

Funde von *Portulaca granulostellulata*, *P. nitida* und *P. papillatostellulata* in Nordrhein-Westfalen

F. WOLFGANG BOMBLE

Kurzfassung

Von den bisher zu *Portulaca oleracea* subsp. *oleracea* gestellten Sippen konnten bisher in Nordrhein-Westfalen mehrfach *P. granulostellulata* und jeweils zweimal *P. papillatostellulata* und *P. nitida* nachgewiesen werden. Ausschließlich Mittelwerte der Samenlänge, nicht jedoch Einzelwerte, Minima und Maxima, erlauben eine Zuordnung bei einem Teil der Funde. Die Rotfärbung von Pflanzenteilen ist in Nordrhein-Westfalen nicht zuverlässig mit Samenmerkmalen korreliert und fällt als Bestimmungsmerkmal aus.

Abstract

Records of *Portulaca granulostellulata*, *P. nitida* und *P. papillatostellulata* in North Rhine-Westphalia

From all taxa traditionally sorted to *Portulaca oleracea* subsp. *oleracea*, multiple records of *P. granulostellulata* and two records of *P. papillatostellulata* and *P. nitida* were found in North Rhine-Westphalia. Classification was only possible using mean seed length for some of the individuals. Neither individual seed length measurements nor minima or maxima were found to be useful for identification purposes. Red coloration of certain plant parts is not reliably correlated with seed characteristics and therefore not a useful feature for classification of these taxa in North Rhine-Westphalia.

1 Einleitung

Bisher wurden in Deutschland zwei Sippen aus der *Portulaca oleracea*-Verwandtschaft meist als Unterarten unterschieden: die wildwachsende *P. oleracea* subsp. *oleracea* und die Kulturpflanze *P. oleracea* subsp. *sativa*. DANIN & al. (1979) unterscheiden diverse Sippen im *Portulaca oleracea*-Verwandtschaftskreis, die von DANIN & al. (2008) als Arten aufgefasst werden. Diese Arten wurden bisher in Deutschland nur an wenigen Stellen beobachtet. Der Verfasser möchte mit einem Bericht über erste Ergebnisse von Studien über die DANIN'schen Arten in Nordrhein-Westfalen zu einer stärkeren Beschäftigung mit dieser kritischen Gruppe anregen. Dabei werden morphologische Merkmale auf ihre Brauchbarkeit hin überprüft und diskutiert. Neben Nachweisen auf Exkursionen des Verfassers (z. T. gemeinsam mit dem BOCHUMER BOTANISCHEN VEREIN, dem BOTANISCHEN ARBEITSKREIS AACHEN sowie H. SUMSER, B. G. A. SCHMITZ und H. WOLGARTEN) wurden Portulak-Samen und -Fotos berücksichtigt, die dankenswerterweise von anderen Botanikern (A. JAGEL, C. MICHELS und I. SONNEBORN) zur Verfügung gestellt wurden.

Nach DANIN & al. (1979, 2008) lassen sich die mitteleuropäischen *Portulaca*-Arten wie folgt charakterisieren:

Die Arten unterscheiden sich fast nur anhand der Samen. Wichtig ist dabei die Oberfläche der Samen, besonders die der Samenseite. Dabei ist die Form der Epidermiszellen entscheidend, die regelmäßig langstrahlig sternförmig bis verlängert mit allenfalls angelegter Sternform mit kurzen Strahlen sein kann. DANIN & al. (1979, 2008) belegen warzenartige Strukturen der Samenoberfläche mit zwei Namen: grobe Strukturen in der Mitte der Epidermiszellen werden als "tubercles", feine Strukturen auf und nahe den Zellrändern als "papillae" bezeichnet. Hier wird von Knötchen und von Papillen gesprochen. Bei den bisher in Deutschland, Österreich und der Schweiz nachgewiesenen Arten lassen sich vier Grundtypen der Samenoberfläche unterscheiden (vgl. Tab. 1): Extrem sind einerseits Samen mit einer glatten Oberfläche mit deutlichem Sternmuster und andererseits Samen mit einer sehr rauen Oberfläche mit vielen Knötchen und fast fehlender Sternmusterung. Die beiden anderen Grundtypen vermitteln zwischen diesen Extremen. Der eine zeigt ein relativ

deutliches Sternchenmuster mit mäßig dichtem Papillenbesatz, während der andere ein deutliches Sternchenmuster mit zentralen Knötchen ausbildet.

