

## Quantitative Merkmale mitteleuropäischer Wildrosen (*Rosaceae: Rosa*) und ihre Eignung als Bestimmungsmerkmale

HANS REICHERT

**Zusammenfassung:** An einem Beispiel wird demonstriert, dass es oft vom Erfassungsaufwand abhängt, ob ein Merkmal als qualitativ oder quantitativ (zähl- bzw. messbar) einzustufen ist. Es folgt ein Überblick über quantitative Merkmale, die von 1820 bis heute in der Literatur über mitteleuropäische Wildrosenarten (*Rosaceae: Rosa*) behandelt werden. Bei vielen dieser Merkmale erscheint eine Erfassung in Ordinalskalen sinnvoller als eine metrische. Zu 8 Merkmalen, bei denen das Sammeln von Messwerten und ihre statistische Aufbereitung Erfolg verheißt, werden eigene Beobachtungen und Untersuchungen mitgeteilt. Bei ihrer Erfassung gilt es, eine Reihe von Fehlerquellen zu beachten, die meist in den Objekten, in einem Fall im Beobachter liegen. Bei der Erfassung von Hagebuttenmerkmalen muss ein Dimorphismus zwischen End- und Seitenblüten der Blütenstände berücksichtigt werden. Die Beschränkung von Messungen auf solitäre Blüten verringert die Streuung der Messwerte ebenso wie die Ermittlung der Standardabweichung anstelle der von älteren Autoren verwendeten Variationsbreite. Aufgrund einer optischen Täuschung wird die relative Länge des Fruchts Stiels in Bezug zur Hagebuttenlänge meist zu hoch eingeschätzt. Merkmale, deren quantitative Erfassung diagnostisch brauchbare Daten liefern kann, sind in erster Linie die relative Fruchts tiellänge und der Griffelkanal-durchmesser, in zweiter Linie die Endfiederlänge, der Längen-Breiten Index der Endfiedern und die Kronblattlänge.

**Abstract: Quantitative characters of Central European wild roses (*Rosaceae: Rosa*) and their applicability for determination.** An example reveals, that the classification of a character as measurable or not can depend on the effort of investigation. An overview on measurable characters treated in the literature about Central European wild roses (*Rosaceae: Rosa*) from 1820 to the present is given. Many of these characters are better collected in ordinal

and not in metric scales. For 8 characters estimated as suitable for measurement, own observations and investigations are presented. Some error sources (most of them in the objects, one in the mind of the observer) must be noted. When measuring characters of the hips and their stalks, it is necessary to consider the dimorphism between the central and lateral fruits of the inflorescence. The restriction of measurements on hips of solitary flowers reduces the scattering of measure. The same effect has the use of standard deviation instead of the variation. Caused by an optical illusion, the length of the stalk in relation to the length of the hip is mostly overestimated. Quantitative analysis of the following characters seems to be useful to gain data for the diagnosis of rose species: mainly the pedicel length in relation to the hip length and the orifice diameter; secondly the length of the terminal leaflet, the length-width index of it and the petal length.

---

Hans Reichert  
Hommerstraße 17, 54290 Trier;  
reichert-trier@t-online.de

---

### 1. Einleitung

#### 1.1 Quantitative und qualitative Merkmale – nicht durchweg absolute Kategorien

Es sei vorausgeschickt, dass der Terminus „qualitativ“ hier im weiteren Sinne, d. h. unter Einbeziehung komparativer (ordinaler) Merkmale, gebraucht wird.

Die Zugehörigkeit biologischer Merkmale zu den Kategorien „quantitativ“ oder „qualitativ“ ist oft nicht naturgegeben, sondern vom Erfassungsaufwand abhängig. Als Beispiel sei die Krümmung

von Rosenstacheln angeführt. Sie wird in der Regel qualitativ ermittelt und der folgenden Ordinalskala zugeordnet: *gerade* / *leicht gekrümmt* / *stark gekrümmt (sichelig)* / *hakig*. Illustriert sind diese Abstufungen bei HENKER (2000).

Eine Möglichkeit, dieses Merkmal in ein quantitatives umzuwandeln, sei anhand Abb. 1 erläutert: Man misst zunächst die Strecke *a*. Sie stellt die kürzeste Verbindung von der Ansatzfläche des Stachels am Stängel bis zur Stachelspitze dar und verläuft folglich im rechten Winkel zur Ansatzfläche. Die Strecke *b* steht senkrecht dazu und gibt die maximale Distanz zwischen dem Innenbogen des Stachels und der Linie *a* an. Der Quotient  $b/a$  sei als Krümmungsindex bezeichnet. Bei geraden Stacheln ist sein Wert gleich Null. Bei einem stark hakigen Stachel, wie er links abgebildet ist, nähert er sich dem Wert 1. Der Innenbogen des Stachels ähnelt dann einem Halbkreis.

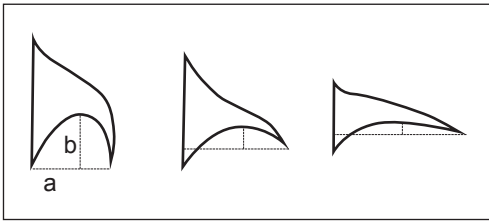


Abb. 1: Messmethode bei Rosenstacheln (zu Details siehe Text). – Measuring curves in rose prickles; quotient  $b/a$  = "curvature index".

Da die Strecke *b* nur an einem Ende vom realen Objekt begrenzt ist, am anderen Ende jedoch von der gedachten Linie *a*, muss man entweder mit zwei Linealen hantieren oder die Messung an Fotos oder Scanbildern der Stacheln vornehmen. In diese kann man die Linien einzeichnen, was das Messen sehr erleichtert. Mit beiden Verfahren sind gewisse Umstände verbunden, die bei einer größeren Stichprobenzahl beträchtliche Zeit kosten. Deshalb ist zu fragen, ob sich die quantitative Erfassung im Vergleich zur qualitativen Einstufung nach obiger Skala lohnt. Sie wird sich eher für Spezialuntersuchungen eignen, bei denen es auf die Stachelkrümmung besonders ankommt.

Die Frage, bei welchen prinzipiell mess- oder zählbaren Merkmalen eines Rosenstrauchs sich eine quantitative (metrische) oder eine ordinale Erfassung empfiehlt, ist ein Hauptaspekt dieser Arbeit.

Unbestreitbar von Vorteil sind bei allen quantitativ erfassten Daten die exakte Vergleichbarkeit und die Möglichkeit statistischer Verarbeitung.

## 1.2 Gliederung der Arbeit

Im Teil 2 wird anhand einer Tabelle ein Überblick über europäische Literatur vom 19. Jahrhundert bis heute vermittelt, die sich mit quantitativen Merkmalen von Wildrosen befasst. Teil 3 informiert über Anlass und Zielsetzungen der eigenen Untersuchungen. In Abschnitt 4 ist dargestellt, welche Merkmale bei der Untersuchung unberücksichtigt blieben und aus welchen Gründen. Teil 5 ist der Methodik gewidmet. Am umfangreichsten ist Abschnitt 6, der sich mit den Untersuchungsergebnissen befasst. Der siebente Abschnitt enthält zusammenfassende Hinweise auf die Eignung der untersuchten Merkmale für die Bestimmung von Rosenarten und gibt Anregungen für weitergehende Untersuchungen.

## 2. Angaben über quantitative Merkmale in der europäischen Wildrosenliteratur

In der Literatur spielen hauptsächlich solche quantitativen Merkmale eine Rolle, deren Erfassung wesentlich geringeren Aufwand erfordert als beim Beispiel im Abschnitt 1.1. In der Regel geht es um einfaches Zählen oder Messen. Das Interesse an solchen Merkmalen erwachte im frühen 19. Jahrhundert, nachdem die geringe Zahl der von Linné beschriebenen Wildrosen durch zahlreiche Neubeschreibungen vermehrt worden war und dringender Bedarf nach weiteren Bestimmungs- und Klassifizierungsmerkmalen der bisher mehr oder weniger unsystematisch aneinandergereihten Arten bestand. Nach KELLER (1931) kann als Startpunkt für die Bemühungen um eine genauere Wildrosensystematik das Jahr 1818 gelten. Den Grundstein legten damals DE CANDOLLE (1818) und unabhängig davon WOODS (1818). Schon zwei Jahre später führte LINDLEY (1820) umfangreichere Erhebungen zu quantitativen Merkmalen durch, z. B. zur Zahl der Nüsschen in der Hagebutte, die er für taxonomisch überaus bedeutsam hielt. Dass sich das Merkmal später als weniger brauchbar erwies, macht deutlich, dass man sich zunächst auf unsicherem Boden bewegte. Erst allmählich kristallisierte sich heraus, welche

Merkmale taxonomisch relevant und/oder für die Bestimmung einzelner Sippen brauchbar sind.

Die Tab. 1 und 2 vermitteln einen Überblick über die Darstellung quantitativer Merkmale in der Wildrosen-Literatur. Angesichts mehr als 1000 einschlägiger Werke allein in Europa

schien eine vollständige Auflistung nicht ratsam. Die Übersicht beschränkt sich im Wesentlichen auf die wichtigsten Standardwerke. Dazu gehören auch einige florenkundliche Arbeiten, die wegen des permanenten Wandels der Wildrosen-Systematik auch der Taxonomie gewidmet sein mussten. Die Publikationen sind chrono-

Tab. 1: Literatur mit Angaben zu quantitativen Merkmalen im vegetativen Bereich von Rosensträuchern. – Literature about measurable characters in the vegetative part of rose shrubs.

Zeichenerklärung / symbols: \* Angabe des Merkmals für alle in der betreffenden Publikation behandelten Rosenarten / The character is mentioned for all species treated in the paper; ☒ mit statistischen Angaben (Extremwerte, Mittelwerte, Stichprobenumfang) / with statistical data.

Nr.	Merkmal	behandelt in folgenden Publikationen
1	Wuchshöhe des Strauches	DUMORTIER 1867, BAKER 1869, CHRIST 1873, 1884, SAGORSKI 1885, BOULENGER 1924–1925, SCHWERTSCHLAGER 1926, KELLER & GAMS 1923, KELLER 1931 *, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993 *, HENKER 2000 *
2	Anzahl der Stacheln an Blütentrieben	KELLER 1931
3	Länge der Stacheln	BORBÁS 1880, BAKER 1896, KELLER & GAMS 1923, KELLER 1931, KRÜSSMANN 1986, HENKER & SCHULZE 1993
4	Länge der Stachel-Ansatzflächen	BAKER 1896, KELLER & GAMS 1923
5	Länge der Blütentriebe (Kurztriebe)	KELLER 1931
6	Anzahl der Blätter pro Kurztrieb	KELLER 1931 ☒
7	Länge der (gefiederten) Blätter	BAKER 1869
8	Länge (und Breite) der Stipeln	BORBÁS 1880, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *
9	Anzahl von Stachelchen auf der Rhachis	BAKER 1869, KELLER 1931
10	Anzahl der Blattfiedern pro Blatt	LINDLEY 1820, DÉSEGLISE 1861, BAKER 1869, CRÉPIN 1869, CHRIST 1873 *, DÉSEGLISE 1876, BORBÁS 1880, BRÄUCKER 1882, SAGORSKI 1885, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, SCHWERTSCHLAGER 1926, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993 *, NIESCHALK 1993, TIMMERMANN 1994, HENKER 2000 *
11	Länge der Endfiedern von Blättern der Blütentriebe (gelegentlich nur in Relation zur Fiederbreite angegeben)	BAKER 1869, CRÉPIN 1869, CHRIST 1873, BORBÁS 1880, CHRIST 1884, SAGORSKI 1885, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *
12	Fiederbreite (gelegentlich nur in Relation zur Fiederlänge angegeben)	BAKER 1869, CRÉPIN 1869, BORBÁS 1880, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *
13	Zahl der Nervenpaare der Endfiedern	KELLER & GAMS 1923
14	Zahl der Zähne an einer Fiederseite	BOULENGER 1924–1925
15	Zahl der Nebenzähne (und Stieldrüsen) pro Nebenzahn	CRÉPIN 1869, CHRIST 1873, BORBÁS 1880, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931, SCHENK 1955, 1957

Tab. 2: Literatur mit Angaben zu quantitativen Merkmalen im Bereich der Infloreszenzen. – Literature about measurable characters of rose inflorescences.

Nr.	Merkmal	behandelt in folgenden Publikationen
16	Anzahl der Blüten pro Infloreszenz	LINDLEY 1820, DÉSÉGLISE 1861, BAKER 1869, CRÉPIN 1869, CHRIST 1873 *, DÉSÉGLISE 1876, BORBÁS 1880, BRÄUCKER 1882, CRÉPIN 1895 ☒, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993, HENKER 2000 *
17	Länge des Blütenstiels ohne Angabe des Entwicklungsstadiums (z. T. nur relativ zur Hypanthium-Länge)	BAKER 1869, CRÉPIN 1869, CHRIST 1873, DÉSÉGLISE 1876, BORBÁS 1880, SAGORSKI 1885, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, SCHWERTSCHLAGER 1926, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KLÁŠTERSKÝ 1968, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993
18	Länge des Blütenstiels a) im Stadium Anthese b) im Stadium der Fruchtreife (zum Teil nur relativ)	HENKER 2000 *
19	Länge der Kelchblätter	BAKER 1869, CHRIST 1873, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, GRAHAM & PRIMAVESI 1993
20	Breite der Kelchblätter	SAGORSKI 1885, KLÁŠTERSKÝ 1968, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 (bei allen Autoren nur vereinzelte Angaben)
21	Zahl der seitlichen Kelchblattzipfel	BAKER 1869, BORBÁS 1880, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, SCHWERTSCHLAGER 1926, KELLER 1931
22	Länge der seitlichen Kelchblattzipfel	BOULENGER 1924–1925
23	Durchmesser voll geöffneten Blüten	DÉSÉGLISE 1861, BAKER 1869, BORBÁS 1880, SAGORSKI 1885, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931 * ☒, SCHENK 1955, 1957, KRÜSSMANN 1986, NIESCHALK 1989, 1993, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993, TIMMERMANN 1994, HENKER 2000 *
24	Länge der Kronblätter	CRÉPIN 1869, KELLER & GAMS 1923, KLÁŠTERSKÝ 1968
25	Anzahl der Staubblätter	DINGLER 1912 ☒, BOULENGER 1924–1925, KELLER 1931, HENKER 2000
26	Breite des Diskus (zum Teil nur in Relation zum Griffelkanaldurchmesser: Diskus-Index)	DUMORTIER 1867, CRÉPIN 1869 (bei beiden erste Hinweise), BOULENGER 1924–1925, HENKER & SCHULZE 1993 *, HENKER 2000 *
27	Durchmesser des Griffelkanals (zum Teil nur in Relation zum Diskusdurchmesser)	CRÉPIN 1869 (erste Hinweise), SCHWERTSCHLAGER 1926 (einzelne Hinweise), KLÁŠTERSKÝ 1968, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993, TIMMERMANN 1994, HENKER 2000 *
28	Länge der Frucht (Hagebutte)	BAKER 1869, BORBÁS 1880, KELLER & GAMS 1923, BOULENGER 1924–1925, KLÁŠTERSKÝ 1968, KRÜSSMANN 1986, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993, HENKER 2000 *
29	Breite der Frucht	BAKER 1869, BOULENGER 1924–1925, KRÜSSMANN 1986, GRAHAM & PRIMAVESI 1993 *, HENKER & SCHULZE 1993, HENKER 2000 *
30	Anzahl der Nüsschen pro Frucht	LINDLEY 1820 *, CHRIST 1873 (wenige Angaben), KELLER & GAMS 1923, KELLER 1931, HENKER 2000
31	Anzahl der Griffel	DINGLER 1912 ☒, HENKER 2000

logisch geordnet, um die Zunahme quantitativer Angaben im Laufe des 19. und 20. Jh. deutlich zu machen. Mit dem Zeichen ☒ wurden Arbeiten markiert, die das betreffende Merkmal statistisch erfassten. Die statistische Auswertung muss nicht heutigen Ansprüchen genügen, z. B. mit graphischen Darstellungen, Angaben von Stichprobenzahlen und Standardabweichungen. Es genügen bereits Auflistungen der Messwerte oder die Angabe von Mittel- und Extremwerten. Das Zeichen \* kennzeichnet Quellen, die das Merkmal konsequent für (fast) alle behandelten Arten angeben. Sie eignen sich am besten zur Einarbeitung in die Thematik.

