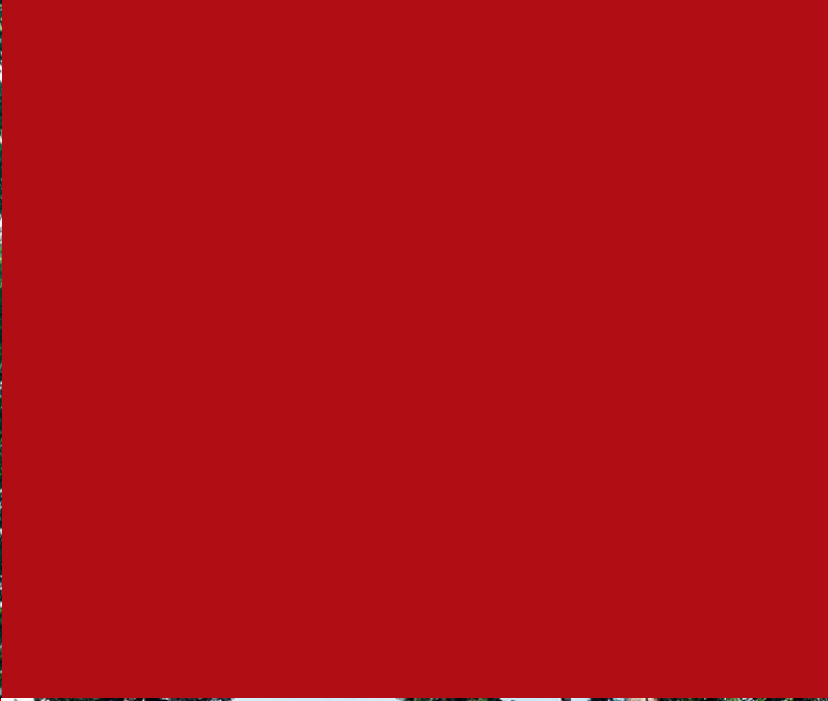


**edition:Holz**

# Bauen mit Holz im Ökovergleich

Klimaschutz durch Gebäude aus Holz







## Bauen mit Holz

### ist aktiver Klimaschutz

Österreich zählt mit rund vier Millionen Hektar bewaldeter Fläche zu den waldreichsten Ländern Europas und verfügt über einen stetig wachsenden Holzvorrat. Die seit Generationen nachhaltig bewirtschafteten Wälder erfüllen als grüne Lungen und Kohlenstoffspeicher wichtige Klimaschutzfunktionen. Bäume entziehen der Atmosphäre beim Wachstum  $\text{CO}_2$ , in jedem Kubikmeter Holz ist folglich Kohlenstoff aus rund einer Tonne  $\text{CO}_2$  gespeichert. Der Kohlenstoff bleibt der Atmosphäre solange erspart, solange das Holz stofflich genutzt wird. Das spricht für die vermehrte Verwendung von Holz als Baumaterial.

**Einen zweiten Wald aus Häusern bauen** Durch Bauen mit Holz entsteht in unseren Städten und Dörfern ein „zweiter Wald“ aus Häusern, in dem Kohlenstoff jahrzehntelang unschädlich unter Verschluss bleibt, während im echten Wald wieder neuer Rohstoff heranwächst und aktiv  $\text{CO}_2$  bindet.

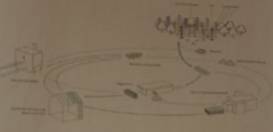
**Gebäude sind ein relevanter Klimafaktor** Gebäude sind für rund ein Drittel unseres gesamten Energie- und Ressourcenverbrauchs verantwortlich. Daher rücken im Zuge der aktuellen Klimaschutzdiskussionen ihre Auswirkungen auf Umwelt und Klima immer mehr in den Fokus. Mit Passiv- oder Nullenergiehäusern gelingt es, den Energiebedarf für die Versorgung von Gebäuden in der Nutzungsphase zu minimieren. Das macht aber nur einen Teil der insgesamt von Gebäuden verbrauchten Energie und der benötigten Ressourcen aus. Über ihren gesamten Lebenszyklus betrachtet – also von der Herstellung und Errichtung über die Nutzung und Instandhaltung bis zum Abriss und zur Entsorgung – entstehen erhebliche Aufwendungen und damit verbundene Umweltwirkungen, die zum Großteil durch die verwendeten Baumaterialien bedingt sind.

**Gebäude aus Holz entlasten das Klima** Ökobilanzen stellen die Wirkungen von Gebäuden auf Ressourcen- und Energieverbrauch, Umwelt und Klima über ihre Lebensdauer gesamthaft dar. Die errechneten Daten geben Aufschluss darüber, welche Rolle die Wahl des Baumaterials spielt. Um einen konkreten Vergleich anstellen zu können, wurden drei in Österreich realisierte Holzbauten simulierten Zwillingsbauten mit gleicher Kubatur, aber hauptsächlich aus mineralischen, metallischen oder synthetischen Rohstoffen gegenübergestellt. Als Holzbauten wurden Gebäude herangezogen, bei denen Holz die primäre Tragstruktur bildet und die in vielen Bauteilen nachwachsende Rohstoffe einsetzen. Der Ökobilanz-Vergleich zeigt, dass durch die Holzgebäude zwischen 58 bis 71 Prozent weniger Treibhausgas verursacht werden.