Innerhalb eines Oberflächentyps kann es di-, tetra- und hexaploide Arten geben, wobei diploide Arten nach DANIN (2011a, 2011b) in Mitteleuropa fehlen. Die hier vorkommenden tetra- und hexaploiden Arten lassen sich an der durchschnittlichen Samengröße unterscheiden, wobei Werte unter 0,85 mm bei Tetraploiden und Werte über 0,85 mm bei Hexaploiden auftreten. Eine Übersicht über die Kombination von Ploidiegrad (und damit Samengröße) und Samenoberfläche bei den mitteleuropäischen Arten gibt Tab. 1. Neben den Samenmerkmalen werden von DANIN & al. (1979) für einzelne Arten Merkmale in der Rotfärbung verschiedener Teile der Pflanze genannt.

Tab. 1: Kombination von Ploidiegrad/durchschnittlicher Samenlänge und Samenoberfläche bei den mitteleuropäischen *Portulaca*-Arten (exkl. *P. sativa*) verändert nach den Bestimmungsschlüsseln von DANIN & al. (1979, 2008) und WALTER (2008).

Ploidiegrad Samenlänge (Durchschnitt)	tetraploid (2n = 36)	hexaploid (2n = 54)
	< 0,85 mm	> 0,85 mm
Samenoberfläche: Epidermiszellen der Samenseitenflächen		
nicht bis wenig verlängert, sternförmig, glänzend, mit langen Strahlen, flach, ohne Papillen an den Strahlen	<i>nitida</i>	<i>oleracea</i> s. str. (= subsp. <i>stellata</i>)
meist verlängert, sternförmig, mäßig glänzend, mit langen Strahlen, viele Strahlen am Ende mit Papillen	<i>granulatostellulata</i>	<i>papillatostellulata</i>
nicht verlängert, sternförmig, mit langen Strahlen, ohne Papillen an den Strahlen, ein bis zwei Knötchen in der Zellmitte	—	<i>cypria</i>
meist deutlich verlängert, kaum sternförmig, ± matt, mit kurzen Strahlen, keine Papillen auf den Strahlen, (2-) 3 benachbarte Knötchen in der Zellmitte	—	<i>trituberculata</i> (= subsp. <i>oleracea</i> auct.)

BUTTNER & THIEME (2013) nennen für Deutschland – meist basierend auf Angaben von DANIN (2011a, 2011b) – neben der Kulturart *Portulaca sativa* die Arten *P. oleracea* für viele Bundesländer, *P. granulatostellulata* für Bayern und Mecklenburg-Vorpommern, *P. nitida* für Bayern und *P. trituberculata* für Berlin und Baden-Württemberg. Dabei sind die nicht auf DANIN (2011a) zurückgehenden Angaben zu *P. oleracea* grundsätzlich kritisch, da einerseits offen ist, ob die Art im engeren Sinne kartiert wurde oder nur die Sammelart, und andererseits der Name *P. oleracea* nomenklatorisch problematisch ist. Die von DANIN & al. (1979) als *P. oleracea* subsp. *oleracea* bezeichnete Sippe wird von DANIN & al. (2008) als *P. trituberculata* beschrieben und mit *P. oleracea* s. str. die vorher *P. oleracea* subsp. *stellata* genannte Sippe bezeichnet. Auch die Aussage von BUTTLER & HAND (2013), dass nach derzeitigem Kenntnisstand nur *P. oleracea* s. str. in Deutschland als etabliert gelten kann, dürfte sich eher auf *P. trituberculata* als auf *P. oleracea* s. str. beziehen.

Nach DANIN (2011a) wurde *Portulaca oleracea* s. str. in Deutschland in Rheinland-Pfalz von H. KAHLHEBER gefunden. MEIEROTT (2008) erwähnt für die Haßberge und das Grabfeld neben *P. sativa* (als *P. oleracea* subsp. *sativa*) die häufigere *P. trituberculata* (als *P. oleracea* subsp. *oleracea*) hauptsächlich von Ackerkulturen, selten von Ruderalstellen und gelegentlich von Pflasterfugen, und die seltenere *P. granulatostellulata* (als *P. oleracea* subsp. *granulatostellulata*) eher für Friedhöfe und Fabrikgelände als für Äcker. Für Österreich nennt

WALTER (2008) neben den für Deutschland genannten Sippen noch *P. papillatostellulata*. DANIN (2011b) gibt Nachweise der bis dahin nicht in Mitteleuropa nachgewiesenen *P. cypria* aus der Schweiz und Belgien sowie von *P. oleracea* s. str. und *P. papillatostellulata* aus Belgien an.

