Handbuch „Holzkeller“ – Ver. 2.0 - 2022

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Inhalt

Mit dieser Handreichung zeigen wir Ihnen wie unsere Holzkeller gebaut werden und welche Möglichkeiten der Individualisierung wir bieten. Gleichzeitig informieren wir über bautechnische Grundlagen und unsere praktischen Erfahrungen.

1. Warum ein Keller aus Holz?
2. Bauwerksabdichtung
3. Rückblick – Entwicklung unserer Untergeschosse
4. Statik im Holzkeller
5. Monitoring
6. Praxisbeispiel – So wird´s gemacht

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Warum ein Keller aus Holz?

Durch die Herstellung von Beton wird sehr viel CO2 ausgestoßen, etwa 500 Kilogramm pro Kubikmeter Stahlbeton. Holz kommt auf eine deutlich bessere Bilanz, könnte jedoch bei aufsteigendem Grundwasser gegebenenenfalls aufschwimmen. Aus diesem Grund empfehlen wir unsere Keller stets an Hanggrundstücken zu bauen.
Dennoch wird man in der Zukunft wohl mehr Häuser mit Holzkeller zu Gesicht bekommen. Dies zeigt nicht zuletzt der Einsatz neuer Technologien in der Ver- und Bearbeitung von Holzwerkstoffen

Holzprodukte sind CO^2-Speicher. Sie speichern Kohlenstoff, den der ursprüngliche Baum, aus dem sie gefertigt wurden, der Atmosphäre entzogen hat (1 Tonne pro Kubikmeter Holz). Der Kohlenstoff bleibt somit gebunden und wird nicht an die Atmosphäre abgegeben.

Wälder in Deutschland entnehmen der Atmosphäre so Tag für Tag über 600.000 Tonnen CO^2. Dieses CO^2 bleibt darüber hinaus gebunden, wenn das Holz weiter als Baumaterial verwendet wird. Dazu kommt, dass bei der Herstellung von Schnittholz und Holzwerkstoffen vergleichsweise wenig Energie benötigt wird.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Bauwerksabdichtung

Hierfür sollte möglichst frühzeitig ein Baugrundgutachten für Ihr Grundstück in Auftrag gegeben werden.
Die Kellerkonstruktion einschließlich der Fugenabdichtung kann (nach Vorschrift) jeweils auf verschiedene Weise hergestellt werden.

So muss z.B. gegen Bodenfeuchte anders abgedichtet werden als gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser. Kelleraußenwände in stark durchlässigem Boden oder mit Dränung werden gemäß DIN 18533 mit einem Voranstrich versehen und dann mit einer kaltselbstklebenden Bitumen-Dichtungsbahn (KSK) mit Trägerschicht vollflächig verklebt oder mit einer Elastomerbitumen-Schweißbahn vollflächig verschweißt. Kellerwände in wenig durchlässigem Boden und ohne Dränung sind gemäß DIN 18533 mit einem Voranstrich zu versehen und mit einer vollflächig verschweißten Elastomerbitumen-Schweißbahn abzudichten.

Wie bei der allgemein gültigen DIN 18533 gewährleiten wir bei unseren Holzkellern eine langfristige Wandabdichtung an die Sohle. Die Arbeitsvorbereitung basiert dabei auf einer individuellen Ausbildung einer Detailzeichnung. Dadurch erhält jedes Bauwerk seine individuelle Vorgehensweise – kein Produkt von der Stange, sondern handwerklich ausgearbeitet.

Rückblick – Entwicklung unserer Untergeschosse

BVH in Walkertshofen

Baujahr 2000

Keller aus Ziegel mit Dickbeschichtung

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

BVH in Königsbrunn

Baujahr 2009

Hybridkeller, Betonaußenhülle mit Holzbalkendecke und Innenwänden aus Dübelholz

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Schwimmteich aus Holz

Baujahr 2013

Erste Erfahrungen mit EPDM-Planen.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Verschiedene Prüfkörper

Baujahr 2016 - 2020

Anpassung des Systems

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Vorteile von Resitrix:

- Unterlaufsichere Abdichtung
- Zertifizierte Gebrauchsdauer von über 50 Jahren, als einziges Produkt auch für die Nahtfügung (SKZ Institut Würzburg, 2016)
- Einfache und sichere Verarbeitung ohne Flamme
- 100% dichte Schweißnaht – einfache Sichtkontrolle
- Nachhaltig (EPD-zertifiziert, DGNB-konform)
- Material ist recyclingfähig und kann dem Produktions-prozeß wieder zugeführt werden

ABER:

- Keine Abnahme unserer Bauten durch den Hersteller CARLISLE
- Verwendung und Haftung liegt bei uns

Unser aktuelles System

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Bauvorhaben mit Kellergeschoss

Holzkeller Nr. 1

Einfamilienhaus (2017)

Wohnfläche 163 m², Nutzfläche 57 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Holzkeller Nr. 2

Haus am Hang (2018)

Wohnfläche 145 m², Nutzfläche 91 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Holzkeller Nr. 3

Haus in den Stauden (2018)

Wohnfläche 138 m², Nutzfläche 97 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Holzkeller Nr. 4

Haus im Garten (2019)

Wohnfläche 161 m², Nutzfläche 105 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Holzkeller Nr. 5

Haus Angele (2021)

Wohnfläche 197 m², Nutzfläche 84 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Statik im Holzkeller

Ein genauer rechnerischer Nachweis der Aufnahme des Erddruckes darf entfallen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Lichte Höhe der Kellerwand ≤ 2,50 m, Wanddicke d = 12 cm bis 16 cm.

a) Kellerdecke wirkt statisch als Scheibe und kann die aus dem Erddruck entstehenden Kräfte aufnehmen

b) Kein drückendes Wasser vorhanden

c) Im Einflussbereich des Erddrucks auf die Kellerwände beträgt die Verkehrslast auf der Geländeoberfläche nicht mehr als 5 kN/m²; die Geländeoberfläche steigt nicht an und die Anschütthöhe ist nicht größer als die lichte Wandhöhe

d) Die vertikale Druckkraft in der Wand (aus den oberen Geschossen) liegt innerhalb der Grenzen von *DIN EN 1996-3*

