

# SELF-CHECK STROMSPAREN IM HOLZBAU



**energie schweiz**

Unser Engagement: unsere Zukunft.

**holzbauschweiz**



# INHALTSVERZEICHNIS

---

VORWORT.....	4
EINLEITUNG.....	5
OPTIMIERUNGSMASSNAHMEN FÜR DIE HOLZVERARBEITENDEN BETRIEBE.....	7
BELEUCHTUNG.....	11
WEITERE ANLAGEN (LÜFTUNG, KLIMASPLITGERÄT, ABSAUGANLAGE ETC.).....	15
STROMVERBRAUCH (BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE OPTIMIERUNG, KEINE STROMEINSPARUNG).....	16
«QUICK-CHECK HOLZBAU» – MIT WENIGEN SCHRITTEN DAS EIGENE ENERGIESPARPOTENZIAL ABSCHÄTZEN .....	17
WIE LÄUFT SO EIN GROBCHECK BZW. EINE SOLCHE BETRIEBSANALYSE MIT MASSNAHMENBERICHT IM DETAIL AB? .....	19
WEITERE INFORMATIONEN .....	20

# VORWORT

---



«Das Handeln gemäss den Prinzipien der Nachhaltigkeit ist ein wesentlicher Bestandteil des Leitbildes unseres Verbandes. Der Grundsatz der Nachhaltigkeit soll nicht nur für den von uns verarbeiteten Rohstoff Holz, sondern für den gesamten Lebenszyklus unserer Produkte gelten. Daher betrachten wir den Beitrag unserer Branche zu mehr Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energieeffizienz mit der alleinigen Verarbeitung des erneuerbaren CO<sub>2</sub> bindenden Rohstoffes Holz noch nicht als erledigt. Vielmehr sind unsere Betriebe dazu motiviert, im gesamten Verarbeitungsprozess des Rohstoffes Holz auf einen sparsamen Umgang mit den Ressourcen und der Energie zu achten. Damit möchte unsere Branche ihren Beitrag zu mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit sowie zum Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2050 leisten. Umso mehr freuen wir uns über die vorliegende Broschüre, die unseren Betrieben aufzeigt, wie sie über die Umsetzung von einfachen Massnahmen ihren Energieverbrauch senken können.»

*Hansjörg Steiner, Präsident Holzbau Schweiz*



«Wir begrüssen es, wenn wir einen Branchenverband dabei unterstützen können, Werkzeuge für mehr Energieeffizienz in den Betrieben zu erarbeiten. Das gemeinsame Erarbeiten von solchen Werkzeugen garantiert, dass diese optimal auf die Bedürfnisse der Branche abgestimmt sind. Mit der vorliegenden Broschüre möchten wir die holzverarbeitenden Betriebe dazu motivieren, ihren Betrieb und die Prozesse zu analysieren und darauf aufbauend Stromsparmassnahmen aufzuspüren und umzusetzen. Profitieren Sie von den Erfahrungen derer, die bereits erfolgreich solche Stromsparmassnahmen umgesetzt haben. Wir lassen sie auf den folgenden Seiten zu Wort kommen und vielleicht standen sie ja vor ähnlichen Herausforderungen, wie Sie es jetzt gerade tun. Helfen Sie mit! Jede eingesparte Kilowattstunde bringt uns weiter auf dem Weg in eine nachhaltige Energiezukunft.»

*Daniel Büchel, Vizedirektor Bundesamt für Energie*

Mit betrieblichen Analysen zur Stromeffizienz wurden bei ausgewählten Holzbaubetrieben und Zimmereien, mit einem Stromverbrauch zwischen mindestens 100 bis maximal 500 MWh/Jahr, der Stromverbrauch der Branche und das Einsparpotenzial ermittelt. Die Resultate dieser betrieblichen Analysen werden im Bericht «Stromeffizienz in Forst- und Holzwirtschaft/Papierindustrie Potenzialanalyse/Massnahmenkatalog» zusammengefasst.

