

# Die Gattung *Taraxacum*

von Dr. Reinhard Doll, Neustrelitz

*Mit 70 Abbildungen*



Die Neue Brehm-Bücherei

A. Ziemsen Verlag · Wittenberg Lutherstadt · 1974

## Vorwort

Unsere Kenntnis von den Arten der Gattung *Taraxacum* in der DDR ist noch sehr lückenhaft und fragmentarisch. Während für die Niederlande (v. Soest, 1960, 1961a, 1966 u.a.), Großbritannien (Richards in Ms.), Schweden (Dahlstedt 1909, 1911, 1921, 1928, 1930 u.a.), Finnland (Lindberg 1907, 1935, Florström 1914, Railonsala 1960, 1962, 1964, 1967 u.a.), Norwegen (Wendelbo 1949, 1959 u.a.), Dänemark (Christiansen 1936, 1971, Lundevall 1962 u.a.), Schweiz (v. Soest 1959, 1969 u.a.) die *Taraxacum*-Flora  $\pm$  gut erforscht ist und für eine Reihe von weiteren Ländern größere Beiträge der *Taraxacum*-Flora vorliegen (Frankreich, Belgien, Spanien, Portugal, UdSSR, Türkei usw.), war aus der DDR bisher wenig bekannt, da hier wie auch in der BRD wenig über „Löwenzähne“ gearbeitet wurde (vgl. Christiansen 1933, Haglund 1947, Rothmaler 1963, Hudziok 1967, 1969, Doll & Pankow 1968).

Der Verfasser stellt sich deshalb die Aufgabe, die *Taraxacum*-Flora der DDR und der BRD auf Grund der bekannten Ergebnisse zusammenzustellen. Dabei wurden nicht nur bisher gefundene Klein-Arten aufgenommen, sondern auch solche Species, die zu erwarten bzw. aus den Nachbarländern bekannt sind.

Trotzdem kann die vorliegende Darstellung noch nicht vollständig sein, und der Verfasser ist für Zusendungen von *Taraxacum*-Arten stets dankbar. Da im Rahmen dieses Buches viele Kapitel nur kurz behandelt werden konnten und auch die Synonymie nicht vollständig sein kann, muß auf die Spezialliteratur verwiesen werden, die aus dem Literaturverzeichnis ersichtlich ist.

Die Diagnosen der Sektionen bzw. die Artbeschreibungen sind nach den Originaldiagnosen angefertigt worden.

Der Arbeit liegt die Auffassung von der Klein-Art zugrunde.

Meiner Frau Heide danke ich für ihre stete Hilfe und Unterstützung während dieser Arbeit und für die sorgfältige Anfertigung der Zeichnungen. Herrn Prof. Dr. J. L. van Soest, Leiden, möchte ich für die Durchsicht des Manuskriptes und seine wertvollen Hinweise sehr herzlich danken. Ebenso bin ich Herrn G. Hudziok, Kloster Zinna, für die Durchsicht des Kapitels der sect. *Palustria* sowie Herrn Prof. Müller, Rostock, für die Überprüfung des Kapitels über die Schädlinge am Löwenzahn zu Dank verpflichtet.

Herrn Dr. C. F. Lundevall, Stockholm, danke ich für die Überlassung der mit dem Raster-Elektronenmikroskop angefertigten Pollenabbildungen. Den Herren Direktoren der Herbarien Leiden, Wien, München, Stockholm, Hamburg, Krakow danke ich für ihr Entgegenkommen bei der Ausleihe von Herbarmaterial.

