

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 116 (1965)  
**Heft:** 4-5

**Artikel:** Die Lochkarte in der Forsteinrichtung des Kantons Zürich  
**Autor:** Thommen, F. / Kocsis, I.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767384>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Lochkarte in der Forsteinrichtung des Kantons Zürich

Von *F. Thommen* und *I. Kocsis*, Zürich

Oxf. 524.33 — 015.5

## Zielsetzung

Vor etwa drei Jahren wurde in dieser Zeitschrift der Einsatz des Lochkartenverfahrens in der Waldzusammenlegung des Kantons Zürich beschrieben. In der Zwischenzeit wurde das Vorgehen verbessert und verfeinert. Mit Hilfe einer leistungsfähigeren Anlage (IBM 1401) wurden zahlreiche Kontrollen eingeführt und wesentliche zeitliche und kostenmäßige Einsparungen erzielt. Andere Kantone haben unser Programm weitgehend übernommen.

Von vorneherein stand fest, daß die lochkartenmäßige Auswertung (oder nötigenfalls eine andere Art von Automation) mit der Zeit auf alle routinemäßigen Rechen- und Tabellierarbeiten zu erstrecken sei. Bei einem öffentlichen Betrieb (Oberforstamt), der selbst nur ein kleiner Bestandteil eines viel größeren, heterogenen und verwickelten Betriebes (kantonale Verwaltung) und mit diesem eng verzahnt ist, kann jedoch das Rechenwesen nicht von einem Tag auf den andern völlig umgestaltet werden. Es drängt sich deshalb ein stufenweises Vorgehen auf, wobei im letzten Stadium die Verknüpfung der vorher gesondert behandelten Teilbereiche zu erfolgen hat. Diese Verknüpfung muß natürlich schon von Anfang an bei jedem einzelnen Schritt im Auge behalten werden.

Als zweite Arbeit wurde im Kanton Zürich die Automatisierung der Massenberechnung für Wirtschaftspläne in Angriff genommen. Nachdem diese nun auch schon reibungslos läuft und Änderungen in der nächsten Zeit nicht mehr zu erwarten sind, soll in der Folge darüber berichtet werden. Gegenwärtig laufen Vorarbeiten für die Erstellung der jährlichen Statistiken und für die Rechnung und Erstellung der Nutzholzlisten und Schlagkontrollen.

## Grundlagen

Erster und wichtigster Schritt bei der Einführung der integrierten Datenverarbeitung ist die Schaffung einer Grundorganisation, die den Eigenarten und Möglichkeiten des Lochkartenverfahrens angepaßt ist. Dabei müssen verschiedene Bedingungen erfüllt sein, auf die und deren Folgen kurz eingegangen werden soll:

1. Ausgangspunkt aller Überlegungen bilden die Forderungen der Praxis. Diese sind allerdings zu prüfen auf Stichhaltigkeit und auf Verbes-

serungsmöglichkeiten. Ebenfalls sollen Aufwand und Ergebnis in einem vernünftigen Verhältnis zueinander stehen. Dem maschinellen Verfahren dürfen aber höchstens unbedeutende Einzelheiten geopfert werden. In unserem Falle ergab sich daraus:

- Beibehaltung der bisherigen Aufnahme- und Protokollierungsmethode
- Neue Darstellungsart der Ergebnisse
- Verzicht auf Hektarenwerte
- Begrenzung auf 25 Stärkestufen
- Erfassung sämtlicher Holzarten (max. 35) bei den Stammzahlen und Zusammenfassung in 10 Gruppen bei den Massen.

2. Die Fähigkeiten der Rechenanlage sind möglichst auszunützen, ihre Beschränkungen müssen notgedrungen berücksichtigt werden. Die heute zur Verfügung stehenden Anlagen zeichnen sich durch höhere Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabegeschwindigkeit, große Speicherkapazität und sehr anpassungsfähige Programmierbarkeit aus. Die Geschwindigkeit des Gesamtablaufes ist dabei meist durch die Eingabegeschwindigkeit beschränkt. Es muß deshalb danach getrachtet werden, die ganze Verarbeitung in einem Zuge durchzuführen, ohne Zwischenschaltung von Handarbeit oder langsameren Geräten und erneuter Dateneingabe. Die häufig die Programmierbarkeit beschränkende Speicherkapazität ist bis aufs letzte auszunützen. Die eigentliche Rechenarbeit geht bei modernen Anlagen so schnell vor sich, daß sie trotz den hohen Stundenkosten weniger ins Gewicht fällt als die Nebenarbeiten, wie Vorbereitung, Prüfung, Dateneingabe usw.

