Die Gestalt der Blattstiele der Eichhornia crassipes (Mart.) Solms in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren.

Von **K. Boresch.**

(Mit Tafel IX und 3 Abbildungen im Text.)

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms ist in ihrer Heimat, dem tropischen und subtropischen Amerika, ein allenthalben verbreitetes Unkraut. Vermöge ihrer Raschwüchsigkeit und der Bildung zahlreicher Bereicherungssprosse überzieht sie, im Siege über ihre Schwesterart, die Eichhornia azurea, in kurzer Zeit weite Flächen sumpfiger Gewässer. „Sie schwimmt entweder ganz und gar frei auf dem Wasser oder wurzelt bei seichtem Wasserstand im Schlamm. Im ersteren Falle sind die Blattstiele sehr stark angeschwollen und fungieren als Schwimmblasen . . . . Bei der wurzelnden Form bildet die Scheinachse ein kriechendes Rhizom, die Blütenstiele[1]) sind viel länger und wenig verdickt. Bereicherungssprosse scheint dieselbe seltener zu bilden“[2]).

Dieses verschiedene Aussehen der Eichhornia crassipes erwähnt auch Goebel[3]). „Die Anschwellung der Blattstiele verschwindet, wenn man die Pflanze als Landpflanze zieht.“ Auch mit zunehmendem Alter verschwinden nach Goebel die Anschwellungen immer mehr und die Blattstiele werden annähernd zylindrisch. Hiernach wäre also an ihrer Gestaltung auch ein innerer Faktor mitbeteiligt, der zur Ausbildung einer von der älteren Pflanze abweichenden Jugendform führt.

Auch an den in unseren Gewächshäusern kultivierten Exemplaren der Eichhornia crassipes fällt ohne weiteres die Mannigfaltigkeit in der Gestaltung des gewöhnlich blasigen Blattstieles auf und es liegt die Vermutung nahe, daß die Form der Blattstiele nicht allein von dem Umstande abhänge, ob die Pflanze freischwimme oder festgewurzelt

---

1) Soll wohl heißen „Blattstiele“.

2) S. Schönland, in Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, II, 4, pag. 73, 1888.

3) K. Goebel, Pflanzenbiologische Schilderungen, I, pag. 5 (1889), II, 2, pag. 254 (1893); Abbildung Taf. IX, Fig. 3.

sei, sondern daß wohl auch noch andere Faktoren mitbestimmend sein dürften. Diese ausfindig zu machen und in ihrer Wirkung zu studieren, war das Ziel meiner Versuche, über welche ich im nachstehenden berichte.

In einem im Warmhause in relativ bester Beleuchtung stehenden Aquarium mit hoher Erdfüllung hatte die Eichhornia crassipes den Winter überdauert; die im Bodengrunde festgewurzelten Pflanzen hatten abgeblüht und besaßen eine bleiche, gelbgrüne Färbung, ihre Blattstiele waren lang, kaum blasig aufgetrieben; Pflanzen solcher Art sind in den Versuchsprotokollen als Form I angeführt. Im Frühjahr wurde nun ein Teil dieser Eichhornien in ein tiefes Freilandbassin übertragen, in welchem sich diese Pflanzen alsbald üppig vermehrten und ein ganz abweichendes Aussehen erlangten; die tiefgrün gefärbten neugebildeten Blätter besaßen stark verkürzte, annähernd kugelige Blattstiele. So gestaltete Pflanzen sind in den Versuchsnotizen als Form II angegeben.

Dieses Pflanzenmaterial wurde nun unter verschiedene, äußere Bedingungen gebracht, deren Einfluß durch Messung der Länge und des größten Umfanges des Blattstieles eines jeden neugebildeten Blattes zahlenmäßig festgestellt wurde. Die Länge des Blattstieles vom Blattgrunde bis zur Ansatzstelle der Spreite wurde durch Zirkelspannung, sein Umfang an der Stelle der größten Erweiterung durch einen herumgelegten und sodann auf einen Maßstab aufgelegten Faden gemessen. Um die Versuche möglichst wenig zu stören, wurden stets mehrere neugebildete Blätter auf einmal gemessen mit Ausnahme der noch in Streckung begriffenen jüngsten; die Aufeinanderfolge der Blätter läßt sich leicht feststellen und eine Markierung des letzten gemessenen Blattes schließt einen Irrtum im Einsetzen der Messung der nächsten Gruppe von Blättern aus.

In den Versuchstabellen (pag. 306 ff.) ist unter Bl das Blatt angeführt, dessen Maße, die Blattstiellänge L und der größte Blattstielumfang U rechts davon eingetragen sind. L/U ist die Verhältniszahl zwischen Länge und größtem Umfang des Blattstieles; ihre Einführung trägt zur Übersichtlichkeit der Resultate sehr bei, indem ebenso ein Wachsen von L wie auch eine Abnahme von U, ob sie nun einzeln oder wie gewöhnlich zusammen auftreten, ein Wachsen der Verhältniszahl bedingen.

In der graphischen Darstellung der Versuche (pag. 304 u. 305) sind auf der Abszisse die Blätter eingetragen, deren Maße L und U, sowie deren Verhältniszahlen L/U als Ordinaten eingezeichnet sind. Die Verbindungs-

linie der oberen Endpunkte der als Ordinaten aufgetragenen Blattstiellängen ist ausgezogen, die punktierte Linie gibt die größten Blattstielumfänge an, die gestrichelte die Verhältniszahlen von L : U; der Doppelpfeil ↕ zeigt Vertauschung der Beleuchtungsverhältnisse an.

Von den zahlreichen angestellten Versuchen seien folgende im Sommer 1911 ausgeführte mitgeteilt, deren Resultate tabellarisch und meist auch graphisch dargestellt sind.

