

Die *Stellaria-media*-Gruppe in Mitteleuropa – Chromosomenzählungen und Anmerkungen zu den Differentialmerkmalen

GEROLD HÜGIN, GÜNTHER DERSCH & THOMAS GREGOR

Zusammenfassung: Aus der *Stellaria-media*-Gruppe wurden Chromosomenzahlen aus Mitteleuropa (Deutschland, Frankreich, Schweiz) ermittelt: *S. apetala* ($2n = 22$), *S. media* ($2n = 40$, $2n = 80$), *S. neglecta* ($2n = 22$). Ergänzend erfolgte eine flowzytometrische Untersuchung. Wegen großer genetischer und standörtlicher Variabilität der *S. media* kann vor allem die Unterscheidung von *S. neglecta* schwierig sein. Bei der Bestimmung ist immer auf den gesamten Merkmalskomplex zu achten, insbesondere auf Samengröße und Staubblattanzahl. Näher eingegangen wird auf das meist überbewertete Merkmal „Samenhöcker“ und das bisher nur wenig beachtete Merkmal „Samenmasse“ (Hundertkornmasse).

Abstract: The *Stellaria media* group in Central Europe – chromosome counts and differentiating characters. Chromosome counts in the *S. media* group in Central Europe (Germany, France and Switzerland) resulted in the following numbers: *S. apetala* ($2n = 22$), *S. media* ($2n = 40$, $2n = 80$), *S. neglecta* ($2n = 22$). The different ploidy levels have also been corroborated by additional flowcytometrical analysis. *S. media* exhibits a wide ecological and genetic variation. Therefore, its differentiation from *S. neglecta* can be difficult and determinations should be based on all relevant characters, especially seed size and number of stamens. Seed tubercles are variable and may lead to misidentifications. A rarely used character is seed mass (measured for 100 seeds).

Günther Dersch
Berliner Straße 5, 37120 Bovenden;
guenther.dersch@t-online.de

Thomas Gregor
Senckenberg, Forschungsinstitut und Naturmuseum – Abteilung Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main;
thomas.gregor@online.de

Gerold Hügin
Kandelstraße 8, 79211 Denzlingen;
g.huegin@gmx.de

1. Einleitung

Seit den Untersuchungen von PETERSON (1933, 1935) ist geklärt, dass die *Stellaria-media*-Gruppe in Mitteleuropa in zwei Ploidiestufen vertreten ist: *S. apetala* (= *S. pallida*) und *S. neglecta* sind diploid, *S. media* ist tetraploid (genau genommen häufig nur hypotetraploid). Während PETERSON (1936: 407) wie auch später SCHOLTE (1978: 456) *S. media* ($2n = 40$, 42 , 44) als autopolyploid aus *S. neglecta* entstandene Sippe angesehen haben, vermuteten SINHA & WHITEHEAD (1965: 344) einen allotetraploiden Ursprung aus den beiden diploiden Grundarten ($2n = 22$).

Lediglich SCHOLTE (1978) hat in größerem Umfang zytologische Untersuchungen durchgeführt. Ansonsten liegen bisher nur wenige, stichprobenartige Chromosomenzählungen vor, aus Deutschland z. B. nur: ALBERS & PRÖBSTING (1998), BUTTLER (1985), BUTTLER & STIEGLITZ (1976), LUDWIG & LENSKI (1969), SCHOLTE (1978). So fehlt letztlich der Nachweis, dass Bestimmungsergebnisse nach morphologischen Gesichtspunkten in allen Fällen mit den zytologischen Befunden übereinstimmen. Und weil die Artengruppe nach wie vor als bestimmungskritisch anzusehen ist, lag es nahe, die Chromosomenzählungen nicht nur insgesamt auf eine breitere Grundlage zu stellen, sondern gezielt bestimmungskritische Pflanzen zytologisch zu prüfen. Ferner soll die Aufmerksamkeit auf die Chromosomenrassen der *S. media* gelenkt werden, von der erstmals eine oktoploide Sippe nachgewiesen werden konnte.

2. Material und Methoden

Die Chromosomenzählungen (G. Dersch, G. Hügin) erfolgten an Hand von Quetschpräparaten (Wurzelspitzen) nach der Standardmethode

(vgl. VOGT & APARICIO 2000), teils an kultivierten Pflanzen (G. D.), teils an Keimproben (G. H.); in Tab. 1 sind die Fundorte aufgelistet. Die Flowzytometer-Untersuchung (T. Gregor) wurde im Arbeitskreis Prof. Zizka am Institut für Ökologie, Evolution und Diversität der Goethe-Universität Frankfurt durchgeführt (Probenverzeichnis: Tab. 4); die Methodik ist in MEYER & al. (2013) dargestellt, als Standard diente *Glycine max* cv. Polanka. Die Hundertkornmasse (G. H.) wurde mit einer Präzisionswaage ermittelt (Mikrowaage MX5 der Firma Mettler-Toledo, Ablesbarkeit 1 µg).

3. *Stellaria apetala* – *Stellaria media*

Die beiden Arten sind – sofern ein Merkmalskomplex betrachtet wird – einwandfrei zu unterscheiden; mit der Samenmasse (Hundertkornmasse) liegt sogar ein überschneidungsfreies Differentialmerkmal vor (HÜGIN 2012: 92). In die zytologischen Kontrollen einbezogen wurden einige morphologisch extreme Proben von *S. apetala*:

- besonders großsamige Pflanzen, die hinsichtlich der Samengröße *S. media* nahekommen;
- ungewöhnlich hochwüchsige Pflanzen von Saumstandorten frischer Böden, die gewöhnlich als *S. media* fehlgedeutet werden (vgl. auch WHITEHEAD & SINHA 1967: 777).

Sowohl diese kritischen Proben als auch alle zweifelsfrei als *S. apetala* angesprochenen Pflanzen haben sich als diploid erwiesen, mit der Chromosomenzahl $2n = 22$ (Tab. 1). Von wenigen offensichtlichen Fehlzählungen abgesehen sind abweichende Chromosomenzahlen auch aus der Literatur nicht bekannt.

