

# Die Flösserei in Schweden und Finnland

Autor(en): **Frölich, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **102 (1951)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-764673>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse

102. Jahrgang

Mai/Juni 1951

Nummer 5/6

## Die Flößerei in Schweden und Finnland

(37.2)

Von Forsting. *M. Frölich*, Dießenhofen

### Einleitung

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf Beobachtungen und Erfahrungen, die ich während der Jahre 1948 und 1949 in Schweden und Finnland sammeln konnte. Der Flößerei habe ich mich während dreier Monate besonders gewidmet im Ängermanälven (Ängermanland, Mittelschweden). Später hatte ich Gelegenheit, ergänzende Studien zu machen im Luleälven (Norrbotten, Nordschweden), dann in Finnland im Oulujoki (nördliches Ostseeland) und im nordkarelischen Seengebiet. Die skandinavische Literatur über Flößerei behandelt meist einzelne technische Probleme und setzt eine allgemeine Kenntnis bereits voraus. Am aufschlußreichsten sind die von den Flößereivereinigungen herausgegebenen Jahresberichte. Der Zweck dieses Aufsatzes soll dagegen eine allgemeine Beschreibung der Flößerei und deren Bedeutung innerhalb der nordischen Waldwirtschaft sein.

### Geschichtliches

Die Ausbeutung der unermesslichen Wälder Mittel- und Nordschweden und Finnlands begann um 1850 mit dem Aufkommen der Dampfsägen. Die industrielle Entwicklung nahm damals einen stürmischen Verlauf, und Sägewerke schossen wie Pilze aus dem Boden. Wälder, deren Hauptertrag sich vorher aus Jagd und Waldweide ergeben hatte, wurden in kurzer Zeit zu Wertobjekten. Bis anhin waren sämtliche Wälder im Besitze der Krone bzw. des Staates; jetzt wurden sie teilweise an die ansässige Bevölkerung und an Gemeinwesen abgetreten, da man sich auf diese Weise die Holzgewinnung zu fördern versprach. Ihren Höhepunkt erreichte die Sägeindustrie in den Jahren 1890 bis 1900. Es existierten zu jener Zeit mehr als doppelt so viele Sägewerke wie heute. Vor 1900 schon wurden die ersten Zellulosefabriken gebaut, die die Sägewerke im Holzeinkauf stark konkurrenzten, indem sie höhere Preise für die Rohware zu bezahlen imstande waren. Es zeigte sich auch bald, daß hier ein Sägewerk nur in Verbindung mit einer

Zellulose- oder Holzschliffabrik bestehen kann. Dieser Kampf spielte sich vorerst nur um die den Verbrauchszentren verhältnismäßig nahegelegenen Wälder ab. Die Holzaktiengesellschaften hatten sich allerdings schon früh die im Hinterland noch nicht nutzbaren Wälder samt Jagd- und Fischereirechten durch Ankauf gesichert, so daß Wälder, die vor 70 Jahren erworben wurden, erst heute zum Schlag gelangen. Heutzutage sind weitere Waldkäufe durch die Gesellschaften gesetzlich verboten.

Die Bevölkerung der küstenfernen Gebiete hat vor der Entwicklung der Holzindustrie buchstäblich in den Wäldern gehungert. Alte Leute im noch etwas zurückgebliebenen östlichen Finnland wissen zu erzählen, daß noch zu ihrer Jugendzeit die Waldleute in schlechten Jahren mit Föhrenrinde bereitetes Brot aßen und daß nur in besonders guten Jahren keine Baumrinde dem Roggen beigemischt zu werden brauchte. Die Siedelungen stehen einzeln in der eintönigen Wald- und Moorlandschaft, von einem Flecken Gras- und Ackerland umgeben. Die Landwirtschaft war, wie auch heute noch, nur Nebenbeschäftigung, und die Haupternährungsquellen bildeten Jagd, Fischfang und wilde Beeren. Viele Anwohner sind in schlechten Jahren ausgewandert und ließen ihre Hütten zerfallen. Die Bedingungen änderten sich erst grundlegend, als das Holz zu einem Exportgut wurde und sich damit auf dem kargen Boden Lebensmöglichkeiten für ein Vielfaches der ursprünglichen Bevölkerung boten.