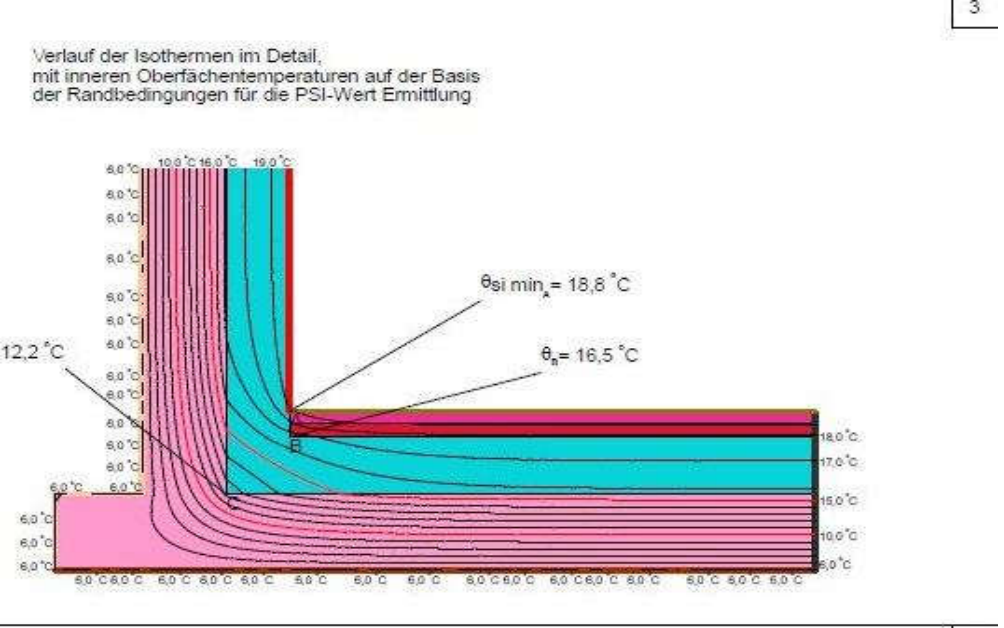
Beispielberechnung Statik „Holzkeller“:

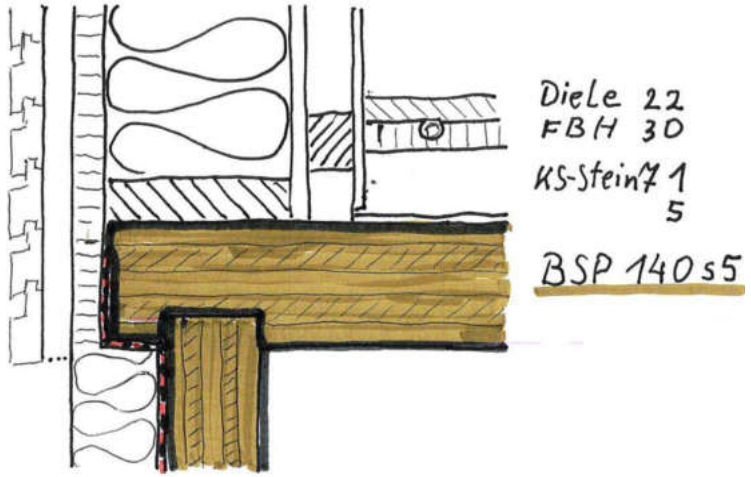
Gesamtbelastung gegen Erdreich		**gk = 10.09 kN/m**
		gk = 7,44 kN/m
	gk * 1,35	**gd = 13,6 kN/m**
	qk * 1,5	**qd = 11,2 kN/m**
Gesamtbelastung gegen Erdreich		Ned = 24,8 kN/m
Lastaufnahme von Sand (Mindestewert)		= 210 kN/m²
	210 kN/m² * 0,12 m	**= 25,2 kN/m²**
Nachweis	**24,8 kN/m / 25,2 kN/m**	**= 0,98 % Ausnutzung**