Augenfällig ist die Bevorzugung folgender Merkmale: Wuchshöhe der Sträucher, Anzahl der Blättchen pro Blatt, Länge und Breite der Fiedern, Anzahl der Blüten pro Infloreszenz, Länge des Blütenstiels, Blütendurchmesser, Länge und Breite der Hagebutte. Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts spielt der Griffelkanaldurchmesser eine bedeutende Rolle.

Dass quantitative Merkmale bei den einzelnen Autoren auf sehr unterschiedliches Interesse stießen, zeigt sich beim Quellenstudium deutlicher, als es in den Tabellen zum Ausdruck kommt. Außerordentlich fleißig im Zählen und Messen war zum Beispiel der Schweizer Pädagoge und Botaniker Robert Keller (1854–1939, Biographie: HANDSCHIN 1994). Sein Landsmann Hermann Christ (1833–1933, Biographie: BECHERER 1975), Jurist, Kommunalpolitiker und autodidaktischer Freizeitbotaniker von hohem Rang, kommt dagegen in vielen seiner Veröffentlichungen fast ohne quantitative Merkmale aus.

Der Verteilung des Zeichens \* in den Tabellen ist zu entnehmen, dass die meisten Autoren bestimmte quantitative Merkmale nur bei manchen Arten angeben. Das deutet darauf hin, dass die Brauchbarkeit spezieller quantitativer Merkmale bei einzelnen Arten oder Artengruppen unterschiedlich ist.

### 3. Anlass und Zielsetzung der Arbeit

Bei der Benutzung von Florenwerken fielen mir differierende Angaben zu bestimmten quantitativen Merkmalen auf. Beim Literaturstudium stellte ich fest, dass viele Autoren keinerlei Einblicke in das Datenmaterial vermitteln, das ihren Angaben über messbare oder zählbare Merkmale zugrunde liegt. In den Tab. 1 und 2

ist dies daran erkennbar, dass die Signatur ☒ sehr spärlich vertreten ist. Dadurch veranlasst, führe ich seit 20 Jahren in großem Umfang Messungen zu einigen Rosen-Merkmalen durch. Zeitgleich und unabhängig von mir nahm zu einigen dieser Merkmale auch Gerhard Schulze (Schwerin), der Koautor von HENKER & SCHULZE (1993), zahlreiche Messungen vor. Er teilte mir seine Daten freundlicherweise brieflich mit. Seine Ergebnisse wurden nicht eigens publiziert, flossen jedoch sowohl in die gerade zitierte Arbeit als auch in Publikationen von HENKER (2000, 2002) ein.

Es ist kein Zufall, dass Schulze und ich von den 31 in den Tab. 1 und 2 aufgeführten Merkmalen eine weitgehend übereinstimmende kleine Auswahl für eigene quantitative Datenerfassungen aussuchten. Weshalb die anderen Merkmale ausgeklammert wurden, ist im Abschnitt 4 relativ knapp erläutert.

Viel umfangreicher ist Kapitel 6, in welchem es um die für quantitative Erfassungen ausgewählten Merkmale geht. Der große Umfang des Datenmaterials beruht auf der Zielsetzung, möglichst viele eigene Messwerte mit Angaben in der Literatur vergleichen zu können. Die Variabilität von Merkmalen ist dort fast nur durch die Variationsbreite (Spanne zwischen den Extremwerten) dargestellt. Beim Vergleich verwandter Arten ergeben sich, zumal wenn „Ausreißer“ mit berücksichtigt werden, starke Überschneidungen. Es galt zu untersuchen, ob diese geringer werden oder entfallen, wenn man anstelle der Variationsbreite die Standardabweichung ermittelt. Statistische Testverfahren zur Überprüfung der Signifikanz von Unterschieden wandte ich nicht an, da mir dazu mathematische Kenntnisse fehlen. Lediglich zu zwei speziellen Sachverhalten ließ ich solche extern durchführen (siehe Abschnitt 5.2). Im Hintergrund stand stets die Frage, inwieweit die Merkmale in Bestimmungsschlüsseln verwendbar sind.

### 4. Die Auswahl der zu untersuchenden Merkmale

Eine größere Zahl von Merkmalen (Nr. 2, 4–7, 13, 14, 19–22, 25 und 31 der Tab.) blieb unberücksichtigt, weil sie nur von wenigen Rhodologen (meist aus dem 19. Jahrhundert) in Betracht gezogen wurden und in der neueren Literatur keine nennenswerte Rolle mehr spielen.

Dies ist zwar kein endgültiger Beweis für ihre diagnostische Unbrauchbarkeit, jedoch ein Indiz.

Einige weitere Merkmale, die in neuerer Literatur teils beachtet werden, teils nicht, halte ich aufgrund eigener Beobachtungen für metrische Erfassung als wenig geeignet. Es ist sinnvoller, sie in Ordinalskalen zu erfassen. Dazu gehört die Wuchshöhe (Merkmal 1 der Tab.). Sie ist nur teilweise genetisch bedingt und sehr stark von Umwelteinflüssen abhängig. Kann sich z. B. ein Rosenstrauch an einem Waldrand an Bäume anlehnen, erreicht er durch Klimmen mit Hilfe der Stacheln ohne weiteres ein Mehrfaches der Höhe wie im freien Stand. Durch Schädigungen verschiedenster Art oder wegen ungünstiger Standortbedingungen bleiben Sträucher oft niedriger als es ihrem genetischen Potential entspricht (vgl. hierzu auch GRAHAM & PRIMAVESI 1993). Ich halte deshalb quantitative Höhenangaben bei den meisten Rosenarten für wenig sinnvoll. Ausnahmen sind Sippen, bei denen niedriger, meist nur kniehoher Wuchs genetisch bedingt ist, wie bei *R. gallica* und *R. spinosissima*.

Auch die Stipelbreite (Nr. 8), die Zahl von Kleinstacheln auf der Rhachis (Nr. 9), die Zahl der Nebenzähnen an den Blattzähnen (Nr. 15) und die Zahl der Blüten pro Infloreszenz werden besser in Ordinalskalen erfasst. Eine präzise Messung der Länge und Breite von Stipeln ist bei den recht kleinen Gebilden nur mit Hilfe einer Binokular- oder Messlupe möglich und zweifellos aufwändig. Es stellt sich die Frage, ob die Messung gegenüber der mehr qualitativen Erfassung so viel brauchbarere Ergebnisse bringt, dass sich der Aufwand lohnt. Ich bezweifle dies und halte nur die Erfassung der Stipelbreite in einer zweistufigen Ordinalskala (Stipeln etwa so breit wie der angrenzende Blattstiel / Stipeln deutlich breiter) für sinnvoll. Das genügt, um einige artspezifische Unterschiede zu erfassen. Breite Stipeln haben z. B. *R. dumalis*, *R. caesia* und *R. sherardii*, sehr schmale Stipeln sind für *R. glauca* charakteristisch.

Für die Ermittlung der Anzahl von Kleinstacheln auf der Rhachis reicht nach meinen Überprüfungen von 1350 Blättern von 20 Rosenarten ebenfalls eine zweistufige Skala völlig aus: 1 bis 4 Stachelchen / mehr als 4 Stachelchen. Man findet selten eine Rose, bei der die Rhachiden nicht 1 bis 4 Stachelchen aufweisen, und erst die regelmäßige Überschreitung der Zahl 4 ist ein relevantes Merkmal bestimmter Arten. An

den Blättern von Kurztrieben erwies sich das Merkmal als zu variabel, um artspezifische Unterschiede ermitteln zu können. Konstanter waren die Verhältnisse an Langtrieben (Schösslingen) einiger Arten. Bei *R. canina* z. B. fanden sich weit überwiegend nur bis zu 4 Stachelchen, bei *R. corymbifera* mehr als 4. Das bringt mir in Erinnerung, dass J. Milbradt (mündl.) schon lange dafür plädiert, die Schösslinge bei der Merkmalserfassung bzw. Herbarisierung nicht zu vernachlässigen (siehe auch LOOS 1996).

Was die Nebenzähne betrifft, hat sich die auf SCHENK (1955, 1957) zurückgehende Gliederung in die drei Gruppen Uniserratae, Transitoriae und Biserratae bewährt (vgl. LOOS 1996).

Zählungen zur Anzahl der Blüten pro Infloreszenz nehmen bei KELLER (1931) größeren Raum ein. Seine umfangreichen Tabellen zeigen eine große Spannweite bei den einzelnen Arten und oft nur graduelle Unterschiede zwischen den Arten. Bei ein und derselben Art kann von Strauch zu Strauch der Anteil einblütiger und mehrblütiger Infloreszenzen sehr verschieden sein, so dass generelle Angaben zur Blütenzahl wenig Sinn haben. Allerdings weichen einige Arten deutlich ab, wie z. B. *R. gallica* und *R. spinosissima* mit fast ausschließlich einblütigen Infloreszenzen. Es genügt m. E., diese Arten der größeren Artengruppe gegenüberzustellen, bei denen die Blütenzahl pro Infloreszenz variabel ist.

Die Anzahl der Nüsschen in einer Hagebutte (Nr. 30) eignet sich nach meiner Erfahrung wegen beträchtlicher Variabilität nicht als Bestimmungsmerkmal. Wohl aber ist eine erhebliche verminderte Zahl gut entwickelter Nüsschen neben zahlreichen verkümmerten in der Regel als Anzeichen einer Hybridisierung zu werten.

Aus anderen als den bisher genannten Gründen spielt der Blütendurchmesser bzw. die Kronblattlänge in meinen Untersuchungen eine geringe Rolle. Siehe dazu die Erläuterungen unter 5.6.

Es verbleiben 8 Merkmale, bei denen die Eignung für eine metrische Erfassung eingehend untersucht wurde. Siehe dazu Tab. 3 am Beginn von Abschnitt 6.

## 5. Material und Methoden

Fruchtmerkmale wurden stets an Frischmaterial aus meinem Exkursionsgebiet (Rheinland-Pfalz) untersucht, da Hagebutten beim Herbarisieren



mehr oder weniger deformiert werden. Die Messungen an Blättern erfolgten teils an Frischmaterial, teils an Belegen meines Herbariums (Schwerpunkt ebenfalls Rheinland-Pfalz). Bei sehr kleinen Objekten wie z. B. dem Griffelkanal wurden die Messwerte mittels eines Binokularmikroskops mit Mess-Okular gewonnen. Längen und Breiten von Hagebutten und Blattfiedern maß ich durch Abgreifen mit einem Feinmechaniker-Messschieber (Schieblehre). Den Nonius las ich unter dem Binokular ab. Bei der Messung der Fiederbreite stellt sich die Frage, ob man die Blattzähne einbezieht. Ich setzte die Spitzen der Mess-Schenkel weder an die Spitze der Zähne noch an ihre Basis, sondern in die Mitte.

Die Messdaten sind in einer Microsoft-Access-Datenbank erfasst. Zur Berechnung von Mittelwerten und Standardabweichungen wurden sie nach Bedarf in eine Excel-Datei kopiert. Wenn vom Mittelwert die Rede ist, handelt es sich stets um das arithmetische Mittel.

Einige zusätzliche Angaben zu Methoden betreffen nur bestimmte Merkmale und sind in den betreffenden Abschnitten des Teils 5 nachzulesen.

Was die Taxonomie betrifft, folge ich dem Konzept von HENKER (2000), ohne damit neuere Ansätze von LOOS (1996, 1998, 2003) und BOMBLE (2007, 2010) in Richtung einer engeren Artumgrenzung von vornherein abzulehnen. Ich konnte deren Befunde in meinem Untersuchungsgebiet

allerdings noch nicht verifizieren und habe überzeugende Beispiele für enger abzugrenzende Regionalarten bisher fast nur in den Alpen demonstriert bekommen. Man muss sich vor Augen halten, dass in der Sektion *Caninae* aufgrund der komplizierten Fortpflanzungsverhältnisse Tendenzen zur Aufspaltung und zur Vermischung von Sippen mehr als in anderen Verwandtschaftskreisen gegenläufig wirken. In den Alpen dürfte das Gleichgewicht infolge starker geographischer und ökologischer Isolationsmechanismen in Richtung Aufspaltung verschoben sein. Ich bezweifle aber, dass angesichts des beträchtlichen Anteils an Xenogamie im außeralpinen Deutschland genügend starke Barrieren vorhanden sind, welche die Bildung gut abgrenzbarer Wildrosen-Regionalsippen ermöglichen. Ich folge deshalb der forschenden Aufforderung zu einem „Paradigmenwechsel in der Wildrosen-Taxonomie“ (Loos 2003) nur mit äußerster Vorsicht.

Der Nomenklatur liegt die „Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands“ (BUTTNER & HAND 2008) zugrunde. Bei Arten, die jüngster Zeit umbenannt werden mussten, sind die vertrauten Namen als Synonyme beigefügt.

## 6. Ergebnisse

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Merkmale, die im Hinblick auf quantitative Daten eingehend untersucht wurden.

Tab. 3: Übersicht über die untersuchten Merkmale. – Survey of the investigated characters.

<b>Merkmal</b>	<b>Nr. in Tabelle 1–2</b>	<b>behandelt in Abschnitt</b>
Anzahl der Blattfiedern pro Blatt (number of leaflets per leaf)	10	6.1
Länge der Endfiedern (length of terminal leaflets)	11	6.2
Längen-Breiten-Index von Endfiedern (length-width index of terminal leaflets)	11 / 12	6.3
Dicke der Blattfiedern (thickness of leaflets)		6.4
Fruchtsstiellänge (pedicel length)	17–18	6.5
Blütendurchmesser, Kronblattlänge (corolla diameter, petal length)	23–24	6.6
Griffelkanaldurchmesser inkl. Diskus-Index (orifice diameter)	27	6.7
Längen-Breiten-Index der Früchte (length-width index of hips)	28 / 29	6.8

## 6.1 Anzahl der Blattfiedern pro Blatt

Ausnahmsweise geht es bei diesem Merkmal weniger um eigene Datenerhebung, sondern um die Aufbereitung und Wertung reichlich vorhandener Literaturdaten. Das Merkmal erfreut sich, wie Tab. 1 zeigt, großer Wertschätzung. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass es zur Unterscheidung der meisten Rosenarten wegen zu geringer Trennschärfe nicht brauchbar ist. Bei der zur Sektion *Caninae* gehörenden Mehrheit der mitteleuropäischen Wildrosen haben die Blätter weit überwiegend 5-7 Fiedern. Lediglich nahe der Basis der Kurztriebe und zu ihrem blütentragenden Ende hin findet man reduzierte Blattorgane mit nur drei Fiedern. Da die Autoren von Wildrosen-Monographien verständlicherweise jede Rosenart exakt beschreiben möchten, bleibt ihnen nichts übrig, als in vielen Kapiteln die Angabe „Fiedern 5 bis 7“ gebetsmühlenartig zu wiederholen.

Da ist es schon fast wohltuend, dass einige bei uns vorkommende Rosenarten anderer Sektionen diese Einförmigkeit durchbrechen. Bekannt ist in dieser Hinsicht vor allem die Bibernell-Rose (*R. spinosissima*), deren reich gefiederte Blätter an die Bibernelle erinnern und der Spezies zum Namen verholfen haben.

Aber selbst bei ihr ist die Fiederzahl nur mit Einschränkungen als Trennmerkmal zu gebrauchen. Das ist aber nicht problematisch, da es eine Reihe anderer Merkmale gibt, an denen die Spezies leicht zu erkennen ist. Eine genauere Betrachtung erscheint mir dennoch interessant.