**Klimaschutzpotentiale im öffentlichen Bau** Die Auswahl der in dieser Publikation dargestellten, ökobilanzierten Gebäude ist nicht zufällig: Mit einem sozialen Wohnbau, einem Schul- bzw. Bildungsbau und einem Gemeindezentrum wurden bewusst von der öffentlichen Hand verantwortete Projekte größerer Dimension herangezogen. Hier zeigen sich die positiven Effekte, die mit dem Baustoff Holz erzielt werden können, besonders deutlich.

Die ausgewählten Holzbauten waren Teil der Ausstellung „Bauen mit Holz – Wege in die Zukunft“ des Architekturmuseums und des Fachgebiets Holzbau der TU München, die durch proHolz Austria von 14. Dezember 2012 bis 17. Februar 2013 im Künstlerhaus in Wien präsentiert wurde. Die Ökobilanz-Daten entstammen einer Untersuchung von Holger König, deren Ergebnisse in der gleichnamigen Publikation zur Ausstellung veröffentlicht wurden. Die Erarbeitung der Grundlagen des Beitrags von Holger König wurde gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

Abbildung folgende Seiten:  
Präsentation der ökobilanzierten Holzbauten im Rahmen der Ausstellung „Bauen mit Holz – Wege in die Zukunft“



**Holz ist ein Kreislaufprodukt.**

Im Vergleich zu Kunststoffen aus nicht nachwachsenden Rohstoffen oder Metallen ist Holz ein natürliches Material, das sich erneuert. Holz ist ein Kreislaufprodukt, das sich über den gesamten Lebenszyklus hinweg erneuert. Holz ist ein natürliches Material, das sich erneuert. Holz ist ein natürliches Material, das sich erneuert. Holz ist ein natürliches Material, das sich erneuert.





Das ist die  
Klimabelastung  
des Gebäudes

Fläche	CO <sub>2</sub> -Emissionen	CO <sub>2</sub> -Emissionen
1000 m <sup>2</sup>	100 t	100 t
2000 m <sup>2</sup>	200 t	200 t
3000 m <sup>2</sup>	300 t	300 t
4000 m <sup>2</sup>	400 t	400 t
5000 m <sup>2</sup>	500 t	500 t
6000 m <sup>2</sup>	600 t	600 t
7000 m <sup>2</sup>	700 t	700 t
8000 m <sup>2</sup>	800 t	800 t
9000 m <sup>2</sup>	900 t	900 t
10000 m <sup>2</sup>	1000 t	1000 t

**Logische Ausrichtung**  
Minimale Höhe

Die Ausrichtung des Gebäudes ist ein wichtiger Faktor für die Energieeffizienz. Eine optimale Ausrichtung kann die Energiekosten um bis zu 10% senken.

**Leere Wände**  
sind  
die Voraussetzung für  
eine gute Dämmung



**Carroll Hall, Fachhochschule  
Südwestfalen**  
70% Klimabelastung durch Holzbauteile  
gegenüber einer Standardbauweise

