

# Timber and Technology

Bauphysik



**Timbatec**  
Timber and Technology



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

Steigende Holzpreise und lange Lieferfristen beschäftigen die Holzbranche landauf, landab. Das ist einerseits ein Problem – schliesslich wollen wir unsere Holzgebäude nicht nur planen, sondern auch bauen. Andererseits ist es ein Riesenerfolg: Holz setzt sich als Baustoff durch und überzeugt immer mehr auch grosse Investoren. Die Knappheit fordert uns heraus: Zum ersten Mal seit dem Aufschwung des Holzbaus agieren wir nicht mehr aus dem Nischendasein heraus, sondern stehen der Herausforderung gegenüber, die steigende Nachfrage decken zu können.

Dieser Aufgabe stellen wir uns gerne, denn die Entwicklung effizienter Konstruktionen und innovativer Produkte ist die Königsdisziplin der Ingenieure. Deshalb engagieren wir uns in Forschungsprojekten zur Weiterentwicklung des Holzbaus. Besonders interessiert uns der sparsame Umgang mit Baumaterialien und die Wiederverwendung von Bauteilen. Das nächste Magazin im Frühling 2022 werden wir deshalb der ressourcenschonenden Bauweise widmen. Im vorliegenden Heft steht die Bauphysik im Mittelpunkt. Denn in Bauten mit guten bauphysikalischen Lösungen fühlen wir uns wohl.

Im Sommer sollen die Gebäude nicht überhitzen und möglichst ohne Kühlung auskommen, im Winter nicht zu viel Energie für die Heizung verbrauchen. Das Wohnklima soll behaglich sein, die Luft nicht zu trocken, die Wände und Fenster frei von Kondensat. Und wer schon

einmal unter dem Lärm der Nachbarn gelitten hat, weiss, wie wichtig guter Schallschutz ist. Bei Timbatec legen wir besonderen Wert auf durchdachte bauakustische Lösungen und angemessenen Schallschutz.

Manchmal will man aber gehört werden: Das optimierte Faltwerk aus Brettsperrholzplatten des Musikpavillons auf der Titelseite reflektiert den Schall einerseits zum Publikum, andererseits zu den Musizierenden. Das ermöglicht beste akustische Bedingungen.

Die bauakustische und bauphysikalische Projektierung startet bei Planungsbeginn. Deshalb begleiten wir unsere Projekte von Anfang an in allen Fachbereichen, von der Statik und Konstruktion über den Brandschutz bis hin zur Bauphysik. Wir verfügen über ein grosses Fachwissen, das wir gerne mit Ihnen teilen. Dürfen wir auch Sie bei Ihrem Bauprojekt begleiten?



**Simon Hess**  
Leiter Fachbereich  
Bauphysik  
Timbatec Holz-  
bauingenieure  
Schweiz AG

**Titelbild:**  
**Musikpavillon im  
österreichischen  
Kirchdorf in Tirol.**  
David Schreyer

# Timbatec bietet das Rundumpaket

Ein Bauwerk ist leistungsfähiger und wirtschaftlicher, wenn man es integral versteht. 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**

# Der Holzbau wird zum Standard

Die Stadt Wien wächst. Auf dem Rosenhügel entsteht Wohn- und Lebensraum für 2300 Menschen. Timbatec begleitet den Bauplatz 7 als örtliche Bauaufsicht – hier entstehen zehn Wohnhäuser komplett aus Holz.



Die Wohnhäuser im Süden des Quartiers setzen voll und ganz auf umweltbewusstes Leben. Der Einsatz von Holz ist daher die logische Konsequenz. Sichtbares Holz an den Decken sowie an einzelnen Wänden schaffen ein natürliches, beruhigtes und angenehmes Wohngefühl. Ein besonderes Augenmerk liegt bei diesem Projekt auf der Bauphysik, insbesondere dem Schallschutz zwischen den Wohnungen.

