Ueber
**abnorme Bildung von Adventivknospen am
krautartigen Stengel**

von

Calliopsis tinctoria Dec.

Von

Prof. Dr. A. Braun.

Während für Bildung von Adventivknospen an Blättern und Wurzeln krautartiger Pflanzen zahlreiche Beispiele vorliegen, scheint ein Vorkommen von solchen an unverletzten krautartigen Stengeln, wenn man von der bekannten Sprossbildung am hypokotylen Stengelgliede absieht¹⁾, noch nicht beobachtet zu sein. Ueber Adventivknospenbildung an verletzten oder abgeschnittenen Stengeln dagegen giebt es wahrscheinlich mancherlei gärtnerische Erfahrungen, von denen mir jedoch nur eine einzige, die Fliegenfalle (*Dionaea muscipula*) betreffende, gegenwärtig ist. Bei dieser Pflanze sollen sich, nach mündlicher Versicherung von Gärtnern, nicht nur an abgeschnittenen Blättern Sprosse bilden²⁾, sondern auch der abgeschnittene und feuchtgehaltene Blüthenschaft soll sich mit solchen bedecken.

Ich war daher nicht wenig erstaunt, vor Kurzem (den 24. September) mit einem Schreiben des Prof. v. Leonhardi in Prag Zweige von *Calliopsis tinctoria* Dec.³⁾, einer bekanntlich einjährigen Zierpflanze aus Arkansas, zu erhalten, deren Stengelglieder der ganzen Länge nach reichlich mit Knöschen in verschiedenen Ent-

1) Eine Zusammenstellung der mir bekannten Fälle habe ich in der Sitzung der naturforschenden Freunde vom 19. April d. J. gegeben; einen älteren Aufsatz über denselben Gegenstand von Reichardt (Verhandlungen des zool. botan. Vereins in Wien 1857) habe ich dabei aus Versehen unberücksichtigt gelassen.

2) Was auch von Nitschke bestätigt wird (botan. Zeit. 1860, S. 57).

3) *Coreopsis tinctoria* Nutt., *Calliopsis bicolor* Rehb.

wicklungsstadien besetzt waren. Die Exemplare gehörten zwei verschiedenen Spielarten an, der gewöhnlichen, mit zweifarbigen Zungenblümchen, und einer anderen, mit fast einfarbig braunen. Die Samen beider in Prag cultivirter Formen waren von Erfurt unter den Namen *Coreopsis bicolor pyramidalis* und *C. brunnea compacta* bezogen.

Sofort nach Empfang musterte ich die *Calliopsis*-Culturen im hiesigen botanischen Garten. Die alte im Garten vielfach vorhandene Pflanze zeigte keine Spur abnormer Bildung, aber auf den Blumenbeeten des Gartenbau-Vereins, wo die neueren Sorten gezogen werden, fanden sich ziemlich zahlreiche Exemplare, welche die erwähnte Adventivknospenbildung in den mannichfaltigsten Modificationen zeigten, sämmtlich der zweifarbigen Spielart angehörig. Es ist daher kaum zu bezweifeln, dass wir es hier mit einer in neuerer Zeit entstandenen und zu einem gewissen Grade erblich gewordenen Monstrosität zu thun haben.

Calliopsis tinctoria ist schon im normalen Zustande eine sprossreiche Pflanze. Bis zum letzten Blattpaare unter dem Blütenköpfchen erzeugt sie in jeder Blattachsel meist nicht bloss einen, sondern zwei bis drei Sprosse. Sind es zwei, so steht der accessorische (secundäre) bald über, bald unter dem primären (in einem und demselben Paare können beide Fälle vereinigt sein); sind es drei, so steht ein accessorischer über und einer unter dem primären¹⁾. Die accessorischen Sprosse sind dem primären gleichwerthig und endigen wie dieser mit einem Blütenköpfchen²⁾; doch entwickeln

1) Mediane accessorische Sprosse in zugleich auf- und absteigender Ordnung sind nicht häufig. Ich habe solche Fälle beobachtet bei *Olematis glauca*, *Olea undulata*, bei beiden im Blütenstand, *Fuchsia* (zuweilen mit drei Blüten in der angegebenen Ordnung) und *Juglans nigra*. In dem letzten Falle ist der primäre Spross ein männliches Kätzchen, der secundäre nach unten ein eben solches, später sich entwickelndes, der secundäre nach oben eine Laubknospe.

