

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 82 (1931)
Heft: 12

Artikel: Über Leistungen und Kosten bei Bestandesaufnahmen
Autor: Knuchel, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764877>

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>

Aufforstung mit Setzlingen mit „umgeschlossenen“ Ballen in Folgendem zu suchen sind :

1. Große Raschheit im Arbeitsvollzuge auf der Kulturläche.
2. Geringe Gebundenheit an Jahreszeit und Witterung für die Aufforstung.
3. Verminderung der Gefahren des Vertrocknens, Verkrümmens und Verlegens der Wurzeln.
4. Verminderung der Gefahren durch Barfrost und Rüsselkäfer.
5. Dadurch größere Gewähr für das Gelingen der Aufforstung und Verminderung der Nachbesserungsarbeiten.
6. Rascher Vollzug beim Ausheben und Sortieren der Setzlinge.
7. Möglichkeit einer erheblichen Saatgutersparung und entsprechenden Zuchtwahl.

Die Nachteile der Methode liegen 1. in der nicht sehr naturgemäßen Entwicklung der Wurzeln (zumal bei Fichte) im Jugendstadium. (In dieser Hinsicht erfüllt auch die übliche Anzucht ballenloser Setzlinge in Forstgärten meistens nicht unsere Wünsche.) 2. Verletzungen der frühzeitig durch die Dütenlöcher wachsenden Wurzeln sind nicht zu vermeiden; sie sind aber geringer als bei ballenlosen Setzlingen. 3. Erhöhte Kosten für Anzucht und Transport.

Über Leistungen und Kosten bei Bestandesaufnahmen.

Von H. Knuchel, Zürich.

Wenn wir den Zuwachs eines Waldes genau verfolgen wollen, so müssen wir von der Kluppe ausgiebigen Gebrauch machen. Kluppieren und wieder kluppieren müssen wir auch um den Wirtschaftserfolg festzustellen, der ja nur zum Teil als Geldreinertrag, aus Einnahmen und Ausgaben leicht zu berechnen ist, zum Teil aber, als Veränderung in der Höhe und Zusammensetzung des Holzvorratskapitals, nur durch umständliche Messung ermittelt werden kann.

Darüber bestehen keine Meinungsverschiedenheiten. Hingegen sind die Forstleute nicht einig über die Frage, in welchen Abständen die Aufnahmen durchgeführt werden sollen. Je kürzer die Abstände, desto rascher und zuverlässiger werden wir über die Höhe des Zuwachses und über die Veränderungen des Vermögensbestandes unterrichtet, desto größer sind aber auch die Kosten, mit denen der Betrieb belastet wird. Letzten Endes entscheidet daher die Kostenfrage über die Häufigkeit der Revisionen und die Kostenfrage bildet überhaupt häufig ein unübersteigbares Hindernis (oder einen Vorwand) gegen die Einführung der Kontrollmethoden in die Praxis.

Ueber Leistungen und Kosten bei Bestandesaufnahmen finden wir in der forstlichen Literatur nur spärliche Angaben. In seinem „Lehrbuch der Holzmeßkunde“ erwähnt Professor Udo Müller nur die Untersuchungen von Heß und von Baur, die aus einer schon recht weit

zurückliegenden Zeit stammen und sich nur auf verhältnismäßig wenige, meist ältere, Bestände beziehen. Sie vermögen kein richtiges Bild von den Kosten der Kluppierung ganzer Betriebsklassen zu geben.

„Forstkondukteur“ R. Heß hat in zwei Nadelholzrevieren des Thüringer Waldes in 28 Beständen 63.223 Stämme kluppiert und dabei nach einer Mitteilung in der „Allg. Forst- und Jagdzeitung“ 1866, S. 365, mit einem Protokoll- und zwei Kluppenführern folgende Leistungen erzielt:

im ungünstigsten Fall	422	Stämme	pro	Stunde
im günstigsten Fall	971	„	„	„
im Mittel	680	„	„	„

Je Gruppe und Arbeitstag ergab sich bei guter Witterung und einer Arbeitszeit, ohne Weg, von durchschnittlich sieben Stunden in den Monaten April bis Oktober, eine durchschnittliche Leistung von 5000 Stämmen, entsprechend einer Fläche von 10—15 Hektaren Altholzbestand.

Von Baur gibt in der vierten Auflage seiner „Holzmesskunde“, S. 387, als Maximum für einen Kluppiertag 10.300 Stämme in 50jährigen Kiefern, als Mittel 5000—6000 Stämme an.

