

Untersuchungen zur Taxonomie und
Verbreitung des nordwesteuropäischen *Lilium*
bulbiferum sensu lato



Dr. R. Jürgen Koch



Exkursionstagung zum Schutz der
Ackerwildkräuter
27. - 29.6.2019

Die beiden Bilder stammen aus dem Altenceller Industriegebiet (1735). In den letzten 20 Jahren wurden dort zahlreiche Kleinvorkommen erfasst, die heute i.d.R. erloschen sind. In einer kleinen Fläche, die der Stadt Celle gehört, war im Winter 2016/17 Verbuschung entfernt worden; es konnten sich sehr kräftige Exemplare entwickeln.

Alle Pflanzen gehören zum Taxon „Typ 3“; Samen wird nicht angesetzt.

Der Vortrag wurde ich in Schloß Holte-Stukenbrock gehalten. Gastgeber war Gerd Brechmann von der Stiftung Hof Brechmann. Die Stiftung erhält einen Klon der Safranlilie; mein Vortrag war dementsprechend „safranlilienlastig“.

Gliederung

1. Einleitung
 1. Die Gattung *Lilium*
 2. Untersuchungsgebiet
2. Literaturübersicht
 1. Autoren des 19. Jhdts.
 2. Fragestellung
3. Beschreibung der Taxa
4. Zur vegetativen Vermehrung
5. Zur generativen Vermehrung
 1. Pollen-Kompatibilität
 2. Weibliche Fertilität
6. Diskussion

Die Gattung *Lilium*

- Verwandte Gattungen: *Fritillaria*, *Cardiocrinum*, *Nomocharis*
- *Lilium*
 - Sehr große Chromosomen, nur diploide Arten mit $2n = 24$ Chromosomen. 1 Taxon $3n = 36$
 - Mannigfaltigkeitszentrum Ostasien
 - ~ 110 Arten Eurasien, Nordamerika
 - In Europa Sektion *Liriotypus* (Südeuropa), *L. martagon*, *L. bulbiferum* sensu lato
- Gestalt
 - Schuppenzwiebel, -rhizom, -stolon
 - Basalwurzeln langlebig
 - Stängelwurzeln 1-jährig
 - Stängel aufrecht oder stoloniform
 - Blätter verstreut oder quirlförmig
 - Blüten mit 2x3 Tepalen, 2x3 Antheren, 3 Fruchtblättern
- Vermehrung
 - Generativ, Sl. Samen flach, Verbreitung durch Wind
 - Vegetativ durch isolierte Schuppen, Brutzwiebeln
- Nutzung
 - Taxa mit farbigen Zwiebeln nur als Zierpflanzen
 - Taxa mit weißen und gelben Zwiebeln als Nahrungsmittel (KH)

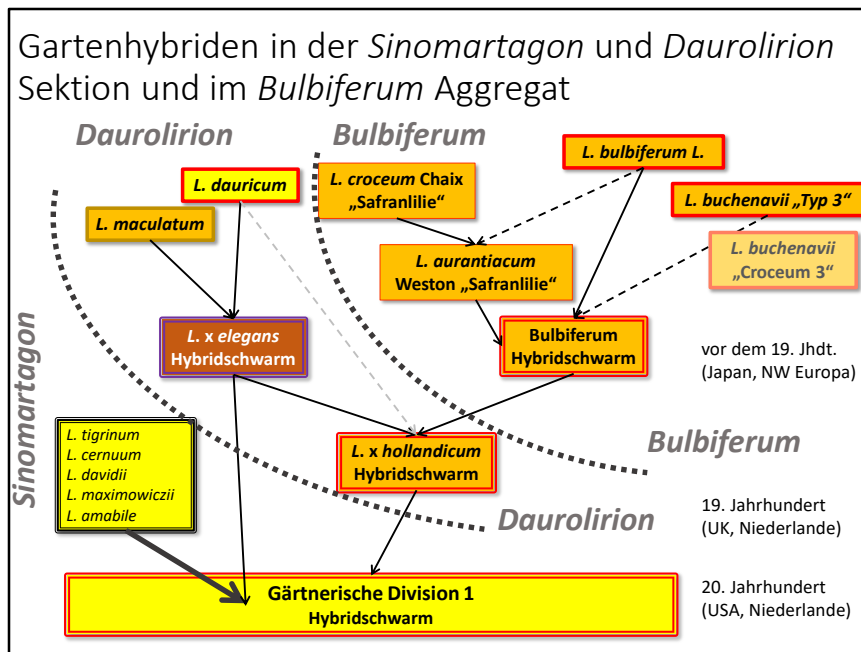
Eine Besonderheit der hier aufgeführten Gattungen ist die einheitliche Zahl von Chromosomen $2n = 24$. Ausnahme ist das triploide Taxon „*Lilium lancifolium*“ (und in einer neueren koreanischen Arbeit einige triploide Klone des *L. leichtlinii* var. *maximowiczii*).

Noda und Schmitzer hatten einen triploiden Klon aus *L. bulbiferum* var. *bulbiferum* gefunden, weitere untersuchte Klone waren diploid.

Die Lilien Europas zerfallen in drei Gruppen:

1. Die Sektion *Liriotypus* kommt in Südeuropa und östlich angrenzenden Gebieten vor (Kaukasus, westl. Iran). Die Sektion zerfällt in Untersektionen, die innerhalb der Untersektionen kreuzungsfertig sind, die zwischen den Untersektionen jedoch hohe Kreuzungsbarrieren aufweisen.
2. *L. martagon* ist namensgebend für die ostasiatische Sektion *Martagon*. *L. martagon* ist die Lilienart mit der weitesten Verbreitung von den Pyrenäen bis in den Osten Sibiriens. In Sibirien wird die Art gesammelt und verzehrt.
3. *L. croceum* (Safranalilien) und *L. bulbiferum* (Feuerlilien) sind eng verwandt mit den Arten der ostasiatischen (Unter-)Sektion *Dauroilirion* aus der Sektion *Sinomartagon*. Kreuzbarkeit zu *Dauroilirion* besteht uneingeschränkt.

Schließlich: Alle Lilien sind essbar, unterschiedlich ist der Geschmack. Lilien mit Anthozyanfärbung schmecken allerdings bitter. Europäische Arten weisen keine Anthocyan-Färbung auf.