4. *Stellaria neglecta* – *Stellaria media*

Typisch entwickelte Exemplare von *S. neglecta* und *S. media* sind leicht voneinander zu unterscheiden (NILSSON 2001, FISCHER & al. 2008, JÄGER 2011 u. a.). Schwierig wird die Unterscheidung infolge ungewöhnlich stark ausgeprägter phäno- wie genotypischer Variabilität der *S. media*:

- Von *S. media* sind besonders üppig wachsende Ökotypen bekannt („robust strain“, SALLISBURY 1974a; SOBEY 1987, NILSSON 2001);

- Wasser- und Nährstoffversorgung sowie wahrscheinlich noch weitere Standortfaktoren beeinflussen auch die Differentialmerkmale mehr oder weniger stark.

Vor allem an den spezifischen Standorten von *S. neglecta*, der Auwald-Sternmiere (frische bis feuchte, eutrophe Waldbinnensäume), wo sich *S. media* – vielleicht infolge zunehmender Eutrophierung – anscheinend verstärkt ausbreitet, kann die Unterscheidung schwierig sein; dort ist *S. media* nicht selten in Staubblattanzahl, Samengröße und Samenstruktur der *S. neglecta* genähert.

Als besonders verlässliche Unterscheidungsmerkmale gelten die Anzahl der Staubblätter und die Samengröße (STACE 2010). Die Unterschiede sind statistisch signifikant (Tab. 2) – wenn auch fast durchweg mit mehr oder weniger großen Überschneidungsbereichen (vgl. auch TOWPASZ 1981).

Derartige Überschneidungsbereiche – wie sie für die meisten bestimmungskritischen Taxa bezeichnend sind – sollten in Bestimmungsschlüsseln nicht unterschlagen werden. Denn es geht ja nicht darum, die grundsätzliche Unterscheidbarkeit der Taxa unter Beweis zu stellen – wozu statistisch abgesicherte Mittelwerte eine geeignete Methode sind; es soll vielmehr die Einzelpflanze bestimmbar sein, indem auf kritische Fälle aufmerksam gemacht wird, in denen nur die Kombination aller Merkmale zum richtigen Ergebnis führen kann.

Im Fall der Samengröße ist der Überschneidungsbereich deutlich geringer, wenn statt der Breite die Masse der Samen ermittelt wird. Das liegt zum einen daran, dass mit der Masse drei Größen zugleich ermittelt werden (Breite, Länge und Dicke); hinzu kommt, dass beim Ermitteln der Hundertkornmasse mit einer einzigen Messung bereits ein Mittelwert vorliegt. Ähnlich aussagekräftige Werte zur Größenverteilung der Samenbreite zu ermitteln, ist mühsam und zeitaufwändig.

Entgegen der bisherigen Annahme ist das Merkmal Samenstruktur (spitzhöckrig versus stumpfhöckrig) nicht sonderlich zuverlässig. Nur SCHOLTE (1978: 448) hat die Samenstruktur der *S. media* in ihrer ganzen Variationsbreite zutreffend beschrieben: „sometimes like those of *S. neglecta*“. Diese Aussage ist wörtlich zu nehmen: Die Samenstruktur kann durchaus den Abbildungen entsprechen, die als typisch für *S. neglecta* publiziert sind (BUTTLER 1985,

NILSSON 2001). Zur Höckergröße gibt es nur wenige, nicht selten unrealistische Angaben, beispielsweise die ungemein genau anmutenden von WHITEHEAD & SINHA (1967: 773): „49,47 μm “ versus „23,21 μm “. Im Fall von *S. neglecta* stimmen die Angaben von BERGGREN (1981) mit unseren Beobachtungen überein („up to 250 μm “), nicht aber der entsprechende Wert für *S. media* („up to 50 μm “); richtig dürfte „60–200 μm “ sein (OCAÑA & al. 1998).

Zytologisch geprüft wurden:

- Pflanzen, die nach morphologischen Gesichtspunkten zweifelsfrei zu *S. neglecta* gehören;
- Pflanzen, die in Samenstruktur oder Samengröße sowie in der Staubblattanzahl zu *S. neglecta* vermitteln, ohne in allen Merkmalen mit dieser Sippe übereinzustimmen.

Derartige Zweifelsfälle haben sich stets als tetraploid erwiesen ($2n = 40$); sie gehören zu *S. media*. Dagegen wurde bei zweifelsfreier *S. neglecta* immer die Zahl 22 ermittelt (Tab. 1).

Um mit *S. neglecta* vertraut zu werden, wie auch zur Klärung kritischer Pflanzen, sind zytologische Kontrollen dringend zu empfehlen. Sie sind vergleichsweise leicht, da lediglich die Ploidiestufe – diploid oder tetraploid – ermittelt werden muss. Vorsicht geboten ist jedoch bei tetraploiden Pflanzen; sie müssen nicht zwangsläufig zu *S. media* gehören. Denkbar wäre auch die tetraploide Rasse von *S. neglecta* ($2n = 44$), die aber nördlich der Alpen bisher nicht nachgewiesen ist.

HAND & KUMMER (2013) haben in Brandenburg eine tetraploide Pflanze festgestellt ($2n = 44$), die sie als „*S. cf. neglecta*“ ansprechen. Die Untersuchung der Samenmasse legt nahe, dass es sich um *S. media* handelt ($48 \text{ mg} \pm 4$; $n = 4$); die angeführten Differentialmerkmale sprechen gleichfalls für diese Diagnose.

Auch MORTON (2005) empfiehlt zytologische Kontrollen; allerdings werden abzuklärende Zweifelsfälle wohl nur selten als solche erkannt, da der Schlüsselbenutzer infolge nicht korrekter Angaben (Form der Samenhöcker) zum falschen Ergebnis geführt wird ohne hellhörig zu werden („tubercles taller than broad, apex acute“ versus „tubercles usually broader than tall, apex usually obtuse“). Jedenfalls scheint aus Kenntnis der mitteleuropäischen Variationsbreite der *S. media* die Artansprache keineswegs so zuverlässig, wie versprochen („almost always“).

