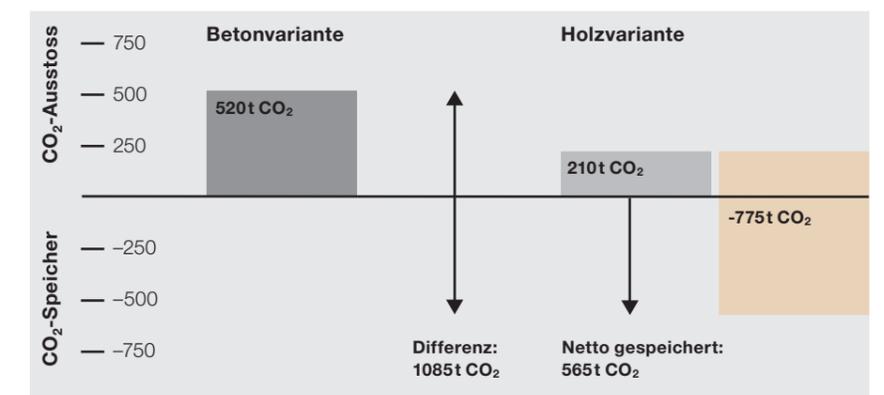
späterer Ausbau der Autobahn von zwei auf drei Spuren muss möglich sein, und der Verkehrsfluss auf der Autobahn muss auch während der Bauzeit jederzeit gewährleistet werden können. Diese Anforderungen sind kein Problem für Holz.

**Schweizer Holz**  
Für die Herstellung der 156 Bogenträger verarbeitete die Hüsler Holzleimbau AG in Bremgarten rund 850 Kubikmeter Bauholz.

Eine grosse Leimpresse drückte die Fichtenbretter in die gewünschte Form, bis sie nach dem Aushärten des RF-Klebstoffes formstabil waren. Für die Montage der Träger wurden während nur 15 Nächten jeweils von 21 Uhr bis 5 Uhr morgens zwei Fahrspuren gesperrt. Dank der Vorfertigung der Holzträger konnte die Brücke rekordschnell erstellt werden und der Verkehr jederzeit weiterrollen.

**Über 1000 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart**  
Ein Kubikmeter Holz entlastet die Atmosphäre um rund eine Tonne CO<sub>2</sub>, denn Bäume wandeln beim Wachstum dank der Photosynthese CO<sub>2</sub> in Sauerstoff und Kohlenstoff um. Die Herstellung eines Kubikmeters Stahlbeton hingegen verursacht rund 500 Kilogramm CO<sub>2</sub>. Die Ausführung des Wildtierbrückenüberbaus in Beton hätte bei der Herstellung, der Montage und dem Transport einen Ausstoss von 520 Tonnen CO<sub>2</sub> verursacht. Mit der Holzvariante wurden bei der Produktion des Brettschichtholzes und für die Herstellung der

## Vergleich der CO<sub>2</sub>-Bilanz der Holz- und Betonvariante für den Brückenüberbau



Stahlgelenke nur 210 Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestossen. Gleichzeitig speichert das verbaute Holz dank der Photosynthese 775 Tonnen CO<sub>2</sub>. Netto sind 565 Tonnen CO<sub>2</sub> in der Wildtierbrücke Rynetel gespeichert. Die Differenz zwischen der Holz- und der Betonvariante sind somit 1085 Tonnen CO<sub>2</sub>. Das entspricht dem

Ausstoss von über drei Millionen Autokilometern. Holz hat damit bei der Klimafrage deutlich die Nase vorn. Wenn wir die Pariser Klimaziele erreichen wollen, müssen wir auf Stahl und Beton verzichten. Die Wildtierbrücke mit ihrem Holzüberbau ist ein erster Schritt in diese Richtung.



«Holz ist der beste Baustoff für Brücken. Wir sind stolz darauf, dass wir die erste Wildtierbrücke aus Holz bauen durften.»

**Jürgen Felber**  
Geschäftsführer Häring AG

**Holz ist die bessere Lösung**  
Timbatec engagiert sich seit über zwanzig Jahren für Wildtierbrücken in Holzbauweise.

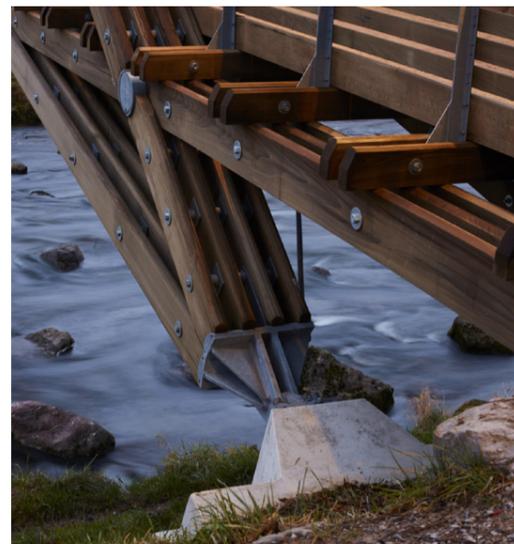
# Buchenholz – ein gutes Material für Brücken

