

## Das Schrumpfen und Reißen des Holzes

Frischgefälltes Kiefernholz hat eine Feuchtigkeitsquote von etwa 160 % im Splint und 40–50 % im Kern. Die Feuchtigkeitsquote wird in Prozent des absoluten Trockengewichtes des Holzes berechnet. Wenn Holz im Freien unter Dach gelagert wird, hat es eine Feuchtigkeitsquote von 14–18 %. Bläuepilze gedeihen am besten bei einer Feuchtigkeitsquote von 30–70 % und einer Lufttemperatur zwischen 20 und 30°C.

In stärkerem Holz kann die Feuchtigkeit ziemlich ungleichmäßig verteilt sein, auch dann, wenn es sorgfältig getrocknet wurde. In einer Kiefernbohle von 75 × 200 mm, die sechs Monate im Haus getrocknet wurde, hat man 10 % Feuchtigkeitsquote in den Enden und im Außenbereich, dagegen über 20 % im Inneren der Bohle gemessen. Es leuchtet ein, daß es lange dauert, bis ein wesentlich stärkerer Blockbalken völlig ausgetrocknet ist.

Das Holz behält beim Austrocknen sein unverändertes Volumen, bis der Fasersättigungspunkt erreicht ist. Der liegt bei einer Feuchtigkeitsquote zwischen 25 und 30 %. Er bedeutet, daß im Holz nur noch das in den Zellwänden gebundene Wasser vorhanden ist. Beim weiteren Austrocknen wird auch dieses Wasser freigesetzt, wobei dann das Volumen der Zellwände vermindert wird und dadurch das Holz schrumpft.

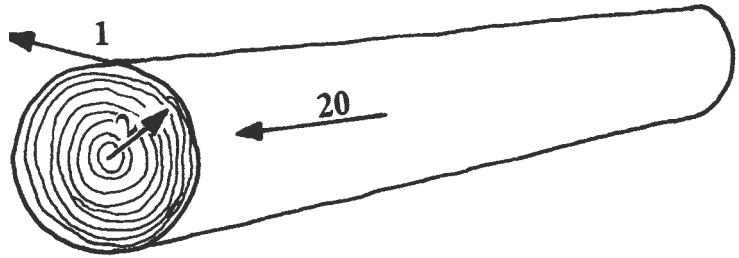
Für den Trocknungsvorgang muß das Äußere des Holzes jederzeit trockener sein als sein Inneres, weil es sonst keine Feuchtigkeitswanderung gibt. Das Holz schrumpft also unterschiedlich in seinen inneren und äußeren Teilen, wobei Spannungen entstehen, die zur Rißbildung führen. Langsames Austrocknen vermindert die Spannungen. Besonders große Spannungsunterschiede entstehen dann, wenn die Markröhre im Stamminneren verbleibt, was immer der Fall ist bei den Blockbalken, um die es hier geht. Es ist daher fast unmöglich, radiale Trocknungsrisse im Bauholz zu vermeiden.

Heutzutage ist ästiges Holz kein größeres Problem beim Zimmern, da es maschinelle Hilfsmittel gibt, um die „Längsnut“ in der Auflage des Balkens auszuschneiden, die man früher mit der Beilaxt hauen mußte. Andererseits bekommt Bauholz mit sehr groben Grünästen nicht so viele und so tiefe Risse beim Trocknen. Äste „armieren“ das Holz und stoppen den Längsriß.

Das Holz trocknet unterschiedlich schnell in den verschiedenen Richtungen. Am schnellsten trocknet es in der Faserrichtung, deutlich langsamer in der Radialrichtung, am langsamsten in der Tangentialrichtung. Das Verhältnis zwischen diesen drei Richtungen ist etwa 20 : 2 : 1. Aus diesem Grund trocknen kurze Stämme schneller als lange, und Stämme mit vielen Grünästen schneller als astfreie.

Die Borke ist fast undurchlässig für Wasser, die Bastrinde verzögert dagegen das Austrocknen nicht nennenswert. Wenn das Holz bereits vom Bläuepilz befallen ist, trocknet es langsamer als frisches Holz.

Kiefernholz saugt das Wasser ebenso schnell auf, wie es austrocknet. Das erfordert es, alles Hirnholz so lange wie möglich vor Wasser zu schützen. Die Eckverbände, mit ihren vielen Schnitten quer zur Faserichtung, sind besonders gefährdet. Früher war es üblich, den Vorstoß durch einen „Vorstoßkasten“ zu verblenden, um die Eckverbände vor Wetter und Wind zu schützen.



Wenn das Holz durch Sägen oder Beibeilen zweiseitig besäumt wurde, bekommt es beim Austrocknen oft einen tiefen „Kernriß“ auf der Schnittfläche. Wenn Rundholz bastfrei entrinde wurde, bekommt es beim Trocknen mehrere kleine Risse, die gleichmäßiger über den Stammumfang verteilt sind.

Bei Kiefer kann der Harzgehalt im Kernholz bis zu 15 % betragen, gegenüber 4 % im Splintholz. Das Harz im Kernholz der Kiefer besteht aus pilztötenden Phenolen. Das Kernholz ist dadurch, zusammen mit seinem niedrigeren Wassergehalt und der verminderten Feuchtigkeitsaufnahme, besser gegen Insekten- und Pilzbefall geschützt als das Splintholz. Das Kernholz der Fichte enthält weniger Phenole, weswegen es weniger dauerhaft ist als das Kernholz der Kiefer.

Starke Äste haben oft einen hohen Kernholzanteil und sind dadurch sehr dauerhaft. Das können wir leicht bei alten Windwürfen beobachten, wo die Äste wie ein Gerippe aus dem bereits vermoderten Baumstamm herausragen. Grobastige Stämme wurden früher gerne für den Schwellenrahmen des Bauwerks verarbeitet. Da in den Schwellenbalken keine Längsnut gehauen wird, stören hier grobe Äste nur wenig.

Im Holz von abgestorbenen Bäumen, die im Stand trocken geworden sind, oxidieren und verfestigen sich die flüssigen Harze. Solches Holz von abgestorbenen Kiefern und Fichten nimmt weniger Wasser auf als frisch gefälltes Holz und ist deswegen sehr dauerhaft. Manche Zimmerleute haben sich für den Blockhausbau auf solches „stammtrockenes“ Kiefernholz spezialisiert. In Nordfinland gibt es noch immer große Gebiete, in denen stamtrockenes Holz nicht aufgearbeitet wurde, aber es wird immer schwieriger, so etwas zu finden.

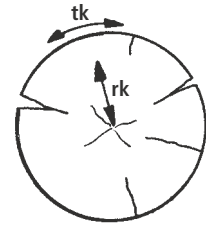
Die Widerstandsfähigkeit des Holzes gegen Fäulnis hängt sehr stark von seinem physiologischen Alter ab.

