

Über den Habitus von *Senecio Doronicum* und *Doronicum grandiflorum*

VON HANSJAKOB SCHAEPI

Einleitung

Doronicum grandiflorum LAM. und *Senecio Doronicum* L., die grossblumige Gemswurz und das Gemswurzkreuzkraut, gleichen sich sehr, wie ja auch im Namen der einen Species zum Ausdruck gebracht ist. Ihre Ähnlichkeit beruht – abgesehen von den Blütenständen – auf ihrem Habitus. Beides sind Halbrosettenstauden von annähernd gleicher Grösse.

Nun stellt sich aber die Frage: Sind die beiden Pflanzen wirklich gleich, abgesehen natürlich von den sie trennenden systematischen Kategorien? Hält ihre Ähnlichkeit einer genaueren Prüfung stand, oder liegt nur eine Übereinstimmung auf den ersten Blick vor? Sind die Pflanzen z. B. auch in der Blattbildung, in den Internodienlängen und in der Verzweigung gleich?

Wir kommen damit zum Problembereich der *Konvergenz*. Gewiss: Beide Gattungen sind nah verwandt. Sie gehören zur Subtribus Senecioninae der Tribus Senecioneae der Unterfamilie der Asteroideae der Korbblütler. – Die Genera *Doronicum* und *Senecio* umfassen aber sehr verschieden gestaltete Pflanzen. Die Gemswurzarten sind hauptsächlich Stauden mit einfachen und wenig verzweigten Sprossen. Zur Ergänzung haben wir noch auf *Doronicum Clusii* (ALL.) TAUSCH hingewiesen. Demgegenüber findet man im Genus Kreuzkraut ein- und zweijährige Pflanzen, verschieden gebaute Stauden, ja sogar Sträucher und Bäume. Mit den über 1500 Arten gehört *Senecio* zu den grössten Gattungen. – Wenn also *Doronicum grandiflorum* und *Senecio Doronicum* sich im Habitus gleichen, so handelt es sich offensichtlich um eine parallele Entwicklung.

Konvergente Gestaltungen haben seit langem das Interesse erregt, wobei dieses sich vorwiegend dem ökologischen Gesichtspunkt zuwandte. Gleiche Gestalten sind – so sagt man sich – der Ausdruck für gleiche Lebensbedingungen. So wesentlich dieser Gesichtswinkel auch sein mag, daneben stellt sich die morphologische Frage nach dem Zustandekommen ihrer Ähnlichkeit.

Das Untersuchungsmaterial stammt aus dem Val Tisch ob Bergün, wo wir beide Pflanzen nebeneinander beobachten konnten. *Doronicum Clusii* haben wir auf dem Jakobshorn ob Davos untersucht.

I. Untersuchungsergebnisse

a) *Senecio Doronicum*

1. Blattgestaltung

An der Basis des Sprosses sind mehrere *Niederblätter* angewachsen. Sie sind scheidenartig, im Umriss breit-oval. Die obersten Niederblätter tragen ein Spreitenrudiment. Die nun folgenden *Grundblätter* bestehen aus Scheide, Stiel und Spreite. Die letztgenannte ist bei den ersten Grundblättern rhombisch, bei den weiteren rundlich und schliesslich länglich-oval. Die Teile des Laubblattes gehen allmählich ineinander über. Der Spreitenrand ist unregelmässig gezähnt. Das unterste *Stengelblatt* ist ganz ähnlich gestaltet. Bei den weiteren verschwindet allmählich der Stiel. Die lang ausgezogene Spreite geht direkt in eine kleine Scheide über, die ein wenig gehöhrt ist. Nun werden die Blätter sukzessive kleiner. Wir kommen damit zu Übergangsformen zwischen Laub- und Hochblättern. Auffällig ist, dass diese Organe keine Gliederung mehr aufweisen. Spreite und gehöhrt Blattgrund hängen zusammen. – Demgegenüber bemerkt man bei den anschliessenden *Hochblättern* wieder eine Unterteilung, indem die Spreite immer mehr zu einem schmalen Lappen reduziert wird, während der Blattgrund mit den Ohren noch relativ stark ausgebildet ist.

Zusammenfassend ergibt sich: Nieder-, Laub- und Hochblätter sind durch Übergänge verbunden. An die letztgenannten schliessen die Hüllblätter des Blütenkorbes an.