2) Dem Blütenköpfchen gehen an den unteren Zweigen mehrere Paare von Laubblättern voraus, weiter oben nur noch ein Paar, die letzten Zweige tragen Köpfchen ohne vorausgehende Blätter. Die Köpfchen haben acht äussere kürzere, acht innere längere Involucralblätter, beide Kreise durch $\frac{3}{8}$ Stellung miteinander abwechselnd und durch $\frac{3 + \frac{1}{2}}{8}$ verbunden. Die Stellung der Blümchen (resp. ihrer unterdrückten Bracteen) ist $\frac{21}{55}$ oder $\frac{34}{84}$, wobei die einundzwanzigzähligen Parastichen

sie sich später und verkümmern oft, ehe sie zur vollen Entwicklung kommen. Alle achselständigen Zweige haben eine aufrecht-abstehende Richtung zur relativen Hauptachse.

Ganz anders verhalten sich die Adventivspresse; sie kommen an allen Theilen der Internodien (namentlich der mittleren und oberen) vor, doch sind sie mitunter in der oberen Hälfte des Internodiums zahlreicher, als in der unteren; sie zeigen keine regelmässige Anordnung, keine bestimmte Zeitfolge ihrer Entfaltung, so dass man häufig in verschiedenen Graden entwickelte mit völlig unentwickelten gemischt findet. Wenn sie sich zweigartig verlängern, stehen sie meist rechtwinklig (wagerecht) von der Stammachse ab oder sind selbst rückwärts von ihr abgebogen. Ihre Zahl ist sehr verschieden; zuweilen finden sich an einem Internodium nur wenige, etwa zehn bis zwölf, meist aber sind sie in weit grösserer Zahl vorhanden. An einem sechs bis sieben Zoll langen Stengelgliede, das noch verhältnissmässig locker mit Sprösschen besetzt war, zählte ich deren ungefähr dreihundert; aber es giebt Fälle dichtester Zusammendrängung derselben, wo ihre Zahl wohl tausend übersteigt. Bei so grosser Zahl und Drängung bleiben die meisten, zuweilen selbst alle, unentwickelt und stellen oberflächlich betrachtet braune Warzen dar, so dass man bei der Ansicht aus der Ferne eher eine dichte Besetzung mit Blattläusen, als eine Knospbildung zu sehen glaubt. Ist die Zahl dieser Knöspchen nicht allzugross, so zeigt der Stengel, der sie trägt, keine merkliche Veränderung; die Internodien erreichen ihre normale Länge oder erscheinen wenigstens nicht auffallend verkürzt und die Blüthenköpfehen entwickeln sich, blühen und reifen Frucht in gewöhnlicher Weise; ist dagegen die Zahl der Adventivknospen sehr gross, so dass sie sich zu einer dichtzusammenhängenden oder nur wenig unterbrochenen Kruste zusammendrängen, so wird das Längenwachsthum der Internodien gehemmt, wogegen ein stärkeres Dickenwachsthum eintritt. Sie schwellen dann mehr oder weniger an und verkrümmen sich in mancherlei Weise, oft hakenförmig zurückgebogen, schnirkelbildend, schlangenförmig gewunden oder in einen unregelmässigen Knäuel aufgewickelt. In dieser Weise angegriffene und monströs veränderte Spitzen werden zuweilen vor der Zeit braun und sterben ab, während die weiter abwärts liegenden Theile noch fortvegetiren. Besonders auffallend erscheint die Verkürzung des letzten Stengel-

die deutlichsten sind. Die acht Strahlblüthen stehen in den Achseln der acht inneren Involucralblätter. Die Zahl der Scheibenblüthen übersteigt meist zweihundert.

glieders unter dem Blütenköpfchen (des Köpfchenstieles), wenn dasselbe stark mit Adventivknospen besetzt wird, und die betreffenden Exemplare erhalten dadurch einen gedrungeneren Habitus. Aber auch an solchen Exemplaren kommen zuweilen einzelne knospenfreie Köpfchenstiele vor, welche wieder die charakteristische Schlankheit des normalen Zustandes annehmen.