Nach Auswertung der Detailanalysen und einer Hochrechnung auf alle bei Holzbau Schweiz angeschlossenen Betriebe weisen diese insgesamt einen Strombedarf von 71,4 GWh/Jahr auf und ein Einsparpotenzial von 7,1 bis 10,7 GWh/Jahr aus. Das entspricht einer Einsparmöglichkeit von 10 bis 15 Prozent, die sich mit einfachen Massnahmen erschliessen lässt, keine grossen Investitionen erforderlich macht und zu einem grossen Teil von den Betrieben in Eigenregie gefunden und umgesetzt werden kann.

Die grössten Einsparpotenziale liegen logischerweise in denjenigen Bereichen, in denen auch am meisten Strom verbraucht wird. Es sind dies die Druckluftanlagen, die Beleuchtung, die Lüftungen und, falls im Betrieb vorhanden, die Klimasplitgeräte. Zusätzlich zu den Stromsparmassnahmen sind je nach Betrieb auch durchaus noch thermische Effizienzpotenziale vorhanden.

Die vorliegende Broschüre soll die Verbandsmitglieder dabei unterstützen, rasch und einfach zu prüfen, in welchen Bereichen im eigenen Betrieb ein Energiesparpotenzial vorhanden ist. Als Hilfestellung für die Umsetzung von möglichen Optimierungsmassnahmen sind für die verschiedenen Massnahmen Daten und Informationen zum Kostenaufwand, zum Einsparpotenzial und zur Wirtschaftlichkeit (Payback) zusammengestellt.

Betriebe mit entsprechend qualifiziertem technischem Fachpersonal können die in der Broschüre beschriebenen Optimierungsmassnahmen durchaus selbstständig umgesetzt. Falls beim Betrieb zu wenig technisches Know-how vorhanden ist, kann er sich jederzeit an den Verband Holzbau Schweiz wenden, der je nach Optimierungsmassnahme das geeignete Fachpersonal vermitteln wird.

Zusätzlich zur Broschüre wurde eine einfache Webapplikation, der sogenannte Quick-Check, erarbeitet. Mit dem Quick-Check können die Betriebe durch das Beantworten von wenigen Fragen herausfinden, ob in ihrem Betrieb so viel Energiesparpotenzial vorliegt, dass eine vertiefte Analyse zum Ermitteln der entsprechenden Optimierungsmassnahmen interessant sein könnte. Auch für das Durchführen der vertieften Analyse wird vom Verband Holzbau Schweiz geeignetes Fachpersonal vermittelt.



Die Energieanalyse hat uns einige Punkte aufgezeigt, wo wir in unseren Betrieben Strom einsparen können. Es lohnt sich, die Druckluftanlage regelmässig zu warten, Filter zu reinigen und undichte Stellen zu beheben. Die Reduktion des Betriebsdruckes um 1 Bar hat sich positiv auf den Stromverbrauch ausgewirkt und die Arbeit mit den Druckluftgeräten nicht beeinträchtigt.

*David Schreiber, Geschäftsführer  
PM Mangold Holzbau AG*

# OPTIMIERUNGSMASSNAHMEN FÜR DIE HOLZVERARBEITENDEN BETRIEBE

---

Nachfolgend wird pro Technologiebereich aufgezeigt, wie hoch das Energiesparpotenzial ist und über welche einfachen Optimierungsmassnahmen sich dieses erschliessen lässt. Bei denjenigen Optimierungsmassnahmen, für die in den einzelnen Betrieben das Einsparpotenzial sowie die Investitionskosten in etwa ähnlich hoch sein dürften, werden Einsparpotenzial, Investitionskosten sowie die Paybackzeit in einem Kuchendiagramm dargestellt. Dadurch können die einzelnen beschriebenen Optimierungsmassnahmen bezüglich dieser drei Grössen miteinander verglichen werden.

