

Revision von Herbarbelegen der Gattung *Euphorbia*, Subsektion *Esula*
aus dem Herbarium Berlin-Dahlem

Ergebnisse der Revision, Teil 7:
Hybriden zwischen in Deutschland wildwachsenden Arten

Hans Reichert, Februar 2013

Um einen Überblick über alle in Frage kommenden Hybriden zu erhalten, seien zunächst alle bisher behandelten Arten sowie *Euphorbia cyparissias* tabellarisch zusammengestellt und ihre wichtigsten Bestimmungsmerkmale verglichen.

	esula	salicif	lucida	cypar	sarat	virgat
Blattform	o	m	u-m	ms	m	u
Durchschnittliche Blattbreite (mm)	5,5	16	11	2	4,5	5
Blattbehaarung	-	+	-	-	-	-
Spaltöffnungen der Blattoberseite	-	-	- ?	-	+	+
Mesophyllstruktur	-	-	=	-	=	=
Nektarienhörnchen	-	+ -	+	+	+	+
Innenwand des Cyathium-Bechers	+	+	?	-	-	-
Septalschuppen	+	+	+ -	-	-	-
Chromosomensatz (2n) nach Gregor	60	(40)	40	40	60	20

Einmalig vorkommende Merkmale sind durch **Farbe** hervorgehoben.

Abkürzungen in der Tabelle

Blattform (Bezeichnungen nach JÄGER & al. 2011: Rothmaler Grundband. S. 879)	m : linealisch oder lanzettlich, größte Breite in der Mitte, ms : dabei sehr schmal, o : verkehrt-eilanzettlich, größte Breite oberhalb der Mitte, u : eilanzettlich, größte Breite unterhalb der Mitte
Blattbehaarung	+ : vorhanden, - fehlend
Spaltöffnungen der Blattoberseite	+ : flächendeckend, - bei mittleren und oberen Stängelblättern nie auf der gesamten Fläche, meist auf die Mittelrippe beschränkt
Mesophyllstruktur	-: bifazial, Palisadenparenchym nur an der Blattoberseite, =: äquifazial, Palisadenparenchyme auf beiden Blattseiten
Nektarienhörnchen	-: meist kurz und stumpf, + : lang
Innenwand des Cyathium-Bechers	+ : mit herablaufenden Haarleisten, -: kahl
Septalschuppen	+ : auf ganzer Länge behaart, + - : in der oberen Hälfte behaart, -: nur an der Spitze behaart

Falls die Annahme zutrifft, dass Kreuzungen zwischen allen 6 Arten möglich sind, stellt sich die Frage, wie viele Hybriden es dann theoretisch gibt. Im Internet habe ich gefunden, dass die Beantwortung dieser Frage in den Bereich der mathematischen Kombinatorik gehört und mit einer einfachen Formel zu berechnen ist: $n(n-1) / 2$, wobei n hier die Zahl der Arten ist. In unserem Fall also: $6(6-1) / 2 = 15$.

In der folgenden Tabelle sind diese 15 theoretischen Hybridkombinationen aufgelistet. In der Literatur vorzufindende Hybridnamen sind beigefügt. Sie sind ein Beleg dafür, dass man die betreffende Hybride beobachtet hat. In einigen Fällen belegen sogar Chromosomenzählungen den Zusammenhang zwischen Hybriden und ihren Stammarten.

Hybridkombination	Hybridname	Chromosomenzahl (nach Gregor)		
		Elternart 1	Elternart 2	Hybride
Euphorbia	Euphorbia			
<i>cyparissias</i> x <i>esula</i>	x <i>pseudoesula</i>	40	60	50
<i>cyparissias</i> x <i>lucida</i>	x <i>wimmeriana</i>			
<i>cyparissias</i> x <i>salicifolia</i>	x <i>peisonis</i>			
<i>cyparissias</i> x <i>saratoi</i>				
<i>cyparissias</i> x <i>virgata</i>	x <i>gayeri</i>			
<i>esula</i> x <i>lucida</i>				
<i>esula</i> x <i>salicifolia</i>	x <i>paradoxa</i>	60	(40)	50
<i>esula</i> x <i>saratoi</i>				
<i>esula</i> x <i>virgata</i>				
<i>lucida</i> x <i>salicifolia</i>				
<i>lucida</i> x <i>saratoi</i>				
<i>lucida</i> x <i>virgata</i>	x <i>pseudolucida</i>			
<i>salicifolia</i> x <i>saratoi</i>		(40)	60	50
<i>salicifolia</i> x <i>virgata</i>	x <i>angustata</i>			
<i>saratoi</i> x <i>virgata</i>				

Man erkennt bei dieser alphabetischen Anordnung, dass man die Zahl der möglichen Kombination von 6 Elementen auch nach der Formel $5+4+3+2+1 = 15$ berechnen kann, und warum das der Fall ist. Bei jeder Folgegruppe fällt eine Kombination mehr weg, die schon zuvor mit umgekehrter Namensanordnung vorkommt.

Wie man sieht, hat knapp die Hälfte der theoretisch möglichen Hybriden einen Hybridnamen. Diese Hybriden sind also in der Literatur „aktenkundig“. Von den meisten übrigen weiß man offenbar noch nichts oder nicht viel. Es ist nicht überraschend, dass die *cyparissias*-Hybriden am besten vertreten sind. Wegen des Einflusses der extrem schmalblättrigen Zypressenwolfsmilch auf den Habitus des Bastards sind sie relativ leicht zu erkennen. Auch die *salicifolia*-Hybriden sind gut vertreten, da sich der Einfluss von *E. salicifolia* durch zumindest spärliche Behaarung bemerkbar macht.

Dass man dagegen über Bastarde von *Euphorbia saratoi* fast nichts weiß, kann ebenso wenig überraschen, da man diese Art ja erst spät erkannt und dann noch längere Zeit selbst für einen Bastard gehalten hat.

