

**Christian Cerliani
Thomas Baggenstos**

Sperrholz architektur

**Baufachverlag
Lignum**

Vorwort

Die zeitgenössische Architektur misst der Wahl eines angemessenen Oberflächenmaterials ebenso grosse Bedeutung bei wie der Gestaltung der Gebäudehülle. Der Baumusterkatalog dient dabei als Inspirationsquelle. Industrielle Fertigprodukte gelangen in ungewohnter Art und Weise zur Anwendung und traditionelle Fassadenmaterialien werden oftmals verfremdet. Auch das Industrieprodukt Sperrholz prägt seit Anfang der Neunzigerjahre wieder vermehrt das Gesicht zahlreicher Bauten.

Sperrholzplatten sind nicht ohne weiteres witterungsbeständig und verlangen vom Konstrukteur materialspezifische Vorkehrungen. Massnahmen wie ausladende Vordächer, zurückspringende Fassaden, mit Holzleisten überdeckte Fugen oder überschuppte Anordnung der Sperrholzplatten, zählen zusammen mit Metallprofilen als Kantenschutz oder einem auf den Standardmassen der unbeschnittenen Platte basierenden Fassadenraster zu den typischen Gestaltungsmerkmalen solcher Bauten. Daraus entsteht eine einheitliche Formensprache mit immer gleichen Attributen. Wir nennen sie «Sperrholzarchitektur».

Das vorliegende Buch will den Werkstoff Sperrholz nicht nur aus architektonischer Sicht betrachten. Diverse Anwendungsbeispiele, eine Beschreibung des Herstellungsprozesses, ein Abriss der Entwicklungsgeschichte sowie eine ökologische Beurteilung, zeigen Sperrholz als Material, dem man täglich in irgendeiner Form begegnet.

Der Bautenteil gibt einen chronologischen Überblick über aktuelle und ältere Beispiele der «Sperrholzarchitektur» und ermöglicht es interessierten Planern, sich selber vor Ort ein Bild zu machen.

Angaben zu den Beanspruchungsarten von Sperrholz mit Beispielen möglicher Konstruktionsdetails sind zusammen mit dem abschliessenden Annex, mit wichtigen Adressen und einem Verzeichnis weiterführender Literatur, als Werkzeug und Nachschlageinstrument zu verstehen, mit dem der Konstrukteur schnell die notwendigen

Informationen findet und eigene Nachforschungen anstellen kann.

Bei unserer Arbeit waren wir auf die Mithilfe unzähliger Personen angewiesen. Insbesondere die Suche nach bereits in Sperrholz erstellten Bauten gestaltete sich nicht immer einfach. Im Laufe unserer Ermittlungen kamen wir mit diversen Architekten, Bauherren, Holzbauern, Sperrholzherstellern, -importeuren und -händlern in Kontakt, denen allen wir zu grossem Dank für ihre tatkräftige Unterstützung verpflichtet sind.

Herzlich bedanken möchten wir uns bei der Nikon Schweiz AG in Küsnacht, die uns für Aufnahmen zu unserem Buch zwei Nikkor-PC-Objektive zur Verfügung gestellt hatte.

Besonderen Dank gebührt der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für das Holz, LIGNUM in Zürich, die uns dazu ermuntert hat, die ursprüngliche, an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich entstandene Diplomwahlfacharbeit zu überarbeiten und ohne deren Hilfe das vorliegende Buch nicht entstanden wäre. Herzlich bedanken möchten wir uns auch beim Baufachverlag in Dietikon, der uns grosses Verständnis entgegenbrachte und uns ermöglicht hat, das Buch in der jetzigen Form zu veröffentlichen.

Für das Zustandekommen dieser Arbeit sind wir namentlich den nachfolgend aufgeführten Personen und Firmen zu Dank verpflichtet, für Auskünfte, Hinweise, Beratung oder Unterstützung in jeglicher Form:

Charles von Büren, Jürg Fischer, Peter Hofer und Heinrich Bösch, LIGNUM, Zürich; Willy Kessler, Baufachverlag Dietikon; Dr. Jürgen Sell, EMPA, Dübendorf; Albert Gomm, Graphic Design SGD, Basel; Cerlianiarchitekten, Zürich; Geiger Architekten & Hüsler, Wiss und Partner Architekten AG, Steinhausen; Diego und Daniel Pfirter, Sperrag Basel; Haas & Co AG, Walliswil; Elsbeth Baggenstos, Steinhausen; Bettina Lambrigger, Kloten; Paola Micheli-Baggenstos, Walchwil.

