

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Band:** 95 (1944)  
**Heft:** 2  
  
**Artikel:** Vom laufenden Zuwachs  
**Autor:** Bühner, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767529>

### **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:** 19.11.2024

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

2. Es ist anzustreben, das Bewaldungsprozent der Schweiz durch weitere Aufforstungen im Gebirge auf mindestens 25 % der Gesamtfläche zu erhöhen. Die bisher befolgte Aufforstungspraxis in Wildbachgebieten ist daher nicht nur weiter zu betreiben, sondern energisch zu fördern.
  3. Die Aufforstungsflächen sind in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft zu bestimmen.
  4. Die Ausscheidung von Wald und Weide ist zu fördern.
  5. Beim Bau von Wald- und Güterwegen sind die gegenseitigen Interessen der Land- und Forstwirtschaft durch gemeinsames Aufstellen von Wegnetzen zu gewährleisten.
  6. Bei Wildbachverbauungen sind neben den Bauarbeiten im Unterlauf Sanierungsprojekte aufzustellen für die Verbesserung der alp- und forstwirtschaftlichen Verhältnisse in den Einzugsgebieten.
- 

### **Vom laufenden Zuwachs**

Es ist ein allgemein menschlicher Zug, unausgesetzt über sich selbst und über das, was einen umgibt, Klarheit zu suchen. Für den, der jeden Morgen neu vor Zahlen und reichlich vor Wirtschaftsplänen sitzen muß, für den würde es unerträglich, sich auf die Dauer mit Prozenten, Differenzen zweier Statistiken und ähnlichem mehr tagtäglich in der Weise abzugeben, daß er sie entweder aufschreibt oder ausläßt und mit Bemerkungen versieht, je nach Anleitung. So zwischenhinein kann sich das Bedürfnis bemerkbar machen, diese Reihen von Beobachtungswerten einmal kausal zu verstehen und sich nach einer Summe von Erfahrungen darüber zu unterhalten, was ihre Größe, ihre systematische Zusammenstellung denn eigentlich bei aller Unvoreingenommenheit zu sagen habe.

Alles zu umfassen, was dabei mitspielt, darum kann es sich nicht handeln. Die Frage geht hier nur nach einem Detail, nämlich nach der einen der möglichen Ursachen unserer Zuwachsschwankungen.

So sehr man die Kürze aller Vielschreiberei vorzieht, so läßt sich eine längere Vorbemerkung, der die Hauptsache folgen soll, nicht umgehen.

Der im Jahre 1938 neu revidierte Wirtschaftsplan der *Korporation Oberägeri* (Kt. Zug) ist reichlich mit Zahlen ausgestattet, deshalb, weil einerseits die Gesamtwaldfläche die beträchtliche Ausdehnung von 845 ha aufweist und weil andererseits die stehende Nutzungskontrolle die Zuwachsrechnung nach der Methode *Biolley* ermöglichte, wie sie in seiner Schrift « Die Forsteinrichtung », Verlag Gebr. Attinger, Paris und Neuenburg, 1932, nachzuschlagen ist.

Die Resultate aller 54 Abteilungen hier aufzuführen, geht nicht an und ist auch nicht nötig; es können uns einige Beispiele gleich mehr oder weniger deutlich an unser Problem heranbringen.

**Laufender Zuwachs und Stärkeklassen im Korporationswald Oberägeri**

Abt. Nr.	Bestockte Fläche ha	Vorrat per ha m <sup>3</sup>	Stehend gemess. Nutzung pro Jahr und ha m <sup>3</sup>	Laufend. Zuwachs		Vorrat nach Stärkeklassen			
				per ha und Jahr m <sup>3</sup>	in % des Anfangsvorrates per Jahr %	16—24 %	24—36 %	36—52 %	über 52 cm %
13	20,53	278	3,6	9,6	5,5	16	30	40	14
18	16,78	312	7,7	8,6	3,1	13	31	41	15
12	6,36	408	0,9	13,0	4,9	8	30	48	14
39	16,18	423	6,7	10,8	3,0	6	27	50	17
46	15,51	307	6,7	10,3	4,1	8	28	48	16
24	6,32	425	3,5	11,2	3,3	8	28	45	19