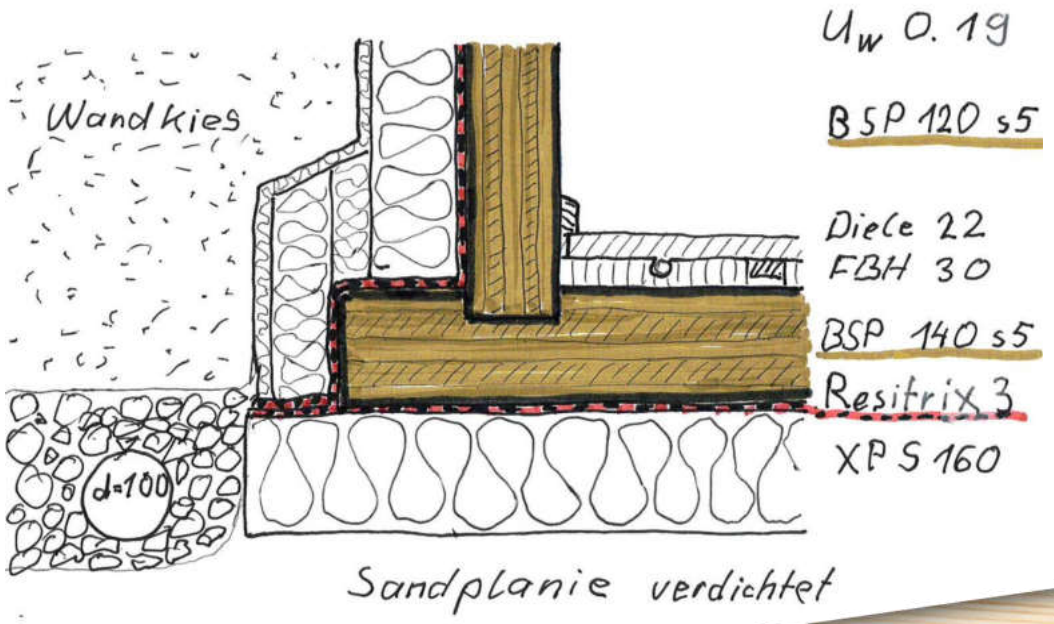
Statik eines Holzkellers

Beispiel: Berechnung Erddruck auf Aussenwand

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft





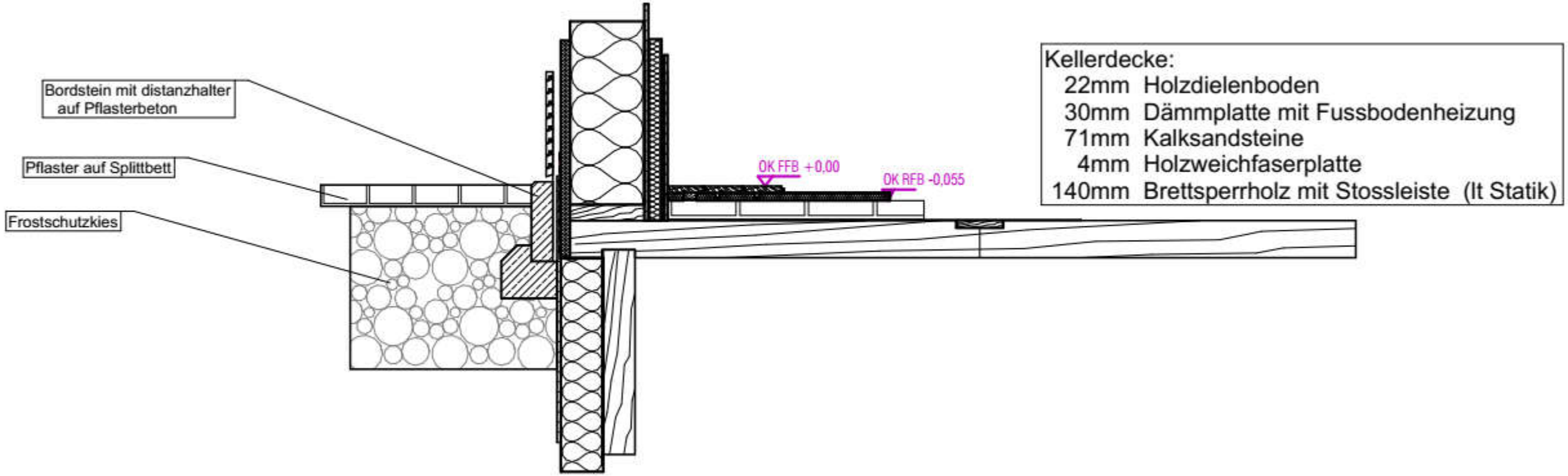


Planung von Wärmebrücken

Aktualisierter Wandschnitt (2022)

Erfahrungen mit EPDM seit 2013

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft



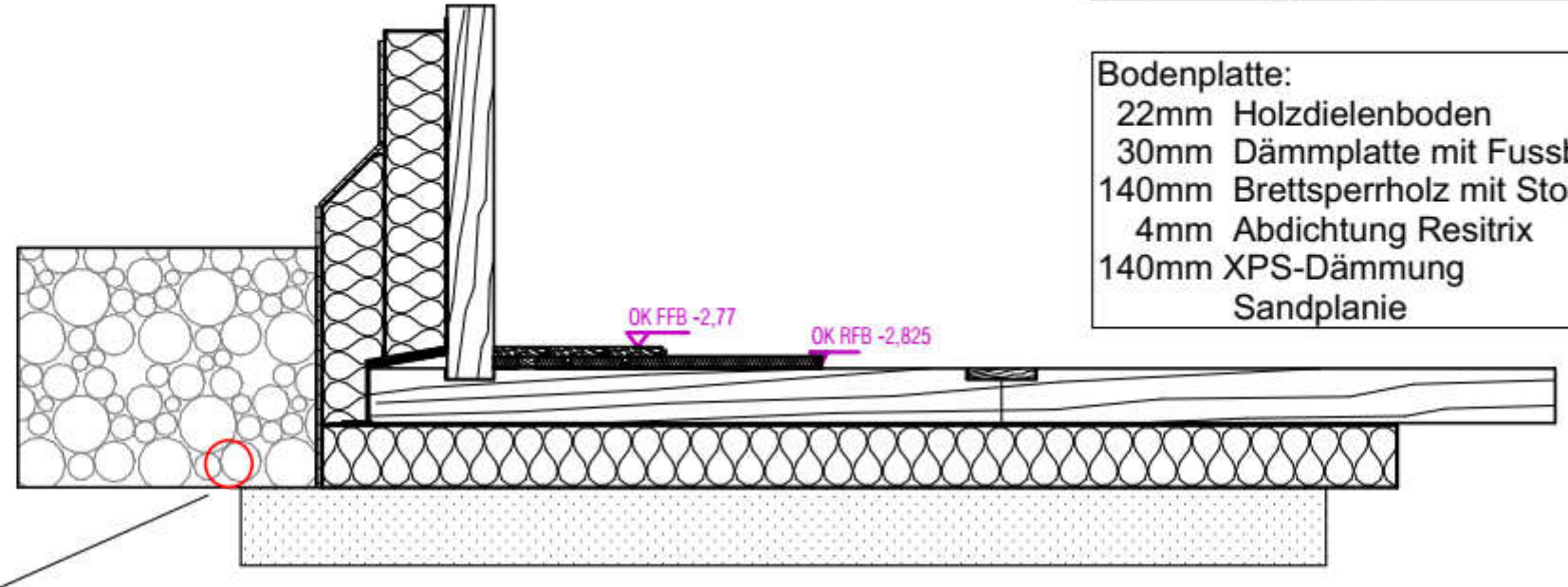
DETAIL: Kelleranschluss

Statisch berechnet, wertig gebaut

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kelleraussenwand:
120mm Brettsperrholz (lt Statik)
4mm Abdichtung Resitrix
160mm XPS-Dämmung
15mm Noppenbahn

Bodenplatte:
22mm Holzdielenboden
30mm Dämmplatte mit Fussbodenheizung
140mm Brettsperrholz mit Stossleisten (lt Statik)
4mm Abdichtung Resitrix
140mm XPS-Dämmung
Sandplanie



Drainageleitung DN 100
in Leerkies 16/32

DETAIL: Fundament und Bodenplatte Keller

Statisch berechnet, wertig gebaut

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Monitoring

HUM-ID

Individuelles Feuchtemonitoring,
für den Einsatz im Holzbau zugelassen.

