

Ueber die Blattform von *Ficus elastica* L.

Von

Dr. A. Pokorny.

Mit einer Figur.

(Vorgelegt in der Versammlung am 3. Mai 1876.)

Es gibt wenige Pflanzen, die so schöne ansehnliche und regelmässige Blätter haben, wie die als Laubpflanze ersten Ranges allenthalben gezogene *Ficus elastica* Linn. Betrachtet man aber die an einem Stamme aufeinander folgenden Blätter ihrer Form nach etwas genauer, so werden alsbald Abweichungen der Blattform sichtbar, welche es erklären, dass das Laubblatt der *Ficus elastica* in den systematischen Werken verschiedentlich bezeichnet wird und Ausdrücke, wie „eiförmig, elliptisch, länglich, breit-lanzettlich“ u. dgl. dafür angeführt werden. Ein genaues Urtheil über die Blattform erhält man aber erst durch Messung der wichtigsten Durchmesser des Blattes, also auf phyllo-metrischem Wege.

Die genaue Zeichnung und Messung von 11 Blättern eines lebenden kräftigen jungen Stammes ergab hiebei folgende empirische Blattwerthe, wobei der Blattstiel P, die Blattlänge L und 11 verschiedene Querdurchmesser B bis auf einen Millimeter genau erhoben wurden. Zur Charakteristik der ganzen Blattform dienen die fünf Haupt-Querdurchmesser (am Grunde B_0 , im ersten Blattviertel B_1 , in der Blatthälfte B_2 , im dritten Blattviertel B_3 und an der Blattspitze B_4 , welcher letzterer hier immer = 0 ist). Ausserdem wurden zur weiteren Charakteristik des untersten und obersten Blattviertels (des Blattgrundes und der Blattspitze im weiteren Sinne) noch je drei Querdurchmesser, nämlich in $\frac{1}{16}$, $\frac{2}{16}$ und $\frac{3}{16}$, sowie in $\frac{13}{16}$, $\frac{14}{16}$ und $\frac{15}{16}$ der ganzen Blattlänge ermittelt. Die folgende kleine Tabelle (Tab. I) zeigt die gewonnenen empirischen Resultate für jedes einzelne Blatt, ferner die Mittelwerthe, die extremen (grössten und kleinsten) Werthe und deren Mittel.

Tab. I. Empirische Blattwerthe von *Ficus elastica* L.

Blatt	P	L	B ₀	$\frac{1}{16}B$	$\frac{2}{16}B$	$\frac{3}{16}B$	B ₁	B ₂	B ₃	$\frac{12}{16}B$	$\frac{14}{16}B$	$\frac{15}{16}B$	B ₄
I	16	143	10	48	61	71	76	81	63	54	40	18	—
II	23	175	12	48	63	72	80	87	71	59	42	14	—
III	30	189	8	48	64	75	82	89	73	63	49	25	—
IV	21	153	5	37	55	65	73	81	64	57	45	25	—
V	40	220	8	45	65	73	84	93	79	67	50	13	—
VI	36	243	12	51	72	86	94	101	90	76	55	18	—
VII	39	267	9	56	79	96	106	112	92	77	57	18	—
VIII	37	284	14	64	89	102	108	114	95	85	60	30	—
IX	32	252	13	62	80	92	100	101	82	72	58	24	—
X	35	268	16	61	85	96	98	99	86	71	51	17	—
XI	21	222	16	59	75	82	87	86	71	60	45	17	—
Arith. Mittel	30	219	11	53	72	83	90	97	79	67	47	20	—
Kl. Werthe	16	143	5	37	55	65	73	81	63	54	40	13	—
Gr. Werthe	40	284	16	64	89	102	108	114	95	85	60	30	—
Mittel d. Extreme	28	213	10	50	72	83	90	97	79	69	50	21	—

Da aber hier die Blattlänge zwischen 143 und 284 Mm., also um das Doppelte schwankt, so gestatten die erhobenen Blattwerthe keine unmittelbare Vergleichung, wenn man sie nicht auf eine gleiche Blattlänge (100 Mm.) reducirt, oder was dasselbe ist, alle Werthe in Procenten der Blattlänge ausdrückt. Es verwandeln sich hiedurch die erhobenen, auf unmittelbare Messung beruhenden, empirischen Blattwerthe in isometrische,¹⁾ die in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Tab. II. Isometrische Blattwerthe von *Ficus elastica* L.