In Abb. 2 habe ich die Zählergebnisse von KELLER (1931) an 150 Blättern von *R. spinosissima* und 339 Blättern von *R. canina* als Säulendiagramm dargestellt. Es handelt sich durchweg um Blätter von Blütentrieben (Kurztrieben). Wie man sieht, gibt es bei der Fiederzahl 7 eine starke Überschneidung. Doch schließt die Fiederzahl 5 *R. spinosissima* nahezu aus, die Fiederzahl 9 *R. canina*. Der Ausschluss ist umso mehr gesichert, je mehr Blätter der betreffenden Zahl an einem Strauch bzw. einem Herbarbeleg vorhanden sind.

In Übereinstimmung mit dem Diagramm bringen die meisten Autoren die Fiederzahl von *R. spinosissima* auf die Kurzformel (5-) 7-9 (-11). Nur GRAHAM & PRIMAVESI (1993) weichen davon ab, indem sie (7-) 9-11 und somit eine größere Trennschärfe angeben, was weder der Realität noch der Zeichnung in ihrem Buch entspricht, auf der zahlreiche siebenzählige Blätter zu sehen sind.

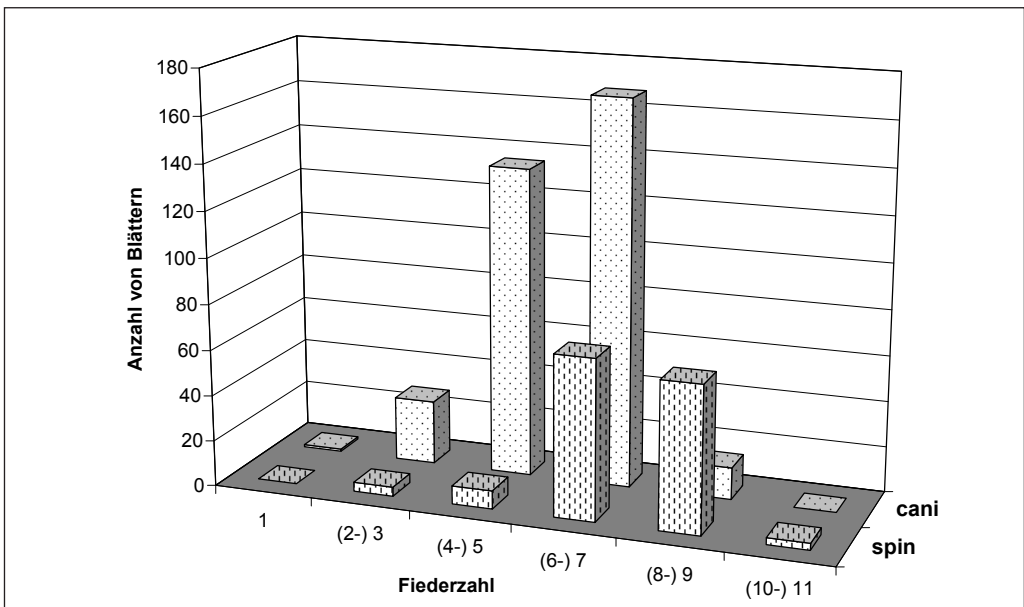


Abb. 2: Verteilung der Anzahl von Blattfiedern pro Blatt an Blütentrieben (Kurztrieben) von *Rosa canina* und *R. spinosissima*. Nach Messungen von KELLER (1931). – *R. canina* and *R. spinosissima*: Distribution of the number of leaflets on leaves of flowering branches. According to KELLER (1931).



KELLER (1931) hat die Schösslingsblätter bei *R. spinosissima* gesondert berücksichtigt und fast ausschließlich 9–11-zählige Blätter, vereinzelt sogar 13-zählige, gefunden. Da 9-zählige Blätter an Schösslingen von Rosen der Sektion *Caninae* selten vorkommen, liegt hier offenbar ein trennscharfes Merkmal vor. Es macht erneut deutlich, dass auch die Schösslinge bei der Ermittlung von Bestimmungsmerkmalen zu berücksichtigen sind und deshalb bei Herbarbelegen nicht fehlen sollten.

**6.2 Fiedergröße, gemessen anhand der Länge der Endfiedern von Kurztrieb-Blättern**

Unter „Größe“ wird - falls nicht ausdrücklich von Länge und Breite die Rede ist - meist die Länge von Blattfiedern verstanden. Sie nimmt von den untersten Seitenfiedern eines Blattes zur Endfieder hin zu. KELLER (1931) hat hierzu Vergleichsmessungen vorgenommen. Er stellte keine strenge Gesetzmäßigkeit fest, fand aber in vielen Fällen Relationen, die er in zwei For-

meln darstellte. Diese werden hier in etwas abgeänderter Form wiedergegeben. Bei fünfzähligen Blättern fand er die Regel  $\frac{1}{4} a + b = c$ , bei siebenzähligen  $\frac{1}{3} a + b = c$ . Dabei bedeutet a die Fiedergröße des untersten Fiederpaares, b die Fiedergröße des obersten Fiederpaares und c die Größe der Endfieder.

Da die Formeln jeweils für alle Arten mit fünfzähligen bzw. siebenzähligen Blättern gelten, können sie für die Unterscheidung der Arten keine Bedeutung haben. Die unterschiedliche Fiedergröße innerhalb eines Blattes macht es jedoch erforderlich, dass man sich beim interspezifischen Vergleich der (absoluten) Fiedernlängen oder -breiten auf bestimmte Fiedern festlegen muss. Keller schlägt als Vergleichsbasis die Endfiedern vor. Da sich längs der Kurztriebe auch die Gesamtgröße der Blätter ändert (an der Basis und nahe den Blüten findet man Blätter mit verkleinerten Fiedern), empfiehlt Keller weiterhin die Beschränkung auf mittlere Blätter der Kurztriebe.

Die Ergebnisse zahlreicher Zählungen Kellers sind in Abb. 3 in Form eines Diagramms dargestellt.

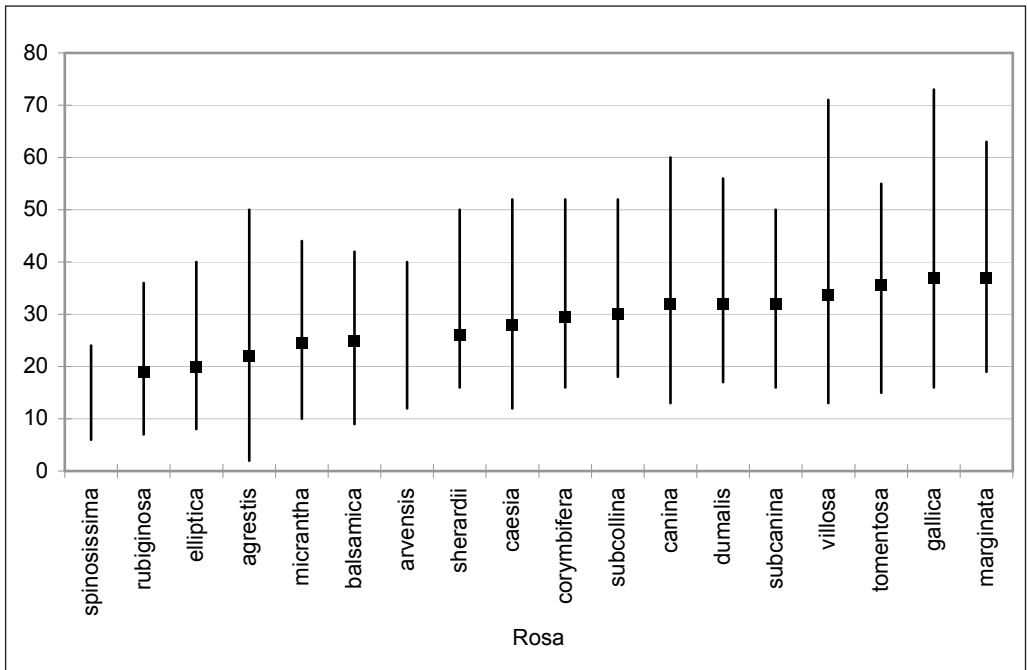


Abb. 3: Länge der Endfiedern mittlerer Blätter von Kurztrieben: Mittelwerte und Variationsbreiten nach Messungen von KELLER (1931); x-Achse: untersuchte Rosenarten; y-Achse: Fiederlängen (mm). – Length of terminal leaflets on leaves of the central part of short shoots: arithmetic mean and variation (minimum to maximum); x-axis: investigated rose species; y-axis: length (mm).

Die beträchtlichen Spannweiten der Werte rühren daher, dass Keller keine Standardabweichungen, sondern nur Extremwerte und damit die Variationsbreite angegeben hat. Somit wird das Bild in etlichen Fällen durch extreme „Ausreißer“ bestimmt sein, die man bei biologischen Objekten nicht selten vorfindet.

Wie man sieht, zeichnen sich Trends ab, die den Kennern von Wildrosen geläufig sind. Da sind zunächst kleinblättrige Rosen mit durchschnittlicher Fiederlänge bis 25 mm. Dazu gehören neben *R. spinosissima* die Weinrosen (Subsektion *Rubiginosae*). Das Diagramm bestätigt die Erfahrung vieler Feldbotaniker, dass innerhalb der Weinrosen *R. micrantha* zu größeren Blättern tendiert.

Als Rosen mit mittelgroßen Fiedern (Mittelwerte zwischen 25 und 35) zeigen sich bei Keller die Arten der Hundsrosen im engeren Sinne (im Diagramm von *R. caesia* bis *R. subcanina*), weiterhin *R. sherardii* und erstaunlicherweise *R. villosa* aus der Filzrosengruppe und wahrscheinlich auch *R. arvensis*, von der Keller keinen Mittelwert angibt. Man beachte, dass bei *R. villosa* die Variationsbreite weit in den Bereich großer Blätter reicht, so dass der Mittelwert hier vielleicht nicht repräsentativ ist. *R. balsamica* (*R. tomentella*) liegt im Grenzbereich klein- und mittelgroßer Blattfiedern, was ihrer taxonomi-

schen Position zwischen Weinrosen und Hundsrosen im engeren Sinne entspricht.

Als Rosen mit großen Fiedern erweisen sich *R. tomentosa*, deren Messwerte bei Keller auch für die als Subspezies eingestufte *R. pseudoscabriuscula* gelten. Nimmt man *R. villosa* hinzu, erscheinen alle Filzrosen außer *R. sherardii* als Rosen mit großen Fiedern. Die größten Fiedern haben *R. gallica* und *R. marginata* (*R. jundzillii*). Hier wäre die umgekehrte Reihenfolge zu erwarten gewesen, da ja *R. marginata* mit großer Wahrscheinlichkeit durch Hybridisierung aus der großblättrigen *R. gallica* und einer (vielleicht ausgestorbenen) Art der Sektion *Caninae* hervorgegangen ist (CHRIST 1884, KELLER 1931, HENKER 2000).

In Abb. 4 sei zum Vergleich das Ergebnis eigener Messungen dargestellt. Im Gegensatz zu Keller habe ich nicht die Variationsbreiten, sondern die Standardabweichungen dargestellt. Die Überschneidungen zwischen den kleinblättrigen und den großblättrigen Arten werden dadurch erheblich geringer.

Die Grafik basiert auf ca. 2000 Einzelmessungen an ca. 300 Herbarbelegen. Von jedem Beleg wurden mindestens 5 Endfiedern vermessen, manchmal bis zu 10. Die ungleiche Repräsentanz der Rosenarten rührt daher, dass die Untersuchung hauptsächlich den in Rhein-

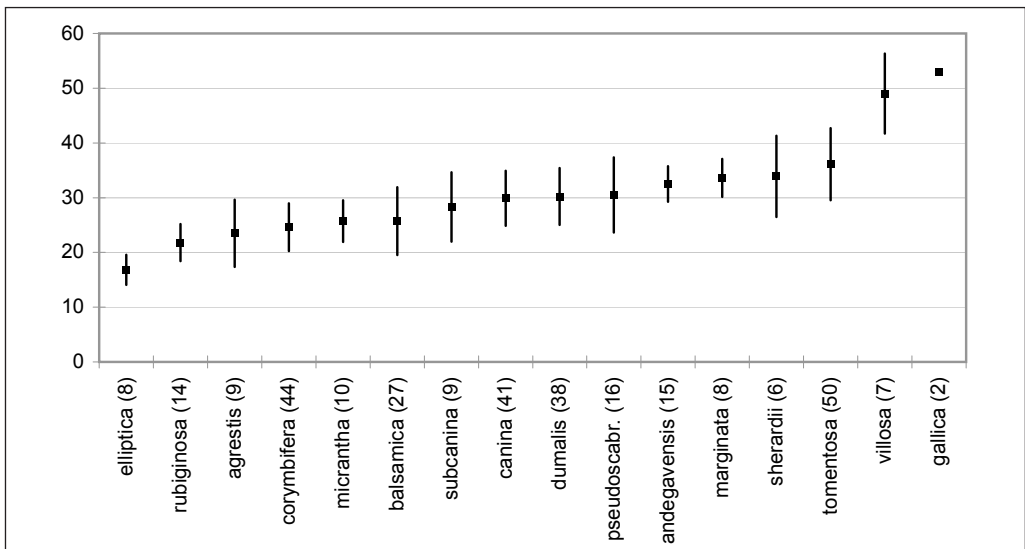


Abb. 4: Länge der Endfiedern von Kurztrieb-Blättern: Mittelwerte und Standardabweichungen; x-Achse: Rosenarten, in Klammern Anzahl untersuchter Individuen; y-Achse: Fiederlängen (mm). – Length of terminal leaflets on leaves of the central part of short shoots: mean and standard deviation; x-axis: investigated rose species (number of examined specimens); y-axis: length (mm).

land-Pfalz vorkommenden Arten galt, und die dortige Häufigkeit der Arten die Zahl der Aufsammlungen beeinflusst hat. Zudem bestand an einigen Arten aufgrund taxonomischer Fragestellungen besonderes Interesse. Bei ihnen ist die Stichprobenzahl größer als bei anderen.

Nicht untersucht wurden *R. arvensis*, *R. caesia*, *R. spinosissima* und *R. subcollina*; von *R. gallica* nur drei Exemplare, weshalb bei ihr keine Standardabweichung angegeben ist. Auch *R. sherardii* ist nur mit 6 Exemplaren aus Norddeutschland vertreten.

Anders als bei Keller ist *R. pseudoscabriuscula* als eigene Art ausgewiesen. Eigens aufgeführt ist auch eine Sippe, die bis dato als Varietät eingestuft wird, aber möglicherweise Artrang verdient: *R. canina* var. *andegavensis*.

Es besteht im großen und ganzen Übereinstimmung mit den Befunden Kellers. Kleinere Abweichungen seien entlang der x-Achse von links nach rechts kommentiert:

Anders als bei Keller erscheint *R. elliptica* als Art mit besonders kleinen Fiedern, noch vor *R. rubiginosa*. *R. corymbifera* mischt sich als kleinblättrige Art zwischen die Weinrosen-Arten. Möglicherweise zeigt sich hier eine Eigenart der in Rheinland-Pfalz vorkommenden Varietät(en) dieser Spezies. Der Befund ist eine weitere Stütze für die von manchen (vor allem osteuropäischen Autoren) bestrittene, dagegen von Loos (1996) ausführlich begründete Eigenständigkeit von *R. corymbifera* (zur statistischen Überprüfung des Merkmals siehe weiter unten).

Mich selbst überrascht hat die deutliche Diskrepanz der Fiedergröße zwischen *Rosa pseudoscabriuscula* und *Rosa tomentosa*, zweier Arten, deren Abgrenzung mir in meinem Exkursionsgebiet Schwierigkeiten bereitet. Es könnte sich deshalb lohnen, weitere Daten zur Fiedergröße zu sammeln. Auch zwischen *Rosa canina* var. *canina* (umfasst die Typen *Uniseratae*, *Transitoriae* und *Biserratae* des vorläufigen Gliederungssystems nach Loos 1996) und *Rosa canina* var. *andegavensis* deutet sich ein Unterschied an. Untersucht wurden von dieser ziemlich seltenen Sippe allerdings nur 118 Fiedern von 15 Exemplaren, von denen 7 aus einem nur wenige Hektar umfassenden Fundbereich stammen.