Ich werde die Hybriden anhand der Tabelle der Reihe nach durchgehen und darlegen, ob sich anhand des Berliner Materials etwas dazu sagen lässt.

***Euphorbia cyparissias* x *esula* (*Euphorbia* x *pseudoesula* SCHUR)**

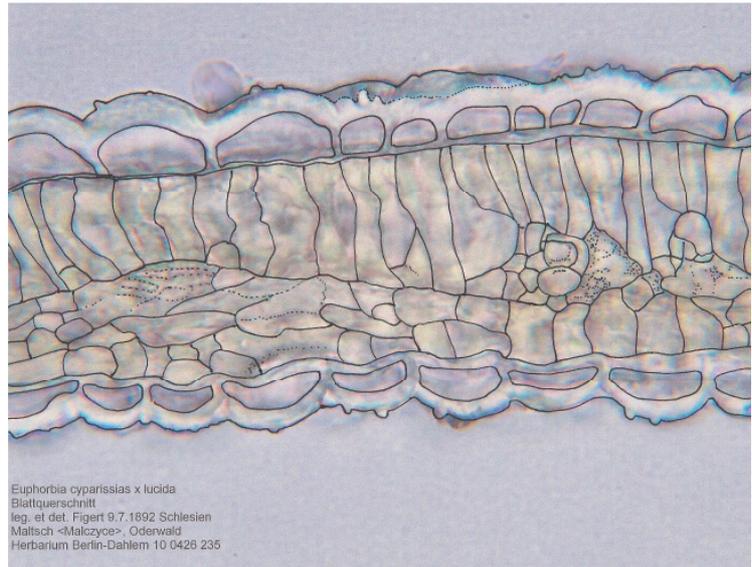
Sie wurde in Teil 2 des Revisionsberichtes ausführlich behandelt. Weitere Informationen bei HENKER (2010) und VOLLRATH & al. (2005).

***Euphorbia cyparissias* x *lucida* (*Euphorbia* x *wimmeriana* J. WAGNER)**

In der Tabelle auf S. 1 sind die beiden Stammarten in nebeneinanderliegenden Spalten zu finden. So kann man leicht ermitteln, wie die Hybride im Falle intermediärer Merkmalsausprägung auszusehen hätte. Die Blätter müssten ca. 6 mm breit sein und oberseits wahrscheinlich etwas glänzend. Im Mesophyll müsste ein Unterseitenparenchym nur angedeutet bzw. nur stellenweise ausgebildet sein. Bei den Septalschuppen wäre eine Behaarung zu erwarten, die sich nicht streng auf die Spitze beschränkt wie bei *Euphorbia cyparissias*.

Das Berliner Herbarium bietet für die Verifizierung gute Möglichkeiten, da es immerhin 7 Exemplare der Hybride enthält. Sie wurden durchweg an der Oder gesammelt, und auf fast

allen Scheden heißt es „zwischen den Elternarten“. Drei der folgenden Bilder stammen von demselben Exemplar, das unten rechts von einem anderen.

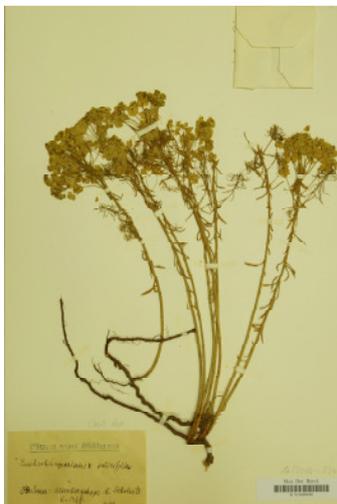


Die Bilder entsprechen recht gut den Erwartungen. Die Blattbreite liegt mit 5 mm ein wenig unter dem erwarteten Wert von 6 mm. Das Palisadenparenchym der Blattunterseite ist tatsächlich nur partiell ausgebildet und die Septalschuppen sind fast nur in der oberen

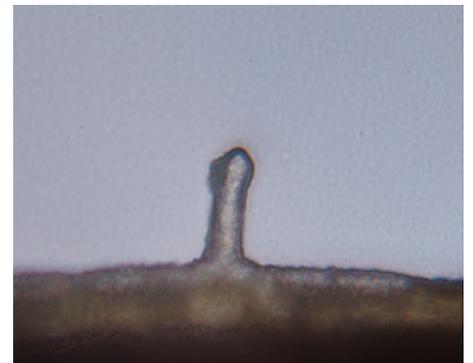


Hälfte mehr oder weniger spärlich behaart.

***Euphorbia cyparissias x salicifolia* (*Euphorbia x peisonis* RECH.)**



Von dieser Hybride ist im Berliner Herbarium ein einziges Exemplar vorhanden, das 1938 von H. Lang in Mähren gefunden wurde. Es sieht habituell fast wie *Euphorbia cyparissias* aus, doch sind an den Blättern spärlich kleine Haare zu entdecken, wie die Makroaufnahme rechts zeigt.



Das alles stimmt mit der Beschreibung des Bastards bei VOLLRATH & al. (2005) überein: „im Habitus nahezu wie *E. cyparissias* entwickelt, aber

mit bis 40 cm Höhe doppelt so groß, mit linealischen, bis 6 cm langen und 3-5 mm breiten, dicht über den Stengel verteilten, etwas behaarten Stengelblättern.“ Es wird außerdem erwähnt, dass die von J. Klotz bei Regensburg gefundenen Pflanzen steril waren.

