

Aus dem Institut für systematische Botanik der Universität Graz

## Verbänderte Euphrasien

Von Hans Schaeftlein

Eingelangt am 5. März 1966

Mit 3 Abbildungen auf Tafel III

In der Gattung *Euphrasia* (Augentrost) sind bisher teratologische Erscheinungen nur ganz vereinzelt bekannt geworden. PENZIG 1921:128 weiß nur von der Erwähnung einer „*E. officinalis* HAYNE f. *grandiflora*“ durch GEISENHEYNER 1910:31 und findet es „auffallend, daß in den so weit verbreiteten und häufigen Arten dieser Gattung bisher keine anderen Anomalien beschrieben worden sind“. Seither hat RÜDIGER 1953 eine sehr eigenartig verbänderte Form von *Euphrasia odontites* — jetzt in der Regel als *Odontites rubra* (BAUMG.) OPIZ in eine eigene Gattung gestellt — eingehend beschrieben. — ARVIDSSON 1941 berichtet kurz über eine stark verbänderte Pflanze von *E. brevipila* BURN. & GREMLI; nach der beigegebenen Abbildung ist die Art der Verbänderung der im folgenden geschilderten unserer Pflanzen, besonders der in Abb. 1 wiedergegebenen, sehr ähnlich.<sup>1)</sup>

Die folgenden Beobachtungen mögen daher eines kurzen Berichtes wert sein. Sie wurden von meiner Frau und mir bei Musterungen von Populationen unseres Gemeinen Augentrostes — *E. rostkoviana* HAYNE — gemacht, die an sich ganz anderen Zwecken dienten.

Gegen Ende August 1964 fanden wir in Gressenberg bei Schwanberg in der Südweststeiermark (Koralpengebiet) in etwa 700 m Höhe in einer kleineren, aber sehr dichten Population unserer Pflanze in wenig menschlich beeinflusstem Rasen zunächst die in Abb. 1 wiedergegebene monströse Pflanze, die hochgradige Verbänderung zeigte, wie sie mir u. a. von mehreren Compositen (*Crepis biennis*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum officinale*) vertraut war. Genauere Nachsuche führte zur Auffindung einer zweiten sehr ähnlichen, kleineren Pflanze, bei der die Verbänderung nicht so stark ausgeprägt war. Meine Schwiegertochter beobachtete etwas später an der gleichen Stelle noch einige ähnlich aussehende Pflanzen, die leider nicht gesammelt wurden. Ende August 1965 suchten sie und bald darauf auch wir an der gleichen Stelle vergeblich nach verbänderten Pflanzen; wohl aber wurde in ungefähr 30 m Entfernung die in Abb. 2 dargestellte, in geringerem Grade verbänderte Pflanze gefunden.

Spontan auftretende Verbänderungen sind in den verschiedensten Familien der Blütenpflanzen mehr minder häufig beobachtet worden. Sie haben schon früh die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und seit dem 16. Jahrhundert in ständig wachsender Zahl mit oder ohne nähere Beschreibung Eingang in das Schrifttum gefunden. Von neueren Zusammenfassungen seien GEORGESCU 1927, WHITE 1948 und GORTER 1955 erwähnt, alle mit reichen Literaturverzeichnissen.

<sup>1)</sup> In dem an Euphrasien reichen Herbar des Herrn W. FREIBERG, München hatte ich schon vor unserem ersten Fund eine stark verbänderte Pflanze in einer Aufsammlung von *E. kernerii* aus der weiteren Umgebung von München gesehen; leider war es augenblicklich nicht möglich, die Pflanze zu Vergleichszwecken nochmals zur Einsicht zu erhalten.

Stark verbänderte Pflanzen, durch vegetative Vermehrung oder in reinen Linien weitergezogen, spielen in der gärtnerischen Praxis seit langem eine große Rolle, so der bekannte Hahnenkamm, *Celosia argentea f. cristata*.

