

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

Band: 40 (1889)

Artikel: Studien und Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse in der Schweiz

Autor: Bühler

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-763791>

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: 15.10.2024

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

Tannen, Fichten und Buchen in den Monaten November und Dezember des vorigen Jahres abgeschnitten wurden, ist der Jahrring von 1888 zwar verhärtet, auch lässt sich mit dem Messer ganz leicht eine härtere und weichere Zone unterscheiden, aber eine dunklere Färbung ist jetzt noch bei keiner Holzart vorhanden. Bei den breiten Jahrringen ist die allmälige Zunahme der Festigkeit von der Frühjahrszone gegen die Herbstzone sehr deutlich hervortretend.

Es ist der Forschung hierüber ein weites Feld geöffnet, sobald man in der Holzerziehung nicht mehr bloss auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität Werth legt.

Die vorliegende Untersuchung erstreckt sich nur auf die Druckfestigkeit. Aus den Untersuchungen von Tetmajer und Bauschinger geht aber hervor, dass die Druckfestigkeit ein sicheres Kennzeichen für die bautechnisch wichtige Qualität des Holzes ist. Die so wichtige Biegezugfestigkeit konnte natürlich an dem zur Verfügung stehenden Material nicht geprüft werden.

Weitere umfassende Untersuchungen sollen folgen. Sie werden aber sehr viel Zeit und — Geld erfordern. (Die vorliegende kommt auf ca. 70 Fr. zu stehen.)

Studien und Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse in der Schweiz.

Von Professor Dr. *Bühler* in Zürich.

I.

1. Als ich im Herbst 1885 die Waldungen im Kanton Neuenburg besuchte, versprachen die Herren Kollegen Roulet und de Coulon, mir einen Bestand zu zeigen, in welchem beim Holzauszeichnen ein Stamm durchschnittlich zu 5—6 *fm* Derbholz gerechnet werden müsse. Es war dies der im Eigenthum der Stadt Neuenburg bestehende Wald „Grand Bochat“, unweit Chaux-de-Fonds, auf weissem Jura und 1136 *m* ü. M. gelegen. Die Stämme hatten einen Brusthöhen-Durchmesser, welcher 100 *cm* oftmals überschritt, im Durchschnitt jedenfalls 80 *cm* erreichte. Bei auch nur 30 *m* Höhe und unter Anwendung der Formzahl 0,5 berechnen sich pro Stamm 7,5 *m*³ Gesamtmasse.

Ein kleiner, regelmässig bestockter geschlossener Horst, inmitten des plenterwaldartig verjüngten Bestandes ergab auf 3,25 *ar* 14 Stämme, also pro *ha* 431 Stämme. Weitere Messungen zeigten, dass sogar bis 625 Stämme pro *ha* stehen könnten. Jene 431 Stämme hatten 80 *cm* mittlere Stärke, so dass sich bei 30 *m* Höhe pro *ha* 3230 *fm* Gesamtmasse berechnen. In der Nähe lagen gefällte Tannen und Fichten, an welchen das Alter ermittelt werden konnte. Eine Tanne mit 87 *cm* Brusthöhen-Durchmesser war 160 Jahre, eine Fichte mit 66 *cm* war 200 Jahre alt. Im Gemeindewalde von Cortailod war eine 92 *cm* starke Tanne mit ca. 10 *fm* Inhalt sogar nur 120 Jahre alt.

Oberhalb der Stadt Neuenburg sah ich 1888 einen Bestand von ca. 60 *ha*, in welchem die meisten Tannen 4—6 *fm* hielten *).