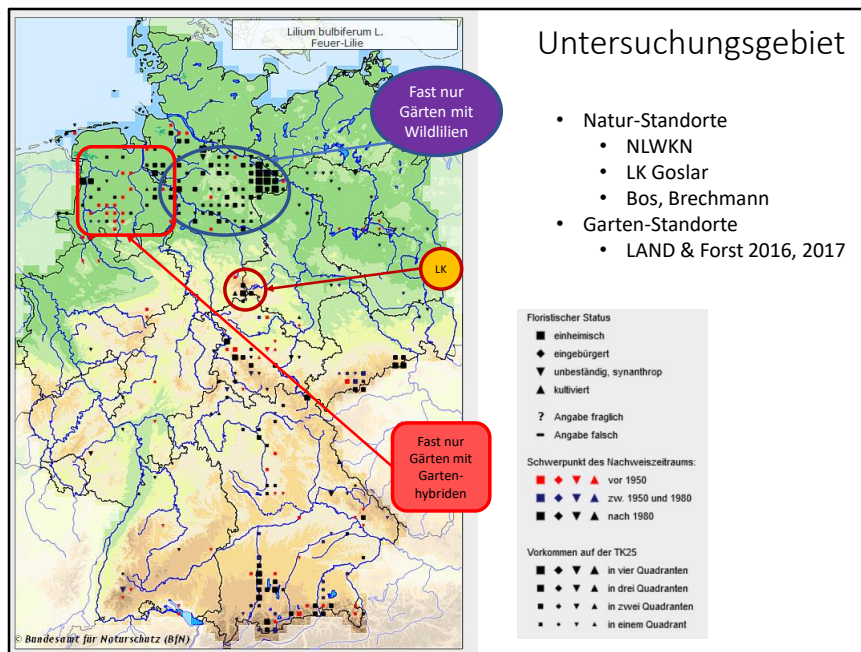


Anmerkung vom 1.12.2019:

Die Folie war beim Vortrag nur als Diskussions-Folie bereitgehalten worden. Als „Vortragsfolie“ enthält sie einfach zu viel Information; die Informationsdichte ist recht hoch.

1. Alle hier benannten Arten und Hybridschwärme enthalten homologe Chromosomen. Pollen ist deshalb meist recht kompatibel und Kreuzungsnachkommen sind meist recht samenfertil. Um Hybriden zu erzeugen, braucht es meist keine besonderen Vorkehrungen. Das nordostasiatische *L. dauricum* ist uneingeschränkt pollenkompatibel mit „Typ 3“ und „Croceum 3“. Folgt man der Literatur, gilt das uneingeschränkt für alle Taxa im *L. bulbiferum* Aggregat.
 1. Alle Arten und Hybriden werden der gärtnerischen **Division 1** zugerechnet; der Sammelbegriff ist „Asiatische Hybriden“, weil bis auf *L. bulbiferum* alle Arten aus Ostasien stammen. Die Hybriden, die gerne in Schnittblumenfeldern angebaut werden, bilden deshalb Pollen aus, der in der Nachbarschaft stehende Feuerlilien bestäuben kann.
 2. Dem entspricht die taxonomische **Sektion „Sinomartagon“** mit der Untersektion „Daurolirion“.
2. Rechts ist eine Zeitachse angegeben.

1. In Japan wurden vor dem 18. Jahrhundert bereits in den Gärten ausgewählte Klone aus den heimischen Wildarten „*L. maculatum*“ (ex Hauptinsel Honshu), *L. dauricum* (Hokkaido) und aus dem Hybridschwarm *L. x elegans* angebaut. Ab dem 19. Jahrhundert gelangten sie nach Europa und wurden dort mit Garten-Taxa aus dem *L. bulbiferum*-Aggregat durchkreuzt. Schon 1742 wurde *L. dauricum* aus Sibirien eingeführt, was Linné bekannt war.
2. Ich vermute, dass auch die europäischen Garten-Feuerlilien hybriden Ursprungs waren. Wenn Linné und Weston als Herkunft Italien (*L. croceum* aus den Südalpen) und Austria (*L. bulbiferum*) angaben, bezogen sie sich vielleicht auf Ausgangseltern von Gartenhybriden.



In der englischsprachigen Literatur werden die Feuer-Lilien der norddeutschen Tiefebene immer übersehen.

Im blauen Oval herrscht eine wissenschaftlich nicht beschriebene Tieflandfeuer-Lilie vor, die hier als „Typ 3“ bezeichnet wird. Auch wenn der angegebene Zeitraum 1980 bis heute für eine Wildart der Kulturlandschaft m.E. zu lang ist, trifft die Angabe im Wesentlichen immer noch zu. Allerdings geht dieses Taxon nach meinem Eindruck in vielen Regionen so stark zurück, dass wir doch besorgt sein sollten.

Im roten Rechteck ist die Situation weitaus dramatischer. Ich werde im Folgenden belegen, dass in den TK 2909 und 2910 ein Taxon in einzelnen Klonen (<<10 Klone) vorkommt, das eine Nordpopulation des in der Dauphiné beschriebenen *L. croceum* Chaix darstellt. Vor 1880 soll dieses Taxon noch sehr häufig gewesen sein. Ein Amateur, Lothar Juffa aus Aschendorf, kannte 1991 noch über 30 Kleinpopulationen. Ein weiterer Amateur, Fred Bos aus den Niederlanden, hatte dieses Taxon auch wenige Jahre später noch an verschiedenen Stellen und in Gärten dokumentiert. 2016 konnte er mir nur noch 2 Standorte mit jeweils einer blühenden Pflanze zeigen. Dieses Taxon ist vom Aussterben bedroht. Einen von der Stiftung „Hof Brechmann“ in Schloß Holte-Stukenbrok gefundenen Klon ordnet die Uni Osnabrück diesem Taxon

zu.

Der braune Kreis umfasst die Feuerlilien des Harzes, die zum Hochland-Taxon der Feuerlilie *L. bulbiferum* L. gehören. In St. Andreasberg und Hohegeiss konnte ich noch einzelne blühende Pflanzen sehen, allerdings eher an klassischen Lilien-Rückzugsorten wie Böschungen. Schaut man genauer nach, findet man in den (Naturschutz-)Wiesen noch unterständige Jungpflanzen mit Stängelbulben. Das Taxon soll vor wenigen Jahren an mir bekannten Standorten noch reich geblüht haben, doch davon konnte ich leider nichts mehr sehen, nur noch Jungpflanzen.

2. Literaturübersicht

Autoren des 19. Jahrhunderts

2 Taxa

(Ascherson & Graebner 1905-1907; Vilmorin 1896)

Merkmal	L. croceum	L. bulbiferum	Literatur
Blätter	Sehr zahlreich	Mäßig viele	A&G
	Keine Brutzwiebeln in ihren Achseln tragend	In ihren Achseln (beim Typus) stets Brutzwiebeln tragend	A&G
Tepalen	Safrangelb	Leuchtend rot oder gelbrod	A&G
Blütezeit	2-3 Wochen später	2-3 Wochen früher	Vilm.
Frucht	Länglich birnförmig, stumpf, doppelt so lang als breit	Verkehrt eiförmig, stumpf, 6-kantig	A&G
Ausläufer	Bis 2 dm lang	-	A&G
Verbreitung	Aus Dauphiné beschrieben. Alpen	Die Mittelgebirge. Oberharz: Andreasberg!	A&G
	Meiste Fundorte der in NW-Deutschland verwilderten Feuerlilie	Vollkommen eingebürgert auf Äckern des NW-deutschen Flachlandes, Groningen, Drenthe	A&G

- Ich vermute, dass A & G ihre Beschreibung von L. croceum von Grenier & Godron 1855 übernahmen. Der Hinweis auf das Vorkommen von L. croceum in der norddeutschen Tiefebene kam vermutlich von W.O. Focke.
- Vilmorin 1896: Die Autoren von Vilmorin's Blumengärtnerei waren A. Voss und A. Siebert. Den Hinweis auf die späte Blüte des L. croceum habe ich im Vilmorin gefunden. Dieser Hinweis stimmt sehr gut mit meiner eigenen Beobachtung überein.