2. Internodien

Bevor wir auf die Ergebnisse der Messungen eingehen, sei nachdrücklich betont, dass die Längen der Internodien häufig unregelmässig sind. Sie gehören zu den Merkmalen, die sehr stark von Aussenfaktoren, vor allem vom Licht, beeinflusst werden. Das gilt besonders auch für Alpenpflanzen, die wie die hier untersuchten in steinigem Weiden, in Geröllhalden usw. wachsen.

Die Messungen der Internodien ergaben folgendes: Über der grundständigen Laubblattrosette steigt ihre Länge rasch an und erreicht über den Stengelblättern das Maximum. Zwischen den folgenden Übergangs- und Hochblättern sinkt ihre Länge wieder ab. Graphisch dargestellt ergeben sich eingipflige Kurven (Abb. 1). Wir haben also bei dieser Pflanze die typische Längenperiode vor uns, wobei sich ab und zu Unregelmässigkeiten zeigen.

3. Verzweigung

Manche Sprosse von *Senecio Doronicum* sind einfach. Sie tragen terminal einen Korb. Oft findet man auch verzweigte Stengel, vielfach mit 2 bis 3, selten mehr Blütenständen. Das Gemswurzkreuzkraut ist in dieser Hinsicht recht vielgestaltig, wie auch in der Behaarung, der Blattform und in der Grösse.

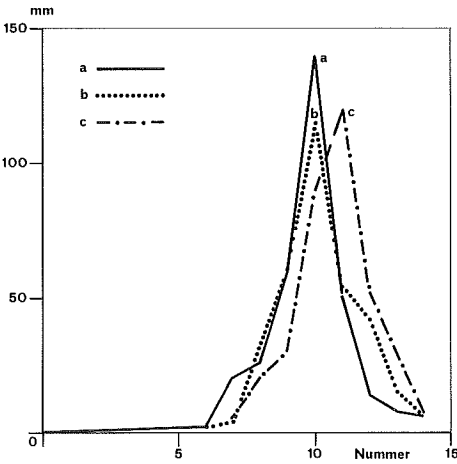


Abb. 1 *Senecio Doronicum*, Internodienkurven von 3 Luftsprossen. Die Zwischenknotenstücke wurden von unten nach oben numeriert und gemessen. Auf der Abszisse sind die Nummern der Internodien angegeben, und auf der Ordinate sind ihre Längen in mm eingetragen.

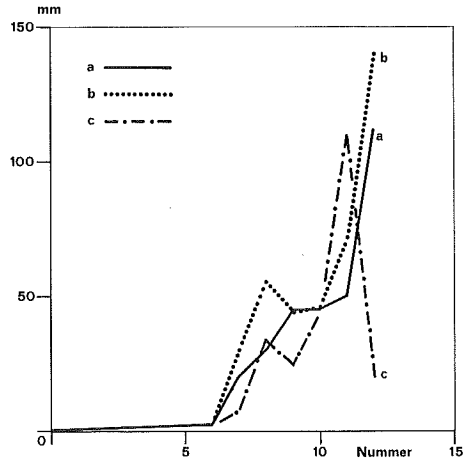


Abb. 4 *Doronicum grandiflorum*, Internodienkurven, Erklärung wie in Abb. 1.

Unter dem terminalen Korb beobachtet man 1 bis 2 Hochblätter ohne Achselknospen. Dieser Stengelabschnitt ist als *Akladium* zu bezeichnen. Es ist nicht sehr auffällig, da einerseits die Internodien nur kurz und andererseits die Hochblätter schmal sind und dem Stengel mehr oder weniger anliegen (Abb. 2).

Die obersten Zweige tragen nur einen Korb, aber keine Hochblätter. Solche sieht man an den tieferen Seitenachsen, und zwar in steigender Zahl. Es zeigt sich also eine basitone Förderung der Seitenorgane. Die unteren Körbe sind oft so hoch wie der endständige, ja überragen ihn manchmal ein wenig, so dass eine doldentraubige Synfloreszenz entsteht.

b) *Doronicum grandiflorum*

1. Blattgestaltung

Auch diese Pflanze trägt an der Basis des Luftsprosses scheidenartige *Niederblätter*. Besonders auffällig sind hier die Zwischenformen zu den Grundblättern mit einem immer stärker ausgebildeten Oberblatt. – Die *Grundblätter* zeigen eine ausgeprägte Scheide, einen ziemlich langen Stiel und eine unregelmässig gezähnte Spreite. Diese ist bei den unteren Blättern rundlich, bei den oberen oval. – An den *Stengelblättern* verschwindet allmählich der Stiel, während die Blattohren in Erscheinung treten und sich immer mehr vergrößern.