Zürich und Zug, im Januar 1997

Christian Cerliani und Thomas Baggenstos

Werkstoff		
1	Anwendungsbereiche	
1.1	Eigenschaften	10
1.2	Anwendungsbereiche	10
1.2.1	Möbelbau	10
1.2.2	Geräte, Spielzeuge	12
1.2.3	Sport	13
1.2.4	Modellbau	15
1.2.5	Innenausbau, raumdefinierende Elemente	16
1.2.6	Hochbau, Tiefbau und Betonbau	18
1.2.7	Holzbau	19
1.2.8	Aussenausbau	21
1.2.9	Industrie	23
1.2.10	Landwirtschaft	23
1.2.11	Carrosseriebau, Fahrzeugbau, Wagonbau	24
1.2.12	Verkehrswesen	26
1.2.13	Wohnwagen	26
1.2.14	Flugzeugbau	26
1.2.15	Schiffsbau, Bootsbau und Marine-Bauten	28
1.2.16	Verpackungen, Kleinkisten	30
2	Holzwerkstoffe	
2.1	Holz, der erneuerbare Werkstoff	32
2.2	Ziele der Werkstoffentwicklung	32
2.3	Einteilung der Holzwerkstoffe	33
2.3.1	Form des Holzwerkstoffes	33
2.3.2	Art der Zerkleinerung des Rundholzes	34
2.3.3	Art des Zusammenfügens	34
2.4	Leimklassen	35
2.4.1	Veraltete Bezeichnungen	35
2.4.2	Gültige Bezeichnungen	35
2.4.3	Weitere Bezeichnungen	36
2.5	Bindemittel von Holzwerkstoffen	36
2.6	Sperrholz im speziellen	37
3	Sperrholzherstellung	
3.1	Furnierherstellung	39
3.1.1	Holzvorbereitung	39
3.1.2	Dämpfen und Kochen	39
3.1.3	Furnierschneidemethoden	40
3.1.4	Trocknen der Furniere	47
3.1.5	Schneiden der Schäl furniere	49
3.1.6	Sortieren	49
3.1.7	Verbinden einzelner Furnierteile	50
3.1.8	Reparieren von Furnierblättern	51
3.2	Sperrholzherstellung	51
3.2.1	Auftragen des Bindemittels	51
3.2.2	Pressen	52
3.2.3	Klimatisierung/Konditionierung	54
3.2.4	Formatsägen	54
3.2.5	Weiterbearbeitung	54
4	Ökologische Beurteilung	
4.1	Rohstoffgewinnung	55
4.2	Herstellungsprozess	56
4.3	Anwendung der Sperrholzplatten	57
4.4	Nutzung und laufender Unterhalt	57
4.5	Rückbau und Entsorgung	58
5	Geschichte	
5.1	Die Anfänge der Sperrholzherstellung	59
5.2	Die neuere Zeit	60
5.3	Die Industrialisierung der Herstellungsmethoden	61
5.4	Die Bedeutung der Leime	62
5.5	Sperrholz als neues Produkt für Aussenanwendungen	64
5.6	Amerika in den dreissiger Jahren	65
5.7	Vorfabrikation während den Kriegsjahren	67
5.8	Das Image von Sperrholz ändert sich	69
6	Aktuelle Trends	
6.1	Holz und Holzwerkstoffe	75
6.2	Sperrholz	75
6.3	Sperrholzarchitektur	76
6.4	Aussichten	76
Bauten		
7	Bauten	
7.1	Zusammenstellung	80
7.2	Dokumentation zu einzelnen Bauten	84
Details		
8	Eigenschaften	
8.1	Physikalische Eigenschaften	180
8.1.1	Raum- und Flächengewicht	180
8.1.2	Hygroskopische Eigenschaften, Sorptionsverhalten	180
8.1.3	Quellen und Schwinden, Formbeständigkeit	180
8.1.4	Wasserdampfdiffusion	181
8.1.5	Wärmetechnische Eigenschaften	182
8.1.6	Akustische Eigenschaften	182
8.1.7	Elektrische Eigenschaften	183
8.2	Chemische Eigenschaften	183
8.3	Statische Eigenschaften	183
8.3.1	Zug- und Druckfestigkeit	183
8.3.2	Biegefestigkeit	184
8.3.3	Scherfestigkeit	184