Gut zu wissen: Betriebe, die sich das Umsetzen der beschriebenen Optimierungsmassnahmen nicht in Eigenregie zutrauen, dürfen sich jederzeit an den Verband Holzbau Schweiz wenden. Dieser unterstützt sie dann bei der Auswahl von geeignetem externem Fachpersonal.

## **DRUCKLUFT**

Druckluft ist eine universell nutzbare, aber kostspielige Energieform. Auch bei vorbildlich betreuten Anlagen gibt es ein beachtliches Potenzial, um den Energieverbrauch und die Kosten zu senken. Mit einer Optimierung kann ein Betrieb die Energiekosten für Druckluft um durchschnittlich 30 Prozent (Bandbreite zwischen 5 und 70 Prozent) reduzieren.

## DIE WICHTIGSTEN OPTIMIERUNGSMASSNAHMEN



### LECKAGEN ELIMINIEREN

Leckagen im System sind oft die bedeutendsten Verlustquellen. Untersuchungen zeigen, dass 25 bis 60 Prozent der erzeugten Druckluft über Leckagen verloren geht. Auch in sorgfältig gewarteten Anlagen treten regelmässig Leckagen auf. 95 Prozent der Leckagen treten im Leitungsnetz und bei den Verbrauchern auf.

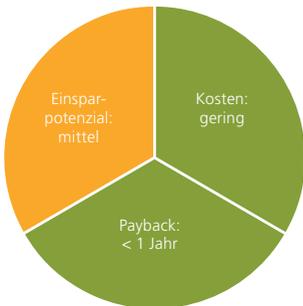
**Wichtiger Hinweis:** Zusätzlich zum Abdichten der Leckagen kann ein «indirektes Leckagen-Eliminieren» über das Einbauen von lokalen Absperrventilen erfolgen. Denn in abgesperrten Leitungen geht auch keine Druckluft über allfällige vorhandene Leckagen verloren!



### ANLAGE NACHTS UND AM WOCHENENDE ABSCHALTEN

Wo die Produktion bzw. die Maschinen nachts und/oder an Wochenenden ruhen und nicht gebraucht werden, sollte die Druckluftanlage heruntergefahren werden. Dies kann entweder durch Abschalten der gesamten Druckluftanlage oder automatisches Absperrn von Teilsträngen des Systems (nach der Aufbereitung) geschehen.

**Wichtiger Hinweis:** Ein falsches Vorgehen beim Ab- und Anschalten der Anlage kann jedoch Schäden an der Anlage und den Maschinen nach sich ziehen. Durch eine Automatisierung des Ab- und Einschaltprozesses kann dieses Risiko eliminiert werden.



### ZUSAMMENSPIEL DER KOMPRESSOREN OPTIMIEREN

Wechseln die Kompressoren häufig zwischen Last- und Leerlaufbetrieb hin und her? Arbeitet der drehzahlgeregelte Kompressor stets am unteren oder oberen Liefermengenbereich? Dies sind Indikatoren, dass die vorhandene Druckluftanlage nicht zum Verbrauchsprofil passt und/oder dass das Zusammenspiel der Kompressoren (Einsatzreihenfolge) nicht optimal eingestellt ist.



### NETZDRUCK OPTIMIEREN

Ein um 1 Bar zu hoher Druck im Leitungssystem erhöht die Energiekosten um sieben Prozent – ohne einen zusätzlichen Nutzen. Je höher das Potenzial für eine Absenkung, umso grösser ist das Einsparpotenzial. Zusätzlich reduzieren sich durch die Druckabsenkung auch die Leckageverluste.