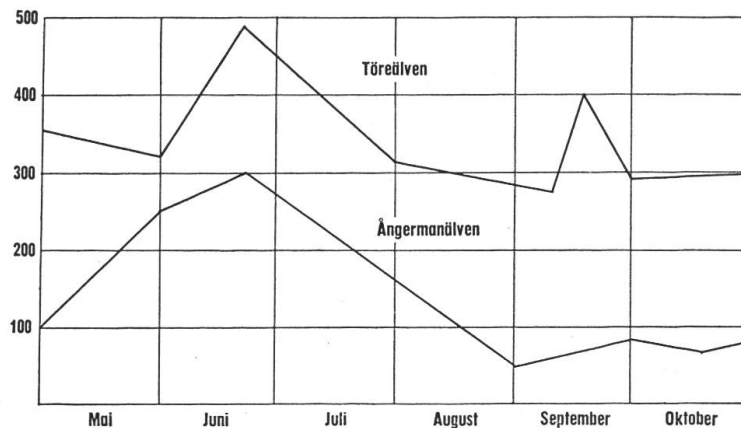
Dabei wurde die Ausbeutung der Wälder nur durch die Gewässer ermöglicht. Die weitverzweigten Flußwege dringen in die entlegensten Wälder vor, und zu ihnen kann das Holz in der Regel auch ohne Gegensteigung transportiert werden. Es gehört zur Eigenart der skandinavischen Gebiete, daß sozusagen jeder kleine Bach als Triftweg benutzt werden kann. Die Flößbarmachung der Flüsse verlangte allerdings große Korrekturen und Bauten, feste und schwimmende Dämme, Ausbaggerungen, Sprengungen und Stauwehre. An den gesamten Flößereikosten machen Amortisationen und Unterhalt von Bauwerken daher rund 30 % aus. Heute bestehen in Schweden rund 33 000 km Triftweg (flottled), in Finnland rund 44 000 km. Die Wasserwege haben damit ihre maximale Länge erreicht, die Flößerei ist heute eher im Rückgang begriffen. Der Ausbau der bestehenden Wasserwege jedoch dauert fort. Es handelt sich heute nicht mehr um die Erschließung neuer Waldgebiete, sondern vielmehr um die Rationalisierung des Wassertransportes.

Zur rationellen Durchführung der Trift schließen sich heute alle Holzkäufer und teilweise auch Waldeigentümer eines Flußsystems zu einer Flößereivereinigung (flottningsförening) zusammen. Eine solche stellt eine selbständige Unternehmung dar, welche das Holz jedes Beteiligten am flottled übernimmt und dasselbe hinter der Sortieranlage sortiert und gebündelt wieder übergibt. Dabei wird das ganze Fluß-

gebiet in Abschnitte von 10 bis 20 km Flußlänge unterteilt, und für jeden dieser Abschnitte werden die Trifftkosten gesondert berechnet. Die Beteiligten werden dann entsprechend der Abrechnungen belastet.

### Die Gewässer

Für den ganzen Flößereibetrieb ist der Charakter der Gewässer grundlegend. Auf ihre Wasserführung wirken vor allem zwei Faktoren: die Schneeschmelze im Frühjahr und die Niederschlagsmaxima im Herbst. Nur während dieser Hochwasser sind die Gewässer flößbar. Im Norden, wo die Niederschläge zwar durchschnittlich geringer sind (300—400 mm), aber ein ausgesprochenes Herbstmaximum aufweisen



Wasserführungskurve des Töreälven (66. Breitengrad) und des Ängermanälven (64. Breitengrad) 1947

Pegelstände in cm (die absoluten Zahlen sind ohne Bedeutung)

(September/Oktober), zeigen die Wasserstandkurven zwei Spitzen; im Süden, wo die Niederschläge dagegen mehr verteilt sind, vermögen diese meist keine Herbsthochwasser zu veranlassen.

Der Wasserabfluß der nordischen Gewässer ist, verglichen mit unseren Flüssen, langsam und nachhaltig, denn die ausgedehnten Moore und Seen in den Oberläufen und die zahlreichen Stillwasser (sel) sind enorme Wasserspeicher. Die skandinavischen Gewässer sind bald unregelmäßig wild, oft weitverzweigt und seicht, von imposanten Fällen unterbrochen. Ihr Lauf ist, besonders in den oberen Gebieten, oft gewunden. Diese besondere Beschaffenheit der Flüsse bewirkt trotz der Vehemenz, mit der der nordische Sommer und die Schneeschmelze einsetzen, eine Dauer des Frühjahrshochwassers von einem Monat und mehr, und sie verhindert andererseits oftmals die Bildung eines eigentlichen Herbsthochwassers. Besonders gilt diese Tatsache für Schweden.

In der finnischen Seenplatte sind die Hochwasser wegen der größeren Wasserspeicherung und der geringen durchschnittlichen Gefälle weniger ausgesprochen.