**Schallschutz für Wohnqualität**

Alles aus Holz, das hatte früher seine Tücken. Heute kann Holz praktisch alles – auch bezüglich des Schallschutzes hat es eine gute Performance. Die Bewohnerinnen und Bewohner sollen von den Geräuschen aus den Nachbarnwohnungen nicht gestört werden. Besonders der Körperschall, der beim Begehen der

Fussböden oder beim Bewegen von Gegenständen auf dem Boden entsteht, ist störend.

**Masse – Feder – Masse**

Die strengen Anforderungen in Österreich (siehe Tabelle auf Seite 5) erfüllt das Projekt dank einem Bodenaufbau nach dem Prinzip Masse – Feder – Masse. Eine Splittschüttung und ein Zementestrich sind die beiden Massen, die Trittschalldämmplatte dazwischen ist die Feder. Die guten Resultate der Schallmessungen von Akustik Engineering Luckinger e.U. auf der Baustelle bestätigen die Erwartungen. Wenn das Projekt Ende Jahr abgeschlossen ist, ziehen die neuen Bewohnerinnen und Bewohner in ein Zuhause aus Naturmaterial, das allen modernen Ansprüchen Rechnung trägt.

**Holz bleibt an den Fassaden und im Gebäudeinnern sichtbar.**

Visualisierung:  
schreinerkastler, Wien

**Architektur**

SPS Architekten, Thalgau

**Baumanagement**

Woschitz Group, Wien

**Örtliche Bauaufsicht**

Timbatec Holzbauingenieure GmbH Austria

**Generalunternehmer**

Strobl Bau, Preding

# Schallschutz im Holzbau

Einst waren Holzhäuser ringhörig. Heute jedoch erfüllen moderne Holzbauten problemlos hohe Schallschutzanforderungen. Damit das gelingt, muss der Schallschutz ab Planungsbeginn berücksichtigt werden.

Der Schallschutz ist entscheidend für das Wohlbefinden von Gebäudenutzerinnen und Gebäudenutzern – egal ob im Büro oder in der Wohnung. Damit die gewünschten Werte erreicht werden, müssen bei Planungsbeginn genaue Ziele definiert werden. Für die Schallschutzplanung bewährt sich ein klar definierter Ablauf:

1. Schallschutzziele eines Gebäudes definieren
2. Zielwerte definieren
3. Beschreiben der Zielwerte in einer verständlichen Sprache
4. Auswahl von Bauteilen
5. Prognose und Nachweis des Schallschutzes
6. Umsetzung und Überwachung der Baumassnahmen
7. Messungen nach der Ausführung

Die ersten beiden Schritte sind zentral. Die Schallschutzziele und -anforderungen eines Gebäudes sind mit der Bauherrschaft sorgfältig zu definieren. Liegt der Fokus eines Bauprojektes auf einem effizienten Ressourceneinsatz, sind innovative und intelligente Lösungsansätze gefragt. Die Schallschutzanforderungen aus den Normen müssen und können eingehalten werden – auch mit minimalem Materialeinsatz. Das bedingt gut geplante Bauteile.

## Wichtiger Trittschallschutz

Guter Schallschutz im Holzbau heisst guter Schutz vor Trittschallübertragung – insbesondere im Tieftonbereich. Die Trittschallübertragung wird mit dem sogenannten bewerteten Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  in Dezibel (dB) angegeben. Dieser Wert beschreibt, wie gut ein Geräusch aus einem anderen Raum hörbar ist. Je kleiner der Wert, desto kleiner die Trittschallübertragung und demzufolge desto besser der Schutz vor störendem Trittschall.