Die uns interessierenden Aufgaben benötigen verhältnismäßig viele Speicherplätze. Deren möglichst günstige Belegung durch Ausnützung aller Abkürzungs- und Vereinfachungsmöglichkeiten bei der Programmierung (im vorliegenden Beispiel blieben von den 4000 Speicherplätzen nur 2 unbenutzt!) erfordert genaue Kenntnisse nicht nur der Lochkartentechnischen, sondern auch der forstlichen Seite des Problems. Dies führt uns zum nächsten Punkt:

3. Der Auftraggeber sollte über die nötige Ausbildung verfügen, um das Programm selbst erstellen zu können. Die Fachkräfte der Lochkartenverarbeitenden Firmen haben vorwiegend Erfahrungen auf kommerziellem Gebiet, und ihre Einführung in die forstlichen Fragestellungen ist umständlich und nicht immer erfolgreich. Im schlimmsten Falle sollte der Auftraggeber mindestens über die Möglichkeit verfügen, das Programm auf optimale Gestaltung hin zu prüfen.

Da sich heute die neuen Anlagen mit anderem Aufbau und anderer Programmiersprache ziemlich rasch ablösen, bildet ein größerer Betrieb, auch wenn er über keine eigene Anlage verfügt, mit Vorteil einen Spezialisten aus. Dieser kann selbstverständlich noch für andere Aufgaben verfügbar sein, muß aber vor allem Lochkartentechnisch auf der Höhe sein und bleiben. Durch mehr oder weniger ständige Berührung mit den einschlägi-

gen Problemen kann dieser Mitarbeiter seine Programmierfähigkeiten dauernd verbessern. Auch in einem voll automatisierten Betrieb stellen sich dauernd neue Probleme. Es lohnt sich also noch bald einmal für ein Kantonsforstamt, einen Forstingenieur als Programmierer auszubilden, wie das im Kanton Zürich geschehen ist.

4. Bei den meisten Lochkartenauswertungen ergibt sich die Möglichkeit, aus dem vorhandenen Material ohne großen Mehraufwand zusätzliche Informationen zu gewinnen. Es muß aber auch in diesem Falle geprüft werden, ob diese Ergebnisse überhaupt brauchbar und aussagefähig sind. Es besteht sonst die Gefahr, daß wertlosen Angaben zuliebe das Verarbeitungsprogramm unbewußt aufgebläht wird.

5. Eines der wichtigsten Probleme ist die Schaffung von klaren Ausgangsbelegen und die fehlerlose Übertragung ihres Inhaltes auf die Eingabekarten. Eine moderne Rechenanlage kann dank weitestgehender Selbstprüfung auch dann nicht unbemerkt fehlerhaft arbeiten, wenn ein Maschinenteil defekt ist oder ausfällt. Dagegen ist praktisch jede menschliche Arbeit (manuelle Datenübertragung) mit Fehlern behaftet. Gerade die Fähigkeit der Elektronenrechner zu logischen Entscheidungen ermöglicht die Erstellung eines Prüfprogramms, mit dessen Hilfe praktisch alle vorkommenden Fehler erfaßt und angezeigt werden können. Dies betrifft vor allem das Lochen von stellenverschobenen oder unmöglichen Daten in die Ausgangskarten. Der Ablauf dieses kleinen Prüfprogramms ist wesentlich billiger als die Korrektur auch nur weniger Fehler während oder nach der Hauptauswertung.

6. Ein Programm hat im allgemeinen nur dem einen Zwecke zu dienen. Andernfalls besteht die Gefahr, daß keine der verschiedenen Aufgaben optimal gelöst wird. Sicher wird aber in jedem Einzelfall ein Teil des Programms brachliegen, was bei der meist vorliegenden Knappheit an Speicherplätzen nachteilig ist. Auch beim Vorliegen von ähnlichen Aufgaben ist deshalb genau abzuklären, ob sich nicht die Erstellung von getrennten Programmen lohnt.