Der Tüfi-Steg ist die erste Brücke komplett aus Buchenholz. Mit einer ausgeklügelten Konstruktion und einer salzbasierten Imprägnierung ist Buchenholz bestens geeignet für den Aussenbereich – das galt lange als unmöglich.



**Ein Vorreiterprojekt: die 45 Meter lange Tüfi-Stegbrücke aus Schweizer Buchenholz.**

**Das feste Buchenholz hat viele Vorteile: Es ist preisgünstig, in grossen Mengen verfügbar und einfach imprägnierbar.**



Die Fussgänger- und Velobrücke Tüfi-Steg in Adliswil ist in die Jahre gekommen. Die aufwendige Sanierung der Fachwerkbrücke wäre fast gleich teuer geworden wie der Ersatz. Der Entscheid, die Brücke neu zu bauen, war daher naheliegend. Zum Einsatz kam Buchenholz aus der Region.

teuer. Buchenholz hingegen ist günstig und in den umliegenden Wäldern zur Genüge vorhanden. Das Problem bisher: Naturbelassenes Buchenholz ist, der Witterung ausgesetzt, nicht dauerhaft. Mit einer Druckimprägnierung wird dieses Problem behoben und Buchenholz zur echten Alternative im Aussenbereich.

## Stabpakete sind die Lösung

Grosse Holzquerschnitte sind anfällig auf Rissbildung. In die Risse dringt Feuchtigkeit ein, was später zu Bauschäden führt. Timbatec entwickelte für den Tüfi-Steg eine neue Tragkonstruktion mit klein dimensionierten Stabgruppen. Die luftumspülten Holzstäbe trocknen schnell ab und haben so ein kleineres Feuchtegefälle innerhalb eines Querschnitts. Das verringert die Gefahr der Rissbildung. Kleine Querschnitte bedingen hohe Festigkeit – also Laubholz. Die Eiche wäre ideal, da sie dank den schützenden Inhaltsstoffen von Natur aus dauerhaft ist. Sie ist aber oft zu

## Neue Bemessungsverfahren entwickelt

Wann knickt ein Stab oder ein Stabpaket unter der Belastung? Diese Frage ist zentral. Das Knickverhalten von Druckstäben wird in den Normen aber nur spärlich beschrieben. Für die statische Bemessung der eingesetzten Stabpakete entwickelte Timbatec ein geeignetes Verfahren. In Laborversuchen überprüften wir zusammen mit der Berner Fachhochschule den neuen Bemessungsansatz und die Abhängigkeit zwischen der Biegesteifigkeit und des Trägheitsmoments. Mit den Erkenntnissen konnten wir die tragenden Bauteile sicher dimensionieren.

## Architektur und Holzbauingenieur

Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG

## Bauherrschaft

Stadt Adliswil, 8134 Adliswil

## Holzbau

Holzbautechnik Burch AG, 6060 Sarnen

## Imprägnierwerk

Imprägnierwerk AG, 6130 Willisau

## Holzeinschnitt

Konrad Keller AG, 8476 Unterstammheim



«Der Tüfi-Steg ist ein gutes Beispiel für innovatives Bauen mit Buchenholz.»

**Guido Thalmann**

Inhaber Imprägnierwerk AG, Willisau

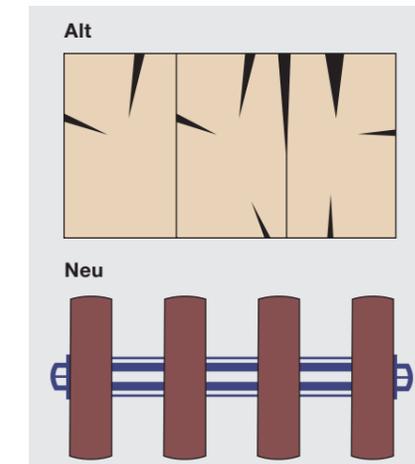
**Die Stahlteile in den Knotenpunkten erlauben eine sehr hohe Vorfertigung der Brücke und eine schnelle Montage vor Ort.**



«Die Konstruktion aus Buchenholz überzeugt mich. So macht Brückenbauen doppelt Freude.»