5. Chromosomenrassen der *Stellaria media*

Die hypotetraploide Rasse mit 40 Chromosomen gilt als aneuploid aus der $2n = 44$ -Rasse entstanden (SCHOLTE (1978: 456). Sie ist im Untersuchungsgebiet die vorherrschende, wahrscheinlich sogar die ausschließliche Chromosomenrasse (Tab. 1). Das bestätigt das Ergebnis von SCHOLTE (1978: 452 ff.). Der tetraploide Zytotyp ($2n = 44$) wurde weltweit häufig nachgewiesen, schwerpunktmäßig in wärmeren Regionen (GOLDBLATT & JOHNSON 1979 ff.). Die weit seltener genannte Zahl 42 könnte als gelegentliche Hybridbildung zwischen den beiden Zytotypen interpretiert werden (SCHOLTE 1978: 456); allerdings weisen GADELLA & KLIPHUIS (1971: 339) darauf hin, dass bei den meisten untersuchten Pflanzen beide Chromosomenzahlen (40 und 42) in ein und derselben Wurzelspitze nachgewiesen wurden.

Angaben zu den einzelnen Chromosomenrassen sind wohl nicht selten mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Trotz der vergleichsweise geringen Chromosomenzahl ist die Zählung nicht einfach, worauf sowohl PETERSON (1936: 294) als auch SCHOLTE (1978: 453) ausdrücklich hingewiesen haben.

Von 40, 42 und 44 abweichende Zahlen werden meist als Fehlzählungen eingestuft (SCHOLTE 1978: 453), von anderen Autoren wie zum Beispiel JEELANI & al. (2011) dagegen als Hinweis gewertet auf weitere Zytotypen mit abweichender Grundzahl ($\neq 11$). Gut abgesichert zu sein scheinen einige völlig aus dem Rahmen fallende Zählungen aus dem Himalaja ($2n = 26$; JEELANI & al. 2011, KUMAR & al. 2012); inwieweit allerdings die Artbestimmung gesichert ist, geht aus den Publikationen nicht hervor.

Oktoploide *S. media*

Die zytologische Überprüfung von Proben großsamiger *S. media* erbrachte den überraschenden Nachweis eines oktoploiden Zytotypen ($2n = 80$; vgl. Tab. 1). Die Probe wurde zur Kontrolle außerdem flowzytometrisch untersucht (Abb. 1, Tab. 3). Die Ploidiestufe ist stabil: Die zytologische Kontrolle erfolgte an Wurzelspitzen der F1-Generation, die Flowzytometer-Untersuchung an Pflanzen der F2-Generation. In der Literatur ließ sich bis jetzt nur ein vager Hinweis finden, dass sich durch Colchizinbehandlung „tetraploide“ Zellen erzeugen lassen: „In ... the common chick-

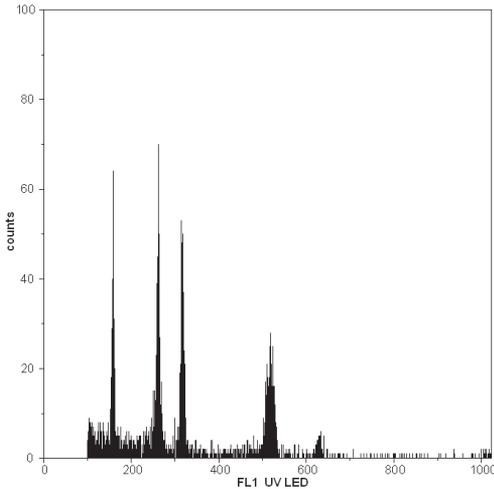


Abb. 1: Flowzytometrische Untersuchung einer Mischprobe von *Stellaria neglecta*, *S. media* und *S. media* „oktoploid“. Peaks: Der G0 von *S. neglecta* liegt bei 158, der G1 bei 317; der G0 von *S. media* liegt bei 261, der G1 bei 518; der G0 von *S. media* „oktoploid“ liegt bei 629, der G1 liegt außerhalb des Messbereichs. – Flowcytometric analysis of a mix of *S. neglecta*, *S. media* and *S. media* „oktoploid“. Peaks: G0 of *S. neglecta* at 158, G1 at 317; G0 of *S. media* at 261, G1 at 518; G0 of *S. media* „oktoploid“ at 629, G1 out of range.

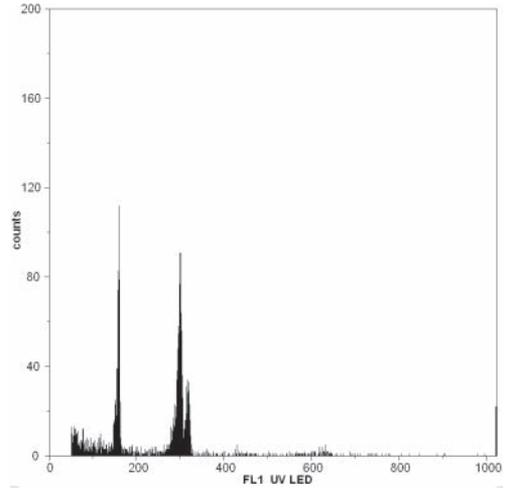


Abb. 2: Flowzytometrische Untersuchung von *Stellaria apetala* und des Standards *Glycine max*. Peaks: Der G0 von *S. apetala* liegt bei 157, der G1 liegt bei 317; der G0 von *Glycine max* liegt bei 299, ein G1 wird nicht gebildet. – Flowcytometric analysis of *S. apetala* with *Glycine max* as standard. Peaks: G0 of *S. apetala* at 157, G1 at 317; G0 of *Glycine max* at 299, no G1.

weed (*Stellaria media*) we induced flowers with $4n$ tissue by spraying with colchicine“ (BLAKESLEE & AVERY 1937: 403). Unsicher ist diese Angabe insofern, als entweder die Art nicht korrekt bezeichnet war und es sich nicht um *S. media* s. str. gehandelt hat, sondern um eine der diploiden Arten, oder aber die Ausgangsploidiestufe falsch als diploid gedeutet worden war.

SOBEY (1987) hatte auf besonders großsamige *S. media* in Möwenkolonien aufmerksam gemacht, die genetisch bedingt und nicht durch besonders günstige Nährstoffversorgung eine bemerkenswert abweichende Samengröße aufweisen; eine zytologische Kontrolle liegt leider nicht vor.