### **Ausführung**

Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung bei der Wirtschaftsplanrevision soll im folgenden schrittweise dargestellt werden.

1. Schritt: Abklärung der forstlichen Aufgabenstellung.

Grundsätzlich könnten die nachstehenden Daten gefordert werden:

- Stammzahlen und Massen nach Stärkestufen und Holzarten
- Totale nach Stärkeklassen, für Nadelholz/Laubholz und gesamthaft
- Prozentwerte für diese Zahlen
- Zuwachsberechnung
- Hektarenwerte der Totale
- Mittelstamm-Massen
- Kreisflächenangaben.

STUFE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL	
RTANN	563	320	219	127	76	48	34	25	16	9	21	15	21	22	10	5	6	2								1539	RTANN
WTANN	18	12	7	9	5	3	4		1	2			1													62	WTANN
FOHRE	9	8	6		3	2			2	1																31	FOHRE
LAER	5	5	1	2		1		1		2	1			1												19	LAER
NDH	595	345	233	138	84	54	38	26	19	14	22	15	22	23	10	5	6	2								1651	NDH
BUCHE	140	44	19	12	7	5	6	9	5	3		3	1	1	1	3										259	BUCHE
EICHE	35	29	9	7	2	8	9	10	7	7	5	7	7	9	3	1					1					157	EICHE
ESCHE	286	132	84	37	21	9	8	3	4		1			1												586	ESCHE
BAH	102	70	39	20	7	4	1		2																	245	BAH
ULME	4	1	2																							7	ULME
LINDE	1		2																							3	LINDE
HBU	127	33	17	1	1																					179	HBU
BIRKE	16	11	6	3	1			1																		38	BIRKE
KI	55	27	12	9	2	6	1																			112	KI
SPAH	3	7	11	4		1																				26	SPAH
FAH	7	2	4																							13	FAH
ASPE	1	3	1																							5	ASPE
WEIDE	1																									1	WEIDE
KASTA			2																							2	KASTA
LBH	778	359	208	93	41	33	25	23	18	10	6	10	8	11	4	4		1			1					1633	LBH
TOTAL	1373		441		125		63		37		28		30		14						1						TOTAL
TOTAL		704		231		87		49		24		25		34		9		6		3						3284	TOTAL
STUFE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL	

Abb. 1

Stammzahlverzeichnis pro Bestand oder Abteilung, für max. 35 Holzarten und 25 Stufen.  
(Stufe 25 = Durchmesser 114 cm und mehr)

Auf die Erhebung der drei letzten Argumente wurde verzichtet, weil der Aufwand in einem ungünstigen Verhältnis zur Aussagefähigkeit stehen würde (Mittelstamm, Kreisflächen) und wegen der oft ungenügenden Grundlagen (Hektarenwerte). Eine Zuwachsberechnung soll ferner erst erfolgen, wenn jeweils die zweite elektronisch gerechnete Revision vorliegt.

## 2. Schritt: Abklärung der maschinentechnischen Möglichkeiten.

Von der Rechanlage müssen verlangt werden:

- Rasche Eingabe der Ausgangsdaten
- Rasches und fehlerloses Rechnen
- Große Speicherkapazität, die die Lösung der gestellten Aufgaben in einem Arbeitsgang gestattet, ohne dazwischengeschaltete Handarbeit
- Schnelles Druckwerk, damit die Datenausgabe nicht wesentlich mehr Zeit beansprucht als die Rechenarbeit
- Die Kosten der Anlage müssen zur Geschwindigkeit und Kapazität in einem gesunden Verhältnis stehen.

Die Forderungen erfüllt die Anlage IBM 1401 recht gut, abgesehen von der etwas beschränkten Speicherkapazität, die große Ansprüche an die Programmierung stellt. Dazu kommt noch, daß diese Anlage überhaupt in der Nähe zur Verfügung steht, was natürlich arbeitstechnisch ein wesentlicher Vorteil ist.