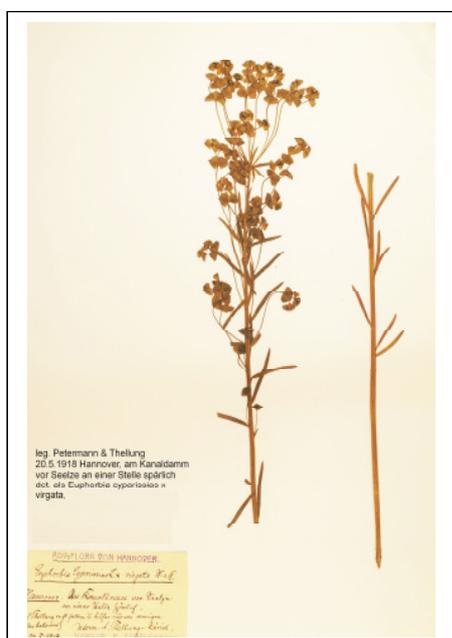


Da die Cyathium-Merkmale der beiden Elternarten voneinander abweichen (siehe Tabelle S. 1), sind hier intermediäre Merkmale zu erwarten. Was die Innenbehaarung des Cyathium-Bechers betrifft, schlagen jedoch ebenso wie bei der Blattbreite die Merkmale von *Euphorbia cyparissias* durch. Ich fand nur völlig kahle Innenwände (kein Bild). Dagegen zeigt sich bei den Septalschuppen ein schwacher Einfluss von *Euphorbia salicifolia*. Sie sind nicht nur am äußersten Ende, sondern auch ein wenig weiter abwärts behaart.

***Euphorbia cyparissias x saratoi* (*pseudovirgata* auct.)**

Über diesen Bastard liegen aus den schon genannten Gründen keine Daten vor. Ich fand im Berliner Herbarium keinen Beleg, den ich jenem zugeordnet hätte. Wie ein Blick auf die Vergleichstabelle S. 1 zeigt, wäre er makroskopisch schwer zu entdecken. Da, wo beide potentielle Elternarten im Mischbestand vorkommen, sollte man auf Exemplare mit intermediärer Blattbreite achten. Findet man solche, kann man unter dem Binokular nach der Verteilung von Spaltöffnungsflecken auf der Blattoberseite mittlerer Stängelblätter Ausschau halten. Zu erwarten ist, dass die Spaltöffnungen nicht über die gesamte Blattfläche verteilt, aber auch nicht nur auf die Mittelrippe beschränkt sind. Leider sind die Spaltöffnungsflecke nicht immer deutlich. Im Blattquerschnitt wäre wie bei *Euphorbia x wimmeriana* ein nur partielles Unterseiten-Palisadenparenchym zu erwarten. Wegen der unterschiedlichen Chromosomenzahl der Elternarten ließe sich der Bastard an Frischmaterial schließlich karyologisch durch die Chromosomenzahl $2n=50$ nachweisen.

***Euphorbia cyparissias x virgata* (*Euphorbia x gayeri* BOROS & SOÓ)**



Zur Problematik dieses Nothotaxons äußern sich VOLLRATH & al. (2005). Die Angaben zerstreuter Vorkommen in Großbritannien (STACE 1975), Deutschland (JÄGER & al. 2011) und in der Schweiz (HEGI 1925) sind wegen der Seltenheit von *Euphorbia virgata* höchst zweifelhaft. VOLLRATH & al. vermuten deshalb, dass es sich entweder um keinen Primärbastard, sondern um eine hybridogene, sich selbst ausbreitende Sippe handelt, oder dass Fehlbestimmungen vorliegen. Ich vermute eher das Letztere.

Im Berliner Herbarium befindet sich 1 Exemplar unter dem Namen *Euphorbia cyparissias x virgata*. Es ist insofern ein bedeutsamer Beleg, als er von Petermann und Thellung gefunden und bestimmt wurde.

Auf Bestimmungen Thellungs stützen sich etliche Fundmeldungen, auch aus England. Das Berliner Exemplar, das in Seelze bei Hannover gesammelt wurde, liegt einer Fundortangabe bei HEGI (1925) zugrunde.

Vom Habitus her erscheint die Deutung als Hybride zwischen *Euphorbia cyparissias* und *Euphorbia virgata* plausibel. Die Blätter sind nur wenige mm breit. Die unteren Stängelblätter scheinen oberhalb des Blattgrundes minimal breiter zu sein als weiter oben. Die oberen Stängelblätter sehen linealisch aus.

Wie die Vergleichstabelle (S. 1) zeigt, sind intermediäre Merkmale, welche die Hybridnatur belegen könnten, nur in der Blattanatomie zu erwarten. Wie beim zuvor behandelten Bastard wäre wieder die Verteilung der Spaltöffnungen auf der Blattoberseite von Bedeutung. Im Mesophyll wäre wieder mit einem nur partiell vorhandenen Unterseiten-Palisadenparenchym zu rechnen.

Meine Querschnitte ergaben sehr eigenartige Bilder. Die Blattoberflächen sind auch nach langem Einweichen der Blattstücke stark wellig. Das Zellmuster ist ziemlich chaotisch. Selbst das Palisadenparenchym der Oberseite ist nicht regelmäßig ausgebildet. Ein Unterseiten-Palisadenparenchym ist tatsächlich nur hie und da angedeutet. Auffällig sind große Interzellularen (in der Abbildung mit X markiert) und die starke Einsenkung der Spaltöffnung an der Blattoberseite..



Ob alle diese Merkwürdigkeiten bloß eine Folge der Hybridisierung sind, sei dahingestellt. Ich kann vorerst damit nichts anfangen. *Euphorbia x gayeri* bleibt eine Forschungsaufgabe.



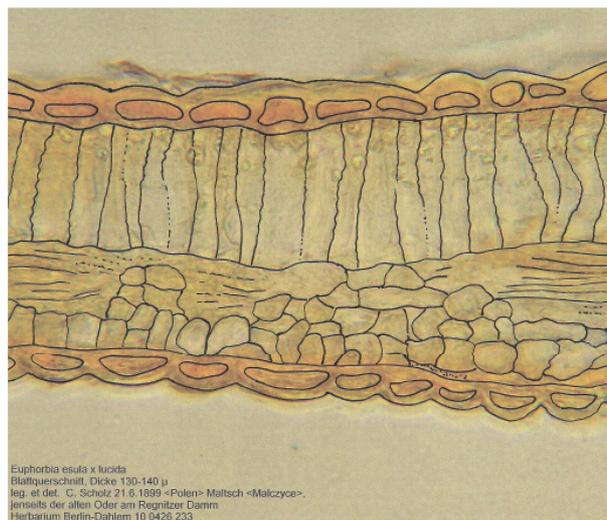
Euphorbia esula x lucida

Obwohl sie anscheinend noch nicht mit einem Hybridnamen benannt wurde, haben sich Botaniker bereits mehrfach mit ihr beschäftigt. Im Herbarium Berlin befinden sich nicht weniger als 6 Belege.