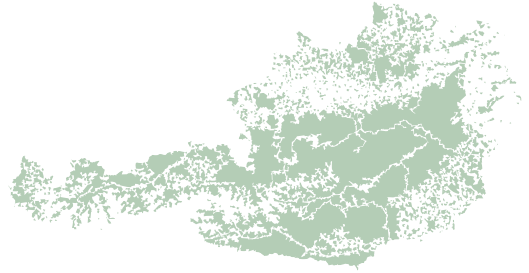


**Passivhäuser haben keine  
Säule**  
Säule Klimabelastung durch Holzbauteile  
gegenüber einer Standardbauweise

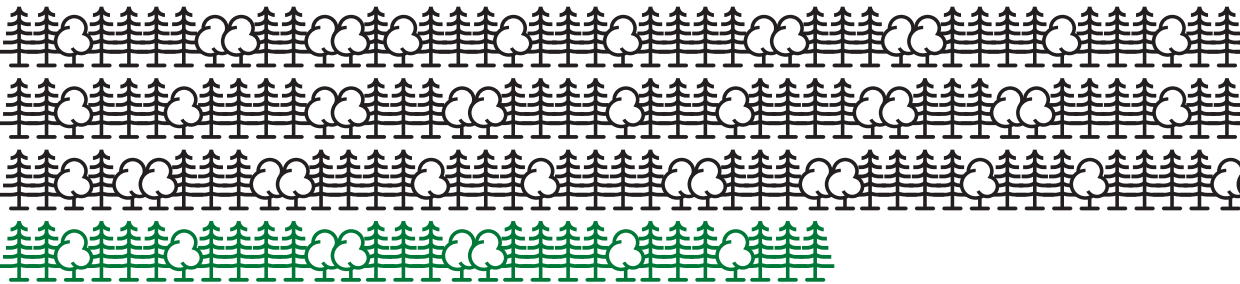


**Finanzamt  
Garmisch-Partenkirchen**  
50% Klimabelastung  
gegenüber einer Standardbauweise



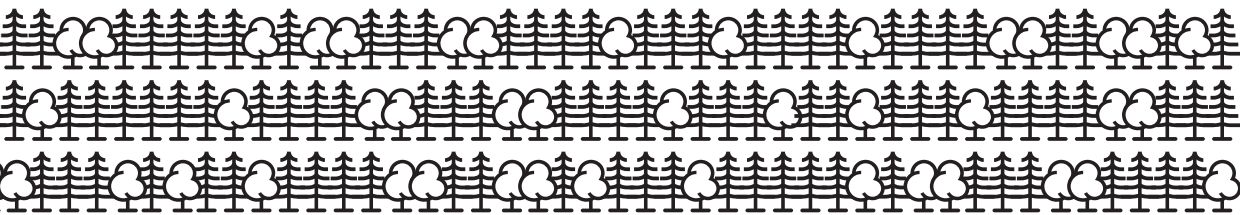


**Holzvorrat in Österreich: 1135 Mio. m<sup>3</sup>** Knapp die Hälfte von Österreich, rund vier Millionen Hektar, sind mit Wald bedeckt. Unser Land zählt damit zu den walddreichsten Ländern Europas mit einem hohen, stetig wachsenden Holzvorrat.



Jährlich wachsen rund 30 Mio. Vorratsfestmeter Holz nach, davon werden nur rund 26 Mio. Vorratsfestmeter geerntet (das entspricht einer jährlich nutzbaren Menge von 20 Mio. Erntefestmetern). Der Rest vergrößert den Holzvorrat.

Weniger als ein Drittel des jährlichen Holzzuwachses in Österreich würde ausreichen, um damit alle Hochbauten eines Jahres in Holz zu errichten.



Aus dem Jahreszuwachs könnten theoretisch 18 Mio. m<sup>3</sup> Holzbauprodukte hergestellt werden. Jährlich werden in Österreich circa 21,5 Mio. m<sup>3</sup> Wohngebäude und circa 12 Mio. m<sup>3</sup> Nichtwohngebäude neu gebaut. Pro Kubikmeter umbauten Raum werden im Schnitt für Wohngebäude 0,09 m<sup>3</sup> und für Nichtwohngebäude 0,07 m<sup>3</sup> Holz in Form von Bauprodukten benötigt. Würde der gesamte Hochbau in Holz errichtet werden, errechnet sich aus den entsprechenden Kennzahlen ein theoretischer Bedarf von 5,8 Mio. m<sup>3</sup> Holzbauprodukten.



## Passivwohnhaus Samer Mösl, Salzburg/A

60 Prozent Klimaentlastung durch Bauen mit Holz

Im Vergleich zu einer Errichtung aus anderen, nicht nachwachsenden Baustoffen verursacht der Holzbau um 60 Prozent weniger CO<sub>2</sub>. Die benötigte Materialmenge reduziert sich beinahe um die Hälfte, der Primärenergiebedarf und die Belastung durch Luftschadstoffe sind ebenfalls deutlich verringert.



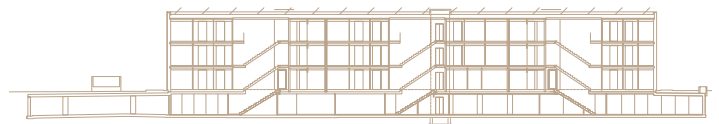




**Passivwohnhaus Samer Mösl, Salzburg/A** Die am Stadtrand Salzburgs gelegene Siedlung mit 60 Wohnungen war zum Zeitpunkt ihrer Errichtung die größte Passivhauswohnanlage Österreichs. Mit ihr wurde der Nachweis erbracht, dass ein dreigeschossiger Holzbau in Passivhausqualität nicht nur möglich, sondern auch im sozialen Wohnungsbau wirtschaftlich umsetzbar ist. Um den durch die hochwärmedämmten Außenwände bedingten Flächenverlust auszugleichen, stimmten die Behörden einer Erhöhung der Bebauungsdichte um fünf Prozent zu. Die Wände sind in Rahmenbauweise ausgeführt, die Geschosdecken aus Brettsperrholz gefertigt. Die Verwendung von Holz setzt sich in einer Fassade aus vorbewitterter Fichte, Holzböden, Holz-Alufenstern und Holzterrassen fort.

**Projekt** Passivwohnhaus Samer Mösl, Salzburg/A  
**Architekten** sps-architekten zt gmbh, Thalgau/A  
**Bauherr** Heimat Österreich, Salzburg  
**Tragwerksplanung** Nowy & Zorn ZT GmbH, Innsbruck  
**Fertigstellung** 2006

3 Geschosse + UG/TG  
6955 m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche  
21482 m<sup>3</sup> umbauter Raum  
642 875 kg verwendete Holzmenge  
0,086 m<sup>3</sup> Holzverbrauch/m<sup>3</sup>  
Bruttorauminhalt ohne UG



# Ökobilanz-Vergleich zwischen Holzbau und Bau aus herkömmlichen Baustoffen für das Passivwohnhaus Samer Mösl Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