Die Flüsse tauen zuerst in Küstennähe auf. Die Flößerei beginnt hier schon im April und schreitet langsam nach oben fort. Im Gebirge beginnt sie Mitte bis Ende Mai. Im Bestreben, das Frühjahrshochwasser so lange wie möglich hinauszuziehen, sind überall in den Oberläufen der Flüsse mit relativ geringen Kosten kleine Dämme erstellt worden zur Wasserspeicherung und Regulierung. Viele kleine Bäche (bäck) und Flüsse (å) sind überhaupt erst dadurch flößbar, daß durch das Öffnen solcher Dämme das natürliche Hochwasser noch verstärkt wird. Die großen Flüsse (älv) sind hingegen ohne solche Regulierungen den ganzen Sommer hindurch flößbar. In jeder Hinsicht ist aber ein steigender Wasserstand günstiger als ein fallender, da sich gestrandetes Holz festsetzt und nur mit großem Arbeitsaufwand oder überhaupt nicht mehr von der Stelle zu bringen ist. So sind zum Beispiel in dem außerordentlich niederschlagsarmen Sommer 1947 Zehntausende von Kubikmetern Flößholz in den Flüssen liegengelassen, die dann erst im nächsten Frühjahr wieder mitgenommen werden konnten. Ein solches Ergebnis bedeutet nicht nur einen enormen Zinsverlust, sondern auch einen effektiven Wertverlust an Holz. Es ist zu bedenken, daß rund 50 % des Flößholzes Föhren sind, die, wenn sie nicht ständig im Wasser liegen, ausnahmslos blau werden. Durch das Überliegen wird auch der Sinkverlust, der normal etwa 2—3 % beträgt, bedeutend größer. Eine der wichtigsten Voraussetzungen der Flößerei ist also der hohe und gleichmäßige Wasserstand, und da die natürliche Wasserstandkurve durch technische Maßnahmen nur wenig beeinflussbar ist, bestimmt in erster Linie der Witterungsverlauf ihre Abwicklung. Während des Hochwassers muß daher die Arbeit auf das äußerste intensiviert werden. Die Flößerei verlangt zu dieser Zeit eine große Organisation. Zu Beginn der Hochwasserperiode beschäftigt zum Beispiel Ängermanälvens flottningsförening im ganzen Einzugsgebiet des Flusses verteilt über 3000 Mann. Alle verfügbaren Arbeitskräfte, Holzer und Bauern, werden dabei zur Flößerei herangezogen. Das Arbeitsangebot bleibt in dieser Zeit je länger je mehr hinter der Nachfrage zurück. Das Flößen ist eine außerordentlich strenge Arbeit, und ein Flößer muß sich mit sehr primitiven Verhältnissen abfinden können. Er lebt oft wochenlang Tag und Nacht draußen oder in primitiven Hütten, hat eine tägliche Arbeitszeit von 10—12 Stunden, eingeschlossen die Sonntage. Jede Stunde, die nicht gearbeitet wird, fließen hochwertige Wassermengen ungenutzt zu Tal. Welch ungeheure Verluste durch einen Flößerstreik entstehen, wie er 1949 in Finnland inszeniert wurde, kann leicht ermessen werden.

Für die Flößereikosten spielt die Distanz an sich weniger eine Rolle als die Beschaffenheit des Flusses und die geflößte Holzmenge.

Es ist einleuchtend, daß in großen Flüssen die Flößerei billiger zu stehen kommt als in kleinen, bei großem und gleichmäßigem Gefälle billiger als bei geringem. Große Gewässer haben eine relativ große Wasseroberfläche, bezogen auf die Uferzone. Die Uferreinigung (landrensning) erfordert bei großen Holzmengen nahezu dieselbe Arbeit wie bei geringen. Besonders deutlich tritt dies bei den schwedischen Flüssen zutage, deren Oberläufe seicht, flachufrig und gefällsarm sind, während die Unterläufe tiefere Profile und stärkeres Gefälle aufweisen.

### Flößereikosten im Flußsystem des Ängermanälven

Ortsbezeichnung	Kilometer v. Sandslån	Kosten bis Sandslån	Zwischendistanz	
			km	Kosten
<b>Gransjöbach</b>		sKr.		sKr.
Beginn der Flößerei . . .	280	11.30	10	1.80
Sjoutsee . . . . .	270	9.50	20	3.40
Sjoutfluß . . . . .	250	6.10	40	4.—
Tåsee . . . . .	210	2.10	70	-.60
Backe (halbe Distanz) . .	140	1.50	140	1.50
Sortieranlage Sandslån				