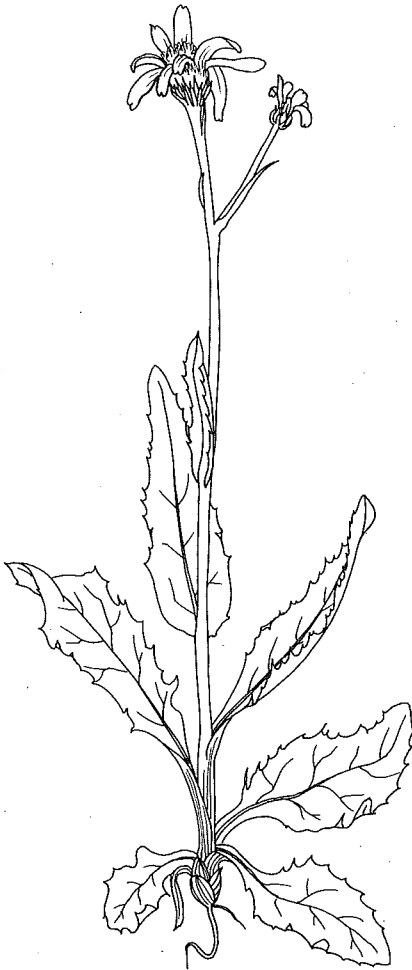


Abb. 2 *Senecio Doronicum*, Habitus.
Auf $\frac{1}{3}$ verkleinert.



Abb. 3 *Doronicum grandiflorum*, Habitus.
Auf $\frac{1}{3}$ verkleinert.

Zunächst sind sie durch einen Einschnitt von der Spreite abgesetzt, dann aber gehen die Teile kontinuierlich ineinander über. – Diese Organe – sie sind wesentlich breiter als bei *Senecio Doronicum* – werden nach oben zu kleiner, und wir haben damit Übergangsformen zu den Hochblättern vor uns. Bei manchen Sprossen der Gemswurz folgen auf diese Blätter direkt die Hüllblätter des Korbes, d.h. eigentliche *Hochblätter* fehlen oft. Wo solche vorkommen, zeigen sie eine Verschmälerung der Spreite, doch sind die Ohren noch relativ stark entwickelt.

Rückblickend zeigt sich auch bei der Gemswurz eine kontinuierliche Folge von den Nieder- über die Laub- bis zu den Übergangsformen zu den Hochblättern. Zwischen diesen und den Hüllblättern des Korbes klafft aber oft eine Lücke.

2. Internodien

Auch bei der Gemswurz folgen über den ganz kurzen Internodien der Rosette länger werdende Zwischenknotenstücke. Im Gegensatz zu *Senecio Doronicum* fällt ihre Ausdehnung aber nicht ab, sondern sehr häufig ist das Grundinternodium, das den terminalen Korb trägt, am längsten. Die Internodienkurven sind somit vielfach nur aufsteigende Linien (Abb. 4 a+b). Dieses Verhalten steht mit der Blattbildung im Zusammenhang. Wie oben dargelegt, fehlen oft Hochblätter. Die Blattbildung schliesst abgesehen vom Korb mit den Übergangsformen ab. Gelegentlich findet man typische Hochblätter, und dann ist das zweitletzte Internodium am längsten, während das Grundinternodium verkürzt ist. In diesem Fall ist die Internodiengestaltung ähnlich wie bei *Senecio Doronicum*, auch wenn der absteigende Teil der Kurve nicht so ausgeprägt ist (Abb. 4 c).

3. Verzweigung

Bei der grossblumigen Gemswurz ist die Verzweigung schwach. An unserem Beobachtungsort fanden wir zur Hauptsache einfache Exemplare. Nur besonders grosse Pflanzen (40–50 cm hoch) hatten einen Seitenast, der aus der Achsel des zweitobersten Blattes hervorging (Abb. 3). Wir sehen also auch hier ein Akladium. Das Tragblatt des Astes und das darüberliegende Blatt haben den Charakter einer Übergangsform.

