

## 1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Mit der Entwicklung der Holzwerkstoffe im 20. Jahrhundert bot sich eine rationelle Möglichkeit der Holznutzung, die noch immer an Bedeutung gewinnt. Durch Auswahl der entsprechenden Rohstoffe Holz und Bindemittel ist es möglich, die Eigenschaften der Holzwerkstoffe gezielt zu beeinflussen. Die verschiedenen natürlichen Eigenschaften des Rohstoffes Holz lassen sich bei der Herstellung von Holzwerkstoffen in unterschiedlicher Weise nutzen. Dies wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß Holzarten mit einer Rohdichte von 0,4 bis 0,7 g/cm<sup>3</sup> und einer Biegefestigkeit von 55 bis 130 N/mm<sup>2</sup> für die Herstellung von z.B. Spanplatten herangezogen werden können. Auch die Summe der radialen und tangentialen Quellung verschiedener Holzarten überträgt sich auf die Eigenschaften der daraus hergestellten Spanplatten.

Eine weitere Möglichkeit, die Eigenschaften von Spanplatten zu beeinflussen, läßt sich über die Form und Dimension der Späne erreichen (ROFFAEL, 1976). Weiterhin spielen sowohl die Art der Einbringung der Späne als auch ihre Orientierung eine Rolle (vgl. DEPPE und ERNST, 2000). Als Beispiel hierfür seien das Strangpreßverfahren und die Herstellung von Oriented Strand Boards (OSB)-Platten genannt. Darüber hinaus ist dem eingesetzten Bindemittel hohe Bedeutung beizumessen. So können aus Spänen und Fasern derselben Holzart je nach Bindemittel Holzwerkstoffe mit unterschiedlichen Feuchtebeständigkeiten und Hydrolyseresistenzen hergestellt werden, die zweckbestimmt eingesetzt werden können.

Bei der Beeinflussung der Eigenschaften von Holzspanplatten wurde bisher das Hauptgewicht auf die Anwendung verschiedener Bindemittel sowie auf die Kombination verschiedener Hölzer unterschiedlicher Eigenschaften einschließlich Gebrauchtholz gelegt. Versuche zur Nutzung der Eigenschaften von Kork in Kombination mit Holzspänen oder Holzfasern für die Herstellung von plattenförmigen Werkstoffen in einem Schritt wurden m. W. nicht unternommen. Kork und Holz sind nachwachsende Rohstoffe, die sich in ihrem morphologischen Aufbau und ihren physikalischen Eigenschaften wie Rohdichte, Sorptionsverhalten, Wärmeleitfähigkeit sowie in ihren chemischen Zusammensetzungen wie Cellulose-, Lignin- und Extraktstoffgehalt stark unterscheiden. Auch die physikalischen und chemischen verleimungsrelevanten

Eigenschaften wie Benetzbarkeit, pH-Wert, Pufferkapazität und Anteile an flüchtigen Säuren sind in beiden Rohstoffen teilweise stark unterschiedlich.

### 1.1 Der Kork

#### 1.1.1 Die Korkeiche

Die Korkeiche (*Quercus suber* L.) ist ein bis zu 20 Meter hoher, immergrüner Laubbaum mit einer breiten lockeren Krone, häufig ist sie auch strauchförmig. Das natürliche Verbreitungsgebiet liegt in den mittleren und westlichen Mittelmeerländern. In Mitteleuropa ist die Korkeiche nicht winterhart. Sie bildet früh eine aschgraue, dicke, weiche und grob gefurchte Korkrinde, die bis zu 17 cm dick werden kann. Die Zweige weisen ebenfalls Korkleisten auf. Die ledrigen, eiförmig bis elliptisch geformten Blätter sind gezahnt und auf der Unterseite graufilzig. Die Korkeiche kommt auf steinigem Böden sommertrockener und wintermilder Lagen vor. Die mediterranen Korkeichenwälder sind meistens lichte Mischwälder mit weiteren Arten, vor allem mediterranen Eichenarten. Man unterscheidet dicht bestockte Wälder der submontanen bis montanen Stufe (im Osten Portugals, Andalusien, Katalonien) und lückigere Waldgesellschaften („Dehesa“) der planaren bis kollinen Stufe im Inneren der Iberischen Halbinsel. Zur Korkgewinnung ist die Korkeiche schon sehr lange in Kultur und wird in künstlich begründeten, lichten Korkwäldern angebaut. Ziel ist ein niedriger, grobstämmiger Baum mit einer großen Krone, da diese Wuchsform die höchsten Korkerträge erbringt. Das Höchstalter der Korkeiche liegt bei 300 Jahren (OLIVER-VILLANUEVA und BECKER, 1991; SCHÜTT *et al.*, 1992).