2. Aus zahlreichen Aufnahmen, die ich in der Gegend von Zürich gemacht habe, ergeben sich 18—20 *fm* Durchschnittszuwachs der

*) Diese Wachstumsleistung wird von den französischen Staatswaldungen bei Boujeailles und Levier, nicht sehr weit von Pontarlier, übertroffen. Nach den bei einer Exkursion mit dem waadtländischen Forstverein im Frühjahr 1888 erhaltenen Mittheilungen wurden auf 43 *ha* 27000 Stämme bis zu 1,4 *m* Brusthöhen-Durchmesser aufgenommen, also pro *ha* 630 Stück. Die Bestände sind 160—180 Jahre alt, stocken auf Jura, ca. 930 *m* ü. M. Wir trafen gefällte Tannen, welche bei 36 *m* Länge noch 40 *cm* obern Durchmesser hatten. Eine gefällte Tanne war 52 *m* lang und hielt bei 1 *m* mittlerem Durchmesser 40 *fm*. Auf der Sägmühle von Villers-sous-Chalamont lag ein 43 *m* langer Stamm, welcher bei 41 *m* noch 25 *m* Durchmesser hatte; er stammte aus einer Meereshöhe von 1100 *m*. (In den französischen Waldungen wird der ganze nutzbare Stamm auf die Sägmühle gebracht und erst dort je nach Bedarf in einzelne Stücke zertheilt. Welche Arbeit es kostet, 40 *m* lange Stämme im Plenterwalde herauszuschleifen mit 4—6 Ochsen, davon konnten wir uns durch den Augenschein überzeugen.) Im Walde Chérard, nahe bei der Station La Joux, stand eine Tanne, „le Président“, welche 1,60 *m* Durchmesser und 52 *m* (mit dem Höhenmesser bestimmt), also einen Inhalt von 52 *fm* hatte. Eine ähnliche, in der Nähe gefällte, war 257 Jahre alt gewesen. Diese französischen Bestände würde man anderwärts licht geschlossene Althölzer nennen.

Die 50 und mehr Meter hohen Tannen werden durchweg stehend aufgeästet, was den Beständen ein eigenartiges Ansehen gibt.

Fällen und Transport zur 20 *km* entfernten Sägmühle wird in Akkord gegeben; für einen 40 *m* langen Stamm betragen diese Kosten 170 Fr. Das Nutzholz wurde auf dem Stock zu 18 Fr. pro *m*³ verkauft.

Bei dieser Gelegenheit mag bemerkt sein, dass wir von Seiten der französischen Forstbeamten und Privatwaldbesitzer eine sehr freundliche Aufnahme fanden und dass die französischen Kollegen in der deutschen Literatur sich sehr bewandert zeigten.

Gesammtmasse in 30jährigen Fichtenpflanzungen, 8—10 *fm* Durchschnittszuwachs in 100jährigen Föhrenbeständen. Riniker fand im Kanton Aargau für 75jährige Fichten und Tannen 13 *fm* Durchschnittszuwachs. Nach den Untersuchungen von Meister ergibt sich in Buchenbeständen des Sihlwaldes ein Durchschnittszuwachs für 100jährige Flächen von 8,5 *fm*. In einer 30jährigen Weymouthskieferpflanzung in der Abtheilung Riethsberg, Stadtwaldung von Rapperswil, wurde eine 17 *ar* grosse Probefläche von mir aufgenommen. Dieselbe ergab pro *ha* berechnet bei 65,4 m^2 Kreisfläche 757 *fm* Gesammtmasse, also einen Durchschnittszuwachs von 25,2 *fm*.

Diese Zahlen stehen durchweg über den in Deutschland gefundenen Werthen. In der Schweiz werden 1, vielleicht sogar 2 Klassen sich bilden lassen, welche über der I. Bonität der deutschen Ertrags tafeln stehen.

Diese kurzen Mittheilungen, die in nicht zu ferner Zeit durch ausgedehntere Untersuchungen werden ersetzt werden können, sind der folgenden, etwas einlässlicher behandelten Aufnahme eines Bestandes vorausgeschickt worden, um wenigstens einigen Anhaltspunkt für etwaige Vergleichung der Wachstumsleistung geschlossen und lichter erzogener Bestände zu bieten.

II.

Die Abtheilung Sommerhalde der Stadtwaldungen von Baden, im Kanton Aargau, liegt 451 *m* ü. M. auf glaciale Schuttboden. Die Ermittlungen über die Geschichte des Bestandes ergaben, dass ursprünglich einem Laubholzbestande einzelne Nadelhölzer beigemischt waren, dass später das Laubholz weggehauen und ein reiner Nadelholzbestand hergestellt wurde. Bei der ersten Besichtigung des Bestandes gelegentlich einer Exkursion bot derselbe das Bild eines licht geschlossenen Fichten- und Tannenaltholzes, unter welchem sich Tannengruppen verschiedener Höhe angesiedelt hatten.