**Roger Burch**

Geschäftsführer Holzbautechnik Burch AG, Sarnen



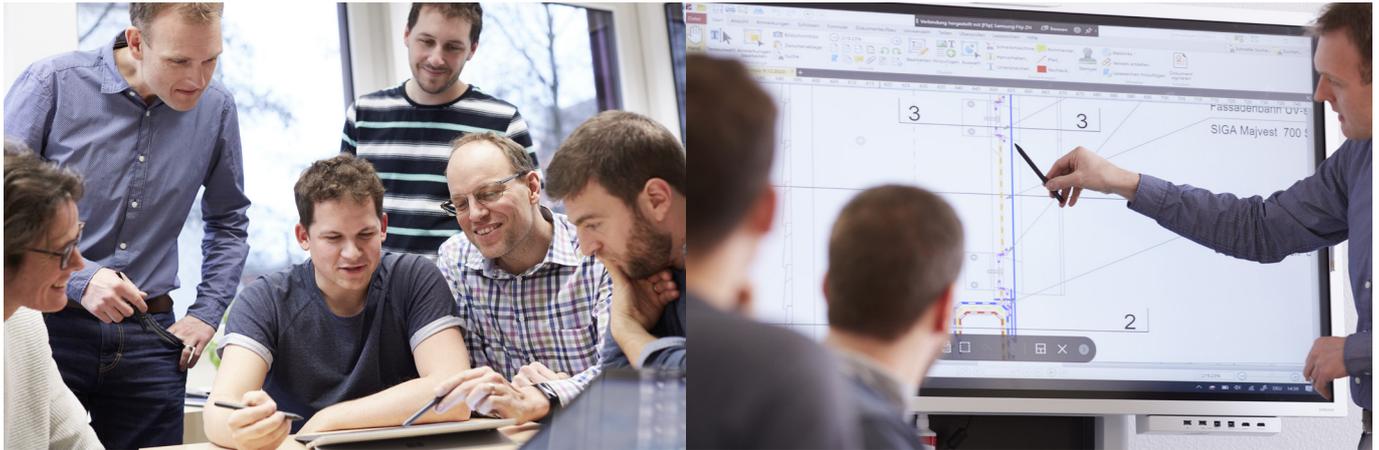
**Oben: Grosse, gerissene Querschnitte aus Fichtenholz.**

**Unten: Kleine Querschnitte aus Buchenholz verhindern Risse.**

Karriere bei Timbatec

# Bei Timbatec nimmst deine Karriere Fahrt auf

Wir bieten unseren Mitarbeitenden drei Karrierewege an: die Führungs-, die Fach- und die Projektkarriere. Das wird geschätzt. Darum wachsen wir stetig.



Der Holzbau boomt. Holz ist das Baumaterial der Zukunft – ob für Brücken oder andere Bauprojekte. Darum setzen immer mehr Bauherren auf den nachhaltigen Werkstoff. Für uns bedeutet das zunehmend viele Anfragen für Wettbewerbe und Bauprojekte. Die vielen spannenden Projekte können wir nur mit einem engagierten und gut ausgebildeten Team bewältigen. Darum haben alle unsere Mitarbeitenden Anspruch auf 100 Stunden persönliche Weiterbildung pro Jahr. So bleiben wir immer auf dem neusten Stand – ob im Brandschutz, in der Bauphysik oder in der Erdbebensicherheit.



«Möchtest du Teil unseres Teams werden? Melde dich bei uns, wir lernen dich gerne kennen.»

**Andreas Burgherr**

Geschäftsführer Timbatec Holzbauingenieure Schweiz AG



[www.timbatec.com](http://www.timbatec.com)

**Timbatec**  
Timber and Technology

Schweiz:

**Büro Thun**

Timbatec Holzbauingenieure  
Schweiz AG  
Niesenstrasse 1  
3600 Thun  
+41 58 255 15 10  
thun@timbatec.ch

**Büro Zürich**

Timbatec Holzbauingenieure  
Schweiz AG  
Ausstellungsstrasse 36  
8005 Zürich  
+41 58 255 15 20  
zuerich@timbatec.ch

**Büro Bern**

Timbatec Holzbauingenieure  
Schweiz AG  
Falkenplatz 1  
3012 Bern  
+41 58 255 15 30  
bern@timbatec.ch

**Büro Delémont**

Timbatec Holzbauingenieure  
Schweiz AG  
Avenue de la Gare 49  
2800 Delémont  
+41 58 255 15 40  
delemont@timbatec.ch

Österreich:

**Büro Wien**

Timbatec Holzbauingenieure  
GmbH  
Im Werd 6/31a  
1020 Wien  
+43 720 2733 01  
wien@timbatec.at