

**Zeitschrift:** Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel  
**Band:** 57 (1991)

**Artikel:** Morphologische und chemotaxonomische Untersuchungen an den Erigeron-Arten der Alpen  
**Autor:** Huber, Walter / Zhang, Hao  
**Kapitel:** 5: Diskussion  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-377767>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Jede Art kann durch die auf chemotaxonomischen Merkmalen basierende Buchstabenkombination charakterisiert werden (Tab. 7). Dabei unterscheiden sich 4 Arten, nämlich *E. alpinus* (Buchstaben AEHL), *E. neglectus* (AFHL), *E. polymorphus* (BFHL) und *E. atticus* (CGHL) in mindestens einem chemotaxonomischen Merkmal voneinander und von den 4 andern Arten, welche ausreichend untersucht werden konnten. Ausser *E. uniflorus* und *E. gaudinii* verhalten sich auch *E. acer* und *E. angulosus* bei den zur Beurteilung geeigneten Methoden gleich. Bei *E. candidus* müssen weitere Untersuchungen (insbesondere weitere Dünnschichtchromatogramme des Mazerationsextraktes) durchgeführt werden.

## 5. DISKUSSION

Geringe Unterschiede in den äusseren Merkmalen und eine ausgeprägte Variabilität machen eine systematische Gliederung der Gattung *Erigeron* in den Alpen problematisch. Ideale taxonomische Merkmale, die bei einer Art konstant auftreten, bei allen andern hingegen fehlen, gibt es nicht. Zu den wenigen qualitativen Eigenschaften gehören das Vorhandensein von Drüsenhaaren an Stengeln und Blättern (nur bei *E. atticus* und *E. gaudinii*) und die stets aufgerichteten Zungenblüten bei *E. acer* und *E. angulosus*. Die Bewertung der Fadenblüten als zusätzlichen Blütentyp zwischen Zungen- und Röhrenblüten ist schwieriger und hat auch in der Literatur zu kontroversen Auffassungen geführt. Am meisten Gewicht gab ihnen VIERHAPPER (1906), indem er alle Pflanzen mit Fadenblüten in die neue Gattung *Trimorpha* stellte. Dieses System entspricht aber kaum den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen. Es scheint willkürlich, so ähnliche Taxa wie *E. alpinus*, *E. neglectus*, *E. polymorphus*, *E. candidus* und *E. uniflorus* auf zwei verschiedene Gattungen aufzuteilen. Zudem ist das Merkmal der Fadenblüten nicht immer konstant. Wir konnten innerhalb von *E. alpinus*-, *E. neglectus*- und *E. gaudinii*-Populationen neben Pflanzen mit einem deutlichen Kranz von Fadenblüten oft auch Exemplare mit nur wenigen Fadenblüten beobachten. Hie und da gab es auch Pflanzen, bei welchen überhaupt keine Fadenblüten zu finden waren, die sich aber sonst nicht von den anderen Individuen unterschieden. Ebenfalls variabel erwiesen sich eine Reihe quantitativer morphologischer Merkmale wie die Behaarungsdichte an gewissen Pflanzenteilen sowie einige chemische Eigenschaften.