Blatt	P	L	B ₀	$\frac{1}{16}B$	$\frac{2}{16}B$	$\frac{3}{16}B$	B ₁	B ₂	B ₃	$\frac{12}{16}B$	$\frac{14}{16}B$	$\frac{15}{16}B$	B ₄
I	11	100	7	34	42	49	53	56	44	38	28	13	—
II	13	100	7	28	36	41	46	49	40	33	24	8	—
III	16	100	4	25	34	39	44	47	39	33	25	13	—
IV	13	100	3	24	35	42	47	53	42	37	29	16	—
V	18	100	4	20	30	33	38	42	36	30	23	5	—
VI	15	100	5	21	30	36	39	42	37	31	22	7	—
VII	15	100	3	21	29	36	39	42	35	29	21	7	—
VIII	13	100	5	22	32	36	38	40	34	29	21	10	—
IX	13	100	5	25	32	37	39	40	32	29	23	9	—
X	13	100	6	22	31	36	37	37	33	27	19	7	—
XI	9	100	7	27	34	36	39	39	32	27	20	8	—
Arith. Mittel	14	100	5	24	33	38	42	44	37	31	23	8	—
Kl. Werthe	9	100	3	20	29	33	37	37	32	27	19	5	—
Gr. Werthe	18	100	7	34	42	49	53	56	44	38	29	16	—
Mittel d. Extreme	13	100	5	27	35	41	45	46	38	32	24	10	—

¹⁾ Vergl. A. Pokorny: Ueber phyllometrische Werthe als Mittel zur Charakteristik der Pflanzenblätter. LXXII. Band der Sitzungsber. d. k. Akad. 1875 und A. Pokorny: Ueber Blattwerthe der österr. Holzpflanzen. Verh. der zool.-bot. Ges. 1876, p. 167.

Um nun aus diesen isometrischen Blattwerthen die Blattform abzuleiten, bedarf man nur die Werthe von B_1 , B_2 und B_3 , d. i. die Breitenverhältnisse im ersten, zweiten und dritten Blattviertel zu vergleichen. Aus dieser Vergleichung ergibt sich aber, dass alle Blätter von *Ficus elastica* ihre grösste Breite in B_2 haben, und dass die Breite in B_1 grösser ist als in B_3 , dass also der Typus aller dieser Blätter der eiförmige ist. Berechnet man jedoch, um wie viel die gemessene Blattform von einer für eine bestimmte grösste Breite berechnete eiförmige mathematisch genaue Blattform abweicht, so erhält man die Anomalien, um welche die wirklichen Breitendurchmesser von den berechneten eines eiförmigen Blattes gleicher grösster Breite abweichen. Und diese Anomalien von der Eiform sind hier durchwegs grösser, als die auf ähnliche Weise berechneten Anomalien für die elliptische Blattform von gleicher grösster Breite.

Beispielsweise hat		in B_1	B_2	B_3	
das Blatt I			53	56	44
ein rein elliptisches Blatt mit $B_2 = 56$ (56A)			48	56	48
ein rein eiförmiges Blatt mit $B_2 = 56$ (56C)			48	56	28
das Blatt I weicht also von 56A ab um			+ 5	—	— 4
das Blatt I weicht von 56C ab um			+ 5	—	+16

Die Anomalie von der Eiform (C) ist bedeutend grösser als die von der elliptischen (A) und man wird daher das Blatt am besten als ein elliptisches von 56 Mm. grösster Breite (56A) bezeichnen, das im ersten Blattviertel um 5 Mm. zu breit, im dritten Blattviertel um 4 Mm. zu schmal ist.

Annähernd lässt sich das Blatt auch als ein elliptisches zur Eiform hinneigendes, also als eiförmig-elliptisch bezeichnen und mit dem Symbol CA_3 ausdrücken, wobei zugleich der Index 3 anzeigt, dass die grösste Breite zwischen 40—60 Mm., also zwischen $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{5}$ der Blattlänge liegt.