2 Samengröße

DANIN & al. (1979) geben die Grenze der Samenlänge zwischen tetra- und hexaploiden Pflanzen bei 0,85 mm an, wobei Mittelwerte von jeweils 20 bis 50 vermessenen Samen pro Population zugrunde lagen. In den Bestimmungsschlüsseln von DANIN & al. (1979, 2008) und WALTER (2008) wird dagegen nur noch von Samenlänge gesprochen.

Der Verfasser hat von 18 *Portulaca*-Samenproben aus Nordrhein-Westfalen jeweils 12-39 (meistens 15) Samen vermessen. Tab. 2 und Abb. 1 zeigen die Ergebnisse der Messungen. Die Messwerte von einzelnen Samen von tetraploiden und hexaploiden Arten überschneiden sich deutlich. Deswegen können Messungen einzelner Samen zu falschen Ergebnissen führen. Berücksichtigt werden sollten nur Durchschnittswerte – selbst Minima und Maxima besitzen im Zweifelsfall wenig Aussagekraft.

DANIN & al. (1979: 200) weisen für die hexaploide *Portulaca papillatostellulata* auf anhand der Samengröße schwierig zuzuordnende Populationen hin: "If some seeds are shorter than 0.85 mm, in the same population always more than 20 % of the seeds are longer than 0.9 mm". Bei den hier zu *P. papillatostellulata* gestellten Proben hatten jeweils mindestens 20 % eine Samenlänge von 0,9 mm oder mehr. Bei zwei Proben von *P. granulatostellulata* erreichte jeweils ein Same dieselbe Größe. Ohne die Untermuerung durch die mit Chromosomenzählungen abgesicherten Werte zur Samenlänge von DANIN & al. (1979) wäre eine Zuordnung der nordrhein-westfälischen Nachweise von *P. papillatostellulata* zu dieser Art nicht möglich gewesen. Andererseits nennen DANIN & al. (1979) mit 0,86-0,87 mm auch ähnlich geringe Durchschnittswerte für die ebenfalls hexaploide *P. trituberculata* (als *P. oleracea* subsp. *oleracea*).

Tab. 2: Ergebnisse der Messungen der Samen von *Portulaca nitida*, *P. granulatostellulata* und *P. papillatostellulata* aus Nordrhein-Westfalen.

	Ort	n	Minimum (mm)	Maximum (mm)	Durchschnitt (mm)
nitida	Leverkusen-Wiesdorf	15	0,63	0,80	0,71
	Bochum-Weitmar	15	0,70	0,84	0,77
granulatostellulata	Aachen	15	0,60	0,70	0,64
	Bochum-Stiepel	15	0,63	0,76	0,70
	Aachen-Hörn	15	0,63	0,79	0,70
	Aachen, Friedhof Hüls	15	0,66	0,75	0,71
	Aachen-Hörn	15	0,63	0,78	0,72
	Köln-Langel	15	0,66	0,80	0,74
	Augustdorf, Waldfriedhof	18	0,60	0,85	0,74
	Rheinberg-Ossenberg	15	0,70	0,83	0,76
	Duisburg-Homburg	15	0,70	0,86	0,77
	Leverkusen-Hitdorf	15	0,73	0,88	0,77
	Bochum-Weitmar	15	0,73	0,85	0,78
	Köln-Poll	21	0,73	0,90	0,79
	Köln-Langel	12	0,75	0,83	0,79
	Köln-Deutz	15	0,75	0,95	0,81
	papillatostellulata	Bochum-Steinkuhl [1. Messung]	15	0,75	0,91
Bochum-Steinkuhl [2. Messung]		39	0,75	1,00	0,86
Krefeld		14	0,75	0,93	0,86