## 3. Schritt: Schaffung der Grundorganisation.

Diese entscheidet von vorneherein, ob der Maschineneinsatz leicht durchführbar, wirtschaftlich und allgemein brauchbar wird oder nicht.

KORPORATIONSWALD OBER-ENGSTRINGEN STAMMZAHLLVERZEICHNIS

WALD NR. 7213 GANZER WALD AUFGENOMMEN 6.1964

STUFE	NDH	PROZENT	LBH	PROZENT	TOTAL	PROZENT
1	876	7,8%	3088	27,4%	3964	35,1%
2	603	5,3%	1660	14,7%	2263	20,0%
I	1479	13,1%	4748	42,1%	6227	55,2%
3	524	4,6%	1015	9,0%	1539	13,6%
4	385	3,4%	584	5,2%	969	8,6%
5	373	3,3%	327	2,9%	700	6,2%
II	1282	11,4%	1926	17,1%	3208	28,4%
6	329	2,9%	175	1,6%	504	4,5%
7	261	2,3%	94	0,8%	355	3,1%
8	166	1,5%	81	0,7%	247	2,2%
9	126	1,1%	68	0,6%	194	1,7%
III	882	7,8%	418	3,7%	1300	11,5%
10	70	0,6%	49	0,4%	119	1,1%
11	64	0,6%	32	0,3%	96	0,9%
12	49	0,4%	30	0,3%	79	0,7%
13	47	0,4%	27	0,2%	74	0,7%
14	46	0,4%	34	0,3%	80	0,7%
15	28	0,2%	19	0,2%	47	0,4%
16	19	0,2%	9	0,1%	28	0,2%
17	13	0,1%	5		18	0,2%
18	3		7	0,1%	10	0,1%
19						
20			1		1	
21			1		1	
22						
23						
24						
25						
IV	339	3,0%	214	1,9%	553	4,9%
TOTAL	3982	35,3%	7306	64,7%	11288	100,0%

Abb. 2

Stammzahlverzeichnis für den Gesamtwald für Nadelholz/Laubholz und max. 25 Stufen, mit Stärkeklassentotalen und Prozentangaben

Beim Arbeitsablauf unterscheiden wir zwischen subjektiven und objektiven Entscheidungen. Die subjektiven Entscheidungen betreffen die Art der Ausführung (zum Beispiel die Darstellung der Ergebnisse, die Anzahl der auszuhaltenden Holzarten, die zu rechnende Stellenzahl) und sind vom



KORPORATIONSWALD OBER-ENGSTRINGEN STAMMZAHLVERZEICHNIS

WALD NR. 7213 GANZER WALD AUFGENOMMEN 6.1964

HOLZART	STAMMZAHL	PROZENT
RTANN	3354	29,7%
WTANN	150	1,3%
FOHRE	298	2,6%
LAER	162	1,4%
DOUGL	18	0,2%
NDH	3982	35,3%
BUCHE	1321	11,7%
EICHE	826	7,3%
ESCHE	2319	20,5%
BAH	921	8,2%
ULME	44	0,4%
LINDE	88	0,8%
HBU	1045	9,3%
BIRKE	51	0,5%
SERLE	13	0,1%
WERLE	1	
KI	457	4,0%
SPAH	60	0,5%
FAH	119	1,1%
ASPE	5	
ELSB	4	
MEHLB	2	
WEIDE	3	
NUSSB	2	
KASTA	2	
ROSSK	1	
ROTEI.	7	0,1%
ROB	15	0,1%
LBH	7306	64,7%
TOTAL	11288	100,0%

Abb. 3

Stammzahlverzeichnis und Prozentzahlen für alle Holzarten für den Gesamtwald

Forstingenieur zu treffen. Objektive Entscheidungen (zum Beispiel, ob eine bestimmte Holzart zur Gruppe «Nadelholz» gehört oder nicht, wann die letzte mit Stämmen belegte Stärkestufe erreicht ist, von wann an die Eingabedaten zur nächsten Abteilung gehören) müssen vom Programmierer in das Programm eingebaut werden und sind dann von der Maschine zu treffen. Dies bedeutet einen Gewinn an Zeit und Fehlerlosigkeit, da solche Fragen erst im Verlauf der Verarbeitung auftreten und sonst jedesmal einen mensch-