Die Existenz atypischer Pflanzen kann auf verschiedene Weise interpretiert

werden. Es könnte sich um phänotypische Anpassungen an den Standort oder um mehr oder weniger zufällige Rekombinationstypen handeln, deren genetische Eigenschaften sich besonders auffällig manifestieren. Es könnten jedoch dabei auch durch Bastardierung eingeleitete Genintrogressionen, wie sie von ANDERSON (1949, 1953) oder von GRANT (1981) eingehend beschrieben wurden, eine wesentliche Rolle spielen. In der Literatur werden Bastarde zwischen verschiedenen *Erigeron*-Arten der Alpen angegeben (Zusammenstellung bei WAGENITZ 1979). Wegen der geringen Unterscheidungsmerkmale der vermeintlichen Eltern ist aber das Erkennen von Bastarden schwierig und deren Deutung oft zweifelhaft. Ein einwandfrei belegter Bastard ist *E. atticus* x *E. candidus* aus den Norischen Alpen, Steiermark (WIDDER 1932). Dieser scheint bezüglich der Pollenbildung ebenso fertil wie die Eltern zu sein. Neben intermediären ( $F_1$ -) Pflanzen konnten eine Reihe weiterer Formen gefunden werden, die als genetische Aufspaltungen oder Rückkreuzungen interpretiert werden müssen. Nach VIERHAPPER (1906) spielen Bastarde in der Gattung *Erigeron* keine grosse Rolle und können mit Ausnahme von *E. acer* x *E. canadensis* auch nicht an einer verminderten Pollenbildung erkannt werden. Zur Abklärung der unserer Meinung nach doch sehr wichtigen Frage, in welchen Fällen und in welchem Ausmass Bastardierungen, Rückkreuzungen und Introgressionen möglich sind, sind Kreuzungsexperimente und weitere chemische Untersuchungen im Gang. Aufgrund von mehrfachen Beobachtungen an Kontaktstandorten verschiedener *Erigeron*-Arten scheinen aber Genintrogressionen sehr häufig zu sein und sind wohl oft für die Schwierigkeiten bei der Deutung aussergewöhnlicher Pflanzen verantwortlich. Durch die Annahme von Genintrogressionen könnten auch die untypischen Exemplare mit fehlenden Fadenblüten erklärt werden. Diese wurden deshalb bei den morphologischen Untersuchungen nicht berücksichtigt. Dass bei einigen weiteren Populationen oder Individuen untypische Eigenschaften (morphologische oder chemische) durch artfremde Gene bedingt sind, kann nicht ausgeschlossen werden.

Durch Kombination verschiedener morphologischer Merkmale ist es möglich, 8 der 9 untersuchten Taxa deutlich voneinander zu unterscheiden. Bei *E. polymorphus* und *E. candidus* ist hingegen eine Trennung nicht möglich. Weitere Untersuchungen in den Bereichen Chemie, Zytologie, Genetik, Ökologie und Chorologie müssen über den systematischen Rang von *E. candidus* entscheiden. Ebenfalls noch zu wenig untersucht ist der systematische Wert einiger Taxa aus der *E. acer*-Verwandtschaft. Vor allem die Abgrenzung von *E. droebachiensis* und *E. politus* gegenüber *E. angulosus* ist unklar, und es

kann noch nicht entschieden werden, ob diese beiden fraglichen Arten in den Alpen vorkommen.

Durch die chemotaxonomischen Untersuchungen konnte das auf den morphologischen Merkmalen basierende Artkonzept zu einem grossen Teil gestützt werden; einige Arten sind chemisch eindeutig zu charakterisieren. Insgesamt ist das Wissen über die chemischen Eigenschaften der verschiedenen Arten jedoch noch lückenhaft. Insbesondere die Identifizierung der Inhaltsstoffe ist noch ausstehend. Durch diese Untersuchung sind weitere Informationen über die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der *Erigeron*-Arten der Alpen zu erwarten.

### ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden die oft schwer unterscheidbaren *Erigeron*-Arten der Alpen anhand morphologischer und chemischer Eigenschaften untersucht.

Aufgrund von 3 qualitativen Merkmalen (Vorkommen oder Fehlen von Drüsenhaaren an Stengel und Blättern, Ausrichtung der Zungenblüten im Blütenkopf, Vorhandensein oder Fehlen von Fadenblüten) wird eine Aufteilung in 4 morphologische Gruppen vorgenommen (Tab. 1). Einzig bei der Frage nach den Fadenblüten treten zweifelhafte Fälle auf. Zusätzlich wurden die Taxa anhand mehrerer quantitativer morphologischer Merkmale miteinander verglichen (Fig. 2-10). Dabei wurde besonderes Gewicht auf die Behaarungsdichte an genau definierten Pflanzenteilen gelegt. Die morphologischen Merkmale zeigen oft eine grosse Variabilität. Die folgenden 8 Arten können durch Merkmalskombinationen deutlich voneinander unterschieden werden (vgl. Kap. 3.5): *E. alpinus*, *E. neglectus*, *E. polymorphus*, *E. uniflorus*, *E. atticus*, *E. gaudinii*, *E. acer* und *E. angulosus*. *E. candidus* ist morphologisch nicht von *E. polymorphus* abzutrennen.