Forstrat Ziegler, der im Vorarlberg, nach schweizerischem Muster, Betriebseinrichtungen durchgeführt hat, berichtet darüber in der „Wiener Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“ 1925, S. 299. Die durchschnittliche Leistung einer Gruppe mit drei Kluppenführern betrug in einem, in 1100—1700 m Höhe gelegenen Plenterwald etwa 70 Stämme pro Stunde, bei Messung aller Stämme von 16 cm an. Im ganzen wurden 55.367 Stämme, entsprechend einer Waldfläche von 235 ha kluppiert. Die Kosten betragen für 767 Arbeitsstunden 515,60 Schilling, oder 2,20 Schilling pro Hektare, bei einem Arbeitslohn von 0,6 bis 0,7 Schilling pro Stunde.

Wir können diesen Angaben weitere beifügen, die sich auf im Herbst 1931 in der Schweiz durchgeführte Erhebungen stützen. Ferner können wir hier auch noch einige Erfahrungen über Leistungen und Kosten bei Höhenmessungen mitteilen.

1. Grundlagen.

Es wurden etwa 100 Fragebogen an Forstämter des Jura, des Mittellandes und der Alpen versandt, von denen 90 beantwortet und etwa 70 in die Untersuchung einbezogen worden sind. Im ganzen erstreckt sich die Erhebung auf eine Fläche von 20.077 ha mit 7.590.743 Stämmen und einen Holzvorrat von 4.633.316 m³, das sind etwa 2 % des schweizerischen Waldbestandes. Wir stellen bei dieser Gelegenheit fest, daß der durchschnittliche Holzvorrat in diesen sehr verschiedenartigen Beständen 231 m³ beträgt, wobei sämtliche Stämme des ganzen Waldes, von 16 cm, in einzelnen Fällen von 8, 10, 14, 17, 18 und 20 cm an

gemessen, die schwächeren Stämme aber gar nicht berücksichtigt worden sind.

Die Bestandesaufnahmen wurden vorwiegend in den Sommermonaten, aber bei sehr ungleicher Witterung und in sehr verschiedenartigen Beständen durchgeführt und deshalb sind auch die Leistungen, selbst bei ähnlicher Geländebeschaffenheit, ungleich.

In der Tabelle auf Seite 372 ist die Verteilung der Aufnahmen auf die verschiedenen Landesgegenden angegeben. Außer der Steilheit des Geländes, der Witterung, der Dichte und Zusammensetzung der Bestände nach Holzarten, Stammzahlen und Stärkeklassen, der Beschaffenheit der Bodenoberfläche und der Bodendecke, hat natürlich auch die Zusammensetzung der Gruppen, die Geschicklichkeit der Arbeiter und die Eignung des Taxators zum Vorgesetzten einen großen Einfluß auf die Leistungen. Bei deren Beurteilung ist ferner auch zu berücksichtigen, daß in unsern Erhebungen die Zeit für die Zurücklegung des Weges vom Besammlungs- bis zum Arbeitsplatz und auch die Ruhepausen inbegriffen sind.

Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, haben wir anstelle der sehr verschiedenen tatsächlichen Löhne überall die gleichen Ansätze angenommen, und zwar für den Protokollführer Fr. 30, für die Kluppenführer Fr. 10 pro Tag. Daraus ergeben sich verhältnismäßig hohe Kosten, indem in der Praxis neben dem verantwortlichen Taxator, der stets ein diplomierter Forstingenieur sein soll, auch noch Unterförster als Protokollführer verwendet werden können. Wie wir sehen werden, spielt der hohe Ansat, den wir für den Protokollführer mit Rücksicht auf dessen Abwesenheit vom Wohnort wählen mußten, auch eine Rolle bei der Beurteilung der Frage der Gruppenzusammensetzung.

Wir haben unsere Resultate getrennt nach der Zusammensetzung der Kluppierguppen dargestellt und außerdem wurden Hügelland und Gebirge und in diesen beiden Untergruppen noch verschiedene Landesgegenden auseinandergehalten.

Eine einzige Erhebung, die wir dem Oberforstamt des Kantons Zürich verdanken, bezieht sich auf einen Mittelwald. In den Angaben für Jura und Mittelland sind gelegentlich Erhebungen in Mittel- und namentlich in Umwandlungsbeständen mit einbezogen, aber nicht getrennt gebucht worden.