KORPORATIONSWALD OBER-ENGSTRINGEN

WALD NR.7213

ABT.NR. 2A

AUFGENOMMEN 6.1964

STAERKEKLASSE	I		II		III		IV		TOTAL		IN %	
	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3
BESTAND 2A									3284	2587		
BESTAND 2B									101	49		

Abb.4

Gesamtstammzahl und Gesamtmasse für Bestände (vollständige Tabelle nur für ganze Abteilung)

KORPORATIONSWALD OBER-ENGSTRINGEN

WALD NR.7213

ABT.NR. 2A - B

AUFGENOMMEN 6.1964

STAERKEKLASSE	I		II		III		IV		TOTAL		IN %	
	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3	STZ	M3
RTANNE	883	241	422	336	123	243	111	606	1539	1426	45,5%	54,1%
WTANNE	30	9	21	18	8	16	3	12	62	55	1,8%	2,1%
FOEHRE	17	5	9	8	4	9	1	4	31	26	0,9%	1,0%
LAERCH	10	3	3	3	2	4	4	17	19	27	0,6%	1,0%
UB.NDH												
TOT NDH IN %	940 27,8%	258 9,8%	455 13,4%	365 13,8%	137 4,0%	272 10,3%	119 3,5%	639 24,2%	1651	1534	48,8%	58,2%
BUCHHE	204	51	56	43	26	58	13	74	299	226	8,8%	8,6%
EICHE	67	19	18	13	34	73	41	219	160	324	4,7%	12,3%
ESCHE	449	118	151	116	24	48	2	10	626	292	18,5%	11,1%
BAHORN	174	48	66	49	7	14			247	111	7,3%	4,2%
UB.LBH	311	77	82	57	9	15			402	149	11,9%	5,7%
TOT LBH IN %	1205 35,6%	313 11,9%	373 11,0%	278 10,5%	100 3,0%	208 7,9%	56 1,7%	303 11,5%	1734	1102	51,2%	41,8%
TOTAL	2145 63,4%	571 21,7%	828 24,5%	643 24,4%	237 7,0%	480 18,2%	175 5,2%	942 35,7%	3385	2636	100,0%	100,0%

Abb.5

Stammzahlen und Massen nach Stärkeklassen für 10 Holzarten (5 Nadelholz-, 5 Laubholzarten) mit Prozentanteilen, pro Abteilung (Bestände aufsummiert) oder Bestand sowie Gesamtwald

lichen Eingriff erfordern würden. Die IBM 1401 kann beliebig viele Entscheidungen dieser Art selbständig treffen.

Die Einlesegeschwindigkeit der Lochkarten in die Maschine ist viel geringer als deren Verarbeitungsgeschwindigkeit, jedoch unabhängig von der Anzahl der Daten pro Lochkarte. Von den herkömmlichen Kluppie-



rungsprotokollen wird ein Lochbeleg in Form eines Stammzahlverzeichnisses erstellt. Aus diesem werden die Eingabekarten so abgelocht, daß eine Karte alle Stämme einer bestimmten Holzart in einer Auswertungseinheit enthält. Die Anzahl der Stufen wird dabei auf 25 beschränkt, da sonst das normale Tabellenformat bei der Ausgabe überschritten werden müßte. Die Kartenzahl wird auf diese Weise geringer, als wenn die Stammzahlen aller Holzarten in einer bestimmten Stufe auf eine Karte gelocht würden, die Einlesezeit, die gleich teuer ist, wie die Rechenzeit, also ebenfalls.

Das Arbeiten mit Holzartentarifen ist bei uns nicht üblich. Es wäre jedoch auch nicht lohnend, da die Verarbeitung stark erschwert und verteuert würde, ohne einen angemessenen Gewinn an Genauigkeit. In unserem Falle genügt eine einzige Tarifikarte pro Wald. Eine weitere Karte enthält den Titel für die gesamte Auswertung sowie einen Code, der die Art bestimmt, in der allfällig vorkommende Unterabteilungen oder Bestände behandelt werden sollen. Die Verarbeitung von 20 Abteilungen mit je 15 Holzarten benötigt also 302 Datenkarten.