„Reifes“ Holz hat nicht nur einen höheren Kernholzanteil; in den langsam absterbenden Holzzellen gehen auch chemische und physiologische Veränderungen vor sich. Die Lebensaktivitäten nehmen allmählich ab, bis sie schließlich ganz aufhören.

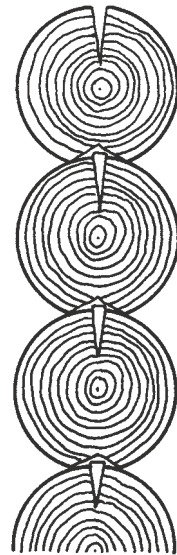
Man bringt Bäume zum langsamen Absterben, wenn man etwa 70 % der Krone kappt und rings um den Stamm einen Streifen Rinde, bis auf das Holz, entfernt. Die Kernbildung im Holz des absterbenden Baumes wird beschleunigt, wenn sowohl der aufsteigende wie der absteigende Saftstrom vermindert sind. Nach etwa 2 Jahren ist das Holz verharzt und man bekommt auf diese Weise dichtes, fettes „Kienholz“. Der Baum ist dann abgestorben; man fällt keinen lebenden Baum mehr. Diese Methode wird seit Jahrhunderten von norwegischen Zimmerleuten angewendet. Unter den klimatischen Verhältnissen in Deutschland würde das allerdings dazu führen, daß der absterbende Baum von rindenbrütenden Borkenkäfern und holzbrütenden Bockkäfern befallen wird. Man würde dadurch nicht nur den Wald schädigen, sondern auch das künstlich stamm trocken gemachte Holz entwerten.

Der Trockenriß bildet sich oft in der Balkenaufgabe, also dort wo die Längsnut angelegt wird und wo man den Riß dann nicht mehr sieht. Wenn sich ein Riß nachträglich in der Längsnut bildet, kann sich der Balken verwinden. Die Auflage wird dadurch uneben, was eine undichte Wand zur Folge hat. Um das zu vermeiden, kann man selbst bestimmen, wo der Balken den Markriß bekommen soll. Man sägt dazu mit der Motorsäge einen so tiefen Längsschnitt in den unbearbeiteten Balken, daß die Entfernung von der Markröhre bis zum Grunde des Sägeschnittes kleiner ist als bis zu den Außenseiten des Balkens. In besäumtes Holz muß man daher tiefer einschneiden als in Rundholz. In den Sägeschnitt werden Holzkeile vorsichtig so weit eingeschlagen, daß das Holz bis in die Markröhre hörbar einreißt. Man kann die Lage des Markrisses im Balken nicht mehr selbst bestimmen, nachdem die Längsnut eingeschnitten wurde oder nachdem sich der Markriß unkontrolliert gebildet hat.

Der Sägeschnitt wird in die Oberseite des Blockbalkens geführt. Er endet etwa  $\frac{1}{2}$  Meter vor den Balkenköpfen. Der Balken wird immer so eingebaut, daß eine evtl. Krümmung nach oben kommt. Die zwei scharfen Kanten der Längsnut pressen sich dann auf beiden Seiten des Sägeschnittes



In der tangentialen Richtung tk (längs der Jahresringe) schrumpft das Holz beim Trocknen stärker als in der radialen Richtung rk (quer zu den Jahresringen). Wegen dieser Holzeigenschaft läßt sich die Rißbildung im Bauholz nicht vermeiden. Rundholz reißt stärker als Schnittholz, bei dem die tangentialen Spannungen längs der Jahresringe durch das Einschneiden beseitigt sind.



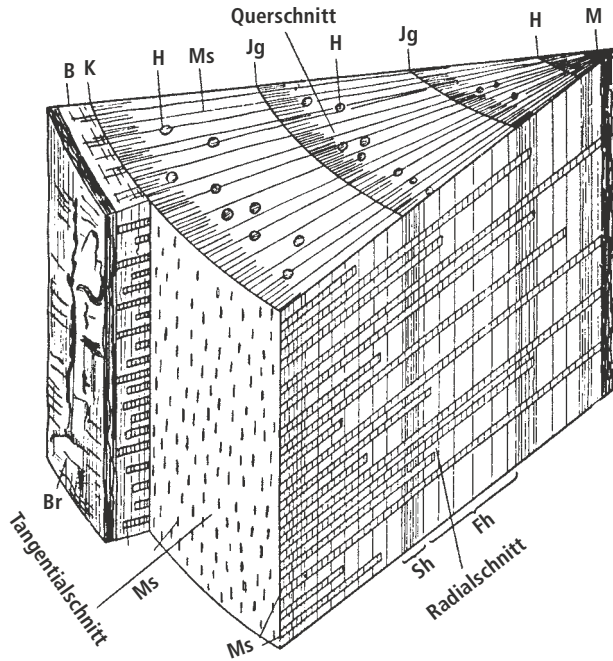
so auf die Balkenaufgabe, wie es die Abbildung zeigt. Bei vorgesägtem und gut getrocknetem Holz ist die Ribbildung deutlich vermindert.

## Die Struktur des Holzes

Das Holz des Baumes besteht quasi aus einer Anzahl von Jahresringen, die wie Röhren ineinander stecken. In jedem Jahresring gibt es das hellere, schnell gewachsene „Frühholz“ und das dunklere, schwerere, dichtere „Spätholz“. Der mit „Nährsalzen“ angereicherte aufsteigende Saftstrom steigt von der Wurzel durch das Frühholz im äußeren Splint des Baumes in die Zweige der Krone und bis in die einzelnen Nadeln auf. Die bei der Kohlenstoffassimilation in den Nadeln erzeugten Nährstoffe für das Zellwachstum fließen dagegen mit dem absteigenden Saftstrom in der Bastrinde zu allen Wachstumszonen des Baumes bis hinab in die Wurzel. Vor allem im Herbst und im Frühjahr werden Nährstoffe durch die radialen „Markstrahlen“ zwischen der Rinde und den Speicherzellen im Holz – dem Parenchym – transportiert. Der Baum lagert sie im Herbst dort ein, um sie zu Beginn der Vegetationszeit wieder zu aktivieren.

Bäume am Waldrand breiten ihre Krone einseitig aus. Das ist besonders auffällig am Südrand des Bestandes. Zum Bestandesrand hin legt der Baum auch die breitesten Jahresringe an, bleiben seine Äste am längsten erhalten und werden am stärksten. Dort ist folglich auch der aufsteigende Saftstrom am stärksten. Der Stamm eines Baumes mit einseitiger Krone wird im Querschnitt oval. Während er an der „Feldseite“ breitringig und grobästig ist, kann er an der „Waldseite“ engringig und astfrei sein. In solchem Holz zeigen sich innere Spannungen beim Austrocknen. Das am gleichmäßigsten gewachsene Holz haben daher die Bäume im Inneren eines dicht geschlossenen Bestandes, auf „mageren“ Standorten, in kühlem oder trockenem Klima, aus dichter Naturverjüngung oder aus engen Pflanzverbänden, die in der Jugend sehr langsam gewachsen sind.