Aus dem Gesagten dürfte nun folgende tabellarische Zusammenstellung der Blattformen obiger 11 Blätter von *Ficus elastica* in phyllometrischen Werthen ausgedrückt, hinreichend verständlich sein. Zur näheren Erklärung aber muss auf die oben citirten Abhandlungen verwiesen werden.

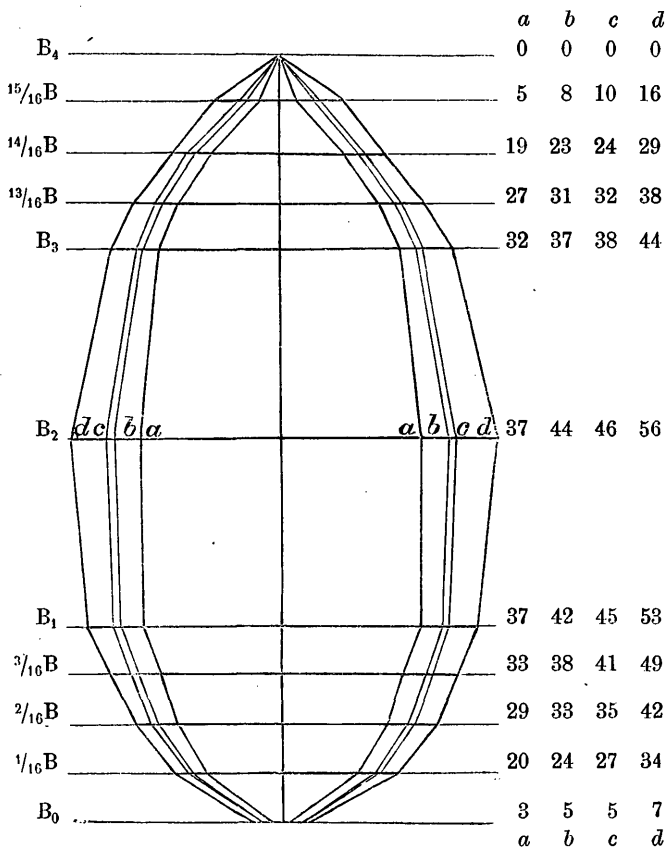
Tab. III. Blattformeln von *Ficus elastica* L.

Blatt	Isometrische Breiten			Unbestimmte Blattformel	Bestimmte Blattformel			
	B_1	B_2	B_3		Grösste Breite	Blattform	Anomalie in B_1	Anomalie in B_3
I	53	56	44	CA_3	56	A	+ 5	— 4
II	46	49	40	CA_3	49	A	+ 4	— 2
III	44	47	39	CA_3	47	A	+ 3	— 2
IV	47	53	42	CA_3	53	A	+ 1	— 4
V	38	42	36	CA_3	42	A	+ 2	0
VI	39	42	37	CA_3	42	A	+ 3	+ 1
VII	39	42	35	CA_3	42	A	+ 3	— 1
VIII	38	40	34	CA_2	40	A	+ 3	— 1
IX	39	40	32	CA_2	40	A	+ 4	— 3
X	37	37	33	CA_2	37	A	+ 5	+ 1
XI	39	39	32	CA_2	39	A	+ 5	— 3
Arithmetisches Mittel	42	44	37	CA_3	44	A	+ 4	— 1
Kleinste Werthe . . .	37	37	32	CA_2	37	A	+ 1	0
Grösste Werthe . . .	53	56	44	CA_3	56	A	+ 5	— 4
Mittel der Extreme .	45	46	38	CA_3	46	A	+ 3	— 2