Der Bestand war sehr stammarm und veranlasste mich zu einer genaueren Untersuchung des Zuwachses, als derselbe im Winter 1885/86 gefällt wurde.

Mit Zustimmung des Stadtrathes von Baden und unter bereitwilligster Unterstützung des Herrn Forstverwalters Frey wurden zwei ebene Flächen im Bestande aufgenommen. Die auf der einen dieser Flächen stehenden Stämme wurden nach ihrer Fällung genau kubirt. Das Ergebniss der Untersuchung ist im Folgenden mitgetheilt. (Tab. 1.)

Tab. 1. Stadtwald Sommerhalde.
Stammzahlen und Stärkestufen auf 0,1155 ha.

Durchmesser 1,3 m über dem Boden.			Durchmesser 1,3 m über dem Boden.		
cm	Tannen.	Fichten.	cm	Tannen.	Fichten.
	Stück			Stück.	
23	—	1	Uebertrag	10	17
25	—	1	52	1	—
27	1	—	53	2	—
28	2	1	54	—	1
31	—	3	56	1	—
32	—	1	57	2	—
33	—	1	60	1	—
34	2	2	61	1	—
35	—	4	62	1	—
38	1	—	63	1	—
45	1	2	64	1	—
46	1	1	66	1	—
47	1	—	75	1	—
49	1	—		23	18
Zu übertragen	10	17			

Der Inhalt des Derbholzes (bis 7 cm Stärke) konnte nur an 17 Stämmen durch sektionsweise Kubirung ermittelt werden, die übrigen waren so unzugänglich, dass ich mich auf die Abnahme des mittleren Durchmessers beschränken musste. Es berechnete sich ein Inhalt von 89,537 fm Derbholz.

Dessgleichen musste auf die Bestimmung der Reisigmasse des ganzen Bestandes verzichtet werden, da die Sammlung derselben zwischen und unter den Stämmen hervor nur mit ungewöhnlichen Kosten möglich gewesen wäre. Das Reisig von 15 sich fast auf alle Stärkestufen vertheilenden Stämmen wurde in Raummeter aufgeschichtet und dessen feste Masse mittelst der in Deutschland ermittelten Reduktionszahlen berechnet. Es ergab sich, dass die Reisigmasse dieser Stämme 33 % des Derbholzes betrug. Um diesen Prozentsatz wurde nun die Derbholzmasse des Bestandes erhöht, um wenigstens *annähernd genau* die Gesamtmasse des Bestandes zu erhalten.

Das Gesamtergebnis der Aufnahme ist in der folgenden Uebersicht auf 1,0 ha umgerechnet.

Tab. 2. Ergebniss der Aufnahme einer Fläche
in der Abtheilung Sommerhalde.

	Tannen	Fichten	Zusammen
Stammzahl	200	156	356
Kreisfläche m^2	42,30	15,85	58,15
Durchschnittliche Stärke in 1,3 m ü. B. cm	52	36	45
Höhe m	(31,4)	(28,0)	29,9
Derbholz fm	—	—	779
Reisholz fm <i>ca.</i>	—	—	257
Gesamtmasse fm <i>ca.</i>	—	—	1036

4. Das Alter konnte mit Sicherheit nur an 12 Stämmen ermittelt werden, weil ein Theil der Stöcke wegen Rothfäule oder Verwachsungen oder Absplittern keine ganz genaue Zählung erlaubte. Die betreffenden Stämme vertheilen sich aber auf alle Stärkestufen, wie die nachstehende Uebersicht beweist, in welcher noch weitere, unten zu besprechende Angaben enthalten sind.

Tab. 3. Alter-, Stärke-, Höhe- und Derbholzformzahlen
der Abtheilung Sommerhalde.