Wer durch den Wald geht und sich oftmals die Querschnitte gefällter Bäume ansieht, dem wird es im Fortschritt der Erfahrung zur halben Gewißheit, daß doch, über Einzelheiten hinwegblickend, eine weitgehende Konstanz in der Jahrringbreite festzustellen ist, wenigstens dann, wenn man den Maßstab groß genug wählt. Diese Aussage ist indessen, dem Gebot der Vorsicht zuliebe, auf ein geschlossenes, geographisch nicht allzu weit reichendes Wuchsgebiet bezogen zu halten. Wie es damit steht, ganz aus der Nähe betrachtet, — darüber soll nichts gesagt sein. Man möchte aber den hierauf bezüglichen Sachverhalt in der Weise umschreiben, daß die jährliche Durchmesserzunahme um einen Mittelwert schwankt, von dem sie aller Vermutung entsprechend erst in recht hohem Baumalter in eher einseitiger, wohl abnehmender Weise abweicht. Man müßte sich einmal darüber durch Messungen Genaueres beschaffen.

Unter dieser Voraussetzung ist es nur schlecht zu verstehen, wenn vergleichsweise zum Beispiel aus obiger Tabelle für die beiden Abteilungen 13 und 18 einerseits und 12, 39, 46 und 24 andererseits, deren Stärkeklassenprozent einander sehr genähert sind, ein Unterschied von 2,4 bzw. 1,9 im jährlichen Zuwachsprozent zu errechnen war.

Man denkt dabei natürlich auch an die « subjektiven » Fehler, die immer verborgen mitspielen. Doch erkennt man aus einer Zusammenstellung des Zuwachses aller Abteilungen (die hier fehlt) die theoretisch ohne weiteres erwartete Tatsache, daß sich mit fallendem Zuwachsprozent das Schwergewicht der Massen von den beiden untern nach den beiden obern Stärkeklassen hin verlagert. Die in unserer ersten Tabelle angeführten Beispiele der Unregelmäßigkeit sind weit eher in Minderheit. Daraus darf man in beschränktem Umfang schließen, daß den Wirtschaftsplanaufnahmen und ebenso der Nutzungskontrolle immerhin das Prädikat brauchbar zu verleihen ist. Der Wald der Korporationsgemeinde Oberägeri gehörte dazumal, im Jahre 1938, zu den relativ bestverwalteten Forstdomänen im Kanton Zug.

Es wäre somit, um es kurz zusammenzufassen, für einmal festzuhalten, daß selbst bei gleichem Waldbild, vom weiter oben eingenommenen Standpunkt aus unerwartet, eine « Zuwachsschwankung » auftritt.

Mit dem was Meyer bestimmte (« Die rechnerischen Grundlagen der Kontrollmethoden », Beiheft Nr. 13 zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, 1934), wonach in der Praxis mit einem Zuwachsfehler von 0,6 bis 1,6 % des Vorrates der kluppierten Waldparzelle zu rechnen ist (Seite 101), wäre alles bald erklärt und abgetan. Man könnte damit Weiteres unterlassen und schweigen, wenn nicht in unsern beiden Organen des Forstvereins Meldungen über Zuwachsschwankungen das immer bereite Feuerchen der forstlichen Sensation von neuem schürten.

Prof. *Knuchel* hat in der « Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen » 1933 Jahrringbreiten — die in mühsamer Arbeit gewonnen wurden — und ihre Schwankungen auf die Art gedeutet, daß die bis dorthin in den Wäldern des Neuenburger Juras festgestellten Zuwachsrückgänge auf äußere, durch den Forstmann nicht zu beeinflussende Faktoren zurückzuführen seien. Seine Messungen haben indessen einen äußerlich bedingten Rahmen nicht überschritten und sind bis heute, wenigstens für die Schweiz, vereinzelt geblieben. Desto mehr hat sich unsere ausgedehnteste Forststatistik, die Einrichtung, auf diese Frage besonnen und versucht sie zu beantworten.