## Verschiedene Anforderungen

Schallschutz wird in jedem Land anders geregelt: In der Schweiz, in Deutschland und in Österreich gibt es keine einheitlichen Anforderungen. Gemeinsam haben alle Länder, dass der Tieftonbereich unter 100 Hertz nicht geregelt ist, obwohl dieser grossen Einfluss auf unser Wohlbefinden hat. Tiefe Töne zwischen 50 und 100 Hertz nehmen wir als störendes Dröhnen wahr. Zusammen mit unseren Kunden definieren wir Schallschutzanforderungen, die

auch diese Tieftöne berücksichtigen. Dabei stützen wir uns auf unsere Erfahrungen von Baustellenmessungen und auf Erkenntnisse aus aktuellen Forschungsprojekten.

## Mindestanforderungen an den Schutz vor Trittschall je nach Land

In der Schweiz definiert die SIA Norm 181 je nach Lärmbelastung und Lärmempfindlichkeit eines Gebäudes unterschiedliche Anforderungen an den Schallschutz. Im Wohnbereich geht die Norm von einer mässigen Lärmbelastung und einer mittleren Lärmempfindlichkeit aus. Daraus resultiert eine Mindestanforderung an den Trittschall von 53 dB, unterhalb dieses Wertes sind Gehgeräusche für eine Mehrheit der Menschen nicht mehr störend. In Eigentumswohnungen gelten erhöhte Anforderungen: Der Grenzwert ist um vier Dezibel tiefer und liegt bei 49 dB. In Österreich sind die Anforderungen strenger, und es wird nicht zwischen Eigentums- und Mietwohnung unterschieden.

## Mindestanforderungen an den Trittschallschutz nach Land

Bauteil	Schweiz Miete	Schweiz Eigentum	Deutschland	Österreich
	SIA 181:2020	SIA 181:2020	DIN 4109:2018	OIB-Richtlinie 5 (2019)
Wohnungstrenndecke	$L' \leq 53$ dB	$L' \leq 49$ dB	$L'_{n,w} \leq 53$ dB*	$L'_{nT,w} \leq 48$ dB
Dachterrassen und Loggien	$L' \leq 53$ dB	$L' \leq 49$ dB	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	$L'_{nT,w} \leq 48/53$ dB**
Laubengänge	$L' \leq 53$ dB	$L' \leq 49$ dB	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB

$L'_{n,w}$  Bewerteter Norm-Trittschallpegel (am Bau gemessen)

$L'_{nT,w}$  Bewerteter Standard-Trittschallpegel (am Bau gemessen, auf Bezugsnachhallzeit angepasst)

$L'$  Bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Korrektur für Volumen und Spektrum

\* Deutschland macht für Leichtbaudecken eine Sonderregelung und lässt einen bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  von 53 dB zu. Ansonsten gilt  $L'_{n,w}$  von 50 dB.

\*\* Allgemein zugänglicher / der einzelnen Wohnung zugeordneter Bereich.

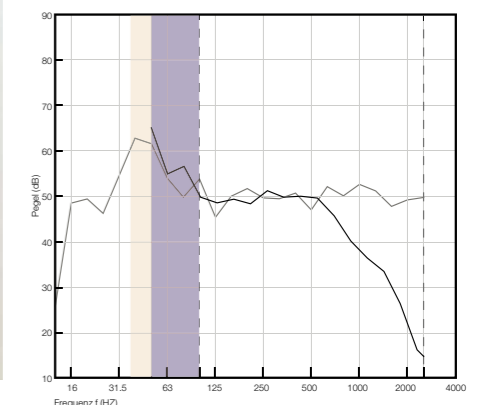
# Schallmessungen im Tieftonbereich

Für Trittschallmessungen setzen wir neben dem üblichen Norm-Hammerwerk auch den Japanischen Gummiball ein. Ein Messverfahren, das der subjektiven Wahrnehmung von Menschen nahe kommt.