Neustrelitz, Herbst 1972

R. Doll

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung . . . . .	5
2. Morphologie . . . . .	8
2.1. Wuchsform, Lebensdauer und Bewurzelung . . . . .	8
2.2. Behaarung . . . . .	12
2.3. Beblätterung . . . . .	13
2.4. Schäfte, Blütenstände und Blüten . . . . .	17
2.5. Achänen . . . . .	20
3. Anatomie und Physiologie . . . . .	22
3.1. Wurzel und Blatt . . . . .	22
3.2. Regenerationsvermögen . . . . .	24
3.3. Wachstum des Blütenschafts . . . . .	25
3.4. Bewegungen der Pflanze . . . . .	26
4. Verbreitungsbiologie . . . . .	27
5. Schädlinge und Mißbildungen . . . . .	28
6. Volksnamen des Löwenzahns . . . . .	34
7. Inhaltsstoffe des Löwenzahns und ihre medizinische Bedeutung . . . . .	36
8. Die wirtschaftliche Bedeutung des Löwenzahns . . . . .	40
9. Cytologie und Cytogenetik der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	42
10. Ökologie und Soziologie . . . . .	47
11. Chorologie der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	50
12. Spezieller Teil . . . . .	57
12.1. Konsept der Sektionen der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	57
12.2. Schlüssel zur Bestimmung der in der DDR vorkommenden (bzw. zu erwartenden) Sektionen der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	66
12.3. Bestimmungsschlüssel und Verzeichnis der in der DDR vorkommenden bzw. zu erwartenden Klein-Arten der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	69
13. Zur Evolution und Chorogenese der Gattung <i>Taraxacum</i> . . . . .	136
14. Zusammenfassung . . . . .	148
15. Literaturverzeichnis . . . . .	151
16. Artenregister . . . . .	155

## 1. Einleitung

Die Gattung *Taraxacum* galt lange Zeit als artenarm und einheitlich. Das drückte sich in vielen Floren bzw. bei vielen Floristen aus, die neben *Taraxacum officinale* meist nur noch wenige Sammel-Arten wie *T. laevigatum*, *T. spectabile*, *T. alpinum*, *T. paludosum* und *T. serotinum* unterschieden. Diese Auffassung änderte sich bei vielen Botanikern grundlegend nach Bekanntwerden der Apomixis in der Gattung. Die Entdeckung pollenloser Arten von *Taraxacum* veranlaßte Ostenfeld (1899) zur Untersuchung dieses Problems, wobei er zu dem Schluß kam, daß in der Gattung *Taraxacum* Apomixis vorhanden sein müsse. Bald darauf publizierte Raunkiaer (1903) seine Versuchsergebnisse, die er durch Kastration an *T. paludosum* und *T. ostensfeldii* erhalten hatte. Er stellte eindeutig fest, daß auch kastrierte Blüten Früchte entwickeln. Diese waren also ohne Befruchtung entstanden. Später erweiterte er seine Untersuchungen auf *T. speciosum*, *T. decipiens*, *T. croceum*, *T. obovatum* und *T. glaucanthum*. In jedem Fall erhielt er nach Kastration keimfähige Früchte, die wieder Pflanzen hervorbrachten, die den Mutterpflanzen in allen wesentlichen (und oft auch unwesentlichen) Merkmalen gleichen. Aus diesen Ergebnissen zog Raunkiaer den Schluß, daß sich alle untersuchten Arten (und wohl die gesamte Gattung) apomiktisch fortpflanzen.

Cytologisch wurde die Apomixis bald darauf von anderen Autoren nachgewiesen (Murbeck 1904, Juel 1905, Ikeno 1910 u. a.).

In der Taxonomie setzte sich das Prinzip der Klein-Arten gegenüber dem der Sammel-Arten durch. Noch 1907 hatte der Monograph der Gattung, Handel-Mazzetti, die gesamte Gattung in 11 Sektionen und 57 Arten aufgegliedert. Während sich in Skandinavien sehr schnell die „enge“ Artauffassung durchsetzte, wurde auf dem Kontinent noch lange im Sinn der „weiten“ Artauffassung von Handel-Mazzetti gearbeitet. Erst nachdem van Soest 1939 mit seiner Publikationstätigkeit über die Gattung *Taraxacum* begann und in einer Serie von Arbeiten das Prinzip der Klein-Art anwendete, vollzog sich auch in Mitteleuropa eine Wandlung zugunsten dieser Auffassung. Unter einer Klein-Art verstehen wir bei den höheren Pflanzen eine apomiktische Abstammungsgemeinschaft, die durch einen Komplex von morphologischen, cytogenetischen, anatomischen, chorologischen und ökologischen Merkmalen gekennzeichnet ist. Auf Grund des Auftretens der (partiellen, totalen, fakultativen oder obligaten) Apomixis können derartige Klein-Arten zu größeren Abstammungsgemeinschaften (Artengruppen, Subsektionen, Sektionen usw.) zusammengefaßt werden. Sie lassen ihren phylogenetischen Zusammenhang oft deutlich erkennen und sind direkt oder indirekt mit den primären sexuellen Ausgangsarten verbunden (vgl. DoH 1971).