Holzart.	Laufende No.	Alter. Jahre	Stärke	Höhe. m	Verhältniss	Formzahl
		ohne Zuschlag.	1,3 m ü. d. Boden. cm		Höhe Stärke.	für Derbholz.
Fichte	26	78	27	24,5	91	0,462
Tanne	38	97	29	27,8	96	0,517
Fichte	29	96	30	24,4	81	0,422
„	17	—	32	26,3	82	0,472
Tanne	21	87	33	29,4	89	0,506
„	35	—	35	29,8	85	0,405
„	20	92	40	32,8	82	0,408
Fichte	31	88	40	31,2	78	0,472
„	28	—	44	28,2	64	0,457
„	24	87	44	28,8	65	0,412
Tanne	18	88	51	31,6	62	0,444
„	25	—	53	32,6	62	0,423
„	37	86	53	31,2	59	0,424
„	40	—	58	34,0	59	0,460
„	30	90	60	30,2	50	0,477
„	22	93	61	33,4	55	0,413
„	19	90	73	34,2	47	0,446

Für die Fichten berechnet sich ein durchschnittliches Alter von 88, für die Tannen von 90 Jahren, für den ganzen Bestand von 89 Jahren. Da Baumrodung stattfand und die Stöcke niedrig waren, ist ein Zuschlag von 5 Jahren als genügend erachtet worden, so dass also das Alter des Bestandes 94 Jahre beträgt.

Der Durchschnittszuwachs für die Höhe	stellt sich auf	32 <i>cm</i>
„ „ „ das Derbholz	„ „ „	8,3 <i>fm</i>
„ „ „ die Gesamtmasse	„ „ „	ca. 11,0 <i>fm</i>
Die durchschnittliche Derbholz-Formzahl für Tannen ist		0,450
„ „ „ Fichten		0,446
„ „ „ überhaupt		0,448

5. Die Reisigmasse, die oben zu ca. 257 *fm* angegeben ist, erscheint auffallend hoch. Der Augenschein aber zeigte schon eine lange Krone und eine grosse Astholzmasse. Einige Messungen mögen zum Beleg dienen.

Holzart.	Stamm. No.	Stärke. <i>cm</i>	Höhe. <i>m</i>	Länge der Krone. <i>m</i>	Zahl der grünen Astquirle.
Tanne	38	29	27,8	19,6	54
Tanne	20	40	32,8	14,4	33
Fichte	31	40	31,2	19,4	48
Fichte	28	44	28,2	18,4	44
Tanne	18	51	31,6	16,3	43

Im ganz geschlossenen Walde beträgt die Länge der Krone 7—8, nur selten 10 und mehr Meter, weil sich in der Regel nur 12—15 Astquirle grün zu erhalten vermögen. Die Stämme der Sommerhalde hatten ein etwas rauhes und astiges Aussehen (sie sind übrigens als Nutzholz zu guten Preisen verkauft worden). Diesen Umstand konnte ich mir zu Nutzen machen durch Erhebung des früheren Höhenwachsthums. An 14 Stämmen konnte dasselbe mit aller Sicherheit festgestellt werden; bei der Tanne No. 35 bis zum Jahre 1809 zurück.

6. Die ganze Entwicklungsgeschichte und insbesondere die geringe Stammzahl des Bestandes weisen darauf hin, dass wir es nicht mit einem Hochwalde im gewöhnlichen Sinne zu thun haben. Die Stammzahl von 356 erhöht sich auf 383, wenn die alten, halb oder ganz verfaulten Stöcke noch hinzugerechnet werden. Die zweite daselbst aufgenommene Fläche hatte 371 Stämme. Von eigentlichen Durch-