6. Womit sind Größe und Masse der Samen korreliert?

Größe und Masse von Samen sind kein konstantes Merkmal

Die Ansicht, dass Größe und Masse von Samen nahezu konstante, von den Standortbedingun-

gen weitgehend unabhängige Merkmale seien, hält sich hartnäckig, auch wenn sie längst widerlegt ist, unter anderem am Beispiel des sprichwörtlichen Karat (TURNBULL & al. 2006). Gerade das Beispiel *S. media* zeigt, wie erheblich die standortsbedingte Variabilität sein kann: Durch Düngung kann die Massenzunahme bis zu ca. 30 % betragen (SOBEY 1987: 546), eigenen Untersuchungen zufolge kann die Schwankungsbreite zwischen gedüngten und ungedüngten Pflanzen sogar noch größer sein. Dennoch besteht kein Zweifel, dass Größe und Masse artspezifisch sind und eine auffällige Zunahme zeigen von *S. apetala* über *S. media* hin zu *S. neglecta*.

Korrelationen mit dem Standort und der Ploidiestufe

Eine Korrelation zwischen Ploidiestufe und Samenmasse ist nicht selten gegeben, insbesondere bei nahe miteinander verwandten, durch Polyploidisierung auseinander hervorgegangenen Sippen wie z. B. in der *Veronica hederifolia*-Gruppe (WOLFF 1993: 40 f.). Er-

staunlicherweise besteht dieser Zusammenhang in der *S.-media*-Gruppe nicht. Vielmehr weisen die beiden diploiden Grundarten das Minimum (*S. apetala*) bzw. das Maximum auf (*S. neglecta*), während die tetraploide *S. media* eine Zwischenstellung einnimmt. Es scheint vielmehr ein Beispiel vorzuliegen für die Regel, dass innerhalb bestimmter Gattungen Arten schattiger Lebensräume tendenziell größere Diasporen haben als solche aus Offenlandbiotopen (SALISBURY 1974b) – entsprechend der Vorliebe von *S. apetala* für voll besonnte, trockene Standorte, während *S. neglecta* schwerpunktmäßig frische bis feuchte Böden in Schattlage besiedelt.

Dass *S. media* in der Samenmasse – und weiteren Merkmalen – eine Zwischenstellung zwischen *S. apetala* und *S. neglecta* einnimmt, ist ein entscheidender Hinweis auf die allotetraploide Entstehung aus den beiden diploiden Grundarten; für diese Annahme spricht auch das Paarungsverhalten der Bivalenten in der Meiose (SINHA & WHITEHEAD 1965: 344). Eine autotetraploide Entstehung aus *S. neglecta*, wie sie PETERSON (1936) und SCHOLTE (1978)

angenommen hatten, ist dagegen wenig wahrscheinlich.

Die oktaploide Chromosomenrasse von *S. media* hat eine ungewöhnlich hohe Samenmasse (Hundertkornmasse: 72 mg). Vielleicht ist das ein Hinweis darauf, dass mit der Chromosomenverdopplung eine Tendenz zur Größenzunahme der Samen verbunden ist. Sprunghaft ist diese Zunahme gewiss nicht; denn weitere Proben mit ähnlicher, in einem Fall sogar höherer Samenmasse haben sich als nur tetraploid erwiesen.

Dennoch scheint die Suche nach weiteren Vorkommen oktaploider *S. media* am ehesten dann Erfolg zu versprechen, wenn großsamige Pflanzen untersucht werden. Vielleicht lässt sich dabei auch die Hybride zwischen der (hypo)tetraploiden und der oktaploiden Chromosomenrasse finden.

In weiterführende Untersuchungen zu möglichen Korrelationen zwischen Größe bzw. Masse der Samen und der Ploidiestufe sollten auch die Zytotypen der *S. neglecta* einbezogen werden.

Tab. 1: Zytologisch untersuchte Herkünfte. – Origin of plants for chromosome counts.

| Sippe | Topographische Karte 1 : 25.000 | Bundesland, Kanton, Département | Fundort | 2n | Datum | Untersucher |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|----|-----------|-------------|
| <i>S. apetala</i> | 3723/21 | D-NI | Wennigsen/Deister: Straßenrand nördl. Evestorf | 22 | 25.4.1998 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 3730/21 | D-NI | Königsutter am Elm: Scheppau, Rasenflächen nahe der Kirche | 22 | 1.5.1992 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 3732/12 | D-ST | Walbeck: Wegränder im Ort | 22 | 17.5.1992 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 3929/34 | D-NI | Wolfenbüttel: Okertal südl. Schladen | 22 | 12.5.1994 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 3931/11 | D-NI | Jerxheim: Beierstedt, Heeseberg, Südseite | 22 | 23.4.1997 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4032/13 | D-ST | Halberstadt: Huy, Wegränder nahe Kloster Huysburg | 22 | 13.5.1994 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4325/41 | D-NI | Nörten-Hardenberg: Hinterhaus, Wegrand im Gutspark | 22 | 6.4.2008 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4328/41 | D-NI | Bad Lauterberg: Böschung der B 27 in der Abfahrt nahe Ausgang vom Gr. Andreastal | 22 | 6.5.2003 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4334/12 | D-ST | Aschersleben: Harkerode, ruderalisierter Oberhang an Ruine Arnstein | 22 | 16.4.1993 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4424/12 | D-NI | Göttingen: Adelebsen, Straßenrand unterhalb des Schlosses | 22 | 1.4.1999 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4424/23 | D-NI | Göttingen: Barterode, Wege auf dem Friedhof | 22 | 2.5.2012 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4425/21 | D-NI | Göttingen: Bovenden, Wege auf dem Friedhof | 22 | 28.5.2007 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4425/41 | D-NI | Göttingen: „Berliner Platz“, ruderalisierte Rasenflächen | 22 | 1995 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4524/42 | D-NI | Göttingen: Barlissen, auf dem Friedhof | 22 | 3.6.2003 | G.D. |