Zunächst seien aus der Vergleichstabelle (S. 1) wieder die zu erwartenden Merkmale abgeleitet für den Fall, dass sie intermediär sind: Blätter ca. 8 mm breit, etwa in der Mitte am breitesten; Blattoberseite etwas glänzend; Nektarienhörnchen von mäßiger Länge; Mesophyll nur ansatzweise mit Unterseiten-Palisadenparenchym.

Die Bilder auf der nächsten Seite bestätigen diese Prämissen größtenteils. Die Blätter entsprechen sehr gut der Erwartung. Manche sind zwar in der oberen Hälfte etwas breiter als unten, doch fehlt die für *Euphorbia esula* typische starke Verschmälerung zum Blattgrund hin. Andere sind linealisch mit fast parallelen Rändern, wieder andere angedeutet lanzettlich

mit größter Breite in der Mitte. Ob ein schwacher Glanz vorhanden ist, lässt sich an getrocknetem Material nicht immer feststellen.



Das Mesophyll weist an der Blattunterseite tatsächlich ein sehr niedriges und unregelmäßiges Palisadenparenchym auf. Bei einem weiteren Exemplar des Herbariums ist es überhaupt nicht zu erkennen. Die Nektarienhörnchen sind nicht intermediär ausgebildet, sondern lang wie bei *Euphorbia lucida*. Dabei muss allerdings bedacht werden, dass sie bei *Euphorbia esula* nicht immer kurz und stumpf sind.

Da Spaltöffnungsflecke nicht gut zu sehen waren, habe ich bei einem Exemplar einen Flächenschnitt durch die Epidermis der Blattoberseite hergestellt und keine Spaltöffnungen gefunden.

***Euphorbia esula* x *salicifolia* (*Euphorbia* x *paradoxa* [SCHUR] POPPERA)**

Über diese Hybride, die in Deutschland nur in Mecklenburg-Vorpommern vorkommt, berichtet ausführlich HENKER (2010). Er weist auf die verworrene Nomenklatur hin und nimmt an, dass es nur illegitime Hybridnamen gibt. Nach RADCLIFFE-SMITH (1985) scheint POPPERA (1922, S.29) jedoch eine korrekte Umkombination vorgenommen zu haben.

HENKER beschreibt den Bastard als stattliche, 50-80 cm hohe Pflanze (siehe Abbildung auf S. 11 unten rechts), die früher offenbar als dekorativ empfunden und kultiviert wurde, z. B. auf Friedhöfen. Die mittleren Stängelblätter sind elliptisch-lanzettlich, mit größer Breite unterhalb oder in der Mitte, 2-2,5 cm breit, vorn abgerundet oder kurz bespitzt, am Grunde keilförmig verschmälert. Behaarung schwer erkennbar, kurz flaumig und nicht überall ausge-

bildet, aber besonders an den jüngsten Blättern. Spaltöffnungen der Blattoberseite vor allem entlang dem Mittelnerv. Nektarien mit spitzen Hörnchen. Hüllbecher innen kahl. Steril, aber vegetativ ausgedehnte Bestände bildend. .

Diese Beschreibung entspricht nicht in allem den Erwartungen, die man aus der Vergleichstabelle ableiten kann. Da beide Elternarten durch Haarleisten an der Innenwand des Hüllbechers gekennzeichnet sind, müssten sie auch bei der Hybride vorhanden sein. Durch den Einfluss von *Euphorbia esula* wäre im Durchschnitt eine etwas geringere Blattbreite zu erwarten (falls nicht an der Bastardierung eine breitblättrige Form von *Euphorbia esula* beteiligt war.).

Das Herbarium Berlin-Dahlem gibt leider zu dieser Hybride nichts her. Es enthält nur einen kümmerlichen Beleg, der 1905 in Polen nahe der deutschen Grenze an der Oder gefunden wurde. Er war zu unansehnlich, um Daten über die typischen Merkmale zu gewinnen.

Euphorbia esula* x *saratoi (pseudovirgata)

Von diesem Bastard sollte man annehmen, dass er in Deutschland öfters zu finden ist. Die Voraussetzungen für seine Entstehung scheinen günstig. Die potentiellen Elternarten sind nach *Euphorbia cyparissias* bei uns die häufigsten Arten der Sektion. Es gibt viele Gegenden, in denen sie nicht weit voneinander entfernt vorkommen, manchmal sogar an der gleichen Fundstelle (in Rheinland-Pfalz z. B. am Eich-Gimbsheimer Altrhein). Sie stimmen im Chromosomensatz ($2n=60$) überein, was ebenfalls die Hybridisierung erleichtern sollte.

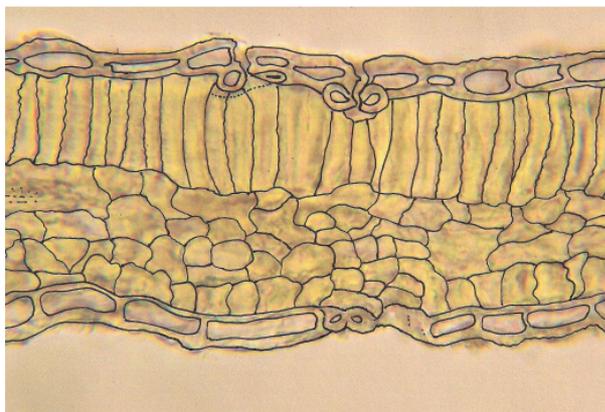
Ich finde bei meinen blattanatomischen Untersuchungen öfters Exemplare mit intermediärer Ausbildung des Mesophylls, die man dieser Hybride zuordnen kann. Das Palisadenparenchym der Blattunterseite ist bei ihnen nicht durchgehend ausgebildet. Oft beschränkt es sich auf den randnahen Bereich des Blattes, während zur Mitte hin das Zellmuster unregelmäßig wird und in Schwammparenchym übergeht.



