

## Das umweltfreundliche Haus

### Die Maßnahmen im Detail

oder: „Warum ist dieses Haus so umweltfreundlich?“

- **Auf Stelzen**

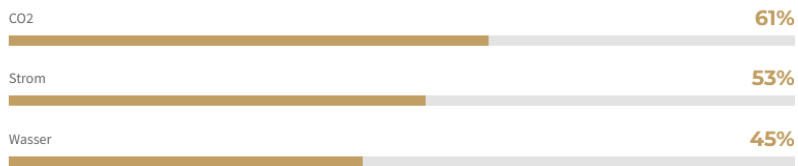
Unser Haus wurde auf einem sogenannten Schraubfundament („Riesenschrauben“ aus Stahl mit einer Länge von 2 – 2,6 m, die einfach in den Rasen gedreht wurden) errichtet. Anders als bei den meisten Schraubfundamenten verzichteten wir zudem auf den nicht unbedingt notwendigen Abtrag der Humusschicht. Dadurch kam es zu fast keiner Bodenversiegelung, das Regenwasser kann ungehindert versickern, und der Hohlraum unter unserem Haus kann weiter von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen genutzt werden. Zudem ist der Ressourcenverbrauch viel geringer als bei einer herkömmlichen Bodenplatte oder einem Streifen- bzw. Punktfundament aus Beton. Da das Schraubfundament darüber hinaus sehr schnell fertiggestellt ist (Halber Tag vermessen, ein Tag reindreihen. Fertig.), ist eine sehr kurze Bauzeit möglich.



- **Positive CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Die Wände, Bodendecke und Decke werden im Werk vorgefertigt und bestehen hauptsächlich aus Holz, Lehm, Stroh (Holzriegelbauweise mit Strohhäckselämmung, Lehmflachsvlies außen und Lehmputzschicht innen). Dadurch wird mehr CO<sub>2</sub> in der Bausubstanz gebunden als für die Errichtung und den Betrieb über die Nutzungsdauer einer Generation verbraucht wird. Im Vergleich zur konventionellen Massivbauweise werden bis zu einer Tonne pro m<sup>2</sup> geschaffener Wohnnutzfläche eingespart. Somit beträgt die Einsparung bei unserem 95 m<sup>2</sup> Haus bis zu 95 Tonnen! (Ca. 1,5 Tonnen sind das naturverträgliche Jahresbudget eines Menschen.)

## LOPAS IM VERGLEICH ZUM KLASSISCHEN HAUSBAU



Quelle: Lopas.at

- **Viel geringerer Energie- und Ressourcenaufwand**

Bezüglich des Energie- und Ressourcenverbrauchs ist der Rohbau besonders relevant. Mit unserem Bausystem wurden laut dem Hersteller Lopas nur ca. die Hälfte an Strom und Wasser im Vergleich zum klassischen Hausbau verbraucht.

Kein Wunder, so findet sich Lehm einfach an geeigneten Orten im Erdboden. Es ist somit ein Rohstoff, der praktisch in unbegrenzter Menge zur Verfügung steht, mit minimalem Flächenverbrauch abgebaut wird und zudem unbeschränkt und abfallfrei wiederverwendbar ist. (Zudem ist dank dem Lehm das Raumklima einzigartig. Durch die dicke Schicht von 4,5 cm an den Außenwänden und 2,5 cm an den Decken kommt Masse in den Innenraum, die die Luftfeuchte ausgleicht, Luftschadstoffe abbaut und als hochwirksame Speichermasse fungiert. Zudem schirmt er gegen den immer intensiver werdenden Elektrosmog ab.)

Stroh ist zudem ein Abfallprodukt, welches auf den Getreidefeldern nahe dem Werk verrotten würde.

Und das verwendete heimische Holz wächst auch von selbst und muss im Wesentlichen nur abgeerntet, möglichst kurz transportiert und passend zugeschnitten werden.

Zudem achteten wir darauf, ansonsten ebenfalls keinen Beton zu verwenden, da auch der „grüne Beton“ extrem energieintensiv in der Herstellung ist. Bis auf die beiden betonierten kleinen Wasserrohrleitungs-Durchstiche durch die Bodendecke, ist uns dies auch gelungen!

Z.B. verwendeten wir keinen Estrichmörtel, sondern einen Trockenaufbau mit Holzlattung und Zellulosedämmung. Für den Zugang zum Haus werden gebrauchte Granit-Trittsteine einzeln eingegraben anstatt zu betonieren oder viele Quadratmeter zuzupflastern.