Forstinspektor *Favre*, ein liebevoller Beobachter, beschreibt uns — traditionsgemäß — den Fortgang der Wirtschaftsplanarbeiten in Couvet und möchte am Schluß aller Zahlen — so stellt man es sich vor — die Geschichte seines mit den ersten Anfängen der Kontrollmethode eng verbundenen Waldes nicht nur nacherzählen, sondern für Zeiten, die weiter weg liegen, schon vorausbestimmen. Er ist durch seine Feststellungen, veröffentlicht im « Journal forestier suisse » 1934, Hefte 4, 5, 6, zwar beunruhigt.

#### Laufender Zuwachs per Jahr im Wald von Couvet

	Periode							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Jahre							
	1891-1896	1897-1902	1903-1908	1909-1914	1915-1920	1921-1926	1927-1932	1933-1939
In % des Anfangsvorrates	1,6	1,8	2,3	2,7	2,2	2,0	2,2	3,2
In m <sup>3</sup> per ha . . .	8,3	8,1	9,7	11,3	9,0	8,3	8,7	12,0

« Das Absinken des laufenden Zuwachses », so übersetzt man etwa seine Ausführungen auf Seite 120, « das in der 5. Periode konstatiert wurde, war recht unvermittelt und hat sich auch auf die 6. Periode ausgedehnt. Mit Bezug auf den nachfolgenden Wiederanstieg, der schon in der 7. Periode zu verzeichnen ist, muß man sagen, daß er fast beängstigend wurde in der letzten, die 1939 zu Ende ging. »

Es kann der Sachlichkeit keinen Abbruch tun, indem man sich noch zwei weiteren Autoren zuwendet.

Forstadjunkt *Ammon* gibt im Heft 7/8 der « Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen » 1943 folgende Tabellen bekannt :

**Laufender Zuwachs per Jahr**

Jahre	Für Fichte		Für Tanne	
	In % des Anfangsinventars	m <sup>3</sup> p. ha	In % des Anfangsinventars	m <sup>3</sup> p. ha
1924/29	3,2	6,8	3,2	2,4
1929/34	2,6	6,3	4,4	3,7
1934/39	2,3	6,0	5,2	5,3

Er gewann seine Daten aus einem 2,04 ha großen bernischen Privatwald, der alle fünf Jahre gemessen wurde. Fichte und Tanne haben sich entgegengesetzt verhalten. Er beschreibt die Fichte als naturwidrig, die Tanne dagegen als heimische Holzart und gründet darauf seinen Schluß auf das unterschiedliche Zuwachsgebaren.

Auch Forstadjunkt *Vogt* teilt in Heft Nr. 12 der gleichen Zeitschrift eine Tabelle mit, die unser Interesse beanspruchen kann.

**Laufender Zuwachs per Jahr im Bürgerwald Sumiswald**

In den Jahren	In % des Anfangsinventars	Per ha
1912—1932	2,4	7,4 m <sup>3</sup>
1932—1942	1,4	5,8 m <sup>3</sup>

Die stehende Zuwachskontrolle wurde zwar in diesem Wald nicht angewendet. Aber dennoch stützt sich *Vogt* auf seine Werte und findet die Verminderung des Zuwachses doch zu auffallend. Er sucht auch nichts, womit sich die Zahlen entschuldigen ließen. Er schreibt ganz einfach : « Der tatsächliche oder scheinbare Zuwachsrückgang von der ersten zur zweiten Periode läßt sich schwer erklären. » (Seite 348.)

Diese Hinweise, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sollen genügen, und es ist damit Zeit geworden, den entlehnten Gedanken die eigenen folgen zu lassen.

