

schichtliche Gegebenheiten zur Verbreitung dieser Verbindungsart geführt: Die sich erweiternde Bautätigkeit im frühen Mittelalter und Bauweisen, die eine große Menge an Holz erforderten, führten sowohl in Japan als auch in Europa zu einer Verknappung an geeignetem Bauholz. Auch in großen Bereichen walreicher Landschaften konnten nicht mehr genügend Stämme von geeigneter Größe und regelmäßigem Wuchs gefunden werden, wie sie für damalige Bauweisen gebraucht wurden. Hinzu kam, daß in Europa die Holznutzung durch die Privilegien des Adels eingeschränkt wurde.

Der im Mittelalter aufkommende Blockbau erforderte schlankwüchsiges Bauholz.¹⁾ Dieser Anspruch konnte oft nur dadurch befriedigt werden, daß die geeigneten Abschnitte von Stämmen verlängert und zusammengesetzt wurden, um die notwendigen Längen für die Wandbalken zu erhalten. Erst seit dem 13. Jahrhundert entwickelten sich Bauweisen, die die Verwendung kürzerer und krummer Hölzer erlaubten. Dazu gehören der noch heute sowohl in Japan als auch in Europa verbreitete Gebindebau, der viel weniger konstruktive Hölzer benötigt, um eine Hauskonstruktion auszusteuern. In Japan begegnete man dem Mangel an gerade gewachsenem Bauholz weniger durch Entwicklung neuer Bauweisen als durch eine Verfeinerung der Längsholzverbindungen, mit deren Hilfe kürzere Stammabschnitte der Länge nach zu den benötigten Balkenlängen zusammengefügt werden konnten.

Die technische Ausführung: Für alle Stöße gilt, daß die stärker belastete Verbindung am Zopfende eines Holzes ausgearbeitet werden sollte. Als Zopfende wird das Ende eines Rundholzes oder Balkens bezeichnet, das, in Wuchsrichtung des Stammes gesehen, sich am oberen Ende befindet. Die unterschiedliche Qualität des Holzes am Fußende und am Zopfende ergibt sich daraus, daß Bäume in der

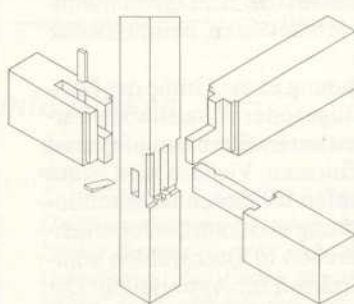
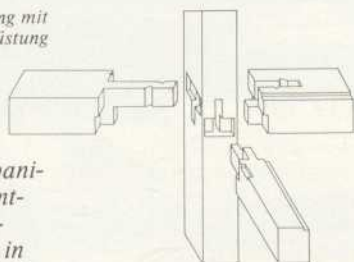
Längsrichtung pyramidenartig wachsen und dabei Jahr um Jahr die einzelnen Wachstumsschichten, die sich im Querschnitt als Jahresringe zeigen, pyramidenförmig übereinanderschichten. Bei Längsverbindungen ist es daher ratsam, die Zopfenden miteinander zu verbinden, da die Fußenden aufgrund des nach außen gerichteten Faserverlaufs leichter abspalten. Durch unregelmäßigen Wuchs hervorgerufener schräger Faserverlauf beeinträchtigt in gleicher Weise die Stabilität einer Verbindung, da Einschnitte, die schräg zur Faser des Holzes liegen, zum Absprennen der Verbindungsteile führen. Dies gilt in erster Linie für auf Zug belastete Verbindungen, für Schwalbenschwänze und Gehrungsschnitte schräg zur Faser.

Beim Bau der japanischen Ises-Schreine gehen die tradierten Vorschriften soweit, daß sie sogar die Einbaurichtung des Holzes vorgeben. Beispielsweise hat der Sturz des Eingangstores aus der Sicht des Eintretenden mit dem Zopfende nach rechts zu liegen, da dies zumeist auch die Wetterseite ist. Für weniger stark belastete Verbindungen im Innenausbau sollten die Fußenden zusammengefügt werden, da sich auf diese Weise die Maserung der beiden Balken zu einem schöneren Bild zusammenfügt.