2. Leistungen.

Wie aus der Tabelle auf Seite 373 hervorgeht, beträgt die Leistung einer Gruppe pro Arbeitstag im Durchschnitt aller untersuchten Wälder 6,7 Hektar kluppierte Fläche, 2523 Stämme und 1629 m³, also nur ungefähr die Hälfte von dem, was Baur und Heß als Norm angeben. Berücksichtigt man aber, daß bei unsern Untersuchungen der Weg

zur Arbeit und die Pausen inbegriffen sind und daß viele der kluppierten Wälder an sehr steilen Hängen und die Altholzstämme meist in sehr dichtem Jungwuchs stehen, so erscheint unser Mittelwert nicht zu tief.

In einem Tag wurden durchschnittlich kluppiert

i m H ü g e l l a n d

mit zwei Kluppenführern	5,8 ha,	3582 Stämme,	1738 m ³ ¹
„ drei	„ 10,7 ha,	5290 „	3158 m ³

i m G e b i r g e

mit zwei Kluppenführern	3,4 ha,	1286 Stämme,	1075 m ³
„ drei	„ 6,8 ha,	2091 „	1350 m ³
„ vier	„ 14,2 ha,	2864 „	2726 m ³

Betrachten wir die Einzelergebnisse, so bemerken wir überall große Unterschiede in den Leistungen, was bei der Verschiedenartigkeit des Geländes und der Bestände nicht anders zu erwarten ist. Wir beschränken uns daher darauf, einige bemerkenswerte Leistungen hervorzuheben, während wir darauf verzichten, auch die niedrigsten Leistungen zu erwähnen, die auf sehr verschiedene Ursachen zurückgeführt werden können.

H ü g e l l a n d , zwei Kluppenführer

Mittelland	5,2 ha,	4837 Stämme,	1546 m ³ (Dintikon, Aargau)
	6,2 ha,	4672 „	1908 m ³ (Lenzburg, Aargau)
Jura	10,0 ha,	6910 „	1488 m ³ (Elfingen, Aargau)
	9,4 ha,	5011 „	2671 m ³ (Baden, Aargau)

Hierzu ist zu bemerken, daß die Kluppierschwelle im Aargau bei 8—10 cm liegt. Den großen Leistungen in der Stammzahl stehen keine entsprechenden Leistungen in der Masse gegenüber. Wir geben daher noch ein Beispiel mit Kluppierschwelle 17,5 cm und hoher Leistung in Fläche und Masse:

Jura	17,0 ha,	4455 Stämme,	5589 m ³ (La Joux, Neuchâtel) ²
------	----------	--------------	---

H ü g e l l a n d , drei Kluppenführer

Mittelland	9,2 ha,	6507 Stämme,	5182 m ³ (Hoßliwil, Solothurn)
	9,7 ha,	6052 „	5150 m ³ (Staatswald Hegi, Zürich)
Jura	12,2 ha,	9393 „	4633 m ³ (Reistenholz, Solothurn)
	11,8 ha,	8862 „	2672 m ³ (Le Devens, Neuchâtel)

Der untersuchte Mittelwald (Flurlingen und Benken, Kanton Zürich) steht mit 3726 Stämmen ungünstig, mit 19,1 ha und 3794 m³ dagegen sehr günstig da.

¹ Niedrige Masse, infolge durchschnittlich sehr niedriger Kluppierschwelle in dieser Gruppe.

² Zum Teil lockere Bestockung.

Grundlagen.