| Sippe | Topographische Karte 1 : 25.000 | Bundesland, Kanton, Département | Fundort | 2n | Datum | Untersucher |
|-------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <i>S. apetala</i> | 4529/42 | D-TH | Bleicherode: Elende, Wegrand südwestl. vom Teichberg | 22 | 19.5.1991 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4531/45 | D-TH | Nordhausen: Auleben, Wegrand am Südwestende vom Solberg, mit K. J. Bartels | 22 | 21.5.1995 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4632/11 | D-TH | Bad Frankenhausen: Falkenberg, im Ruinengelände | 22 | 23.4.1994 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 4948/44 | D-SN | Dresden: Laubegast, Baumscheibe; leg. S. E. Fröhner | 22 | 23.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 5825/42 | D-BY | Hammelburg: Trimberg, Trittstellen nahe Ruine Trimburg | 22 | 19.4.1997 | G.D. |
| <i>S. apetala</i> | 7016/31 | D-BW | Bruchhausen: Kreisel an Landstr. | 22 | 25.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 7220/33 | D-BW | Sindelfingen: Ecke Albrecht-Dürer-Str./Ernst-Barlach-Str. | 22 | 18.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 7421/42 | D-BW | Metzingen: Ecke Heer-/Zeppelinstr. | 22 | 18.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 7521/11 | D-BW | Reutlingen: Ecke Pestalozzi-/Friedrich-Naumann-Str. | 22 | 18.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 7911/32 | D-BW | Breisach: Friedhof | 22 | 17.4.2012 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 7911/41 | D-BW | Breisach: Bahnhof (Schirm von <i>Pterocarya</i>) | 22 | 17.4.2012 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 8013/11 | D-BW | Freiburg: Rempartstraße (Schirm von <i>Platanus</i>) | 22 | 19.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 8111/34 | D-BW | Rheinniederung westl. Neuenburg | 22 | 21.5.2012 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 8219/42 | D-BW | Radolfzell: Uferpromenade, Kiesweg | 22 | 11.4.2010 | G.H. |
| <i>S. apetala</i> | 8220/31 | D-BW | Markelfingen: Kirche, im Saum einer Hecke | 22 | 30.4.2010 | G.H. |
| <i>S. media</i> | | F-Jura | les Mouilles: Weideunkraut | ca. 40 | 10.9.2010 | G.H. |
| <i>S. media</i> | | CH-GR | Tujetsch: Milez (Oberalppass), um Viehhütten | ca. 40 | 7.10.2010 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 3724/33 | D-NI | Hannover: Pattensen, am Limberg westl. Gestorf nahe Steinbruch, schattiger Waldweg | 40 | 25.4.1998 | G.D. |
| <i>S. media</i> | 5410/23 | D-RP | Neuwied: Straße im Wiedtal zw. Waldbreitbach u. Lache, schattige Böschung | 40+? | 2.6.1999 | G.D. |
| <i>S. media</i> | 6014/13 | D-RP | Gau-Algesheim: Friedhof | 40 | 25.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 6617/24 | D-BW | Sandhausen: Sandhäuser Düne, Gebüschaum | ca. 40 | 28.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 6617/23 | D-BW | Ofersheim S: östl. Hardtwaldsiedlung, Spargelfeld | 80 | 28.9.2011 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7022/41 | D-BW | Backnang: Schillerplatz | ca. 40 | 2.5.2010 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7022/41 | D-BW | Backnang: Stiftskirche St. Pankratius | ca. 40 | 2.5.2010 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7114/42 | D-BW | Iffezheim NW: Kreuzung L 78a/K 3760 | ca. 40 / 40 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7115/31 | D-BW | SW Niederbühl: Niederwald | 40 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7712/23 | D-BW | Ettenheim W | 40 | 22.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7712/41 | D-BW | Herbolzheim N: an B 3, neue Straßenböschung | 40 | 22.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7811/41 | D-BW | Sasbach: Lützelberg, Reben | ca. 40 | 17.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7911/22 | D-BW | Oberbergen, Reben | 40 | 20.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7911/21 | D-BW | Oberrotweil: Schwimmbad (Schirm von <i>Prunus avium</i>) | 40 | 20.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 7911/23 | D-BW | Achkarren W: Reben | ca. 40 | 20.4.2012 | G.H. |

| Sippe | Topographische Karte 1 : 25.000 | Bundesland, Kanton, Département | Fundort | 2n | Datum | Untersucher |
|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|----|-----------|-------------|
| <i>S. media</i> | 7912/14 | D-BW | Gottenheim: Ecke Hauptstr./Buchheimer Straße | 40 | 27.4.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 8220/34 | D-BW | Reichenau-Niederzell | 40 | 8.5.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 8220/34 | D-BW | Reichenau-Mittelzell: Gebüschsaum | 40 | 8.5.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 8320/21 | D-BW | Zufahrtstraße → Reichenau | 40 | 8.5.2012 | G.H. |
| <i>S. media</i> | 8415/11 | CH-AG | Leibstadt NE | 40 | 3.10.2011 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 2243/43 | D-MV | Stavenhagen: Klokow, feuchter Waldweg westl. Ivenack | 22 | 16.5.1998 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 3722/24 | D-NI | Bad Münder am Deister: „Kammweg“ östl. Nienstedt, feuchter Wegrand im Hochwald | 22 | 22.5.2001 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 3723/41 | D-NI | Springe: Deister südl. Bredenbeck, schattiger Waldwegrand | 22 | 30.4.1994 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 3824/11 | D-NI | Elze: Adensen, Hallerburger Holz, feuchter Laubwald | 22 | 25.4.1998 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 3924/42 | D-NI | Gronau (Leine): Brügge, Fuß der Hohen Tafel, feuchter Waldwegrand | 22 | 20.5.1991 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4029/14 | D-NI | Goslar: Vienenburg, Harlyberg, feuchter Waldweg am Fuß der Harlyburg | 22 | 15.5.1994 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4029/23 | D-NI | Goslar: Ufergebüsch an der Ecker östl. Vienenburg | 22 | 14.5.1994 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4211/31 | D-NW | Lüdinghausen: Nordkirchen, Wald südl. vom Schloss | 22 | 20.5.1999 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4232/31 | D-ST | Quedlinburg: Thale, Bodetal unterhalb Roßtrappe | 22 | 14.4.1993 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4325/44 | D-NI | Göttingen: Nörten-Hardenberg, Waldstraßenrand südl. oberhalb Siedlung Rode-tal | 22 | 1.5.2001 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4326/21 | D-NI | Norheim: Katlenburg Wegrand am Ostfuß des Domänenberges zur Rhume hin | 22 | 5.5.1991 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4326/34 | D-NI | Norheim: Spanbeck, „Talrandweg“ am obersten Bevertal | 22 | 7.5.1995 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4326/41 | D-NI | Norheim: südl. Gillersheim, an der Straße nach Holzzerode, Randgraben im Wald | 22 | 17.4.2000 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4424/12 | D-NI | Göttingen: Adelebsen, östl. Stegemühle, schattiger Weg zur Bahnlinie hin | 22 | 30.4.2008 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4429/21 | D-NI | Bad Sachsa: feuchter Waldweg westl. des Priorteiches | 22 | 12.5.1991 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 4525/42 | D-NI | Göttingen: Friedland, feuchter Waldweg an der Nordseite des Großen Bocksbühl | 22 | 1.5.2001 | G.D. |
| <i>S. neglecta</i> | 6815/34 | D-RP | zw. Kandel u. Rheinzabern: Lichtenhart | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6816/23 | D-BW | Weinges Erlich zw. Graben u. Rußheim | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6816/33 | D-BW | Leopoldshafen NW: Mittelgrund | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6816/41 | D-BW | zw. Graben u. Hochstetten: Hirschacker | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6816/42 | D-BW | Hardtwald zw. Graben u. Friedrichstal: Pfaffenschlag | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6914/24 | D-RP | Bienwald südl. Minfeld | 22 | 15.5.2013 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6914/42 | D-RP | Bienwald WNW Büchelberg | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6914/44 | D-RP | Bienwald zw. Büchelberg u. Scheibenhardt | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6915/13 | D-RP | Bienwald bei Kandel: Bienwaldhütte | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 6915/33 | D-RP | Bienwald SSE Büchelberg | 22 | 10.5.2012 | G.H. |