1. Versuch. Ein geräumiges viereckiges Aquarium mit ca. 2 cm hoher Bodenfüllung und ca. 30 cm Wasserhöhe wurde durch eine leichte, durch ein Drahtgestell gestützte Hülle aus Pergamentpapier zur Hälfte beschattet und in jede Hälfte je eine Pflanze der Form I und II (s. oben pag. 297) getan. Der Versuch wurde am 2. Juli 1911 im Warmhause auf einer sonnigen Stelle aufgestellt. Die Pflanzen schwammen völlig frei. Am 28. August wurde die Schattenhülle entfernt und über die bisher voll beleuchtete Pflanze aufgestellt (Zeichen hierfür in der graphischen Darstellung: ↕). (Hierzu Tab. 1, Versuch 1; graph. Darst., Versuch 1; Taf. IX, Fig. 1—2.)

2. Versuch. Ein geräumiges viereckiges Aquarium mit ca. 10 cm hoher Bodenfüllung und ca. 8 cm Wasserhöhe wurde wie im ersten Versuch zur Hälfte leicht beschattet und mit zwei Pflanzen der Form II versehen. Der Versuch wurde am 2. Juli 1911 im Warmhause unter den besten Beleuchtungsverhältnissen aufgestellt. Die Pflanzen waren Ende Juli eingewurzelt. Am 28. August wurde die Schattenhülle über die bisher voll beleuchteten Pflanzen aufgestellt. (Hierzu Tab. 2, Versuch 2; graph. Darst., Versuch 2; Taf. IX, Fig. 3 u. 4.)

3. Versuch. In zwei flache ca. 6 cm hohe Tonschalen, die bloß mit Erde angefüllt und ständig sehr feucht gehalten wurden, wurde je eine Eichhornia der Form II eingesetzt. Die eine Schale wurde durch eine Schattenhülle, wie oben, leicht beschattet. Der Versuch wurde am 2. Juli 1911 im Warmhause bei günstiger Beleuchtung aufgestellt. Am 28. August wurde die Schattenhülle über die bisher voll beleuchtete Pflanze gestülpt. (Hierzu Tab. 3, Versuch 3; Taf. IX, Fig. 5 u. 6.)

4. Versuch gleich dem 1. Versuch, wurde jedoch im Kalthaus aufgestellt und nur mit Eichhornien der Form II beschickt. Kein Wechsel in der Beleuchtung. (Hierzu Tab. 1, Versuch 4; graph. Darst., Versuch 4.)

5. Versuch gleich dem 2. Versuch, wurde jedoch im Kalthause aufgestellt. Kein Beleuchtungswechsel. (Hierzu Tab. 2, Versuch 5.)

6. Versuch. Ein erdgefülltes Kistchen, in das eine Eichhornia der Form I eingesetzt worden war, wurde in ein durch Bäume den

größten Teil des Tages über beschattetes Freilandbassin mittels Drähten eingehängt, so daß die Blattrosette sich über dem Wasserspiegel, der auf konstanter Höhe gehalten wurde, befand; eine andere Pflanze derselben Form II wurde auf der Wasseroberfläche frei schwimmen gelassen. Versuchsbeginn am 20. Juli 1911. (Hierzu Tab. 3, Versuch 6.)

Den Versuchen lassen sich nun folgende Resultate entnehmen:

Beeinflussung der Blattstielform durch die freie Schwimmlage bzw. Einwurzelung der Pflanze.

Schon oben (pag. 297) wurde mitgeteilt, daß Eichhornien mit langen schmächtigen Blattstielen (Form I), die in ein Freilandbassin verpflanzt, auf dem Wasserspiegel ganz und gar frei schwammen, alsbald Blätter mit völlig kugeligen Blattstielen ausbildeten, ein Verhalten, das im 6. Versuch (s. Tab. 3, Versuch 6) zahlenmäßig wiedergegeben ist; doch befanden sich die Pflanzen durch die Übertragung auch unter geänderten Licht- und Temperaturverhältnissen. Eine wesentliche Änderung dieser Faktoren ist bei der unbeschattet gebliebenen Eichhornia der Form I im 1. Versuch (s. Tab. 1, Versuch 1 u. graph. Darst., Versuch 1) ausgeschaltet und nichtsdestoweniger zeigt schon das erste unter den neuen Verhältnissen gebildete Blatt eine auffallende Verkürzung der Länge und Zunahme des Umfanges des nunmehr blasig aufgetriebenen Blattstieles. Die Eichhornia der Form I sinkt, auf die freie Wasseroberfläche gebracht, bis zur Hälfte der Blattstiele ins Wasser ein, sie hat ihr Schwimmvermögen eingebüßt, und so bedeutet die rasche Ausbildung der als Schwimmorgane funktionierenden blasigen Blattstiele eine schleunige Anpassung an die freie Schwimmlage[1]). — Aber auch die Umkehr dieser Veränderung, nämlich der Übergang von der Wasser- zur Landform, wurde experimentell und zwar an der unbeschatteten Pflanze des 2. und 3. Versuches (s. Tab. 2, 3; graph. Darst., Versuch 2) festgestellt, deren Blattstiele eine Streckung im Verein mit einer Verdünnung erfuhren; hierbei sind wohl auch tiefgreifende Veränderungen in der Ernährungsweise beteiligt, wie man nach den viel stärkeren Wurzeln, mittels welcher sich die Pflanze nunmehr im Boden

---

1) Herr Geheimrat Goebel teilte mir in liebenswürdiger Weise brieflich mit, die Beobachtung, daß Pflanzen mit annähernd zylindrischen Blattstielen schlecht schwimmen, sei nur für Gewächshauspflanzen zutreffend. Überhaupt ist nach Goebel (l. c.) die biologische Bedeutung der Anschwellungen der Eichhorniablattstiele noch nicht genügend geklärt.

festwurzelt, schließen kann. Die Ausbildung der Landform vollzieht sich jedoch langsamer als die der Wasserform, deren Eigentümlichkeiten schon am ersten neugebildeten Blatte in ihrer vollen Größe in Erscheinung treten.