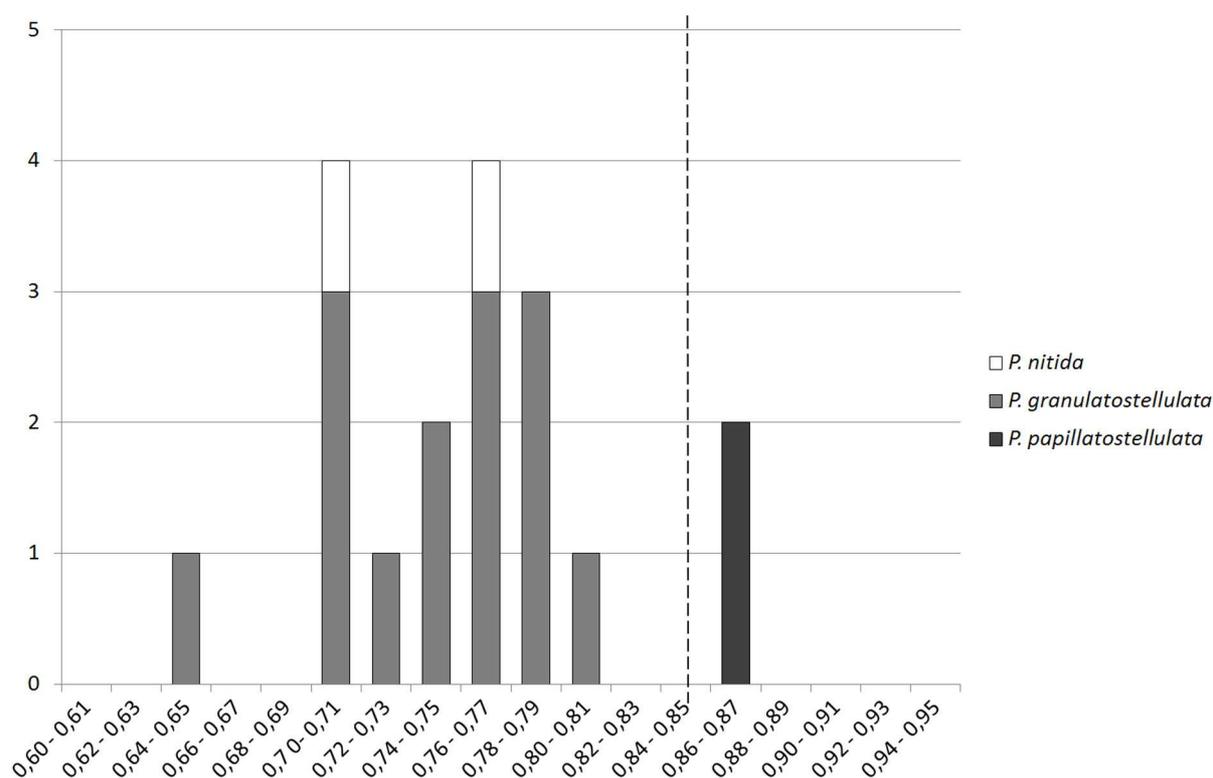


Abb. 1: Anzahl der Messungen pro Intervall der durchschnittlichen Samenlänge von *Portulaca nitida*, *P. granulatostellulata* und *P. papillatostellulata* aus Nordrhein-Westfalen. Die senkrechte, gestrichelte Linie kennzeichnet die Grenze der durchschnittlichen Samenlängen zwischen di-/tetraploiden und hexaploiden Arten nach DANIN & al. (1979, 2008).

3 Rotfärbung

DANIN & al. (1979) nennen für die hier zu betrachtenden Arten für zwei Artenpaare vegetative Unterschiede, die die Rotfärbung bestimmter Pflanzenteile betreffen. Bei Berkeley (Kalifornien) konnten DANIN & al. (1979) an einem Straßenrand Pflanzen von *Portulaca nitida* und *P. granulatostellulata* zusammen wachsend beobachten, bei denen eine Rotfärbung der Blattränder bei *P. granulatostellulata* vorhanden war, bei *P. nitida* jedoch fehlte. Bei einer Population von *P. nitida* wird jedoch von roten Blatträndern berichtet, sodass das Merkmal nicht durchgehend ist. Die bisher in Nordrhein-Westfalen beobachteten Pflanzen von *P. nitida* hatten rotandige Blattränder (Abb. 8 & 9), obwohl die Rotfärbung schwächer als bei *P. granulatostellulata* zu sein scheint. Eine fehlende Rotfärbung der Blattränder ist allenfalls ein Hinweis auf das Vorliegen von *P. nitida*, aber kein notwendigerweise vorhandenes Erkennungsmerkmal.