Die Adventivknospenbildung erscheint somit, wo sie im Uebermasse auftritt, als eine wahre Krankheit, die man als Knospensucht (Blastomania) bezeichnen kann. Bei den höheren Graden derselben zeigt sich auch ein störender Einfluss auf die Blüten- und Fruchtbildung; ich finde die zungenförmigen Kronen der Strahlblüthen kürzer und weniger regelmässig, als gewöhnlich; die Achenen scheinen sich in geringerer Zahl auszubilden.

Die Blätter der Exemplare, deren Stengel mit Adventivknospen besetzt sind, zeigen sich in der Regel frei von solchen Gebilden; doch ist es mir nach längerem Suchen gelungen, das Auftreten von Adventivknospchen auch an den Blättern, und zwar namentlich auf der Rückseite des Mitteltheiles, zu den Seiten des Mittelnerven, so wie in den Buchten zwischen dem Mitteltheile und den Fiederstücken zu finden. Auch die aus Adventivknospen selbst entwickelten Sprosse wiederholen die abnorme Productivität der Mutterpflanze in der Regel nicht; ihr Stengel oder Köpfchenstiel ist meist ganz frei davon; nur zuweilen fand ich an demselben abermals Adventivknospenbildung, entweder die gewöhnlichste Form kleinschuppiger Knospchen, oder die nachher zu beschreibenden unvollkommensten Arten der Sprossbildung in Form kleiner warzen- oder pfriemenförmiger Auswüchse.

Was nun die Beschaffenheit der Adventivsprosse selbst betrifft, so zeigen dieselben je nach der Art und dem Grade der Ausbildung, den sie erlangen, eine erstaunliche Mannichfaltigkeit und verschiedene Exemplare zeigen in dieser Beziehung oft einen auffallend verschiedenen Charakter; selbst an verschiedenen Theilen derselben Pflanze, namentlich an den unteren und oberen Internodien, sind oft verschiedene Modificationen vorherrschend.

Die ersten Anfänge der Sprossung erscheinen als kleine, oberflächlich aufsitzende, kreisrunde oder häufiger nach der Längsrichtung des Stengels mehr oder weniger gestreckte, nur wenig erhabene, meist braungefärbte Höckerchen, und nicht selten bleibt die Bildung auf dieser Stufe stehen, ohne dass es zur Ausbildung wirklicher Knospen kommt. Bald erscheinen diese Höckerchen vereinzelt, bald in Längsreihen geordnet und nicht selten in längere Streifen zusammenfliessend; sie finden sich ohne Unterschied bald

auf den grünen, bald auf den hellen, gelblichen Streifen, welche mit diesen am Stengel von *Calliopsis* abwechseln. Zuweilen tragen sie in der Mitte einen kleinen, nabelartigen Höcker oder nicht selten wachsen sie ohne Spur von Blattbildung in pfriemenförmige, stielrunde oder von den Seiten etwas zusammengedrückte, schlanke Fortsätze von 1 — 1½ MM. Länge und gelblicher oder grünlicher Farbe aus oder werden vielmehr durch solche ersetzt. Bald sind diese Fortsätze steifer, gewissen Weichstacheln ähnlich, bald schlaffer und hin- und hergebogen, wie kleine Ranken.

Andere Höcker erscheinen mit kleinen Wärzchen, den ersten Anfängen der Blattbildung, besetzt. Sie sehen fast wie Sphaerien aus, während die glatten an die Pilzgattung *Leptostroma* erinnern. Meist jedoch kommt es zur unverkennbaren Blattbildung; die Höcker werden dadurch zu deutlichen Knöspchen und lassen zahlreiche, bald mehr abstehende, bald mehr angelegte, sehr kleine schuppenartige Blattgebilde erkennen, welche meist braun gefärbt sind mit helleren röthlichen Rändern, seltener schmutziggrün mit weisslichen Rändern. Man könnte diese Blätter für Niederblätter halten, aber die alsbald zu beschreibende, weitere Ausbildung, die freilich von der grossen Mehrzahl der Knöspchen niemals erreicht wird, zeigt, dass sie grossentheils als Hüllblätter von Blüthenköpfchen betrachtet werden müssen. In diesem Zustande erhalten die Knöspchen, indem sie sich etwas mehr erheben, fast kugelige Gestalt und einen Durchmesser von 1 — 1½ MM., selten etwas mehr. Sie sehen wie kleine kurz-zackige Rosetten oder, wenn die Blätter mehr anliegen, wie schuppige Zwiebelchen aus; wenn sie reihenweise zusammenfliessen, wie kammartige Wülste. Zuweilen sieht man auch Knäuel solcher Knöspchen, welche ohne Zweifel durch wiederholte Sprossbildung entstanden sind.