Es interessierte deshalb, ob gegenüber *Rosa canina* var. *canina* eine signifikante Abweichung der Fiedergröße mit statistischen Tests nach-

gewiesen werden kann. Frau Christiane Ritz (Gießen) war freundlicherweise bereit, anhand meines Datenmaterials zunächst anhand des Tests nach Kolmogorov-Smirnov (mit Signifikanzkorrektur nach Lilliefors) und Shapiro-Wilk zu überprüfen, ob eine Normalverteilung vorliegt, und danach eine univariate Varianzanalyse (ANOVA) sowie einen T-Test durchzuführen. In diese Untersuchungen wurde auch *Rosa corymbifera* einbezogen.

Es ergab sich, dass die Fiederlängen der Arten normalverteilt sind und eine ANOVA somit durchgeführt werden kann. Die drei Taxa unterscheiden sich in ihrer Fiederlänge ( $F_{2,97} = 17,76$ ,  $p < 0,001$ ). Allerdings beruht der Unterschied hauptsächlich auf den deutlich kleineren Fiedern von *Rosa corymbifera* im Vergleich zu *Rosa canina* var. *canina* (LSD post-hoc test,  $p < 0,001$ ) und *Rosa canina* var. *andegavensis* ( $p < 0,001$ ). Größere Fiedern von *Rosa canina* var. *andegavensis* im Vergleich zu *Rosa canina* var. *canina* lassen sich nicht statistisch abzusichern (LSD post-hoc test,  $p = 0,190$ ). Das kann durch die zu geringe Stichprobenzahl bei *Rosa canina* var. *andegavensis* bedingt sein. Man sollte jedenfalls der Frage, ob diese Sippe zu größeren Fiedern tendiert, weiter nachgehen.

Die Mittelwerte der Fiedergrößen von *Rosa corymbifera* erwiesen sich sowohl aufgrund der Varianzanalyse als auch nach dem T-Test als signifikant kleiner als die beider Varietäten von *Rosa canina* (T-Test *corymbifera*-*canina*,  $t_{1,83} = 5,03$ ,  $p < 0,001$ ).

Dass die Fiedern von *R. villosa* bei meinen Messungen einen viel höheren Mittelwert als bei Keller aufweisen, hat wahrscheinlich damit zu tun, dass in meinem Arbeitsgebiet nur die eingebürgerte, alte Kultursippe vorkommt, für die große Blattfiedern typisch sind, während Keller wahrscheinlich mehr Material der autochthonen Sippe untersucht hat, die im hochmontanen bis subalpinen Bereich seines Schweizer Arbeitsgebietes vorherrschen dürfte.

Bei allen Arten ist eine mehr oder weniger große Variationsbreite der Blattgröße, selbst unter den Blättern eines Strauches, festzustellen. Sie wäre möglicherweise etwas geringer, wenn man dem Vorschlag von Keller folgend die Messwerte nur an Endfiedern der zweit- oder drittobersten Blätter der Kurztriebe ermitteln würde. Bei der begrenzten Größe der Herbarbelege, bei denen zudem ein Teil der End-

Tab. 4: Messergebnisse zum Längen-Breiten-Index von Endfiedern von Rosen der Subsektion *Rubiginosa* mit Angaben zu Stichprobenzahlen; K: KELLER (1931), R: eigene Untersuchungen. – Sample sizes and measuring results to length-width index of terminal leaflets; K: KELLER (1931), R: own investigations.

Rosenart	n Fiedern		von n Individuen		Mittelwert		Standardabweichung		Extremwerte			
	K	R	K	R	K	R	K	R	K		R	
<i>Rosa micrantha</i>	?	50	?	6	1,53	1,47	?	± 0,16	1,12	2,10	1,16	1,76
<i>Rosa rubiginosa</i>	?	51	?	8	1,39	1,43	?	± 0,15	1,07	3,20	1,18	1,79
<i>Rosa agrestis</i>	?	36	?	9	1,9	1,75	?	± 0,21	1,15	4,00	1,43	2,50
<i>Rosa elliptica</i>	?	37	?	9	1,8	1,86	?	± 0,26	1,27	2,70	1,28	2,34

fiedern gefaltet, verdeckt oder beschädigt ist, sah ich mich gezwungen, so viele Endfiedern wie möglich zu messen. Unberücksichtigt blieben lediglich die deutlich reduzierten, oft nur dreizähligen Blätter an der Basis der Kurztriebe und in unmittelbarer Nähe der Blüten.

Trennscharfe Merkmale sind die Fiederlängen nur bei Arten, zwischen denen in der Tabelle ein großer Abstand besteht. So gibt es z. B. zwischen den Weinrosen und den Filzrosen (mit Ausnahme von *R. pseudoscabriuscula*) nur geringe Überschneidungen. An der Gabelungsstelle eines dichotomen Schlüssels, die zu den Weinrosen führt, wäre deshalb die folgende Angabe in hohem Maße zutreffend: „Mehrzahl der Blattfiedern nicht länger als 30 mm“.

### 6.3 Längen-Breiten-Index (Quotient Länge/Breite) der Endfiedern

Dieses Merkmal ist in der Weinrosen-Gruppe von Bedeutung. Die vier verbreiteten mitteleuropäischen Arten (unter Ausschluss der „Übergangsarten“) lassen sich danach in zwei Gruppen einteilen. Zur ersten gehören *R. micrantha* und *R. rubiginosa*. Ihre Blattfiedern werden als breit elliptisch bis fast rundlich beschrieben, ihre Fiederbasis als breit keilförmig bis abgerundet. Korreliert damit sind drüsenborstige Blütenstiele. Die zweite Gruppe wird von *R. agrestis* und *R. elliptica* repräsentiert. Ihre Fiedern gelten als elliptisch bis schmal elliptisch, mit ± schmal keilförmigem Grund. Korreliert damit sind drüsenlose Blütenstiele.

KELLER (1931) hat auch hierzu Messreihen durchgeführt. Er teilt jedoch nur die Mittelwerte

und jeweils eine Gruppe von drei bis 10 extremen Werten mit, die vermutlich alle außerhalb der Standardabweichung liegen. So erfährt man leider nichts über die Merkmalsverteilung.

Um einen Einblick in diese zu bekommen, führte ich eigene Messungen durch. In Tab. 4 sind die von Keller und von mir ermittelten Werte zusammengestellt.

Die Extremwerte weisen bei Keller eine größere Spannweite auf, was vermutlich auf eine größere Stichprobenzahl zurückzuführen ist. Keller scheint jedoch auch ausgesprochene „Ausreißer“ registriert zu haben, wie z. B. die schmalste von ihm beobachtete Endfieder bei *R. agrestis*. Sie hatte den Index 4,0, war also vier mal so lang wie breit, und das bei einem Mittelwert von 1,9. Ausreißer können eine Spannweite vortäuschen, die nicht dem realen Gesamtbild entspricht. So kommt es, dass die von Keller mitgeteilten Extremwerte nicht erkennen lassen, dass einerseits zwischen *R. micrantha* und *R. rubiginosa* und andererseits zwischen *R. agrestis* und *R. elliptica* Übereinstimmungen in der Blattform bestehen. Aussagekräftiger sind in dieser Hinsicht die Mittelwerte. Sie sind bei den beiden ersten Arten deutlich kleiner als bei den beiden letzten und stimmen zudem recht gut mit meinen Ergebnissen überein. Lediglich bei *R. agrestis* gibt es eine merkbare Diskrepanz. Kellers Wert 1,9 zeigt durchschnittlich schmalere Blätter an als mein Wert 1,75.

In Abb. 5 sind die Ergebnisse meiner Messungen durch ein Diagramm veranschaulicht. Wie man sieht, überschneidet sich der Bereich der Standardabweichungen des Artenpaares *R. agrestis*/*R. elliptica* nur wenig mit dem des

Artenpaares *R. micrantha*/*R. rubiginosa*. Nach den Gesetzmäßigkeiten der Statistik kann man anhand der Grafik abschätzen, dass annähernd 68 % der Fiedern der erstgenannten Artengruppe Längen-Breiten-Indices unter 1,6 haben, während annähernd 68 % der zweiten Artengruppe solche über 1,6 aufweisen.

Es handelt sich also auch hier um kein trennscharfes Merkmal, jedoch wiederum eines, das mit den einschränkenden Zusätzen „meist“ oder „überwiegend“ in Schlüsselalternativen Verwendung finden kann.

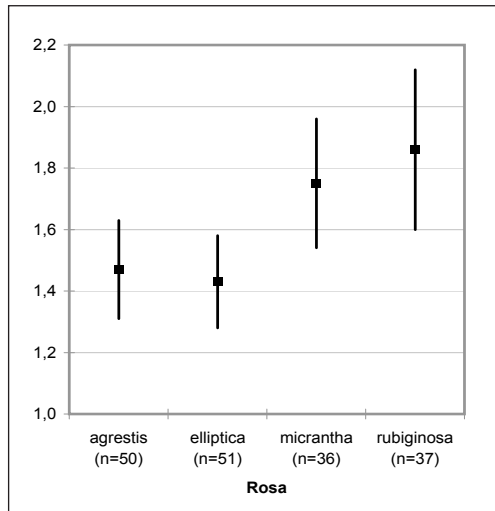


Abb. 5: Längen-Breiten-Indices von Endfiedern von 4 Arten der Weinrosengruppe: Mittelwerte und Standardabweichungen; x-Achse: untersuchte Rosenarten; y-Achse: Längen-Breiten-Indices. – Length-width index of terminal leaflets of 4 species of the group *Rubiginosae*: mean and standard deviation; x-axis: investigated rose species; y-axis: length-width index.

### 6.4 Dicke der Blattfiedern

Loos (1996) nennt bei seiner Begründung der taxonomischen Eigenständigkeit von *R. corymbifera* die weiche Konsistenz der Fiederblättchen. Das führte zur Annahme, dass nach dem Trocknen die Fiedern dünner sein könnten als bei verwandten Arten, was an Herbarexemplaren gut zu überprüfen ist. Ich wandte dabei folgende Messmethode an: Blattstückchen wurden mit der Rasierklinge abgeschnitten, so dass eine möglichst gerade Schnittfläche entstand. Auf

den Objektisch eines Binokulars drückte ich ein Bällchen Knetmasse als Halterung und steckte die Blattstückchen senkrecht hinein, so dass die Schnittfläche nach oben zu liegen kam. Das Bild der Schnittfläche wurde bei 63facher Vergrößerung über eine Mikroskopkamera auf den PC-Bildschirm übertragen. Die Software der Kamera erlaubt es, mit einem Lineal die Schnittdicke abzutasten und in  $\mu$  zu messen.

Als nah verwandte Vergleichsart wählte ich *R. balsamica* BESSER (*R. tomentella*), deren Blätter in der Literatur als *derb* und etwas *ledrig* bezeichnet werden. Da ich wegen des etwas zeitraubenden Messverfahrens keine sehr große Zahl von Messungen durchführte, ist eine grafische Darstellung aller Einzelwerte möglich. In Abb. 6 sind sie, separat für jede der beiden Arten und nach zunehmender Blättchendicke sortiert, aufgereiht.

Die ansteigenden Reihen demonstrieren zunächst eine beträchtliche innerartliche Variabilität, die auch bei kleineren Stichproben anderer Rosenarten festgestellt wurde (Die angedeutete S-Form der beiden Reihen deutet auf eine Normalverteilung hin). Dennoch zeichnet sich eine Differenzierung zwischen den beiden Arten ab. 73 % der Blätter von *R. corymbifera* sind maximal 80  $\mu$  dick, dagegen 92 % von *R. balsamica* dicker als 80  $\mu$ . Die Angabe von Loos wird somit bestätigt. Für die praktische Bestimmungsarbeit eignet sich die quantitative Ermittlung der Dicke wegen des Untersuchungsaufwandes meines

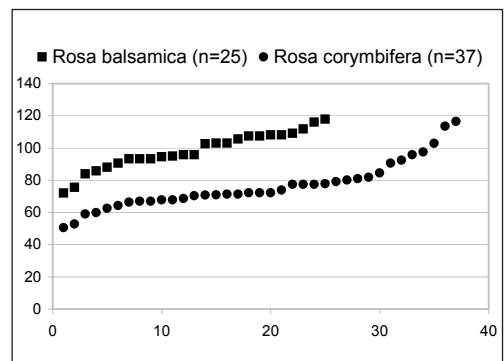


Abb. 6: Dicke von Blattfiedern der beiden Rosenarten *Rosa balsamica* und *R. corymbifera*; x-Achse: laufende Nr. der Blattfiedern (jedes Zeichen steht für 1 Exemplar); y-Achse: Dicke ( $\mu$ ). – Thickness of leaflets of *R. balsamica* and *R. corymbifera*; x-axis: serial number of the leaflets (each sign represents 1 leaflet); y-axis: thickness ( $\mu$ ).

Erachtens nicht. Mit einiger Erfahrung lassen sich die unterschiedlichen Konsistenzen der Fiedern erfühlen, wie sich ja auch bei Batologen die Charakterisierung der Behaarung von Brombeerblättern als „föhlbar“ und „nicht föhlbar“ bewährt hat (vgl. z. B. WEBER 1995).

## 6.5 Länge des Blütenstiels bzw. Fruchtstiels

### 6.5.1 Bedeutung des Merkmals, optimaler Messzeitraum

Dieses Merkmal ist Teil der Merkmalskombination, durch die sich zwei in der Sektion *Caninae* immer wiederkehrende Wuchstypen unterscheiden. Sie werden nach einem Vorschlag von REICHERT (1998) als L-Typ und D-Typ unterschieden (zur Definition siehe HENKER 2000 und REICHERT 1998). Der L-Typ weist relativ lange Blütenstiele auf, der D-Typ kurze.

Manche Autoren bevorzugen die Bezeichnung Fruchtstiel. Als Grund wird angegeben, dass der Stiel zur Zeit der Blüte noch im Wachstum begriffen ist und erst danach seine volle Länge erreicht (HENKER 2000). Ich habe dazu Messungen an *R. canina* und *R. pseudosabariuscula* durchgeführt. Die beiden folgenden Diagramme (Abb. 7 und 8) stellen als repräsentative Auswahl 8 Messreihen dar, die an 8 Sträuchern ermittelt wurden.

Fazit: Bei einem Teil der Blüten endet das Stielwachstum abrupt mit der Anthese. Bei anderen setzt es sich danach noch etwas fort, bei einer der untersuchten Blüten von *R. pseudosabariuscula* sogar noch stärker als vor der Blüte. Oft kommt es im Laufe der weiteren Entwicklung bis zur Fruchtreife zu einer geringfügigen Verkürzung (Abb. 7, oberste und unterste Kurve). Sie ist wahrscheinlich auf eine Verminderung des Wassergehaltes und dadurch bedingtes Schrumpfen des Stiels zurückzuführen. Diese Längenveränderung ist jedoch unwesentlich gegenüber derjenigen, die durch noch anhaltende Wachstumsvorgänge während und kurz nach der Blüte verursacht werden kann.

Man sollte deshalb auf jeden Fall dem Vorschlag von Henker folgen und zu Vergleichszwecken immer die Stielänge der Frucht frühestens ab Juli messen, wenn die Anthese fast aller Rosenarten schon einige Wochen zurückliegt.

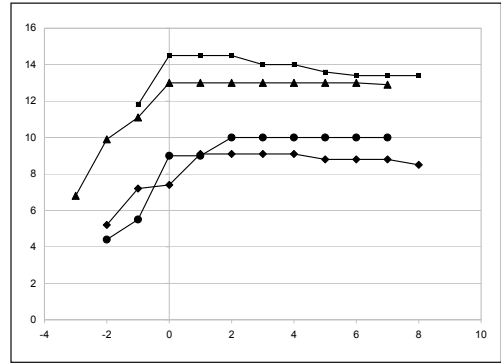


Abb. 7: Entwicklung der Fruchtstiellänge an 4 Blüten von *Rosa canina*; x-Achse: Wochen vor und nach dem Blühzeitpunkt (0); y-Achse: Stielänge (mm). – Development of the pedicel length of 4 flowers of *R. canina*; x-axis: weeks before and after the beginning of anthesis (0); y-axis: pedicel length (mm).