Während die Unterschiede zwischen den Taxa in Norddeutschland sehr deutlich sind und deshalb eine Beschreibung als Arten rechtfertigen, sind die Unterschiede in den Alpen so gering (eigentlich nur noch Bulbillenbildung ja/nein), dass die Taxa nur noch als Subspecies oder Varitäten verstanden werden.

In meinen Untersuchungen wird deutlich, dass die vermeintlich nur eingebürgerten Tiefland-Bulbiferum ein eigenständiges Taxon darstellen. Ich verwende deshalb die folgenden Bezeichnungen:

1. Safranlilie (L. croceum Chaix)
2. Hochland-Feuerlilie (L. bulbiferum L.)
3. Tiefland-Feuerlilie („Typ 3“). Es gibt dafür sogar einen ungültigen Namen aus

Focke 1883: L. Buchenavii nom. inval.

2 Taxa

(Buchenau 1894; Focke 1883)

Merkmal	<i>L. croceum</i> Chaix	<i>L. Buchenavii</i> nom. inv.
Blütenfarbe	brandgelb	hochrot
Blütengröße	kleiner	größer
Blätter	Keine Brutzwiebeln in obersten Achseln	<u>Meist</u> Brutzwiebeln in den obersten Achseln
Früchte	Am Grunde verschmälert	Prismatisch
Verbreitung	Aschendorf, Emsbüren, Papenburg, Haselünne, Neuenkirchen, Lönigen, Lastrup, Cloppenburg, Zwischenahn	Ritterhude
	Gärten, Äcker, an einzelnen Stellen in großer Menge und ganz unausrottbar	Nur von Äckern bekannt

Im naturwissenschaftlichen Verein des Fürstentums Lüneburg waren Feldlilien mit Stängelbulben bekannt, die ich mit den Brutzwiebeln tragenden Lilien aus Ritterhude gleichsetze. Ich bezeichne diese Lilien als „Typ 3“. Heute scheint der „Typ 3“ im Osten Niedersachsens sehr stark vorzuherrschen. Eine größere Anzahl nicht bulbentragender Pflanzen habe ich nur in Govelin gefunden.

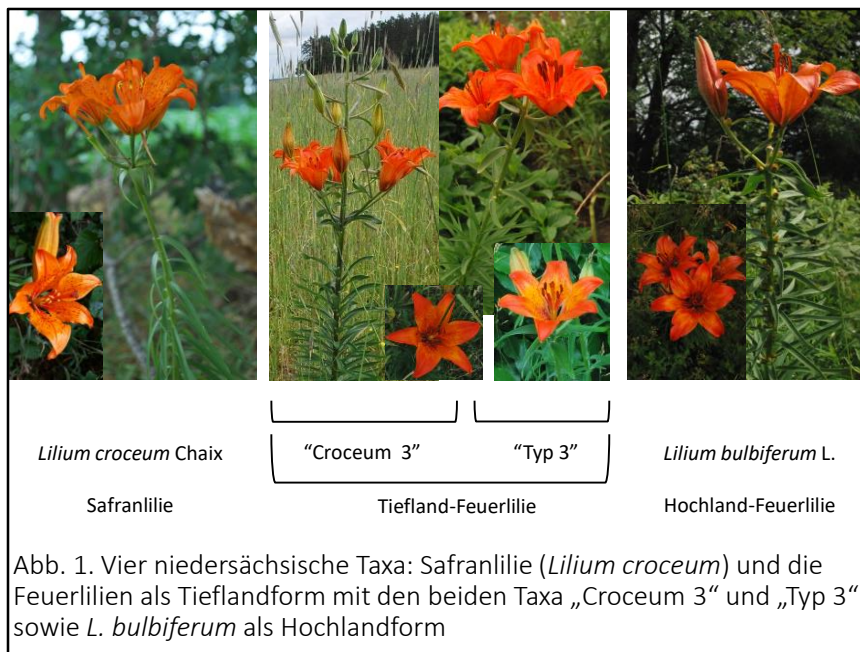
In der 8. Auflage der Flora von Bremen besteht die Ritterhuder Lilie überwiegend aus Pflanzen ohne Stängelbulbenbildung. Sie bezieht sich dabei ausdrücklich auf einen Hinweis von Focke, der damals noch lebte.

Fragestellung

- Im 19. Jahrhundert beschriebene Taxa
 - *L. croceum* Chaix
 - *L. bulbiferum* (Typus)
 - *L. Buchenavii* mit Achselbulbillen
 - *L. Buchenavii* ohne Achselbulbillen
 - *L. pensylvanicum* (frühe, rot blühende Gartenlilien)
- Zuordnung zu den 2015 – 2019 gefundenen Taxa
- Unterschiede in der vegetativen und generativen Vermehrung. Bewertung

Im 19. Jahrhundert kamen die Taxa noch in großen Individuenzahlen in der Kulturlandschaft vor. Das macht die Autoren des 19. Jahrhunderts für mich so interessant. Die damals beschriebenen Taxa habe ich wohl alle noch angetroffen.

Auf die früh, rot blühenden Gartenlilien ging ich im Vortrag nicht weiter ein. Focke kannte sie und hat sie als *L. pensylvanicum* (syn. *L. dauricum*) beschrieben. Die Zwiebeln des echten *L. pensylvanicum* haben nur wenige gegliederte Schuppen, die leicht abbrechen und die sehr anfällig gegen Fusariosen sind. Ich kann mir deshalb nicht vorstellen, dass die von Focke beschriebenen Gartenformen tatsächlich dieser Art angehören. Ich denke, dass es sich dabei um alte Gartenformen handelte, die schon Bauhin als *Lilium purpurocroceum* beschrieben hatte.

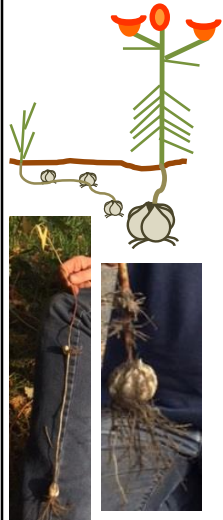


Alle Bilder stammen von Wildstandorten. „Croceum 3“ ist eine sehr merkwürdige Tiefland-Feuerlilie. Ich finde sie nur in einem Acker in Govelin (www.lilienpfad.de) und dann gleich noch bestandsbildend. Vom „Typ 3“ unterscheiden die Pflanzen sich eigentlich sehr deutlich durch das Fehlen von Achselbulben. Ich nahm deshalb ab 2016 an, dass sie den nicht bulbentragenden Pflanzen aus Ritterhude entsprächen; sich quasi in Govelin in die heutige Zeit gerettet hätten. Allerdings ist mir 2018 aufgefallen, dass „Croceum 3“ unterhalb des Tragblatts immer stark behaart ist, während „Typ 3“ unbehaart ist. 2019 habe ich nach Rekombinanten gesucht und wenige Pflanzen gefunden.