Als zusätzliches wichtiges Merkmal zur Unterscheidung von *Portulaca granulatostellulata* und *P. papillatostellulata* sehen DANIN & al. (1979) die Rotfärbung der Kelchblätter: Sie sind bei *P. granulatostellulata* rein grün, während sie bei *P. papillatostellulata* rötlich gefärbt sind.* Meist trifft die rein grüne Färbung der Kelchblätter von *P. granulatostellulata* bei den in Nordrhein-Westfalen beobachteten Pflanzen zu (Abb. 2 & 3). Jedoch können ab und zu auch die Kelchblätter rötliche Ränder und Kanten aufweisen. Die bei Augustdorf beobachtete *P.*

* nach WALTER (2008) handelt es sich nicht um Kelchblätter, sondern um Hochblätter – hier wird dennoch von Kelchblättern gesprochen

granulatostellulata hatte teilweise stark rot gefärbte Kelchblätter. Von den *P. papillato-stellulata*-Pflanzen in Nordrhein-Westfalen hatten die aus Krefeld deutlich rote Kelchblätter (Abb. 5), während die in Bochum-Steinkuhl beobachteten Pflanzen keinerlei Rotfärbung aufwiesen (Abb. 6).

Die Intensität der Rotfärbung dürfte von der Sonneneinstrahlung und Wasserversorgung, vielleicht aber auch von Bodeneigenschaften abhängen. So sind Pflanzen an stärker besonnten, sandigen Standorten wie am Rheinufer deutlicher rot gefärbt als an anderen Standorten. Es ist damit zu rechnen, dass normalerweise konstante Rotfärbungs-Unterschiede verschiedener Arten unter bestimmten Standortbedingungen vollkommen entfallen können. Insgesamt ist die Rotfärbung der Pflanzen in Nordrhein-Westfalen nur teilweise mit den Samenmerkmalen korreliert, sodass sie hier allenfalls als Hinweis auf die Artzugehörigkeit, aber nicht als Bestimmungsmerkmal dienen kann.

4 Arten

4.1 *Portulaca granulatostellulata* (POELLN.) RICCERI & ARRIGONI

Der Verfasser konnte von den früher zu *Portulaca oleracea* subsp. *oleracea* gerechneten Sippen im Aachener Raum bisher nur *Portulaca granulatostellulata* (Abb. 2-4) nachweisen. Funde gelangen in der Aachener Innenstadt (5202/12, 2013, F. W. BOMBLE), an drei Stellen im Stadtteil Aachen-Hörn (5202/12, 2013, F. W. BOMBLE) und auf dem Friedhof Hüls in Aachen (5202/22, 2013, F. W. BOMBLE). Auch außerhalb des Aachener Raums ist *P. granulatostellulata* die bisher am häufigsten nachgewiesene Art: Sie konnte am Rhein in Köln-Poll (5007/44, 2012, F. W. BOMBLE, B. G. A. SCHMITZ & BOTANISCHER ARBEITSKREIS AACHEN), Köln-Langel (5107/24, 2013, A. JAGEL & H. SUMSER; 5107/42, 2012, F. W. BOMBLE, B. G. A. SCHMITZ & BOTANISCHER ARBEITSKREIS AACHEN), bei Ossenberg/Kreis Wesel (4405/23, 2013, F. W. BOMBLE), bei Duisburg-Homberg (5406/13, 2013, BOCHUMER BOTANISCHER VEREIN, leg. A. JAGEL) und bei Leverkusen-Hitdorf (4907/14, 2013, F. W. BOMBLE & H. WOLGARTEN) gefunden werden. Nachweise abseits des Rheinufers gelangen im Siedlungsbereich von Köln-Deutz (5007/42, 2013, F. W. BOMBLE & H. SUMSER) und auf Friedhöfen in Augustdorf/Kreis Lippe (4018/34, 2013, A. JAGEL & I. SONNEBORN), Bochum-Stiepel-Dorf (4509/34, 2013, A. JAGEL) und Bochum-Weitmar an der Matthäuskirche (4509/13, 2013, A. JAGEL). Besiedelt werden Pflasterfugen, Wegränder und Flussufersand. Nach bisheriger Kenntnis ist die Art die häufigste Portulak-Art in Nordrhein-Westfalen, hier voll etabliert und vermutlich weiter zunehmend.