Vor Eingabe der Datenkarten muß das Verarbeitungsprogramm mit Hilfe von Programmkarten in die Maschine eingelesen werden. Bei Wirtschaftsplänen mit wenig Abteilungen ergibt sich ein Mißverhältnis zwischen Programm- und Datenkarten, da die Anzahl der erstern fest ist. Unser Arbeitsablauf ist deshalb so gestaltet, daß mit einem einzigen Satz von Programmkarten beliebig viele Wirtschaftspläne hintereinander gerechnet werden können, ohne daß dazwischen die geringste Verzögerung eintritt. Wegen der beschränkten Speicherkapazität ist dagegen je ein Durchgang für die Stammzahlen und für die Massen notwendig. Ein Umsortieren der Karten oder ein Aussortieren beispielsweise der Tarifikarten zwischen den beiden Arbeitsgängen konnte jedoch umgangen werden. Ein separater, kurzer Ablauf mit besonderem Programm dient der Prüfung der Karten auf richtige Reihenfolge und Codierung und auf Stellenverschiebungsfehler.

#### 4. Schritt: Verarbeitung.

Art und Darstellung der Ergebnisse können direkt aus den Abbildungen ersehen werden. Gedruckt wird auf leeres Papier, alle Tabellen- und Zeilenköpfe werden von der Maschine beschrieben. Eine Linierung fehlt dagegen und wurde in den Abbildungen nur aus Gründen der Übersichtlichkeit angebracht. Alle Tabellen werden mit einem Durchschlag erstellt. Weitere Doppel wären im gleichen Arbeitsgang möglich, werden jedoch nicht benötigt.

Bei den Holzartentabellen werden entweder die Bestände oder die Abteilungen erfaßt, mit Summentabellen pro Wald. Die Stärkeklassentabellen erscheinen dagegen je nach Steuerung entweder nach Beständen oder nach Abteilungen, mit summarischer Erfassung allfälliger Unterabteilungen oder Bestände, jeweils mit Summentabelle pro Wald. Außer den gedruckten Tabellen werden noch gewisse Summenkarten erstellt, die einer zukünftigen Schlagkontrolle und Zuwachsberechnung dienen werden.

## **Zeitbedarf und Kosten**

Nach zweijähriger Erfahrung lassen sich die Kosten pro Verarbeitungseinheit (Bestand oder Abteilung) gut erfassen. Im Durchschnitt kostet die elektronische Auswertung Fr. 2.50 und die Vorbereitung (Belege erstellen, lochen, prüfen, sortieren, Formulare) ebenfalls Fr. 2.50. Die Verarbeitung kommt also pro Einheit auf Fr. 5.— zu stehen, wobei die Amortisierung der Vorarbeiten (Entwerfen der Belege und Tabellen, Programmierung) inbegriffen ist. Der Zeitbedarf beträgt 45 Sekunden.

Der Einsatz einer mittelgroßen elektronischen Rechenanlage ergibt also für unser Problem eine enorme Kosteneinsparung (75%) und Beschleunigung, bei einer bessern Erfassung der Bestandesstruktur als bisher.

## **Ausblick**

Wie jeder andere Wirtschaftszweig leidet die Forstwirtschaft an einem wachsenden Mangel an Hilfskräften. Dies gilt nicht nur im Wald, sondern auch im Büro. Unser Bestreben muß es also sein, alle Routinearbeiten, das heißt alle Arbeiten, die nur objektive Entscheidungen enthalten, maschinell zu lösen. Daß dies nicht ein erzwungenes Übel sein muß, sondern kostengünstig und im Hinblick auf die gewonnenen Aussagen zum Vorteil gereichen kann, zeigt unser Beispiel. An «menschlichen Werten» geht bei dieser Automatisierung sicher nichts verloren. Es ist deshalb zu hoffen, daß die sich abzeichnenden Bestrebungen, Maschinenarbeit auch wirklich durch Maschinen ausführen zu lassen, an Stärke gewinnen. Ein interkantonaler Erfahrungsaustausch der interessierten Stellen ist jedoch wichtig und sollte noch weiter ausgebaut werden. Damit kann verhindert werden, daß eine gute Sache in einen schlechten Ruf kommt, weil der Einsatz schlecht geplant und falsch durchgeführt wurde.