Gruppe Nr.	Bezeichnung	Klup= pierte Fläche ha	Stamm= zahl	Holzvorrat		Grup= pen= flup= pier= tage	Kosten= summe Fr.
				im ganzen m ³	pro ha m ³		
Ein Protokoll- und zwei Kluppenführer							
Hügelland							
1	Mittelland	1.095	839 254	343.061	313	274,5	13.725
2	Jura (hügelig)	1.041	477.124	295.496	284	93,0	4.650
		2.136	1.316 378	638.557	299	367,5	18.375
Gebirge							
3	Boralpen (1 Jura)	1.171	494.129	392 667	335	416,5	20.825
4	Hochgebirge	1.499	508.153	445.928	297	363,0	18.150
		2 670	1.002.282	838.595	314	779,5	38.975
	Total, Gruppen mit zwei Kluppenführern	4.806	2.318.660	1.477.152	307	1147,0	57.350
Ein Protokoll- und drei Kluppenführer							
Hügelland							
5	Mittelland	754	399.631	296.718	394	82,5	4.983
6	Jura	3.493	1.695.189	953.773	273	313,5	15 163
		4.247	2 094.820	1.250.491	294	396,0	23.760
7	Mittelwald	210	40.989	41.731	199	11,0	660
Gebirge							
8	Boralpen	333	89.451	55.522	167	33,0	1.980
9	Hochalpen, Graubünden	4 154	1.246.429	793.022	191	521,0	31.260
10	Wallis	1.957	670.404	296 713	152	294,5	17.670
11	Uri, Glarus	1.371	421.942	332.768	243	382,0	22.920
12	Jura (gebirgig)	1.266	358 628	320.403	253	102,0	6.120
		9.081	2.786 854	1.798.428	198	1332,5	79 950
	Total, Gruppen mit drei Kluppenführern	13.538	4.922.663	2.823.603	208	1739,5	104.370
Ein Protokoll- und vier Kluppenführer							
13	Hochgebirge (1) u. Jura (1)	1.733	349.420	332.561	192	122,0	8.540
	Zusammen	20.077	7.590.743	4.633.316	231	3008,5	170.260

Arbeitsleistungen und Kosten.

Gruppe Nr.	Bezeichnung	Leistung pro Gruppe im Tag			Kosten in Franken		
		Klupp- pierte Fläche ha	Stamm- zahl	m ³	pro ha	pro 1000 Stämme	pro 1000 m ³
Ein Protokoll- und zwei Kluppenführer							
Hügelland							
1	Mittelland	4,0	3057	1250	12.55	16.35	40. —
2	Jura (hügelig)	11,2	5130	3177	4.45	9.75	15.75
		5,8	3582	1738	8.60	13.95	28.75
Gebirge							
3	Boralpen (1 Jura)	2,8	1186	943	17.80	42.15	53.05
4	Hochgebirge	4,1	1400	1228	12.10	35.70	40.70
		3,4	1286	1075	14.60	38.90	46.45
	Total, Gruppen mit zwei Kluppenführern	4,2	2021	1288	11.35	24.75	28.80
Ein Protokoll- und drei Kluppenführer							
Hügelland							
5	Mittelland	9,1	4844	3596	6.55	12.40	16.70
6	Jura	11,1	5407	3042	5.40	11.10	19.70
		10,7	5290	3158	5.60	11.35	19. —
7	Mittelwald	19,1	3726	3794	3.15	16.10	15.80
Gebirge							
8	Boralpen	10,1	2711	1682	5.95	22.15	35.65
9	Hochalpen, Graubünden	8,0	2392	1522	7.50	25.10	39.40
10	Wallis	6,6	2276	1008	9.05	26.35	59.55
11	Uri, Glarus	3,6	1104	871	16.70	54.30	68.90
12	Jura (gebirgig)	12,4	3516	3141	4.85	17.05	19.10
		6,8	2091	1350	8.80	28.70	44.45
	Total, Gruppen mit drei Kluppenführern	7,8	2105	1777	7.70	21.20	33.75
Ein Protokoll- und vier Kluppenführer							
13	Hochgebirge (1) u. Jura (1)	14,2	2864	2726	4.90	24.45	25.70
	Zusammen	6,7	2523	1629	8.50	22.45	34.75

Gebirge, zwei Kluppenführer

Jura	8,4 ha, 3898 Stämme, 2224 m ³ (Rochefort, Neuchâtel)
	6,7 ha, 3028 „ 2166 m ³ (Peseux, Neuchâtel)

Gebirge, drei Kluppenführer

Hochgebirge	14,8 ha, 3601 Stämme, 1559 m ³ (Betten, Wallis)
	8,6 ha, 3414 „ 1215 m ³ (Bisperterminen, Wallis)
Jura	25,8 ha, 5927 „ 7611 m ³ (Les Bayards, Neuchâtel)
	16,6 ha, 4407 „ 4468 m ³ (Boveresse, Neuchâtel)

Unter Würdigung der mit den Fragebogen eingereichten Bemerkungen können wir als maximale, nur unter günstigen Umständen bei der Kluppierung ganzer Betriebsklassen zu erzielende Leistungen folgende Zahlen angeben:

Hügelland, 2 Kluppenführer,	6—10 ha, 4500—7000 Stämme, 1500—4000 m ³
3 „	9—13 ha, 6000—9000 „ 3000—5000 m ³
Gebirge, 2 „	4—8 ha, 2500—5000 „ 1000—3000 m ³
3 „	8—12 ha, 4000—7000 „ 2000—4000 m ³