In der Literatur spielt der Bastard bisher keine Rolle. Ein Grund dafür ist zweifellos das späte Erkennen von *Euphorbia saratoi* als eigenständige Art. So lange sie als Hybride *Euphorbia* x *pseudovirgata* betrachtet wurde, wäre es ja um einen Tripelbastard gegangen. Mit diesen schillernden Wesen geben sich außer wenigen Spezialisten die Botaniker nicht gerne ab. Hinzu kommen die ungelösten nomenklatorischen Fragen. Es war deshalb nicht damit zu rechnen, im Berliner Herbarium einen Beleg mit der Aufschrift *Euphorbia esula* x *saratoi* oder *E. esula* x *pseudovirgata* vorzufinden. Doch fand ich unter den als *Euphorbia esula* bestimmten Belegen 7 mit Übergangsmerkmalen. Einer davon sei vorgestellt.

Die Blätter haben ihre größte Breite meist etwas oberhalb der Mitte, sind aber zur Basis hin

nicht so fein verschmälert, wie es für *Euphorbia esula* typisch ist..



Im Mesophyll ist an der Blattunterseite stellenweise ein niedriges Palisadenparenchym durch quaderförmige Zellen angedeutet, teils reicht aber das unregelmäßige Zellmuster des Schwammparenchyms bis an die untere Epidermis heran. Auch die Spaltöffnungen an der Blattoberseite weisen auf *Euphorbia saratoi* hin. Die hier nicht abgebildeten Cyathium-Merkmale sind bei diesem

Exemplar ganz wie bei *Euphorbia saratoi* ausgebildet (vgl. Tabelle S. 1). Insgesamt steht es also dieser morphologisch etwas näher als der Elternart *Euphorbia esula*.

Euphorbia esula* x *virgata

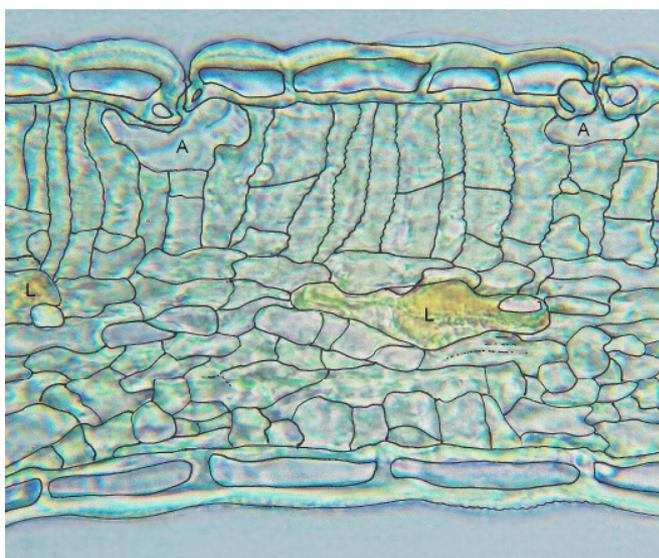
Bei dieser Hybride bedarf es zunächst einer taxonomischen Klärung. Sie ist in der Literatur präsent, wird aber in der Regel mit *Euphorbia saratoi* (*pseudovirgata*) gleichgesetzt. Wie jetzt hinreichend geklärt sein dürfte (vgl. HENKER (2010)), handelt es sich bei dieser Sippe keineswegs um einen Bastard zwischen *Euphorbia esula* und *E. virgata*. Dagegen spricht neben morphologischen Merkmalen auch der Chromosomensatz von $2n=60$. Bei der Hybride wäre $2n=40$ zu erwarten. Hier geht es wohlgerne um diese Primärhybride.

Leitet man aus der Vergleichstabelle wieder die voraussichtlichen intermediären Merkmale für den Bastard ab, findet man die gleichen wie für die zuvor behandelte *Euphorbia esula* x *saratoi*. Sind die beiden am Ende gar nicht zu unterscheiden? Dem ist nicht so. Die Gleichheit wird nur dadurch vorgetäuscht, dass in der Tabelle der feinere Bau des Mesophylls nicht berücksichtigt ist. Wie in früheren Folgen beschrieben, unterscheidet sich *Euphorbia virgata* von *Euphorbia saratoi* durch Querteilungen in den Palisadenzellen, so dass beide Palisadenparenchyme 2- (bis 3-) schichtig sind. Bei der Hybride wäre zu erwarten, dass die Gene von *Euphorbia esula* gegen das Unterseiten-Palisadenparenchym agieren, dieses also reduziert wird, die Gene von *Euphorbia virgata* aber Querteilungen bei den Palisadenzellen der Blattoberseite herbeiführen.

Der vollständige Steckbrief für den Primärbastard *Euphorbia esula* x *virgata* sieht demnach folgendermaßen aus: Blätter etwa 5 mm breit, mit größter Breite in der Mitte; Spaltöffnungen auf der Oberseite mittlerer Stängelblätter nicht über die gesamte Fläche verteilt, aber auch nicht auf die Mittelrippe beschränkt; Mesophyll in etwa mit folgendem Aufbau $P_{1-2(-3?)}$ - $S_{P_{1(-2)}}$. Hüllbecher-Innenwand mit schwach entwickelten Haarleisten. Septalschuppen nicht nur an der Spitze, aber auch nicht bis zum Grunde behaart.

Wie man sieht, würde der Bastard nach dieser Prognose nur in einem der aufgelisteten Merkmale, nämlich der Blattform, mit *Euphorbia saratoi* übereinstimmen.