Einfluß der Lichtintensität.

Ein solcher wurde in den Versuchen 1, 2, 3, 4 und 5 (s. Tab. 1, Versuch 1 u. 4; Tab. 2, Versuch 2 u. 5, Tab. 3, Versuch 3; Taf. IX und graph. Darst.) festgestellt, in denen stets die eine der beiden zum Versuche verwendeten Eichhornien sich in dem leichten Schatten einer Hülle aus Pergamentpapier befand. Stärker beschattete Pflanzen vegetieren infolge der bedeutend herabgesetzten Assimilation und dem Mangel an Reservestoffen nur kümmerlich; in den beschriebenen Versuchen ist eine tiefgreifende Schädigung der im Schatten gedeihenden Eichhornien ausgeschlossen, die in der Zahl der ausgebildeten Blätter, wenn überhaupt, nur um ein bis zwei Blätter zurückblieben und auch Ausläufer, jedoch nicht in der Zahl wie ihre voll beleuchteten Vergleichspflanzen ausbildeten. — In allen Versuchen führt diese geringe Herabsetzung der Lichtintensität eine auffallende photomorphotische Wirkung herbei; die im Schatten sich entfaltenden Blätter sowohl der Land- als auch der Wasserform bilden gegenüber den Vergleichspflanzen allmählich bis zu einer bestimmten Grenze immer längere und schmächtigere Stiele aus. Die Lage dieser Grenze wie auch der Unterschied gegenüber den Vergleichspflanzen wird durch andere Faktoren sehr modifiziert, so daß die endliche Gestalt des Blattstieles als die Resultante verschiedener mit dem Lichtreiz kombinierter Reizeinflüsse anzusehen ist; so vor allem durch den Umstand, ob die Pflanzen freischwimmen oder im Bodengrunde festwurzeln. Im letzteren Falle ist bei den Pflanzen im Licht sowie im Schatten eine Streckung der Blattstiele zu beobachten, die bei der voll beleuchteten Pflanze durch die Einwurzelung allein bedingt, bei der beschatteten Pflanze durch die hinzugekommene Verringerung der Lichtintensität noch vergrößert wird (s. Versuch 2, 3, 5 in Tab. 2 u. 3 und graph. Darst., Versuch 2). Bei den freischwimmenden Pflanzen ruft daher diese Differenz in der Beleuchtungsstärke einen viel beträchtlicheren Unterschied in der Gestaltung der Blattstiele (Versuch 1 u. 4 auf Tab. 1 und graph. Darst.; Taf. IX, Fig. 1, 2) hervor. Der Einfluß der Lichtintensität wird durch die Versuche 1, 2 und 3 (s. besonders graph. Darst.) noch weiter bewiesen, in denen durch Übertragung der Schattenhülle von der bisher beschatteten Pflanze auf die

bis dahin unbeschattete Vergleichspflanze ein Wechsel in den Beleuchtungsverhältnissen herbeigeführt wurde. Die bis dahin unbeschattete Pflanze fängt nun an, allmählich längere und schmächtigere Blattstiele zu formen, während die Gegenpflanze zur Bildung der gedrungenen, blasigen Blattstiele langsam zurückkehrt. Diese soeben geschilderte Photomorphose gewinnt besonders dadurch an Interesse, daß eine verhältnismäßig geringe Reizänderung eine so auffallende morphogene Reaktion (Taf. IX, Fig. 2) auslöst.

Einfluß der Temperatur.

In den Versuchen 1 und 2 im Warmhause macht sich gegenüber den Versuchen 4 und 5 im Kalthause die stets um einige Grade höhere Temperatur des Warmhauses durchwegs in der größeren Länge der Blattstiele besonders der beschatteten und eingewurzelten Warmhauspflanzen bemerkbar. Den tiefsten Temperaturen in meinen Versuchen waren die Pflanzen des Versuches 6 (s. Tab. 3) ausgesetzt und diese hatten, trotzdem das Bassin den größten Teil des Tages über durch das Laubwerk der umstehenden Bäume beschattet war, unter allen Versuchspflanzen die kürzesten und dicksten Blattstiele, deren Gestalt sich der Kugelform sehr näherte, während die Blattstiele der im Glashause erwachsenen Pflanzen im besten Falle zu einer kurz ovalen Blase aufgetrieben waren [1]). Weiters tritt in den Kalthausversuchen 4 und 5 (s. Tab. 1 und 2; graph. Darst.) eine deutliche Parallelität zwischen dem Abfall der mittleren Temperaturen des Glashauses im Spätsommer und Herbst (s. Tab. 3, Temperatur) und der Abnahme der Blattstiellängen deutlich hervor. Und auch bei den einzelnen Versuchspflanzen dürften so manche mehr minder große scheinbar unvermittelt auftretende Unterschiede in den Dimensionen der Blattstiele zum Teil auf Temperaturschwankungen, die z. B. durch eine Reihe extrem heißer Tage oder eine plötzliche Abkühlung hervorgerufen wurden, zurückzuführen sein. Hier sei auch erwähnt, daß die in dem kühlen Sommer des Jahres 1910 angestellten Versuche wohl infolge der niedrigen

1) Obwohl die eine Eichhornia dieses Versuches im Freilandbassin eingewurzelt war, trat dennoch kein Unterschied gegenüber der freischwimmenden Vergleichspflanze auf. In einem andern Bassin aber, in welches schon zeitig im Frühjahr Eichhornien ausgesetzt worden waren, die zum Teil sich eingewurzelt hatten, zum Teil schwammen, trat ein solcher, wie er oben beschrieben wurde, im Verlaufe des Sommers auf. Den letzteren Fall habe ich jedoch nicht eingehend verfolgen können, so daß ich nicht beurteilen kann, welche Faktoren die Schuld an dem verschiedenen Ausfall tragen.