- **Dieses Haus kann verrotten**

Die Bauelemente bestehen hauptsächlich aus Holz, Lehm, Stroh sowie Flachsfließ und wurden gänzlich ohne chemische Zusatzstoffe hergestellt. Lediglich die Verbindungselemente wie Schrauben sind aus Metall, das bei Umbau oder Abbau einfach recycled werden kann. Auch im Innenausbau wurde darauf geachtet, dass möglichst natürliche Materialien ohne Kleber oder Kunststoffen verwendet wurden. So besteht die Wandfarbe vollständig aus Naturmaterialien (Lehm, Ton, Sand, Kartoffelstärke, Marmormehl) und kann von Kindern bedenkenlos abgeleckt werden. Der Fußboden, die Fensterbänke usw. sind aus Massivholz. Somit können fast alle Bauteile dieses Hauses am Ende seiner Lebenszeit wiederverwendet werden oder auch einfach verrotten...



- **Umweltfreundliche und lokale Handwerker**

Wenn möglich griffen wir auf Handwerker aus Enns und Umgebung zurück, um die lokale Wirtschaft zu stärken und lange Fahrtstrecken zu vermeiden. Am Wichtigsten erscheint uns dabei, Firmen und Handwerker auszuwählen, denen es von sich aus ein Anliegen ist, umweltfreundlich zu arbeiten. Denn selbst kann man nicht immer alles überblicken und kontrollieren.

- **Müllvermeidung in der Bauphase**

Beim Hausbau fällt in kürzester Zeit wohl so viel Müll an wie in einem Haushalt sonst in 10 Jahren (Verpackung, Reste an Baumaterial, Verschnitt,...)! Wir haben deshalb versucht Verschnitt so weit als möglich zu vermeiden, überzählige Baustoffe zurück zu geben, Reste anderwärtig zu verwenden,... So wurden aus den Fußbodenresten z.B. die Sesselleisten gezimmert. Und was an Abfall übrig blieb, sauber zu trennen und im Abfallsammelzentrum gezielt zu entsorgen (z.B. Kabelreste, Folien, Kartonagen, Metalle wie verbogenen Nägel, Schrauben,...).

- **Kurze Wege**

Um Materialien einzusparen versuchten wir die Technik möglichst zentral im Haus zu platzieren. So ist der Strom-Unterverteiler zentral angebracht, wodurch deutlich weniger Stromkabel benötigt wurden. Der Pufferspeicher und Ofen steht in der Mitte des Hauses, sodass viele Meter Heizungsrohre und auch Wasserrohrleitungen eingespart werden konnten.

- **Kein extra Technikraum**

Um weiter Platz und Ressourcen zu sparen und den Einbau des Pufferspeichers zu erleichtern, verzichteten wir auf einen eigenen Technikraum. Stattdessen wurde der Pufferspeicher mit der Technik nach dem Einbau elegant mit Holz verkleidet. Besucher vermuten dahinter meist einen modernen Kleiderschrank und nicht die komplette Haustechnik.

- **Dicke Stroh-Dämmung**

Um Heizungs-Energie zu sparen, ist natürlich eine sehr gute Dämmung des Hauses am Wichtigsten. Stroh weist einen sehr guten Dämmwert auf und ist bei richtiger Anwendung auch nicht brandgefährdet. Und im Gegensatz zur künstlichen Styropor-Dämmung, welche energieintensiv aus Erdöl hergestellt und schlussendlich entsorgt oder downgecycelt wird, ist es ein reines Naturprodukt. Dank der größeren Masse hält Stroh zudem unser Haus im Sommer länger kühl. So wurde das Gebäude in eine 30-36 cm dicke Holzriegelkonstruktion mit Strohdämmung eingepackt.

- **Lehm-Speicherofen**

Bei einer sehr guten Dämmung ist die Heizungsart nicht mehr so wichtig. Nichtsdestotrotz fanden wir auch hier eine umweltfreundliche, einfache und wohltuende Lösung: Wir wählten einen Ganzhausheizungsofen mit alten Lehmziegeln als Speichermasse, der wie ein Kachelofen seine Wärme über die gespeicherte Masse langsam als langwellige, besonders wohltuend empfundene Strahlungswärme abgibt. Der Großteil der Wärme wird jedoch weitgehend wartungsfrei in einen 1.000 Liter Pufferspeicher geleitet, von dem aus über eine Deckenheizung die restlichen Zimmer beheizt und das Warmwasser bezogen wird. Im Sommerhalbjahr wird das Warmwasser über unsere 4 kWp Photovoltaik-Anlage erzeugt. (Da die Stromspeicher derzeit noch nicht umweltfreundlich erzeugt werden und aufgrund des schlechten Gesamtwirkungsgrades noch viel Strom verloren geht, verzichteten wir auf eine Speicherbatterie.) Mit dieser Kombination war kein zusätzliches, wieder Ressourcen benötigendes Heizsystem (z.B. Wärmepumpe) oder Warmwassersystem (z.B. Solarthermie) notwendig.