Die abgebildete Safranlilie hat defekte Antheren. Schon Focke (1883) kannte aus Aschendorf solche Pflanzen.

3. Beschreibung der Taxa

Lilium croceum Chaix – die Safranlilien des Emslandes



- Die zierliche Version der östlichen Feuerlilien
- Früher im Westen der norddeutschen Tiefebene häufig; ein Lästling der armen Bauern
- Heute nur noch wenige Klone.
- Sehr ausdauernde Gartenpflanze, die an ihrem Platz bleibt, ihn aber ausdehnt.

Ein verträglicher Partner in Prairie-Pflanzungen, zur Verwendung im öffentlichen Grün?



Nur schwache Zwiebeln scheinen zu dem stoloniformen Wuchs zu neigen. Soweit ich das bei meinen wenigen Beobachtungen überhaupt beurteilen kann, wachsen die kräftigen, blühfähigen Zwiebeln dagegen geotrop. Allerdings wird im Vilmorin meine Beobachtung bestätigt. In der ostasiatischen Sektion, zu der *L. bulbiferum* s.l. ohne Zweifel gehört, kommt stoloniformer Wuchs bei einigen Arten vor. Dieser Wuchs ist immer stärker ausgeprägt, wenn die Zwiebeln klein sind.

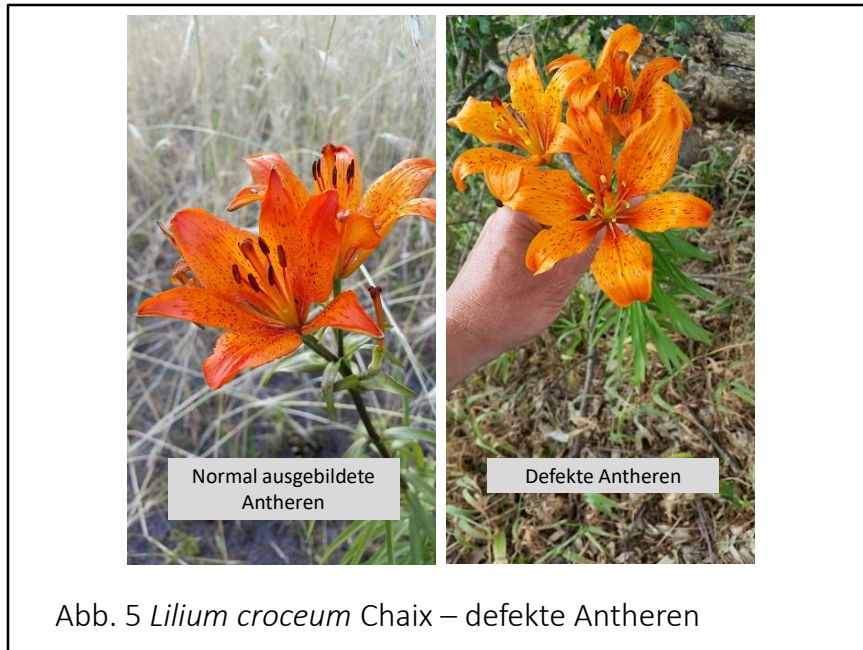
Die beiden abgebildeten Zwiebeln habe ich mit bloßer Hand ohne irgendein Werkzeug ausgegraben. Dies verdeutlicht, wie locker der Boden ist, den diese Art benötigt. Für die Ausgrabung lag eine Bewilligung der unteren Naturschutzbehörde vor. Die Pflanzen befinden sich jetzt im botanischen Garten der Universität Osnabrück.

Lilium croceum Chaix – die Safranlilien des Emslandes



Lothar Juffa verstarb 2014. Er konnte 1991 noch ungefähr 30 verschiedene Klone aus den TK2909 und 2910 beschreiben. 2010 teilte er mir mit, dass die ihm bekannten Kleinstvorkommen mittlerweile erloschen waren. Juffa sah vermutlich keine spontan gebildeten Samenkapseln, konnte aber handbestäubt Samensatz erzielen.

- Der links und unten abgebildete Klon stammt aus Schloß Holte-Stukenbrock. Er hat normale Antheren. Die Uni Osnabrück hat den Klon als „Croceum 68“ codiert.
- Die mittig abgebildete Pflanze ist „Croceum 10“ und stammt aus der Umgebung Papenburgs. Dieser Klon und „Croceum 9“ wurden aus dem Böschungsbereich eines Ackers entnommen, der 1988 eine größere Anzahl Lilien enthalten hatte.
- Die Pflanze rechts oben wächst in einem Gehölz bei Tunxdorf. DNA ist extrahiert, aber noch nicht untersucht.



Eine besondere Form der Papenburger Safranlilien, schon vor über 100 Jahren beschrieben. Der bisher einzige gesicherte Klon aus Papenburg gehört zu dieser Form, die von Lothar Juffa fotografierte Lilie wohl nicht.

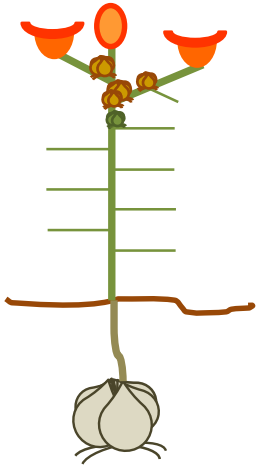
Wobei auch Ludwig Steffen dieses Phänomen im letzten Heft der deutschen Irisgesellschaft (1960) beschrieben hat. Danach firmierte die Gesellschaft in Iris- und Liliengesellschaft um. Er schrieb das Phänomen einer in Schleswig-Holstein verbreiteten Lilie zu. Seine Beschreibung dieser Pflanze liest sich sehr „safran“mäßig.

Abb. 1 *Lilium croceum* Chaix - normale
(links) vs. defekte (rechts) Antheren



Tiefland-Feuerlilie

Lilium buchenavii „Typ 3“



- Im Osten Niedersachsens stark verbreitet.
- Oft in sehr kleinen Beständen.
- Nur einmal als bestätigte Naturentnahme.
- Sonst entweder „schon immer“ vorhanden oder spontan aufgetreten.
- Taucht immer wieder an neuen Stellen auf.

Das ist quasi die Siegerlilie in meinen Untersuchungen. „Typ 3“ ist offensichtlich das am besten an die Kulturlandschaft angepasste Taxon, denn in einem verhältnismäßig großen Gebiet treten diese Pflanzen immer noch auf. In der Kulturlandschaft sind sie zwar unstet, aber schaffen es doch immer wieder, an neuen Standorten aufzutreten. Allerdings nimmt auch dieses Taxon weiter ab und ist in Teilregionen akut gefährdet.

Die Ausbildung der Achselbulben setzt mit der Blüte ein. Die Bulbillen können sehr lange an der Pflanze haften bleiben und werden dann bis zu haselnussgroß. Ich vermute, dass sie durch Vögel verbreitet werden.