Temperatur nicht jene auffallenden Unterschiede an den Pflanzen zeigten, die sich heuer ergaben. —

Die Gestalt der Blattstiele der Eichhornia resultiert demnach aus dem komplizierten Zusammenwirken mehrerer Faktoren, es handelt sich um die Einflüsse von freier Schwimmlage bzw. Einwurzelung, um Licht- und Temperaturwirkungen, die in mannigfacher Weise miteinander interferierend die Gestalt des Blattstieles bestimmen. Einwurzelung, Beschattung und höhere Temperatur bewirken allgemein eine Streckung des Blattstieles, die gewöhnlich mit einer Abnahme seines Umfanges einhergeht. Auf alle diese verschiedenen Reize antwortet die Pflanze mit ein und derselben Reaktion, der Streckung des Blattstieles. Treten alle diese Faktoren zu vereinter, sich verstärkender Wirkung zusammen, dann kann es zu einem vollständigen Verschwinden der Blasen an den übermäßig verlängerten Blattstielen kommen; so erlangte eine Eichhornia, die in einem auf einem Südfenster stehenden Zimmeraquarium wurzelte, schließlich schmächtige Blattstiele von der beträchtlichen Länge von 34 cm, an denen sich nicht einmal eine Andeutung einer blasigen Auftreibung erkennen ließ. Solche Pflanzen bilden das eine Extrem und bieten naturgemäß ein ganz verändertes Habitusbild etwa gegenüber jenen Pflanzen des anderen Extrems, die in dem kühlen Freilandbassin frei schwimmend, fast völlig kugelrunde Blattstiele ausbildeten.

Freie Schwimmlage, volle Beleuchtung und niedere Temperatur bestimmen die Bildung blasiger Blattstiele und durch ihr Zusammentreten sich verstärkend bedingen sie das Zustandekommen des letzteren Extrems. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es nun alle Übergänge je nach den Verhältnissen, unter denen sich das betreffende Blatt befindet. Die genannten Faktoren können sich ja nicht nur gegenseitig verstärken, sondern auch schwächen, und in dem komplizierten Ineinandergreifen dieser Faktoren kann einer die entscheidende Rolle in der Ausgestaltung des Blattstieles an sich reißen. — So dürfte auch die Eichhornia an ihren natürlichen Standorten ein sehr variables Aussehen hinsichtlich der Gestaltung ihrer Blattstiele darbieten; abgesehen von der schon in ihrer Bedeutung erkannten Einwurzelung bzw. freien Schwimmlage dürften auch Licht- und Temperatureinflüsse an der schließlichen Gestaltung der Blattstiele einen nicht zu unterschätzenden Anteil haben. Und auch der Verlust der Jugendform mit zunehmendem Alter, der in meinen Versuchen mit Gewächshauspflanzen

niemals zu beobachten war, dürfte hier wohl gleichfalls deutlich in Erscheinung treten.

Eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Ausbildung der Blattspreite von den einwirkenden Faktoren ließ sich in diesen Versuchen nicht erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß im Querschnitt die dünnen Blattstiele eine, wenn auch nicht bedeutende Abnahme der Zahl der Lufträume aufweisen, daß aber besonders die Querdimensionen derselben verringert erscheinen. Auf Längsschnitten durch gestreckte Blattstiele läßt sich eine bedeutende Längenzunahme der Lufträume gegenüber denen in den blasigen Blattstielen feststellen. Mit der Streckung und Verdünnung der Blattstiele geht also auch eine solche der Lufträume einher.

Zusammenfassung.

Die Gestalt der Blattstiele von Eichhornia crassipes resultiert aus dem komplizierten Zusammenwirken verschiedener Faktoren. Einwurzelung (bei seichtem Wasserstand oder in nasser Erde), Beschattung und höhere Temperaturen bedingen eine Streckung der Blattstiele, die bis zum völligen Verschwinden der Blasen führen kann. Freie Schwimmlage, volle Beleuchtung und niedrigere Temperaturen bewirken eine kugeligblasige Auftreibung der Blattstiele. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es alle Übergänge je nach der Prävalenz des einen oder anderen Faktors. Besonders die photomorphotische Wirkung macht sich in auffallender Weise geltend, indem schon eine verhältnismäßig geringe Herabsetzung der Lichtintensität große habituelle Unterschiede in der Gestaltung der Blattstiele hervorruft. Mit der Streckung derselben erfolgt auch eine solche der in ihrem Innern befindlichen Lufträume.

Prag, Pflanzenphysiologisches Institut der deutschen Universität.