#### 1.1.2 Geschichte des Korkes

Erste Hinweise darauf, daß Kork zum Verschließen von Tongefäßen eingesetzt wurde, finden sich bereits vor ungefähr 5000 Jahren in Ägypten. Vor 2500 Jahren begann im antiken Griechenland die Nutzung von Kork als Schwimmer von Netzen, Sohlen von Sandalen und Verschlüssen von Amphoren. Der griechische Philosoph Theophrast (390-305 v. Chr.) beschreibt in seiner „Naturgeschichte der Gewächse“, daß die Korkrinde nach jeder Ernte in besserer Qualität nachwächst. Marcus Terentius Varro (116-27 v. Chr.) betont in seinem Werk „Disciplinae“ die Brauchbarkeit des Korkes als

wirksamer Wärmeisolator bei Bienenstöcken. Gajus P. Plinius (63-79 v. Chr.) beschreibt in seiner "Historia naturalis" zylindrisch geformte Korkstücke als gute Verschlüsse von Gefäßen und der Naturforscher Paracelsus (1493-1540) verwendete Korkverschlüsse für seine Retorten und Kolben (DE OLIVEIRA und DE OLIVEIRA, 2000; ANONYMUS, 1999 a; KLAUBNER, 1920).

Mit dem enormen Aufschwung der Glasindustrie im 17. Jahrhundert, begann ein neuer Abschnitt in der Korkindustrie. Zu dieser Zeit wurde der Markt mit Glasgeräten geradezu überschwemmt und daraus ergab sich eine entsprechende Nachfrage nach passenden Verschlüssen. Der Flaschenkorken, wie wir ihn heute noch verwenden, wurde zunächst in der katalanischen Provinz Girona hergestellt. Eine andere Quelle beschreibt den Pater und Kellermeister der Abtei Haute Villiers, Dom Perignon als Erfinder der Korken, die er statt hanfumwickelter, olivenölgetränkter Holzpflocke verwendete. Seinem Beispiel folgten die Kellereien Ruinart um 1729 und Moët et Chandon um 1743 (DE OLIVEIRA und DE OLIVEIRA, 2000; KLAUBNER, 1920).

Der eigentliche Beginn der Korkeichenkultur lag in Spanien und wird datiert auf das Jahr 1760. Der deutschstämmige Jose Rumeu, Direktor der königlichen Kugelfabrik in San Lorenzo de la Muga, pachtete als erster Korkwälder und begann Kork zu exportieren. Auch Portugal sicherte sich durch Pflege der Korkeichenwälder seinen Platz in der aufstrebenden Korkindustrie. In Italien hingegen wurde die Korkeiche nahezu ausgerottet: Die ersten korkenproduzierenden Betriebe (taponerías) wurden 1760 in Llagostera, südlich von Girona, eröffnet. Der heute in der Biologie und Medizin so geläufige Begriff Zelle geht zurück auf die Forschung von Robert Hooke. Er entdeckte bei mikroskopischen Untersuchungen von Kork, daß Lebewesen aus Zellen bestehen und legte damit den Grundstein für ein ganz neues Verständnis biologischer Zusammenhänge (s. Abb. 1.1) (RAVEN *et al.*, 2001; DE OLIVEIRA und DE OLIVEIRA, 2000; KLAUBNER, 1920).