**Der Japanische Gummiball ermöglicht realitätsnähere Messungen im Tieftonbereich als das Norm-Hammerwerk.**

Foto: Nils Sandmeier



— Kritische Tieftonzone 50–100 Hz  
 — Zielbereich 40–50 Hz  
 —  $L'_{nT}$  (Norm-Hammerwerk)  
 —  $L'_{A,F,max}$  (Japanischer Gummiball)  
 - - - - Frequenzbereich für Bewertung nach Norm SIA 181

Die Messkurve des Japanischen Gummiballs gibt im Gegensatz zur Kurve des Hammerwerks Auskunft über die tieffrequenten Eigenschaften und die Resonanzfrequenz. Die gemessene wie auch die errechnete Resonanzfrequenz liegt bei 40 Hertz.

Einen guten Schutz gegen Trittschallübertragung erreicht man, indem der Bodenaufbau auf eine möglichst tiefe Resonanzfrequenz abgestimmt wird. Das heisst: je tiefer die Frequenz, bei der ein Bodenaufbau mit-schwingt, desto besser die Trittschalldämmung. Die Resonanzfrequenz sollte unter 50 Hertz liegen, sonst können Gehgeräusche im Tieftonbereich störend wirken. Werden die Dicke des Unterlagsbodens, die Steifigkeit der Trittschalldämmung und die Beschwerung der Holzdecke richtig aufeinander abgestimmt, sind Resonanzfrequenzen zwischen 40 und 45 Hertz problemlos möglich.

## Japanischer Ball

In den Schallschutznormen sind die Frequenzen von 100 Hertz bis 3150 Hertz als Beurteilungsbereich definiert, gemessen wird mit dem Norm-Hammerwerk. Timbatec will bei den Bauakustik-Messungen mehr erreichen, als es mit dem klassischen Messverfahren

möglich ist. Darum gehört der sogenannte Japanische Gummiball zu unserer Ausrüstung. Dieser Ball als Schallquelle liefert eine bessere Korrelation zwischen subjektiver Benutzerzufriedenheit und gemessenem Wert als bei der gängigen Messung mit dem Hammerwerk. Denn: Der Japanische Gummiball bildet die Tieftöne mit Frequenzen unter 100 Hertz gut ab.

## Kontinuierliche Verbesserung

Qualitätskontrollen mit Akustikmessungen nach Baufertigstellung ermöglichen einen grossen Lerneffekt. Stetig entwickeln wir Regeldetails weiter und setzen auf den Know-how-Transfer zwischen den Disziplinen Konstruktion und Akustik. Das ermöglicht uns die Konzeption und die Planung projektspezifischer Details gemäss den Kundenanforderungen.



# Der Trittschallprüfstand liefert Prognosen

Maximaler Schallschutz mit minimalem Ressourceneinsatz – das ist eine spannende Aufgabe für Ingenieure. Mit dem Trittschallprüfstand testet Timbatec neue Konstruktionen, bevor sie in Gebäuden zum Einsatz kommen.

Der Trittschallprüfstand in unserem Büro Zürich ist das Resultat aus mehreren Projekten mit der Berner Fachhochschule. Piero Kessler entwickelt ihn aktuell weiter.

Fotos: Timbatec



Mit dem Trittschallprüfstand lassen sich Serien von Vorprüfungen effizient und kostengünstig prüfen und optimale Aufbauten entwickeln.

## Der Zweimassenschwinger

Ein schwimmender Estrich ist die Voraussetzung für guten Trittschallschutz. Er ist eine der beiden Massen des Zweimassenschwingers. Die zweite Masse ist die Holzdecke mit ihrer Beschwerung, dazwischen liegt die Trittschalldämmung als Feder. Sind die einzelnen Schichten ideal aufeinander abgestimmt, kann mit leichten Konstruktionen guter Schallschutz erzielt werden.



Mit schweren Betondecken und einer Trittschalldämmung lässt sich einfach ein guter Schallschutz erzielen. Diese Konstruktionsweise schneidet aber punkto Nachhaltigkeit und Bauprozess schlecht ab. Viel besser sind leichte Geschossdecken aus Holz. Für den Schallschutz werden sie nach aktuellem Stand der Technik mit einer zusätzlichen Masse beschwert. Holz-Beton-Verbunddecken, schwere Unterlagsböden oder Schüttungen sind gängig. Leider verschlechtern diese Massnahmen die Klimabilanz des Holzbaus und die vollständige Rückbaubarkeit erheblich. Darum entwickeln wir neue Bodenaufbauten mit minimalem Ressourceneinsatz und maximalem Schallschutz.