Abb. 2: *Portulaca granulatostellulata*, Köln-Langel/NRW (22.09.2012, F. W. BOMBLE).



Abb. 3: *Portulaca granulatostellulata*, bei Ossenberg, Kreis Wesel/NRW (25.08.2013, F. W. BOMBLE).



Abb. 4: Die Epidermiszellen der Samenseite von *Portulaca granulatostellulata* sind etwas gewölbt und sternförmig mit Papillen an den Strahlen. Leg. F. W. BOMBLE, 18.08.2013, in Aachen-Hörn/NRW (V. M. DÖRKEN).

4.2 *Portulaca papillatostellulata* (DANIN & H. G. BAKER) DANIN

Von der Samenoberfläche entspricht die nach DANIN & al. (2008) hexaploide *Portulaca papillatostellulata* (Abb. 5-7) der tetraploiden *P. granulatostellulata*, unterscheidet sich aber durch größere Samen und teilweise rot gefärbte Kelchblätter. Da Unterschiede in der Rotfärbung in Nordrhein-Westfalen unsicher sind (s. o.), bleibt neben der Anzahl der Sternarme der Epidermiszellen (s. u.) nur die durchschnittliche Samengröße als morphologisches Unterscheidungsmerkmal.

Während nach DANIN & al. (1979) manche Populationen von *Portulaca papillatostellulata* die gleiche Samenoberfläche wie *P. granulatostellulata* aufweisen, unterscheiden sich andere Populationen von *P. papillatostellulata* durch eine höhere Anzahl der Arme der Sterne der Epidermiszellen von *P. granulatostellulata*. Die Epidermiszellen der Samen der nordrhein-westfälischen Vorkommen von *P. papillatostellulata* (Abb. 7) weisen durchgehend eine tendenziell höhere Anzahl von Sternarmen als die von *P. granulatostellulata* (Abb. 4) auf.

Die Funde von *Portulaca papillatostellulata* gelangen in Krefeld an einem geschotterten Straßenrand (4605/31, 2013, C. MICHELS) und in Bochum-Steinkuhl (4509/23, 2013, A. JAGEL), wo die Art als Unkraut in Blumenkübeln wuchs. *P. papillatostellulata* wurde offenbar bisher nicht in Deutschland nachgewiesen.



Abb. 5: *Portulaca papillatostellulata*, Krefeld/NRW (15.09.2013, C. MICHELS; nicht am Wuchsort aufgenommen).



Abb. 6: *Portulaca papillatostellulata*, Bochum-Steinkuhl/NRW (16.10.2013, A. JAGEL).



Abb. 7: Mit sternförmigen, etwas gewölbten Epidermiszellen und Papillen an den Strahlen entspricht die Oberfläche der Samenseite von *Portulaca papillatostellulata* der von *P. granulatostellulata*. Unterschiedlich ist bei den nordrhein-westfälischen Nachweisen die größere Zahl von Sternarmen bei *P. papillatostellulata*. Leg. A. JAGEL, 09.10.2013, in Bochum-Steinkuhl/NRW (V. M. DÖRKEN).

4.3 *Portulaca nitida* (DANIN & H. G. BAKER) RICCERI & ARRIGONI

Portulaca nitida (Abb. 8-10) konnte am Rheinufer bei Leverkusen-Wiesdorf (4907/42, 2013, F. W. BOMBLE & H. WOLGARTEN) und auf dem Friedhof an der Matthäuskirche in Bochum-Weitmar (4509/13, 2013, A. JAGEL) nachgewiesen werden. Nach DANIN (2011a) wurde *P. nitida* in Deutschland bisher erst in Bayern von M. HOHLA gefunden.

Aufgrund deutlich abweichender Samenoberfläche ist die Art gut von den beiden anderen Arten zu unterscheiden. Zur Unterscheidung des *Portulaca nitida* von *P. oleracea* s. str. (= *P. oleracea* subsp. *stellata*) können ohne Chromosomenzählung nach bisheriger Kenntnis nur die kleineren Samen von *P. nitida* dienen (DANIN & al. 1979, 2008 und WALTER 2008).



Abb. 8: *Portulaca nitida*, Leverkusen-Wiesdorf/NRW (21.09.2013, F. W. BOMBLE).



Abb. 9: *Portulaca nitida*, Leverkusen-Wiesdorf/NRW (21.09.2013, F. W. BOMBLE).