### MOBILE LUFTDRUCKGERÄTE UND DRUCKREDUZIERVERENTILE EINSETZEN

Der Netzdruck kann weiter reduziert bzw. optimiert werden, wenn mit mobilen Luftdruckgeräten wie z. B. Vernagelungsanlagen gearbeitet wird. Maschinen und Werkzeuge benötigen in der Regel einen Betriebsüberdruck von 6 bis 6,3 bar. Ein zu hohes Druckniveau reduziert die Leistung am Werkzeug, senkt die Lebensdauer und reduziert die Versorgungssicherheit, während die Energie- und Betriebskosten steigen. Druckreduzierventile können einem zu hohen Druckniveau entgegenwirken.



### DRUCKLUFTKOMPRESSOR ERSETZEN

Bei einem anstehenden Ersatz des Druckluftkompressors einen Kompressor mit einem Netzmotor der Effizienzklasse IE3 und mit einem Frequenzumrichter wählen. Dadurch kann der Stromverbrauch für die Druckluftherzeugung deutlich reduziert werden.



Die Umstellung auf LED-Lampen hat sich gelohnt. Neben dem viel tieferen Stromverbrauch und der langen Lebensdauer überzeugen uns vor allem die hohe Lichtausbeute und die 100-prozentige Helligkeit sofort nach dem Einschalten.

*Peter Henggeler, Inhaber/Geschäftsführer  
Erni Holzbau AG*



12 Prozent des Stromverbrauchs in der Schweiz entfallen auf die Beleuchtung. Mit der neuen LED-Technik und optimaler Lichtregelung können bis zu 50 Prozent des Stromverbrauchs von Beleuchtungsanlagen mit älteren Technologien eingespart

werden. In allen Beleuchtungsanwendungen von Haushalt über Dienstleistung bis zur Industrie- und Aussenbeleuchtung setzt die energiesparende LED-Technik neue Massstäbe in den Bereichen Energieeffizienz, Qualität und Lebensdauer.

## DIE WICHTIGSTEN OPTIMIERUNGSMASSNAHMEN



### FALLS MÖGLICH TAGESLICHT NUTZEN UND DADURCH DIE BETRIEBSZEIT DER BELEUCHTUNG REDUZIEREN

Wenn im Betrieb genügend Tageslicht vorhanden ist, kann mit dem Einbau eines Tageslichtsensors das künstliche Licht bei genügend Tageslicht automatisch ausgeschaltet werden. Der Energieverbrauch für die künstliche Beleuchtung wird dadurch wesentlich reduziert.

**Wichtiger Hinweis:** Es besteht auch die Möglichkeit, dass eingebaute Lichtsensoren bei genügend Tageslicht die Lampen dimmen. Dadurch sinken die erforderliche Lichtmenge und folglich auch der Energiebedarf.



### IN DEN VERKEHRSFLÄCHEN (KORRIDOR, TREPPENHAUS, WCS ETC.) PRÄSENZMELDER UND ZEITSCHALTUHREN EINBAUEN

Durch den Einbau von Bewegungsmeldern oder Zeitschaltuhren kann der Energieverbrauch der Beleuchtung massgeblich reduziert werden. Präsenz- oder Bewegungsmelder schalten das Licht automatisch ein und aus – abhängig davon, ob Personen anwesend sind oder nicht.