Lilium buchenavii Typ 3 / Kulturlandschaft



Verschiedene Naturaufnahmen. Ganz rechts das fast zerstörte Vorkommen in einem ehemaligen Wildacker bei Neu Darchau. Oben mitte und links in der Lüneburger Heide, mitte/rechts in Bredenbock bei Govelin, Unten im Industriegebiet Altencelles.

Lilium buchenavii Typ 3 / Gärten



Verschiedene Gartenaufnahmen. Oben links der Typus-Standort in Ebstorf. Oben rechts und unten rechts in Loxstedt, der nordwestlichste Standort. Unten links Dedelstorf, rechts daneben Bomlitz/1834, halbrechts Lünzen bei Schneverdingen, ein kürzliches spontanes Auftreten.

Sehr oft sind die Besitzer der Gärten alt bis sehr alt. Der anstehende Wechsel der Besitzer wird Veränderungen bringen.

Tiefland-Feuerlilie

Lilium buchenavii

„Croceum 3/Typ 3-“



- Sympatrisch mit „Typ 3“.
- In Govelin, Schlag 85/1 komplementär zu „Typ 3“.

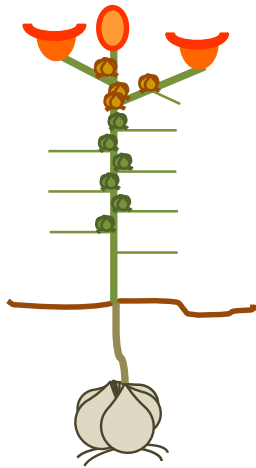
Tiefland-Feuerlilien ohne Achselbulben habe ich außer in Govelin noch in einem Feld bei Verden/Aller und in den Gärten „1834“ bei Bomlitz und „1832“ Borstel gefunden. Govelin liegt inmitten des „Typ 3“-Gebiets, während die anderen drei Vorkommen im mutmaßlichen Grenzgebiet zu *L. croceum* liegen.

Ich habe bisher nur in Govelin unterseits behaarte Tragblätter gesehen. Bulbillenlose Pflanzen mit behaarten Blättern bezeichne ich als „Croceum 3“. Bisher sind „Croceum 3“-Pflanzen untereinander polleninkompatibel.

„Typ 3“-Pflanzen sind Tiefland-Feuerlilien mit sehr schwacher Ausbildung von Achselbulben und unbehaarten Tragblättern. Im Gegensatz zu „Croceum 3“ ist ihr Pollen inkompatibel zu „Typ 3“.

Bergland-Feuerlilie

Lilium bulbiferum



- Blühende Pflanzen meist nur noch an Böschungen
- In der Wiese meist nur noch juvenile Pflanzen.

Die Harz-Lilien gehören zu den klassischen Feuerlilien (Bergland/Hochland-Feuerlilie). Schon in der Blüte sind die Bulbillen sehr deutlich ausgebildet. Am Stängel fangen sie dann bereits an, abzufallen. Bulbillen werden auch an jungen noch nicht blühfähigen Trieben angesetzt.

4. Zur vegetativen Vermehrung

„Typ 3“

Lilium bulbiferum L.

Vergleich der Stängelbulbenbildung
an nicht blühfähigen und
blühfähigen Stängeln von „Typ 3“
und *L. bulbiferum* L.

Stängel adult (blühfähig)



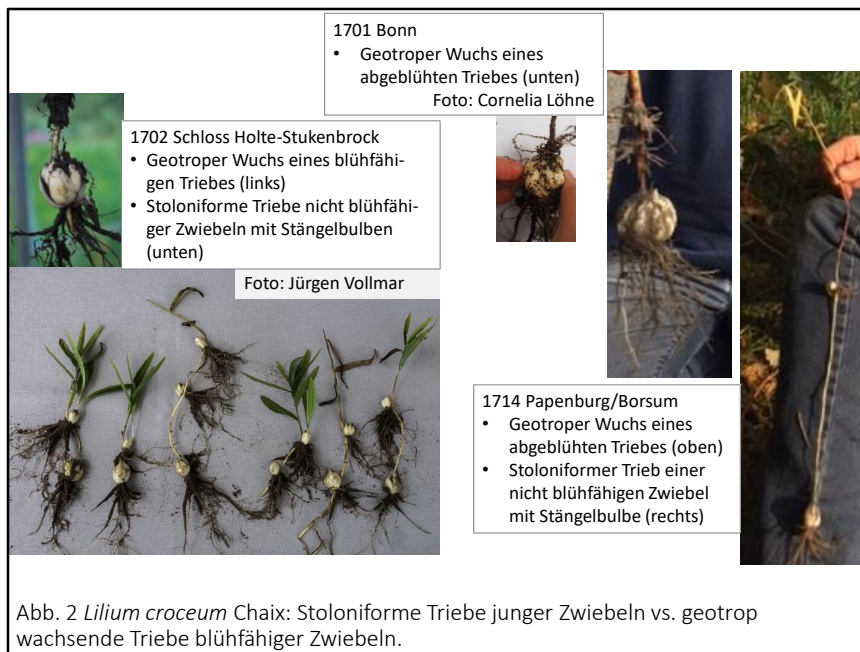
Stängel juvenil (nicht
blühfähig)





Hier sieht man sehr schön, wie groß die Achselbulben bei „Typ 3“ heranwachsen können. Der Massenzuwachs geschieht genau in der Zeit, in der auch die Samenkapseln heranwachsen. Die Safranlilien wurden in gärtnerischer Erde herangezogen. Die Tochterzwiebeln bilden hier z.T. schon im Entstehungsjahr Blattmasse aus.

Es wäre spannend, diese Merkmale in spaltenden Hybridschwärmen zu untersuchen.



Die gezeigten Papenburger Lilienzwiebeln wurden mit Erlaubnis der zuständigen unteren Naturschutzbehörde entnommen und in den botanischen Garten der Uni Osnabrück verbracht. Die Bonner Safranalilien entstammen einem Gartenvorkommen; die Ausläuferbildung junger Zwiebeln wurde nicht festgestellt (aber auch nicht untersucht).

Hier noch einmal die Code-Bezeichnungen aus Osnabrück:

- Croceum 68 ist 1702 Schloß Holte-Stukenbrock.
- Croceum 9 ist die kleine Zwiebel mit stoloniformem Wuchs rechts, Croceum 10 die große Zwiebel links daneben, beide 1714 Papenburg/Borsum.
- Croceum 11 ist 1701 Bonn. Die Akzession stammt aus einem Garten in Bersenbrück/Bokel und wird seit vielen Jahren im Bonner botanischen Garten erhalten. Stoloniformer Wuchs ist bisher nicht aufgefallen.