## Vergleich Treibhauspotenzial in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

Standard



## Vergleich Versauerungspotenzial in kg Schwefeldioxid-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

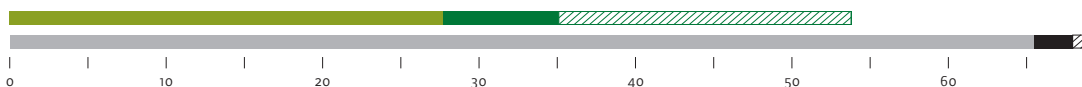
Standard



## Vergleich Primärenergieverbrauch für Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung in kWh pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert

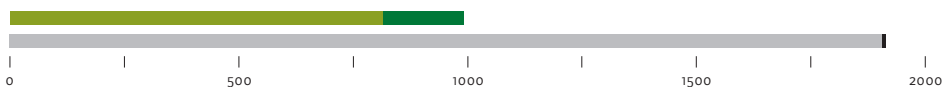
Standard – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert



## Vergleich Materialbedarf für Herstellung und Instandsetzung in kg pro m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche

Holz – nicht regenerierbar – nachwachsend

Standard – nicht regenerierbar – nachwachsend



### Standard:

Bauweise mit Bauprodukten weitgehend aus nicht nachwachsenden Rohstoffen (mineralisch, metallisch, synthetisch)

### Holz:

Bauweise des hier dokumentierten Gebäudes, bei dem Holz für die primäre Tragkonstruktion und zahlreiche andere Bauteile eingesetzt wurde

### Treibhauspotential:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Erwärmung des Erdklimas auswirken

### Versauerungspotenzial:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Versauerung des Regens auswirken

### Primärenergie nicht erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus endlichen energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Primärenergie erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus erneuerbaren energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Heizwert:

Die bei Verbrennung eines Stoffes maximal nutzbare Wärmemenge. Ein Teil der erneuerbaren Primärenergie besteht aus dem Heizwert der eingesetzten Materialien.

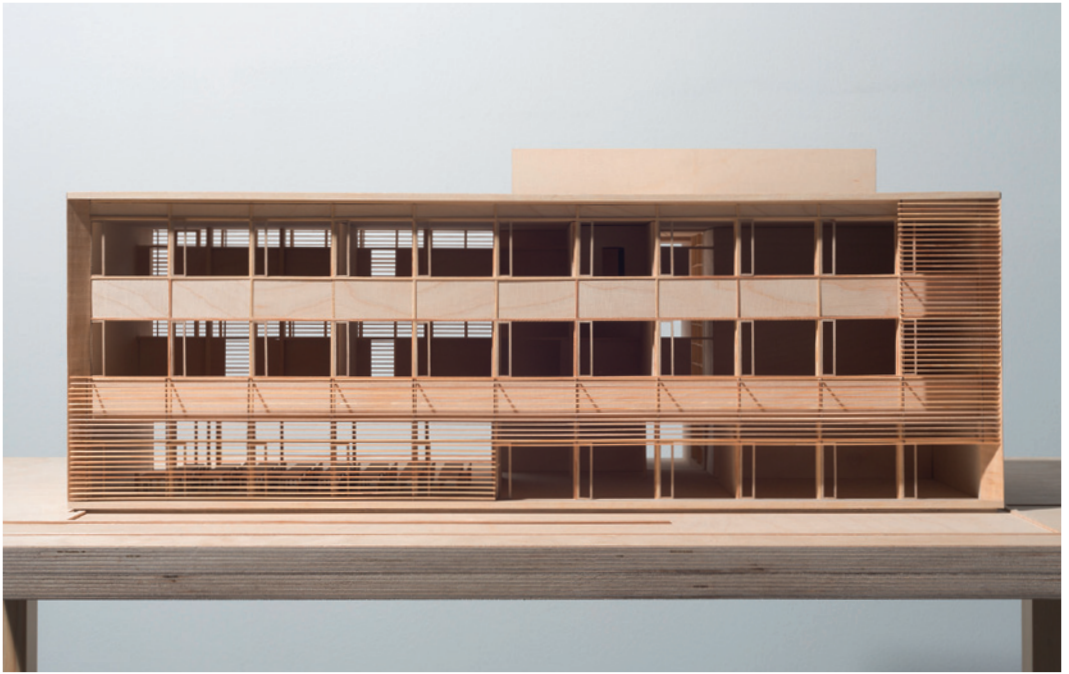


## Campus Kuchl, Fachhochschule Salzburg/A

71 Prozent Klimaentlastung durch Bauen mit Holz

Wäre dieses Gebäude mit mineralischen, metallischen oder synthetischen Baumaterialien anstatt mit Holz ausgeführt, würde sich das Treibhauspotential verdreifachen. Ebenso wären der Materialbedarf und der Ausstoß von Schadstoffen, die zu saurem Regen führen, beträchtlich erhöht.