Je enger die Jahresringe sind, desto größer ist ihr Spätholzanteil und desto härter und dauerhafter ist das Holz. In Südschweden kann das günstigere Klima zur Bildung von mehr Spätholz in den Jahresringen führen als in Nordschweden. Das Holz kann dann so harzreich sein, daß es schwer zu hobeln ist. Die Dauerhaftigkeit solchen Holzes ist



Teil eines vierjährigen Kiefernstammes nach Strassburger.

- B = Bast
- Br = Borke
- H = Harzkanal
- Sh = Spätholz
- K = Kambium
- M = Markröhre
- Ms = Markstrahlen
- Fh = Frühholz
- Jg = Jahresringsgrenze

jedoch hoch, sofern es enge Jahresringe hat. Sie bilden sich in dichtstehenden, vorsichtig durchforsteten Beständen.

Auf das Gewicht bezogen ist die Festigkeit des Holzes vergleichsweise hoch. Holz besteht aus einer Vielzahl von Längsröhren. Seine Zugfestigkeit ist daher doppelt so hoch wie seine Druckfestigkeit. Bohlen, Balken und Pfetten, die auf Biegung beansprucht werden, sollen so eingebaut werden, daß Äste und andere Störungen in die Druckzone kommen, meist also nach oben. Die Äste enthalten viel Spätholz und haben daher eine hohe Druckfestigkeit. Die Seite des Holzes mit dem ungestörten Faserverlauf kommt an die Zugseite – also meist nach unten – denn sie hat die höhere Zugfestigkeit.

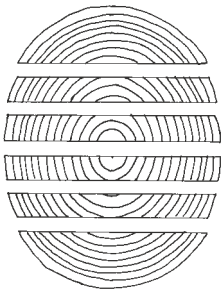
## Holzpaneele

Das Blockhaus besteht nicht nur aus Balkenwänden, sondern im fertigen Haus gibt es auch Holz in Form von Brettern für Blindboden, Fußboden, Innenpaneel, Außen- und Innendach und Außenpaneel sowie für Pfosten, wenn man einen Ständerbau errichtet.

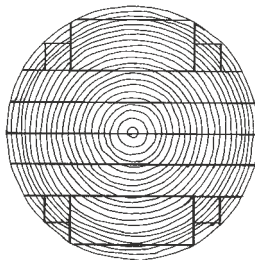
Auf Seite 55 wird die traditionelle Methode für die Herstellung von Brettern beschrieben.

Früher wurde der Stamm zunächst durch die Markröhre gespalten, so daß man an jeder Seite eine Bohle bekam. Als man „Sägemühlen“ mit Wasserkraft betreiben konnte, wurde der Stamm weiterhin zunächst durch einen senkrechten Schnitt symmetrisch „gespalten“. Mit der Gattersäge konnte man dann oft zwei Bretter an jeder Seite einschneiden, die den größtmöglichen Anteil an Holz mit stehenden Jahresringen enthielten, also mit Jahresringen, die rechtwinklig oder im stumpfen Winkel zur flachen Seite des Brettes stehen. Nach Einführung der Kreissäge wurde zunächst ein Mittelblock eingeschnitten, den man zu zwei Balken oder Bohlen aufspalten konnte. Bretter wurden seither aus dem Splintholz eingeschnitten. Sie haben liegende Jahresringe, also reißen sie leicht ein und werfen sich beim Austrocknen. Diese Bretter werden uns auch heute verkauft, aber sie sind für das Außenpaneel oder Dach eines Blockhauses wenig geeignet.

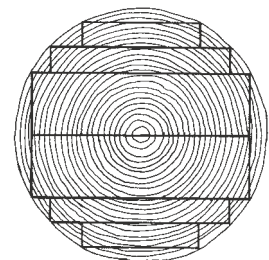
Wenn man das Holz nach seinen Eigenschaften aussuchen kann, sägt man Planken und Riegel aus dem zähen und biegefesten Seitenholz. Eine eventuelle „Waldkante“ ist unerheblich für die Haltbarkeit, sie ist bei Zwischenwänden im Inneren des Blockhauses auch nicht sichtbar. Bretter werden dagegen aus dem inneren Teil des Stammes geschnitten. Sie haben dann einen großen Kernholzanteil und stehende Jahresringe. Diese Bretter „werfen“ sich nicht, sie bleiben dicht und sind am besten geeignet für Außenpaneele oder für das Dach. Ein breitstehendes Paneel, bei dem ein ums andere Brett Ober- bzw. Unterpaneel ist, wird „Deckpaneel“ genannt. Mit einem norwegischen Ausdruck bezeichnet man es auch als „Zimmermannspaneel“.



Einschnitt von Brettern mit stehendem Jahresring und höchstmöglichem Anteil an Kernholz. Sie sind besonders für Außenpaneele und für das Dach geeignet.



Einschnitt von Brettern, Riegeln und Leisten, um die Holzeigenschaften bestmöglichst auszunutzen.



Traditioneller Einschnitt, der geringwertige Bretter ergibt. Sie eignen sich nicht für Außenpaneele oder Dachholz.

Bretter mit stehenden Jahresringen, aus dem mittleren Stammteil, werfen sich am wenigsten. Die Äste gehen fischgrätfförmig von der Mitte aus. Sie sind längs durchschnitten und sie haben hartes, dauerhaftes Holz. Diese Bretter nehmen wenig Wasser auf, da Wasser im Holz hauptsächlich in tangentialer Richtung geleitet wird. Je weniger Kernholz und je mehr Splintholz ein Brett enthält, desto mehr liegende Jahresringe hat es. Solches Holz wirft sich beim Trocknen. Bretter mit stehendem Jahresring sind widerstandsfähiger gegen Abnutzung durch Regen, Schneesturm und Hagelschlag. Wind und Wetter beeinflussen die Lebensdauer von Paneelen stärker als die Fäulnis. An einer alten Schutzhütte, die dem Wetter ausgesetzt ist, können Sie das deutlich erkennen.

Seitenbretter haben quer durchsägte Äste. Sofern es physiologisch lebende „Grünäste“ sind, saugt ihr Hirnholz Wasser an. Auch die Markstrahlen verlaufen rechtwinklig zur Außenseite des Brettes, sind also bestens geeignet für den Wassertransport.