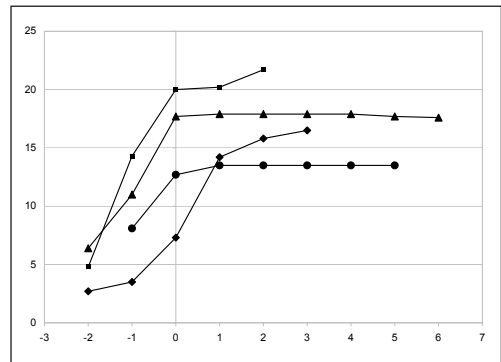


Abb. 8: Entwicklung der Fruchtstiellänge an 4 Blüten von *Rosa pseudosabariuscula*; Bedeutung der Achsen wie bei Abb. 7. – Development of the pedicel length of 4 flowers of *R. pseudosabariuscula*; significance of the axes the same as in fig. 7.

### 6.5.2 Erfassungsprobleme aufgrund des Frucht-Dimorphismus

Da es sich um ein makroskopisches Merkmal handelt, ist man geneigt, die Erfassung der Fruchtstiellänge für unproblematisch zu halten. Das Gegenteil ist jedoch der Fall, und zwar einerseits aus Gründen, die im Objekt selbst liegen, andererseits wegen der Möglichkeit subjektiver Beobachtungsfehler.

Betrachten wir zunächst ein Diagramm, das die Verteilung des Merkmals bei einem Rosen-



exemplar darstellt (Abb. 9). Es zeigt sich eine sehr große Variationsbreite von ca. 3 mm bis ca. 17 mm. Die längsten Stiele sind also mehr als 5 mal so lang wie die kürzesten. Auch der sich von 6,7 mm bis 12,3 mm erstreckende Bereich der Standardabweichung ist so groß, dass Zweifel an der diagnostischen Brauchbarkeit des Merkmals geweckt werden.

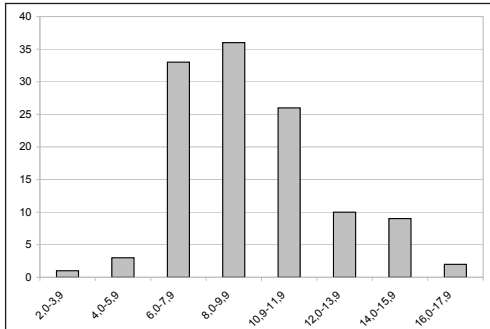


Abb. 9: Länge der Fruchtstiele bei einem Exemplar von *Rosa subcanina* (200 Hagebutten); x-Achse: Fruchtstiellänge (mm); y-Achse: Hagebutten (n). – Pedicel length of a specimen of *R. subcanina* (200 hips); x-axis: length of pedicel (mm); y-axis: hips (n).

Die große Variationsbreite hat jedoch einen morphologischen Hintergrund und kann bei dessen Beachtung minimiert werden.

Die Infloreszenz der Wildrosen ist durch einen ausgeprägten Dimorphismus gekennzeichnet, der bislang nur bei wenigen Rhodologen Beachtung gefunden hat (REICHERT 1999). Er tritt umso deutlicher zutage, je kurzstieliger die Rosenarten sind, und sei am Beispiel eines Fruchtstandes von *R. villosa* demonstriert (Farbtafel, Bild I). Dieser ist aus einer dreiblütigen Infloreszenz hervorgegangen. Die mittlere, endständige Frucht (Terminalfrucht, im folgenden kurz als T-Frucht bezeichnet) ist sehr kurz gestielt und hat ihre größte Breite über der Mitte, ist also verkehrt-eiförmig. Die Seitenfrüchte (Lateralf Früchte, im folgenden als L-Früchte bezeichnet) haben erheblich längere Stiele und ihre größte Breite in der Mitte (manchmal auch etwas unterhalb), sind also elliptisch bis eiförmig.

Gleiches beobachtet man bei allen Arten mit kurzen bis mittellangen Stielen (vgl. Abb. 11). Bei Arten mit ausgesprochen langen Stielen wie *R. tomentosa* oder *R. arvensis* verringert sich der Dimorphismus bis zur völligen Angleichung von T- und L-Früchten. Bezüglich der

Stiellängen kann es sogar zu einer Umkehrung kommen, sodass die T-Frucht etwas länger gestielt ist als die L-Früchte.

Wie schon weiter oben erwähnt, ist der ohnehin armlütige Blütenstand der Wildrosen oft auf eine einzige Blüte reduziert. Die aus ihr hervorgehende Hagebutte nimmt bezüglich der meist elliptischen Fruchtform und der Stiellänge in etwa eine Mittelstellung ein. Wohlgermerkt gilt das nur für Hagebutten, die aus von vornherein einzeln angelegten Blüten hervorgegangen sind. Sie sind den T-Früchten mehrfrüchtiger Infloreszenzen homolog und werden kurz als Ts-Früchte (Terminalfrüchte, solitär) bezeichnet. Die entwicklungsphysiologischen Ursachen ihrer intermediären Gestaltung soll hier nicht diskutiert werden. Überlegungen dazu finden sich bei REICHERT (1999). Bleiben Einzelfrüchte übrig, indem Blütenstände nachträglich durch Einwirkung von außen beschädigt werden, weisen sie nicht die morphologische Mittelstellung auf und sind nichts anderes als übrig gebliebene T- oder L-Früchte

Abb. 10 demonstriert am Beispiel von rund 200 Fruchtstielen an 35 Sträuchern von *R. dumalis* aus Rheinland-Pfalz und Thüringen, dass es sinnvoll ist, die Messungen nur an Ts-Hagebutten vorzunehmen. Der Übersichtlichkeit halber wurde ein Flächendiagramm gewählt, auch wenn dieses der Bildung von Messwertklassen nicht ganz angemessen ist. Für die Ts-Hagebutten erhält man eine Diagrammfläche, die nahezu eine Normalverteilung anzeigt, in diesem Fall mit einem Mittelwert von 5,18 mm und einer Standardabweichung von 2,03.

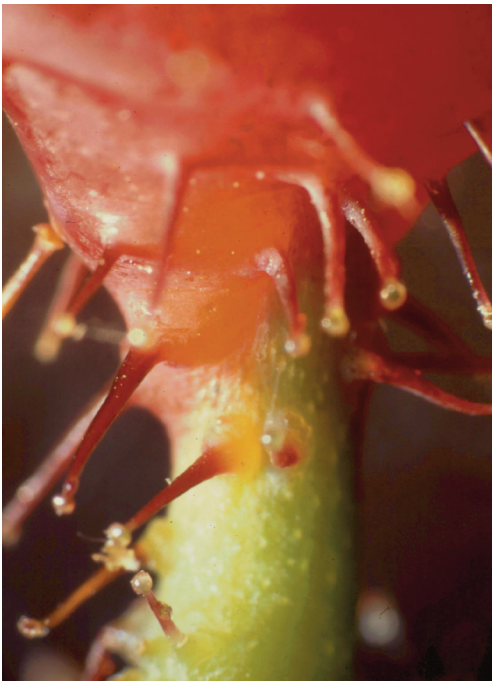
Die darübergelagerte Diagrammfläche zeigt die Verteilung der separat erfassten Stiellängen von T-Hagebutten. Aus dem Diagramm herausgelöst, würde sie sich zu einer asymmetrischen Glockenkurve formen, mit dem Gipfel beim Minimalwert 0. Dies demonstriert für den T-Hagebuttenstiel eine starke Tendenz zur Verkürzung, bis hin zu völliger Unterdrückung. Farbtafel III zeigt das Beispiel eines völlig abortierten Fruchtstiels. Die Vorblätter, die das untere Ende des Fruchtstiels markieren (vgl. Abb. 11 und zugehörigen Text) sind in diesem Fall an die Basis der Hagebutte herangerückt, ja geradezu an sie gequetscht, so dass die Hagebuttenbasis eine Delle bekommt.

Die Einbeziehung von T-Hagebutten bewirkt also, dass die an den Ts-Hagebutten gewonnene glockenförmige Diagrammfläche unsymmetrisch und nach links gleichsam aufgebläht wird. Der

## Farbtafel



I: Frucht-Dimorphismus bei *Rosa villosa*. – Fruit dimorphism in *R. villosa*.



II: Übergang vom Fruchts蒂el zur Hagebutte bei *Rosa villosa*. – Transition pedicel to hip in *R. villosa*.



III: Völlige Unterdrückung des Fruchts蒂els bei einer Hagebutte von *Rosa dumalis*. – *R. dumalis* without pedicel.

Mittelwert vermindert sich im dargestellten Beispiel auf 3,24 mm. Werden L-Hagebutten in die Messung einbezogen (oberste Diagrammfläche), ist eine Aufblähung nach rechts die Folge. Der Mittelwert erhöht sich auf 7,55 mm. Die Eindellung bei der Klasse 10,0-11,9 mm dürfte zufallsbedingt sein und bei größerer Stichprobenzahl verschwinden.

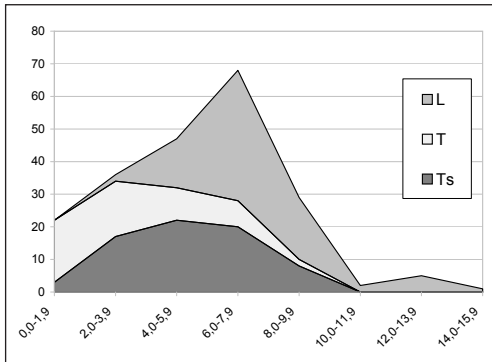


Abb. 10: Fruchtstiellängen von *Rosa dumalis*, nach der Position der Früchte in der Infloreszenz getrennt erfasst; L: seitenständige (laterale) Hagebutten mehrblütiger Infloreszenzen; T: endständige (terminale) Hagebutten mehrblütiger Infloreszenzen; Ts: Hagebutten einblütiger Infloreszenzen, die endständigen entsprechen; x-Achse: Fruchtstiellänge (mm); y-Achse: Hagebutten (n). – Pedicel lengths of *R. dumalis*, measured separately according to the position of the fruits within the inflorescence; L: lateral hips of composed inflorescences; T: terminal hips of composed inflorescences; Ts: hips of solitary flowers; x-axis: length of pedicel (mm); y-axis: hips (n).

In Tab. 5 sind die zu Abb. 10 gehörenden Mittelwerte und Standardabweichungen eingetragen. Sie belegt anhand von Zahlen die Mittelstellung der Ts-Hagebutten und demonstriert, dass diese für vergleichende Untersuchungen zumindest von kurzstieligen Rosenarten am besten geeignet sind.

Tab. 5: Mittelwerte und Standardabweichungen (in mm) zu Abb. 10. – Means and standard deviations (in mm) of the pedicels plotted in fig. 10.

Hagebuttentyp	T	L	Ts
Mittelwert und Standardabw.	3,24 ± 2,19	7,55 ± 2,13	5,18 ± 2,03
Mittelwert der Mittelwerte	5,39		

Von gewisser Bedeutung ist auch, dass der Fruchtsiel nicht in dem Maße ein abgegrenzter Organteil ist wie z. B. der Blattstiel. Morphogenetisch ist die Hagebutte nichts anderes als ein fleischig verdickter und becherartig verformter Endabschnitt des Stiels, und es gibt Fälle, in denen dieser fast fließend in die Hagebutte übergeht und sein Ende deshalb nicht auf Zehntelmillimeter genau festzulegen ist. Bild II auf der Farbtafel zeigt dies am Beispiel von *R. villosa*. Der grüne Stiel weist in Richtung zur Hagebutte zunächst nur kleine Inseln von Fruchtfleisch an der Basis der Drüsenborsten auf, die dann immer dicker werden und sich schließlich zum geschlossenen Fruchtfleisch der Hagebutte vereinigen.

Distal zur Hagebutte setzt sich der Stiel im Spross-System fort, dessen Teil er ist. Als Grenzmarke dient dort ein Paar oft winziger Brakteen, die nicht selten abgefallen sind, jedoch bleibende Abbruchnarben hinterlassen.

Auf Abb.11 sind die Ablösungsnarben von Vorblättern der Seitenzweige deutlich zu sehen. Sie teilen den Seitenzweig in zwei Abschnitte, die als Epipodium und Hypopodium bezeichnet werden. Im angebildeten Beispiel sind die Hypopodien sehr kurz, was nicht immer der Fall ist. Sie können gelegentlich bis fast gleich lang

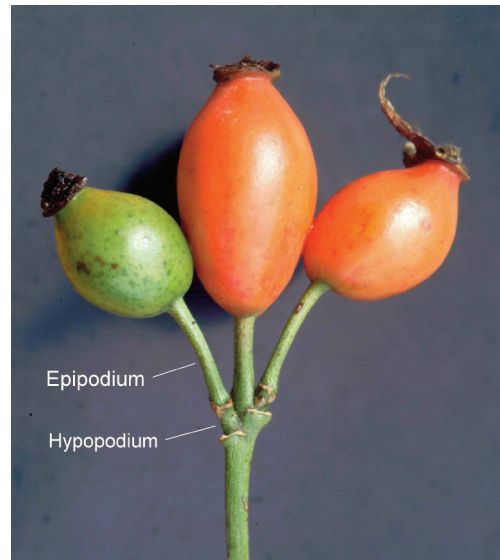


Abb. 11: Fruchtstand von *Rosa canina*: Dimorphismus von Hagebutten und Stielen endständiger und seitlicher Blüten. – *R. canina*: dimorphism of terminal and lateral hips and pedicels.

wie das Epipodium ausgebildet sein. Ich definiere und messe als Fruchtstiel stets nur das Epipodium. Denn bei mehr als dreizähligen Blütenständen gehen aus der Achsel von Vorblättern weitere Seitenzweige hervor. Niemand käme dann auf die Idee, das unterhalb der Abzweigung liegende Hypopodium als Teil des darüber liegenden Fruchtstiels zu betrachten.

### 6.5.3 Eine optische Täuschung als Fehlerquelle bei der Schätzung der relativen Fruchtstiellänge

Es liegt nahe, die Stiellängen in Relation zur Hagebuttenlänge anzugeben, da sich das relative Maß in groben Abstufungen („kürzer/länger als die Hagebutte“, „doppelt so lang wie die Hagebutte“ usw.) auch ohne Messgeräte schätzen lässt.

Ich konnte jedoch nachweisen, dass es dabei aufgrund einer optischen Täuschung leicht zu Fehleinschätzungen kommt. Den meisten unbefangenen Betrachtern wird der Stiel der schematisch dargestellten Hagebutte in Abb. 12 etwas länger erscheinen als die Hagebutte. In Wirklichkeit ist er genau so lang, wie man durch Messen leicht nachprüfen kann. Neben der Kontrastwirkung zwischen einem dicken und dünnen Gebilde kann dabei auch der Faktor eine Rolle spielen, dass wir Objekte mit vorwiegend vertikaler Erstreckung höher wahrnehmen als sie tatsächlich sind. Bei waagerechter Anordnung der Abbildung scheint die Täuschung etwas schwächer zu sein.



Abb. 12: Zeichnung zum Nachweis einer optischen Täuschung über die relative Länge des Fruchtstiel. – Drawing to demonstrate an optical illusion about the relative length of the pedicel (which is really as long as the hip).

Die Wirkung der Täuschung habe ich experimentell bei Tagungen überprüft, bei denen eine größere Zahl von Versuchspersonen zur Verfügung stand. Ihnen wurde mit Hilfe einer Powerpoint-Präsentation eine Hagebutte vorgeführt, deren Stiel schrittweise verlängert und auch wieder verkürzt werden konnte. Anhand eines neutralen Zählers schrieben die Teilnehmer auf einen Zettel, bei welchem Zählerstand ihnen der Hagebuttenstiel gleich lang und bei welchem doppelt so lang erschien wie die Hagebutte.