### Organisation der Flößerei

Jede Flößergruppe, die in einem Flußlauf arbeitet, hat einen Berufsflößer als Vormann, der für den Ablauf der Trift in dem betreffenden Gewässer verantwortlich ist. Ein solcher Posten verlangt viel Erfahrung und Können und vor allem eine genaue Kenntnis des Flusses, seiner Untiefen und Strömungsverhältnisse. Die Vormänner sind Leute, die sozusagen im Boot und mit dem Fluß aufgewachsen sind. Ohne die Arbeit der Flößermannschaft würde das Flößholz nur einige Kilometer mitschwimmen und dann entweder stranden oder in Buchten ewig im Kreise herumtreiben, ganz abgesehen von den die Flußläufe häufig unterbrechenden Stillwassern. Auch an Hindernissen im Flußlauf kann sich das Holz aufhalten und Stauungen (bröte) bilden, die bei starker Strömung oft hoch aufgeschichtet sind oder auch bis hektarengroße Flächen einnehmen. Gefürchtet sind hierbei die schweren, tiefschwimmenden Stämme, die leicht an Steinen und dergleichen hängen bleiben. Es ist deshalb wichtig, daß das Holz möglichst trocken zur Trift gelangt, und in einigen Gegenden läßt man dasselbe ein Jahr im Walde liegen, um große Verluste bei der Flößerei zu umgehen.

Das Hauptwerkzeug des Flößers ist der Bootshaken (batshake), mit welchem die Stämme im Wasser gezogen und gestoßen werden können. Die Flößer gehen dem Ufer entlang und stoßen mit diesen Haken das

gestrandete Flößholz in die Strömung zurück. Bei Stauungen müssen am untern Rande so lange einzelne Stämme freigemacht werden, bis sich die ganze Stauung oder ein Teil derselben wie ein Floß löst und im Fließen auseinanderfällt. Dies ist die häufigste und zugleich gefährlichste Arbeit, da die hoch aufgeschichteten Stauungen oft rasch zusammenfallen. Es muß deshalb immer eine Verbindung zum Land bestehen oder sich in Sprungnähe ein Boot befinden. Bei schwer zu lösenden Stauungen und bei starker Strömung, wo das Lösen von Hand zu gefährlich wäre, behilft man sich mit Dynamit. Doch wird dabei viel Holz zerstört, und zudem fürchtet man Schaden am Fischbestand.

Heutzutage haben sozusagen alle Flößereivereinigungen Boote. Die Zeiten, da die Flößer auf einem oder zwei Stämmen stehend zu Wasser fuhren, sind vorbei. Nur in ganz abgelegenen Flußgebieten Finnlands findet man noch diese Arbeitsweise, die eine ganz außergewöhnliche Geschicklichkeit erfordert. Für das Manövrieren in den großen Gewässern werden auch Motorboote verwendet.

Eines der wichtigsten weiteren Hilfsmittel ist die Schwimmkette (bom). Ursprünglich wurde einfach eine Reihe von Stämmen zusammengekoppelt mit jungen Fichten, die man über erhitzten Steinen (ähnlich Sauna) hin und her bog, bis sie weich wie Stricke wurden. Heute, da mit den Booten auch mehr Hilfsmittel mitgeführt werden können, bedient man sich kurzer Ketten. Wichtig ist, daß die Schwimmketten rasch erstellt und rasch wieder gelöst werden können. Mittels dieser Schwimmketten schleppt man das Holz in Stillwassern oder zieht es aus Buchten. Sie dienen im weitern zur Sperrung von Seitenarmen der Flüsse, zur Ablenkung des Holzes in Kurven oder zum Zurückhalten des Flößholzes. Schon geringer Gegenwind macht jedoch das Schleppen von Flößholz auch mit Seilwinden unmöglich, und so entstehen oft lange, unfreiwillige Ruhepausen. Wo auf längere Strecken das Holz geschleppt werden muß, wird deshalb bei guten Wetterverhältnissen Tag und Nacht durchgearbeitet. Das Auffangen des Flößholzes kann nur bei schwacher Strömung und mittels besonders verstärkter, dauerhafter Schwimmketten bewerkstelligt werden. Das hinter der Schwimmkette sich aufstauende Holz stapelt sich dabei im Längsschnitt birnenförmig an und bietet dem Wasserdruck eine überaus große Angriffsfläche. In größeren Seen, wie sie in Finnland die Regel bilden und in Schweden zahlreich die Oberläufe der Flüsse unterbrechen, wird das Flößholz in größeren Mengen durch starke Schwimmketten zu losen Ringfloßen (ringflode, grimme) zusammengenommen und mit kleinen Dampfschiffen geschleppt (bogsering). Ein Ringfloß faßt bis 2000 m<sup>3</sup> Holz zusammen. Die Schleppdampfer fahren Tag und Nacht und legen in 24 Stunden bloß etwa 10 km zurück. Bei sehr langen Schleppdistanzen in Finnland wird das Flößholz oft auch gebündelt geschleppt.