Durch die Montage von einzelnen Sensoren ist das System individuell einzubringen.
Mit einem Vlies ausgestattet kann der Sensor zwischen Holzbau und Dämmung eingebracht werden.

Mittels einer Handy-App können die einzelnen Sensoren ausgelesen und analysiert werden.

https://www.hum-id.com/

Feuchtemonitoring mit „HUM-ID“

Umsetzung und Einbau in 2 unserer Holzkeller (Q2 /2022)

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Praxisbeispiel – So wird´s gemacht

Holzkeller Nr. 6

Beim Kirchenbaur (2022)

Wohnfläche 100 m², Nutzfläche 34 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 1: Vorbereitung Fundament

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Baugrube

Ein Hanggrundstück ist die ideale Voraussetzung für den Bau von Holzkellern

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Für den Bau unserer Holzkeller bildet ein Hanggrundstück die idealen Voraussetzungen. Dadurch wird erreicht, dass der Holzkeller unter der Bodenplatte über ein Drainagesystem verfügt, welches mögliches Grund- und Flächenwasser hangabwärts leiten kann.

Gleichzeitig verhindern wir dadurch eine „Aufschwimmen“ des (zukünftigen) Baukörpers. Unsere eigenen Untersuchungen haben gezeigt, dass bei vollständigem Einlass des Kellergeschosses in das Erdreich, möglicher Wasserdruck gegen die abgedichteten Bauteile drückt und ein „Sufschwimmen“ möglich wäre.

Die Baugrube wird hierzu (in der Höhe) vermessen und plan ausgehoben. Je nach Untergrundbeschaffenheit wird verdichtet und eine Sandplanie erstellt, danach wird für das Kellergeschosses ein Schnürgerüst erstellt.

Das Anzeichnen der Zu- und Abwasserleitungen erleichtert die anschließende Verlegung im Sandbett.

Baugrube

Ein Hanggrundstück ist die ideale Voraussetzung für den Bau von Holzkellern

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Abwasserleitungen

Im Sandbett verlegt und eingemessen

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Nach der Vorbereitung des Untergrunds werden die Abwasserleitungen im Sandbett verlegt. Dabei ist darauf zu achten, das nötige Gefälle im Leitungsverlauf herzustellen um ein optimales Abflussverhalten des Brauchwassers in die Kanalisation zu gewährleisten.

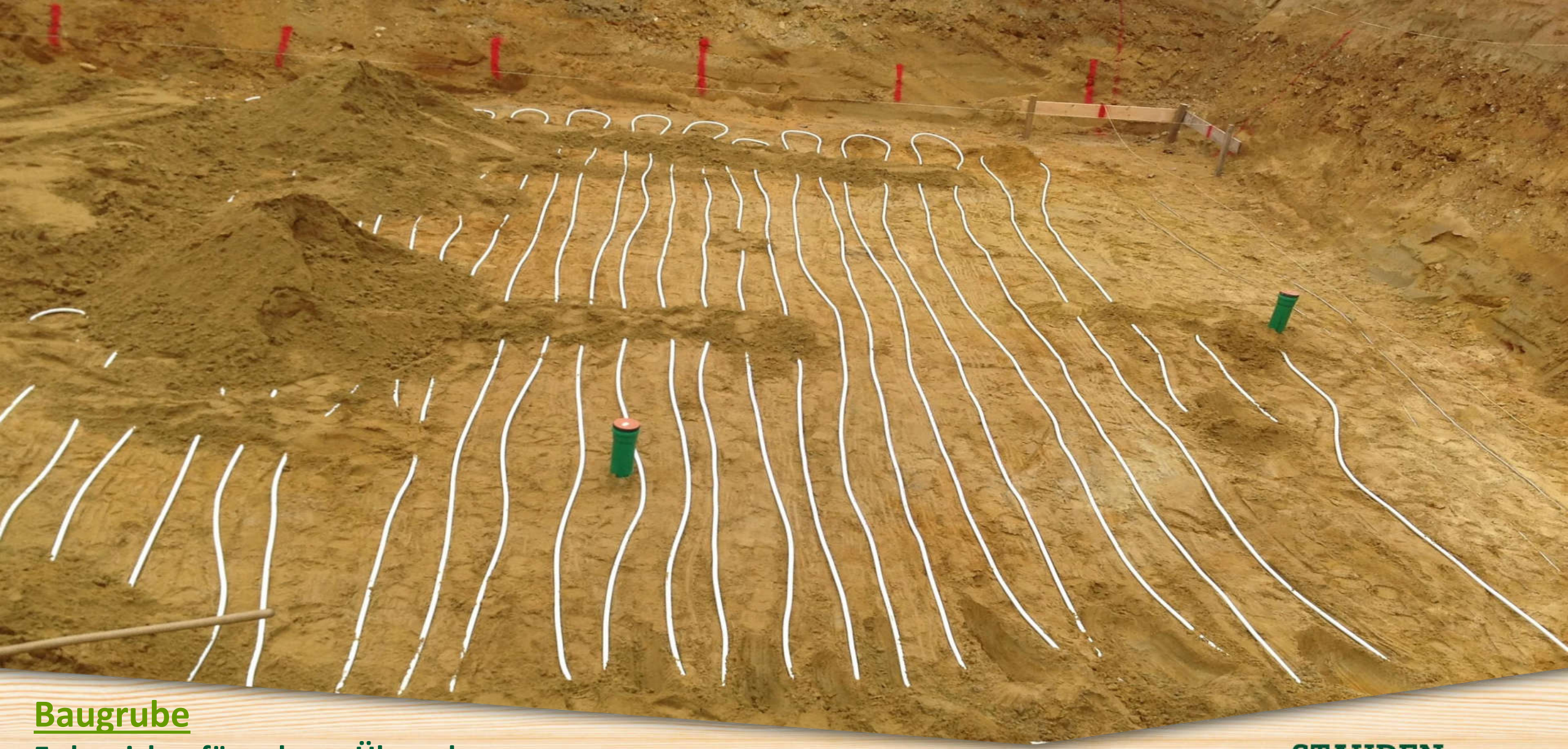
Mittels Dichtigkeitsprüfung wird das Entwässerungssystem geprüft.
Die Leitungen werden mit Split und Sand im Untergrund fixiert und setzungssicher verlegt.