## Frühzeitige Abschätzung der Trittschalldämmung

Die Schallschutzeigenschaften von neuen Bodenaufbauten lassen sich nicht einfach berechnen oder am Computer simulieren. Sie sind von vielen Faktoren wie der Frequenz oder der Raumgrösse abhängig. Und Schall sucht sich immer seine Nebenwege. Darum werden die Schalleigenschaften neuer Deckenkonstruktionen an einem Mock-up in grossen Prüfständen oder in einem fast fertigen Gebäude gemessen. Das ist zeit- und kostenintensiv und hemmt die Entwicklung neuer Bodenaufbauten. Eine einfache Methode zur frühzeitigen Abschätzung der Trittschalldämmung eines Bodenaufbaus

und die ideale Abstimmung der einzelnen Schichten aufeinander ist daher von grossem Interesse.

In unserem Trittschallprüfstand regt das Norm-Hammerwerk die Deckenkonstruktion an. Die Messwerte der Beschleunigungssensoren und Schallintensitätsmessungen liefern Prognosen für den Schalldämmwert der Decke. Das reduziert die Anzahl grossformatiger Laborprüfungen. Vier Bachelorarbeiten untersuchten mit unterschiedlichen Messmethoden, ob Trittschallmessungen im Trittschallprüfstand machbar sind, und zeigten: Die Messungen korrelieren mit Referenzdecken im verbauten Zustand. Damit ist der

Trittschallprüfstand ein ideales Prognosewerkzeug für optimierte Aufbauten und hilft die Holzbaulose laufend weiterzuentwickeln.

## Aushubmaterial oder Schüttungen als Rohdeckenbeschwerung

Bei der Auswahl der Bauteile legen wir grossen Wert auf eine gesamtheitliche Betrachtung und berücksichtigen technische, ökologische und ökonomische Kriterien gleichermaßen. Daher verzichten wir auf Holz-Beton-Verbunddecken und zementöse Materialien. Stattdessen setzen wir für die Rohdeckenbeschwerung trocken gebundene Schüttungen oder neu auch Aushubmaterial ein. Diese Materialien punkten mit ihrer einfachen Verarbeitungs-

weise und bei der Nachhaltigkeit. In unserem Labor haben wir die ideale Prüfumgebung zur Entwicklung dieser innovativen Ansätze.

## Qualitätssicherung

Gemessen wird nicht nur im hauseigenen Innovation Lab. Die fachgemässe Installation der Bauteile ist für den Schallschutz zentral. Ist die Ausführung mangelhaft, können Abweichungen entstehen, die nur unter hoher Kostenfolge beseitigt werden können. Wir investieren daher viel Zeit für die Begleitung von Bauvorhaben, damit Bauteilschichten und Bauteile auf der Baustelle korrekt voneinander entkoppelt werden und Installationen wie Bodenheizungen korrekt befestigt werden.



# Perfektes Klima für Spitzenleistung

Der HC Ajoie startete Anfang September in die neue Eishockeysaison. Zum ersten Mal seit 1993 spielt er wieder in der obersten Liga – und das erst noch in der neuen Raiffeisen Arena in Pruntrut, einem richtigen Vorzeigeholzbau aus regionalem Holz.



Die neue Raiffeisen Arena in Pruntrut ist die Heimspielhalle des Eishockey-Aufstiegers HC Ajoie. Sie ist ein gutes Beispiel dafür, wie Grossprojekte aus regionalem Holz erstellt werden können. 94 Prozent des verwendeten Holzes stammen aus der Schweiz, das meiste davon aus den Wäldern des Bezirks Pruntrut. Daraus entstanden Bretter, Balken und Massivholzplatten, die heute in bearbeiteter Form im Stadion verbaut sind.