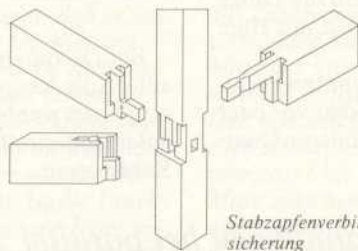
Der Japaner bemüht sich im allgemeinen, selbst von kompliziert aufgebauten Verbindungen nach außen hin nur einen schrägen Anschnitt zu zeigen, der sich besser als ein rechtwinkliger Stoß in die Maserung einfügt. Die handwerkliche Kunst soll hinter der Oberfläche verborgen bleiben. Dieses Anliegen kennen wir auch im Westen. Beispielsweise wurden in Niederösterreich die Hauptknotenpunkte eines Hauses als gute Geister angesehen, die mit Brettverschlägen zu verbergen waren. In Deutschland stellte man nach der Zerbombung der großen Kirchenfest, daß in vielen Steinsäulen Steinmetze kunstvolle Steinfiguren eingemauert hatten, die dem Blick des Betrachters völlig entzogen waren.

Stabzapfenverbindung für Riegelanschlüsse in Fachwerkwänden

Stabzapfenverbindung mit Keilschloß und Brüstung



Stabzapfenverbindung mit Verkeilung



Stabzapfenverbindung mit Dübelsicherung

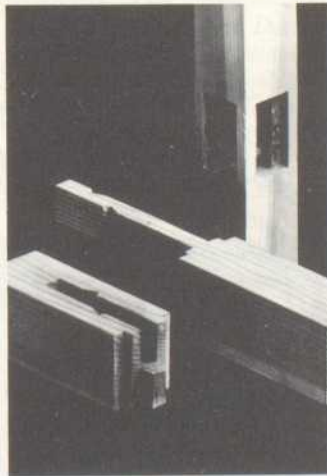
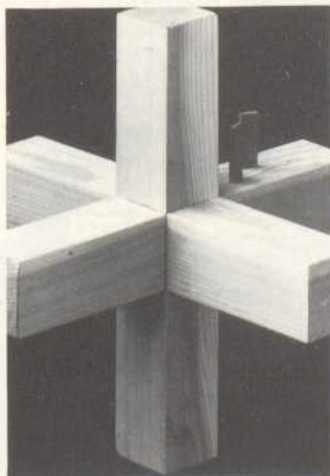
Eine besondere Leistung japanischer Zimmerleute ist die Entwicklung zugfester Riegelanschlüsse, die in dieser Form in Europa unbekannt sind. Mit ihrer Hilfe wird eine Aussteifung der Wandkonstruktion erreicht, die im Fall von Erdbeben elastischer reagiert als die bei uns üblichen Dreiecksverbände. Die in Dreiecksverbänden aussteifenden Diagonalstreben sprengen bei Verformung ihre Eckverbindungen auf. Bestimmend für die Ausarbeitung der Riegelanschlüsse ist die Anzahl der Riegel, die auf gleicher Höhe mit einem Pfosten verbunden werden sollen. In der Regel wird es sich um 2, 3 oder 4 Riegel handeln.

Man unterscheidet im japanischen Holzbau Verbindungen aus Elementen gleicher Funktion - tsugite genannt -, also beispielsweise Stützen mit Stützen oder Riegeln mit Riegeln von solchen aus Elementen verschiedener Funktion - shiguchi -, beispielsweise Stützen mit Riegeln oder Stützen mit Pfetten. Diese Verbindungen werden sowohl zug- als auch druckfest ausgeführt. Vor der Anfertigung werden sie häufig zunächst stereometrisch aufgezeichnet. Je nach Form, Belastung und Funktion

werden die Verbindungen aus unterschiedlich harten oder weichen Hölzern gearbeitet. Da Verbindungen in Japan vom Zimmermann „entworfen“ werden, der sich diese im Zusammenhang des gesamten Tragwerkes vorstellen muß, hat er zusätzlich zu seiner Arbeit als ausführender Zimmermann Aufgaben zu bewältigen, die bei uns dem Architekten im Rahmen der Ausführungsplanung zukommen.

Die dargestellten Knotenverbindungen sind Beispiele, in denen Riegel der Länge nach in einem Pfosten miteinander verbunden werden. Die ältesten Formen sind daran zu erkennen, daß die Riegel mit vollem Querschnitt in den Pfosten eingelassen sind. Bei den später entstandenen Verbindungen wird der verlängerte Zapfen eines Riegels in das Hirnholz des zweiten Riegels eingeschlizt und mit stegförmigem Keil von oben gesichert. Die Ausarbeitung einer zusätzlichen Brüstung hilft, die Riegel für Druck von oben belastbar zu machen.

Ein weiterer Anwendungsbereich für Stabzapfen-Fremdverbinder ist der nachträgliche Einbau von Riegeln zwischen bestehenden Pfosten.



Fotos zu den obigen Abbildungen