Wenn immer möglich, wird das zu flößende Holz direkt auf Eis abgelagert. Dabei darf aber die Eisdecke nicht so stark belastet werden, daß sie sich durchbiegt und das Holz vorzeitig mit dem Wasser in Berührung kommt, denn die Trocknung des Holzes während der kurzen Zeit der Lagerung im Winter ist für die Flößerei eminent wichtig. Für die Tragkraft der Eisdecke ist der Zeitpunkt des Einfrierens ausschlaggebend. Friert ein Gewässer schon ein während des abklingenden Herbsthochwassers und sinkt später das Wasser unter der gebildeten Eisdecke, so bleibt diese schwach und entbehrt des Wasserdruckes von unten. Umgekehrt ist für die Holzablage auf Mooren, die im Frühjahr überschwemmt werden, ein frühes Einwintern von Vorteil, da unter einer Schneedecke die Moore überhaupt nicht zufrieren und infolgedessen den ganzen Winter über nicht tragfähig sind. Der Witterungsverlauf, hauptsächlich das Gefrieren und Tauen, ist für den Wintertransport und die Lagerung des Holzes von großer Wichtigkeit. Falls keine Stillwasser oder Moore zur Verfügung stehen oder wenn das Holz zur besseren Trocknung ein Jahr liegenbleibt, wird es am Ufer aufgeschichtet und beim Hochwasser hineingerollt.

Je nach der Schwierigkeit kommt die Trift (rumpa) täglich ungefähr 2—5 km vorwärts. Bei großen Stauungen, in denen unter Umständen einige hundert Kubikmeter Holz zurückgehalten werden, bleibt man oft tagelang liegen. Der Lagerplatz der Mannschaft wird je nach dem Stand der Arbeiten verlegt. Längs der größeren Flußläufe hat die Flottningsförening in geeigneten Abständen Unterkunftshütten erstellt. Die Berufsflößer besitzen außerdem heute zu einem großen Teil eigene Zelte, die im Hochsommer wegen der Mückenplage die angenehmste Behausung darstellen.

Beim Zusammenfluß der Gewässer verringert sich die Flößereimannschaft ständig, was in gutem Einklang mit anderen Arbeiten steht, wie der Heuernte und Feldarbeiten, der Waldpflege und Zelluloseholzzüstung. Im unteren Teil der Flußläufe übernehmen gewöhnlich die vorher in den Oberläufen als Vorarbeiter verteilten Berufsflößer die Arbeit.

Sämtliches Flößholz sammelt sich schlußendlich in der Nähe der Industriezentren in der Sortieranlage. Wichtig für die Wahl ihres Ortes ist eine schwache und gleichmäßige Strömung und eine große, freie Wasserfläche zur Speicherung des Flößholzes. Da der Anfall von Flößholz infolge des Witterungsverlaufes sehr unregelmäßig ist, sind schon in den Flußläufen große Stillwasser oder Buchten zur Holzaufnahme eingerichtet. Durch ein System permanenter Schwimmketten kann das Holz entweder zur Speicherung in diese Magazine oder direkt flußabwärts gelenkt werden.

Die Sortieranlage ist ein schwimmendes System von Kanälen, in welche die einzelnen Sortimente gelenkt werden. Zur Erkennung der



Sortimente erhält jeder Stamm schon im Walde die Flößereimarke mit der Axt eingeschlagen, die sowohl den Eigentümer als auch das Sortiment bezeichnet.

In der Sortieranlage Sandslån am Ausgang des Ångermanälven, einer der größten der Welt, können 65 verschiedene Marken ausgeschieden werden. Die Sortierung stellt einen verhältnismäßig großen Kostenpunkt dar (sKr. 0.60—0.70 per m<sup>3</sup>)<sup>1</sup>. Hinter der Sortieranlage wird jedes Sortiment maschinell gebündelt und geht damit wieder an die Eigentümer über. Schleppdampfer führen von hier lange Bündelzüge in die Fabriken. Große Schlepptransporte gehen auch längs der Küste von Mittel- nach Südschweden und sogar über die Ostsee von Finnland nach Nordschweden.