Die Klein-Art stellt also eine bestimmte, in Raum und Zeit sich entwickelnde Abstammungsgemeinschaft dar.

Sie unterscheidet sich von einer sexuellen Art nur durch das Vorhandensein der Apomixis, die wie ein genetisch isolierender Faktor wirkt. Auf Grund neuerer Forschungsergebnisse (vgl. Rutishauser 1967) darf wohl als erwiesen gelten, daß die Apomixis eine genetische Grundlage hat, ihr Ausmaß im Genpool einer Art schwankt und sie gegenüber der Sexualität bei den höheren Pflanzen und Tieren als abgeleitet betrachtet werden muß. Gänzlich andere Verhältnisse herrschen bei den eineltigen niederen Organismen (Blaualgen, Bakterien, Pilze, Algen), bei denen apomiktische Prozesse durchaus ursprünglich sein können.

Für die Evolution besitzt die Apomixis eine relativ große Bedeutung. Apomiktische Organismen sind unabhängig von Bestäubung und Befruchtung und bringen trotzdem viele Nachkommen hervor, die die Erhaltung und Verbreitung der Art gewährleisten. Apomixis ist daher in klimatisch bzw. tektonisch instabilen Gebieten oder Zeiten von außerordentlicher Bedeutung. Total apomiktische Formen verlieren zwar ihre Plastizität und fallen daher wechselnden Umwelteinflüssen schneller als sexuelle Arten zum Opfer, doch gibt es nach unseren heutigen Kenntnissen nicht sehr viele totale obligate Apomikten, oder aber auch diese zeigen eine Reversion zur Sexualität (Temporäre Apomixis). Die Mehrzahl der Arten ist wohl partiell apomiktisch, d.h., diese Arten besitzen noch Anzeichen von Sexualität. Derartige Arten vereinen die Vorzüge der Sexualität mit denen der Apomixis und sind daher rein sexuellen bzw. apomiktischen Arten überlegen. Hinzu kommt, daß auch diese partiell apomiktischen Sippen eine Rückkehr zur Sexualität zeigen können, wie es z. B. bei einigen *Taraxacum*-Sippen der Fall ist. Diese Arten „schalten faktisch von einem System auf das andere um“, je nachdem, welches für sie gerade günstiger ist. So bestehen Anzeichen dafür, daß einige *Taraxacum*-Arten während bzw. nach der letzten Eiszeit vorwiegend apomiktisch waren und jetzt langsam wieder neben apomiktischen auch sexuelle Populationen bilden. Dieses Nebeneinander von Apomixis und Sexualität könnte durch die verschiedene genetische Basis der beiden Systeme eine Erklärung finden.

Häufig ist Apomixis mit Polyploidie gekoppelt, wobei die Vorzüge polyploider Genome zu denen der Apomixis hinzukommen. In der Gattung *Taraxacum* scheint Apomixis (immer) Polyploidie nach sich zu ziehen. Außerdem hat die Polyploidie in dieser Gattung (wie auch in einigen anderen) die Funktion eines stabilisierenden Systems, indem sie auch anorthoploide Chromosomensätze erhält, die sonst der natürlichen Selektion zum Opfer fallen würden.

Lange Zeit galt die gesamte Gattung *Taraxacum* als apomiktisch. Erst in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts wurden diploide Vertreter in Niederösterreich, später auch in Polen, Großbritannien, der ČSSR, der UdSSR und in einigen anderen Ländern gefunden.

Bereits 1932 hatte Gustafsson die Vermutung geäußert. .... daß es im südöstlichen Europa und Asien eine Reihe von sexuellen Arten gibt ...“ und daß von Norden nach Süden die diploiden sexuellen *Taraxacum*-Arten zunehmen würden. Diese Vermutung ist durch neuere Forschungen in glänzender Weise bestätigt worden. Inzwischen sind etwa 25 diploide sexuelle *Taraxa-*

*cum*-Arten bekannt; weitere können vermutet werden. In der Mehrzahl sind es ursprüngliche Arten, die Ausgangspunkte für die Evolution der Gattung darstellen. Nur vereinzelt sind wohl einige Arten sekundär sexuell geworden.