Ergänzend sei auf *Doronicum Clusii* (ALL.) TAUSCH hingewiesen, das im Gegensatz zur erstgenannten Art auf Urgestein vorkommt. Die nah verwandten Spezies unterscheiden sich in der Gestalt der Laubblätter. Auch bei *Doronicum Clusii* fehlen ab und zu eigentliche Hochblätter, und dementsprechend verhalten sich auch die Internodien. Immerhin sind nach unseren Beobachtungen die genannten Verhältnisse unregelmässiger als bei *Doronicum grandiflorum*. Während der Stengel dieser Art manchmal Äste trägt, haben wir bei der anderen Spezies nur einfache Sprosse beobachtet.

II. Vergleich und Diskussion

a) Wuchsform

Senecio Doronicum, *Doronicum grandiflorum* und *D. Clusii* sind *Rhizomstauden*. Das ist eine weitverbreitete Wuchsform, sowohl bei Mono- wie auch bei Dicotyledonen. Näherhin handelt es sich um eine *sympodiale* Verzwei-

gung des Rhizoms. Das ist, wie W. TROLL (1937 S. 705) feststellte, das häufigere Verhalten. Diese Gestaltung ist erstmals von E. HESS (1909) beschrieben worden. H. HARTMANN (1957) hat für *Doronicum* seine Angaben präzisiert, ergänzt und auf die Möglichkeit der vegetativen Vermehrung hingewiesen. C. SCHRÖTER (1926) bezeichnet unsere Pflanzen als *Schuttstrecker*, das sind solche, die sich durch Verlängerung aufrechter Triebe und Blätter durch den Schutt durcharbeiten. Weitere Angaben zur Lebensweise dieser im alpinen Bereich häufigen Wuchsform enthalten die genannten Publikationen.

b) Gestaltung des Luftprozesses

Das Gemswurzkreuzkraut und die beiden Gemswurzarten sind *Halbrosettenpflanzen*. Das ist eine Form, die bei ein- und zweijährigen Pflanzen, aber auch bei Stauden häufig auftritt. Wie bei den meisten Halbrosettenpflanzen haben wir auch hier Grundblätter in der basalen Rosette und weiter oben inserierte Stengelblätter zu unterscheiden. Dazu kommen Hochblätter. Freilich ist die Zahl aller dieser Blattorgane bei unseren Pflanzen nicht sehr gross.

c) Blattstellung

Diese ist bei den untersuchten Pflanzen gleich, nämlich *divergent*. Doch ist darauf hinzuweisen, dass in der nächsten Verwandtschaft auch *opponiert-dekussierte* Blattstellung vorkommt, so bei *Arnica montana*, wobei allerdings die Wirtel vielfach aufgelöst werden.

d) Blattarten und -formen

Die Sprosse von *Senecio Doronicum* besitzen alle vegetativen Blattarten, angefangen mit den Niederblättern über die Grund-, Stengel- und Hochblätter zu den Hüllorganen des Blütenkorbes. Das gleiche gilt für manche Sprosse von *Doronicum grandiflorum* und *D. Clusii*, doch fehlen bei anderen Exemplaren dieser Arten eigentliche Hochblätter, so dass zwischen den Übergangs- und den Hüllblättern des Korbes ein Unterbruch entsteht.

An den Niederblättern ist zur Hauptsache die Blattscheide ausgebildet. Die Laubblätter bestehen aus Scheide, Stiel und Spreite. Die Hochblätter schliesslich werden vor allem vom Blattgrund aufgebaut, der ein mehr oder weniger starkes Oberblattrudiment trägt. Auffallend sind die kontinuierlichen Übergänge zwischen den Blattarten. So vermitteln zwischen Nieder- und Grundblättern und zwischen Stengel- und Hochblättern Übergangsformen.