Das Ergebnis des wahrnehmungspsychologischen Versuchs ist grafisch in Abb. 13 dargestellt.

Auf der x-Achse sind die tatsächlichen relativen Stiellängen angegeben, die nacheinander projiziert wurden. Die Gruppe dunkler Säulen stellt dar, bei welchen tatsächlichen Stiellängen (x-Achse) wie viele Versuchspersonen (y-Achse) den Eindruck hatten, der Stiel sei gleich lang wie die Hagebutte. Wie man sieht, hatten die meisten Probanden diesen Eindruck schon bei einem Stiel, der nur  $\frac{3}{4}$  so lang war wie die Hagebutte. Nur 5 Personen lagen mit ihrer Schätzung richtig (Wert 1 auf der x-Achse).

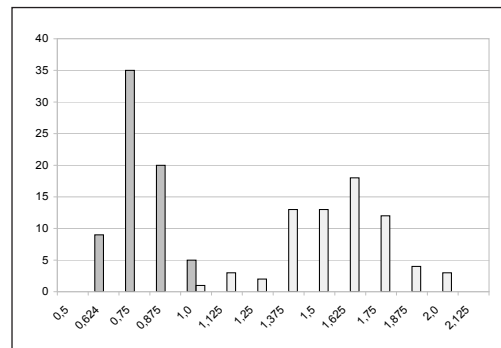


Abb. 13: Subjektive Fehleinschätzung der relativen Länge des Hagebuttenstiels. Dunkle Säulen: Anzahl der Probanden, die den Wert 1 schätzten. Helle Säulen: Schätzungen für den Wert 2; x-Achse: relative tatsächliche Fruchtstiellänge; y-Achse: Schätzungen (n). – Subjective misjudgement of the pedicel length; x-axis: real pedicel lengths in relation to hip lengths; y-axis: number of judgements. Dark columns: number of persons who estimated the value 1. Bright columns: The same for the value 2.

Noch stärker waren die Fehleinschätzungen eines Fruchtstiels, der doppelt so lang sein sollte wie die Hagebutte (hellere Säulen). Eine Person empfand schon einen gleich langen Stiel als doppelt so lang, und nur 3 von 69 schätzten richtig (Säule bei 2,0).

Was etwas nach Spielerei aussieht, hat einen ernsthaften Hintergrund. Nach meiner Überzeugung gibt es in der Literatur etliche fehlerhafte Angaben über die relativen Längen der Hagebuttenstiele, da nicht wenige Autoren sich auf Schätzungen verlassen haben und damit der optischen Täuschung erlegen sind. Das betrifft im Wesentlichen langstielige Rosenarten, wie wir sie in der Filzrosengruppe finden.



Für die Filzrose (*R. tomentosa*) wird von manchen Autoren ohne Einschränkung angegeben, die Fruchtsiele seien (deutlich) länger als die Hagebutte (z.B. OBERDORFER 2001, TIMMERMANN & MÜLLER 1994) oder es werden Spannweiten genannt, die z. T. beträchtlich über 1 (= gleich lang) liegen. So formuliert HENKER (2000): „(1-) 2-3 (-4) mal so lang wie die Hagebutte“. KELLER (1931) äußert sich ähnlich: „1,5 bis 4 mal so lang wie die Hagebutte“. Mit leichter Einschränkung schließt sich HENKER (2005) an: „meist 1,5-2,5 mal so lang wie die Hagebutte. Keiner dieser Autoren zieht Stiele in Betracht, die kürzer als die Hagebutte sind.“

Ich habe Messungen an 570 Fruchtsielen von 53 Sträuchern vorgenommen, 46 davon aus Rheinland-Pfalz, 4 aus Baden-Württemberg, 2 aus der bayerischen Rhön und 1 aus Mecklenburg-Vorpommern. Es wurde streng darauf geachtet, dass keine Verwechslungen mit der nah verwandten und nicht immer leicht unterscheidbaren *R. pseudosabruscula* unterliefen, die zu etwas kürzeren Stielen tendiert. Als bewährte „Eichmerkmale“ dienten dabei in erster Linie der Griffelkanaldurchmesser und die post-florale Kelchblattentwicklung.

Obwohl die Untersuchung weitgehend auf Material aus Rheinland-Pfalz beschränkt ist und ihre Ergebnisse somit durch regionale Besonderheiten geprägt sein könnten, widerspricht sie meines Erachtens in einigen Punkten prinzipiell den oben zitierten Angaben. Das sei anhand Abb. 14 demonstriert.

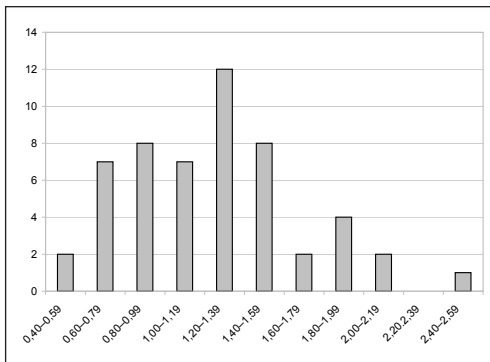


Abb. 14: Verteilung der relativen Fruchtsiellängen bei 53 Sträuchern von *Rosa tomentosa*; x-Achse: relative Fruchtsiellängen (Mittelwerte); y-Achse: Anzahl (n). – Distribution of pedicel lengths of 53 specimens of *R. tomentosa* in relation to hip lengths; x-axis: proportional length of pedicel (mean); y-axis: number (n).

Die vorliegenden Ergebnisse widerlegen alle Darstellungen, in denen kategorisch angegeben wird, der Fruchtsiel von *R. tomentosa* sei länger als die Frucht. 30 % der von mir registrierten Mittelwerte sind kleiner als 1. Das bedeutet, dass auch zahlreiche Einzelwerte kleiner als 1 sind. Korrekt wäre allenfalls die Formulierung „Fruchtsiel meist so lang wie die Frucht oder länger.“

Selbst unter der Annahme, die Filzrose könne in Rheinland-Pfalz zu kürzeren Stielen tendieren als in anderen Teilen ihres Verbreitungsgebietes, bezweifle ich, dass Fruchtsiele, die 3 oder gar 4 mal länger sind als die Hagebutten, irgendwo in statistisch relevanten Anzahlen vorkommen. Ich sah solche durchaus, aber nur vereinzelt. Für Rheinland-Pfalz würde die Angabe „(0,5-) 1-2 (-4) mal so lang wie die Hagebutte“ das Merkmalspektrum hinreichend charakterisieren, und ich vermute, dass anderwärts nur kleinere Nuancierungen angebracht wären.

Wer befürchtet, durch eine solch „aufgeweichte“ Formulierung komme die charakteristische Langstieligkeit von *R. tomentosa* nicht mehr zu Geltung, den kann Abb. 15 eines Besseren belehren.

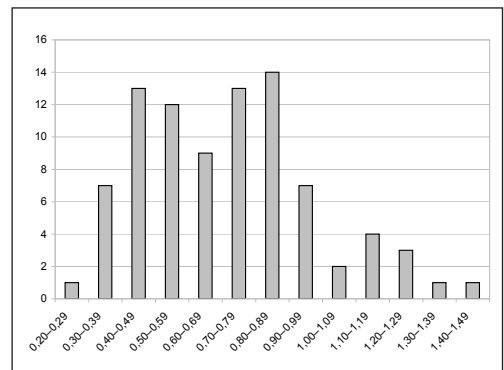


Abb. 15: Gesamtüberblick über relative Fruchtsiellängen dreier Arten, deren Fruchtsiele als mittellang gelten. Mittelwerte von ca. 1000 Messungen an 100 Individuen von *Rosa canina*, *R. corymbifera* und *R. balsamica*; x-Achse: Fruchtsiellängen (Mittelwerte); y-Achse: Anzahl (n). – Overview of relative pedicel lengths of 3 species, known as species with medium long pedicels. Mediums of c. 1000 measurements of 100 specimens of *R. canina*, *R. corymbifera* and *R. balsamica*; x-axis: length of pedicel (mean); y-axis: number (n).

Dem Diagramm liegt keine homogene Datenmenge zugrunde, da Messergebnisse von drei Arten zusammengefasst wurden. Es soll nur einen raschen Überblick über die Fruchtstiellängen bei diesen Arten ermöglichen. Ihre Fruchtstiele gelten als mittellang und sind laut Literaturangaben (z. B. HENKER 2000, 2005, TIMMERMANN & MÜLLER 1994) meist so lang wie die Hagebutte sind oder etwas länger. Nach meinen Messergebnissen trifft dies nicht zu. Die meisten Fruchtstiele sind kürzer als die Hagebutte. Auch dieses Ergebnis spricht dafür, dass aufgrund der oben beschriebenen optischen Täuschung die relative Fruchtstiellänge generell überschätzt wird.

#### 6.5.4 Die Eignung der Fruchtstiellänge für die Unterscheidung von L- und D-Arten

Als nächstes interessierte die Frage, ob die (an Ts-Hagebutten) gemessene Fruchtstiellänge ein brauchbares Merkmal zur Unterscheidung von Arten des L- und D-Typs ist. In meinem Exkursionsgebiet kommen nur drei Paare so-

genannter Parallelarten häufig vor. Das sind Arten, die sich im Wesentlichen nur durch die Merkmale unterscheiden, die den L-Typ und den D-Typ charakterisieren, ansonsten aber übereinstimmen. Es sind die Paare *R. canina* (L) ↔ *R. dumalis* (D), *R. agrestis* (L) ↔ *R. elliptica* (D) und *R. micrantha* (L) ↔ *R. rubiginosa* (D). Einbezogen habe ich weiterhin das Paar *R. corymbifera* (L) ↔ *R. caesia*, da ich Gelegenheit hatte, in Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein Hagebutten von *R. caesia* zu untersuchen.

Da ich auf den Frucht dimorphismus spät aufmerksam wurde, sind viele meiner älteren Mess-Ergebnisse nur mit Einschränkungen brauchbar. Die gesonderte Erfassung der Merkmale an Ts-Hagebutten steht bei vielen Arten noch am Anfang. Ich musste (außer bei *R. dumalis* und *R. caesia*) auch ältere, nicht nach Hagebuttentypen differenzierte Daten einbeziehen, um zufriedenstellende Stichprobengrößen zu bekommen. Die Grafik (Abb. 16) zeigt also noch nicht in wünschenswerter Weise ganz auf Ts-Butten basierende Untersuchungsergebnisse.

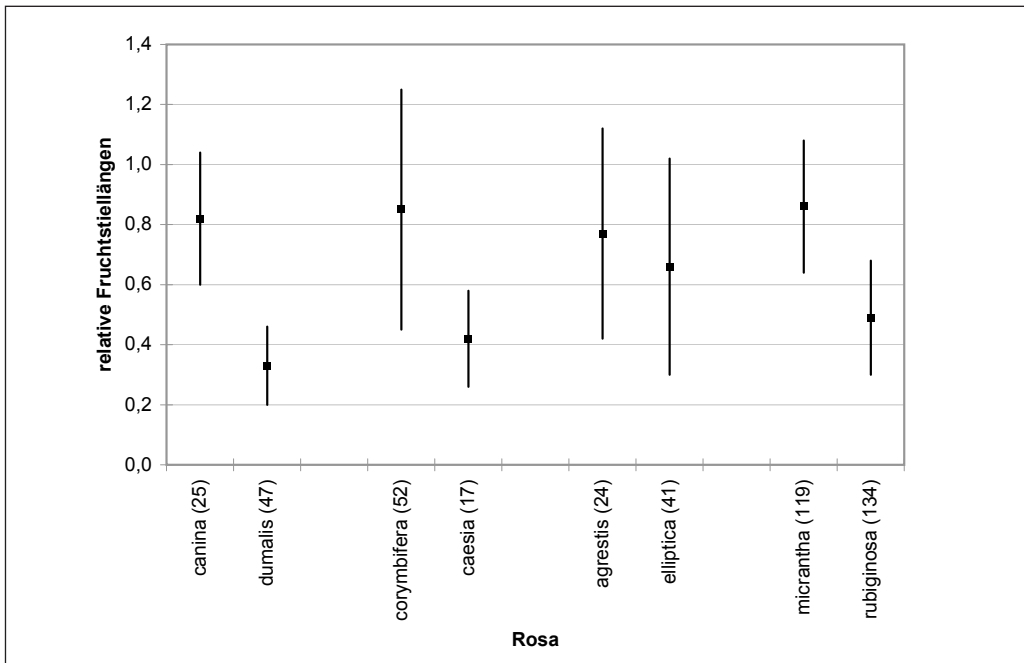


Abb. 16: Mittelwerte und Standardabweichung relativer Fruchtstiellängen von 4 Artenpaaren (jeweils L-Typ / D-Typ), in Klammern die Stichprobengrößen. – Means and standard deviations of relative pedicel lengths of 4 pairs of species (each with L-type and D-type); x-axis: rose species (numbers of measured pedicels); y-axis: relative pedicel length.



Es deutet sich aber an, dass *R. canina* und *R. dumalis* anhand des Mittelwertes und der Standardabweichung gut gegeneinander abzugrenzen sind, ebenso *R. micrantha* und *R. rubiginosa*. Zwischen *R. corymbifera* und *R. caesia* gibt es eine stärkere Überschneidung durch die recht große Standardabweichungen von *R. corymbifera*. Vielleicht verringert sich diese bei weiterer Datenerfassung an Ts-Hagebutten. Noch stärker ist die Überlappung beim Paar *R. agrestis* und *R. elliptica*. Auch die Mittelwerte liegen bei ihm nahe beieinander. Nicht auszuschließen ist, dass in die Stichprobe Übergangsformen geraten sind, die recht häufig sein sollen und als *R. inodora* beschrieben wurden.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, nach welchen Kriterien die 8 Arten bestimmt wurden und ob die Fruchtstiellänge dabei konsequent ausgeklammert wurde, um einen Zirkelschluss zu vermeiden. Dies ist der Fall. Ausschlaggebend für die Zuordnung zu den L- und D-Typen der Artenpaare war wiederum der Griffelkanaldurchmesser (vgl. 6.5.3 und 6.7). In zweiter Linie wurde auf die postflorale Kelchblatthaltung geachtet. Exemplare mit nur andeutungsweise intermediärer Merkmalsausprägung blieben unberücksichtigt.

## 6.6 Durchmesser der Blüte und Länge der Kronblätter

In meinen Datenbanken klaffen in der Rubrik „Kronblattlänge“ große Lücken. Der Grund ist, dass die meisten Wildrosenarten in der relativ kurzen Blühperiode weniger gut zu bestimmen sind als zur Zeit der beginnenden Fruchtreife (vgl. GRAHAM & PRIMAVESI 1993, HENKER 2000). Die meisten Herbarexemplare erfahrener Rhodologen sind deshalb im Juli und August gesammelt, wenn die Kronblätter längst abgefallen sind. Es ist auch bezeichnend, dass bei HENKER (2000) die meisten Rosen im postfloralen Zustand abgebildet sind, der mehr taxonomisch relevante Merkmale erkennen lässt. Ideal wäre es, jeden Rosenstrauch, von dem man einen Herbarbeleg sammeln möchte, zu markieren, zweimal im Jahr aufzusuchen und sowohl blühendes und fruchtendes Material zu sammeln.

Da der Blütendurchmesser vom Öffnungszustand der Blüte abhängt, ist die Kronblattlänge ein zuverlässigeres Maß. Für deren

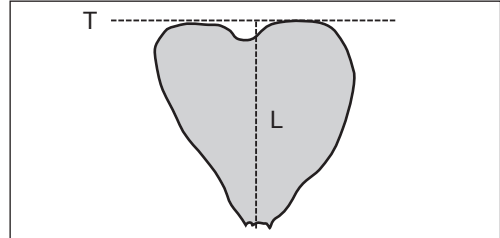


Abb. 17: Vorschlag für eine standardisierte Messung der Kronblattlänge (L). – Proposal for a standardized measuring of the petal length (L).