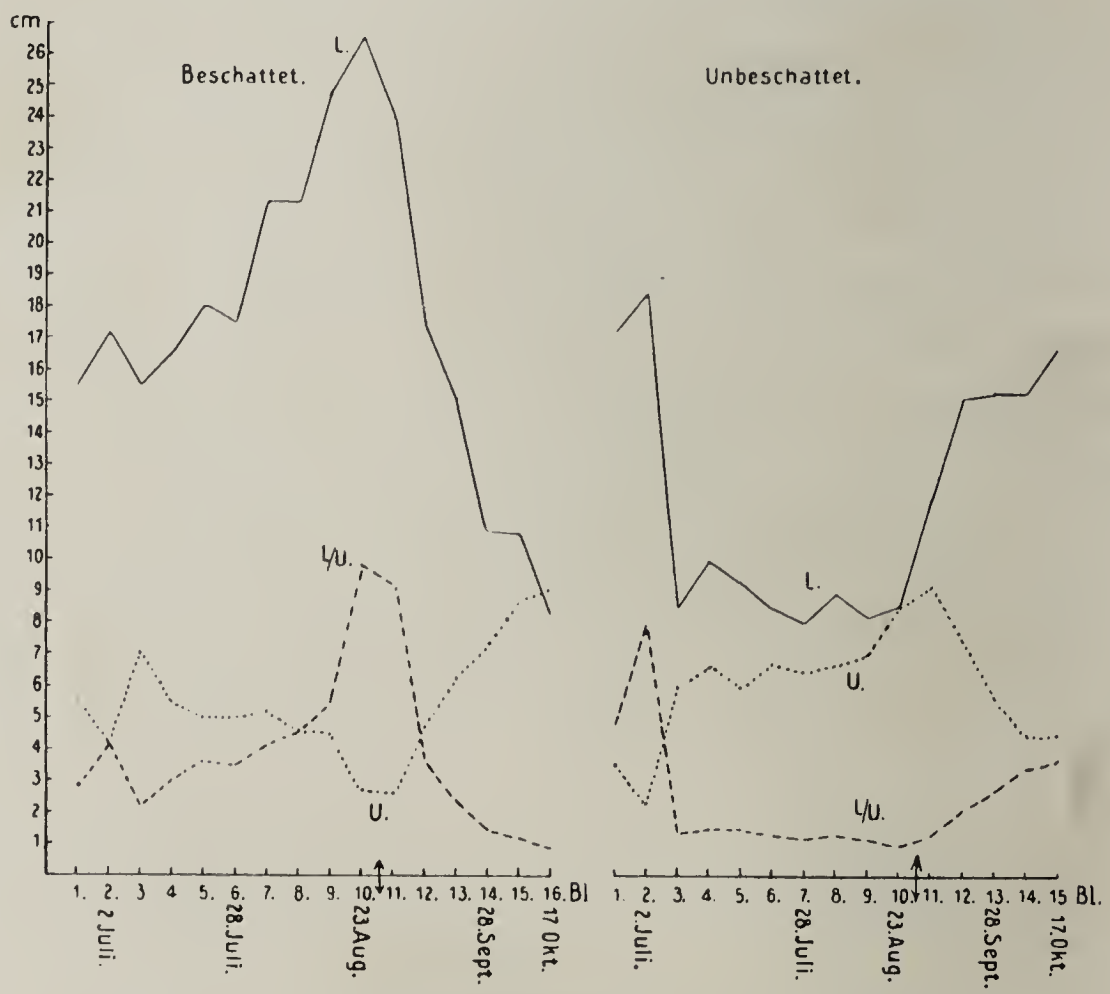
Figurenerklärung zu Tafel IX.

Fig. 1. Photographie des 1. Versuches (siehe pag. 298) vom 27. Juli 1911.
„ 2. „ „ 1. „ vom 28. August 1911.
„ 3. „ „ 2. „ (siehe pag. 298) vom 27. Juli 1911.
„ 4. „ „ 2. „ vom 28. August 1911.
„ 5. „ „ 3. „ (siehe pag. 298) vom 27. Juli 1911.
„ 6. „ „ 3. „ vom 28. August 1911.

In der Mitte einer jeden Figur ist ein Zentimetermaßstab zum Zwecke der Vergleichung abgebildet. In den Fig. 1, 2, 3 ist noch die Pergamentpapierhülle zu sehen, die zur Beschattung der unter ihr befindlichen Pflanzen diente. Die beschatteten Pflanzen befinden sich in den Fig. 1, 2 links, in den Fig. 3, 4, 5, 6 rechts im Bilde. Die Aufnahmen sind auch in den Tabellen mit „phot." unter Hinweis auf die betreffende Figur der Tafel IX vermerkt.

Graphische Darstellung einiger Versuchsergebnisse.

(Die Anordnung der Versuche, deren Resultate hier graphisch wiedergegeben sind, ist auf pag. 298 beschrieben.)



Versuch 1. Eichhornien freischwimmend (Warmhaus).

Zeichenerklärung. Auf der Abszisse sind die aufeinanderfolgenden Blätter (Bl) einer Pflanze aufgetragen. Die Länge (L) und der größte Umfang des Blattstieles (U) in cm, sowie das Verhältnis beider (L/U) werden durch Ordinaten dargestellt. Die unter einzelnen Blattzahlen stehenden Daten geben an, daß in diesem Zeitpunkt das betreffende Blatt das jüngste, ausgewachsene war. Der Doppelpfeil (↕) bezeichnet die Umkehrung der Beleuchtungsverhältnisse.