9	Gütezeichen		
9.1	Einleitung	185	
9.2	USA	185	
9.2.1	Amerikanische Standardplattenformate	186	
9.2.2	Gütezeichen und deren Angaben	186	
9.3	Kanada	187	
9.3.1	Kanadische Standardplattenformate	187	
9.3.2	Klassifizierung der kanadischen DFP- und DSP-Furniere	188	
9.3.3	COFI Gütezeichen und dessen Angaben	188	
9.4	Finnland	188	
9.4.1	Finnische Standardplattenformate	188	
9.4.2	Klassifizierung der finnischen Birken- und Nadelholzfurniere	189	
9.4.3	Gütezeichen und dessen Angaben	189	
9.5	Frankreich	190	
9.5.1	Französische Standardplattenformate	190	
9.5.2	Klassifizierung der französischen Pinienfurniere	190	
9.5.3	Gütezeichen und dessen Angaben	191	
9.6	Deutschland	191	
9.7	Italien	192	
9.8	Österreich	192	
9.9	Schweiz	192	
9.10	Tropische Länder	193	
10	Beanspruchungsarten		
10.1	Witterungsbeanspruchung	194	
10.2	Funktion der Sperrholzplatten	194	
10.2.1	Statisch tragende Aufgabe	194	
10.2.2	Schützende verkleidende Anwendung	195	
10.3	Wohnphysiologische Ansprüche	195	
10.4	Ästhetische Ansprüche	196	
11	Alterung von Sperrholzfassaden		
11.1	Oberflächenverwitterung	197	
11.1.1	Ausschliesslich besonnte Oberflächen	197	
11.1.2	Beregnete und besonnte Oberflächen	198	
11.1.3	Verwitterung in der Spritzwassereinwirkung	200	
11.2	Oberflächenveränderungen bei Sperrholzplatten	200	
11.2.1	Lösen der Deckfurnierschicht	200	
11.2.2	Aufbrechen der Reparaturstellen	201	
11.2.3	Beulen der Sperrholzplatten	202	
11.3	Verfärbung durch Verbindungsmittel	202	
11.3.1	Korrosion der Verbindungsmittel	202	
11.3.2	Mechanische Schäden	203	
12	Konstruktiver Holzschutz		
12.1	Auswahl geeigneter Sperrholzplatten	204	
12.2	Einbau von ausreichend trockenen Platten	204	
12.3	Verhinderung der Wiederbefeuchtung	205	
12.4	Aussenverkleidungen aus Sperrholz	205	
13	Oberflächenbehandlungen		
13.1	Konsequenzen für Sperrholz	207	
13.2	Werkseitig lieferbare Oberflächenstrukturen	207	
13.3	Werkseitige Oberflächenbeschichtungen	208	
13.4	Nachträgliche Holzschutzmassnahmen	209	
13.4.1	Imprägnierungen	210	
13.4.2	Holzschutz-, Imprägnier- und Lacklasuren	210	
13.4.3	Beschichtungen mit Lack und Dispersionen	211	
13.4.4	Deckende Dispersionsanstriche	211	
13.5	Beanspruchung der Oberflächenbehandlung	212	
13.5.1	Der Einfluss von Licht	212	
13.5.2	Der Einfluss von Feuchtigkeit	213	
13.6	Vorbeugende Massnahmen, Unterhalt	214	
13.7	Unterhaltsarbeiten an Sperrholzfassaden	214	
13.7.1	Gute Zugänglichkeit	215	
13.7.2	Auswechselbarkeit von Platten	215	
14	Aussenwände mit Sperrholz		
14.1	Unterkonstruktion	216	
14.2	Befestigung	216	
14.3	Anschlussdetails	217	
14.4	Ausbildung der Plattenstösse	217	
14.5	Anforderungen an Verbindungsmittel	217	
14.6	Arten von Verbindungsmitteln	219	
14.6.1	Klebstoffe	219	
14.6.2	Mechanische Verbindungsmittel	219	
15	Brandschutz		
15.1	Gesetzgebung	221	
15.2	Brandverhalten von Baustoffen	221	
15.2.1	Brandempfindlichkeit von Sperrholz	221	
15.2.2	Brandverhalten von Bauteilen aus Sperrholz	222	
15.3	Anforderungen	222	
15.4	Brandschutzkonzepte	223	
15.5	Entwicklungen im Brandschutz	223	
	Annex		
	Holzartenliste	226	
	Sperrholzbegriffe	231	
	Adressen	238	
	Literaturhinweise	240	
	Bildnachweis	242	