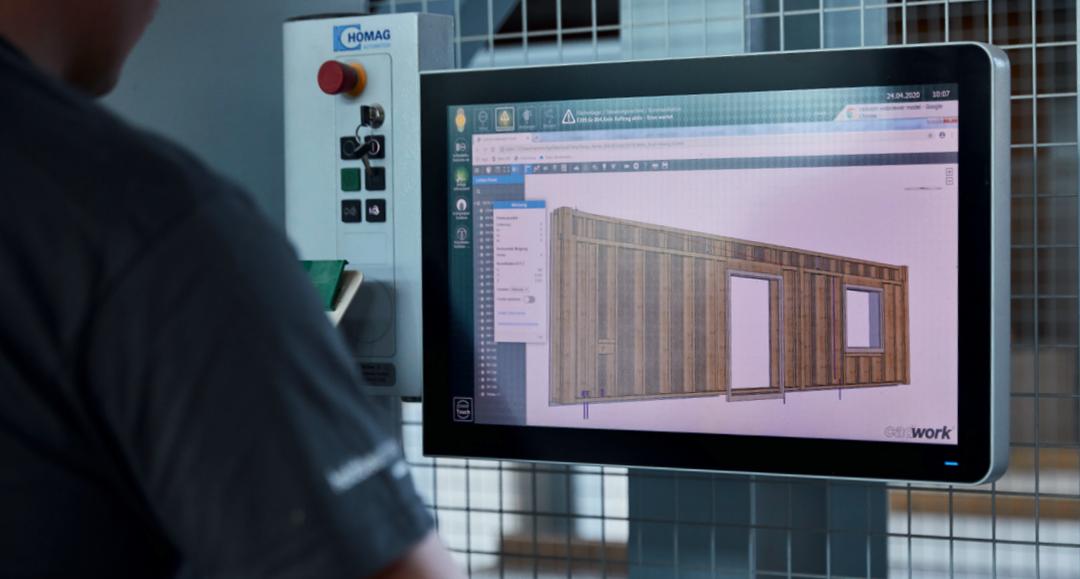
## VERALTETE LEUCHTMITTEL ODER VERALTETE LEUCHTEN KOMPLETT ERSETZEN

Falls Ihre bestehende Beleuchtungsanlage noch nicht mit LED-Leuchten ausgestattet ist, besteht die Möglichkeit, entweder die komplette Leuchte oder immerhin das Leuchtmittel zu ersetzen:

**Leuchtmittlersatz:** Die bestehenden Leuchtstoffröhren werden durch LED-Röhren ersetzt, die in dieselben Sockel passen wie die herkömmlichen Röhren. Bei alten Leuchten kann es sein, dass neben der Lampe auch der Starter oder das elektronische Vorschaltgerät ersetzt werden müssen.



**Leuchtenersatz:** Die gesamte Leuchte wird entfernt und an gleicher Stelle eine komplette LED-Leuchte mit fest verbauten LEDs installiert. Gegenüber dem Leuchtmittlersatz durch LED-Röhren hat diese Variante den Vorteil, dass sie technisch besser abgestimmt und konstruktiv stabiler ist, was weniger Unterhaltsaufwand bedeutet. Die Kosten einer neuen LED-Leuchte sind höher als der Ersatz durch LED-Röhren, auf lange Sicht ist diese Lösung jedoch wirtschaftlicher.





« Neben dem Bauen mit Schweizer Holz fühlen wir uns auch verpflichtet, den Energieverbrauch zu reduzieren. Trotz eigener Stromproduktion mit einer Photovoltaik-Anlage sind wir heute viel bewusster im Umgang mit Strom. So haben wir neben anderen Massnahmen auch das Ein- und Ausschalten unserer Grossverbraucher geregelt.

*Laurent Schuwey, Geschäftsleiter  
Chalet Schuwey AG*

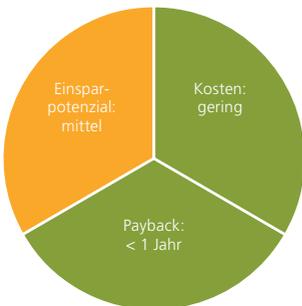


# WEITERE ANLAGEN (LÜFTUNG, KLIMASPLITGERÄT, ABSAUGANLAGE ETC.)



## WEITERE ANLAGEN WIE LÜFTUNGEN, KLIMASPLITGERÄTE ODER Z.B. ABSAUGANLAGEN RICHTIG EINSTELLEN

- Optimierung der Betriebszeiten: Ausserhalb der Arbeitszeit sollen sich die Anlagen automatisch ausschalten.
- Optimierung der Steuerung: Über die Optimierung der Steuerung kann z. B. die Befeuchtung wesentlich reduziert werden. Dazu können Grenzwertschaltungen zum Aufheben der Befeuchtung eingebaut werden. Die Befeuchtung der Zuluft ist auf die Periode Dezember bis Februar zu beschränken. Ausserhalb dieser Zeit ist die Befeuchtungsanlage auszuschalten. Die Zuluft ist auf max. 30 Prozent relative Luftfeuchtigkeit zu befeuchten.