forstungen ist nichts bekannt, so dass die ursprüngliche Stammzahl jedenfalls nicht bedeutend höher gewesen sein wird. Wir haben also einen in lichtigem Schlusse erwachsenen Bestand vor uns, den man mit Plenterwald oder einem ähnlichen Ausdruck bezeichnen kann. Da aber die Altersdifferenzen ganz verschwindend klein sind, so fehlt ihm eine für den Plenterwald charakteristische Eigenschaft, so dass eigentlich nur der im lichten Stande erfolgte Zuwachs, der „Lichtstands-zuwachs“, als Eigenthümlichkeit bleibt, die aber eben deshalb eine Vergleichung mit dem gleichalterigen, in strengem Schluss erzogenen Hochwald gestattet. Der Zuwachs eines unter denselben natürlichen Verhältnissen jener Gegend erzogenen Hochwaldes kann zur Vergleichung vorerst nicht herangezogen werden; diese muss daher auf die neueren Ertragstafeln und auf sonstige Untersuchungen in der Nähe von Baden beschränkt werden. Dabei darf nicht übersehen werden, dass die Sommerhalde kein reiner, sondern ein aus Tannen und Fichten gemischter Bestand war.

Die geschlossenen Hochwaldbestände haben eine Stammzahl von 7—900, also eine doppelt so hohe, als der Bestand in der Abtheilung Sommerhalde, die Kreisfläche und Holzmasse jener stammreicheren Bestände steht aber entweder gar nicht oder nur unbedeutend höher, als diejenigen der stammarmen Sommerhalde.

Daraus folgt, was auch die Tabelle 1 zeigt, dass in dem lichten Stande ein bedeutendes Stärkewachsthum stattfand und ferner, dass dies bei der Tanne in weit höherem Grade hervortritt, als bei der Fichte. Stärken bis 73 *cm* und Durchschnitte von 52 *cm* sind im geschlossenen Walde nicht bekannt geworden.

Der Höhenzuwachs von durchschnittlich 32 *cm* stellt sich demjenigen für die erste Bonität an die Seite und die Höhe von 34 *m*, von Tanne No. 19 zeigt, dass der Höhenwuchs bei dem lichten Stande nicht gering gewesen sein kann. Der Bestand hatte in den 5 Jahren (1880/85) noch ein durchschnittliches Höhenwachsthum von 26 *cm*; sein laufender Höhenzuwachs steht also demjenigen geschlossener Bestände keineswegs nach. In geschlossenen Fichten- und Tannenbeständen beträgt der durchschnittliche Derbholzgehalt eines Stammes 1,2—1,5 *fm*; in der Sommerhalde dagegen 2,24 *fm*. 10 Stämme, also fast genau $\frac{1}{4}$ aller Stämme der Fläche, erreichen den Inhalt von 1 *fm* nicht, dagegen stehen 17 Stämme, also nahezu die Hälfte, über jenem Durchschnitt von 2,24 *fm*; 8 derselben hatten 2,49 bis 3,05 *fm*; 6 Stämme 4,02 bis 4,27; je 1 Stamm hat 5,20; 5,89;

6,56 *fm* Derbholz in 94 Jahren erreicht. In geschlossenen Beständen gehören Stämme mit 3 bis 4 *fm* zu den Seltenheiten.

Hiebei kommt noch in Betracht, dass die gruppen- und horstweise Stellung der Bäume ein sehr ungleiches Stärkewachsthum verursachte. Von den 11 Stammscheiben, die im Bestande ausgewählt und der hiesigen Sammlung geschenkt wurden, zeigen nur zwei kein exzentrisches Wachstum. Bei allen anderen ist der eine Radius fast immer doppelt so gross als der andere. Beim stärksten Tannenstamm No. 19 haben wir einen Stockdurchmesser von $596 + 250 = 846$ *mm*. Wäre der Baum auf der andern Seite freier gestanden so dass der kleinere Halbmesser auch nur 400 *mm* hätte erreichen können, so wäre die Tanne auf einen Inhalt von ca. 10 *fm* gestiegen.

Die Formzahl des Derbholzes (s. Tab. 3) ist für die Tanne etwas niedriger als die Formzahlen aus geschlossenen Beständen. Bei der Fichte dagegen ist sie gleich oder sogar etwas höher. Berechnet man auch die Baumformzahlen (vgl. das oben unter Punkt 3 über Ermittlung des Reisigs Gesagte), so erhält man für die Tanne 0,618, die Fichte 0,605, im Durchschnitt 0,611. Diese stehen also bedeutend über denjenigen des geschlossenen Waldes.