Im Berliner Herbarium fand ich nur einen Beleg, auf den die Beschreibung einigermaßen zutrifft. Er wurde 1971 von C. Beck in der Nähe von Leningrad gefunden und vom Finder als *Euphorbia borodinii* SAMBUK bestimmt. Da dieser Name als Synonym von *Euphorbia esula* angesehen wird, trug ein Anonymus den handschriftlichen Revisionsvermerk „*Euphorbia esula* subsp. *esula*“ ein.



Der russische *Euphorbia*-Spezialist D. V. Geltman revidierte schließlich im Jahr 2009 nach *Euphorbia virgata*. Einige eilanzettliche Blätter deuten tatsächlich auf diese hin. Das obere abgetrennte Blatt und einige Blätter links vom Stängel haben dagegen parallele Ränder bzw. ihre größte Breite in der Mitte. Das Mesophyll entspricht ungefähr den Erwartungen an den Bastard. Das Palisadenparenchym der Blattoberseite hat viele Querwände, und das Unterseiten-Palisadenparenchym ist schlecht entwickelt. Leider erkannte ich die Bedeutung des Belegs erst im Rahmen der blattanatomischen Untersuchungen, die nach der Rückgabe der Belege ans Museum erfolgten. Bei der makroskopischen Revision zuvor versäumte ich es, die Spaltöffnungsverteilung auf den Blattoberseiten zu notieren. Da auf dem Querschnitt 2 Oberseiten-Spaltöffnungen getroffen sind (A: zugehörige Atemhöhlen), kann angenommen werden, dass die Blattoberseiten viele Spaltöffnungen aufweisen. Ich werde den wichtigen Beleg zwecks genauerer Untersuchung nochmals ausleihen.

Leider war die Pflanze zum Sammelzeitpunkt noch jung, und Cyathien sind spärlich vorhanden und noch nicht gut entwickelt. Deshalb konnte ich die Cyathium-Merkmale nicht untersuchen. Doch allein schon der Blattquerschnitt ist ein starkes Indiz dafür, dass tatsächlich der Bastard *Euphorbia esula* x *virgata* vorliegt.

Am gleichen Fundort sammelte Beck ein Exemplar von *Euphorbia esula*.

Euphorbia lucida* x *salicifolia

Dieser Bastard kann schnell abgehakt werden. Weder in der Literatur noch im Berliner Herbarium fand ich Hinweise auf ihn. Die Wahrscheinlichkeit für seine Entstehung ist zumindest in Mitteleuropa wegen der Seltenheit der potentiellen Eltern äußerst gering. Wahrscheinlich erschwert auch eine ökologische Sonderung die Bastardierung.

***Euphorbia lucida* x *saratoi* (*pseudovirgata* auct.)**

Wegen der weiten Verbreitung von *Euphorbia saratoi* wäre mit dieser Hybride eher zu rechnen, doch liegen über sie keinerlei Daten vor. Der Vergleichstabelle ist zu entnehmen,

dass es nicht einfach sein dürfte, sie zu erkennen. *Euphorbia lucida* unterscheidet sich von *E. saratoi* deutlich ja nur durch die Blattbreite, den Oberflächenglanz der Blätter und den Blattumriss. Auf die Ähnlichkeit der Mikromerkmale wurde schon im Bericht über *Euphorbia lucida* hingewiesen. An Frischmaterial kann die Chromosomenzählung Aufschluss bringen. Bei der Hybride ist $2n=50$ zu erwarten.

***Euphorbia lucida* x *virgata* (*Euphorbia* x *pseudolucida* SCHUR)**

Der Bastard wird von JÄGER & al. (2011) als selten angegeben, was angesichts der Seltenheit der Elternarten plausibel ist. Wegen der Ähnlichkeit der Elternart *Euphorbia virgata* mit *E. saratoi* gilt für die Erkennbarkeit fast das Gleiche wie beim vorigen Bastard, allerdings mit einem kleinen, aber wahrscheinlich wichtigen Unterschied: Die Mehrschichtigkeit der Palisadenparenchyme von *Euphorbia virgata* müsste sich dahingehend auswirken, dass beim Bastard eine größere Zahl von Querwänden in beiden Palisadenparenchyemen zu finden ist. Wiederum hätte die Chromosomenzählung große Bedeutung. $2n=40$ wäre zu erwarten

Mehr kann ich über den Bastard nicht sagen, da er im Berliner Herbarium nicht vorhanden ist.

Euphorbia salicifolia* x *saratoi

Im Berliner Herbarium gibt es dazu keinen Beleg. Jedoch findet man Hinweise in der Literatur. VOLLRATH & al. (2005) behandeln die Sippe noch unter der Überschrift *Euphorbia salicifolia* x (*esula* x *virgata*), also als Tripelbastard. Im weiteren Text verwenden sie statt der Hybridformel „*esula* x *virgata*“ den Hybridnamen „x *pseudovirgata*“. Zwischen den Zeilen meine ich herauslesen zu können, dass ihnen deren Eigenständigkeit als hybridogene Sippe schon bewusst war. Die Autoren haben einen Beleg im Auge, der 1962 von Mergenthaler in Undorf (Gemeinde Nittendorf, Landkreis Regensburg) gefunden wurde, also in der Gegend, wo die seltene Elternart *Euphorbia salicifolia* vorkommt (vgl. vorige Folge des Revisionsberichtes). Am Fundort Eitelberg wächst zudem reichlich *Euphorbia saratoi* (*pseudovirgata*).

Merkmale des besagten Exemplars sind „riemenartige“ Blätter (Merkmal von *E. saratoi*) mit in der Jugend stärkerer, später schwächerer Behaarung (Merkmal von *E. salicifolia*). Das klingt überzeugend, doch wage ich kein definitives Urteil ohne das Studium der Feinmerkmale. Im Herbarium der Universität Leipzig stießen Vollrath und H.-D. Horbach auf ein ähnliches Exemplar, das aus der Nähe von Budapest in Ungarn stammt.