### Jedes Holz an seinen Platz

Fichte, Weisstanne, Esche und Buche wurden bei der Raiffeisen Arena verbaut. Welches Holz wo in der Konstruktion zum Einsatz kommt, hängt von den jeweiligen Anforderungen ab. Das Nadelholz kam vorwiegend für

den Bau der Tribünen, für die Sparren und Pfetten der beiden Dächer und für die Platten in den Räumen zum Einsatz. Die starken Laubhölzer wurden in der Primärkonstruktion und im Brettschichtholz für die Dachkonstruktion eingesetzt und ermöglichen dort dank ihrer hohen Festigkeit schlanke Querschnitte.

### Tribüne aus Holz

Die Tribüne ist eine Konstruktion aus Nadelholz auf Stabbuchenträgern – einem Hochleistungswerkstoff, den die Firma Fagus Suisse nur wenige Kilometer vom Eisstadion entfernt in Les Breuleux produziert. Das Schwingungsverhalten von Tribünen in Holzbauweise unterliegen keiner Norm. Dennoch sollen sie nicht zu schwingen beginnen, wenn die Fans zum

Gesang «Tous ensemble» alle gleichzeitig springen. Timbatec hat nach Bauabschluss Schwingungsmessungen durchgeführt. Hier für einmal nicht aus akustischen Gründen, sondern für den Vergleich des Statikmodells mit der gebauten Realität. Mit den Erkenntnissen optimieren wir künftige Holztribünen.

### Feuchtemonitoring im Eisstadion

Holz passt sich den klimatischen Einflussfaktoren an und stellt eine sogenannte Ausgleichsfeuchte her. Bei einer Temperatur von 8 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchte von 70 Prozent – dieses Klima muss in Eisstadion laut Eishockeyverband herrschen – hat das Holz eine Ausgleichsfeuchte von 13 Prozent. Das ist ein guter Wert. Steigt die Tempe-

Die Holzfeuchte des Tragwerks über dem Eisfeld wird mittels Monitoringsystem überwacht.

Foto: keystone sda



«Dank frühzeitiger Planung ist das Eisstadion aus regionalem Holz gebaut.»

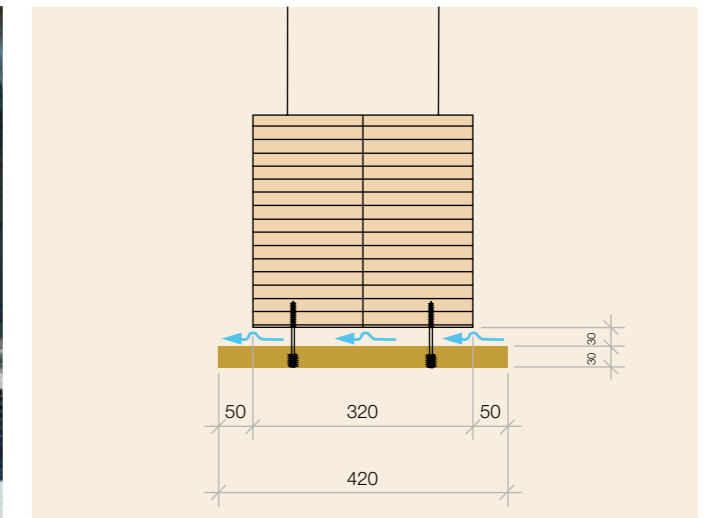
Gregorie Présacco  
Technischer Leiter SIDP



ratur schnell an, sinkt die Holzgleichsfeuchte – es besteht die Gefahr von Schwindrissen. Auf der anderen Seite birgt die kalte «Abstrahlung» der Eisfläche die Gefahr von Kondensation an der Holzoberfläche des Fachwerks. Ein Monitoringsystem überwacht die Luft- und Holzfeuchte sowie die Temperatur in der Eishalle. Timbatec kann dabei auf Erfahrungen aus der Eishalle Brünli in Hasle-Rüegsau bauen: Auch hier überwachte ein Monitoringsystem die Holzfeuchte. Im Falle von zu grossen Feuchteschwankungen ist die Montage von Opferlamellen aus Fichtenholz an das Eschenfachwerk geplant.