Fig. 1



Fig. 2

Fig. 5





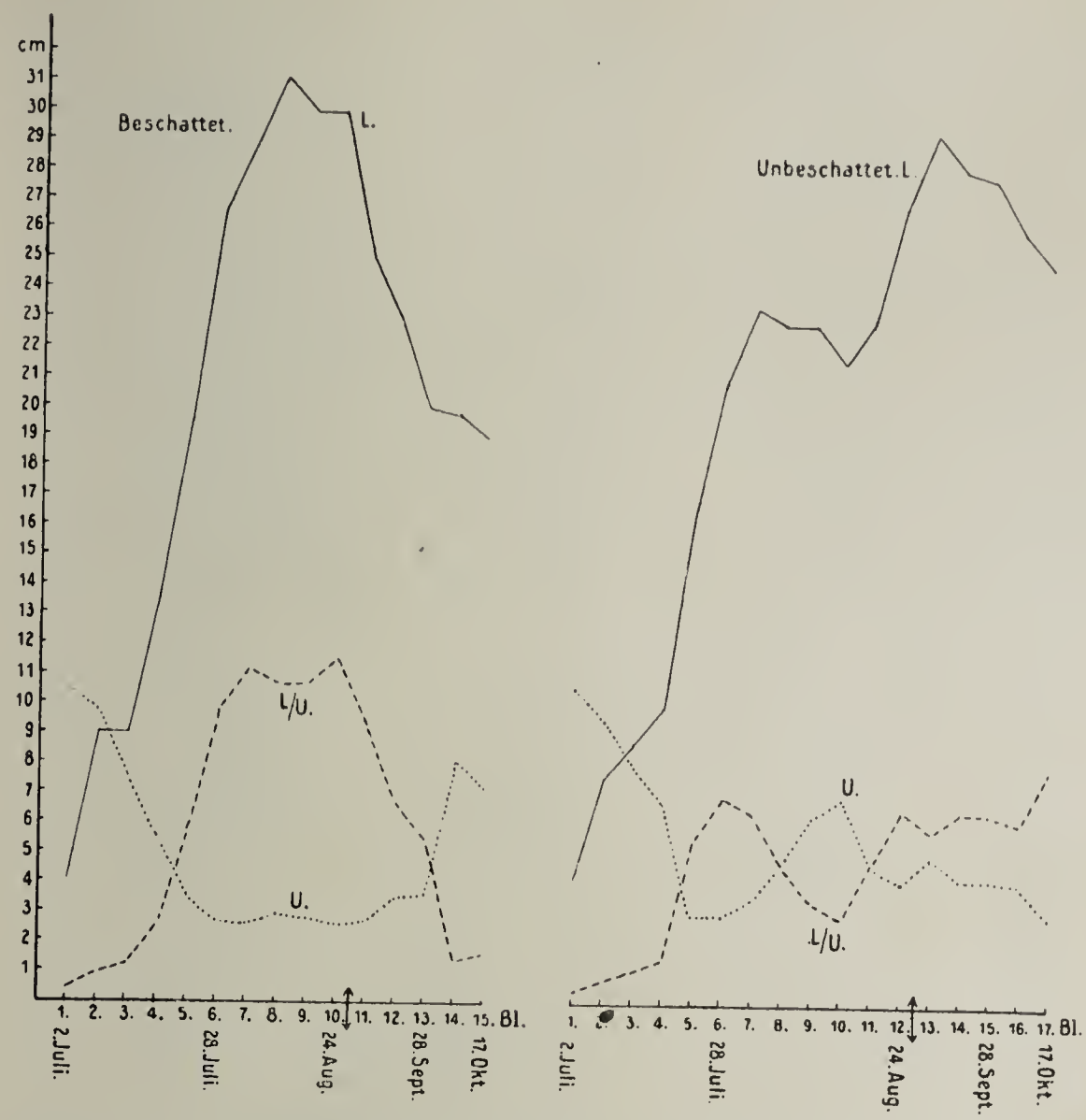
Fig. 3

Fig. 6

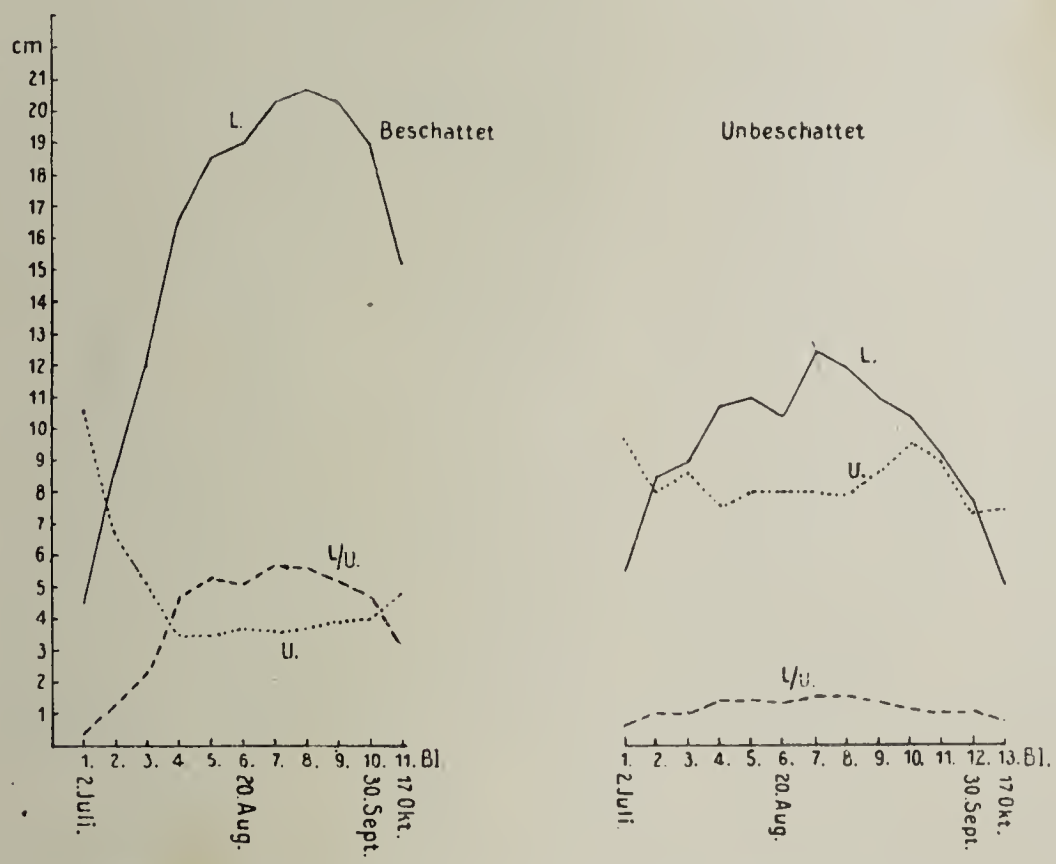




Fig. 4



Versuch 2. Eichhornien in seichtem Wasser sich einwurzelnd.