Auf Grund der modernen Theorie der Evolution müssen wir auch die apomiktischen Klein-Arten als „echte“ Arten betrachten, da auch sie wie die sexuellen diploiden Arten in der Mehrzahl der Fälle eine Entwicklung in Raum und Zeit zeigen, ein Areal besitzen und morphologische und ökologische Besonderheiten aufweisen.

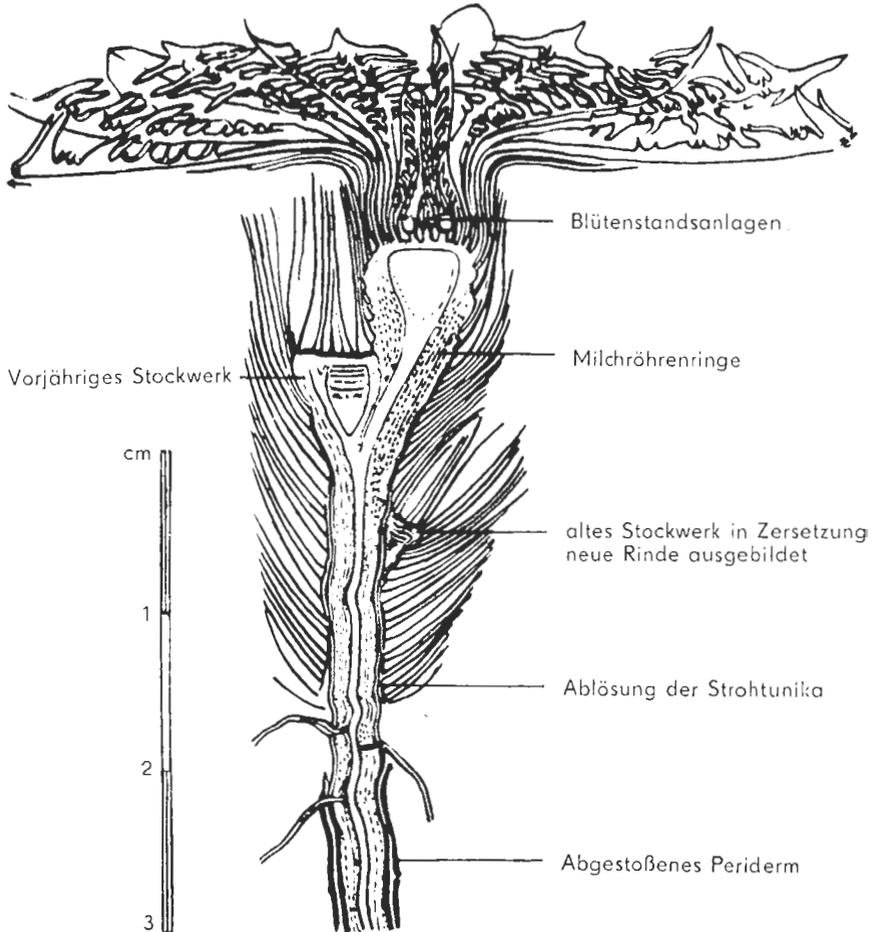


Abb. 1. Längsschnitt durch eine ältere Rosette eines Vertreters der sect. *Erythro-*  
*sperma* im Vorfrühling. Nach Jäger 1957

## 2. Morphologie

### 2.1. Wuchsform, Lebensdauer und Bewurzelung

*Taraxacum* ist eine pollakanthe Ganzrosettenpflanze mit einer ein- bis mehrköpfigen Rübe, d.h. ein typischer Hemikryptophyt (Abb. 1).