Jon Bojer Godal hat in Norwegen alte Blockhäuser untersucht und dabei gesehen, daß man sowohl Ober- wie Unterpaneel mit der Kernseite (Markseite) nach außen gelegt hat. Das widerspricht der geltenden Auffassung, nach der das Unterpaneel mit der Kernseite nach innen gelegt werden soll. Wenn im Paneel die Außen- und Innenseiten der Bretter aufeinander liegen, pressen sie sich beim Trocknen gegeneinander. Sie werfen sich beim Trocknen entgegen der Markseite. Bei feuchtem Wetter strecken sie sich wieder, wobei sich dann ein Spalt zwischen Ober- und Unterpaneel öffnet, in den Regenwasser eindringen kann. Wenn das Oberpaneel zu fest angenagelt wurde, kann das Unterpaneel leicht einreißen.

Wenn man sowohl Unter- wie Oberpaneel mit der Kernseite der Bretter nach außen legt, kommt die größtmögliche Fläche mit Kernholz an die Wetterseite. Das Unterpaneel liegt fest auf seinen beiden Außenkanten, die sich beim Trocknen gegen die Nagelung werfen, wobei eine leichte Wölbung der Oberfläche des Brettes entsteht. Ober- und Unterpaneel wölben und strecken sich bei wechselnder Feuchtigkeit in die gleiche Richtung, bleiben also fest aufeinander liegen. Das Reißen des Unterpaneels wird vermindert. Unbesäumte Paneele müssen notwendigerweise mit der Außenkante des Brettes nach außen angenagelt werden. Sie schließen dann nicht dicht mit dem



Seitenbretter (aus dem Splintholz, mit liegenden Jahresringen) wölben sich mehr und reißen stärker.



Bretter aus dem Kernholz (mit stehenden Jahresringen) wölben sich weniger und reißen weniger.

*Wenn wir das Holz so mit der Kernseite nach außen legen, wie man es früher tat, wirken alle Kräfte positiv zusammen. So widersteht das Holz am besten der Fäulnis, Paneele bleiben waserdicht, dauerhaft und liegen am besten auf dem Dach und an den Wänden.*

Jon Bojer Godal, *Tre till teckning og kledning*, Landbruksförlaget 1994



Unterpaneel, sondern wölben sich auseinander. Dabei bilden sich Spalten, in denen die Fäulnis angreifen kann. Das ist besonders dann der Fall, wenn alle Bretter des Paneels aus Seitenbrettern des Stammholzes bestehen.

Ich empfehle, ein paar Stämme zu opfern und die Bretter für das Außenpaneel aus dem Kernholz der Stämme zu schneiden, wenn Sie ein unbesäumtes Paneel haben wollen. Man bekommt dann Bretter mit stehenden Jahresringen, die sich verhältnismäßig wenig werfen.

Aus den oberen Stammteilen kann man Riegel und Sparren schneiden, die ebenfalls beim Bau gebraucht werden.

Wenn man den ganzen Stamm zu Brettern einschneidet, nimmt deren Breite zum Zopfende des Stammes hin ab, entsprechend dem abnehmenden Stammdurchmesser. Man braucht dann nur am Rand eine schmale Leiste abzuschneiden, um scharfkantige Bretter zu bekommen. Ein Paneel aus solchen Brettern wirkt sehr dekorativ, weil die Bretter, deren Breite zum Zopfende hin abnimmt, einen Längsschnitt durch den Stamm darstellen.

Ein Paneel aus solchen Brettern eignet sich auch hervorragend für die Kombination des Blockbaues mit der Ständerbauweise. Dabei wird der Schwellenrahmen in Blockbauweise mit Eckverbänden gezimmert. In den Ecken werden kräftige Pfosten als „Ständer“ errichtet. Auf diesen Ständern ruht dann der obere Rahmenkranz der Wände, bei dem Rähm und Giebelmutter wieder aus Blockbalken mit Eckverbänden gezimmert werden. Die Giebelwände können in Blockbauweise gezimmert werden, man kann aber auch jede Pfette und die Firstpfette mit einem besonderen Ständer abstützen. Die Felder zwischen dem Schwellenrahmen und dem oberen Rahmenkranz werden aus Zimmermannspaneel gebaut, wie es auf Seite 244 beschrieben ist.

Nageln Sie nicht zu dicht am Ende der Bretter, wenn Sie das Paneel am Schwellenrahmen und am Rahmenkranz annageln. Bohren Sie die Nagellöcher vor, wenn Sie näher als 10 cm vom Brettende nageln müssen, damit die Brettenden nicht reißen.

## Die Wetterwand

Häuser in exponierter Lage hatten häufig eine „Wetterwand“, um die Wände gegen den Regen zu schützen, die der vorherrschenden Windrichtung besonders ausgesetzt waren. Man kann auch heutzutage den Giebel des Hauses



gegen die Windrichtung stellen und ihn mit Holzpaneel oder Hozschindeln verkleiden. (In Norwegen werden auch besondere Umfassungswände, Reiswerk genannt, aus Ständern und Bohlen als Windfang vor die Wetterseite gestellt.) Überdachte Galerien im Obergeschoß zweistöckiger Blockhäuser, von denen aus die zellenartigen Räume des Obergeschosses zu erreichen sind, wirken ebenfalls als Wetterwand, da sie den Wind- und Regendruck von den Wänden des Blockhauses abhalten.

## Holzarten für das Außenpaneel

Fichtenbretter mit stehendem Jahresring sind sehr dicht. Die Holzzellen, die das Wasser leiten, können sich auch beim Feuchtwerden nicht wieder öffnen, wenn sie einmal eingetrocknet sind. Diese Eigenschaft bewirkt, daß Fichtenholz unglaublich widerstandsfähig gegen Fäulnis und Verwitterung sein kann. Die Fichte muß aber im Dichtstand engringig gewachsen sein. Schnell gewachsene, weitringige Fichte ist als Paneel unbrauchbar.

Kiefern Bretter werden oft verwendet, wenn sie engringig sind, viel Kernholz enthalten und einen stehenden Jahresring haben. Auch Aspe wird in Schweden ohne Klammern für Paneelbretter verwendet. Sie sind sehr dauerhaft, werfen sich aber stark beim Trocknen. Die in Deutschland krummwüchsige Aspe kommt dafür kaum in Frage.

Die Bretter sollen beim Trocknen mit der Kernseite nach oben im Stapel liegen. Sie reißen leichter, wenn sie mit der Kernseite nach unten liegen.

Am wichtigsten ist es, daß die Bretter aus dem Kernbereich des Stammes geschnitten sind. Er soll „reif“ und engringig sein und einen hohen Kernholzanteil haben. Eventuelle Äste müssen noch „grün“, also physiologisch funktionsfähig, gewesen sein.

## Beschaffung des Bauholzes

Wenn möglich sollte man die Bäume für das Bauholz selbst auswählen. Dabei muß man folgendes beachten:

Man muß vorerst bestimmen, welchen Durchmesserbereich die Balken des Blockhauses haben sollen. Es ist fast unmöglich, einen starken und einen schwachen Blockbalken so zusammen zu zimmern, daß sich auch die nächste Balkenlage einpassen läßt.