Die Versorgungsleitungen für den Hausanschluss werden im gleichen Verfahren verlegt und vorbereitet.

Abwasserleitungen

Im Sandbett verlegt und eingemessen

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft



Baugrube

Erdspeicher für solaren Überschuss im Sommer, verbessert die Arbeitszahl der Wärmepumpe. (6 Kreise à 100 m)

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Sind Ab- und Zuwasserleitungen fertig verlegt, wird der Erdkollektor für die saisonale Speicherung der Sonnenenergie erstellt.

Hierzu werden hochfeste Aluverbundrohre im Sandbett verlegt. Ziel ist es, den Überschuss der Solaranlage (v.a. im Sommer) mittels Sole im Erdreich zu speichern und in den Übergangszeiten, unter Zuhilfenahme einer Sole-Wasser-Wärmepumpe, diesen Eintrag dem Heizsystem zuzuführen.

Ist die Soleleitung im Sandbett verlegt wird die Fläche verdichtet und plan abgezogen. Die Fläche darf im Anschluss nicht mehr mit schwerem Gerät (Minibagger o.ä.) befahren werden.

Baugrube

Erdspeicher für solaren Überschuss im Sommer, verbessert die Arbeitszahl der Wärmepumpe. (6 Kreise à 100 m)

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Planie

Setzungssicher verdichten und 100% eben abziehen ist das Fundament für perfektes Bauen

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Dämmung

Auslegen der druckfesten Dämmplatten aus XPS Plus 30 auf der verdichteten Sandplanie

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Ist die Dämmung der Bodenplatte ausgelegt, so wird umlaufend mit Sand befestigt um diese zu stabilisieren.

Im Zuge der Verlegung der Dämmplatten werden die Durchbrüche der Abwasserleitungen (und ggf. Mehrsparte) mit vorgefertigten Formteilen von Resitrix ummantelt, abgedichtet und verschweisst (manuell).

Im Anschluss wird die Fläche von Schmutz und Sand befreit (kehren und saugen) und für das Auslegen der Abdichtung vorbereitet.
Hierzu wird umlaufend ein Flies verlegt (Überstand auf Dämmplatten ca. 10 cm) um während der weiteren Bearbeitung den groben Schmutz von der Ebene fern zu halten.

Dämmung

Auslegen der druckfesten Dämmplatten aus XPS Plus 30 auf der verdichteten Sandplanie

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

XXL-Bausatz

Holzkeller aus 56,3 m³Brettsperrholz
für 397 m³ umbauter Keller ohne Dämmung

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 2: Erstellung Rohbau - Kellergeschoss

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Einlagige EPDM – Abdichtungsbahn (Resitrix)

Fertig eingemessen nach Herstellerangaben verschweißt.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Im nächsten Arbeitsschritt wird die Rollware (Resitrix) verlegt und verschweißt. Hierzu wird Bahn für Bahn ausgelegt und nach Herstellervorgaben verschweißt.

Im Anschluss wird die Oberfläche gereinigt und die einzelnen Nahtstellen geprüft.

Für den Schweißvorgang nutzen wir aktuell ein halbautomatisches System um stets identische Ergebnisse zu erhalten (siehe nächste Seite). Durchbrüche und Anschlüsse werden manuell, händisch verschweißt. Vorkonfektionierte Formteile helfen bei der Definition der Durchbrüche.

Einlagige EPDM – Abdichtungsbahn (Resitrix)

Fertig eingemessen nach Herstellerangaben verschweißt.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Einlagige EPDM – Abdichtungsbahn (Resitrix)