Die Tribüne aus Holz hält auch den Siegesfeiern der Ajoie-Fans stand.

Foto: Timbatec



Die Kondensatplatte kann einfach ausgetauscht werden. Sie schützt als Verschleisschicht das Fachwerk.

**Bauherrschaft**  
Syndicat Intercommunal de Porrentruy (SIDP), Porrentruy

**Architektur**  
Dolci Architectes Sàrl, Yverdon-les-Bains

**Holzbauingenieur**  
Timbatec, Delémont

**Holzbau**  
Batipro SA, Courfaivre  
JPF-Ducret SA, Bulle  
Thiévent & Gerber SA, Courtedoux  
A+C Corbat SA, Vendincourt



# Ein Haus voller Innovationen

Das Mehrfamilienhaus BMW15 in Thun ist in vieler Hinsicht ein innovatives Vorzeigeprojekt: Es steht auf dem schweizweit ersten Keller aus Holz, kommt ohne Heizung aus und bietet auch an heissen Sommertagen angenehme Temperaturen.



**Architektur**  
HLS Architekten, Zürich

**Bauherrschaft**  
Yamanakako AG, Thun

**Holzbaingenieur:**  
Timbatec, Zürich

**Grossflächen in Holz:**  
TS3 Timber Structures 3.0 AG, Thun

**Holzbau**  
Stuber Holzbau, Schüpfen

## Erster Keller aus Holz

Was lange utopisch schien, ist heute Realität: In Thun steht das erste Mehrfamilienhaus mit einem Keller komplett aus Holz. Häuser ohne Heizungen und ohne Klimaanlage leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Ein noch grösseres Potenzial für die Energieeinsparung liegt in der Auswahl der Baumaterialien. Im Hochbau ist Holz bereits verbreitet. Der nächste Schritt ist der Verzicht auf klimaschädliche Baumaterialien wie Stahl und Beton – auch in Untergeschossen und bei der Bodenplatte. Damit Keller künftig serienmässig aus Holz hergestellt werden können, sind einige Forschungsfragen zu klären. Ein Forschungsprojekt der Berner Fachhochschule zusammen mit Timbatec und weiteren Wirtschaftspartnern nimmt sich aktuell dieser Fragen an. Aus dem Kreis der Forschungspartnern soll ein Start-up gegründet werden, das ab 2023 operativ aktiv wird.



Die Bewohnerinnen und Bewohner am Blümlimattweg 15 geniessen behagliche Wohnungen – auch ohne Heizung. Dass moderne Häuser ganz ohne Heizung auskommen, wird in Thun gerade bewiesen. In Gebäuden gibt es viele Wärmequellen, beispielsweise Küchengeräte, Computer oder das Warmwasser im Badezimmer. Auch Menschen strahlen konstant Wärme ab. Wird zusätzlich die Sonneneinstrahlung ideal genutzt und ist das Haus gut gedämmt, braucht es heute bei guter Konzeption keine Heizung mehr. Die 34 Zentimeter dicke Dämmung behält die Wärme in den Wintertagen in den Wohnungen.

So können Gebäude energiesparsamer betrieben werden. Zudem hat Holz eine gefühlte höhere Oberflächentemperatur als Beton, Stahl oder Glas, was das Wohlbefinden zusätzlich steigert.