3. Kosten.

Wie aus unserer Tabelle, Seite 373, hervorgeht, betragen die Kosten der Kluppierung im Durchschnitt aller Standorte pro Hektar kluppierte Fläche Fr. 8,50, pro 1000 Stämme Fr. 22,45 und pro 1000 m³ Fr. 34,75, und zwar

	pro Hektar	pro 1000 Stämme	pro 1000 m ³
	Fr.	Fr.	Fr.
Hügelland, 2 Kluppenführer	8,60	13,96	28,75
Gebirge, do.	14,60	38,89	46,43
Hügelland, 3 Kluppenführer	5,60	11,35	19,00
Gebirge do.	8,80	28,70	44,45
„ 4 Kluppenführer	4,90	24,45	25,70

Nach dieser Zusammenstellung wäre also das Kluppieren mit zwei Kluppenführern unrationell, und zwar nicht nur im Gebirge, sondern auch in der Ebene. Tatsächlich scheinen in der Praxis in weitaus den meisten Fällen drei Kluppenführer verwendet zu werden, denn von den 20.000 durch unsere Statistik erfaßten Hektaren wurden nur 4800 Hektaren mit Gruppen zu zwei Kluppenführern, dagegen 15.200 Hektaren mit Gruppen zu drei Kluppenführern gemessen. Eine Anzahl Bogen konnte leider nicht ausgewertet werden, weil Gruppen verschiedener Zusammensetzung verwendet worden sind.

Es wurde schon weiter oben angedeutet, daß nicht nur die gesamten Kosten der Kluppierung wesentlich vermindert werden, wenn neben dem verantwortlichen Tagator auch Unterförster als Protokollführer verwendet werden können, sondern daß alsdann in vielen Fällen die Gruppen mit drei Kluppenführern nicht mehr billiger arbeiten, als solche mit zwei Kluppenführern. Dies dürfte besonders im flacheren Gelände zutreffen und es muß hier überhaupt auf die Vorteile der Zweiergruppen im leicht begehbaren Gelände und in dichten Beständen hingewiesen werden. Sobald nämlich die Zurufe sich zu rasch folgen, kommt der Schreiber mit dem Notieren nicht mehr nach und Ueberkreuzungen beim Zurufen werden häufig. Er muß dann häufig anhalten lassen und Fragen stellen, wobei leicht Mißverständnisse vorkommen. Durch Verwendung von 4 cm-Stufen, wie sie der Verfasser vorgeschlagen hat und wie sie bereits in vielen Verwaltungen eingeführt sind,¹ können allerdings diese Nachteile vermindert aber nicht ganz beseitigt werden. Der Zweiergruppe ist daher im flachen Gelände selbst dann der Vorzug zu geben, wenn sie etwas teurer arbeitet als die Dreiergruppe.

Leistungen und Kosten beim Höhenmessen.

Mit unserer Umfrage über den Arbeitsaufwand beim Kluppieren haben wir auch eine Umfrage über die Leistungen und Kosten beim Höhenmessen verbunden. Bei dieser Gelegenheit hat sich herausgestellt, daß in der Schweiz ausschließlich mit dem Höhenmesser von Oberförster Christen in Zweisimmen gearbeitet wird, was zu vernehmen unsern nunmehr im Ruhestand lebenden Kollegen Christen sicher freuen wird.

Es sind uns Antworten über Höhenmessungen in 54 Waldungen eingereicht worden, in denen 175.125 Höhen gemessen wurden. Die durchschnittliche Leistung pro Tag beträgt 437 Messungen, wobei bald nur ein, bald zwei Gehilfen verwendet wurden. Die Kosten stellen sich im Durchschnitt auf Fr. 112 pro 1000 Höhenmessungen, wobei wiederum für den Protokollführer Fr. 30, für den Lattenhalter Fr. 10 in Anschlag gebracht worden sind.

Es wurden gemessen von

1 Chef mit 1 Mann im Hügelland	36.022	Stämme in	70	Gruppentagen
im Gebirge	41.579	" "	152,5	"
1 Chef mit 2 Mann im Hügelland	73.478	" "	139,5	"
im Gebirge	24.046	" "	75,0	"

im ganzen 175.125 Stämme in 437 Gruppentagen.

¹ H. Knuchel: Zur Bildung der Durchmesserstufen bei Einrichtungsarbeiten. Diese Zeitschrift, 1930, S. 99—108.