Die Zuwachsschwankungen aus klimatischen Ursachen mögen bestehen. Aber sie schließen nicht aus, was uns weiterhin nun beschäftigt.

Die einfache Weise unserer Zuwachsrechnung, ohne Rücksicht auf die sonst noch methodisch unbefriedigenden Zustände im *Biolleyschen* Verfahren, kann man doch als eine Art Gesetz ansprechen. Wenn man ein Gesetz prüfen will, verfolgt man sein Verhalten unter Einsatz der Grenzfälle. Als Grenzfall kann es uns dienen, wenn wir für unsere Rechnung nur einen Baum betrachten, dem wir überdies eine gleichbleibende Durchmesserzunahme von 6 mm in Brusthöhe durch alle

Jahre hindurch zuschreiben. Vielleicht ist man mit dieser Annahme gar nicht so weit von der Wirklichkeit weg. Damit läßt sich gedanklich der Versuch ausführen. Er gehört zum einfachsten, was man sich vorstellen kann und hat nichts Außergewöhnliches an sich. Aber dennoch ist er unternommen worden. Zur Gewinnung der Zahlen verwenden wir zunächst einen Einrichtungstarif, der wenig Arbeit verursacht, denjenigen für den Kanton Zug aus dem Jahr 1937. Er führt nur eine Dezimale. Wir stellen uns noch vor, um lückenlos zu berichten, der Baum sei zufälligerweise zum erstenmal in jenem Herbst gemessen worden, als er die Meßschwelle von 16 cm Brusthöhdurchmesser überschritten hatte.

Auf diese Weise ergibt sich :

**Laufender Zuwachs per Jahr**

Aus 5jähriger Einrichtungsperiode				Aus 10jähriger Einrichtungsperiode			
Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{100}$ m <sup>3</sup>	Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{100}$ m <sup>3</sup>
1.	19,2	0	0				
2.	22,2	10,0	2	1.	22,2	5,0	1
3.	25,2	13,3	4				
4.	28,2	8,0	4	2.	28,2	13,3	4
5.	31,2	0	0				
6.	34,2	8,6	6	3.	34,2	4,3	3
7.	37,2	6,0	6				
8.	40,2	6,2	8	4.	40,2	7,0	7
9.	43,2	0	0				
10.	46,2	4,7	8	5.	46,2	2,4	4
11.	49,2	3,8	8				
12.	52,2	3,2	8	6.	52,2	1,9	4
13.	55,2	0	0				
14.	58,2	3,4	10	7.	58,2	1,7	5
15.	61,2	2,9	10				
16.	64,2	3,1	12	8.	64,2	3,2	11
17.	67,2	0	0				
18.	70,2	2,7	12	9.	70,2	1,3	6
19.	73,2	2,4	12				

Es ist auf den ersten Blick zu erkennen, wie unerfreulich groß die Schwankungen der Zuwachszahlen selbst bei regelmäßigem Wuchs des Baumes, wie unser Experiment voraussetzt, ausfallen. Nicht nur liegen Schwankungen an und für sich vor, sondern derselbe Baum zeigt, sogar im gleichen Zeitpunkt seiner Entwicklung, nie das zu erwartende gleiche Verhalten, je nachdem die Einrichtungsdauer fünf oder zehn Jahre gewählt wird.

Führt man unter Zugrundelegung neuenburgischer Verhältnisse dieselbe Rechnung durch, so bekommt man die nachfolgende Tabelle, die zwar nichts grundsätzlich Neues bringt, aber interessehalber aufgeschrieben sei. Wiederum soll der jährliche Durchmesserzuwachs 6 mm betragen und der Baum unmittelbar nach dem Eintritt in die zu klupierende Masse erfaßt worden sein.