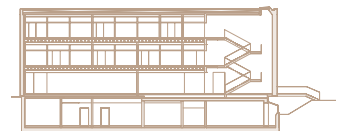




**Campus Kuchl, Fachhochschule Salzburg/A** Passend zu den am Standort angebotenen Studiengängen mit dem Schwerpunkt Holz wurde ein dreigeschossiger Erweiterungsbau in Holz realisiert, in dem Seminarräume, Labors und eine Bibliothek untergebracht sind. Auf Skelettstützen mit einem Achsenmaß von 3,14 Metern liegen punktförmig Hohlkastenelemente auf, wodurch eine unterzugsfreie Decke entsteht. Als Passivhaus weist das Gebäude eine hochgedämmte Hülle mit Dämmstärken von rund 35 Zentimetern auf. Innen wie außen kam konsequent Holz zum Einsatz – angefangen von Wandbekleidungen aus geöltem Birkenperrholz und Eschenparkettböden bis zur Außenverschalung und Sonnenschutzlamellen aus unbehandelter Weißtanne.

**Projekt** Campus Kuchl, Fachhochschule Salzburg/A  
**Architekten** Dietrich | Untertrifaller Architekten ZT GmbH, Bregenz/A  
**Bauherr** WECO FH Holztechnikum GmbH, Salzburg  
**Tragwerksplanung** DI Kurt Pock, Spittal a.d. Drau  
**Fertigstellung** 2009

3 Geschosse (KG Bestand)  
 1474 m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche  
 5782 m<sup>3</sup> umbauter Raum  
 254 557 kg verwendete Holzmenge  
 0,085 m<sup>3</sup> Holzverbrauch/m<sup>3</sup>  
 Bruttorauminhalt ohne UG

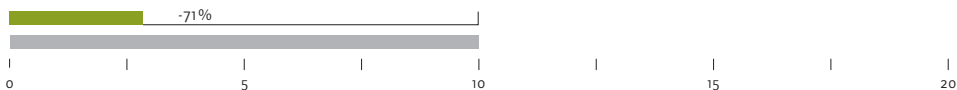


# Ökobilanz-Vergleich zwischen Holzbau und Bau aus herkömmlichen Baustoffen für den Campus Kuchl Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

## Vergleich Treibhauspotenzial in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

Standard



## Vergleich Versauerungspotenzial in kg Schwefeldioxid-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

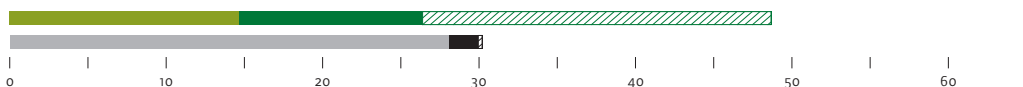
Standard



## Vergleich Primärenergieverbrauch für Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung in kWh pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert

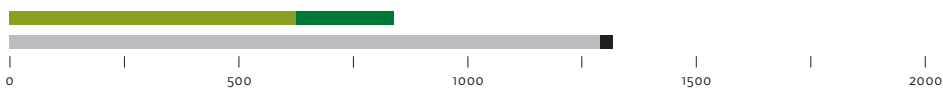
Standard – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert



## Vergleich Materialbedarf für Herstellung und Instandsetzung in kg pro m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche

Holz – nicht regenerierbar – nachwachsend

Standard – nicht regenerierbar – nachwachsend



### Standard:

Bauweise mit Bauprodukten weitgehend aus nicht nachwachsenden Rohstoffen (mineralisch, metallisch, synthetisch)

### Holz:

Bauweise des hier dokumentierten Gebäudes, bei dem Holz für die primäre Tragkonstruktion und zahlreiche andere Bauteile eingesetzt wurde

### Treibhauspotential:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Erwärmung des Erdklimas auswirken

### Versauerungspotenzial:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Versauerung des Regens auswirken

### Primärenergie nicht erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus endlichen energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Primärenergie erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus erneuerbaren energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Heizwert:

Die bei Verbrennung eines Stoffes maximal nutzbare Wärmemenge. Ein Teil der erneuerbaren Primärenergie besteht aus dem Heizwert der eingesetzten Materialien.



## Gemeindeforum Ludesch/A

58 Prozent Klimaentlastung durch Bauen mit Holz

Dieser Holzbau verursacht weniger als die Hälfte an Treibhausgasen als ein vergleichbares Gebäude aus herkömmlichen Baumaterialien. Ebenso wird über den gesamten Lebenszyklus nur halb so viel Primärenergie aus nicht erneuerbaren Ressourcen verbraucht.







**Gemeindegemeinschaftszentrum Ludesch/A** Eine zentrale Anforderung an das multifunktionale Gemeindezentrum mit Geschäften, Amts- und Vereinsräumlichkeiten sowie Büros und Wohnungen war es, dem Straßendorf zu einer neuen Ortsmitte zu verhelfen. Zudem war die Umsetzung vom Bestreben geprägt, ein ökologisches Vorzeigeprojekt zu schaffen. Das gesamte Konstruktions- und Fassadenholz für den Bau aus Weißtanne stammt aus gemeindeeigenen Wäldern. Durch den bewussten Einsatz von toxikologisch unbedenklichen Materialien wurden ebenso hohe Umweltstandards gesetzt wie durch die bemerkenswerte Energieeffizienz des Gebäudes. Das Projekt steht für die Umsetzung eines architektonisch hochwertigen, gesamtökologischen Ansatzes im öffentlichen Bereich, ohne dabei wesentliche Mehrkosten zu verursachen.