## KLIMASPLITGERÄTE NUR EINSCHALTEN, FALLS NÖTIG

Klimasplitgeräte sollten erst ab einer Raumlufttemperatur  $>26^{\circ}\text{C}$  ihren Betrieb aufnehmen. Eine um  $1^{\circ}\text{C}$  tiefere Raumtemperatur bedeutet einen 6 Prozent höheren Energieverbrauch des Klimasplitgerätes.

## MOTOREN REGELMÄSSIG WARTEN UND BEI BEDARF ERSETZEN

- Wartung der Motoren: Damit die Motoren regelmässig gewartet werden, empfiehlt es sich, die Wartung entsprechend zu terminieren und dann auch tatsächlich vorzunehmen.
- Ersetzen der Motoren: Falls ein Motorenersatz ansteht, ist es empfehlenswert, für den neuen Motor mindestens die Effizienzklasse IE3 zu wählen und den Einsatz eines Frequenzumrichter (FU) zu prüfen.

# STROMVERBRAUCH (BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE OPTIMIERUNG, KEINE STROMEINSPARUNG)

---



## **BEI EINEM STROMVERBRAUCH VON INSGESAM MEHR ALS 100 MWh DEN STROMVERSORGER PRÜFEN UND GEBEBENFALLS WECHSELN**

Seit 2009 können Grossverbraucher mit einem Jahresverbrauch von mehr als 100 MWh ihren Anbieter selbst wählen und den Strom am freien Markt einkaufen. Die Prüfung der Tarife nach Energie und Leistung kann sich rasch bezahlt machen.

## **BEI MEHREREN VORHANDENEN STROMZÄHLERN DEN ZUSAMMENSCHLUSS DER ZÄHLER PRÜFEN**

Sind mehrere Zähler vorhanden, so ist der Zusammenschluss der Zähler zu prüfen. Der Vorteil eines gemeinsamen Einspeisepunktes liegt darin, dass dadurch allenfalls der Zugang zum freien Markt gegeben ist (siehe Abschnitt oben).

# «QUICK-CHECK HOLZBAU» – MIT WENIGEN SCHRITTEN DAS EIGENE ENERGIESPARENDE POTENZIAL ABSCHÄTZEN

---

Mit der Webapplikation «Quick-Check Holzbau» steht zusätzlich zu dieser Broschüre ein weiteres Hilfsmittel zur Verfügung, über das die holzverarbeitenden Betriebe das eigene Energiesparpotenzial abschätzen können. Im «Quick-Check» werden dem Betrieb ein paar wenige Fragen zu seinen Anlagen gestellt und darauf aufbauend das jeweilige Einsparpotenzial ermittelt:

Weist der Quick-Check ein mittleres oder hohes Energiesparpotenzial aus, lohnt es sich, den Energieverbrauch im Betrieb näher zu untersuchen und eine betriebsspezifische Analyse zu erstellen. Der Verband Holzbau Schweiz vermittelt das für eine solche Analyse erforderliche Fachpersonal.

[www.energieschweiz.ch/holzbetriebe](http://www.energieschweiz.ch/holzbetriebe)



Eine Betriebsanalyse durch einen Energieberater kann ich nur empfehlen. Die aufgezeigten Massnahmen im Analysebericht sind sehr umfassend. Sie zeigen Einsparpotenziale, Kosteneinsparungen, Investitionskosten und die Amortisationszeit auf.