Ein Kleinsägewerk ermöglicht es, die Blockhausbalken und das Bauholz mit der Motorsäge oder einer Elektrosäge selbst kostengünstig zu fräsen bzw. zu sägen (Quelle: Logosol).

Die Bäume müssen gerade und „vollholzige“ sein, ihr Durchmesser darf also zum Zopfende hin je Balkenlänge nur wenig abnehmen. Sie sollen keine starken Wurzelanläufe haben, und sie dürfen nicht grobstig sein, denn dann sind sie auch weitringig. Es ist günstig, wenn man eine möglichst große Anzahl von Blockbalken aus einem Baum schneiden kann, was nur bei vollholzigen Bäumen möglich ist. Man sollte nach Möglichkeit die Balken für die lange und für die kurze Wand des Hauses aus demselben Baum einpassen. Wenn man nur die Erdstämme als Balken verwendet, kann man aus den oberen Stammteilen Paneelbretter und Riegel schneiden.

Wenn man die Blockwände aus mittelstarkem Holz (18–30 cm Zopfdurchmesser) zimmert, erreicht man die ausreichende Dachhöhe mit etwa 10 Balkenlagen. Für ein kleineres Häuschen, ohne Zwischenwände, braucht man etwa 50–60 Balken, einschließlich des Fußbodens und der Pfetten. Die kürzeren Wandbalken an den Tür- und Fensteröffnungen kann man oft aus gekrümmten oder gedrehten Stammteilen herausschneiden.

Wie beschafft man sich das Bauholz? Wenn man selbst Wald besitzt oder sein Bauholz auf dem Baugrundstück fallen kann, ist die Frage schon beantwortet. Wer keinen Wald hat – und das sind die meisten – hat folgende Möglichkeiten:

a) Fragen Sie bei einem Waldbesitzer, ob Sie die Bäume auf dem Stock kaufen können. Sie müssen das Holz dann durch einen Fachmann selbst fällen und abtransportieren lassen. Das hätte den Vorteil, daß Sie nur geeignete Stämme zu fällen brauchen. (Sie bezahlen dann in Deutschland für dieses Holz aus „Selbstwerbung“ nur den reinen Holzpreis, ohne Werbungskosten.)

b) Eine andere Möglichkeit ist es, gefälltes und an den Weg gerücktes Holz, aus dem laufenden Einschlag, im Wald zu kaufen. Man bezahlt dann den Rundholzpreis, den auch der Sägewerker oder der Holzhandel zahlt. Man muß ein „Los“ auswählen, das nach Längen, Stärken und Holzbeschaffenheit für den Blockhausbau geeignet ist. Vergessen Sie nicht, daß Sie ein ausreichendes Übermaß der Stammlänge brauchen, damit evtl. Risse, die beim Fällen oder Einschneiden entstanden sind, nicht in die Balkenköpfe kommen. Die Balkenköpfe sind ohnehin der Reißbildung ausgesetzt. Kalkulieren Sie mindestens 20 cm Übermaß ein, damit Sie auf der sicheren Seite sind.

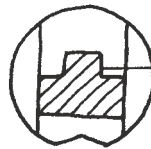
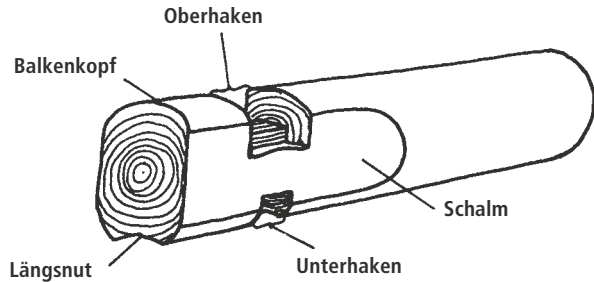
c) Man kann beim Waldbesitzer ein nach Länge, Stärke und Güteklasse sortiertes Los bestellen. Dazu muß man dem Waldbesitzer vor dem Einschlag die Dimensionen und die Güteanforderungen angeben. (In Deutschland bestellt man einen solchen „Sortimentsshieb“ beim Forstamt oder der Revierförsterei bzw. bei einem Privatwaldbesitzer.)

d) Nach Sturmkatastrophen brechen die Holzpreise ein, weil der Markt das Überangebot nicht aufnehmen kann. Man kann dann geeignetes Holz billig kaufen, muß aber darauf achten, daß man nur in ganzer Länge geworfene Stämme bekommt. Das Holz vom Wind gebrochener Stämme kann im Inneren gerissen sein. Die Arbeit in Windwürfen ist sehr gefährlich und darf nur von erfahrenen Waldarbeitern ausgeführt werden.

e) Im walddreichen, dünn besiedelten Schweden erlauben es manche Waldbesitzer vielleicht, die Bäume für den Bau einer Schutzhütte zu fällen, wenn man mit einer Jugendgruppe unterwegs ist.

f) Sie können im Sägewerk oder Holzhandel gehobelte Balken mit eingefräster Längsnut kaufen, die Ihnen das Zimmern sehr erleichtern. Solches Holz hat Bohlenstärke. Kleinere Sägewerke schneiden mitunter spezielle Bohlen für den Blockhausbau ein oder stellen sie mit dem Profilerpaner her. Man bekommt dann seitlich besäumte

Bezeichnung der einzelnen Teile des Eckverbandes



Zapfen im Oberhaken  
Er greift in eine entsprechende  
Aussparung im Unterhaken ein.  
Dadurch wird der Eckverband  
dichter und verwindungssteifer.

Profilbohlen, mit eingefräster Nut an Ober- und Unterseite, die alle die gleichen Maße haben, also auch an Fuß- und Zopfende gleich stark sind.

g) Achten Sie darauf, ob irgendwo ein altes Blockhaus abgerissen wird. Dabei kann man mitunter wirklich trockenes, gutes Bauholz günstig erwerben.

## Verschiedene Eckverbände

Der Blockhausbau hat, wie bereits erwähnt, eine lange und starke Tradition. Die Art der Eckverbände – die „Knoten“ – ist in mehr als 1000 Jahren entwickelt worden. Jede Zeit und in gewissem Umfang auch jede Landschaft hat ihre speziellen Eckverbände.

Die Ausformung des Eckverbandes gibt oft Hinweise auf das Alter eines Blockhauses. Die Entwicklung der Eckverbände begann mit runden Balkenköpfen, führte dann zu sechskantigen, senkrecht geschnittenen Balkenköpfen und schließlich zu Verbänden ohne überstehende Balkenköpfe.