### Effiziente Nachtauskühlung ermöglichen

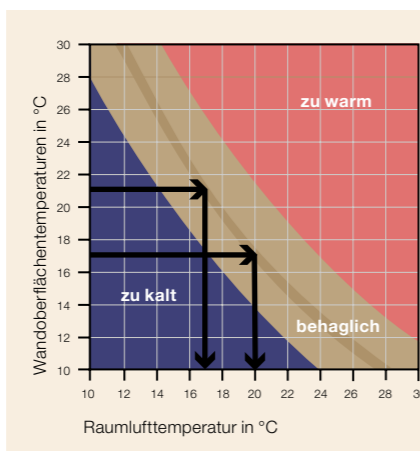
Durch die Klimaerwärmung wird es künftig mehr und wärmere Hitzetage mit Temperaturen über 30 Grad Celsius geben. Der sommerliche Wärmeschutz gewinnt daher an Wichtigkeit. Damit wir uns auch an heissen Sommertagen wohl fühlen, müssen Gebäude in der Nacht auskühlen können. Damit die Fenster in der Nacht nicht geöffnet werden müssen, muss die Lüftungsanlage in der Lage sein, in der Nacht auf Aussentemperaturen umzustellen. Gegen die Tageshitze helfen angemessene Fenstergrössen und eine aussenliegende Verschattung.

### Masse gleich Dummheit

Lange galt die Meinung, dass der sommerliche Wärmeschutz nur über den Einbau von viel Masse erreicht werden kann. Das ist falsch. Alte Schlösser mit ihren meterdicken Wänden mögen im Sommer kühl bleiben. Das ist aber insbesondere auf die kleinen Fenster zurückzuführen. Moderne Architektur hat aber

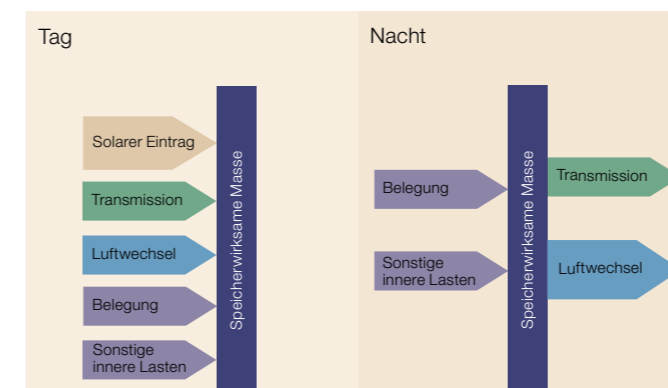
oft grosse Fensterflächen. Einmal aufgeheizt, kann zu viel thermische Masse zur Hitzefalle werden, insbesondere in innerstädtischer Lage, wo nachts die Gebäude nicht ausreichend auskühlen können. Wichtige Einflussgrössen für einen guten sommerlichen Wärmeschutz sind angemessene Fensterflächen, guter Sonnenschutz und die effiziente Nachtauskühlung. So kann gut auf eine Klimaanlage verzichtet werden.

Fotos v.l.n.r.:  
André Maurer  
Nils Sandmeier  
Nils Sandmeier



### Vorteil Oberflächentemperatur

Gut gedämmte Wände sind wichtig: Denn, je kleiner die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur der Wände, Böden und Decken zur Lufttemperatur ist, desto behaglicher ist es in einem Raum. Darum fühlen wir uns in Holzgebäuden mit guter Wärmedämmung wohl – auch bei etwas tieferer Raumtempera-



«Das Zeitalter von Öl und Kohle ist heute vorbei. Morgen endet auch dasjenige von Stahl und Beton.»

**Stefan Zöllig**  
Gründer der Timbagroup und Bauherr des Mehrfamilienhauses

# Machen Sie ihren nächsten Karriereschritt bei Timbatec

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 – ganz egal, für welche Art Bauprojekt. Darum setzen immer mehr Bauherren auf den nachhaltigen Werkstoff. Für uns bedeutet das zunehmend 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 in der Bauphysik oder einem anderen Fachgebiet.

Fotos:  
Nils Sandmeier



«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