## **Résumé**

### **L'utilisation de cartes perforées pour l'aménagement des forêts du canton de Zurich**

En 1961, le premier des deux auteurs avait décrit, dans ce journal, l'utilisation des cartes perforées pour les calculs des remaniements parcellaires forestiers entrepris dans le canton de Zurich. Depuis lors, le procédé a été amélioré et perfectionné, et il fut admis qu'à l'avenir tous les travaux routiniers de calcul et de mise en tableaux seraient effectués à l'aide d'une installation mécanographique. Aussi la seconde étape a-t-elle consisté à automatiser les calculs d'aménagement; la méthode a été mise au point et les travaux s'exécutent normalement depuis deux ans déjà. Actuellement, les études préparatoires sont en cours pour exécuter de la même manière les statistiques annuelles, les listes de cubage et les factures s'y rapportant, ainsi que les contrôles des coupes.

Un certain nombre de conditions doivent être remplies lors de l'application de procédés mécanographiques.

Ce sont d'abord celles qui découlent des exigences de la pratique. Ces dernières doivent être examinées pour déterminer leur nécessité et leur valeur, et les améliorations qu'il est possible de leur apporter.

Ensuite, la capacité des installations mécanographiques doit être utilisée au maximum. A ce sujet, il est essentiel d'avoir à l'esprit le fait que, si les heures de calcul des machines sont très chères, les opérations se font si rapidement que ces frais ont moins d'importance que ceux qui sont occasionnés par les travaux accessoires de préparation, de contrôle, d'introduction de données, etc.

Le commettant devrait posséder les connaissances nécessaires pour établir lui-même les programmes de calcul, ou du moins être capable de les juger quant à leur forme optimale. Etant donné que de nouvelles installations mécanographiques et de nouveaux procédés sont sans cesse mis sur le marché, ces connaissances, qu'il faut toujours compléter, ne peuvent être l'apanage que d'un spécialiste. Le canton de Zurich, par exemple, a fait donner une formation de programmeur à un de ses ingénieurs forestiers.

A l'aide des procédés mécanographiques, il est souvent possible, avec le même matériel et sans travail supplémentaire, d'obtenir des informations complémentaires. La valeur de ces dernières doit être contrôlée car il existe un danger de produire des résultats inutiles uniquement par amour du procédé.

Une des conditions très importantes est l'établissement au départ de formules de données absolument parfaites et le report sans erreurs de leur contenu sur les cartes perforées. De plus, un programme de contrôle doit être établi à l'aide duquel toutes les erreurs possibles au cours des opérations pourront être découvertes.

Un programme ne peut servir en général qu'à un seul but ; si plusieurs buts doivent être atteints à l'aide d'un seul programme, aucune des tâches ne pourra être résolue d'une façon optimale. Aussi faut-il, dans chaque cas particulier, déterminer s'il est avantageux d'établir des programmes séparés.

Les auteurs décrivent ensuite de quelle façon et avec quelle installation ils ont résolu les problèmes que leur posait l'automatisation des calculs qu'exige l'aménagement des forêts dans le canton de Zurich. Ces problèmes sont, par exemple, la plus petite unité pour laquelle des résultats sont désirés (peuplement, sous-division, division), le nombre des catégories de diamètre, le nombre des essences distinguées, la question des tarifs, l'impression des tableaux par la machine et le nombre de copies de chacun d'eux, les tableaux récapitulatifs.

Après deux ans d'expériences, les frais totaux par unité d'aménagement (peuplement ou division) s'élèvent à 5 francs, y compris l'amortissement des frais des opérations préparatoires (programmes et étude des formules de données).

La rationalisation des travaux forestiers doit être réalisée au bureau comme en forêt. Tous les travaux de routine qui n'exigent qu'une décision objective peuvent être faits par une machine. Ce n'est pas uniquement une exigence due au manque de main d'œuvre, mais aussi une question de prix de revient et de meilleure interprétation des données. Pour terminer, les auteurs émettent le vœu qu'un échange intercantonal des expériences faites dans ce domaine empêche des tâtonnements et des erreurs qui ne peuvent que ternir la réputation d'une excellente chose.

*Traduction : Farron*