Unter Verbänderung (Fasziation) versteht man die abnorm flache oder bandförmige Verbreiterung von Pflanzenorganen, besonders Sprossen, die normal einen mehr rundlichen Querschnitt haben.<sup>2)</sup>

Der Sproßscheidung (Vegetationspunkt) ist zu einer kammförmigen Linie ausgezogen. Von diesem „Vegetationskamm“ aus vollzieht sich das weitere Längenwachstum mehr minder gleichmäßig. Während in manchen Fällen, so bei den früher angeführten Compositen, diese Verbreiterung schon in der Rosette einsetzt, gehört unsere Pflanze zu einer anderen Form der Sproßverbänderung, die bei Pflanzen ohne Rosette, besonders bei einjährigen, die Regel zu sein scheint. Der Sproß ist in seinem unteren Teil normal rundlich, die Verbreiterung beginnt erst in einem höheren Abschnitt, bei unserer Pflanze Abb. 1 im unteren Bereich der sehr langen Infloreszenz, und steigert sich allmählich gegen die Spitze zu. SCHEIBE 1954:32 bezeichnet diese Form der Verbänderung als *Pisum*-Typus, die bei den angeführten Compositen als *Beta*-Typus. Tragblätter und Blüten sind an Zahl stark vermehrt, die Regelmäßigkeit ihrer Stellung ist gestört, was ebenso wie Gabelung der Sprosse eine häufige Begleiterscheinung von Fasziationen ist. Unser Sproß gabelt sich an der Spitze zweimal, so daß er in drei immer noch verbänderten Achsen mit fast kopfförmigen Anhäufungen von Blüten endet. Besonders deutlich ist eine solche zweimalige Gabelung an der Pflanze Abb. 2 zu sehen, die außer der Verbreiterung der Achse keine weitere Monstrosität zeigt. Auch bei ihr handelt es sich offenbar um eine echte Fasziation mit Vegetationskamm, nicht um eine nachträgliche Verwachsung mehrerer, ursprünglich getrennter Vegetationspunkte, eine von der echten Fasziation grundsätzlich verschiedene Bildung. Für diese Auffassung spricht auch die Fortsetzung der Verbänderung in mindestens zwei der Gabeläste. In allen Fällen zeigen die Blüten ebenso wie bei den verbänderten Erbsen (s. unten) keine teratologischen Erscheinungen. Bei der Pflanze Abb. 1 und der zweiten von 1964, die ihr habituell sehr ähnlich, nur etwas kleiner und weniger gestört war, sind die auffallend zahlreichen und langen Äste, die alle unterhalb des Beginnes der Verbänderung abgehen, von ihr nicht erfaßt.

Die unmittelbare Ursache der Verbänderung dürfte nach heutiger Kenntnis (s. u. a. SCHEIBE & WÖHRMANN-HILLMANN 1956) in der Regel eine vermehrte Bildung verschiedener Wuchsstoffe sein. So konnten durch Zufuhr solcher bei Erbsen die charakteristischen Verbänderungssymptome experimentell erzeugt werden. Die gleiche Wirkung wurde in Versuchen mit sehr verschiedenen Pflanzen u. a. durch Wundreiz auf den Vegetationspunkt, durch Infektion mit Pilzen, Bakterien oder Viren, durch Behandlung mit jonisierenden Strahlen oder mit Colchizin und anderen Substanzen erzielt, die auch zur Popyloidisierung verwendet werden. Auf ähnliche Ursachen gehen offenbar so manche in natürlicher Umwelt entstehende Fasziationen zurück. So können sie, ähnlich wie Gallen, durch Verletzungen des Vegetationspunktes durch Insekten o. ä. ausgelöst werden.

In vielen Fällen sind sie aber erblich, was besonders an verschiedenen Kulturpflanzen wie Erbse, Tomate, Tabak durch eingehende Versuche nachgewiesen wurde. Wiederholt ist auch ihre Entstehung aus der Normalform durch spontane oder strahleninduzierte Mutation beobachtet worden. Fasziationen

<sup>2)</sup> Andere, seltenere Formen von Fasziation wie sogenannte Ringfasziation und vielstrahlige Fasziation bleiben hier außer Betracht.

spielten bei der Begründung der Mutationslehre durch DE VRIES 1901, 1903 eine bedeutende Rolle. Aber schon MENDEL 1865 hatte bei seinen klassischen Kreuzungsversuchen mit Erbsenrassen u. a. eine schon seit Jahrhunderten bekannte verbänderte Rasse, „*Pisum umbellatum* MILL.“, verwendet. Die Fasziation, die bei dieser Rasse mit einer Häufung der Blüten an der Spitze des Sprosses verbunden ist, zeigte sich erst in F<sub>2</sub> und F<sub>3</sub>. Die Spaltungszahlen ergaben ebenso wie die, die bei mehrfachen neueren Wiederholungen des Versuches auf breiter Basis erzielt wurden, eindeutig einen monomeren Erbgang in dem Merkmalspaar Fa, Normalform, dominant und fa, *fasciata*-Form, rezessiv. Die verbänderten Pflanzen mit der Konstitution fa fa pflanzen sich daher bei der fast ausschließlichen Selbstbefruchtung der Erbse in reinen Linien fort. Die spontane Entstehung der verbänderten Form aus der normalen durch Mutation wurde wiederholt beobachtet; die Mutation konnte mit gleicher Wirkung auch durch Röntgenbestrahlung ausgelöst werden. Bei Fa/fa handelt es sich nach SCHEIBE anscheinend um einen recht labilen Genlokus.<sup>3)</sup>