Der Ofen hat zudem einen sehr hohen Wirkungsgrad von 90% und produziert dank neuer ausgeklügelter Luftzufuhr und hoher Verbrennungsqualität so gut wie keine Emissionen, wie z.B. den normalerweise bei Holzheizungen auftretenden, schädlichen Feinstaub. In Summe benötigen wir so pro Jahr nur ca. 5 rm Stückholz, welches wir von einem lokalen Ennser Landwirt beziehen. Und dank eines Sichtfensters wird auch mein als Biologe und Wildnis-Guide besonders ausgeprägtes Bedürfnis nach Lagerfeuer gestillt...



- **Heimisches Holz**

Wir achteten auch sehr darauf, dass nur heimisches Holz in unserem Haus verbaut wurde. So konnten wir die Transportwege kurz halten und verhindern, dass die letzten wilden Wälder Europas wegen uns abgeholzt werden. Denn das nicht-heimische Holz stammt meist aus Osteuropa, wo trotz Gütesiegel oft naturschutzfachlich sehr wertvolle Wälder zerstört werden. Zudem war es uns wichtig, dass es auch heimische Baumarten sind. Denn an sie hat sich unsere Natur seit Jahrmillionen angepasst, sodass diese Bäume viel mehr Tieren und Pflanzen Lebensraum bieten als eingebrachten Arten, wie z.B. Douglasie oder „Sibirische Lärche“

So stammt das Holz unserer Fassade von der heimischen Lärche aus der Steiermark, das Konstruktionsholz oder Sichtholz innen ist eine heimische Fichte, und der Boden ist großteils von einer heimischen Stileiche aus Südbösterreich.



- **Bäume erhalten**

Auch in unserem Garten pflanzen wir deshalb nur heimische Bäume und Sträucher. Da sich auf dem ca. 500 m<sup>2</sup> großen Baugrundstück schon sechs Bäume und zahlreiche Sträucher befanden, versuchten wir diese und die damit verbundene hohe Biodiversität natürlich zu erhalten. Dank einer daran angepassten Planung und einer umsichtigen Baufirma konnten alle Bäume bis auf einen stehen bleiben! So ist es nicht verwunderlich, dass bereits im ersten Jahr nach der Fertigstellung unseres Hauses wieder verschiedene Vogelarten brüteten, ein Igel überwinterte und der schon selten gewordene Gartenrotschwanz bei uns auf Nahrungssuche ging.



- **Bungalow & Dachterrasse**

Eigentlich ist ein Bungalow aufgrund seines schlechteren Oberflächen-Volumenverhältnissen energietechnisch nicht so gut wie ein Haus mit zweitem Stock. Aber da wir sehr klein und kompakt ohne Erker und dergleichen bauten, erreichten wir dennoch ein gutes Verhältnis. Zudem konnten wir so auf das Stiegenhaus verzichten. Und im Vorzimmer ein Dachflächenfenster einbauen, wodurch wir hier kaum mehr künstliches Licht und keine Verglasung bei den Türen benötigen. Vor allem ermöglichte uns der Bungalow mit Flachdach eine einfach zugängliche, großzügige Dachterrasse. So konnten wir auf eine große Terrasse vor dem Haus, die unseren Garten weiter zugebaut hätte, verzichten.

- **Wir erschaffen neuen, seltenen Lebensraum**

Das Flachdach eröffnete uns zudem die Möglichkeit, eine Heißlände oder Brenne, ein seltener Lebensraum, der in der Umgebung bereits fast vollständig zerstört wurde, neu zu schaffen. Früher gab es entlang der Enns (und anderen Flüssen), die mehrere Hundert Meter breit in zahlreichen Nebenarmen dahin mäandrierte, nach jedem Hochwasser neue Schotterflächen. Diese sehr trockenen und heißen Lebensräume (da der Schotter kein Wasser speichern kann) wurden anschließend von hochspezialisierten Pflanzen besiedelt.

Da wir nahe der Enns wohnen, ist unser Ziel nun, diese stark gefährdeten Lebensräume auf unserem Dach nachzubilden. Dazu brachten wir eine Schicht ungewaschenen Schotters, der auf einer nahen Baustelle als Abfall anfiel, auf dem Flachdach auf. Falls dieser keine

keimungsfähigen Samen mehr enthalten sollte, werden wir selbst Pflanzensamen auf dem Dach aussäen, um so eine standortgerechte, blumenreiche extensive Dachbegrünung zu erreichen. Zudem platzieren wir gezielt Totholz um noch mehr Strukturen für seltene Insekten und Vögel zu schaffen.

Zudem mindert diese Dachbegrünung den Regenwasseranfall bei Starkregenereignissen und dämmt unser Haus zusätzlich.