Beitrag adulter (blühfähiger) und juveniler (nicht blühfähiger) Pflanzen zur vegetativen Vermehrung

	juvenil	adult
<i>L. bulbiferum</i> L.	+	+
<i>L. croceum</i> Chaix	+	0
"Typ 3"	0	+
"Croceum 3"	0	0

0 kein Beitrag
+ hoher Beitrag

Das ist ein Schema, abgesichert nur für die oberirdische Bulbillen-Bildung. In Boldebeck habe ich im Herbst 2019 mit der Scheibenegge hochgeholte Zwiebeln mit Trieben gesehen (Typ 3), die etwas stoloniform gewachsen waren und gut mit Brutzwiebeln besetzt waren.

Ein einfacher Bestimmungsschlüssel

1. Achselbulben an blühenden / adulten Trieben
 1. Vorhanden. Weiter bei 3.
 2. Fehlend. Weiter bei 2.
2. Stoloniformer Wuchs der Jungpflanzen (1), Ausprägung von Anthozyanen in der Blüte (2), Blühzeitpunkt (3)
 1. (1) ja, (2) gering, (3) spät. → ***Lilium croceum* Chaix. Safranlilie**
3. (1) nein, (2) deutlich, (3) früh. → **„Croceum 3“. Tiefland-Feuerlilie**
4. Achselbulben am unteren, vegetativen Stängelteil (1), an juvenilen Trieben (2)
 1. (1) ja, (2) ja. → ***Lilium bulbiferum* L.. (Berg-) Feuerlilie**
 2. (1) nein, (2) nein. → **„Typ 3“. Tiefland-Feuerlilie**

In diesem Schlüssel ist die Behaarung der Blattunterseite von „Croceum 3“ noch nicht enthalten.

5. Zur generativen Vermehrung

Ich hatte Vorabinformationen:

- Lilien sind generell selbstinkompatibel (SI).
- Spontan werden eher keine Samenkapseln angesetzt.
- Pollen anderer Taxa ist kompatibel.
- Triploidie wurde in einem Fall nachgewiesen.

Es ist doch eigentlich merkwürdig, wenn diploide Taxa keinen Samen ansetzen, obwohl sie mit Pollen anderer Taxa bestäubt, sehr wohl hochgradig fertil sind. Bis auf einen Liebhaber (Fritz Ewald) hat diese Merkwürdigkeit niemand zum Anlass genommen, einmal nachzuschauen.

Mein eigenes Vorgehen war von diesen Vorabinformationen bestimmt.

Blütenarbeiten mit der Pflanze „Govelin-Feld 1745/A10“

A10 x A06: Bonitur 3
(leichte Schwellung),
keine Samen



Knospen werden
geöffnet, die Narbe
bestäubt und mit
Alu-Folie abgedeckt.

A10 x A09: Bonitur 1,
keine Samen



A10 x A04: Bonitur 8,
141 Samen

Beide Aufnahmen wurden ungefähr aus dem gleichen Blickwinkel gemacht. „A10“ wie auch „A06“ und „A09“ gehören zu „Croceum 3“. „A04“ gehört dagegen zu „Typ 3“. Der Pollen von „A04“ bewirkte einen guten Samenansatz. Die beiden weiteren Kapseln entstanden spontan aus freier Abblüte. Sie sind ausgeprägter birnenförmig, weil im unteren Bereich die Samenanlagen nicht ausgebildet sind.

Erfassung des Merkmals Samen / Kapsel



Im Durchlicht kann man den Embryo als dunklen Strich erkennen. Die Unterscheidung zu tauben Samen wird dadurch bei gut ausgereiften Samen eindeutig.

1760 x 1754:

- Die Mutter 1760 ist *L. bulbiferum* aus einem Garten bei Meißen. Herkunft ist Altenberg.
- Der Vater 1754 ist ein Gartenklon aus Friedeburg in Ostfriesland, der keine Achselbulben ausbildet. Er muss regelmäßig umgepflanzt werden. Den Klon kultivierte bereits die Großmutter der Altbäuerin in ihrem Garten. Zu der Zeit war er eine häufige, als Feuerlilie bezeichnete Gartenpflanze.

1739 x A07:

- Die Mutter 1739 ist die Tiefland-Feuerlilie „Typ 3“ aus einem Garten in Ebstorf.
- Der Vater A07 war eine Tiefland-Feuerlilie „Croceum 3“-Pflanze aus dem Goveliner Acker.

1742:

- offene Bestäubung auf einer „Typ 3“-Pflanze in einem Garten bei Dedelstorf.

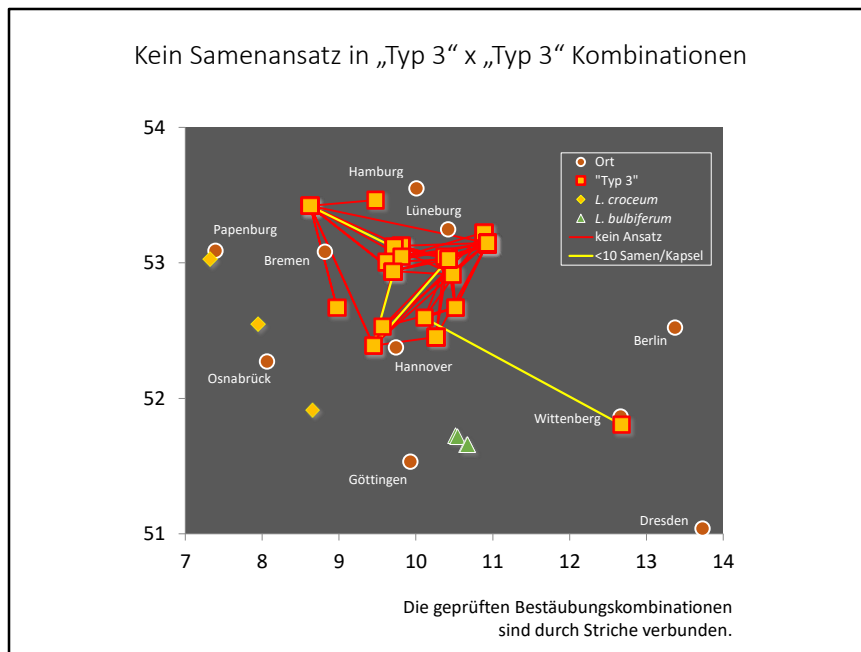
Samenansatz in Abhängigkeit vom Taxon des Polleneltern
(Govelin, 2017)

Sameneltern		Polleneltern									
Taxon	Pflanze	Typ 3		Croceum 3							
		A04	A05	A01	A02	A03	A06	A07	A08	A09	A10
Typ 3	A04	-	-	0							
	A05	0	-	102							
Croceum 3	A01	60	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	A02	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
	A03	(64) [§]	-	0	-	-	-	-	-	-	-
	A06	131	-	-	-	0	-	-	-	-	-
	A07	86	147	-	0	-	0	-	-	-	-
	A08	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
	A09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	A10	141	-	-	-	-	0	-	-	0	-

[§] Die Kapsel war verpilzt. Die Anzahl stellt einen unteren Schätzwert dar.