### Bedeutung der Flößerei

Wie schon einleitend bemerkt wurde, kommt der Flößerei im Gesamtablauf der Holzgewinnung eine wesentliche Bedeutung zu. Bei der Anlage der Schläge ist eine der wichtigsten Aufgaben die Festlegung des Holzlagerplatzes (avlägg). Dieser ist der Ausgangspunkt für die Aufschließung des Schlaggebietes. Bei jeder Schlaganlage ist es eine Ermessensfrage, wie weit Waldwege erstellt werden sollen und wie weit Gewässer den Transport zu übernehmen haben. Während man früher das Holz auf dem kürzesten Wege zum nächsten Gewässer transportierte, sucht man heute mit längeren Wegen größere Gewässer auf. Es kommen Wegdistanzen vom Schlagort bis zum Holzlagerplatz von 10 km und darüber vor. Mit den modernen technischen Hilfsmitteln hat sich die Erstellung von Wegen wesentlich verbilligt. Da sich die Flößerei an den kleinen Bächen sehr kostspielig gestaltet und zudem wegen der kurzen Hochwasserführung der zahllosen kleinen Gewässer organisatorisch schwer zu bewältigen ist, lohnt sich ein weiterer Land- bzw. Schneetransport sogar, obwohl die Weganlagen gewöhnlich in einer einzigen Schlagperiode amortisiert werden müssen. Mit dem Weghobel kommt der planierte Erdweg nur auf zirka 1—2 sKr. pro m zu stehen, und mit Schneepflügen werden die Wege zweckmäßig und rationell gebahnt. Eine Rolle mag auch der Umstand spielen, daß heute bedeutend mehr Pferde zur Verfügung stehen als früher. Durch die

---

<sup>1</sup> Bei allen Kosten- und Preisangaben kann 1 sKr. ungefähr = 1 Fr. gesetzt werden.

---

#### Abb. 1

Zur Verjüngung locker gestellter Föhrenbestand in Louhivaara

#### Abb. 2

Birkenwald in Flußniederung mit Nachwuchs von Fichte. Louhivaara





Intensivierung der Landwirtschaft ist deren Ernährung erleichtert worden. Im Sommer werden die Pferde in großer Zahl zur Weide in die Wälder getrieben, wo sie monatelang ohne Aufsicht sich selbst überlassen bleiben.

Der Transport vom Schlagort bis zum Holzlagerplatz geht in der Regel in zwei Etappen vor sich. Der Käufer schließt das Schlaggebiet auf seine Kosten mit einem oder einem Netz von Waldwegen auf (basväg). Von diesen geplanten Wegen aus treiben die Akkordanten Schneisen in den Wald hinein (stickväg). Das ganze Schlaggebiet wird in Parzellen (skifte) eingeteilt, die einzeln zur Holzerei vergeben werden. Der Transport durch den stickväg zum basväg (lunning) geschieht mit kleinen Lasten auf einfachen oder doppelten Schlitten, die weitere Abfuhr bis zum Holzlagerplatz (körning) mit Pferdezug auf gebahnten Schnee- oder Eiswegen oder mit Traktorzug auf gebahnten oder gepreßten Schneewegen. Interessant ist ein Vergleich der durchschnittlichen Gewinnungs-, Landtransport- und Flößereikosten. Die durchschnittlichen Flößereikosten können wir mit 2—4 sKr. pro m<sup>3</sup> (Ångermanälven) einsetzen. Bei mittlerem Schwierigkeitsgrad belaufen sich gemäß den in Skandinavien verbindlichen Gesamtarbeitsverträgen die Gewinnungskosten (Fällung, Aufrüstung, Entrinden) auf 4—6 sKr., und die Landtransportkosten (lunning und körning) auf 5—10 sKr. Die gesamten Rüst- und Transportkosten belaufen sich auf ungefähr 10 bis 20 sKr. In einzelnen Fällen sind sie immerhin bedeutend höher, je nach Lage des Waldes.

Das Rundholz wird im Walde in Längen von 10'—23' (3—7 m) abgelängt, mit einer normalen Mittellänge von 15' (4,5 m). Die Maximallänge ist durch die Flößerei bestimmt, da zu lange Stämme unhandlich sind. Die Minimallänge bestimmt die Anforderung des Marktes. Für das Ablängen des Holzes werden von Jahr zu Jahr bestimmte, nach den Erträgen der einzelnen Sortimente berechnete Vorschriften aufgestellt. Beispielsweise schrieb die Kramfors-Aktiengesellschaft im Jahr 1947 den minimalen Zopfdurchmesser für Rottannen-Sägholz mit 6" (15 cm) vor, für Föhren-Sägholz mit 5" (12,5 cm). Entsprechend dem Preisrückgang der Schnittwaren, dem ein konstanter Preis der Zellulose entgegenstand, wurde 1948 der minimale Zopfdurchmesser für Rottannen-Sägholz auf 8" (20 cm), für Föhren-Sägholz auf 6" (15 cm) herauf-

---

Abb. 3

Nordschwedische Binnenlandschaft mit ausgedehntem Stillwasser, durch welches Flößholz mit einer Schwimmkette geschleppt wird (Sjoutälven)

Abb. 4

Schwimmkette in Bucht, um das Flößholz in die Strömung zurückzuziehen (Sjoutälven)

gesetzt. Auf diese Weise wird der Sortimentsanfall je nach den Bedürfnissen des Marktes reguliert. Im allgemeinen wird heute alles Rundholz auf 3—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" (7,5—5 cm) ausgehalten, je nach der Lage des Schlages. Auch dieser Minimaldurchmesser wurde rein kaufmännisch bestimmt. Heute würde sich bereits auch die Verwertung kleinerer Dimensionen bezahlt machen, doch hat es sich gezeigt, daß diese schwachen Stämme nicht mehr flößbar sind. Ohne Erfolg ist schon versucht worden, das Kleinholz gebündelt zu flößen.