| Sippe | Topographische Karte 1 : 25.000 | Bundesland, Kanton, Département | Fundort | 2n | Datum | Untersucher |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|----|-----------|-------------|
| <i>S. neglecta</i> | 6916/21 | D-BW | Hardtwald zw. Stutensee u. Leopoldshafen: entlang Hirschkanal | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7015/11 | D-RP | Bienwald zw. Büchelberg u. Neulautenburg: Einmündung L 554 in B 9 | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7015/32 | D-BW | Würmersheim W: zw. K 3722 u. Brunnelsgraben | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7015/34 | D-BW | Dammwald zw. Bietigheim u. Elchesheim | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7015/41 | D-BW | Durmersheim W: Oberwald (NE-Seite) | 22 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7112/14 | F-Bas-Rhin | Forêt de Haguenau südöstl. Mertzwiller: Mattsthal | 22 | 15.5.2013 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7113/21 | F-Bas-Rhin | Betschdorf SSE: zw. Sandmuehle u. Wolfswinkel | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7113/43 | F-Bas-Rhin | Schirrhoffen N: Route Forestière des Juifs | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7113/43 | F-Bas-Rhin | Soufflenheim SW: beim Wasserturm | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7114/11 | F-Bas-Rhin | Forêt de Hatten zw. Forstfeld u. Hatten | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7114/12 | F-Bas-Rhin | Forêt de Hatten westl. Seltz | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7114/14 | F-Bas-Rhin | Forêt de Hatten NNE Forstfeld: Holly | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7115/12 | D-BW | Ötigheim: Strietwald, beim Pumpwerk | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7115/12 | D-BW | Ötigheim W: Wertwald | 22 | 10.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7212/21 | F-Bas-Rhin | Halliswald zw. Haguenau u. Niederschaeffolsheim | 22 | 15.5.2013 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7214/14 | D-BW | WNW Leiberstung: Bannwald (S-Ende) | 22 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7314/12 | D-BW | Unzhurst W: Muhr | 22 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 7413/34 | D-BW | zw. Hesselhurst u. Weier: Gottswald | 22 | 14.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8119/42 | D-BW | zw. Espasingen u. Nenzingen, südl. Ausfahrt Stockach-West: Wald südwestl. B 313 | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8120/31 | D-BW | Bogental zw. Stockach u. Espasingen | 22 | 27.5.2013 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8218/42 | D-BW | zw. Gottmadingen u. Singen: Riese | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8219/31 | D-BW | zw. Singen u. Überlingen a. Ried: zw. K 6157 u. K 6158 | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8219/34 | D-BW | zw. Bohlingen u. Schienen: Wittmis | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8219/43 | D-BW | Bankholzen SSW | 22 | 4.6.2013 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8219/43 | D-BW | zw. Bohlingen u. Schienen: Wittmis | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8220/14 | D-BW | zw. Langenrain u. Liggeringen: zw. Bannbühl u. Heuberg | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8220/23 | D-BW | Langenrain: Kargegg, Parkplatz Marienschlucht | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8220/41 | D-BW | Allensbach → Dettingen: Wald zw. Mühlenweiher u. Riedberg | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8220/44 | D-BW | zw. Wollmatingen u. Litzelstetten: zw. „Großer“ u. „Kleiner Abendberg“ | 22 | 24.5.2012 | G.H. |
| <i>S. neglecta</i> | 8319/12 | D-BW | Öhningen: zw. Litzelshäuserhöfe u. Schienen | 22 | 24.5.2012 | G.H. |

CH-AG = Kanton Aargau (Schweiz); CH-GR = Kanton Graubünden (Schweiz); D-BW = Baden-Württemberg; D-BY = Bayern; D-MV = Mecklenburg-Vorpommern; D-NI = Niedersachsen; D-NW = Nordrhein-Westfalen; D-RP = Rheinland-Pfalz; D-SN = Sachsen; D-ST = Sachsen-Anhalt; D-TH = Thüringen; F-Bas-Rhin = Département Bas-Rhin (Frankreich); F-Jura = Département Jura (Frankreich)

Zu den untersuchten Proben von G. Dersch liegen großenteils Herbarbelege vor (GOET bzw. Privatherbar).

Tab. 2: Differentialmerkmale in der *Stellaria-media*-Gruppe. – Differential characteristics of the *S. media* group.

| | Staubblattanzahl¹ | Samenbreite¹ in mm | Samenmasse als Hundertkornmasse in mg |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <i>S. apetala</i> | (1–)2–3(–4) | (0,5–)0,6–0,9(–1,2) | (8) ² 15 ³ ±3 ⁴ (26) ⁵ [n ⁶ = 147] |
| <i>S. media</i> (tetraploid) | (1–)3–5(–10) | (0,8–)0,9–1,3(–1,4) | (33) ² 47 ³ ±9 ⁴ (74) ⁵ [n ⁶ = 140] |
| <i>S. neglecta</i> (diploid) | (2–)8–10(–12) | (1,0–)1,2–1,6(–1,7) | (53) ² 75 ³ ±9 ⁴ (98) ⁵ [n ⁶ = 76] |

¹ eigene Angaben durch Literaturwerte ergänzt ² Minimum ³ Mittelwert ⁴ Standardabweichung ⁵ Maximum ⁶ Probenanzahl

Anmerkungen zur Staubblattanzahl:

Für die Mittelwerte gibt es Häufigkeitsangaben:

S. apetala (2–3): ca. 92 % (RAUNKJÆR 1934: 29) mit Schwerpunkt bei 2 (ca. 87 %);

S. media (3–5): ca. 90–92 % (SALISBURY 1974: 333) mit Schwerpunkt bei 3 (ca. 78–79 %);

S. neglecta (8–10): ca. 96 % (SALISBURY 1974: 339) mit Schwerpunkt bei 10 (ca. 68 %).

10 Staubblätter bei *S. media* erwähnt SALISBURY (1974) überhaupt nicht, SOBEY (1981) zitiert: 7mal unter 5684 untersuchten Blüten.