Versuch 4. Eichhornien freischwimmend (Kalthaus).

Tabelle 1.

Eichhornien freischwimmend.

Versuch 1.

Datum		Warmhaus															
		Beschattet								Unbeschattet							
		Form I				Form II				Form I				Form II			
		Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
2. VII. 11		1	15,5	5,6	2,8					1	17,2	3,6	4,8				
		2	17,2	4,2	4,1	1	4,2	7,5	0,6	2	18,5	2,3	8	1	3,1	5	0,6
										3	8.5	6	1,4				
		3	15,5	7	2,2	2	6	6	1	4	10	6,6	1,5	2	6	6,3	0,9
		4	16,5	5,5	3	3	7	5,5	1,3	5	9,3	6	1,5	3	6,3	6	1
		5	18	5	3,6	4	10,5	4,8	2,2	6	8,5	6,7	1,3	4	6.5	6	1,1
28. VII. 11	phot. Fig.1	6	17,5	5	3,5	5	13	3,8	3,4	7	8	6,5	1,2	5	6	5,3	1,1
		7	21,3	5,2	4,1									6	8	5,4	1,5
		8	21,3	4,6	4,6					8	8,9	6,7	1,3	7	7,7	6,8	1,1
		9	24,8	4,5	5,5	6	17,4	2,8	6,2	9	8,2	7	1,2	8	8	6,8	1,2
23. VIII. 11		10	26,5	2,7	9,8	7	19,7	2,3	8,6	10	8,5	8,5	1	9	8	6,8	1,2
28. VIII. 11	phot. Fig.2	Unbeschattet								Beschattet							
		11	24	2,6	9,2	8	17,3	2,2	7,9								
		12	17,5	4,7	3,7	9	7,4	3,7	2	11	11,9	9,1	1,3	10	10,4	6,8	1,5
		13	15,1	6,2	2,4	10	7,8	4,1	1,9	12	15,1	7,3	2,1	11	10,7	6,7	1,6
28. IX. 11		14	10,9	7,3	1,5	11	7.8	4,6	1,7	13	15,3	5,6	2,7	12	10,7	2,2	5
		15	10,8	8,7	1,2	12	6,6	6,6	1	14	15,3	4,5	3,4				
16. X. 11		16	8,2	9,1	0,9	13	5,4	7,4	0,7	15	16,7	4,5	3,7				

Versuch 4.

Datum	Kalthaus (Form II)															
	Beschattet								Unbeschattet							
	Mutterpfl.				Ausläufer				Mutterpfl.				Ausläufer			
	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
2. VII. 11	1	4,5	10,6	0,4					1	5.5	9,7	0,6				
	2	8,7	6,7	1,3	1	6,7	6,5	1	2	8,5	8	1	1	6,5	7,5	0,9
	3	12	5,1	2,3	2	8,5	6,3	1,3	3	9	8,6	1	2	10	6,5	1,5
	4	16,5	3,5	4,7	3	13	5,5	2,4	4	10,7	7,6	1,4	3	10	8.2	1,2
	5	18,5	3,5	5,3	4	14,5	5,5	2,6	5	11	8	1,4	4	10	8,1	1,2
20. VIII. 11	6	19	3,7	5,1	5	16,7	5,3	3,2	6	10,4	8	1,3	5	10	8	1,2
									7	12,4	8	1,5	6	11,6	6,2	1,9
					6	17,2	5,5	3,1	8	11,9	7,9	1,5	7	12,7	7	1,8
	7	20,3	3,6	5,7	7	16	5,6	2,8	9	11	8,6	1,3	8	12,2	9,1	1,3
	8	20,7	3,7	5,6	8	16,6	5,9	2,8	10	10,4	9,5	1,1	9	9,4	8,9	1
	9	20,3	3,9	5,2	9	15,7	6,2	2,5	11	9,1	8,9	1	10	8,5	9,6	0,9
30. IX. 11	10	19	4	4,7	10	14,1	4,9	2,9	12	7,7	7,3	1	11	7,2	8	0,9
17. IX. 11	11	15,2	4,8	3,2	11	16,7	5,8	2,9	13	5	7,4	0,7	12	6,4	7,1	0,9

Tabelle 2.

Eichhornien in seichtem Wasser sich einwurzelnd.

Versuch 2.

Datum		Warmhaus															
		Beschattet								Unbeschattet							
		Mutterpflanze				Ausläufer				Mutterpflanze				Ausläufer			
		Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
2. VII. 11		1	4	10,5	0,4					1	4,2	10,6	0,4				
28. VII. 11	phot. Fig. 3	2	9	9,8	0,9					2	7,6	9,5	0,8				
		3	9	7,5	1,2	1	5,5	8	0,7	3	8,8	8	1,1	1	8	6,2	1,3
		4	13,5	5,5	2,5	2	11,5	5,8	1,9	4	10	6,8	1,5	2	9	4,5	2
		5	19,5	3,5	5,8	3	16,6	4,6	3.6	5	16,5	3	5,5	3	12	4	3
		6	26,5	2,7	9,8	4	21,5	3,3	6,5	6	21	3	7	4	14,5	6	2,4
24. VIII. 11	phot. Fig. 4	7	28,8	2,6	11,1	5	23,5	2,5	9,4	7	23,5	3,6	6,5				
		8	31,1	2,9	10,7	6	23,9	2,9	8,2	8	23	4,9	4,7	5	18,5	7,9	2,3
		9	30	2,8	10,7	7	25	3,6	6,9	9	23	6,4	3,6	6	18,5	8,4	2,2
		10	30	2,6	11,5	8	27,2	2,8	9,7	10	21,7	7	3,1	7	19,2	7,8	2,4
										11	23,2	4,9	4,7	8	20,8	6,2	3,4
										12	27	4,1	6,6	9	23	5,7	4
28. VIII. 11		Unbeschattet								Beschattet							
28. IX. 11						9	24,5	2,6	9,4								
		11	25,1	2,7	9,3	10	18,6	4,2	4,4	13	29,5	5	5,9	10	25,6	5,1	5
		12	23	3,5	6,6	11	15,4	5,3	2,9	14	28,3	4,3	6,6	11	27,3	4,6	5,9
		13	20	3,6	5,6	12	14,8	6,8	2,2	15	28	4,3	6,5	12	26,2	4,1	6,4
17. X. 11		14	19,8	8,1	2,4	13	18,7	8,8	2,1	16	26,2	4,2	6,2	13	26,3	3,7	7,1
		15	19	7,2	2,6	14	15,8	8	1,9	17	25	3,1	8	14	23	3	7,7