Ein noch nicht vollständig gelöstes Problem ist die Entrindung. In vielen Gegenden Finnlands wird alles Holz im Wald entrindet, da die seichten und langsam fließenden Gewässer durch die sich lösende und in großen Mengen anfallende Rinde rasch verschlammten würden. Die Waldentrindung bringt außerdem den Vorteil, daß das Holz besser austrocknet und besser schwimmt. Das kleinere Material muß ohnehin entrindet werden, da es sonst infolge des großen Splintanteils sinken würde. In der Regel wird aus diesem Grunde auch das Zelluloseholz schon im Sommer geschlagen und im Saft entrindet. Die Waldentrindung hat aber, abgesehen von den zusätzlichen Kosten, den Nachteil, daß entrindetes Holz, besonders von Föhre, in stärkerem Maße Schädigungen ausgesetzt ist. Dieser Nachteil fällt dermaßen ins Gewicht, daß man besonders in Schweden immer mehr dazu übergeht, das Holz erst am Verbrauchsort maschinell zu entrinden.

Die Kosten der *Flößerei* zeigen beträchtliche Unterschiede. Sie sind außerordentlich hoch in den obersten Bächen. Sobald man aber in die größeren Flußläufe kommt, fallen die Kosten rapid. Die mittleren Transportkosten von etwas über 3 sKr. auf eine mittlere Distanz von zirka 130 km erscheinen namentlich im Vergleich mit unseren Bahnfrachten sehr niedrig. Auf die gleiche Distanz (z. B. Bündnerland—Mittelland oder Jura—Ostschweiz) ergibt sich ein Frachtsatz von ungefähr 4 Franken, wobei für den Auslad noch zirka 1 Franken pro m<sup>3</sup> berechnet werden muß, während das Flößholz hinter der Sortieranlage fabrikbereit liegt. Eine wesentliche Konkurrenzierung der Flößerei durch Bahn und Straße ist daher in Schweden nicht abzusehen. Anders sind die Verhältnisse in vielen Gebieten Finnlands, wo die weniger günstigen Wasserläufe die Trift verteuern. Das Sägewerk Varkaus in Nordkarelien, welches jährlich etwa 120 000 m<sup>3</sup> Holz einschneidet, bezieht daher 10—15 % des Rundholzes per Bahn oder Auto. Bei der rasch fortschreitenden Aufschließung des Landes mit Straßen und Bahnen steht ein weiterer Rückgang der Flößerei zu erwarten. Die ständig zunehmende Verwendung des nicht flößbaren Birkenholzes leistet dieser Entwicklung ebenfalls Vorschub.

Eine weitere Konkurrenz erwächst der Flößerei in neuerer Zeit durch die Elektrizitätswirtschaft. Vielerorts werden in Schweden und in Finnland Stauseen gebaut mit dem Zweck, das Hochwasser zu spei-

chern für die Niederdruckkraftwerke. Für manche Flüsse bestehen zwischen der staatlichen Elektrizitätswirtschaft und den Flößereivereinigungen Vereinbarungen über den Wasserabfluß, nicht ohne Nachteil für die Flößerei. Umgekehrt erleidet auch die Elektrizitätswirtschaft durch diesen Pflichtabfluß bedeutende Verluste. Das Problem wird zu lösen versucht durch vermehrten Ausbau und Korrektion der Triftwege, um dadurch Wasser einzusparen.

In ihrer Gesamtheit müssen die Flößereikosten vorderhand als fest und unveränderlich angesehen werden. Die Holzpreise werden daher aus den Küstenpreisen durch Abzug der Trift-, Schlepp- und Holzereikosten zurückgerechnet bis zum Wald. Das Holz wird entweder stehend pro Kubikfuß oder pro Stamm gekauft. Entsprechend den unterschiedlichen Transportkosten, besonders den Flößereikosten, sind auch die Preise auf dem Stock sehr verschieden. Die skandinavischen Küstenpreise sind hauptsächlich bestimmt durch die überseeischen Konkurrenzpreise in Großbritannien und zum Teil auch durch die Balkanpreise an der deutschen Wasserkante. Heute allerdings, wo auch in Skandinavien das Rundholz allmählich knapp zu werden beginnt, spielt das Angebot in vermehrtem Maße eine Rolle. Gegenwärtig herrscht eine Situation analog derjenigen bei uns, indem die Waldbesitzer mit Holzverkäufen eher zurückhalten.