Für die chemischen Untersuchungen wurden Mazerationsextrakte und ätherische Öle verwendet. Vor allem die Dünnschichtchromatogramme der Mazerationsextrakte liefern taxonomisch verwendbare Ergebnisse (Kap. 4.2). Es ergeben sich weitgehend die gleichen Ähnlichkeitsgruppen wie bei den morphologischen Untersuchungen. Einzig *E. gaudinii* zeigt ein widersprüchliches Verhalten und gleicht chemisch nicht dem morphologisch ähnlichen *E. atticus*, sondern *E. polymorphus* und *E. uniflorus*. Bei *E. candidus* ist die Gruppenzugehörigkeit noch offen. Anhand der übrigen chemischen Methoden entstehen wenige andere Artgruppierungen, wobei wiederum die chemische Ähnlichkeit zwischen *E. uniflorus* und *E. gaudinii* auffällt. Durch die Kombination aller chemotaxonomischen Ergebnisse lassen sich 4 der untersuchten Arten, nämlich *E. alpinus*, *E. neglectus*, *E. polymorphus* und *E. atticus*, eindeutig identifizieren (Tab. 7).

### SUMMARY

In the present work the taxonomically difficult *Erigeron*-species of the Alps were investigated using morphological and chemical characteristics.

Based on 3 qualitative characteristics (presence or absence of glandular hairs on stem and leaves, orientation of the ligulate florets in the capitulum, presence or absence of filiform florets), 4 morphological groups were recognized (tab. 1). Only with regard to the filiform florets, did ambiguous cases occur. In addition, several quantitative morphological traits

were studied and taxa compared (fig. 2-10). Thereby, particular emphasis was put on the density of pubescence of exactly defined plant parts. The morphological characteristics often showed a large variability. The following 8 species were distinct and could be distinguished by combinations of characteristics (cf. chapter 3.5): *E. alpinus*, *E. neglectus*, *E. polymorphus*, *E. uniflorus*, *E. atticus*, *E. gaudinii*, *E. acer* and *E. angulosus*. *E. candidus* could not be separated morphologically from *E. polymorphus*.

In the chemical investigations, maceration extracts and essential oils were studied. TLC patterns of the maceration extract produced results most useful for taxonomy (chapter 4.2). Overall, the same similarity groups appeared as with the morphological investigations. Only *E. gaudinii* did not chemically match the morphologically similar *E. atticus*, but did match *E. polymorphus* and *E. uniflorus*. The position of *E. candidus* is not clear yet. Based on the results of other chemical methods, additional species groups arose, whereby the chemical similarity between *E. gaudinii* and *E. uniflorus* was, again, striking. By combining all chemotaxonomical characteristics, 4 of the investigated species, i. e. *E. alpinus*, *E. neglectus*, *E. polymorphus* and *E. atticus*, could be clearly identified (tab. 7).