**Laufender Zuwachs per Jahr**

Bei 6jähriger Einrichtungsperiode				Bei 10jähriger Einrichtungsperiode			
Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{1000}$ m <sup>3</sup>	Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{1000}$ m <sup>3</sup>
1.	13,8	0	0	1.	16,2	19,1	9
2.	17,4	31,9	15	2.	22,2	9,5	13
3.	21,0	16,2	22	3.	28,2	6,7	18
4.	24,6	0	0	4.	34,2	5,1	23
5.	28,2	11,1	30	5.	40,2	10,8	71
6.	31,8	8,7	39	6.	46,2	3,3	47
7.	35,4	8,0	55	7.	52,2	2,7	52
8.	39,0	0	0	8.	58,2	2,4	57
9.	42,6	6,8	69	9.	64,2	2,0	61
10.	46,2	5,5	78	10.	70,2	3,7	135
11.	49,8	0	0				
12.	53,4	4,6	87				
13.	57,0	3,9	95				
14.	60,6	3,4	102				
15.	64,2	0	0				
16.	67,8	3,0	109				
17.	71,4	2,7	116				

Abermals steht man vor einer Zahlenreihe mit einem Auf und Nieder, ganz so, als wäre auch mit ihr in keiner Weise eine Regelmäßigkeit verbunden. Man sieht ferner, daß die Ausschläge größer sind als auf der vorhergehenden Tabelle und ist geneigt, daraus der 4-cm-Stufe gegenüber der 5-cm-Stufe, zudem bei kurzer Periodendauer, den Vorrang einzuräumen.

Indessen handelt es sich hier um einen Einzelstamm. Nicht ganz so schlimm dürfte es sein, wenn viele Bäume aus allen Stärkekategorien miteinander gemessen werden. Wir hoffen es wenigstens und denken uns, daß dieser Mangel unserer Zuwachsrechnungen vielleicht in einem Zehntel aller Fälle merklich und damit störend auftritt und die Resultate sogar zur Unbrauchbarkeit verfälscht.

Es ist nun schwer, diesen theoretischen Fall des Einzelstammes in die Praxis mit einem Kollektiv von Bäumen zu übertragen. Eine Hilfe

hierin wäre zurzeit anders als durch einen Versuch, durch langwierige Statistik, nicht zu denken.

Verantwortlich für solche Zustände sind natürlich unsere groben 4- oder gar 5-cm-Stufen, die dank ihrer Größe auf der einen Seite die Kluppen- und sonstigen Meßfehler auffangen und zum mindesten für die Gesamtergebnisse erheblich abschwächen, die aber auf der andern Seite die Möglichkeit einer neuen Fälschung der Zuwachswerte eröffnen.

Man könnte sich einen Ausweg in der Weise suchen, indem die Einrichtungszeiten verlängert würden, weil es scheint, daß die Abweichungen von einem Mittel dabei weniger extrem ausfallen. Damit wäre der Vorteil der größeren Durchmesserstufen nicht einzubüßen, um trotzdem ein weniger zufälliges und schwankendes Mittel zu erhalten. Aber dann erhebt sich wieder die Frage, ob man dermaßen gezwungen beruhigte Mindest- und Höchstwerte nicht auf der Basis einfacherer Überlegungen und billiger als durch Kluppierungen erreichen könnte. Darauf wissen wir im Augenblick nichts zu antworten.

Vielleicht ist es gut, im ganzen Zusammenhang noch den Vorteil der 2-cm-Stufe hervorzuheben. Wir wählen hierzu den Tarif 3, für langes Holz bestimmt, vom Kanton Waadt. Wiederum werde der theoretische Einzelbaum jährlich um 6 mm in Brusthöhe breiter und die Messung beginne im Herbst nach seinem Übertritt über die Meßschwelle von 16 cm.