Die Entstehung fasziierter Formen durch Mutation und ihre rezessive Vererbung sind nach den bisherigen Forschungen jedenfalls häufig verwirklichte Muster der genetischen Gestaltung. In manchen Fällen sind die Verhältnisse verwickelter, so bei der Tomate, *Lycopersicon esculentum* MILL., die in besonderem Maße zu verschiedenen Fasziationen neigt, die eingehend genetisch untersucht wurden.

Oft wurde auch in Versuchen mit erblich verbänderten Pflanzen festgestellt, daß der Grad der Ausprägung des ererbten *fasciata*-Faktors von den ökologischen Verhältnissen abhängt. Bei unter sehr schlechten Ernährungsbedingungen gezogenen Pflanzen wurde die Verbänderung kaum sichtbar, aber trotzdem an die Nachkommen vererbt.

Wir kehren zu unseren Euphrasien zurück. Ohne Kulturversuche, die hier schwierig und vermutlich sehr langwierig wären, kann natürlich eine sichere Aussage über die Ursache der Verbänderung nicht gemacht werden. Aber die Wiederholung der Verbänderung in ganz gleicher Form bei den zwei Pflanzen von 1964, das Fehlen irgendeines Anzeichens einer Verletzung und besonders die große Ähnlichkeit der Gestalt mit der der faszierten Erbsen machen es wahrscheinlich, daß es sich auch hier um eine erbliche Mutante handelt.<sup>4)</sup> Die Genmutation könnte in einer Zygote oder einem Samen 1962 vor sich gegangen sein. Die daraus 1963 hervorgegangene, in dem *fasciata*-Merkmal heterozygote Pflanze konnte nicht nur bei Selbstbefruchtung einzelner Blüten, die allerdings nach WETTSTEIN 1896:32 nur ausnahmsweise vorkommt, sondern auch bei gegenseitiger Befruchtung ihrer Blüten mehrere reinerbig faszierte Nachkommen liefern. Natürlich aber hat in einer fast ausschließlich auf Fremdbefruchtung eingerichteten Population ein vereinzelt aufgetretenes rezessives Merkmal wenig Aussicht auf dauernde Erhaltung, so daß das Fehlen verbänderter Pflanzen an derselben Stelle im folgenden Jahre erklärlich ist. — Der sehr verschiedene Grad der Fasziation der drei vorliegenden Pflanzen kann sehr wohl darauf zurückgehen, daß sie besser oder schlechter geeignete Wirtspflanzen fanden, bzw. früh oder spät Anschluß an solche erhielten. Die Annahme, daß die Qualität der Wirtspflanzen und der Zeitpunkt ihrer Erreichung für unsere Halbschmarotzer einen wesentlichen ökologischen Faktor bilden, liegt nahe; die Rich-

<sup>3)</sup> Von einem Sonderfall berichtet LAMPRECHT 1952. Er fand in einer bestimmten Kreuzung von Kulturrassen von *Pisum* dihybriden Erbgang der Fasziation; ihr Auftreten war durch Homozygotie in zwei rezessiven Genen bedingt.

<sup>4)</sup> SCHEIBE 1954:33 hält alle Verbänderungen vom *Pisum*-Typus für sicher erblich.

tigkeit dieser Annahme wurde vor kurzem in England in Versuchen mit anderen Arten der Gattung durch WILKINS 1963 bestätigt.

Auch an Blüten treten Fasziationen auf. Der Blütenboden ist in die Breite gezogen, die Zahl der Glieder der einzelnen Blütenkreise ist in verschiedenem Grade vermehrt. In vielen Fällen — anders als bei unseren Euphrasien und den faszierten Erbsen — erstreckt sich die Verbänderung des Sprosses auch auf die Blüten. Sie zeigen häufig große Unregelmäßigkeiten, besonders die eben angeführte Vermehrung der Blütenglieder; unwahrscheinlich groß ist z. B. die Zahl der Fruchtblätter bei manchen Rassen der Tomate. Seltener scheint bisher Fasziation einzelner Blüten an sonst nicht faszierten Pflanzen beobachtet worden zu sein.