Diese Angaben dürfen allerdings nicht unbedingt verallgemeinert werden, da nur stichprobenartige Zählungen von wenigen Pflanzen oder Populationen vorliegen. In der Häufigkeitsbeurteilung der seltener auftretenden Staubblattzahlen durch SALISBURY (1974) und SOBEY (1981) ist außerdem zu berücksichtigen, dass diese Autoren die umfangreiche Literatur nicht vollständig ausgewertet haben (fast nur englischsprachige) – selbst Standardwerke wie PETERSON (1936) oder RAUNKJÆR (1934) sind unberücksichtigt geblieben.

Anmerkung zur Samenbreite:

Geringere Werte können ein Hinweis darauf sein, dass bei der Ermittlung der Samenbreite die Höcker nicht berücksichtigt wurden (z. B.: WHITEHEAD & SINHA 1965).

Anmerkungen zur Samenmasse:

Die Standardabweichung gibt bei einer Normalverteilung den Bereich an, in dem 68,3% aller Proben liegen; im vorliegenden Fall liegen die Werte sogar noch etwas höher: 72,9% (*S. media*), 73,7% (*S. neglecta*), 79,6% (*S. apetala*).

Vergleichswerte sind in der Literatur selten zu finden. Meist handelt es sich um wenig aussagekräftige Einzelmessungen. Die in SINHA & WHITEHEAD (1965) genannten Werte vermitteln in ihrer Scheingenauigkeit ein falsches Bild, da die Variationsbreite nur ungenügend erfasst worden ist (vgl. die scheinbar gute Standardabweichung). Auch ist es wenig sinnvoll, die Samenmassenwerte in größerer Genauigkeit wiederzugeben (Zehntel oder gar Hundertstel Milligramm), wenn man bedenkt, wie schwierig es ist, einheitliche Samenproben zu gewinnen (ohne unreife und taube Samen) und welchen Einfluss die aktuelle Luftfeuchte auf die Samenmasse hat. Da sich schon kleinste Feuchteunterschiede bemerkbar machen, müsste streng genommen die Luftfeuchte angegeben werden, bei der die Wägung erfolgte.

Das Merkmal Samenmasse eignet sich durchaus als Bestimmungsmerkmal, auch wenn kein Labor zur Verfügung steht; der hohe technische Aufwand einer Analysen- oder gar einer Mikrowaage empfiehlt sich nur zur Erstellung der Eichkurve.

Tab. 3: Ergebnisse der flowzytometrischen Untersuchungen. – Results of flow cytometry.

| Taxon | Datum Probe | Messung Probe | CV | Standard | Messung Standard | CV Standard | Koeffizient Glycine | Ploidiegrad |
|------------------------------|-------------|---------------|------|----------------|------------------|-------------|---------------------|-------------|
| <i>S. apetala</i> | 17.10.2014 | 157,18 | 2,38 | <i>Glycine</i> | 298,66 | 1,37 | 0,53 | 2 |
| <i>S. neglecta</i> | 7.10.2014 | 156,55 | 1,4 | <i>Glycine</i> | 303,58 | 1,57 | 0,52 | 2 |
| <i>S. media</i> (tetraploid) | 7.10.2014 | 257,88 | 1,2 | <i>Glycine</i> | 297,96 | 1,32 | 0,87 | 4 |
| <i>S. media</i> (oktoploid) | 7.10.2014 | 503,07 | 1,5 | <i>Glycine</i> | 296,98 | 1,42 | 1,69 | 8 |
| <i>S. media</i> (oktoploid) | 7.10.2014 | 446,56 | 1,24 | <i>Glycine</i> | 260,82 | 1,22 | 1,71 | 8 |

Tab. 4: Herkünfte der untersuchten Flowzytometer-Proben. – Origin of plants for flow cytometry.

| Taxon | Datum | Fundort | Topographische Karte 1 : 25.000 | Gauß-Krüger-Koordinaten | Höhe (m ü. NN) |
|------------------------------|------------|--|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| <i>S. apetala</i> | 16.10.2014 | Frankfurt-Bockenheim, Rasenflächen westl. Senckenberg-Bibliothek | 5817/44 | 3475199/5553838 | 104 |
| <i>S. media</i> (tetraploid) | 6.10.2014 | Denzlingen S, <i>Sinapis-alba</i> -Acker | 7913/14 | 3470030/5469310 | 235 |
| <i>S. media</i> (oktoploid) | 28.9.2011 | Oftersheim S, Spargelfeld östl. Hardtwaldsiedlung | 6617/14 | 3416665/5325675 | ca. 100 |
| <i>S. neglecta</i> | 4.6.2013 | Bankholzen SSW, Wegböschung am Waldrand | 8219/43 | 3494710/5285255 | 465 |

7. Dank

Hinweise auf *S.-neglecta*-Vorkommen erhielten wir von T. Breunig (Karlsruhe), Vergleichssamenproben von S. E. Fröhner (Dresden) und V. Kummer (Potsdam). M. Scherer-Lorenzen (Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Freiburg) gestattete die Laborbenutzung (Präzisionswaage). K. P. Buttler (Frankfurt a. M.) gab wertvolle Hinweise zur Methodik des Chromosomenzählens (G. H.). Verbesserungsvorschläge zum Manuskript erhielten wir von den Gutachtern, G. Matzke-Hajek (Alfter) und H. Reichert (Trier).