Bei manchen Knöspchen entwickelt sich das erste Blatt, seltener zwei bis drei Blätter, laubartig, in eine ungetheilte, schmal lanzetförmige oder linienförmige, am Grunde kaum stielartig verschmälerte, 3 — 8 MM. lange Spreite auswachsend. Solche kleine Laubblätter scheinen oft unmittelbar aus dem Stengel der Mutterpflanze hervorzuwachsen; allein bei genauerer Untersuchung zeigen sie stets am Grunde einen kleinen, oft wenig bemerkbaren, oft aber auch deutlich bulbill- oder knospenartig entwickelten Höcker, dem sie angehören. Wenn bei dichter Drängung die Mehrzahl der Knöspchen eines Internodiums in dieser Weise Laubblätter entwickeln, so wird das ganze Internodium wie mit einem dichten, grünen Rasen überzogen, der, vielleicht einzelne wenige Sprosschen abgerechnet, eine weitere Entwicklung nicht erhält.

Diejenigen Sprösschen, welche zu einer weiteren Ausbildung gelangen, stellen in den meisten Fällen nichts Anderes dar, als ein gestieltes Blütenköpfchen, dem einige, meist sehr wenige, kleine, schmalschuppenförmige Blätter vorausgehen, die nicht grün gefärbt sind und als Hochblätter betrachtet werden können. Sie sind schmaler und etwas länger, als die darauf folgenden Hochblätter, welche die äussere Hülle des Köpfchens bilden und welche selbst meist kleiner, schmaler und weniger regelmässig gebildet sind, als die Blätter der äusseren Hülle der normalen Blütenköpfchen der Mutterpflanze. Im einfachsten Falle gehen dem Köpfchen nur zwei Blätter voraus, welche in medianer Stellung¹⁾ meist ganz am Grunde des Stieles sich befinden, zuweilen sogar auf dem nach oben und unten etwas verlängerten Fusse des Stieles etwas von diesem abgerückt erscheinen, seltener über der Basis am Stiele selbst ihren Ort haben, wobei bald das vordere, bald das hintere das erste ist. Diesen gesellen sich zuweilen noch ein Paar seitlicher, gleichfalls oft grundständiger Blätter bei. In solchen Fällen erscheint der Stiel des Köpfchens völlig nackt. In anderen Fällen treten noch weitere, am Stiele zerstreute Blätter auf, so dass der Stiel schuppig erscheint. Im Anfange ihrer Entwicklung, bei einer Länge des Stiels von 3—6 MM. und einer Grösse des kugeligen und geschlossenen Köpfchens von 2—2½ MM., sehen diese senkrecht auf dem Mutterstamme aufsitzenden Sprösschen fast wie kleine unentwickelte Hutpilze aus; völlig entwickelt erreicht der Stiel 2—3 CM., nur in seltenen Fällen wächst er schlanker heran und erreicht eine Länge von 10—16 CM. bei kaum über 1 MM. Dicke. Das entwickelte Blütenköpfchen selbst zeigt häufig in ganz normaler Weise acht innere und acht äussere Hüllblätter und acht Strahlblümchen, doch ist es meist in allen Theilen kleiner, als die Köpfchen der Mutterpflanze, und die Zahl der Scheibenblümchen geringer. Nur selten stellt sich in der Achsel eines der am Stiel befindlichen Blätter ein Seitenköpfchen ein. Dagegen giebt es häufiger in anderer Weise zwei- und selbst mehrköpfige Stiele, nämlich durch reihenweise zusammenfliessende oder, was vielleicht die richtigere Auffassung ist, durch fasciirte Ausbildung von Knöspchen, deren Grund (und Vegetationspunkt) sich schon in frühester Bildungszeit in der Richtung des Stengels der Mutterpflanze verlängert hat. So entstehen Sprösschen, welche einen von der Basis an von den Seiten zusammengedrückten, bandartigen Stengel haben, der 3—4 MM.