Werkstoff

- 1 Anwendungsbereiche**
- 2 Holzwerkstoffe**
- 3 Sperrholzherstellung**
- 4 Ökologische Beurteilung**
- 5 Geschichte**
- 6 Aktuelle Trends**

Für Sperrholz und Produkte aus Sperrholz gibt es unzählige Einsatzmöglichkeiten. Hatte der grosse Brockhaus von 1934 als Anwendungsbereiche noch Luftschiffe, Flugzeuge, Möbel, Kraftfahrzeuge, Eisenbahnwagen und Verpackungen erwähnt, so sind in der Zwischenzeit zahlreiche weitere hinzugekommen. Fortlaufend werden neue Verwendungsmöglichkeiten für Sperrholz gefunden oder Abwandlungen bereits bestehender Anwendungen weiterentwickelt, darunter auch viele im Bauwesen.

1.1

Eigenschaften

Die meisten Anwendungsbeispiele haben bloss am Rande etwas mit Sperrholzarchitektur zu tun. Ihre Kenntnis kann jedoch dazu beitragen, Sperrholz als Industrieprodukt besser verstehen zu lernen. Dem Architekten vermögen spezielle Anwendungen bisher wenig bekannte Eigenschaften des vielseitigen Werkstoffes näherbringen. Vielleicht gelingt es auch auf neue Verwendungsmöglichkeiten der Sperrholzplatten hinzuweisen. Der unkonventionelle, verfremdete Einsatz von Industrieprodukten ist derzeit nicht nur bei Architekten ein viel diskutiertes Thema, sondern auch bei Produktgestaltern, Künstlern und so weiter. Sperrholz zeichnet sich gegenüber anderen Materialien durch seine einzigartige Mischung von Eigenschaften aus:

- Hohe Festigkeit bei geringer Dicke und niedrigem Gewicht
- Ausgezeichnete Schraub- und Nagelfestigkeit
- Gute Schlagfestigkeit
- Leichte Verarbeitbarkeit
- Anwendung in Trockenbauweise
- Gute thermische Isolation
- Masshaltigkeit
- Grossflächige Elementdimensionen möglich
- Glatte Oberfläche
- Gefälliges, materialgetreues Aussehen
- Als natürlicher Werkstoff unerschöpflich vorhanden
- Gute gesamtökologische Beurteilung
- Relativ kostengünstig, je nach Produkt

1.2

Anwendungsbereiche

Die nachfolgend gezeigten Beispiele vermögen nur einen groben Überblick über die ganze Bandbreite heute und früher gebräuchlicher Anwendungsmöglichkeiten zu vermitteln. Sie stammen zu einem grossen Teil aus der Werbung für Sperrholz. Die Sperrholzindustrie stiess beim Versuch, ihr Produkt den politisch, wirtschaftlichen und sozialen Umständen gemäss zu vermarkten, immer wieder selber auf neue und ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten von Sperrholzplatten.

Die Aufzählung der Beispiele beginnt mit den Innenanwendungen von Sperrholz, also mit Möbeln und anderen Alltagsgegenständen, denen wir beinahe täglich begegnen. Anschliessend folgen raumdefinierende Anwendungen im Innenausbau und Anwendungen von Sperrholz im Aussenbereich.

1.2.1

Möbelbau

Holzwerkstoffe wie Sperrholz spielen bei der Gestaltung und der Herstellung von Möbeln eine wichtige Rolle. Sie sind einfach zu verarbeiten, in grossen Dimensionen erhältlich und ermöglichen ein optimales Verwerten des Rohstoffes Holz. Dadurch lassen sich die Materialkosten senken, denn nur die äussere sichtbare Schicht von Sperrholz braucht von höchster Qualität zu sein. Sperrholzplatten sind vielseitig gestaltbar, und können bereits während der Werkstoffherstellung vorgeformt werden. Formsperrholz eröffnet den Designern vollständig neue Gestaltungsmöglichkeiten.