8. Literatur

- ALBERS, F. & PRÖBSTING, W. 1998: *Stellaria media*. – p. 569. – In: WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (ed.), Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart (Hohenheim): Ulmer.
- BERGGREN, G. 1981: Atlas of seeds and small fruits of northwest-European plant species 3. – Stockholm: Swedish Natural Science Research Council.
- BLAKESLEE, A. F. & AVERY, A. G. 1937: Methods of inducing doubling of chromosomes in plants by treatment with colchicine. – J. Heredity 28: 393–411.
- BUTTLE, K. P. 1985: Chromosomenzahlen von Gefäßpflanzen aus Hessen (und angrenzenden Ländern), 3. Folge. – Hess. Florist. Briefe 34: 37–42.
- & STIEGLITZ, W. 1976: Floristische Untersuchungen im Meßtischblatt 6417 (Mannheim-Nordost). – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 35: 9–51.
- FISCHER, M. A., OSWALD, K. & ADLER, W. 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, ed. 3. – Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterr. Landesmuseen
- GADELLA, T. W. J. & KLIPHUIS, E. 1971: Chromosome numbers of flowering plants in the

- Netherlands. V. – Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. C 74: 335–343.
- GOLDBLATT, P. & JOHNSON, D. E. 1979 ff.: Index to plant chromosome numbers. – www.tropicos.org/Project/IPCEN.
- HAND, R. & KUMMER, V. 2013: *Stellaria* cf. *neglecta* – $2n = 44$ – p. 113–114. In: HAND, R. & GREGOR, T. (ed.), Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 7. – *Kochia* 7: 109–116.
- HÜGIN, G. 2012: *Stellaria pallida* – noch immer häufig verkannt. – *Kochia* 6: 91–117.
- JÄGER, E. J. (ed.) 2011: Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband, ed. 20. – Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- JEELANI, S. M., RANI, S., KUMAR, S., KUMARI, S. & GUPTA, R. C. 2011: Meiotic studies in some members of *Caryophyllaceae* Juss. from the Western Himalayas. – *Acta Biol. Cracov., Ser. Bot.* 53: 86–95.
- KUMAR, S., KUMARI, S. & GUPTA, R. C. 2012: Cytological investigations of some polypetalous plants from District Sirmaur of Himachal Pradesh in the Western Himalayas, India. – *Chromosome Bot.* 7: 87–96.
- LUDWIG, W. & LENSKE, I. 1969: Zur Kenntnis der hessischen Flora. – *Jahrb. Nassauischen Vereins Naturk.* 100: 112–133.
- MEYER, N., GREGOR, T., MEIEROTT, L. & PAULE, J. 2014: Diploidy suggests hybrid origin and sexuality in *Sorbus* subgen. *Tormaria* from Thuringia, Central Germany. – *Pl. Syst. Evol.* 300: 2169–2175.
- MORTON, J. K. 2005: *Stellaria*. – p. 96–114. In: FLORA OF NORTH AMERICA COMMITTEE (ed.), *Flora of North America* 5. – New York & Oxford: Oxford University.
- NILSSON, Ö. 2001: *Stellaria*. – p. 114–120. In: JONSELL, B. (ed.), *Flora nordica* 2. – Stockholm: Swedish Museum of Natural History.
- OCAÑA, M. E., FERNÁNDEZ, I. & PASTOR, J. E. 1998: Estudio morfológico de frutos y semillas de *Stellaria* L. del suroeste de España. – *Lagascalia* 20: 257–263.
- PETERSON, D. 1933: *Stellaria media* L. × *Stellaria neglecta* WEIHE. – *Bot. Not.* 1933: 500–504.
- 1935: Some chromosome numbers in the genus *Stellaria*. – *Bot. Not.* 1935: 409–410.
- 1936: *Stellaria*-Studien. Zur Zytologie, Genetik, Ökologie und Systematik der Gattung *Stellaria*, insbesondere der *media*-Gruppe. – *Bot. Not.* 1936: 281–419.
- RAUNKIÆR, C. 1934: Om de danske Arter af *Stellaria media*-Gruppen. – p. 3–30. In: RAUNKIÆR, C. (ed.), *Botaniske Studier* 1. – København: J. H. SCHULTZ.
- SALISBURY, E. 1974a: The variations in the reproductive organs of *Stellaria media* (sensu stricto) and allied species with special regard to their relative frequency and prevalent modes of pollination. – *Proc. Roy. Soc. London, Ser. B, Biol. Sci.* 185: 331–342.
- 1974b: Seed size and mass in relation to environment. – *Proc. Roy. Soc. London, Ser. B, Biol. Sci.* 186: 83–88.
- SCHOLTE, G. A. M. 1978: Biosystematic studies in the collective species *Stellaria media* (L.) VILL. (I). – *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.* C 81: 442–456.
- SINHA, R. P. & WHITEHEAD, F. H. 1965: Meiotic studies of British populations of *Stellaria media* (L.) VILL., *S. neglecta* WEIHE and *S. pallida* (DUMORT.) PIRÉ. – *New Phytol.* 64: 343–345.
- SOBEY, D. G. 1981: Biological flora of the British Isles. *Stellaria media* (L.) VILL. – *J. Ecol.* 69: 311–335.
- 1987: Differences in seed production between *Stellaria media* populations from different habitat types. – *Ann. Bot. (Oxford)* 59: 543–549.
- STACE, C. A. 2010: *New flora of the British Isles*, ed. 3. – Cambridge & al.: Cambridge University.
- TOWPASZ, K. 1981: *Stellaria neglecta* Weihe w Polsce. – *Zesz. Uniw. Jagiellon. Prace Bot.* 8: 11–24.
- TURNBULL, L. A., SANTAMARIA, L., MARTORELL, T., RALLO, J. & HECTOR, A. 2006: Seed size variability: from carob to carats. – *Biol. Lett.* 2: 397–400.
- VOGT, R. & APARICIO, A. 2000 „1999“: Chromosome numbers of plants collected during Iter Mediterraneum IV in Cyprus. – *Bocconea* 11: 117–169.
- WHITEHEAD, F. H. & SINHA, R. P. 1967: Taxonomy and taxometrics of *Stellaria media* (L.) VILL., *S. neglecta* WEIHE and *S. pallida* (DUMORT.) PIRÉ. – *New Phytol.* 66: 769–784.
- WOLFF, P. 1993: *Veronica sublobata* – p. 40–41. In: LANG, W. & WOLFF, P. (ed.), *Flora der Pfalz. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete*. – Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.