1) Diese Stellung stimmt überein mit der bei den hypokotylen Sprossen vielfach beobachteten Lage der ersten Blätter.

Breite bei einer Dicke von kaum 1 MM. erreicht und entweder einfach bleibt, mit einem einzigen, kammartig zusammengedrückten Köpfchen endigend, oder sich vor seinem Ende spaltet und zwei, selten drei, bald dicht beisammen stehende, bald auf längeren Achschenkeln befindliche Köpfchen trägt.

Die vollkommenste Ausbildung der Adventivknospen, aber auch die seltenste, zeigt kräftiger heranwachsende, mit zahlreicheren (acht bis zehn und selbst mehr), theils einfachen, theils dreitheiligen Laubblättern besetzte Sprosse, an denen auch mitunter achselständige Zweige erscheinen, und welche Blütenköpfchen tragen, die an Grösse hinter denen der Mutterpflanze kaum zurückbleiben.

Die Blütenentwicklung tritt an den Köpfchen der Adventivsprosse meist erst ein, wenn die Köpfchen der Mutterpflanze bereits abgeblüht haben, oder sie fällt nur mit der Entwicklung der letzten derselben noch zusammen.

Sehen wir uns nun nach analogen Erscheinungen im Pflanzenreiche um, so scheint in der That kein zweiter Fall bekannt zu sein, welcher dem hier von *Calliopsis* beschriebenen als völlig entsprechend an die Seite gestellt werden könnte.

Zunächst ist wohl der an einem von Bernhardt cultivirten *Chelidonium majus laciniatum* beobachtete Fall von Adventivsprossenbildung, dessen ich in der Abhandlung über das Pflanzenindividuum S. 60 (76) Erwähnung gethan, zu vergleichen; aber hier scheint die Sprossbildung auf die Blätter beschränkt zu sein und zeigt bei Weitem nicht die Mannichfaltigkeit, wie bei *Calliopsis*¹⁾. Ferner ist an die von Martius (Ind. sem. hort. Monac. 1852 und Flora Bras. fasc. 27) beschriebene *Begonia phyllomaniaca*²⁾ zu denken, deren angebliche adventive Blattbildung vielleicht in einer adventiven Sprossbildung ihre Erklärung findet; jedoch ist diese Pflanze weder eine einjährige, noch eine krautartige, sondern schliesst sich durch einen „caulis carnosolignosus“ den Saft- und Holzgewächsen an. Werfen wir unsern Blick auf die im Bereiche der Holzgewächse vorkommenden Fälle adventiver Knospenbildungen, so müssen zunächst die in Folge äusserer Verletzung oder auch spontan an

1) Es wäre sehr zu wünschen, dass ein solches *Chelidonium* wieder in Cultur käme, was durch ausgewählte Aussaaten der Samen von Exemplaren mit besonders stark zerschlitzten Blättern wohl gelingen dürfte.

2) Nach A. De Candolle (Prodr. XV. 1. 342) ist diese Pflanze wahrscheinlich ein in den Gärten entstandener Bastard von *Begonia (Gireoudia) manicata* und *B. (Knesebeckia) incarnata* var. *papillosa*.

älteren Stämmen auftretenden, sogenannten Stockausschläge ausgeschlossen werden; es müsste Adventivsprossenbildung an den einjährigen, noch beblätterten Trieben nachgewiesen werden. Ich zweifle nicht, dass es solche Vorkommnisse giebt, aber sie sind, wenigstens in der botanischen Literatur, nicht hinreichend bekannt. Die auf der letzten Seite von Moquin-Tandon's *Tératologie* unter dem Artikel „Multiplications des organes axiles“ kurz erwähnten Fälle von *Broussonetia* und *Morus* möchten vielleicht hierher gehören¹⁾. Ein unzweifelhaftes Beispiel von *Lonicera* (*Xylosteum*?) kann ich selbst beifügen. Ein Schössling dieses Strauchs, den ich gleichfalls der Güte des Prof. von Leonhardi in Prag verdanke, zeigt Adventivknospenbildung in der ganzen Länge mehrerer Internodien, deren Zahl an einem derselben sich auf mindestens dreihundert beläuft. Sie brechen theils in einfachen, theils in mehrfachen Reihen, zusammenhängend oder gruppenweise unterbrochen, hervor und sind stellenweise so dicht zusammengedrängt, dass die einzelnen Knöspchen kaum unterscheidbar sind.