Die Stengel- und Hochblätter von *Senecio Doronicum*, vor allem aber diejenigen der *Doronicum*-Arten, haben *Blattohren*. Näherhin handelt es sich um Unterblattohren, wie W. TROLL (1954 S. 74) für *D. Pardalianches* ausführlich dargelegt hat.

e) Internodien

Die Messung der Zwischenknotenstücke bei *Senecio Doronicum* ergab eine eingipflige Kurve. Wir dürfen dies als das charakteristische Verhalten sehr vieler Blütenpflanzen betrachten. Allerdings sind bei manchen Staudensprossen das Grundinternodium und evtl. weitere verlängert, so dass die Internodienkurve zweigipflig wird. Im Gegensatz dazu zeigen *Doronicum grandiflorum* und *D. Clusii* Abwandlungen, je nachdem ob Hochblätter ausgebildet werden oder nicht. Entweder steigt die Internodienkurve nur an, oder dann hat sie einen kurzen, absteigenden Ast. – Ganz Entsprechendes kommt auch in anderen Verwandtschaftskreisen vor, so z. B. bei einigen Orchideen (H. SCHAEPPI 1957).

f) Verzweigung

Von den durch uns untersuchten Pflanzen ist *Senecio Doronicum* am stärksten verzweigt. Starke Exemplare haben mehrere Äste mit Körben. In der systematischen Literatur werden auch Pflanzen mit vielen Zweigen erwähnt. Innerhalb der Gattung *Senecio* findet man alle Abstufungen von reichverzweigten Synfloreszenzen bis zu einköpfigen Arten. Im Genus *Doronicum* ist *D. cataractarum* intensiv und mehrfach verästelt. Bei *Doronicum grandiflorum* ist die Ramifikation schwach oder ganz unterdrückt, die Sprosse von *D. Clusii* haben meist gar keine Äste.

An den verzweigten Sprossen aller Arten zeigt sich ein *Akladium*, das allerdings nur wenige Internodien umfasst. Die Seitensprosse sind *basiton* gefördert.

III. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit haben wir die Blattgestaltung, die Internodienlängen und die Verzweigung von *Senecio Doronicum*, *Doronicum grandiflorum* und *D. Clusii* geprüft. Die Untersuchungen bestätigen die auf den ersten Blick auffallende Ähnlichkeit. Im einzelnen zeigten sich aber Differenzen, auf Grund deren die Arten unterschieden werden können.

V. Zum Thema Konvergenz

Wir sind von der Tatsache ausgegangen, dass *Senecio Doronicum* und *Doronicum grandiflorum* auf den ersten Blick sehr ähnlich sind. Unsere Untersuchungen bestätigten Übereinstimmungen in mancher Hinsicht. Daneben zeigten sich auch Differenzen. Gesamthaft betrachtet liegt eine eindruckliche *Konvergenz* vor. Genauer handelt es sich um eine *homologe* Konvergenz, d. h.

die Ähnlichkeit bezieht sich auf identische Grundformen (W. TROLL 1937 S. 23). Nun stellt sich aber die Frage nach der Deutung dieser auffälligen Erscheinung.

«Diese Konvergenzen stehen meist in einem deutlichen Zusammenhang mit einer ähnlichen Umwelt oder einer ähnlichen Lebensweise. Man kann sie so als Anpassungen an die speziellen Anforderungen von Umwelt und Lebensweise deuten», so lesen wir in der «Biologie», herausgegeben von G. CZIHAK et al. (1976). Das wird durch eindruckliche Beispiele belegt. Gilt nun diese Deutung auch für unser Beispiel? Sind die Ähnlichkeiten von *Senecio Doronicum* und *Doronicum grandiflorum* als Ausdruck gleicher Lebensbedingungen zu betrachten?

Unsere Pflanzen haben ihre Erneuerungsknospen nahe an oder wenige cm unter der Erdoberfläche (H. HARTMANN 1957). Das ist biologisch sicher sehr wichtig. Auch der halbrosettige Bau ist ökologisch von Bedeutung. So wesentlich diese Erscheinungen auch sind, sie sind keineswegs auf Alpenpflanzen und im besonderen auf Schuttstrecker (C. SCHROETER 1926) beschränkt, sondern kommen in ganz verschiedenen Regionen vor – und zudem in vielen Verwandtschaftskreisen. Darüber hinaus zeigen die untersuchten Pflanzen ähnliche Erscheinungen, die kaum eine funktionelle Bedeutung haben, so etwa die spezielle Blattform, die Besonderheiten der Internodienlängen u. a. m.