Aus diesen Blattformeln ergibt sich eine überraschende Eigenthümlichkeit der Blätter in ihrer wahren Form, wie man sie durch den blossen Anblick und die Vergleichung der natürlichen Blätter kaum erkennen würde. Alle 11 Blätter weichen von der elliptischen Blattform nur wenig ab. Durchwegs sind sie im ersten Blattviertel etwas zu breit (um 1—5 Mm. oder Percente der Blattlänge), im dritten Blattviertel meist um noch weniger (1—4 Mm.) zu schmal. Der Hauptunterschied liegt in der verschiedenen grössten Breite, die aber auch nur zwischen 37 und 56, also um 19 Mm. (d. i. nicht ganz 20 Percent oder $\frac{1}{5}$ der Blattlänge) schwankt. Die Ursache des verschiedenen Aussehens der natürlichen Blätter liegt daher theils in der verschiedenen Länge, theils in der Form des Blattgrundes und der Blattspitze. Da das unterste Blattviertel etwas breiter, das oberste etwas schmaler ist, als beim rein elliptischen Blatt, so summirt sich beim Gesamtüberblick dieser Unterschied und dies umso mehr, je kürzer das Blatt überhaupt ist. So ist das Blatt I (das kürzeste Blatt L = 143 Mm.) vom Grunde an in gleichen Abständen ($\frac{1}{16}$ der Blattlänge) aufwärts um 10, 30, 21, 17, 13 Mm. breiter als von der Spitze an in gleichen Abständen abwärts, während bei dem längsten Blatt (Blatt VIII, L = 284 Mm.) diese Differenzen nur 14, 34, 29, 17, 13 Mm., also im Verhältniss zur Länge viel weniger betragen. Die Verjüngung der Spitze und die Verbreiterung des Blattgrundes ist auch aus den isometrischen Blattwerthen sehr ersichtlich. Im Mittel nämlich haben in $\frac{1}{16}$ Abständen die gemessenen 11 Blätter

von der Basis aufwärts	5	24	33	38	42	Mm.
von der Spitze abwärts	0	8	23	31	37	„
Daher beiderseits eine Differenz von	5	16	10	7	5	„

Der Werth der phyllometrischen Methode beruht aber nicht nur darauf, dass man jedes Blatt empirisch oder isometrisch genau durch Masswerthe charakterisiren und wenn nöthig, nach denselben construiren kann und dass sich dadurch die Blattform in ihrer Uebereinstimmung mit einer bestimmten mathematischen Form nebst den etwaigen Abweichungen genau bestimmen lässt; sondern es ist nun auch möglich, von mittleren Blattformen eines Sprosses, einer Pflanze, einer Varietät, Art u. dgl. zu sprechen. Obige Tabellen enthalten auch die Werthe der arithmetischen Mittel der gemessenen 11 *Ficus*-Blätter, wodurch sich die mittlere Blattform für *Ficus elastica* empirisch und isometrisch ergibt. Je grösser die Zahl der gemessenen Blätter ist, um so genauer wird auch der Mittelwerth sein. Aber der Umstand, dass man, wie die Tabellen zeigen, auch aus den grössten und kleinsten Werthen, ein annähernd richtiges Mittel erhält, beweist, dass schon die Messung zweier extremer, gut gewählter, Blätter (hier IV und VIII oder I und VIII) mittlere Werthe von bedeutender Annäherung gibt, was für die praktische Anwendung von grosser Bedeutung ist. Die beifolgende Figur gibt von den isometrischen Werthen der gemessenen 11 Blätter die Extreme (die grössten und kleinsten Breiten), das wahre oder arithmetische Mittel und das Mittel der Extreme. Letzteres ist nur um 1—2 Mm. von dem wahren Mittel verschieden, und zwar grösser.

Isometrische Blattwerthe von *Ficus elastica* L.

- a* Kleinste Werthe.
b Wahres Mittel.
c Mittel der Extreme.
d Grösste Werthe.

Zum Schluss ergibt sich aus der Betrachtung der aufeinander folgenden Blätter I—XI, dass dieselben in zwei Gruppen zerfallen. Die Blätter I—IV sind die breitesten (mit 47—56 Mm. grösster isometrischer Breite) und kürzesten (mit 143—189 Mm. empirischer Länge). Die Blätter V—XI sind entschieden schmaler (mit 37—42 Mm. grösster isometrischer Breite) und länger (mit 220—284 Mm. empirischer Länge).

Es entspricht dies den beiden Sprossfolgen des vorliegenden Stammes. Selbst in jeder einzelnen Sprossfolge, ist eine regelmässige Zu- und Abnahme der Dimensionen ersichtlich, wie dies namentlich in den empirischen Werthen deutlich hervortritt und darauf hindeutet, dass auch in der Aufeinanderfolge der Blätter eine bestimmte, mit den Ernährungsverhältnissen zusammenhängende, Gesetzmässigkeit der Blattform sich ausdrückt, die sich durch phyllometrische Werthe genauer, als auf andere Weise feststellen und charakterisiren lässt.