Abb. 3 zeigt eine einzelne, hochgradig verbänderte Blüte von *E. rostkoviana*, von einer anscheinend nicht verbänderten Pflanze hervorgebracht. Sie fiel meiner Frau im Oktober 1965 in einer Population der Sippe auf einer sehr stark abgefressenen Weidefläche im Süden der Hochlantschgruppe („Haus-ebner“, ca. 900 m) auf. Die Euphrasien waren vielfach durch Weidefraß beschädigt und trugen nur noch vereinzelt Blüten. Die Trägerin der abgebildeten Blüte war eine an sich starke Pflanze; Hauptsproß und mehrere starke Äste waren in ca. 7 cm Höhe abgebissen, zwei etwas schwächere, nicht so stark beschädigte Zweige trugen außer der abgebildeten noch eine zweite Blüte von normaler Gestalt, die ebenso wie zwei noch vorhandene Blätter sehr bald abfiel. Da von der Pflanze nur ein verhältnismäßig kleines Bruchstück erhalten war, kann natürlich die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen werden, daß der Sproß in einem höheren Abschnitt verbändert war; die fasziierte Blüte befand sich jedenfalls in einem nicht verbänderten Bereich des Sprosses.

Die Blüte war deutlich vom Grunde aus verbreitert. Kelch und Krone entsprachen in der Länge normalen Blüten aus der Population (Länge der Krone ca. 12 mm). Der Kelch war aus 8 Blättern verwachsen, von denen eines an der Spitze noch leicht gespalten war. Die Oberlippe der Krone hatte 4 (statt 2) fast ganzrandige, die Unterlippe 5 (statt 3) leicht herzförmig eingebuchtete Zipfel, die an Form und Größe ungefähr denen normaler Blüten entsprachen. Staubgefäße hatte die Pflanze 5. Der Fruchtknoten war deutlich vergrößert; leider ging er durch ein Versehen mit dem Kelch verloren, bevor ich die Zahl der Fruchtblätter gezählt hatte. — Bei dieser Blüte liegt nach den äußeren Umständen die Vermutung nahe, daß ein Wundreiz die Ursache des teratologischen Verhaltens war.

Ich schließe mit herzlichem Dank an Herrn Universitätsprofessor Dr. F. EHRENDORFER für die Arbeitsmöglichkeit in dem von ihm geleiteten Institut für systematische Botanik der Universität Graz und mehrfache Hinweise, an Herrn Universitätsdozent Dr. W. RÖSSLER für die freundliche Anfertigung der Lichtbilder.

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Mehrere nebeneinander oder in der Nähe gefundene Pflanzen von *Euphrasia rostkoviana* HAYNE mit verbänderten (faszierten) Sprossen sowie eine fasziierte und stark vergrößerte Blüte an einer nicht verbänderten Pflanze der gleichen Art werden beschrieben und in den Zusammenhang der kurz skizzierten heutigen Kenntnis der Ursachen der Erscheinung der Fasziation gestellt. Für die verbänderte Sprosse ergibt sich dabei die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um eine durch Mutation entstandene, rezessiv erbliche Form handelt. Bei der faszierten Einzelblüte scheint die Auslösung der Verbänderung durch einen Wundreiz wahrscheinlich.