### **1.1.3 Gewinnung und Aufkommen von Kork**

Von den Korkeichen wird hauptsächlich die Rinde, also der Kork (niederländisch-spanisch zu Lat. *cortex*) genutzt. Im Alter zwischen ca. 25-40 Jahren - je nach Bonität - wird die natürliche Korkhaut (Jungfernkork, auch ♂ Kork oder liège male genannt)

erstmals manuell vom Stamm der Korkeiche gelöst. Als Zieldurchmesser gilt ein Brusthöhendurchmesser zwischen 20 cm und 30 cm. Im Alentejo Portugals, in der Estremadura Spaniens oder auf Sardinien werden die Eichen von spezialisierten Erntearbeitern geschält. Sie öffnen die Rinde mit Äxten ohne den darunter liegenden Stamm zu verletzen, lösen sie mit den Axtstielen und ziehen sie von Hand vom Baum (Abb. 1.1). Diese Arbeit erfordert Erfahrung und Können, da eine Verletzung des Kambiums der Korkeichen eine verringerte Produktion sowie geringere Qualitäten des Korkes zur Folge hat. Bisher ist es noch nicht gelungen, das Schälen der Stämme zu automatisieren.



Abb. 1.1: Geschälte Korkeiche

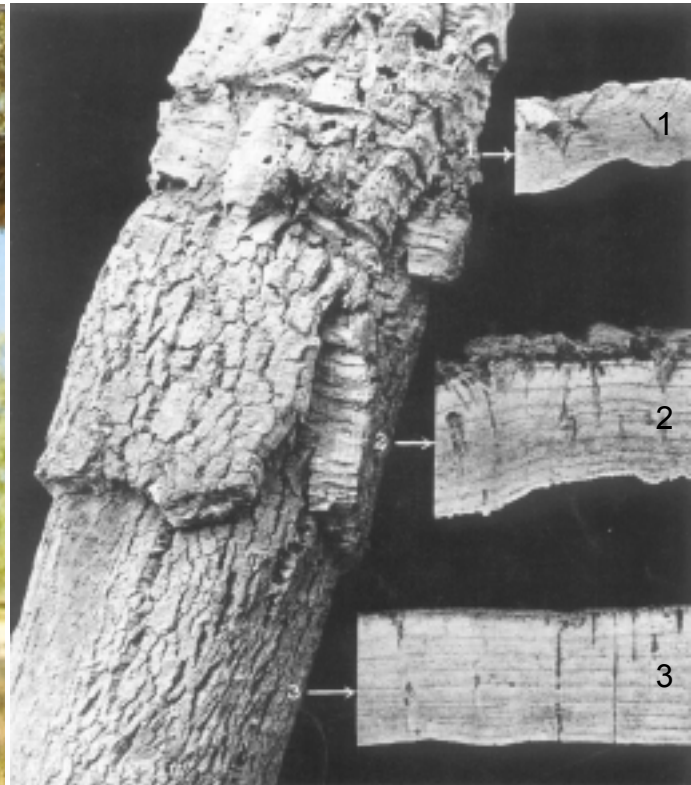


Abb. 1.2: Die verschiedenen Korktypen:

- 1. Jungfernkork
  - 2. Sekundärkork
  - 3. Amadia
- } Reproduktionskork

Der Kork wird hauptsächlich von den unteren Stammabschnitten der Korkeichen gewonnen, aber auch dicke Äste werden geschält. Für Korkeichen ist die dunkelrote Farbe der frisch geschälten Abschnitte ein Charakteristikum. Die Schälung der Korkeichen erfolgt in der Zeit von Anfang Juli bis Mitte September, da sich dann die Rinde am einfachsten ablösen lässt, denn nach der starken vegetativen Aktivität des Kambiums im Frühjahr haben sich weiche Zellschichten des Frühkorkes gebildet. Es bleibt noch genügend Zeit innerhalb der Vegetationsperiode für die Regeneration der Rinde. Der Zeitpunkt der Ernte hängt vom Klimaverlauf der vorangegangenen Wochen ab.