**Projekt** Gemeindegemeinschaftszentrum Ludesch/A

**Architekten** Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach/A

**Bauherr** Gemeinde Ludesch Immobilienverwaltungs GmbH & Co. KEG

**Tragwerksplanung** merz kley partner ZT GmbH, Dornbirn (Holzbau)

Mader & Flatz Ziviltechniker GmbH, Bregenz (Massivbau)

Zementol Vertriebsgesellschaft mbH, Dornbirn

**Fertigstellung** 2005

2 Geschosse + UG

3582 m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche

9946 m<sup>3</sup> umbauter Raum

238 263 kg verwendete Holzmenge

0,093 m<sup>3</sup> Holzverbrauch/m<sup>3</sup>

Bruttorauminhalt ohne UG



# Ökobilanz-Vergleich zwischen Holzbau und Bau aus herkömmlichen Baustoffen für das Gemeindezentrum Ludesch Betrachtungszeitraum: 50 Jahre

## Vergleich Treibhauspotenzial in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

Standard



## Vergleich Versauerungspotenzial in kg Schwefeldioxid-Äquivalent pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz

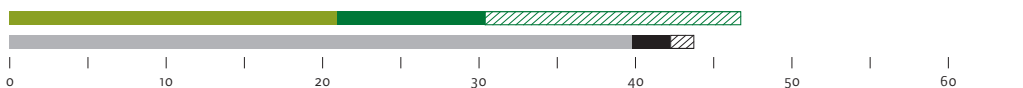
Standard



## Vergleich Primärenergieverbrauch für Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung in kWh pro m<sup>2</sup> Nettogeschossfläche und Jahr

Holz – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert

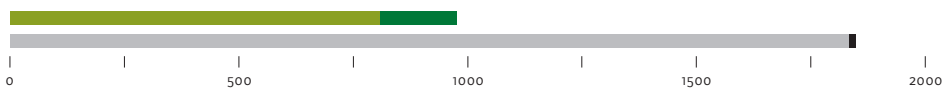
Standard – Primärenergie nicht erneuerbar – Primärenergie erneuerbar ≙ davon Anteil Heizwert



## Vergleich Materialbedarf für Herstellung und Instandsetzung in kg pro m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche

Holz – nicht regenerierbar – nachwachsend

Standard – nicht regenerierbar – nachwachsend



### Standard:

Bauweise mit Bauprodukten weitgehend aus nicht nachwachsenden Rohstoffen (mineralisch, metallisch, synthetisch)

### Holz:

Bauweise des hier dokumentierten Gebäudes, bei dem Holz für die primäre Tragkonstruktion und zahlreiche andere Bauteile eingesetzt wurde

### Treibhauspotential:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Erwärmung des Erdklimas auswirken

### Versauerungspotenzial:

Ausmaß der gebäudebedingten Emissionen, die sich auf die Versauerung des Regens auswirken

### Primärenergie nicht erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus endlichen energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Primärenergie erneuerbar:

Verbrauch von Primärenergie aus erneuerbaren energetischen Ressourcen für das Gebäude

### Heizwert:

Die bei Verbrennung eines Stoffes maximal nutzbare Wärmemenge. Ein Teil der erneuerbaren Primärenergie besteht aus dem Heizwert der eingesetzten Materialien.

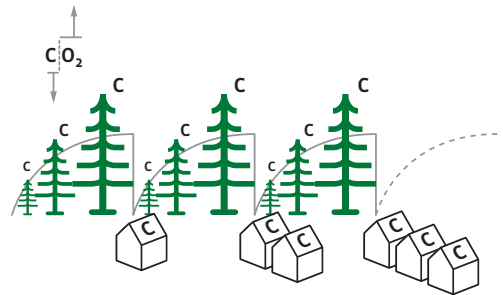
## Holz wächst nach

### und bringt so doppelten Klimaschutz

Die vergleichenden Ökobilanzierungen drücken die Entlastung des Klimas durch die realisierten Holzbauten aus. Da sich die Berechnungen exakt auf das gebaute Objekt und nicht auf darüber hinausgehende Effekte beziehen, ist ein wesentlicher Aspekt des Baustoffs Holz noch gar nicht berücksichtigt: das Nachwuchs- und Substitutionspotential.

Jeder genutzte Stamm schafft Platz für neue Bäume, die den Kohlenstoffspeicher vermehren. Je nach Menge des im Gebäude verbauten Holzes wird eine entsprechende Fläche im Wald geerntet. Auf dieser Fläche wächst in einem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren die gleiche Menge Holz nach und entlastet dabei die Atmosphäre von  $\text{CO}_2$ . Wird der nachgewachsene Rohstoff dann wieder zum Bauen genutzt und anstelle anderer, nicht erneuerbarer Materialien eingesetzt, entstehen weitere  $\text{CO}_2$ -Einsparungen und damit Klimaentlastungen.