Die Ausformung der Eckverbände zeigt, für welchen Verwendungszweck das Haus vorgesehen war. Höhere Anforderungen an Dichtigkeit und Wärmeisolierung erfordern kompliziertere Eckverbände mit Verschränkung oder Verblattung. Es dauert lange, bis ein Blockhaus ausgetrocknet ist und sich gesetzt hat. In diesen 10–15 Jahren „arbeitet“ das Holz, und die Eckverbände müssen den Kräften standhalten, die dabei frei werden. Die „Knoten“

müssen die Bewegungen der Balken in unterschiedliche Richtungen aufnehmen. Sie dürfen dabei nicht undicht werden, und es dürfen keine Spalten entstehen.

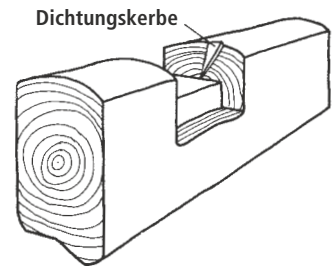
Nicht nur das Arbeiten des Holzes beim Schwinden und Quellen belastet den Blockbau. Auch der Wind greift die Blockwände, besonders den nicht verschränkten Giebel, mit erheblichen Kräften an. Von den Ecksteinen, auf denen der Schwellenrahmen aufliegt, geht ein starker, vertikaler Druck auf die Eckverbände aus, der noch durch evtl. Senkungen im Baugrund verstärkt werden kann. Drehwüchsige Balken verwinden sich und belasten die Eckverbände mit ihrer Torsionsspannung.

Der Wind preßt auch Regenwasser in die Eckverbände, und dagegen sollen die Zapfen im Oberhaken als Feuchtigkeitssperre wirken. Der Zapfen wird deswegen nur an der Seite des Blockbalkens ausgespart, die nach der Innenseite der Wand zeigt,

Wenn kein Spielraum für das Setzen zwischen den Balkenköpfen vorhanden ist, können vertikale Kräfte im „Vorstoß“ die Balkenköpfe zerstören. Fehlender Spielraum zwischen den Balkenköpfen kann auch dazu führen, daß sich in der Wand ein Spalt zwischen den Blockbalken öffnet. Würde man die Balkenköpfe ohne Spielraum zimmern, bekäme man Probleme. Werden die Balkenköpfe in einem Regensturm durchtränkt, saugen sie das Wasser mit ihrem Hirnholz schnell auf. Sie schwellen mit großer Kraft und reißen dabei, wenn sie zwischen den angrenzenden Balkenköpfen eingeklemmt sind. Der Abstand zwischen den Balkenköpfen muß daher mindestens 1 cm betragen. Nachdem die Wand sich völlig gesetzt hat, soll noch immer 0,5 cm Abstand zwischen den Balkenköpfen vorhanden sein. Vergessen Sie nicht, den Balkenkopf abzufasen, damit Wasser abgeleitet wird.

Verwindungen im Eckverband werden aufgefangen, wenn Schalm und Oberhaken der Verschränkung gut ineinander passen. Schräg geschnittene Verkämmungen mit schalenförmigen Schnitten verbinden die Blockbalken dichter, als Verschränkungen mit senkrechten Schnitten, die beim Trocknen etwas undicht werden. Verschränkungen mit senkrechten Schnitten sollen daher in möglichst trockenem Holz gezimmert werden. Der Zapfen im Oberhaken der Verschränkung verbessert die Verwindungsteifigkeit, weil damit der Oberbalken in den Unterbalken „eingeschossen“ ist.

Man haut eine Dichtungskerbe in die Innenseite des Oberhakens, wenn man den Eckverband gut abdichten will. Diese Kerbe ist V-förmig, an der oberen Kante 3 cm tief und daher leicht auszuhaufen. Wenn man die Kerbe mit Werg oder ähnlichem füllt, bekommt man auch eine gute Dichtung gegen Zugluft. Außerdem ist diese Kerbe unentbehrlich, wenn man den Verband mit Hilfe des Brecheisens wieder auseinandernehmen muß. Einen gut gearbeiteten „Knoten“ kann man nicht mit den Händen auseinandernehmen. Das gilt weniger für einseitig und schräg geschnittene Verkämmungen, besonders aber für die beidseitig gerade geschnittenen Verschränkungen, bei denen die senkrechten Seiten sich fest aneinander saugen.



*Die Eckverbände sind so konstruiert, daß sie vier Forderungen erfüllen:*

1. Sie sollen die Balkenrahmen in den Ecken verbinden.
2. Sie sollen dicht sein (gegen Wasser und Wind).
3. Sie sollen der Alterung widerstehen (Verwitterung, Fäulnis und Setzen).
4. Sie sollen schnell anzufertigen sein.

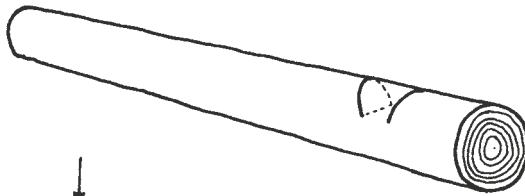
Peter Sjömar, *Byggnadsteknik och timmermannskonst*, 1988

## Die einseitige Verkämmung, „Rännknut“

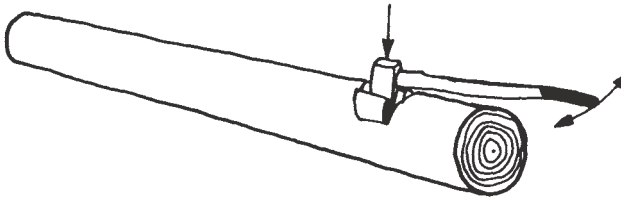
Das ist der älteste und einfachste Eckverband. Er wird bis heute angewandt, in letzter Zeit aber nur noch für einfache Gebäude, wie Heuschöber oder ähnliches. Er eignet sich gut für einen einfachen Windschutz, bei dem man keine höheren Anforderungen an das Aussehen, die Dichtigkeit oder Festigkeit stellt. Dieser Eckverband, der in Schweden „Rännknut“ genannt wird, eignet sich dort gut für den Bau durch Jugendgruppen, die sich in der Wildmark ein Lager errichten wollen. Auch wer früher nie eine Axt in Händen hatte, kann ein einfaches Blockhaus zimmern. Dafür sollte man dann diesen Eckverband auswählen, der leicht zu lernen und auszuführen ist



1. Der Blockbalken hat nur einen Oberhaken, der so tief ist, wie sein halber Durchmesser.



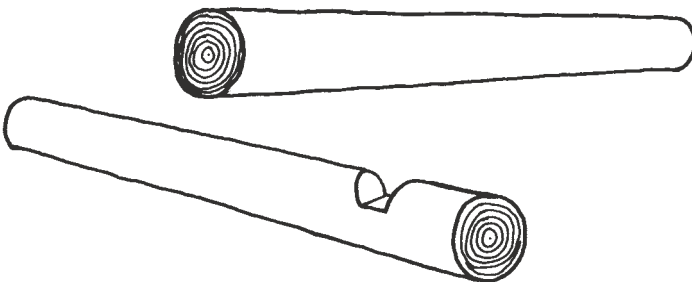
2. Sägen Sie zwei Schrägschnitte. Der Abstand zwischen den Schnitten soll so groß oder etwas kleiner sein als der Durchmesser des nächsten Stammes.