7. Aus Mangel an Zeit kann ich weitere Vergleichen und Erörterungen an diese Erhebungen nicht anknüpfen.

Vorläufig sei nur soviel bemerkt, dass der Durchschnittszuwachs der Höhe seit 20 Jahren gleich bleibt mit 32 *cm*, während der laufende Höhenzuwachs in den letzten Jahrfünften 26, 34, 32, 36, 38 *cm* beträgt. Auch der Durchschnittszuwachs des Derbholzes ist bis zum 94. Jahr noch im Steigen begriffen; im 94. Jahr beträgt er 8,23, im 84. Jahr 6,93, im 74. Jahr 5,56 für dieselben Stämme, die auch in früheren Jahren den Hauptbestand bildeten.

Im geschlossenen Bestande erreicht der Zuwachs sein Maximum im 30. bis 50. Jahre. Stellt sich diese Abweichung des Wachstumsganges licht erzogener Bestände auf Grund von weiteren, noch anzustellenden Untersuchungen als Regel heraus, so werden nicht wenige unserer bisherigen Lehrsätze modifizirt, bezw. spezieller und genauer ausgedrückt werden müssen.

Es liegt nahe, die Frage nach der Qualität dieses im lichten Stande erwachsenen Tannen- und Fichtenholzes aufzuwerfen. Hierüber soll in einer besonderen Abhandlung Auskunft gegeben werden.

Ein neuer Höhenmesser.

In Heft 1 (1888) der schweiz. Zeitschrift für das Forstwesen bemerkt, behufs Einleitung zu einer Kritik, des Faustmann'schen Spiegel-Hypsometers, Freund und College Gregori: Bei den jetzt überall häufig werdenden Taxationen von Privat- und Gemeindewaldungen, haben auch die Höhenmessinstrumente der Forstwissenschaft eine grössere Bedeutung erlangt als früher, wesshalb — fügen wir bei — die Versuche zur Verbesserung der Constructionen von derartigen Instrumenten um so wünschenswerther und gerechtfertigter erscheinen. Das Bestreben, diesem Wunsche gerecht zu werden, wuchs von jeher mit der Intensität des Bedürfnisses. Die deutschen Collegen giengen uns in der rationellen Forstwirthschaft voran, und diese sind es auch, die Höhenmesser praktischer Constructionen lieferten, welche wir in guter Treu' acceptirten.

In neuerer Zeit kommen nun auch die „Grünen“ vom Westen und versäumen nicht, Errungenschaften auf diesem Gebiete — in recht vortheilhaftem Lichte zu illustriren, so dass die Versuchung nahe liegt, ein Pressler'sches-, Faustmann'sches- oder Weise'sches Hypsometer antiquiren zu lassen.

In Nr. 7 der „Revue des Eaux et Forêts“ von 1887, tritt ein M. R. Rouleau, inspecteur des forêts au Mans, mit einem von Oberst Goulhier erfundenen und beachtenswerthen Ingenieur-Instrumentchen vor das Forum seiner Fachgenossen. Da bis dato diese Novität in unserer schweiz. Zeitschrift noch nicht zur Sprache kam, möge collegialischer Sinn entschuldigen, wenn ich mir die Freiheit nehme, ganz kurz hierüber zu schreiben.

Hr. Oberst Goulhier der, wie bereits bemerkt, als Erfinder dieses Instrumentchens signalisirt wird, construirte dasselbe, um auf Recognoscirungen rasch Nivellements auszuführen und die Neigung von Böschungen etc. zu ermitteln. Zweifelsohne eignet es sich, vermöge der pract. und von Optiker Bellieni in Nancy verbesserten Construction, ganz gut hiefür. Wie weit jedoch die gepriesene Anwendbarkeit bei Höhenmessungen von Bäumen reicht, wird der geneigte College nach Durchsicht folgender Zeilen apriori erkennen. — Der neue Höhenmesser oder Clisimeter, wie ihn der Erfinder betitelt, hat die Form einer Schachtel von 0,11 *cm* Seite und 13 *mm* Tiefe.