Versuch 5.

Datum	Kalthaus (Form II)							
	Beschattet				Unbeschattet			
	Mutterpflanze				Mutterpflanze			
	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
2. VII. 11	1	3,7	9	0,4	1	4	8,8	0,5
20. VIII. 11					2	7,8	8,3	0,9
	2	6,5	7	0,9	3	11,5	8,1	1,4
	3	9,5	6	1,6	4	14,5	7,5	1,9
	4	18	5,2	3,5	5	15,3	9,1	1,7
	5	19	5,7	3,3	6	15,3	9,8	1,6
30. IX. 11					7	17	9,6	1,8
					8	15	9,1	1,6
	6	21,5	4,3	5	9	13,8	8,4	1,6
	7	22	3,5	6,3	10	14	10	1,4
	8	21,3	4,5	4,7	11	11,4	7,3	1,6
	9	19,7	5	3,9	12	10	7,2	1,4
17. IX. 11	10	21,5	4,5	4,8				
	11	19,7	5,7	3,5	13	8,5	6,8	1,3

Tabelle 3.

Eichhornien in Erde eingewurzelt.
Versuch 3.

Datum		Warmhaus							
		Beschattet				Unbeschattet			
		Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
2. VII. 11		1	4	8,7	0,5	1	4,6	9,7	0,5
27. VII. 11	phot. Fig. 5	2	7,3	8	0,9				
		3	9,5	6,4	1,5	2	8,7	7,5	1,2
		4	14,5	5,3	2,7	3	12,5	5,8	2,2
		5	18	3	6	4	16	4,5	3,6
		6	20,5	3	6,8	5	15,5	4,1	3,8
23. VIII. 11						6	16,5	4,2	3,9
		7	23,3	3	7,8	7	14,5	5,5	2,6
		8	23,9	3	8	8	13,3	5,1	2,6
		9	24,3	3	8,1	9	11,7	6,6	1,8
		10	24,5	3,2	7,7	10	11	7,5	1,5
28. VIII. 11	phot. Fig. 6	Unbeschattet				Beschattet			
28. IX. 11		11	17	5	3,4				
		12	15,4	5	3,1	11	10,8	7,6	1,4
		13	14,1	6	2,4	12	10,8	5,1	2,1
17. X. 11		14	15	6,8	2,2	13	11,5	5,5	2,1
		15	12,8	7,5	1,7	Bl. verkümmert			
		16	11	7,8	1,4				

Eichhornien im Freilandbassin.
Versuch 6.

Datum	Form I							
	Eingewurzelt				Freischwimmend			
	Bl	L	U	L/U	Bl	L	U	L/U
20. VII. 11	1	25	4,8	5,2	1	21	2,5	8,4
	2	17	4,5	3,8	2	14,5	3	4,8
31. VII. 11	3	9,5	9,5	1	3	6	9	0,7
30. IX. 11		10,7	8,5	1,3				
		9,8	11	0,9				
		8,9	8,8	1		10,3	10,8	1
		8,8	8,9	1		8,6	10,1	0,9
		6,5	8,5	0,8		8,6	11	0,8

Temperaturen.

Datum	Warmhaus			Kalthaus		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
9. VII. 11	16	39	27,5	10	33	21,5
10. VII. 11	16	39	27,5	11	28	19,5
13. VII. 11	19	31	25	13	30	21,5
17. VII. 11	19	31	25	14	34	24
26. VII. 11	19	39	29	14	39	26,5
28. VII. 11	23	41	32	20	38	29
3. VIII. 11	18	38	27,5	14	33	23,5
9. VIII. 11	13	40	26	15	35	25
20. VIII. 11	13	41	27	11	34	22,5
23. VIII. 11	18	38	27,5	15	36	25,5
24. VIII. 11	13	28	20	15	23	19
28. VIII. 11	14	38	26	14	35	24,5
1. IX. 11	12	40	26	8	34	21
3. IX. 11	14	40	27	11	33	22
5. IX. 11	15	37	26	11	33	22
7. IX. 11	15	37	26	13	30	21,5
9. IX. 11	15	37	26	13	32	22,5
11. IX. 11	15	37	26	12	30	21
13. IX. 11	10	35	22,5	6	30	18
19. IX. 11	9	31	20	7	29	18
21. IX. 11	11	33	22	10	25	17,5
23. IX. 11	11	29	20	9	22	15,5
29. IX. 11	11	26	18,5	10	23	16,5
30. IX. 11	10	21	15,5	6	16	11
3. X. 11	11	29	20	6	19	12,5
6. X. 11	12	29	20,5	10	19	14,5
7. X. 11	14	37	25,5	11	23	17
8. X. 11	19	30	24,5	10	21	15,5
17. X. 11	12,5	35	23,8	5	22	13,5

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 104

Autor(en)/Author(s): Boresch Karl

Artikel/Article: Die Gestalt der Blattstiele der Eichhornia crassipes (Mart.) Solms in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. 297-308