Trotz des Holzreichtums der skandinavischen Länder sind die Einstandspreise für die Holzindustrie verhältnismäßig hoch. Sie betragen 1946 für Rottannensagholz um 50 sKr., für Sulfit Holz 30—35 sKr. per m<sup>3</sup> franko Werk. Trotz der riesigen Menge Rundholz, die alljährlich durch die Flüsse ihrer Verarbeitung zugeführt werden, schwimmt die Holzverarbeitende Industrie keineswegs im Überfluß, wie dies von außen vielleicht den Anschein haben könnte. Die rationelle Verwendung des Rohmaterials ist eines der ersten Gebote, und in den modern eingerichteten Betrieben geht sozusagen kein Span verloren.

Die gesamte jährliche Produktion Schwedens beläuft sich auf rund 13 Mio m<sup>3</sup>, diejenige Finnlands auf 17 Mio m<sup>3</sup>. Beinahe die ganze Produktion kommt auf dem Flößweg aus den weiten Waldgebieten. Mehr noch, nur durch die Flößwege können so bedeutende Holzmengen überhaupt an eine und dieselbe Stelle gebracht werden. Die Flößerei ist daher gewissermaßen die Grundlage der Forst- und Holzwirtschaft der waldreichen nordischen Länder.

### Résumé

#### Le flottage des bois en Suède et en Finlande

L'exploitation des forêts de la Finlande et de la partie nord et médiane de la Suède a commencé vers 1850 et contribué à l'essor économique de ces pays. L'industrie du bois y est entre les mains d'importantes sociétés par actions, qui sont également propriétaires de vastes domaines boisés.

Les cours d'eau y ont constitué toujours le moyen le plus rationnel de transport des bois, mais il fallut au préalable les équiper en réalisant d'importantes corrections et de coûteux travaux. La Suède possède aujourd'hui 33 000 km de voies flottables et la Finlande 44 000 km. Celles-ci ont atteint aujourd'hui leur développement maximum, mais des moyens importants sont encore affectés à leur amélioration.

Les rivières scandinaves ont de hautes eaux au printemps, à la suite de la fonte des neiges; une seconde crue, moins importante, est provoquée par les pluies d'automne. Les ruisseaux et les petites rivières ne sont flottables que durant les hautes eaux, alors que les cours importants peuvent être utilisés tout au long de l'été. Près du littoral, le flottage commence en avril, en montagne à la fin de mai. Dans les années sèches telles que 1947, de grandes quantités de bois à flotter restent souvent dans le lit des rivières jusqu'à la première crue de l'année suivante.

Durant le printemps le flottage est intensifié au maximum. Les équipes de flotteurs sont munies de barques. Sur les eaux tranquilles, elles groupent et attachent les billes en chaînes; sur les lacs importants, des bateaux à vapeur remorquent des « trains » comprenant jusqu'à 2000 m<sup>3</sup> de bois.

A la sortie des réseaux de flottage, le bois est trié par assortiments et par propriétaires dans une installation flottante; les billes sont ensuite liées et remises à leur propriétaire par les entreprises de flottage.

Le coût de ce mode de transport varie dans une large mesure. Il descend d'environ 20 centimes par m<sup>3</sup> et km dans les ruisseaux à 1 centime dans les rivières; aujourd'hui on tend à remplacer le flottage dans les cours d'eau de faible capacité et d'une utilisation difficile par le transport hivernal sur la neige. Dans l'ensemble, le flottage constitue un moyen de transport fort économique; ainsi, à Ångermanälven, il coûte 3 fr. par m<sup>3</sup> pour une distance de 130 km! La concurrence du rail et de la route est faible, bien qu'elle soit en augmentation par suite de la colonisation toujours plus poussée de ces pays et de l'utilisation toujours plus importante du bouleau, qui ne peut être flotté.

De la production forestière totale, qui atteint 13 millions de m<sup>3</sup> en Suède et 17 millions en Finlande, plus du 90 % est acheminé par les voies fluviales vers les centres de consommation; le flottage constitue réellement aujourd'hui encore la base de l'exploitation des forêts scandinaves. (tr. Ed. R.)

## **Photopériodicité et thermopériodicité chez le pin sylvestre**

Par *R. Karschon*, Ilanoth (Israël)

(21.1)

Depuis la découverte de la photopériodicité par Garner et Allard, de nombreux travaux ont été consacrés aux différents aspects de la réaction des plantes aux changements périodiques de la lumière. Parmi ces travaux, ceux consacrés aux espèces ligneuses et notamment aux arbres forestiers sont relativement peu nombreux: à