In der Auswahl der Pflanzen war ich eingeschränkt, weil ich möglichst keine Pflanzen in der Nähe des stark von Besuchern begangenen Feldwegs markieren wollte. Innerhalb des umzäunten Feldes habe ich als „Typ 3“ nur A04 und A05 gefunden. 2019 war A05 verschwunden; A04 hatte sich etwas vermehrt. In einem südöstlich angrenzenden Feld wachsen nur „Typ 3“-Lilien.



Dargestellt sind die Ergebnisse aus den drei Kreuzungsjahren 2016 – 2018. Die wenigen Ergebnisse aus 2019 bestätigen das Ergebnis; ich habe sie nicht mehr mit aufgenommen.

Die roten und gelben Striche verbinden Standorte, zwischen denen ich Pollen ausgetauscht habe. „Typ 3“ x „Typ 3“ hat nie einen normalen Samenansatz erbracht. Es gibt also nur die beiden Kategorien „kein Ansatz“ und „< 10 Samen/Kapsel“.

Die Lilien aus Kemberg bei Wittenberg wachsen seit vielen Jahren in einem Uelzener Garten. Die Besitzerin stammt aus Kemberg und hat ihre Gartenpflanzen aus dem mütterlichen Garten bezogen und nimmt deshalb an, dass die Lilien aus Kemberg stammen. Es ist also durchaus möglich, dass die Lilien ein spontaner Gast waren und aus der Uelzener Population stammen.

"Typ 3" als Samenelter
 - Anzahl Samen in Abhängigkeit vom Taxon des Pollenelters.

Jahr	"Typ 3"		"Croceum 3"		<i>L. croceum</i> Chaix		<i>L. bulbiferum</i> L.		div. Gartenlilien	
	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.	Mittel	Anz.
2016	0,7	32	147	2					145	7
2017	0,7	26	111	20			157	3	118	15
2018	0,0	14			114	2	130	7	82	4

Angeben sind der mittlere Samenansatz/Kapsel und die Anzahl durchgeführter Bestäubungen.

„Typ 3“ wurde über die Jahre hin mit 5 verschiedenen Taxa bestäubt. In den 72 „Typ 3“ x „Typ 3“ Kreuzungen sind keine Selbstungen enthalten. Es handelt sich hier also um Kreuzungen zwischen verschiedenen Beständen.

Bei Bestäubung durch andere Taxa werden dagegen ausgesprochen große Samenkapseln ausgebildet.

Die Klassenbildung ist also sehr deutlich. Sie ist jederzeit reproduzierbar.

Samenansatz normal fertiler Taxa in Abhängigkeit vom Taxon des Pollenelters

Frage- stellung	Kreuzungs- typ	Taxon			
		<i>L. bulbi- ferum</i> L.	„Typ 3“	„Croceum 3“	<i>L. croceum</i> Chaix
Pollen- kompatibilität	Taxon x Taxon	-	0,6 ₇₂	0 ₁₁	136 ₂
Samenfertilität	Taxon x diverse	204 ₃	121 ₆₀	118 ₂₀	-
Pollenfertilität	diverse x Taxon	138 ₁₀	123 ₁₉	115 ₂₂	137 ₃

Mittlere Anzahl Samen / Kapsel Anzahl Bestäubungen

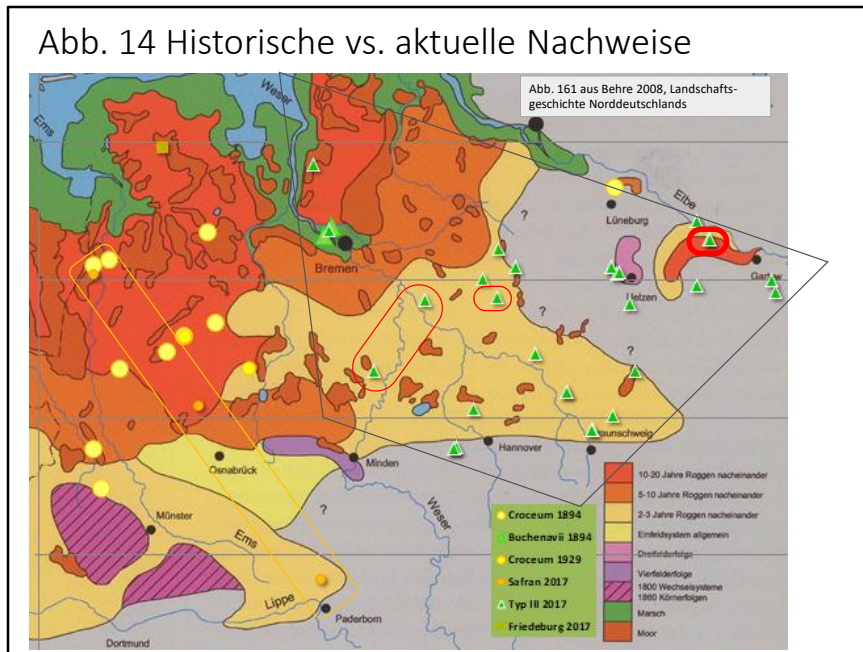
Wenn ich ein bestimmtes Wild-Taxon herausgegriffen hatte und mit Pollen verschiedener anderer Taxa bestäubt hatte (Samenfertilität) oder seinen Pollen auf anderen Wild-Taxa eingesetzt hatte (Pollenfertilität), habe ich immer gut ausgebildete Samenkapseln bekommen. Die allgemeine Fertilität dieser Taxa ist also gut. *L. croceum* Chaix mochte ich bisher nicht mit anderen Taxa zu bestäuben, weil ich die wenigen kostbaren Pflanzen nicht schwächen wollte.

Wirklich auffallend ist der kategorische Unterschied zwischen Safranlilien (*L. croceum* Chaix) und den beiden Tiefland-Feuerlilien, wenn Bestäubungen innerhalb der Taxa vorgenommen wurden. Auch dieser Unterschied ist sicher reproduzierbar.

Im Kreuzungstyp „Taxon x Taxon“ konnte ich *L. bulbiferum* x *L. bulbiferum* bisher nicht untersuchen, weil ich in keinem Versuchsjahr gleichzeitig blühende Mütter mit arteigenem Fremdpollen zusammenbringen konnte. Deshalb nur ein Strich. Mir liegen Hinweise aus der Liebhaberliteratur und aus Korrespondenz vor, dass wie bei den Tiefland-Feuerlilien auch bei den Hochland-Feuerlilien die Pollen-Kompatibilität gering bis sehr gering ist.

6. Diskussion

Abb. 14 Historische vs. aktuelle Nachweise



Einer Kartenabbildung aus der Literatur werden georeferenzierte Fundorte der verschiedenen Taxa überlagert. Die Karte gibt historische Bodennutzungsformen wider. Die Häufung der gelben Kreisflächen in den Regionen mit langjährigem „ewigem“ Roggenanbau deutet auf eine Anpassung der Safranlilien, in den Regionen auch Roggenlilie (niederländisch Roggelelie) genannt, hin.