Die Wuchsform ist in der gesamten Gattung sehr einheitlich. Viele Arten liegen dem Boden mit ihrer Blattrosette fest an, während andere stark aufwärts streben. Das Hypokotyl bleibt auf freien Flächen meist gestaucht. Die Dauer des Jugendstadiums ist auf unterschiedlichen Standorten verschieden lang. Auf offenen, warmen, nicht allzu extrem nährstoffarmen Standorten kommen viele Pflanzen schon im Jahr der Aussaat zur Blüte. Auf feuchten Wiesen und ähnlichen Standorten bleiben die Pflanzen dagegen meist im ersten Jahr steril. Bei den Jungpflanzen unterscheiden wir drei Entwicklungsstadien. Im ersten Stadium sind neben den Kotyledonen meist nur wenige Blätter entwickelt, und die Wurzel ist schwach ausgeprägt (Abb. 2 und 3). Im zweiten Stadium ist bereits eine schwache Rosette vorhanden und die Pfahlwurzel ist kräftiger (Abb. 4 und 5), während im dritten Stadium die Rosette und die Pfahlwurzel voll entwickelt sind.

Die Internodien sind gestaucht, nur selten bis über 10 mm gestreckt (Über sandung). Jährlich werden nach Jäger (1957) bei den Arten der sect. *Vulgaria* 20–40 Internodien ausgebildet. Schon im Herbst legen die Arten die Blütenstände für das nächste Jahr an. Die im Mai abblühenden Blütenstände stehen dann im Zentrum der Rosette.

Die Rosettenachse ist verbreitert und bleibt nach dem Absterben der Schäfte als breiter Sockel zurück.

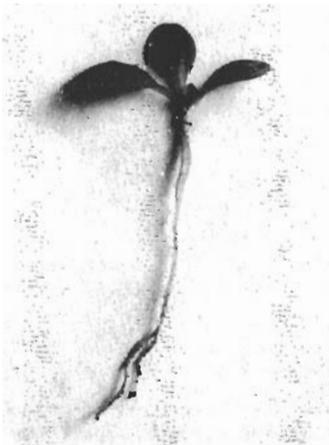


Abb. 2. Keimling von *T. rubicundum*, etwa 8 Tage alt. Orig.

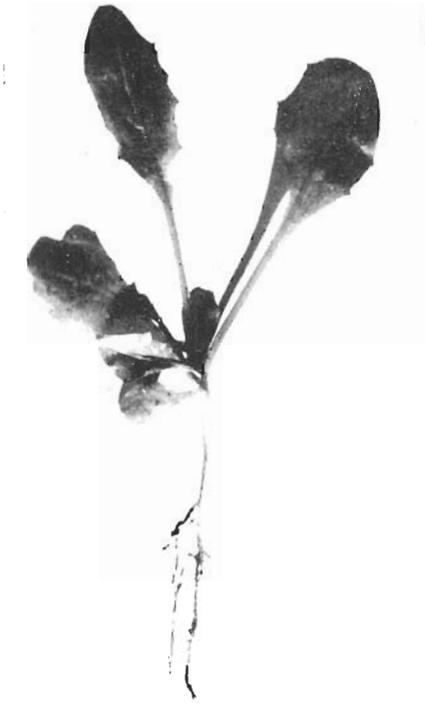


Abb. 3. Kotyledonen und Primärblätter von *T. rubicundum*. Orig.



Abb. 4. Jungpflanzen von *T. rubicundum*. Orig.

Abb. 5. Etwa 14 Tage alte Jungpflanze von *T. rubicundum*. Orig.



Der Sproß von *Taraxacum officinale* coll. ist nach Jäger folgendermaßen aufgebaut: Neben der die Hauptachse abschließenden Infloreszenz gibt es eine Reihe weiterer blattachselständiger Infloreszenzen. In den Achseln der tieferstehenden Rosettenblätter sitzen Seitensprosse, die ebenfalls nur Blütenstände erzeugen. Die Innovation erfolgt aus der tieferen Rosettenregion. Ein Seitentrieb 1. Ordnung bildet entweder viele gestauchte Internodien und erst im Herbst wieder Blütenstände oder aber er schließt im Frühsommer mit einer Spätblüte ab, und ein Seitentrieb 2. Ordnung übernimmt das weitere Wachstum.

Ob diese Darstellung auch für die relikttärenden Arten Gültigkeit besitzt, muß späteren Forschungen zur Entscheidung überlassen werden.