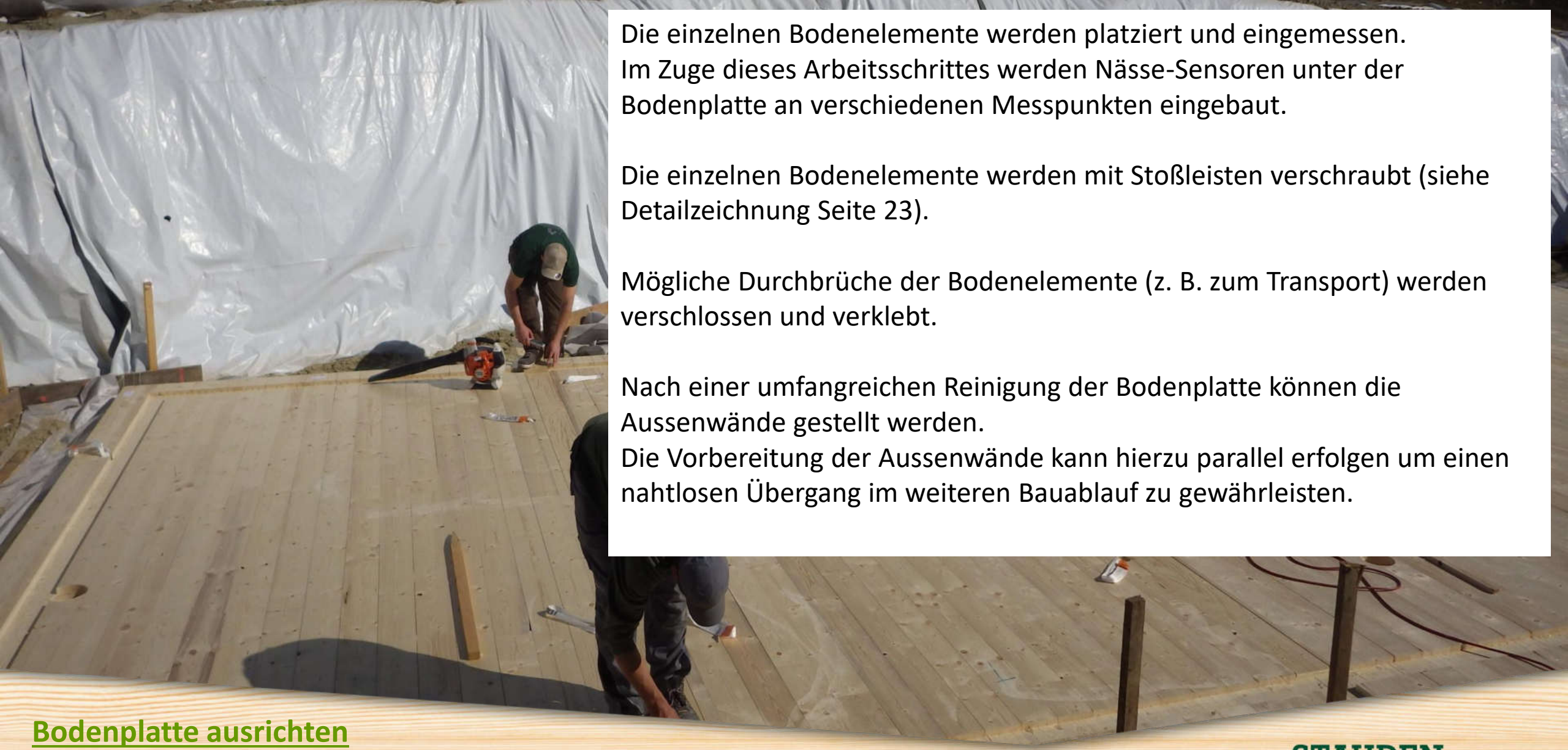
In der Ebene wird halbautomatisch verschweißt. Details und Randbereiche werden manuell verschweißt (nach Herstellervorgaben).

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Bodenplatte ausrichten

Einmessen der Bodenplatte und ausrichten für die Kellerwände. Verschrauben der einzelnen Bodenelemente

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft



Die einzelnen Bodenelemente werden platziert und eingemessen.
Im Zuge dieses Arbeitsschrittes werden Nässe-Sensoren unter der Bodenplatte an verschiedenen Messpunkten eingebaut.

Die einzelnen Bodenelemente werden mit Stoßleisten verschraubt (siehe Detailzeichnung Seite 23).

Mögliche Durchbrüche der Bodenelemente (z. B. zum Transport) werden verschlossen und verklebt.

Nach einer umfangreichen Reinigung der Bodenplatte können die Aussenwände gestellt werden.
Die Vorbereitung der Aussenwände kann hierzu parallel erfolgen um einen nahtlosen Übergang im weiteren Bauablauf zu gewährleisten.

Bodenplatte ausrichten

Einmessen der Bodenplatte und Ausrichten für die Kellerwände. Verschrauben der einzelnen Bodenelemente

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Außenwände

Vorbereitung der Außenwände mit Grundierung (FG 35) und Aufbringen der EPDM-Abdichtung auf die einzelne Bauteile

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Außenwände

Aufbau der Außenwände (grundiert und verschweißt) auf der Bodenplatte

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Aussenwände

Aufbau der Kellerwände auf der Bodenplatte und Vorbereitung der Innenwände.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Montage der Innenwände

Perfekte Planung und Millimeter genauer Zuschnitt verkürzen die Montage

3 Monteure ca. 20 Stunden

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 3: Abdichtung der Aussenwand

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kellerdecke verschraubt

Fertigstellung des Rohbaus nach einem Tag (3 Personen).
Die Kellerdecke ist dabei mit einem wasserabweisenden Vlies bedeckt.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Hausanschluß mit Mehrsparte