Messung schlage ich folgende Normierung vor (Abb. 17): An die zwei Lappen am Ende des Kronblattes wird die Tangente T angelegt. Dann wird die senkrecht dazu stehende Strecke L vom Grund des Kronblattes bis zur Tangente gemessen.

Obwohl Angaben zur Blütengröße in der Literatur nicht selten sind, gibt es anscheinend nur wenige quantitative Untersuchungen dazu. Da es mir schien, als seien im südwestlichen Hunsrück die Blüten von *R. corymbifera* kleiner als die von *R. canina*, maß ich von beiden Arten je 25 Kronblätter und fand Mittelwerte von  $16,7 \text{ mm} \pm 3,72$  bzw.  $21,4 \text{ mm} \pm 4,18$ . Das deutet daraufhin, dass *R. corymbifera* dort tatsächlich mit einer kleinblütigen Sippe vertreten ist. Deren Blütenfarbe ist fast weiß. Eine umfangreichere Untersuchung hierzu bietet sich an.

## 6.7 Durchmesser des Griffelkanals

Auf dieses diagnostisch sehr wichtige Merkmal wurde man zwar schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts aufmerksam, doch fand es erst in der Mitte des 20. Jahrhunderts Eingang in die Bestimmungsliteratur. Es charakterisiert – korreliert mit der Breite der Diskusscheibe – besonders zuverlässig den L- und D-Typ. Der L-Typ ist durch einen breiten Diskusring und einen dementsprechend engen Griffelkanal (Durchmesser deutlich kleiner als 1 mm) gekennzeichnet. Für den D-Typ sind ein schmaler Diskusring und ein weiter Griffelkanal (Durchmesser über 1 mm) charakteristisch.

SCHULZE & HENKER (1989) haben wegen des engen Zusammenhangs zwischen dem Diskusdurchmesser und dem Griffelkanaldurchmesser vorgeschlagen, die beiden Größen zu kombinieren, und zwar durch Bildung des Quotienten Diskusdurchmesser / Griffelkanaldurch-

messer (Diskus-Index). Sie ließen sich von folgender Überlegung leiten (mündl. Mitt.): Der Diskusdurchmesser ist ein Maß dafür, ob eine Hagebutte kräftig, normal oder schwach entwickelt ist. Setzt man den Griffelkanaldurchmesser in Relation zum Diskusdurchmesser, so stellt man zugleich eine Relation zur Größe der Hagebutte her. Deren modifizierende Wirkung auf den Griffelkanaldurchmesser wird dadurch rechnerisch eliminiert.

Nach meinen Beobachtungen wird jedoch der Griffelkanal bemerkenswert wenig von der Größe der Hagebutte beeinflusst, eher von deren Stellung innerhalb der Infloreszenz. Ich arbeite deshalb meist mit der absoluten Größe des Griffelkanaldurchmessers und erspare mir das Messen des Diskusdurchmessers und das Ausrechnen des Diskus-Index.

Die Unabhängigkeit des Griffelkanaldurchmessers von der Größe des Achsenbechers (Rezeptakulums) zeigt sich auch bei dessen Heranwachsen. Da zum Messen des Griffelkanaldurchmessers (zur Methodik siehe HENKER 2000: 36) der Achsenbecher von der Pflanze entfernt und geschnitten werden muss, lässt sich seine Entwicklung nicht am lebenden Objekt kontinuierlich verfolgen. Es bleibt nur die Möglichkeit, die Ontogenese dadurch zu rekonstruieren, dass man in möglichst vielen Entwicklungsstadien entnommene Achsenbecher der Größe (Dicke) nach ordnet und an ihnen den Griffelkanaldurchmesser misst. Abb. 18 stellt das Ergebnis einer solchen Messreihe dar.

Die Messung begann bei sehr jungen Knospen, bei denen der Achsenbecher (die spätere Hagebutte) nur einen Durchmesser von 1,5 mm hatte. Dennoch verfügt der Griffelkanal schon in diesem frühen Stadium fast über seinen endgültigen Durchmesser, während der Diskusdurchmesser in konstanter Relation zur Dicke des Achsenbechers zunimmt. Der Diskus-Index ist während dieser Entwicklungsphase nicht konstant. Sein Wert steigt von 1 auf annähernd 4. Überspitzt könnte man formulieren, dass die Hagebutte um den schon früh fixierten Griffelkanal herum aufgebaut wird (zur Ontogenese der Rosenblüte siehe KANIA 1973).

In etwas anderer Darstellungsweise zeigt Abb. 19 die Entwicklung des Griffelkanaldurchmessers bei drei weiteren Rosenarten.

Um die Grafik zu vereinfachen, wurden die Durchmesser der Achsenbecher zu Klassen zusammengefasst (x-Achse). Die Klassenin-

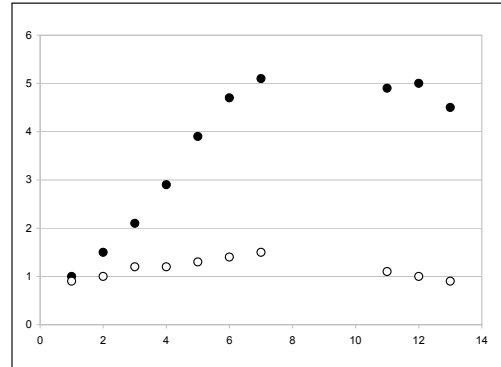


Abb. 18: Entwicklung des Diskusdurchmessers (ausgefüllte Kreise) und des Griffelkanaldurchmessers in Relation zur Dickenzunahme des Achsenbechers (Rezeptakulums) vor der Blühphase bei *Rosa dumalis*; x-Achse: Durchmesser Achsenbecher (mm); y-Achse: Durchmesser (mm). – Pre-floral development of the disk diameter (filled circles) and the orifice diameter (open circles) in relation to the thickness of the growing hip (*R. dumalis*); x-axis: thickness of the hip (mm); y-axis: diameters (mm).

tervale wurden so gewählt, dass auf jede Klasse mindestens eine Griffelkanalmessung entfiel. Waren es mehrere, wurde der Mittelwert gebildet.

Die Entwicklung wurde über einen längeren Zeitraum verfolgt als bei *R. dumalis*, kenntlich an der bis 14 bzw. 17 mm reichenden Rezeptakulum-Dicke. Das sind Durchmesser ausgewachsener Achsenbecher zur Blütezeit.

Für *R. subcanina* ergibt sich im Grunde das gleiche Bild wie bei *R. dumalis*, mit der Nuance, dass sich zur Blühphase hin der Griffelkanaldurchmesser ein wenig verringert. Ausgeprägter ist diese Einengung bei *R. micrantha*, wo sie zudem bei einer Rezeptakulumdicke zwischen 5 und 6 ziemlich abrupt eintritt. Ähnliches wurde bei weiteren Arten mit ausgesprochen engem Griffelkanal (L-Typ) beobachtet.

Stark abweichend verläuft die Entwicklung des extrem weiten Griffelkanals von *R. villosa*. Deren Rezeptakulum hat anfangs die Form eines völlig offenen Bechers ohne den geringsten Ansatz zu einem Diskusring. Auch von einem Griffelkanal kann streng genommen nicht die Rede sein. Der Achsenbecher vergrößert sich zunächst unter Beibehaltung der offenen Form. Dann beginnt sich sein Rand nach innen zu wölben. Dadurch nimmt der Öffnungsdurchmes-

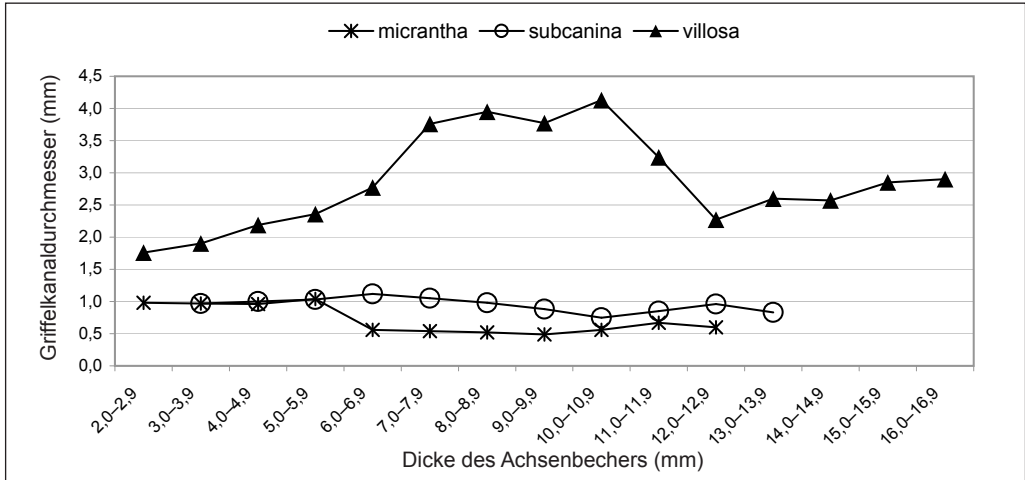


Abb. 19: Entwicklung des Griffelkanaldurchmessers bei *Rosa micrantha*, *R. subcanina* und *R. villosa* in Relation zur Dicke des Achsenbechers (Rezeptakulums). – Development of the orifice diameter of *R. micrantha*, *R. subcanina* und *R. villosa* in relation to the thickness of the receptacle; x-axis: thickness of the hip (mm); y-axis: orifice diameters (mm).

ser nicht mehr zu, weshalb die Kurve ein Plateau bildet. Danach kommt es zu einer beträchtlichen Verengung der Öffnung, und man kann jetzt von einem (sehr kurzen und weiten) Griffelkanal mit schmalen Diskusring sprechen, der sich auf einen Durchmesser von rund 3 mm einpendelt.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass der Griffelkanaldurchmesser bei Arten, bei denen er nicht extrem eng oder weit ist, schon früh seinen endgültigen Durchmesser aufweist und somit im jährlichen Entwicklungszyklus der Wildrosen ein bemerkenswert konstantes Merkmal darstellt.

Jedoch ist auch hier bei Arten mit kurzen Blütenstielen der Frucht-Dimorphismus zu beachten. Abb. 20 zeigt seine Auswirkung auf den Griffelkanaldurchmesser in der Darstellungsweise, die in Abb. 10 für die Fruchtstiellänge gewählt wurde.

Zwischen den T- und Ts-Hagebutten zeigt sich eine erheblich geringere Differenzierung als sie bei den Fruchtstiellängen festzustellen war. Die Diagrammflächen sind kaum gegeneinander verschoben, was auch in den nahe beieinander liegenden Mittelwerten von 1,27 mm (T-Hagebutten) und 1,29 mm (Ts-Hagebutten) zum Ausdruck kommt. Die L-Hagebutten dagegen weichen durch eine deutlichere Tendenz zu geringerem Griffelkanaldurchmesser ab (Mittelwert 1,13 mm). Daten von geringerem Umfang, die mir Gerhard Schulze brieflich mitgeteilt hat, weisen in die gleiche Richtung. Sollten sich die

Befunde bei größerem Stichprobenumfang und bei Einbeziehung weiterer kurzstieliger Arten (*R. caesia*, *R. elliptica*, *R. rubiginosa*, *R. sherardii* u. a.), bestätigen, müssten bei vergleichenden Messungen des Griffelkanaldurchmessers nur die L-Hagebutten ausgenommen werden.

Meine Untersuchungen darüber, ob der Griffelkanaldurchmesser ein trennscharfes Merkmal zur Unterscheidung von Rosenarten, insbesondere zur Trennung der L-D-Artenpaare ist, sind

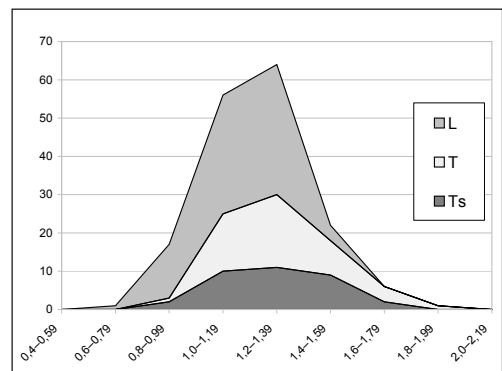


Abb. 20: Die Auswirkung des Frucht-Dimorphismus auf den Griffelkanaldurchmesser (162 Hagebutten von *Rosa dumalis*); Zeichenerklärung siehe Abb. 10; x-Achse Griffelkanaldurchmesser (mm); y-Achse Hagebutten (n). – The impact of the fruit-dimorphism on the orifice diameter (162 hips of *R. dumalis*); see fig. 10 for explanations; x-axis: orifice diameter (mm); y-axis: number of hips (n).

im Gange und haben bisher zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt. Diese zu erörtern, würde den Rahmen der Arbeit sprengen. Hier soll lediglich ein Befund mitgeteilt werden, der möglicherweise vielversprechend ist.

Wegen Schwierigkeiten mit der Unterscheidung von *R. tomentosa* und *R. pseudoscabriuscula* in meinem Untersuchungsgebiet sammelte ich von ca. 80 Filzrosen-Sträuchern Hagebutten. Ich achtete bewusst nicht darauf, ob die Merkmale der Sträucher für *R. tomentosa* oder *R. pseudoscabriuscula* sprachen, sondern herbarisierte alles unter „*Rosa tomentosa* s. l.“. Mit der in Rheinland-Pfalz äußerst seltenen *R. sherardii* brauchte ich nicht zu rechnen. Ich maß die Griffelkanaldurchmesser an durchschnittlich je 10 Hagebutten dieser Sträucher, also an insgesamt ca. 800 Hagebutten.

Abb. 21 zeigt die Verteilung der Mittelwerte. Sie lässt eine deutliche Diskontinuität im Bereich von 1 mm erkennen. Bei den Mittelwerten darunter deutet sich eine Normalverteilung an. Mittelwerte über 1,1 mm fand ich bis jetzt nur bei 15 Sträuchern. Angesichts dieser kleinen Stichprobenzahl lässt sich schwer beurteilen, ob sich hinter den drei gleich hohen Säulen ebenfalls eine Normalverteilung verbirgt. Voraussichtlich wird aber auch beim Sammeln weiteren Materials ein Kurventief bei 1,0-1,09 bleiben. Diese Diskontinuität markiert wahrscheinlich die Grenze zwischen *R. tomentosa*

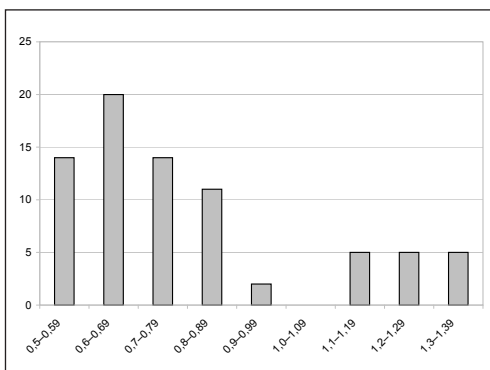


Abb. 21: Verteilung der Mittelwerte von Griffelkanaldurchmessern an 844 Hagebutten von 76 Sträuchern der Artengruppe *Rosa tomentosa* – *R. pseudoscabriuscula*; x-Achse: Griffelkanaldurchmesser (mm); y-Achse: Hagebutten (n). – Distribution of the orifice diameters on 844 hips of 76 shrubs of the species group *R. tomentosa* – *R. pseudoscabriuscula*; x-axis: orifice diameter (mm); y-axis: hips (n).

und *R. pseudoscabriuscula*. *R. tomentosa*, deren Griffelkanäle folglich im Mittel stets unter 1 mm lägen, wäre demnach in meinem Arbeitsgebiet wesentlich häufiger als *R. pseudoscabriuscula*. Um dies zu verifizieren, muss ich die betreffenden Herbarexemplare daraufhin untersuchen, ob es Korrelationen mit anderen Merkmalen gibt, die für *R. tomentosa* angegeben werden.