## LITERATUR

- ANDERSON E., 1949: Introgressive hybridization. Wiley, New York; Chapman & Hall, London. 109 S.
- ANDERSON E., 1953: Introgressive hybridization. Biol.Rev.Cambridge Philos.Soc. 28, 280-307.
- BOHLMANN F. und JAKUPOVIC J., 1979: 8 oxo-alpha selinene and new scopoletin derivatives from *Conyza* species. Phytochemistry (Oxf.) 18(8), 1367-1370.
- GRANT V., 1981: Plant speciation. (2. Aufl.). Columbia Univ.Press, New York. 563 S.
- GUTERMANN W., 1974: *Erigeron acris* subsp. *macrophyllus*, eine verkannte Sippe des Alpen-Ostrandes. Phytion (Austria) 16, 75-79.
- HALLIDAY G., 1976: *Erigeron* L. In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., Flora Europaea. Cambridge Univ. Press, Cambridge/London/New York/Melbourne. 4, 505 S.
- HESS H. E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1980: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. (2. Aufl.). Birkhäuser, Basel/Boston/Stuttgart 3, 876 S.
- HOPPE H.A. 1975: Drogenkunde (8. Aufl.). De Gruyter, Berlin, New York 1, 1311 S.
- IMAI K. und MAYAMA S., 1953: Chemical constituents of *Erigeron* species (*Compositae*). I, II. *Erigeron annuus*. J.Pharm.Soc.Japan 73, 128-134.
- IMAI K. und MAYAMA S., 1954: Chemical constituents of *Erigeron* species (*Compositae*). III. *Erigeron bonariensis*. J.Pharm.Soc.Japan 74, 109-110.
- KANETA M., HIKICHI H., ENDO S. und SUGIYAMA N., 1978: Identification of flavones in 16 *Compositae* species. Agric.Biol.Chem. 42(2), 475-478.
- METWALLY A. M., SALEH M. R. I., AGGAG M. und KHAFAGY S. M., 1973: Phytochemical investigation of *Erigeron crispus*. Planta Med. 23(3), 281-285.
- MIYAZAWA M. und KAMEOKA H., 1979: The constituents of the essential oil from *Erigeron annuus*. Agric.Biol.Chem. 43(10), 2199-2202.
- MIYAZAWA M., TOKUGAWA M. und KAMEOKA H., 1981: Constituents of the essential oil from *Erigeron philadelphicus*. Agric.Biol.Chem. 45(2), 507-510.
- PAWLOWSKI B., 1970: De speciebus polonicis et carpaticis generis *Erigeron* L. Fragm. Flor.Geobot. 16, 255-293.
- PIERIBATTESTI J. C., CONAN J.Y., BUIL P., GARNERO J. und JOULAIN D., 1981: Terpenoids and polyacetylenic esters of the essential oil of *Erigeron naudini*. Phytochemistry 20, 507-508.
- PIERIBATTESTI J. C., MONDON J. M., GAYDOU E. M. und VINCENT E. J., 1988: Constituents

- of the essential oil of *Erigeron karwinskyanus*. Agric.Biol.Chem. 52 (2), 599-600.
- PIGNATTI S., 1982: Flora d'Italia. Edagricole, Bologna 3, 780 S.
- RIKLI M., 1904a: Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen *Erigeron*-Arten. I. *E. neglectus* Kerner (1872). Ber.Schweiz.Bot.Ges. 14, 14-33.
- RIKLI M., 1904b: Beiträge zur Kenntnis der schweiz. *Erigeron*. II. Übersicht und systematische Gliederung der *Erigeron* der Schweizerflora. Ber.Schweiz.Bot.Ges. 14, 127-133.
- TRONVOLD G. M., NESTVOLD M., HOLME D., SØRENSEN J. S. und SØRENSEN N. A., 1953: Studies related to naturally occurring acetylene compounds. XI. Further investigations on the composition of essential oils from the genus *Erigeron*. Acta Chem.Scand. 7, 1375-1387.
- VIERHAPPER F., 1906: Monographie der alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens. Beih.Bot.Centralbl. 19, Abt. 2, 385-560.
- WAGENITZ G., 1979: *Compositae* I. In: HEGI G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. (2. Aufl.). Parey, Berlin/Hamburg 6/3, 366 S.
- WIDDER F. J., 1932: Die alpinen *Erigeron*-Sippen der Koralpe. Ber.Deutsch.Bot.Ges. 50, 73-86.

Adresse der Autoren: Dr. Walter HUBER  
Geobotanisches Institut ETH  
Zollikerstr. 107  
CH-8008 Zürich

Hao ZHANG  
Pharmacy School  
West China University of Medical Sciences  
Chengdu, PR China