Die Roggenlilie, die man vielleicht als eine Anpassung an den besonderen Lebensraum „Immerwährender Roggenanbau mit Plaggenhieb“ verstehen kann, war noch vor 100 Jahren verbreitet und sogar ein lästiges Unkraut. In den 1990er Jahren fanden sie unabhängig voneinander der Niederländer Fred Bos und der Papenburger Lothar Juffa noch als Einzelfunde an Böschungen und als Naturentnahmen in Gärten im Raum Papenburg. Davon ist sehr wenig übrig geblieben, wirklich gesichert nur je ein Klon aus Papenburg und Schloss Holte-Stukenbrock.

Lilium croceum Chaix

Safranlilien mit

- Brandgelber Blüte
- Stoloniforem Wuchs juveniler Triebe

Direkter Vergleich?
Unterschiede z.B. im Blühbeginn?

Die Safranlilien des Emslands stellen quasi die Nordpopulation dar, die Lilien der Dauphiné die Südpopulation. Stammen die N-Lilien ursprünglich aus dem Süden? Oder sind beide Populationen der Überrest eines einstmals größeren geschlossenen Gebiets? Ich tendiere zu Letzterem. Übrigens waren die Dauphiné-Lilien bereits aus den Äckern verschwunden, als sie von Chaix im 18. Jahrhundert beschrieben wurden.

Lilium bulbiferum var. *croceum* in der englischen Literatur -
Vergleich zwischen Fig. 7 und 8 (Stoker, 1939) und „Saraastro“
(= 1874/2)

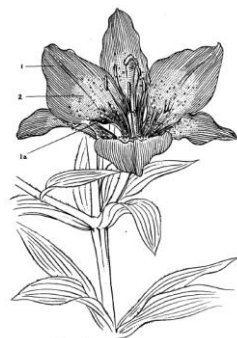


FIG. 7.—*LILIMUM BULBIFERUM* VAR. *CROCEUM*.
Colour pattern of flower (see text).
f. Mandarin Red. z. Orange. 1a. A little darker than z.

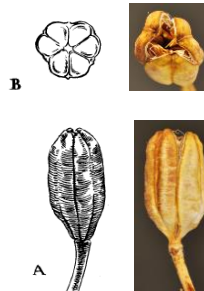


FIG. 8.—*LILIMUM BULBIFERUM* VAR. *CROCEUM*.
A. Capsule (obtained by pollination with *L. dauricum*).
B. Transverse section of capsule, showing arrangement of angles.

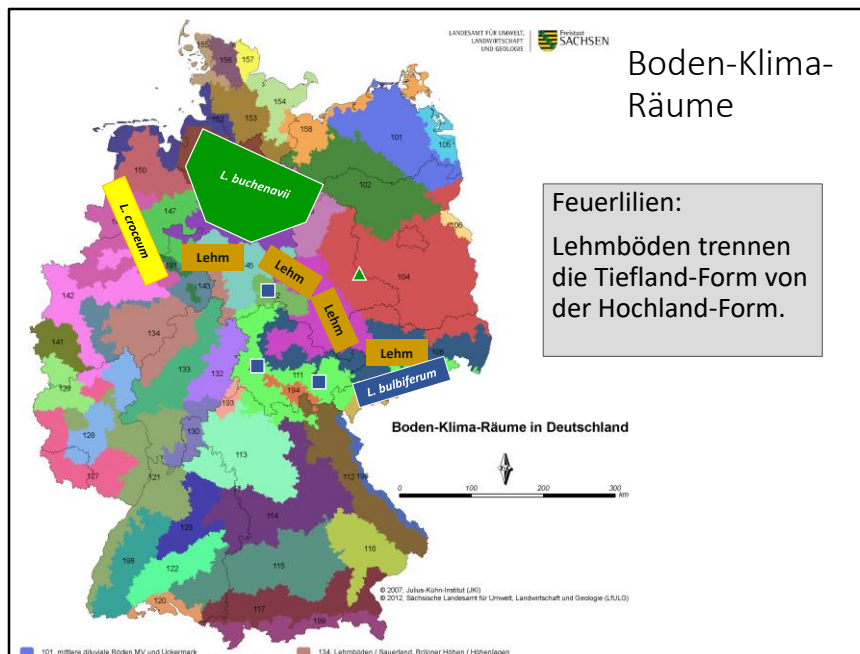
Von 1874/2 wird als Herkunft Oberitalien/Wildstandort angegeben. Auch blühfähige Triebe weisen einen stoloniformen Wuchs auf. Die schwache Samenfertilität könnte auf hybride Herkunft hinweisen.

In der Literatur geht einiges durcheinander, was die Beschreibung der Safranlilien anbetrifft. Einiges davon geht auf Heinricher zurück, der Lilien aus den östlichen Südalpen als *L. bulbiferum* var. *croceum* beschrieb. Seine Auffassung wurde ausdrücklich von Stoker übernommen.

Die Lilie 1874/2 = „Saraastro“ stammt aus einer Privatsammlung. Diese Lilie ähnelt auffallend der Abbildung von *L. bulbiferum* var. *Croceum* in Stoker, 1939, sowohl in der Blüte als auch in der Samenkapsel. „Saraastro“ wächst ausgesprochen stoloniform, seine weibliche Fertilität ist gering, jedenfalls deutlich schwächer als bei den norddeutschen Safran- und Feuerlilien. In der abgebildeten Kapsel habe ich 37 Samen gefunden.

Die Zeichnung der Samenkapsel gibt jedenfalls keine voll ausgebildete Samenkapsel wieder.

Die Fertilität dieser mutmaßlichen Wildlilie ist deutlich schwächer als diejenige der niedersächsischen Wild-Taxa.



Das Konzept der „Boden-Klima-Räume“ (BKR) wurde entwickelt, um die regionale Beschreibung von landwirtschaftlichen Pflanzensorten zu verbessern. Die „Räume“ umfassen Gebiete mit eher einheitlichen Anbaubedingungen. Da Feuer- und Safranlilien Pflanzen der Kulturräume sind, wollte ich die BKR für diese Darstellung einsetzen.

Die Abbildung macht deutlich, dass das Tiefland-Taxon *L. buchenavii* / „Typ 3“ vom Hochland-Taxon *L. bulbiferum* durch eine Zone von schweren Lehmböden abgetrennt wird. Eine Einzelbeobachtung, aber auch Angaben in floraweb lassen mich vermuten, dass *L. buchenavii* eine weitere östliche Verbreitung hatte, wobei zumindest in Deutschland immer Regionen mit Lössböden die südliche Grenze waren. Tiefland- und Hochland-Taxon sind also sehr gut voneinander isoliert.

„Typ 3“ auch in Polen?

Sehr geehrter Herr Dr. Bos,

würden Sie diese Aufsammlung aus Polen (Pieninen Gebirge, Westkarpaten, ca. 600 m a.s.l.) noch zu *Lilium bulbiferum* subsp. *bulbiferum* rechnen? Oder schon zu subsp. *croceum*?

Mit freundlichen Grüßen

Zbigniew Szelaż
Cracow, Poland



Wie weit sind bzw. waren die Tiefland-Feuerlilien in Europa verbreitet? Wie steht es um die Pollenkompatibilität dieser geographisch weit voneinander getrennten Tiefland-Feuerlilien?