#### Laufender Zuwachs per Jahr

Bei 6jähriger Einrichtungsperiode				Bei 10jähriger Einrichtungsperiode			
Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{1000}$ m <sup>3</sup>	Periode	Durchmesser in Brusthöhe cm	In % des Anfangsinventars	In $\frac{1}{1000}$ m <sup>3</sup>
1.	19,8	8,3	17				
2.	23,4	11,1	33	1.	22,2	15,0	30
3.	27,—	6,6	33	2.	28,2	7,0	35
4.	30,6	7,1	50				
5.	34,2	5,0	50	3.	34,2	5,3	45
6.	37,8	1,9	25				
7.	41,4	4,6	67	4.	40,2	4,2	55
8.	45,—	3,6	67	5.	46,2	3,3	60
9.	48,6	3,3	75				
10.	52,2	3,1	83	6.	52,2	3,1	75
11.	55,8	1,6	50				
12.	59,4	2,9	100	7.	58,2	2,8	90
13.	63,—	2,4	100	8.	64,2	2,3	95
14.	66,6	2,5	117				
15.	70,2	2,2	117	9.	70,2	2,1	105
16.	73,8	1,1	66				
17.	77,4	2,0	133	10.	76,2	2,0	120



Die Konstanz der Abnahme in den Werten mit steigendem Durchmesser bei zehnjähriger Periode ist bemerkenswert. Doch beruht auch sie noch, wie man wohl zeigen könnte, weniger auf Natürlichkeit als auf der Willkür in den Stufen und der Wahl der Rechenmethode.

\* \* \*

Wir sind für dieses Mal nicht in der Lage, einen abgegrenzten Gefahrenbereich für die methodisch bedingten Schwankungen im Zuwachs gewissermaßen fertig verpackt, mit inliegender Gebrauchsanweisung, der Praxis zu übergeben. Wird es jemals möglich sein, so etwas zu tun? Wir wollen uns viel mehr bloß auf eine kurze und keineswegs endgültige Interpretation der mitgeteilten Zahlen bescheiden.

Unsere Zuwachskontrollen ergeben Unregelmäßigkeiten, deren Ausdeutung nach klimatischen Ursachen einerseits und Beeinflussung durch Meßfehler jeder Art andererseits, wie es scheint, nicht ausreicht. Eine dritte, durch die grobe 4- oder 5-cm-Stufe also methodisch bedingte Unstetigkeit im Wuchs ergibt sich über eine einfache Zuwachsbetrachtung für den Einzelbaum. Die sehr gewünschte Verallgemeinerung auf den Gesamtwald ist im Augenblick nicht möglich. Dennoch vermutet man eine Wirkung auf die Wirtschaftsplanergebnisse. Das wäre das Sachliche, zusammengefaßt.

Aber das Unsachliche, das den Weg mitgemacht hat? Ein kräftiges Stück Pessimismus wird man nicht los. Es gibt dafür sogar Worte, die etwa so lauten, daß man wohl auf Grund der heute üblichen Einrichtungsverfahren, der Kontrollmethoden, das Ziel, das man sucht, kaum erreicht, nämlich festzustellen, in welchen Grenzen die Jahrringbreite beeinflusbar ist.

Wenn es unsere Absicht ist, ein solches Resultat anzusteuern, dann sind andere, wenn auch nicht weniger mühsame Meßmethoden nötig. Wir möchten die Variabilität der Kronenprojektion im Zusammenhang mit dem Stammdurchmesser kennen lernen, womit wir aussagen, was aller Wahrscheinlichkeit nach als neue Statistik uns beschäftigen kann und womit sich der Gang der Messungen andeuten läßt.

Wer das zuletzt Gesagte als Programm auffaßt, der sieht sich abermals vor einem Berg von Schwierigkeiten und muß ein Freund nicht kleiner Arbeit sein. Man könnte sich hier zur Not mit der theoretischen Physik trösten, die an jenem Punkt ist, daß ihr davonläuft, was sie messen soll. Für uns Förster und die Bäume gilt Analoges dieser Art doch noch lange nicht, und mit der nötigen Zeit und einer nicht minder zu fordernden Geduld sollte sich Brauchbares zusammentragen lassen. Aber wer hat beides — und das Glück des Erkennens dazu?

*H. Bühner.*