Aus der Zahl der im Sproßkopf ausgebildeten Etagen kann man auf das Alter der Pflanzen schließen, obwohl bei Arten aus jüngeren Sektionen die Sockel meist nach 2–4 Jahren absterben und verfaulen und so den ursprünglich sympodialen Aufbau verwischen. Die Arten der sect. *Vulgaria* werden etwa 5–7 Jahre alt, während die Arten der sect. *Erythrosperma* 5–10 Jahre alt werden können. Relikttärenden, wie *T. oliganthum* u. a., dürften ein höheres Alter erreichen. Doch spielt hier sicher die Feuchtigkeit des Standorts eine bestimmte Rolle. Arttypisch ist die Lebensdauer keinesfalls.

Für die meisten Arten der sect. *Erythroperma* ist die Strohtunika charakteristisch. Sie stellt eine ökologische Anpassungserscheinung dar, die vor allem die Arten auf Trockenrasen vor zu starker Sonneneinstrahlung schützt.

Die Bewurzelung von *Taraxacum* ist fast rein primär. In Anlehnung an Keil (1940) und Jäger (1957) unterscheiden wir 8 Bewurzelungstypen (Abb. 6):

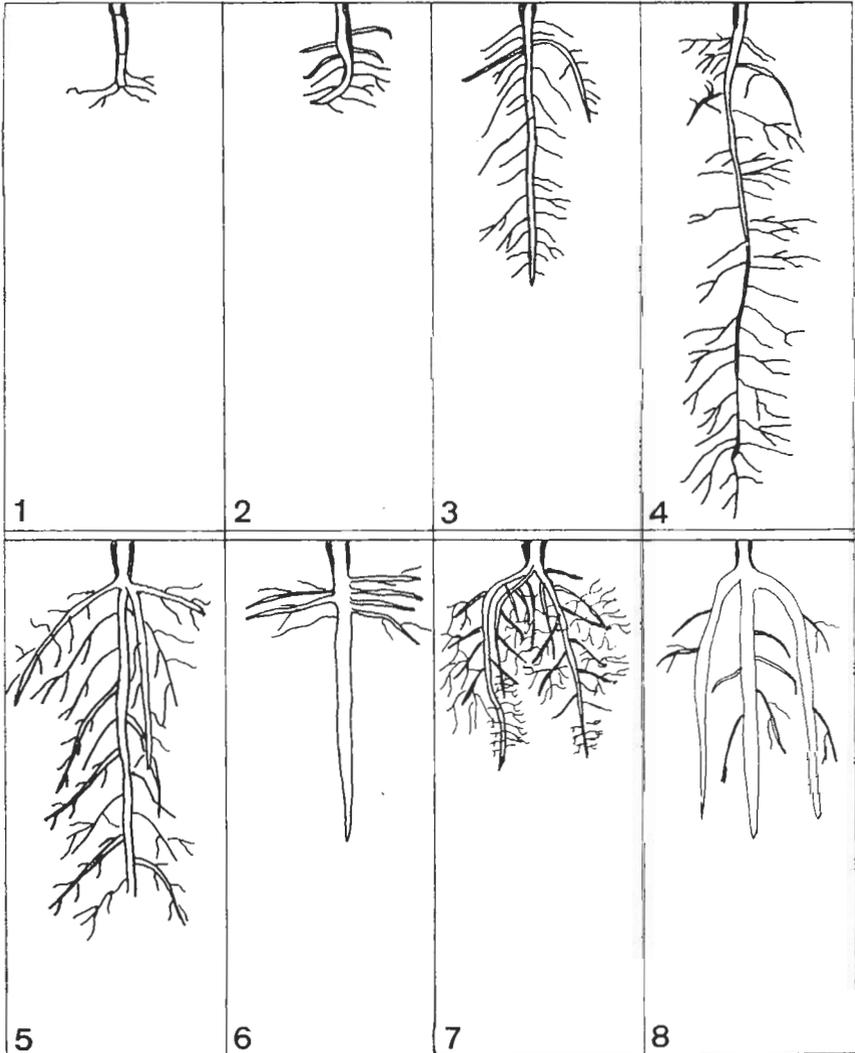


Abb. 6. Bewurzelungstypen in der Gattung *Taraxacum*. Orig.