Am Beispiel der ökobilanzierten Gebäude wurde errechnet, dass sich durch Ausführung der Primärkonstruktion in Holz anstatt in nicht nachwachsenden Baumaterialien pro Kilogramm eingesetztem Holz ca. 1,76 Kilogramm  $\text{CO}_2$  einsparen lassen.



**Mehr Holzbau heißt weniger  $\text{CO}_2$**  Würde das gesamte Hochbauvolumen eines Jahres in Österreich in Holz errichtet werden, wären dafür rund 5,8 Millionen Kubikmeter Holzbauprodukte notwendig. Das sind umgerechnet rund 2,9 Milliarden Kilogramm Holz. Multipliziert mit der am Beispiel der ökobilanzierten Gebäude durch den Ersatz herkömmlicher Baustoffe errechneten  $\text{CO}_2$ -Einsparung ergibt das 5,1 Millionen Tonnen  $\text{CO}_2$  pro Jahr. Dies entspricht der Jahresemission von 3,4 Millionen durchschnittlichen Kraftfahrzeugen – das ist mehr als die Hälfte des gesamten Kraftfahrzeugbestands in Österreich.\*

Berücksichtigt man zudem, dass das im Wald nachwachsende Holz in Zukunft wieder Baustoffe aus endlichen Ressourcen substituieren kann, wird der Klimaschutzeffekt von Bauen mit Holz noch viel deutlicher.

\*Ein modernes KFZ emittiert rund 1,5 Tonnen  $\text{CO}_2$ /Jahr (EU-Richtwert: 120 g  $\text{CO}_2$ /km; Jahreslaufleistung PKW 11.400 km). 2012 umfasste der KFZ-Bestand in Österreich 6,3 Millionen Fahrzeuge (Quelle: STATISTIK AUSTRIA, KFZ-Bestand 2012)

# Vergleichende Ökobilanzierung im Detail

**Zur Methodik** Ziel der angestellten vergleichenden Ökobilanzierungen war es, die Umwelteinflüsse von Gebäuden über ihren gesamten Lebenszyklus darzustellen und Unterschiede zwischen dem Einsatz nachwachsender und nicht nachwachsender Baustoffe aufzuzeigen.

Dazu wurden reale Gebäude ausgewählt, deren primäre Tragkonstruktion aus Holz ist und die in vielen Bauteilen nachwachsende Rohstoffe einsetzen. In Informationsmodellen wurden exakte Beschreibungen des Aufbaus aller Bauteile, Mengenermittlungen und Lagezuordnungen formuliert. Für eine Gegenüberstellung wurde dann zu jedem Gebäude eine Ausführung aus weitgehend nicht nachwachsenden – also mineralischen, metallischen oder synthetischen – Rohstoffen simuliert. Diese „Zwillingsbauten“ sind in Raum, Fläche und Gestalt identisch mit den realen Gebäuden und erfüllen die gleichen energetischen Zielwerte.

Auf dieser Grundlage wurden jeweils beide Gebäudetypen über einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren mit den Phasen Herstellung, Instandsetzung und Entsorgung hinsichtlich ihrer Energie- und Stoffflussbilanz sowie ihrer Umweltwirkungsbilanz anhand von Indikatoren wie dem Treibhaus- oder dem Versauerungspotential ausgewertet. Dafür wurden die Gebäude ab der Unterkante Bodenplatte des Erdgeschosses berechnet. Fundamente, Voll- oder Teilunterkellerungen wurden nicht mit bilanziert, da sie erfahrungsgemäß einen verzerrenden Einfluss auf das Ergebnis bezüglich Funktion und Materialqualität des Gebäudes haben. Auch die Versorgung mit Energie in der Nutzungsphase wurde nicht berücksichtigt, da bei beiden Gebäudevarianten die gleichen Energiebedarfswerte vorausgesetzt wurden.

## Ergebnisauswertungen nach einzelnen Indikatoren

**Primärenergieverbrauch** Der Verbrauch von nicht erneuerbarer Primärenergie ist bei den Holzbauten um rund 50 Prozent niedriger als bei den Gebäuden aus herkömmlichen Baustoffen. Dass es nicht – wie die Materialmenge erwarten ließe – zu noch größeren Unterschieden kommt, liegt an den relativ hohen Werten nicht erneuerbarer Primärenergie für trockenes Holz in der Bauteil-Datenbank. Der Anteil an erneuerbarer Primärenergie ist bei den Holzgebäuden im Vergleich zu ihren Zwillingen hingegen um fünf- bis achtmal höher. Dies liegt an dem im Material Holz enthaltenen Heizwert, aus dem sich aber bei Verbrennen keine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre ergibt.

**Materialbedarf** Die Gebäude aus Holz erreichen nur 50 bis 65 Prozent des Gewichts der Bauten aus mineralischen, metallischen oder synthetischen Materialien. Dies bewirkt unter anderem auch reduzierte Transporte von Baustoffen bei Errichtung und Rückbau der Gebäude, daher weniger Verkehrsemissionen und Lärmbelästigung.