Gleichen Habitus haben auch Pflanzen eines Wolfsmilch-Bestandes an einem Straßenrand bei Lonvitz auf der Insel Rügen, über den HENKER (2010) berichtet. Er bestimmte ihn unter Verwendung der Hybridformel *Euphorbia salicifolia* x *virgultosa*, da damals angenommen wurde, *Euphorbia virgultosa* KLOKOV sei der älteste Name für die Spezies, die wir derzeit *Euphorbia saratoi* nennen.

Da mir H. Henker freundlicherweise einen Beleg zur Verfügung stellte, konnte ich die Pflanze eingehend untersuchen. Ich möchte sie deshalb hier besprechen, auch wenn dies nichts mit der Revision des Berliner Herbariums zu tun hat.

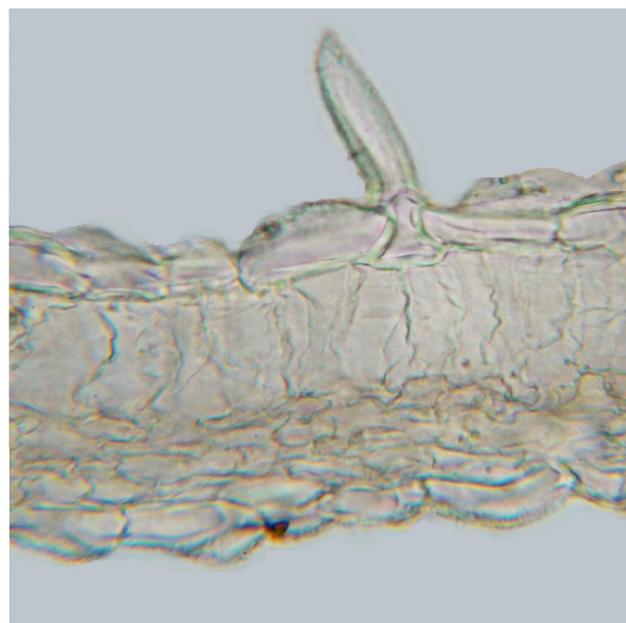
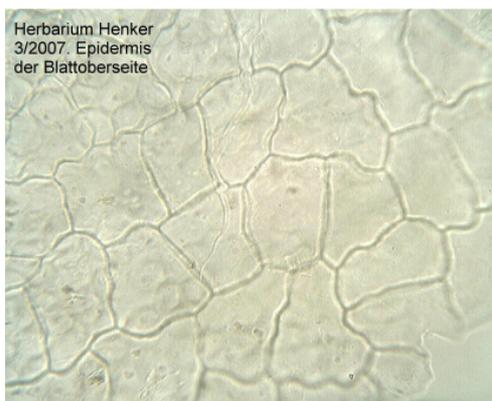
Nach der Vergleichstabelle auf S. 1 sind folgende Merkmale zu erwarten: Blätter ca. 1 cm breit, schwach oder mäßig behaart; größte Breite in der Mitte; mit Tendenz zu linealischem Umriss mit teils parallelen Rändern; Spaltöffnungen auf der Blattoberseite nicht über die gesamte Fläche verteilt, aber auch nicht nur auf die Mittelrippe beschränkt; Palisadenpa-

renchym der Blattunterseite unvollständig entwickelt; Hüllbecher innen mit unvollständigen oder lockeren Haarleisten; Septalschuppen nicht nur an der Spitze behaart, aber auch nicht bis ganz unten.



Der Habitus entspricht weitgehend der Prognose. Die Behaarung ist zum Teil deutlich schwächer als an der im Bild gezeigten Stelle und würde somit ebenfalls zur Hybride passen. Einige Stängelblätter haben jedoch ihre größte Breite oberhalb der Mitte und verjüngen sich zum Blattansatz hin fast stielartig. Das ist ein Merkmal von *Euphorbia esula* und passt zu keiner der postulierten Elternarten.

Unter dem Binokular sind keine Spaltöffnungsflecke zu entdecken, nicht einmal bei der Mittelrippe. Auch mehrere Flächenschnitte durch die Epidermis der Blattoberseite (einer davon auf der Abb. links) bestätigten das völlige Fehlen von Spaltöffnungen.



Das Mesophyll der im Mittel etwa 100 μ dicken und somit relativ dünnen Blätter hat einen eindeutig bifazialen Aufbau (Bild rechts). Es gibt nicht die geringsten Andeutungen eines zweiten Palisadenparenchyms; vielmehr erstreckt sich in der unteren Hälfte des Blattquerschnitts ein aus meist abgeflachten Zellen bestehendes Schwammparenchym (rechtes Bild).

Der Feinbau des Blattes weist somit nicht die geringsten Anzeichen einer Einkreuzung von *Euphorbia saratoi* auf, weshalb ich diese bezweifle.

D. V. Geltman, dem Henker einen Beleg zusandte, bestimmte ihn als „a pubescent form of the common *E. esula*. It happens!“. Da aber zumindest in Mitteleuropa bei *Euphorbia esula* behaarte Formen ebenso wenig gefunden wurden (vgl. HEGI 1925) wie der der von Th. Gregor bestimmte Chromosomensatz von $2n=50$, halte ich ebenso wie HENKER Geltmans Meinung für unbegründet und bin von der Bastardnatur überzeugt. Die Frage bleibt, wer statt *Euphorbia saratoi* als Elternart in Frage kommt. Vom blattanatomischen Feinbau und von der Chromosomenzahl her ist dies von den bei uns vorkommenden Arten nur *Euphorbia esula*.



Wir sind damit beim Bastard *Euphorbia x paradoxa* angelangt, über dessen Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern weiter oben berichtet wurde. Zu ihm würden gut die oben erwähnten Blätter passen, die sich zum Blattgrund hin stielartig verjüngen.