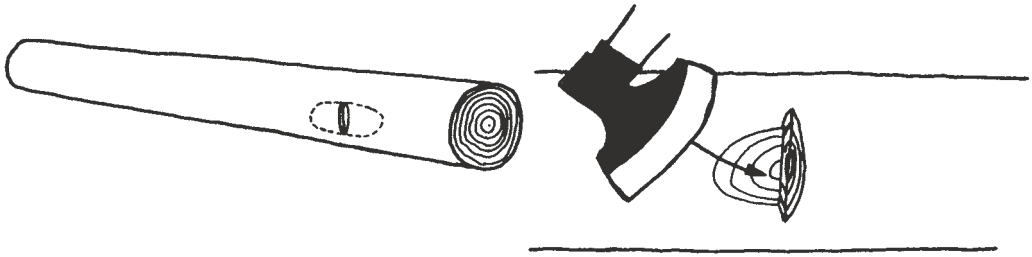
3. Kerben Sie den Haken zwischen den beiden Schnitten aus, indem Sie mit einer gewöhnlichen Axt in der Längsrichtung mitten in den Balken hauen. Wenn Sie mit der Axt genau die Balkenmitte treffen, bricht das Holz nach beiden Seiten so aus der

Kerbe, wie Sie ein Buch aufschlagen. Bei stärkeren Blockbalken muß man mitunter rechtwinklig zur Längsachse einkerben. Achten Sie darauf, daß Sie den Balkenkopf nicht abspalten, was leicht geschehen kann.

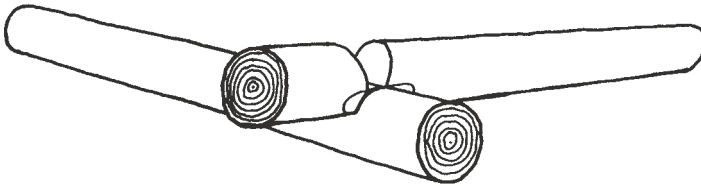
4. Legen Sie den nächsten Blockbalken in den Ausschnitt, den Sie in den unteren Balken gehauen haben. Der obere Blockbalken darf nicht auf dem Grund des Hakens im Unterbalken aufliegen. Markieren Sie, wo man abschalmen muß, und schalmen Sie den oberen Balken soweit an, daß er gut zwischen die glatten Schnitte in den Haken des unteren Balkens hineinpaßt. Nach dem Anschalmen soll der obere Balken auf dem Grund des Hakens im unteren Balken aufliegen.



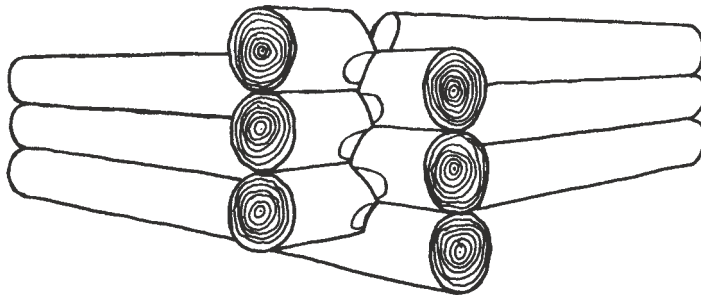




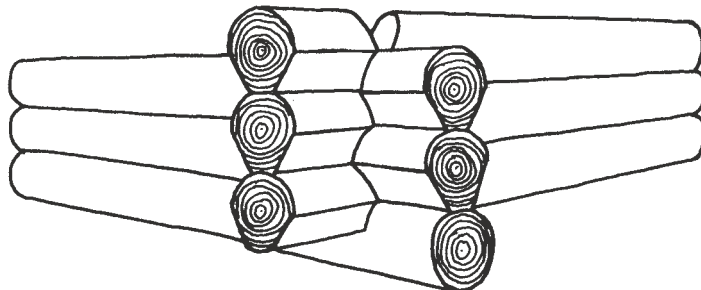
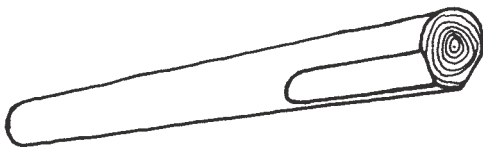
5. Um einen sauberen Schalm an beiden Seiten des Oberbalkens anzulegen, haut man zuerst eine kleine Kerbe, mit der man die Tiefe des Schalms angibt. Danach beilt man von beiden Seiten gegen diese Kerbe. So bekommt man einen glatten und gleichmäßigen Schalm.



6. Damit ist der Stamm in den Eckverband, die „Verkämmung“, eingepaßt. Der Oberbalken, der zum Unterbalken für die nächste Lage wird, wird nun bis auf den Unterbalken ausgekerbt, wie es unter 3. beschrieben ist.



7. Auf diese Weise wird Stamm für Stamm eingepaßt. Trotz der einfachen Ausführung bekommt man so einen schönen Eckverband.



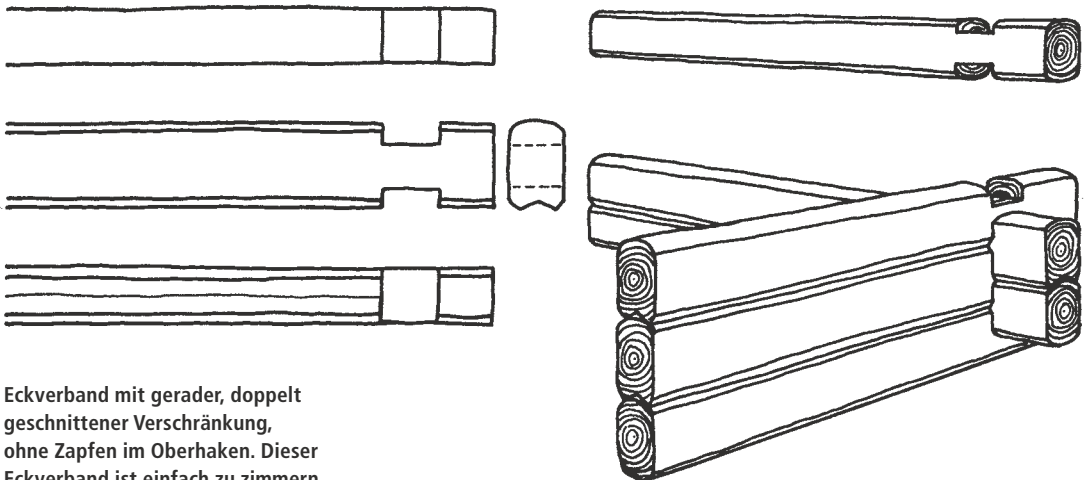
8. Wenn mit dieser einfachen „Verkämmung“ ein anspruchsvolleres Haus gebaut werden soll, wird man eine im Eckverband und in der Balkenaufgabe dichtere Wand haben wollen. Man kann dann den Schalm bis zum Balkenkopf verlängern. Auf Seite 90 wird gezeigt, wie man stärkeres Rundholz schräg anschalmt. Bei stärkeren, rund belassenen Blockbalken bekommt man so einen sehr dekorativen Vorstoß.