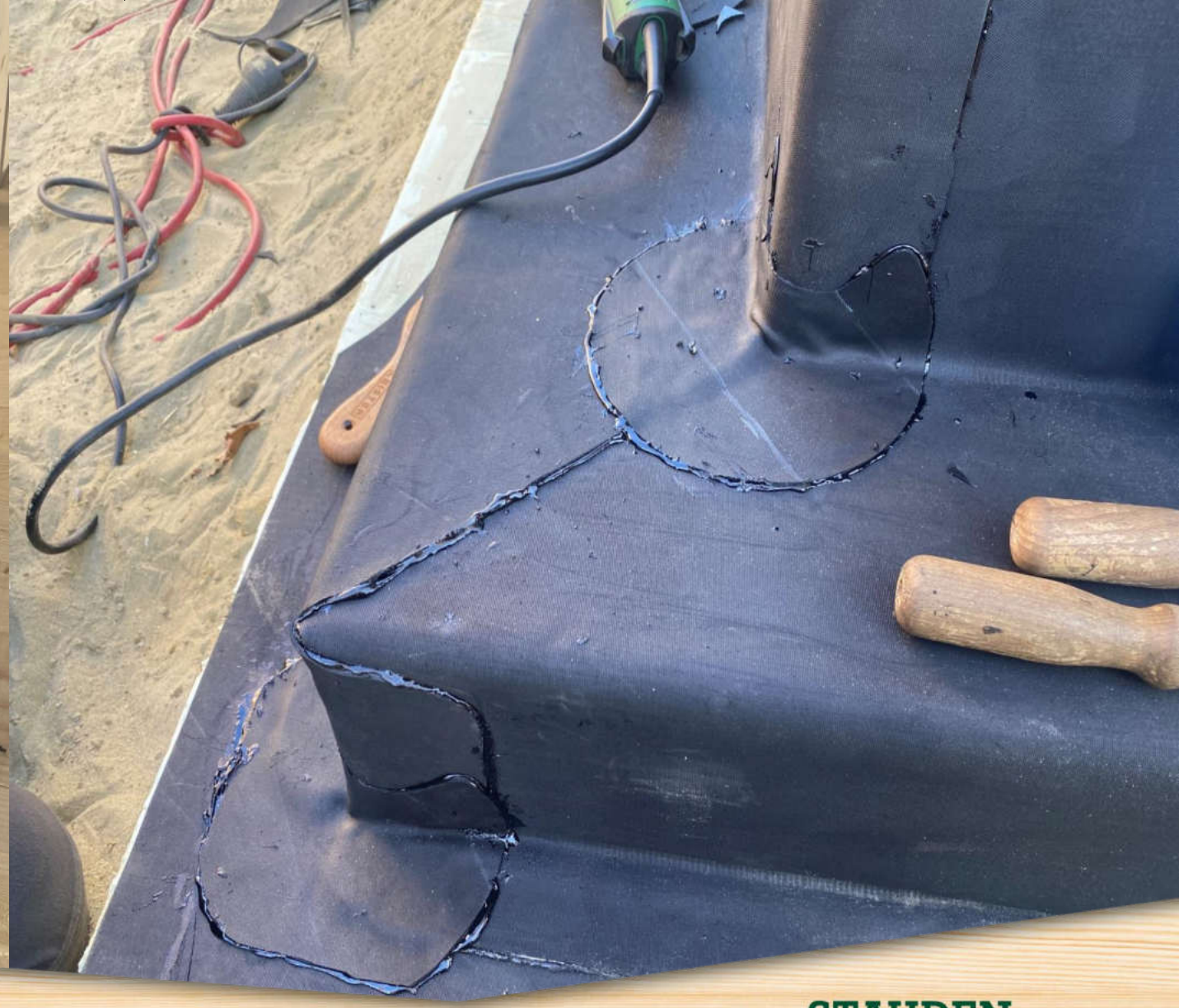
Die Mehrsparte wird mit der EPDM – Plane verschraubt und der Mehrspartenanschluss eingebracht.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Abdichtung der Bodenplatte mit den Wandelementen

Nach der Ausrichtung der Außenwände werden die Anschlüsse zur Bodenplatte (nach Herstellervorgabe) verschweißt.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

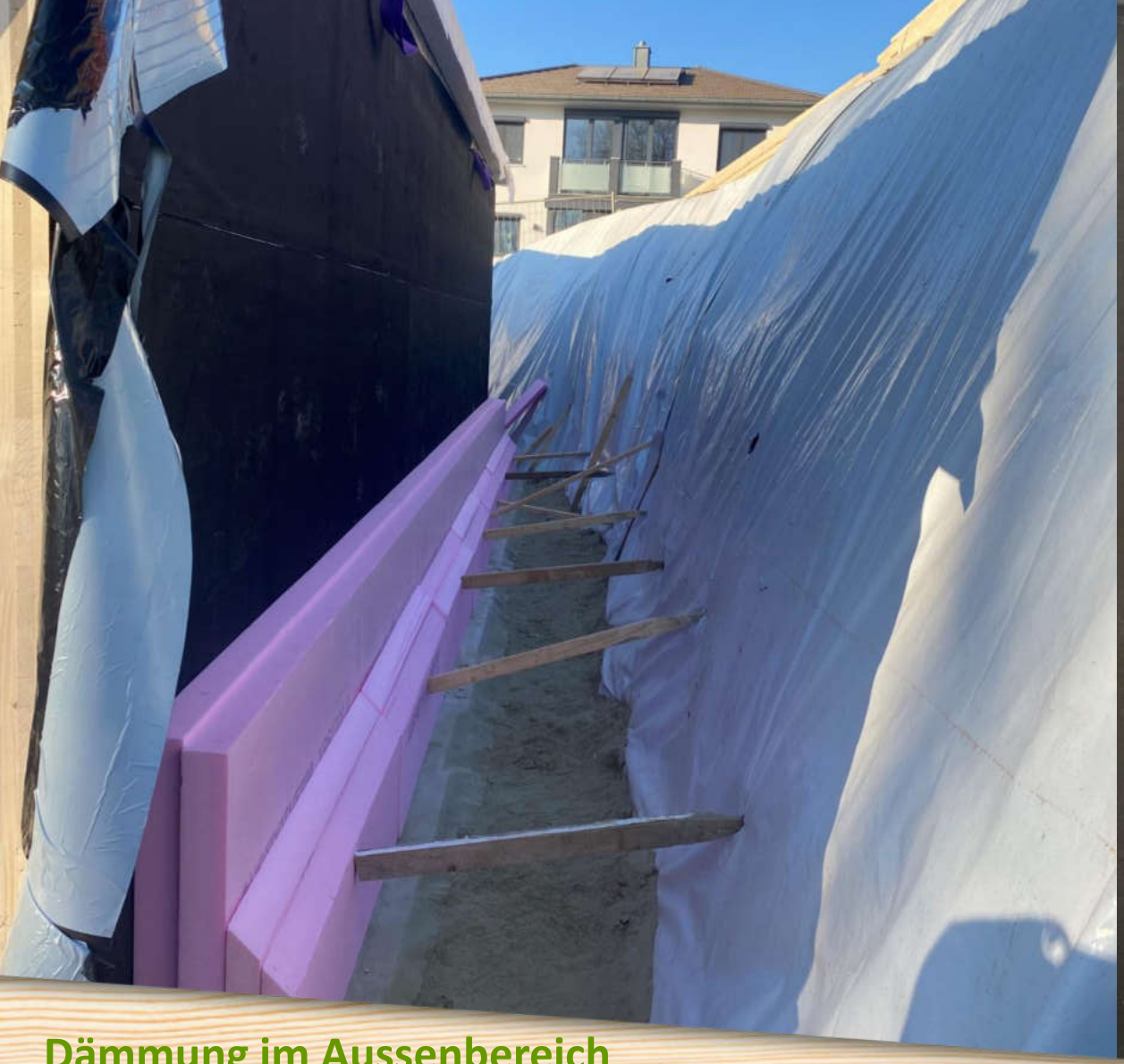


Detail

Montage der Bodenplatte und Wände (links)