Abb. 10: Die Oberfläche der Samenseite von *Portulaca nitida* ist flach und glänzend mit sternförmigen Epidermiszellen ohne Papillen an den Strahlen. Leg. F. W. BOMBLE & H. WOLGARTEN, 21.09.2013, in Leverkusen-Wiesdorf/NRW (V. M. DÖRKEN).

5 Ausblick

Nach den hier dargestellten ersten Unterscheidungen der eng umgrenzten Arten der *Portulaca oleracea*-Verwandtschaft in Nordrhein-Westfalen – die Sammelart ist hier inzwischen weit verbreitet und gut bekannt – müssen weitere Untersuchungen klären, ob wirklich der größte Artenreichtum in Rhein-Nähe und im Ruhrgebiet vorhanden ist. Im außerhalb dieser Regionen liegenden Aachen kann der Verfasser zwar keine Vorkommen weiterer Arten als *P. granulostellulata* ausschließen, aber sie dürften hier allenfalls sehr selten sein. Ein Zusammenfallen der größten Diversität der Gruppe mit der zu erwartenden größten Häufigkeit in den wärmeren Gebieten des Landes entspräche den Erwartungen, könnte sich aber bei weiterer Veränderung des Klimas verschieben. Neben den drei bekannten Arten ist mit Funden der bisher nicht nachgewiesenen *P. oleracea* s. str., *P. trituberculata* und vielleicht auch *P. cypria* in Nordrhein-Westfalen zu rechnen. Offenbar ist der Kenntnisstand der Verbreitung der *Portulaca*-Kleinarten noch sehr im Fluss, sodass sogar ein Vorkommen weiterer Arten möglich erscheint.

Danksagung

Ganz herzlich danke ich Herrn Dr. ARMIN JAGEL (Bochum), Frau CARLA MICHELS (Recklinghausen) und Frau IRMGARD SONNEBORN (Bielefeld) für zur Verfügung gestellte Portulak-Samen und Abbildungen sowie Herrn Dr. VEIT M. DÖRKEN (Konstanz) für die Anfertigung der Samenfotos. Dem BOCHUMER BOTANISCHEN VEREIN, dem BOTANISCHEN ARBEITSKREIS AACHEN und den Herren HUBERT SUMSER (Köln-Mülheim), BRUNO G. A. SCHMITZ (Aachen) und HERBERT WOLGARTEN (Herzogenrath) danke ich für gemeinsame Exkursionen.

Literatur

- BUTTNER, K. P. & THIEME, M. 2013: Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen, Version 5. – <http://www.kp-buttner.de> [16.09.2013].
- BUTTNER, K. P. & HAND, R. 2013: Beiträge zur Fortschreibung der Florenliste Deutschlands (*Pteridophyta*, *Spermatophyta*) – Sechste Folge. – *Kochia* 7: 121-130.
- DANIN, A. 2011a: *Portulacaceae*. – In: GREUTER, W. & RAAB-STRAUBE, E. VON (Hrsg.): *Euro+Med Notulae*, 5. – *Willdenowia* 41: 129-138.
- DANIN, A. 2011b: Collections of microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate from Europe and the Mediterranean areas. – *Flora Mediterranea* 21: 305-307.
- DANIN, A., BAKER, I. & BAKER, H. G. 1979: Cytogeography and taxonomy of the *Portulaca oleracea* L. polyploid complex. – *Israel J. Bot.* 27: 177-211.
- DANIN, A., DOMINA, G. & RAIMONDO, F. M. 2008: Microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate found on major Mediterranean islands (Sicily, Cyprus, Crete, Rhodes). – *Fl. Medit.* 18: 89-107.
- MEIEROTT, L. 2008: Flora der Haßberge und des Grabfelds. Neue Flora von Schweinfurt. – Eching: IWH.
- WALTER, J. 2008: Portulak / *Portulaca*. – In: FISCHER, M. A., OSWALD, K. & ADLER, W.: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*, 3. Aufl. – Stuttgart, Linz (Biologiezentrum der Oberöstr. Landesmuseen): 370.

Anschrift des Autors

Dr. F. WOLFGANG BOMBLE, Seffenter Weg 37, D-52074 Aachen, E-Mail: [Wolfgang.Bomble\[at\]botanik-bochum.de](mailto:Wolfgang.Bomble[at]botanik-bochum.de)