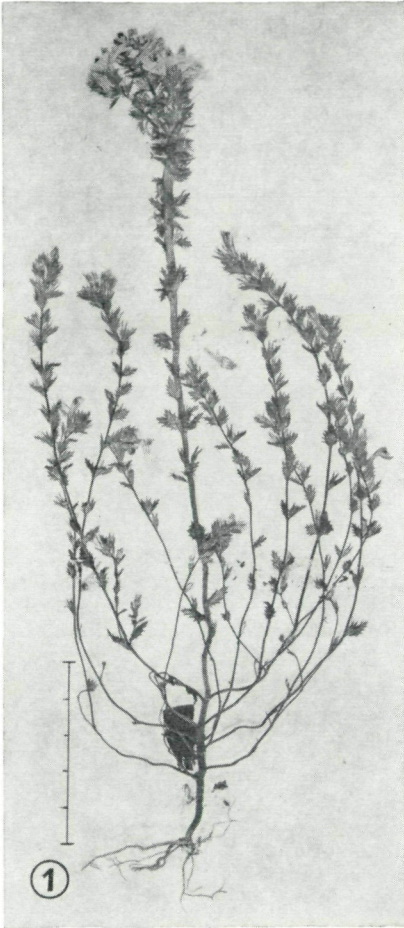


Abb. 1: Verbänderte Pflanze 1964

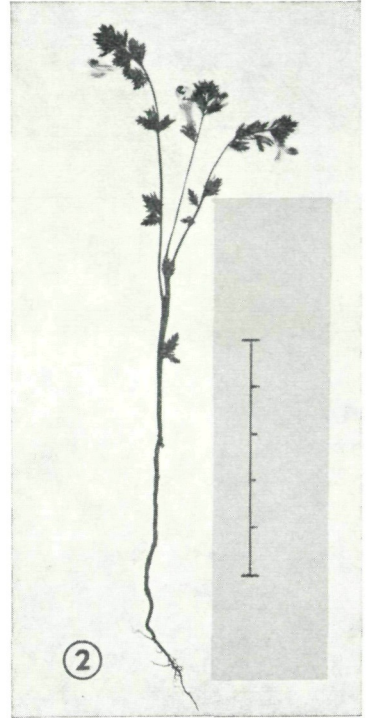
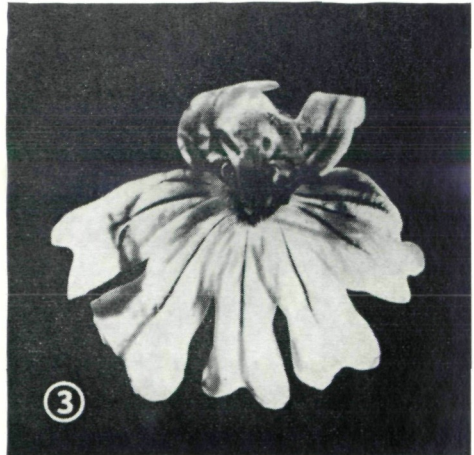


Abb. 2: Verbänderte  
Pflanze 1965

Abb. 3: Verbänderte Blüte,  
ungef.  $2,5 \times$  vergrößert





Schrifttum:

- ARVIDSSON T. 1941. Drei bemerkenswerte Stengelfasziationen. — Svensk bot. Tidskr. 35:307-311.
- GEORGESCU C. C. 1927. Beiträge zur Kenntnis der Verbänderung. — Bot. Abh. 11.
- GEISENHEYNER L. 1910. Über Fasziationen aus dem Mittelrheingebiet. — Jb. nassau. Ver. Naturkunde 63:19-34.
- GORTER C. J. 1965. Origin of fasciation. In: RUHLAND et. al., Handb. Pflanzenphysiologie 15/2:330-351. — Berlin—Heidelberg—New York.
- LAMPRECHT H. 1952. Polymere Gene und Chromosomenstruktur bei *Pisum*. — Agri Hortique Genetica 10:158-168.
- MENDEL G. 1865. Versuche über Pflanzenhybriden. — Verh. naturf. Ver. Brünn 4:3-47. (Wiederabdruck 1960 in: Historiae naturalis Classica 4).
- PENZIG O. 1921. Pflanzen-Teratologie, 2, ed. 2. — Berlin.
- RÜDIGER W. 1953. Eine Fasziation von *Euphrasia Odontites* L. — Z. Bot. 41:373-382.
- SCHEIBE A. 1954. Der *fasciata*-Typus bei *Pisum*. — Z. Pflanzenzüchtung 33:31-58.  
— & WÖHRMANN-HILLMANN B. 1957. Über gengesteuerte Formbildungsprozesse beim Stengelaufbau der Erbse. — Z. Bot. 45:97-121.
- DE VRIES H. 1901, 1903. Die Mutationstheorie, 1, 2. — Leipzig.
- WETTSTEIN R. 1896. Monographie der Gattung *Euphrasia*. — Leipzig.
- WHITE O. E. 1948. Fasciation. — Bot. Rev. 14:319-358.
- WILKINS D. A. 1963. Plasticity and establishment in *Euphrasia*. — Ann. Bot., N. S. 27:533-552.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans SCHAEFTLEIN,  
Ehlergasse 8, Graz 9.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [96](#)

Autor(en)/Author(s): Schaeftlein Hans

Artikel/Article: [Verbänderte Euphrasien. 105-109](#)