Sperrholz wird auch dann verwendet, wenn einem Möbel ein industrieller Touch verliehen werden soll. Zusammen mit Lochblech, Wellblech und anderen Industrieprodukten trifft man Sperrholz oft bei sogenannten «Loftmöbeln» an.

Stühle, Tische

Ein bekanntes Anwendungsgebiet von Formteilen aus Sperrholz ist die Produktion von Stühlen. Neben der grossen Formenvielfalt ist die Federwirkung der Formteile von grosser Bedeutung. Sperrholz kann praktisch beliebig gekrümmt werden. Aus einer Schablone lassen sich

in Serienfertigung beliebig viele Teile herstellen. Dabei werden die einzelnen Furnierstreifen mit einem feuchtigkeits- und wärmebeständigen Leim beschichtet und in den beheizten Formen gepresst. Verschiedene Designer und Architekten versuchten sich

in der Entwicklung und Formgebung von Stühlen aus formgepresstem Sperrholz. Der italienische Designer Carlo Mollino entwickelte eine eher organische Formensprache und hat dabei die Grenzen der Formgebung bis zum Exzess ausgelotet.



1



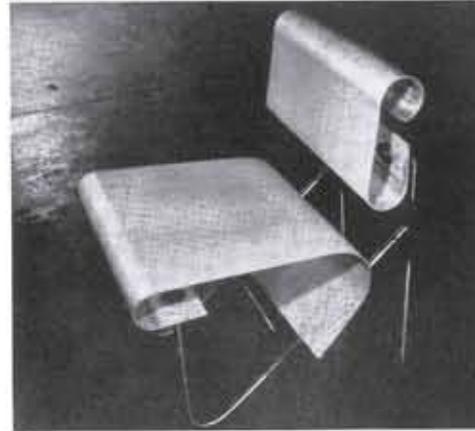
2



3



4



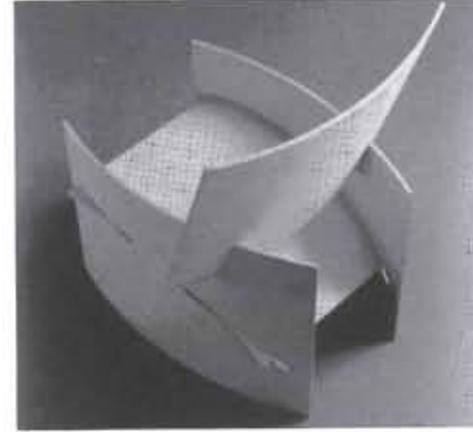
5



6



7



8

1
Der bekannte Wiener Architekt Otto Wagner entwarf 1902 diesen Stuhl. Formteile aus Sperrholz an Rückenlehne und Sitzfläche.

2
Der sogenannte «Paimio» von Alvar Alto wurde zwischen 1931 und 1932 als Einrichtungsgegenstand der gleichnamigen Klinik entworfen.

3
Der Brite Gerald Summers entwickelte 1934 diesen Lehnstuhl, welcher ohne Verbindungsmittel aus nur einer Sperrholzplatte geformt wird.

4
Marcel Breuer entwarf zwischen 1936 und 1937 dieses Ensemble aus Stühlen und Tischen, das vollständig aus Sperrholz gefertigt ist.

5
Sessel aus Stahlrohr und gebogenen Sperrholzplatten, 1946 von L. Moholy-Nagy entworfen.

6
Formsperrholzstuhl um 1952 von Carlo Mollino.

7
Dieser Tisch aus gebogenem und durchbrochenem Sperrholz mit einer Glasplatte ist Teil einer Gesamtkonzeption, die Carlo Mollino 1951 für das Verlagshaus Lattes in Turin ausarbeitete. Die gesamte Einrichtung umfasst noch weitere Möbel aus Formsperrholz.

8
Ein aktuelles Beispiel für Möbeldesign mit Sperrholz ist dieser «Fauteuil aus vier Teilen», den Beat Frank 1994 entwickelt hat. Alle Flächen in Birken-sperrholz sind im gleichen Radius gebogen und werden im Steckprinzip miteinander verbunden.