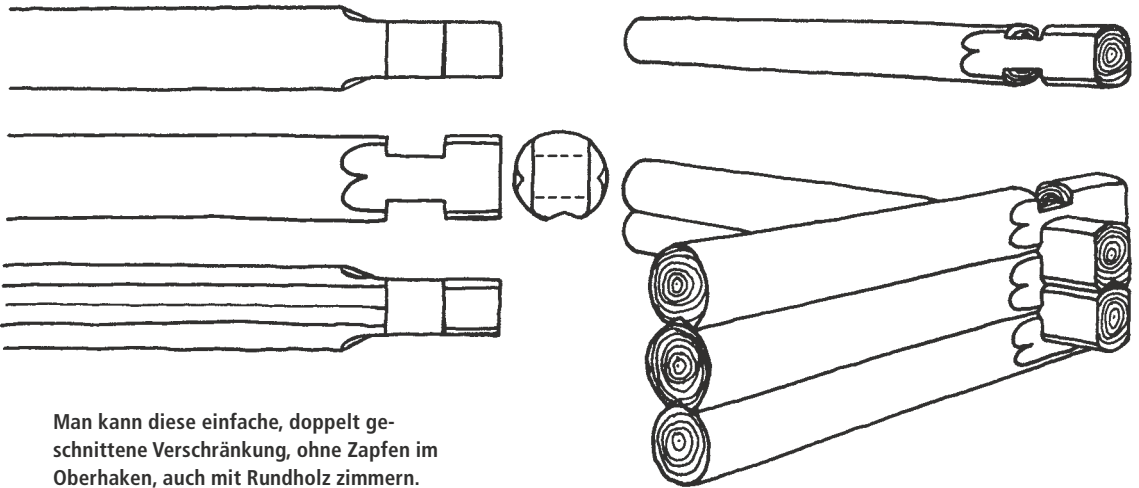
## Gerade, zweiseitig geschnittene Verschränkung

Dieser Eckverband wird vor allem dann angewandt, wenn mit behauenen oder gesägten Blockbalken gezimmert wird. Er ist verhältnismäßig einfach auszuführen. Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts galt er als die normale Bauweise. Wenn die Stämme auf einheitliche Stärke behauen oder gesägt sind, braucht man sie beim Einpassen nicht zu schalmen, und man kann die Haken mit der Motorsäge schneiden. Dieser Eckverband gilt als weniger dicht und mehr durch Fäulnis gefährdet als Verbände mit schrägen Schnitten, wie der „Rännknut“. Ich habe eine Anzahl Häuser abgerissen, die mit diesem Eckverband gebaut worden waren – allerdings mit Zapfen im Oberhaken – und dabei selten Schäden an den Eckverbänden festgestellt. Meistens sind die Schäden an älteren Blockwänden durch schadhafte Dächer oder durch zu geringen Dachüberstand verursacht worden.

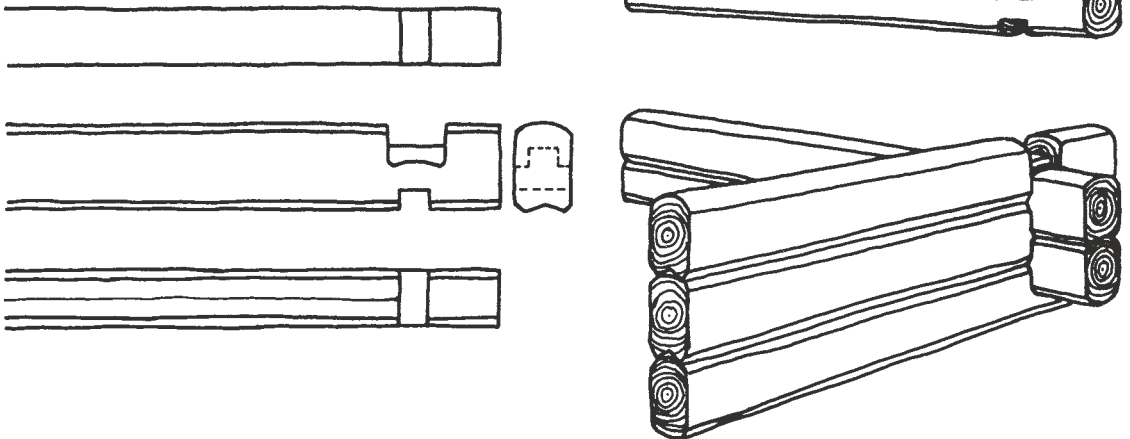
Dieser Eckverband kann sehr dicht sein, wenn die Verschränkung sorgfältig gearbeitet wird. Den erforderlichen Spalt für das Schwinden des Holzes kann man mit Mineralwolle, Moos oder Werg abdichten. Wegen der senkrechten Seitenschnitte können beim Austrocknen jedoch Spalten entstehen.



Eckverband mit gerader, doppelt geschnittener Verschränkung, ohne Zapfen im Oberhaken. Dieser Eckverband ist einfach zu zimmern, aber nicht besonders dicht. Er wird nicht angewandt, wenn höhere Forderungen an die Wärmeisolierung gestellt werden.



Man kann diese einfache, doppelt geschnittene Verschränkung, ohne Zapfen im Oberhaken, auch mit Rundholz zimmern. Schälmen Sie dann die Stämme so an, daß ein weicher Übergang von der runden Form des Stammes zu der flachen Form des Schalms entsteht.



Eckverband mit gerader, doppelt geschnittener Verschränkung, mit Zapfen im Oberhaken. Der Zapfen sitzt mittig im Haken. Man bekommt damit einen dichteren und verwindungssteiferen Eckverband. Hauen Sie die Ausfasungen an beiden Seiten des Zapfens mit einer scharfen

Axt mit gerader Schneidekante. Man kann auch den Stechbeitel anwenden, aber das ist zeitraubender.

In Norwegen, wo die Zimmermannskunst hoch entwickelt war, sagt man noch heutzutage, daß „ein geübter und flinker Zimmermann kein anderes schneidendes Werk-

zeug benutzt als nur die Axt, wenn er ein kleineres Blockhaus baut.“

Den Zapfen im Oberhaken kann man auch einseitig anbringen. Gewöhnlich legt man dann die Ausfasung nach innen. So vermeidet man Taschen an der Außenseite, in denen sich Wasser sammeln könnte.