Die beiden Abbildungen machen verständlich, warum HENKER die Pflanzen von Rügen (Bild links) für

etwas anderes hielt als das, was ihm als *Euphorbia x paradoxa* bekannt war (Bild rechts, Beleg aus Krassow, Mecklenburg-Vorpommern). Die Pflanzen sehen im Habitus sehr verschieden aus. Das könnte aber damit erklärbar sein, dass im einen Fall eine schmalblättrige Form von *Euphorbia esula* an der Kreuzung beteiligt war, im andern Fall eine breitblättrige.



Die Cyathium-Merkmale der Pflanze von Rügen entsprechen nicht ganz dem, was man bei *Euphorbia x paradoxa* erwartet. Bei beiden Eltern laufen an der Innenwand des Hüllbeckers Haarleisten herab, und die Septalschuppen sind in ihrer gesamten Länge behaart. Bei der Hybride müsste es ebenso sein. Wie

die linke Abbildung zeigt, sind zwar deutliche Haarleisten vorhanden, doch dünne diese in der unteren Hälfte des Hüllbechers aus. Die Septalschuppen sind nur in der oberen Hälfte dicht behaart. Weiter unten gibt es höchstens vereinzelt Haare.

Diese Merkmale könnten als Einfluss von *Euphorbia saratoi* gedeutet werden. Wie schon gesagt wäre es aber schwer zu verstehen, dass dieser Einfluss in der Blattanatomie sich nicht im geringsten bemerkbar macht. Ich plädiere deshalb dafür, die Pflanze von Rügen als *Euphorbia x paradoxa* zu betrachten.

***Euphorbia salicifolia x virgata* (*Euphorbia x angustata* [ROCH.] SOÓ)**

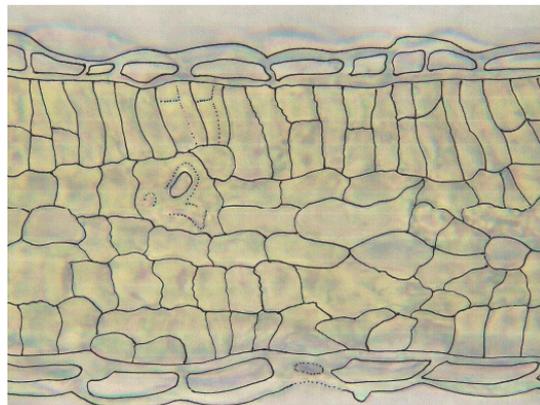
Diese Hybride kann ich nur abhaken, da ich weder Literaturangaben kenne, noch im Berliner Herbarium Belege vorhanden sind. In Deutschland ist mit dem Vorkommen wegen der Seltenheit der Elternarten allenfalls im Raum Regensburg zu rechnen.

Euphorbia saratoi x virgata

So lange *Euphorbia saratoi* unter dem Namen *Euphorbia x pseudovirgata* als Hybride betrachtet wurde, machte sich über diesen vermeintlichen Tripelbastard niemand Gedanken. Jetzt muss er in Betracht gezogen werden. Wegen der Ähnlichkeit der beiden potentiellen Elternarten (vgl. Tabelle S. 1) gehört er mit Sicherheit zu den nur schwer erkennbaren Bastarden. Zu achten wäre in Beständen von *Euphorbia virgata* auf Pflanzen, die mehr frisch- als graugrün gefärbt sind, bei denen die unteren und mittleren Stängelblätter weniger aufgerichtet und im Umriss teils mehr lanzettlich und teils mehr linealisch geformt sind. Solche „Verdachts-Exemplare“ müssen dann entweder karyologisch oder blattanatomisch untersucht werden. Als Chromosomensatz ist $2n=40$ zu erwarten.

Das Mesophyll müsste so gestaltet sein, dass die Palisadenzellen etwa zur Hälfte quergeteilt sind. Das Augenmerk ist dabei vor allem auf das Palisadenparenchym der Blattoberseite zu richten, da das der Unterseite auch bei den reinen Arten oft etwas unregelmäßig strukturiert ist.

Im Berliner Herbarium fand ich 9 Exemplare mit intermediärer Mesophyllstruktur, 6, die mehr *Euphorbia virgata* angenähert sind und eines, das *Euphorbia saratoi* näher steht. Hier sei eines mit intermediärer Ausprägung vorgestellt, das 1821 bei Prag gesammelt wurde.



Die Blätter sind teils lanzettlich, teils mehr linealisch mit teils parallelen Rändern. Im Palisadenparenchym der Blattoberseite ist etwa die Hälfte der Zellen quergeteilt.

Es sei daran erinnert, dass in der Folge über

Euphorbia virgata am Schluss die Hybride schon einmal angesprochen wurde. Dort ist ein ganz ähnlicher Blattquerschnitt von einer Pflanze aus Ungarn abgebildet.

Literatur:

- HEGI, G. & al. 1925: Euphorbiaceae. – S. 113-190 in: HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, **V/1**, München
- HENKER, H. 2010: Kritische *Euphorbia*-Sippen der Sektion *Esula* in Mecklenburg-Vorpommern. – Bot. Rundbr. Mecklenb.-Vorpommern **46**: 3-25
- JÄGER, E. & al. (Hrsg.) 2011: Rothmaler: Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. – 930 S., Heidelberg
- PODPERA, 1922: Plantae moravicae novae vel minus cognitae.- Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk **12**: 1-35
- RADCLIFFE-SMITH, A. 1985: Taxonomy of North American leafy spurge. – S. 14-25 in: WATSON, A L. (ed.): Leafy Spurge, Monograph series of the Weed Science Society of America, Chapter 3 (3)
- STACE, C. A. 1975: Hybridization and the Flora of the British Isles. – 626 S., London, New York
- VOLLRATH, H., WALTER, E. & KLOTZ, J. 2005: Die Ruten- und die Schein-Ruten-Wolfsmilch in Nordbayern sowie weitere Taxa und Nothotaxa der Sectio *Esula*. – Ber. Naturf. Ges. Bamberg **76**: 1–82.