- **Wassersparende Techniken**

Um wertvolles Trinkwasser im laufenden Betrieb zu sparen, verwenden wir natürlich wassersparende Armaturen und Spülungen. Zudem wird nur Regenwasser zur Bewässerung unserer Beete und Gartenpflanzen benutzt. Dank der vielen Bäume und Sträucher ist ausreichend Feuchtigkeit in unserem Garten, sodass der Rasen nicht bewässert werden muss und wir mit dem vorhandenen Regenwasser locker durch die sommerlichen Hitzeperioden kamen.

- **Keep it simple**

Um Ressourcen, Strom und Probleme zu vermeiden, versuchten wir möglichst einfache Lösungen zu finden. So greifen wir z.B. beim Regenwasser auf die altbewährte Regentonne zurück, die keine Baggerungen oder Pumpen benötigt und einfach zu bedienen sowie zu reinigen ist.

In den unzugänglicheren Ecken des Gartens lassen wir wilde Ecken stehen oder Blumenwiesen wachsen, die frühestens im Juli mit der Sense gemäht werden und so die Biodiversität in unserem Garten weiter erhöhen. Die verbleibenden Rasenflächen sind groß genug zum Spielen, aber klein genug um sie mit einem motorlosen Handrasenmäher zu pflegen.

Dank der stehengebliebenen Laubbäume vor unserem Haus genießen wir eine kostenlose perfekte natürliche Beschattung. Im Sommer schützen sie uns vor der Hitze, im Herbst verlieren sie ihr Laub und lassen die willkommene Sonne in unser Haus. So können wir auf Raffstores verzichten und benötigen lediglich zweitweise unsere Markise (mit Handkurbel). Durch diese einfachen Lösungen brauchen wir natürlich auch kein teures und

ressourcenintensives Smarhome und das damit verbundene Bussystem. So konnten wir ebenfalls viele Meter Stromkabel und den damit verbundenen Elektrosmog einsparen.

- **Stromsparende Geräte**

Um weiter Strom und Ressourcen zu sparen, verzichteten wir z.B. auf unnötige Beleuchtung und verwendeten leicht austauschbare LED-„Glühbirnen“. Unsere wenigen Elektro-Geräte kauften wir fast ausschließlich gebraucht, wählten dabei aber nur wenige Jahre alte, qualitativ sehr hochwertige und energiesparende Modelle.

- **Ressourcenschonendes Bad**

Auch im Bad konnten wir einiges an Ressourcen, Geld, Platz und zukünftigen Problemen sparen. Indem wir z.B.:

- auf eine Dusche verzichteten, sondern stattdessen eine speziell geformte Badewanne zum Duschen einbauten.
- nur ein breites statt zwei Waschbecken installierten und so eine Armatur weniger benötigten.
- unsere Wäsche im Raum oder in der Sonne trocknen. (Beim warmen Pufferspeicher oder Ofen ist sie oft schon über Nacht trocken).

- **Second-Hand Einrichtung**

Für die Einrichtung verwendeten wir wenn mögliche eigene alte Möbel oder kauften gebraucht qualitativ sehr hochwertige Vollholzmöbel. Sogar unsere hochwertige Küche mit Vollholz-Fronten ist aus Zweiter Hand. Sie wurde uns von einem Tischler passgenau eingebaut.

- **Einfaches Nebengebäude**

Den notwendigen Lagerraum bietet uns unser angrenzender Holzschuppen, der aber nicht gedämmt oder beheizt ist.

- **Kleines Haus, große Wirkung**

Die oben beschriebenen Maßnahmen reduzieren den ökologischen Fußabdruck zwar deutlich. Aber sie verbrauchen dennoch viel Energie, Ressourcen, Fläche,... Deswegen ist es ganz wichtig, wie z.B. beim Elektroauto, auf den „Rebound-Effekt“ zu achten. Wer glaubt, umweltfreundlich unterwegs zu sein und deswegen größer als notwendig baut, bei dem verpuffen die Einsparungen. Viel zu oft werden deshalb „Ökovillen“ gebaut, die in Summe schlechter abschneiden als ein kleiner konventioneller Neubau!

Deshalb versuchten wir uns auf das Wesentliche zu beschränken und bauten so klein wie möglich, aber so groß wie nötig. Mit Hilfe einer intensiven Planung schafften wir es, auf nur 95m<sup>2</sup> Wohnfläche auch zwei 12 m<sup>2</sup> große Kinderzimmer und ein großzügiges Wohn-Esszimmer mit 36 m<sup>2</sup> unterzubringen. Dank einer intelligent positionierten Einrichtung wirken dennoch alle Räume angenehm groß.

- **Langlebig & kostengünstig**

Durch die kleine Bauweise, die vielen Vereinfachungen und den Kauf von gebrauchten Einrichtungsgegenständen konnten wir zudem sehr viel Geld sparen. Was es uns ermöglichte, in die qualitativ hochwertigen und somit langlebigen und gesunden Materialien zu investieren. Und dies kommt langfristig wieder dem Klima und der Natur zu gute.