*Peter Haudenschild, Inhaber  
Haudenschild AG*



# WIE LÄUFT SO EIN GROBCHECK BZW. EINE SOLCHE BETRIEBSANALYSE MIT MASSNAHMENBERICHT IM DETAIL AB?

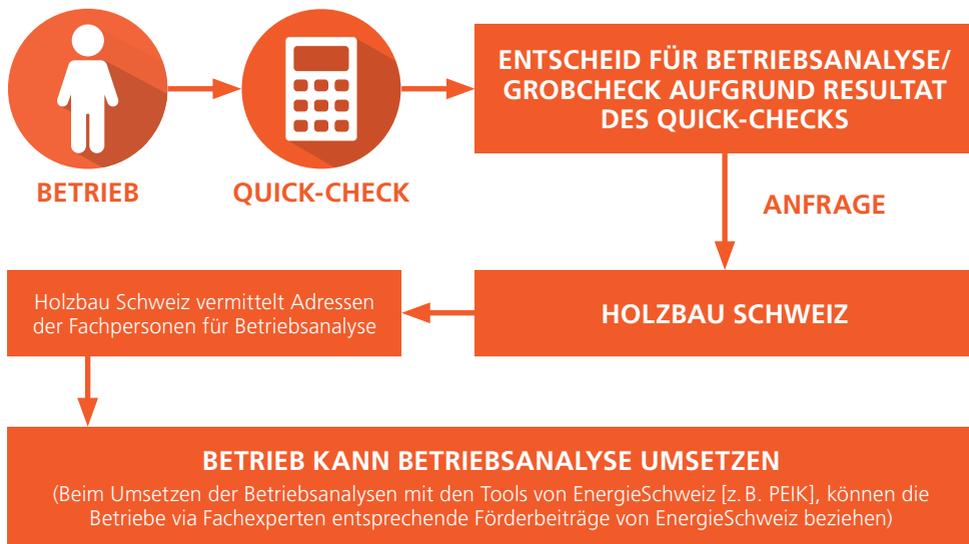


Abbildung: Ablauf Quick-Check und «Grobcheck/Betriebsanalyse mit Massnahmenbericht»

Nach der Durchführung des Quick-Checks weiss ein holzverarbeitender Betrieb, ob eine weiterführende betriebsspezifische Analyse sinnvoll ist. Falls dies der Fall ist, kann der Betrieb über [info@holzbau-schweiz.ch](mailto:info@holzbau-schweiz.ch) die Ansprechperson bei Holzbau Schweiz kontaktieren und erhält dann eine Liste von Fachexperten, welche die Betriebsanalyse durchführen werden. Die Investition in eine solche Betriebsanalyse lohnt sich, wie bereits erwähnt, für Betriebe mit gemäss Quick-Check hohem Einsparpotenzial. Falls die Betriebsanalyse mit einem Analyseinstrument von EnergieSchweiz wie z. B. PEIK oder ProAnalySys umgesetzt wird, können die Betriebe von den entsprechenden finanziellen Unterstützungsleistungen von EnergieSchweiz an diese Analysen profitieren.

# WEITERE INFORMATIONEN

---



Holzbau Schweiz, Zentralsitz  
Thurgauerstrasse 54  
8050 Zürich

Telefonnummer 044 511 02 00 wählen und den  
Bereich Technik/Betriebswirtschaft verlangen!  
[www.holzbau-schweiz.ch](http://www.holzbau-schweiz.ch), [info@holzbau-schweiz.ch](mailto:info@holzbau-schweiz.ch)

Diese Broschüre entstand in enger Zusammenarbeit mit Winkler Ingénieurs SA und Holzbau Schweiz.

Bildnachweis: Holzbau Schweiz

---

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern  
Infoline 0848 444 444, [www.infoline.energieschweiz.ch](http://www.infoline.energieschweiz.ch)  
[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch), [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch), [twitter.com/energieschweiz](https://twitter.com/energieschweiz)