Finale Verschweissung der Eckverbindung

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft



Dämmung im Aussenbereich

Einbringen von Dämmung und weiterer Abdichtung

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Dämmung im Aussenbereich

Einbringen von Dämmung und weiterer Abdichtung

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Entwässerung

Die Drainage wird umlaufend mit Rollkies und Vliesabdeckung eingebaut.

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Be-und-Entwässerung

Vliesabdeckung der Entwässerung mit anschließender Hinterfüllung der Baugrube

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 4: Ausbau Erdgeschoss

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Video: Bauablauf „Holzkeller“

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

STAUDEN
SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

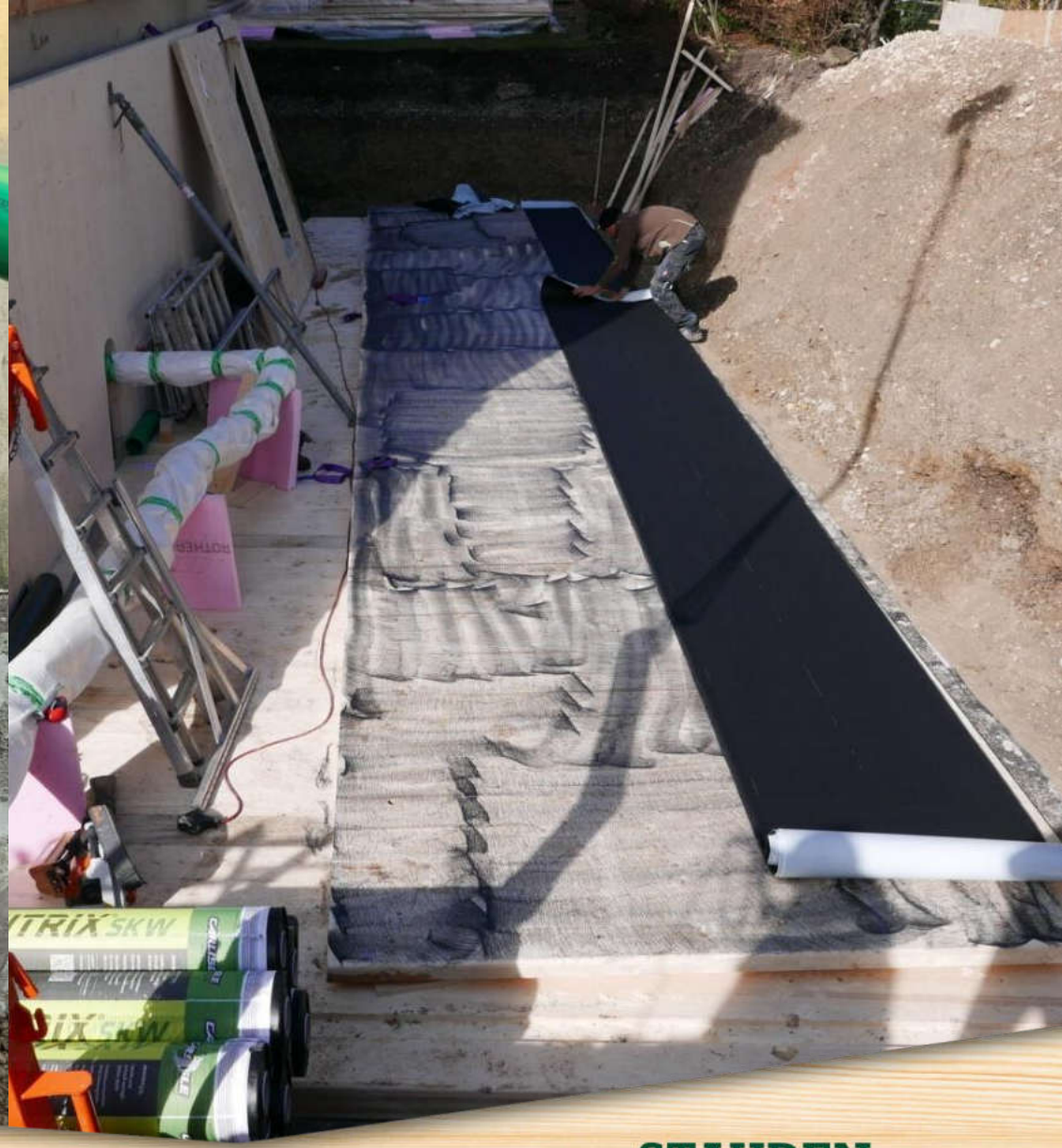
Kapitel 5 – Holzkeller als Anbau

Holzkeller Nr. 7

Aurichs´s Wohnschachtel (2022)

Wohnfläche 87 m², Nutzfläche 76 m²

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft



Kapitel 5: Kelleranbau an Bestandsgebäude

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 5: Kelleranbau an Bestandsgebäude

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Kapitel 6 – Wohnraum im Holzkeller

Fußbodenheizung

Aufbau ohne Folien und Nassestrich
Mit Lattung für Massivholzdielen

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Wohnkeller

Wohnen und Arbeiten im eigenen Haus

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Hobbykeller

Da ist für alles Platz!

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft

Ein Holzkeller von Staudenschreiner

Was gscheits!

STAUDEN SCHREINER
Ökologische Holzhäuser
aus Leidenschaft