Solche Probleme diskutierend schreibt K. GOEBEL (1928 S. 43): «Wir halten daran fest, dass die Teile oder Glieder der Organismen, ..., *Organe* sind, deren Gestalt mit ihrer Funktion in mehr oder minder deutlich erkennbarem Zusammenhang steht. *Aber die Mannigfaltigkeit der Organbildung ist nach unserer Auffassung grösser als die Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen;*» (Sperungen vom Autor) und fügt hinzu «ohne einen, für uns derzeit nicht näher analysierbaren immanenten <Bildungstrieb> der Organismen ist nicht auszukommen.» Ähnliche Gedankengänge äusserte W. TROLL in der Einleitung zu seiner Vergleichenden Morphologie der höheren Pflanzen (1937ff. S. 22ff.), nachdem er schon früher diesen Fragen im Bereich der Blüte eine ausführliche Darstellung gewidmet hat (1928). W. TROLL machte im besonderen darauf aufmerksam, dass bei den Pflanzen «eine so strenge Bindung der Form an die Umwelt, wie sie im Tierreich vielfach die Regel ist, nicht besteht» (1937 S. 24). Weiter sei auf einen Aufsatz von H. ZOLLER (1969) hingewiesen, in dem analoge Überlegungen gemacht wurden. Schliesslich ist in neuester Zeit das Problem der Konvergenz umfassend und eingehend diskutiert worden, so vor allem von W. HAGEMANN (1977). Auch er gelangt zur Auffassung: «Nicht alle Konvergenzen sind Anpassungsähnlichkeiten» (S. 307), und sieht in ihnen den «Ausdruck eines gleichsinnig verlaufenden Mutationsgeschehens» (S. 308).

Wir kommen also zum Ergebnis, dass die Konvergenz von *Senecio Doronicum* und *Doronicum grandiflorum* teilweise mit gleichen Lebensbedingungen zusammenhängt. Dazu kommen aber weitere übereinstimmende Merkmale, denen kaum ein selektiver Wert beigemessen werden kann. Der Bildungstrieb

der Pflanzen – um mit K. GOEBEL zu reden – ist offenbar dafür entscheidend, dass innerhalb der ungeheuren Mannigfaltigkeit der Gewächse immer wieder ähnliche Formen entstanden sind.

Unser Beispiel zeigt eine Konvergenz nah verwandter Pflanzen. Wir haben früher (1970) auf *Aruncus*, *Astilbe* und einige ähnliche Stauden hingewiesen. Hier handelt es sich um Vertreter verwandter Familien. Schliesslich kommen Konvergenzen oft aber auch bei Pflanzen verschiedener Verwandtschaftskreise vor.

Literaturverzeichnis

- CZIHAK G. et al. (Herausgeber), 1976. Biologie. Berlin, Heidelberg, New York.
- GOEBEL K., 1928. Organographie der Pflanzen, I. Teil: allg. Organographie. 3. Auflage, 642 S. Jena.
- HAGEMANN W., 1977. Über den Konvergenzbegriff in der vergleichenden Morphologie und Verwandtschaftsforschung. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 90, S. 303–308.
- HARTMANN H., 1957. Studien über die vegetative Fortpflanzung in den Hochalpen. Jb. Naturf. Ges. Graubünden N. F. 86, 168 S.
- HESS E., 1909. Über die Wuchsformen der alpinen Geröllpflanzen. Beih. Bot. Zentralblatt 27, S. 1–170.
- SCHAEPPi H., 1957. Untersuchungen über die Sprossgestaltung einiger Orchideen. Beitr. Biol. Pfl. 34, S. 147–163.
- 1970. Untersuchungen über den Habitus von *Aruncus*, *Astilbe* und einiger ähnlicher Pflanzen. Beitr. Biol. Pfl. 46, S. 371–387.
- SCHROETER C., 1926. Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Auflage, 1288 S. Zürich.
- TROLL W., 1928. Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. 413 S. Berlin.
- 1937. Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. I. Band 1. Teil, 955 S. Berlin.
- 1954. Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. 1. Teil, 258 S. Jena.
- ZOLLER H., 1969. Selbstgestaltung und ästhetischer Ausdruck in der organischen Natur. Universitas 24. Jg. S. 189–199.

Adresse des Verfassers:

Prof. Dr. H. SCHAEPPi, Rychenbergstrasse 125, 8400 Winterthur