**Treibhauspotential** Die Holzbauten reduzieren die Belastung der Atmosphäre mit Klimagasen (ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalent) gegenüber den Zwillingsgebäuden aus weitgehend nicht nachwachsenden Baustoffen um 58 bis 71 Prozent. Im angegebenen Treibhauspotential ist als vorgegebenes Entsorgungsszenario auch eine thermische Verwertung der Holz-Bauteile – und damit des CO<sub>2</sub>-Speichers – am Ende des Lebenszyklus der Gebäude eingerechnet. Obwohl also nicht die im Baustoff Holz während der Nutzungsphase im Gebäude gespeicherte Menge CO<sub>2</sub> bezeichnet wird, werden die sehr hohen Klimaentlastungswerte erreicht.

**Versauerungspotential** Das Versauerungspotential (angegeben in SO<sub>2</sub>-Äquivalent) drückt den Effekt der Versauerung des Regens durch Umwandlung von Luftschadstoffen in Säuren aus. Die Holzgebäude leisten hinsichtlich der Versauerung eine Entlastung von 15 bis 30 Prozent gegenüber den Gebäuden aus herkömmlichen Baumaterialien.

## Service und Tipps

### Literaturhinweise, Zusatz- informationen, Links

**Bauen mit Holz – Wege in die Zukunft** Publikation zur gleichnamigen Ausstellung. Herausgegeben von Hermann Kaufmann und Winfried Nerdinger. Prestel Verlag, 2011

**4 Dringliche. Anfragen zu Wald, Luft, Holz und Klima** proHolz Edition 11. proHolz Austria, 2012

**Holz und Klimaschutz** proHolz Edition 09. proHolz Austria, 2010

**Holzbauanteil in Österreich. Statistische Erhebung von Hochbauvorhaben** att.zuschnitt. Verfasst von Robert Stingl, Alfred Teischinger, Marie Louise Zukal (alle Institut für Holzforschung, BOKU Wien), proHolz Austria, 2011

Alle Publikationen bestellbar unter [shop.proholz.at](http://shop.proholz.at)



#### **Wald und Holz und der CO<sub>2</sub>-Footprint**

Informationen zum positiven Beitrag von nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Holzverwendung zum Klimaschutz  
[holzistgenial.at](http://holzistgenial.at)

**Holz als Werkstoff und Werke in Holz** Umfassendes Informationsportal mit Online-Ausgabe des Fachmagazins Zuschnitt  
[proholz.at](http://proholz.at)

proHolz Edition 12  
Bauen mit Holz im Ökovergleich  
1. Auflage 2013, 25.000 Stück  
ISBN 978-3-902926-00-5  
ISSN 1814-3202  
©2013 bei proHolz Austria

Medieninhaber und  
Herausgeber: proHolz Austria  
Arbeitsgemeinschaft der  
österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der  
Anwendung von Holz  
A-1011 Wien, Uraniastr. 4  
T +43(0)1/712 04 74  
[info@proholz.at](mailto:info@proholz.at)

[www.proholz.at](http://www.proholz.at)  
Obmann: Dieter Kainz  
Geschäftsführer: Georg Binder  
Redaktion: Alexander Eder und  
Karin Giselbrecht  
Text: Karin Giselbrecht  
Fachliche Grundlagen und  
Beratung: Holger König,  
Hermann Kaufmann, Alfred  
Teischinger

Gestaltung: Reinhard Gassner,  
Stefan Aebi, Gassner Redolfi KG  
Druck: Eberl Print

Coversujet: Andrea Redolfi,  
Gassner Redolfi KG

Fotos:  
Hertha Hurnaus, s. 2, 23 M. u.  
Bruno Klomfar, s. 4, 5, 12, 13, 16, 17  
sps-architekten, s. 8, 9  
Nicole Tintera, s. 10, 14, 18  
Reinhard Gassner, s. 23 o.



Gedruckt auf PEFC zertifiziertem Papier. Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen. [www.pefc.at](http://www.pefc.at)

Die Publikation und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. proHolz Austria ist bemüht, Informationen richtig und vollständig zu recherchieren bzw. wiederzugeben. Wir ersuchen jedoch um Verständnis, dass wir für den Inhalt keine Gewähr übernehmen.

[proHolz Austria](http://proHolz Austria)  
[www.proholz.at](http://www.proholz.at)

[proHolz Burgenland](http://proHolz Burgenland)  
[www.proholz-bgld.at](http://www.proholz-bgld.at)

[proHolz Kärnten](http://proHolz Kärnten)  
[www.proholz-kaernten.at](http://www.proholz-kaernten.at)

[proHolz Niederösterreich](http://proHolz Niederösterreich)  
[www.proholz-noe.at](http://www.proholz-noe.at)

[proHolz Oberösterreich](http://proHolz Oberösterreich)  
[www.proholz-ooe.at](http://www.proholz-ooe.at)

[proHolz Salzburg](http://proHolz Salzburg)  
[www.proholz-sbg.at](http://www.proholz-sbg.at)

[proHolz Steiermark](http://proHolz Steiermark)  
[www.proholz-stmk.at](http://www.proholz-stmk.at)

[proHolz Tirol](http://proHolz Tirol)  
[www.proholz-tirol.at](http://www.proholz-tirol.at)