## 6.8 Längen-Breiten-Index der Frucht

Wie die Darstellung von Henker (2000, S. 16) zeigt bietet die Fruchtform eine Reihe von Merkmalen, die sich zwar ähnlich wie die Stachelform (siehe Abschnitt 1.1) zumindest teilweise durch Kombinationen von Messwerten erfassen ließen, die aber viel einfacher verbal zu charakterisieren sind: kugelig, birnenförmig, flaschenförmig usw. Daneben ist jedoch der Längen-Breiten-Index eine für Vergleichszwecke gut brauchbarer Zahlenwert, welcher die Breite (Dicke) von Hagebutten charakterisiert.

Aufgrund meiner zahlreichen Messdaten kann ich die folgende Aussage von HENKER (2000) nur unterstreichen: „Obwohl bei vielen Arten oder Sektionen bestimmte Grundformen gehäuft auftreten, kommen sogar auf einem Busch unterschiedliche Hagebuttenformen vor.“

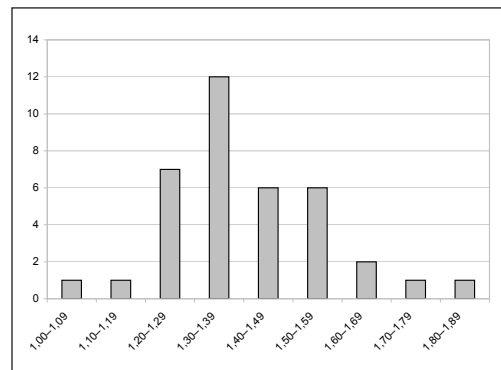


Abb. 22: Variationsbreite des Längen-Breiten-Index von Hagebutten von *Rosa corymbifera*. Mittelwerte von 5 (-10) Hagebutten von 40 Sträuchern, größtenteils vom gleichen Fundort; x-Achse: Länge zu Breite der Hagebutten (mm); y-Achse: Anzahl (n). – Variation of lengthwidth-index of *R. corymbifera* hips. Means of 5 (-10) hips from 40 shrubs, mostly from the same collection site; x-axis: length-width index of hips; y-axis: number (n).

Bei einigen Arten (besonders *R. canina*) ist der Formenreichtum so groß, dass innerhalb einer Art fast alle Hagebuttenformen beobachtet werden können...“. Zu diesem Formenreichtum trägt bei, dass der Dimorphismus zwischen Endblüten und Seitenblüten der Infloreszenz auch die Hagebuttenform betrifft (siehe Abschnitt 6.5.2 und Abb. 11).

Diese Variabilität erstreckt sich auch auf den Längen-Breiten-Index (von mir kurz Hagebutten-Index genannt), wie Abb. 22 zeigt. Die Hagebuttenform ein und derselben Spezies reicht von fast rund (Säule ganz links) bis zu fast doppelt so lang wie breit (Säule ganz rechts). Daraus soll aber nicht gefolgert werden, dass eine Erfassung dieser Messgröße sinnlos ist. Jeder Rhodologe wird sich an Sträucher erinnern, deren sämtliche Hagebutten durch extrem schlanke oder breite Form auffielen. Der Hagebutten-Index erlaubt es, solche Varietäten ohne allzu großen Aufwand, quantitativ zu charakterisieren.

## 7. Zusammenfassung und Ausblick

Von 31 in der Literatur als mess- oder zählbar behandelten sind meines Erachtens 13 für Bestimmungsschlüssel ungeeignet (Nr. 2–7, 13, 14, 19, 20, 22, 25, und 31 der Tab. 1 und 2). Sie sind teils bei allen Arten zu variabel, um Unterscheidungskriterien zu liefern, teils steht der Erfassungsaufwand in keinem Verhältnis zum Nutzen. Mit den meisten davon befassten sich nur Autoren des 19. Jahrhunderts, und danach fanden sie keine Beachtung mehr. Bei 8 Merkmalen (Nr. 1, 8–10, 15, 16, 21, 30) halte ich nicht die Erfassung und statistische Verarbeitung konkreter Messdaten für sinnvoll (metrische Erfassung), sondern eine Datenerhebung anhand von Ordinalskalen. Als Beispiel sei die Anzahl der Stachelchen auf der Rhachis genannt. Zur Charakterisierung bestimmter Sippen eignet sich nach meiner Erfahrung eine zweistufige Skala (bis 4 Stachelchen / mehr als 4 Stachelchen).

Es bleiben 10 Merkmale (Nr. 11, 12, 17, 18, 23, 24, 26–29) die von zahlreichen Autoren metrisch erfasst wurden und sich dazu offensichtlich eignen. Diskrepanzen sowohl zwischen Angaben verschiedener Autoren als auch zwischen Literaturangaben und eigenen Beobachtungen veranlassten mich zur Erfassung zahlreicher Messdaten, deren einfacher statistischer Verarbeitung

(Ermittlung von Mittelwerten und Standardabweichungen) und Speicherung in einer Datenbank. Obwohl trotz tausender von Daten die Stichprobengrößen für die meisten Arten noch nicht groß genug sind, deutet sich an, dass die Standardabweichung im Gegensatz zu der in älterer Literatur meist verwendeten Variationsbreite trennscharfe Vergleichswerte liefern kann.

Bei nah verwandten Arten ist dies jedoch in der Regel nicht der Fall. In dichotomen Bestimmungsschlüsseln werden Mittelwerte und Standardabweichungen quantitativer Merkmale deshalb weniger an den Endverzweigungen verwendbar sein, sondern eher an den weiter vorn liegenden Gabelungsstellen. So konnte ich durch meine Untersuchungen z. B. die Bedeutung der Fruchtstiellänge und des Griffelkanaldurchmessers für die Unterscheidung von Arten und des L-Typs und des D-Typs untermauern. Leider wurde ich erst vor etwa 15 Jahren auf den Dimorphismus der End- und Seitenfrüchte in Blütenständen aufmerksam, der bisher zu wenig Beachtung fand. Er erhöht die Variationsbreite beider Merkmale und vermindert somit die Trennschärfe. Meine älteren Messdaten sind deshalb nur mit Einschränkungen brauchbar. Erst seit 1995 benutze ich für Messungen möglichst die Früchte solitärer Blüten, die an fast allen Rosensträuchern zu finden sind und zu mittlerer Merkmalsausprägung tendieren. Auch Mittelwerte zwischen je einer Endfrucht und einer Seitenfrucht sind brauchbar. Weitere derartig präzisierte Messungen an Fruchtstielen halte ich für notwendig und vielversprechend.

Es ist sinnvoll, die Länge des Fruchtstiels (auch) in Relation zur Länge der Hagebutte zu erfassen, da auf diese Weise der Einfluss des Gedeihens der Frucht rechnerisch eliminiert wird. Vor Schätzungen der relativen Fruchtstiellänge muss gewarnt werden. Eine optische Täuschung führt in der Regel zu erheblichen Fehleinschätzungen. Man sollte auf jeden Fall messen.

Beim Griffelkanaldurchmesser stellte ich bei der Mehrzahl der Arten eine beachtliche Konstanz im Laufe der Entwicklung vom präfloralen Rezeptakulum bis hin zur reifen Frucht fest. Somit erweist er sich als ein während der gesamten Vegetationsperiode brauchbares Merkmal zur Unterscheidung von Arten des L- und D-Typs. Unberücksichtigt blieben in meinen Untersuchungen die Übergangssippen (L/D-Typen). Es bleibt zu ermitteln, in welchem



Maße sie zur Verminderung der Trennschärfe des Merkmals beitragen.

Die Länge und Breite der Blattfiedern sowie die Länge und Breite der Früchte wurden nicht getrennt, sondern als Quotienten (Längen-Breiten-Indices) erfasst. Als trennscharf zur Unterscheidung der Artenpaare *R. agrestis* – *R. micrantha* und *R. elliptica* – *R. rubiginosa* erwies sich der Längen-Breiten-Index der Endfiedern. Der Längen-Breiten-Index der Früchte scheint eher zur Charakterisierung von Varietäten als von Arten geeignet zu sein.

Die Tatsache, dass die meisten Rosenarten nur im postfloralen Zustand gut zu bestimmen sind, hat dazu geführt, dass fast keine statistisch verwertbaren Datensammlungen zur Kronblattlänge vorliegen. Hier besteht Forschungsbedarf, da es anscheinend innerhalb der Arten des derzeit gebräuchlichen taxonomischen Konzepts Sippen mit unterschiedlicher Kronblattlänge gibt.

## 8. Danksagung

Birgit Seitz, Berlin, habe ich für wertvolle Ratschläge zur Gliederung des Aufsatzes und zur Gewichtung einzelner Inhalte zu danken.

## 9. Literatur

- BAKER, J. G. 1869: A monograph of British Roses. – J. Linn. Soc., Bot. 11: 197–243.
- BECHERER, A. 1975: Erinnerungen an die Basler Botaniker Hermann Christ, Emil Steiger und Eduard Thommen. – Bauhinia 5: 161–171.
- BOMBLE, F. W. 2007: *Rosa sherardii* DAVIES in der Nordeifel und den angrenzenden Ardennen. – Decheniana 160: 87–90.
- 2010: Die Bedeutung *Rosa tomentella* ähnlicher Blattoberseiten in der Taxonomie von *Rosa* Sect. *Caninae* subsect. *Caninae*. – Florist. Rundbr. 43: 65–79.
- BORBÁS, V. 1880: A magyar birodalom vadon termő Roszai monographiájának kísérlete (Primitiae monographiae Rosarum imperii Hungarici). – Math. Term. Közlem. 16: 305–60.
- BOULENGER, G. A. 1924–1925: Les Roses d'Europe de l'Herbier Crépin. I. – Bull. Jard. Bot. État 10: 1–192 (Faszikel 1, 1924), 193–417 (Faszikel 2, 1925).
- BRÄUCKER, T. 1882: Deutschlands wilde Rosen. – Berlin: Stubenrauch.
- CANDOLLE, A. P. DE 1818: Division des Roses. – p. 2–3. In: SÉRINGE, N. C. (ed.), Musée helvétique d'histoire naturelle. Cahier 1. – Berne: J. J. Burgdorfer, Genève: J. J. Paschoud.
- CHRIST, H. 1873: Die Rosen der Schweiz. – Basel & al.: Georg.
- 1884: Allgemeine Ergebnisse der systematischen Arbeit am Genus *Rosa*. – Bot. Centralbl. 18: 310–318, 343–350, 372–382, 385–399.
- CRÉPIN, F. 1869: Primitiae Monographiae Rosarum. Matériaux pour servir à l'Histoire des Roses. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 8: 226–349.
- 1895: Remarques sur l'inflorescence des *Rosa*. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 34 (Comptes rendus): 32–53.
- DÉSÉGLISE, A. 1861: Essai monographique sur cent cinq espèces de rosiers appartenant à la flore de France. – Mém. Soc. Acad. Maine Loire 10: 41–170.
- 1876: Catalogue raisonné ou énumération méthodique des espèces du genre Rosier, pour l'Europe, l'Asie et l'Afrique, spécialement les Rosiers de la France et de l'Angleterre. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 15: 176–405, 491–602.
- DESVAUX, N. A. 1813: Observations critiques sur les espèces de Rosiers propres au sol de la France. – J. Bot. (Desvaux) 6: 104–120.
- DINGLER, H. 1912: Über *Rosa stylosa* DESV., ihre verwandtschaftlichen Beziehungen und ihre Androezeumzahlen. – Bot. Jahrb. Syst., Beibl. 106: 33–40.
- DUMORTIER, B. C. 1867: Monographie des Roses de la flore Belge. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 6: 3–66.
- GRAHAM, G. G. & PRIMAVESI, A. L. 1993: Roses of Great Britain and Ireland. – BSBI Handb. 7.
- HANDSCHIN, G. 1994–1995: Robert Keller (1854–1939). – Rosa Helv. 10/11: 70–79.
- HENKER, H. 2000: 25. *Rosa*. – p. 1–108. In: WEBER, H. E. (ed.), Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. IV/2C. – Berlin: Parey.
- 2002: *Rosa* L. – Rose. – p. 351–360. In: JÄGER, E. & WERNER, K. (ed.), Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland 4, ed. 9. – Heidelberg & Berlin: Spektrum.
- 2005: *Rosa* L. – Rose. – p. 358–367. In: JÄGER, E. & WERNER, K. (ed.), Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland 4, ed. 10. – München: Elsevier.
- & SCHULZE, G. 1993: Die Wildrosen des norddeutschen Tieflandes. – Gleditschia 21: 3–22.



- KANIA, W. 1973: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Rosaceenblüten. – Bot. Jahrb. Syst. 93: 175–246.
- KELLER, R. 1931: Synopsis rosarum spontaneorum europae mediae. – Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 65: 1–796 (Textband).
- & GAMS, H. 1923 : *Rosa*. – p. 976–1053. In: HEGI, G. (ed.), Illustrierte Flora von Mitteleuropa 4/2. – München: Lehmann.
- KLÁŠTERSKÝ, I. 1968: 10. *Rosa* L. – p. 25–32. In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (ed.), Flora Europaea 2. – Cambridge: Cambridge University.
- KRÜSSMANN, G. 1986: Rosen, Rosen, Rosen. Mit einer Neubearbeitung des Rosenlexikons von O. Bünemann und M. Klose, ed. 2. – Berlin & Hamburg: Parey.
- LINDLEY, J. 1820: Rosarum monographia or a botanical history of Roses with an appendix for the use of cultivators. – London: Ridgway.
- LOOS, G. H. 1996: Studien an mittel-westfälischen Wildrosen. III. Zur Abgrenzung und infraspezifischen Gliederung der Arten der Sect. *Caninae* DC. subsect. *Caninae*. – Dortmunder Beitr. Landesk. 30: 15–32.
- 1998: Studien an mittel-westfälischen Wildrosen. V. Eine neue Rosenart aus Westfalen und Nordhessen. – Dortmunder Beitr. Landesk. 32: 85–89.
- 2003: Ein notwendiger Paradigmenwechsel in der Taxonomie der Wildrosen. – Florist. Rundbr. 36: 97–107.
- NIESCHALK, C. 1989: Beiträge zur Rosenflora Nordhessens. VI. – Die Formenkreise der *Rosa canina*-Gruppe. – Philippia 5: 318–345.
- 1993: Beiträge zur Rosenflora Nordhessens. VII. – Philippia 6: 313–330.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, ed. 8. – Stuttgart: Ulmer.
- REICHERT, H. 1998: Die zwei Wuchstypen bei Rosen der Sektion *Caninae* und ein Vorschlag für eine Kurzbezeichnung derselben. – Acta Rhodol. 1: 29–35.
- 1999: Die Infloreszenz mitteleuropäischer Wildrosen der Sektion *Caninae* aus morphologischer und taxonomischer Sicht. – Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 84: 81–94.
- SAGORSKI, E. 1885: Die Rosen der Flora von Naumburg. – Naumburg: Sieling.
- SCHENK, E. 1955: Die deutschen Wildrosen. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., Ser. 2, 5: 5–36.
- 1957: Bestimmungsflora der deutschen Wildrosen. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., Ser. 2, 6/7: 7–51.
- SCHULZE, G. & HENKER, H. 1989: Mecklenburgs Wildrosen (*Rosa* L.). – Bot. Rundbr. Bez. Neubrandenburg 21: 37–56.
- SCHWERTSCHLAGER, J. 1926: Die Rosen Bayerns. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 18(2).
- TIMMERMANN, G. & MÜLLER, T. 1994: Wildrosen und Weißdorne Mitteleuropas, ed. 2. – Stuttgart: Schwäb. Albverein.
- WEBER, H. E. 1995: 4. *Rubus*. – p. 284–595. In: WEBER, H. E. (ed.), Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV/2A, ed. 3. – Berlin: Blackwell.
- WOODS, J. 1818: A synopsis of the British species of *Rosa*. – Trans. Linn. Soc. London 12: 159–234.