Das betreffende Exemplar hat seine Blätter bereits verloren; die Knöspchen sind alle unentwickelt; es ist also wohl ein einjähriger, im Winter nach seiner Bildung gebrochener Trieb, der übrigens mancherlei Abnormitäten zeigt und ein krankhaftes Ansehen hat. Es sind fünf Internodien vorhanden, unter diesen ein Knoten, welcher durch die Ueberreste entwickelter Zweige die Grenze des Jahrestriebes anzeigt. Die beiden unteren Internodien sind von ungewöhnlicher Dicke und zwischen beiden findet sich eine knieartige Verkrümmung. Die Quirle sind vierzählig, nur der oberste (unter der Gipfelknospe) ist dreizählig. Die vier Glieder des zweiten Quirles von oben sind etwas verschoben und zeigen in der bei dieser Gattung gewöhnlichen Weise je zwei Knospen über einander, die kleineren (accessorischen) nach oben. Am dritten Quirle von oben zeigen sich ausser den achselständigen Knospenpaaren noch weitere Knospen, welche zwei von den vier Lücken ausfüllen. Am vierten Quirle von oben ist die Menge der zwischenliegenden Knospen sehr gross; sie bilden, dicht zusammengedrängt, wulstartige Massen, von denen aus in zweien Blattlücken die Knospenbildung in Längsstreifen sich durch das ganze Internodium herabzieht, Anfangs in einfacher, hie und da unterbrochener, nach unten in

1) „J'ai observé sur l'esplanade de Montpellier un rameau de *Broussonetia* qui produisait, dans un espace de quelques centimètres, plusieurs centaines de scions. J'ai constaté la même anomalie sur un mûrier du jardin des plantes de Toulouse.“

vielfacher Reihe. Dasselbe wiederholt sich in höherem Grade vom fünften Quirle aus abwärts bis zum Grunde des untersten Internodiums, an welchem die Adventivknospen in drei Streifen herablaufen, von welchen der eine besonders breit und mit vielreihigen, oft gruppenweise zusammengedrängten Knöspchen besetzt ist. Die auf solche Weise in Streifen geordneten Knospen liegen in deutlichen, durch das ganze Internodium fortlaufenden Furchen, deren vorspringende scharfe Ränder die Knospenreihen umfassen.

Mögen diese Mittheilungen zu weiteren Beobachtungen anregen! Es steht hier noch ein weites, von den Botanikern wenig bearbeitetes Feld offen, dessen Bearbeitung für die Theorie der Sprossbildung nicht minder wichtig, als für die praktische Verwerthung ergiebig sein dürfte.

Ueber

die anatomischen Verhältnisse der Adventivknospen

bei

Calliopsis tinctoria Dec.

Von

Dr. P. Magnus.

Auf Anregung des Herrn Prof. Al. Braun habe ich den Ursprung der von ihm besprochenen Adventivknospen mikroskopisch untersucht. Es bestätigt sich, dass sie völlig oberflächliche Sprossungen sind, dass sie nicht, wie die meisten bekannten Adventivknospen der Phanerogamen, im Innern aus dem Gewebe in der Nähe der Gefässbündel sich bilden. Die Epidermis des Stammes setzt sich ununterbrochen in die der Adventivspresse fort; beide gehen in einander über. Gefässbündel treten zunächst in der primären Rinde ausserhalb der den Gefässbündelring von *Calliopsis* aussen umgebenden, schönen Schutzscheide auf, aus Längstheilungen des Rindenparenchyms hervorgehend. Diese verlaufen, oft auf ziemliche Strecken, in der primären Rinde parallel den Längslinien, in welchen die adventiven Sprosse auftreten. Von ihnen aus bildet sich das Gefässbündelsystem des einzelnen Adventivsprosses

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins
Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1869-1870

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Braun A.

Artikel/Article: [Ueber abnorme Bildung von Adventivknospen am
krautartigen Stengel 151-159](#)