

Die Süßwasserflora Mitteleuropas. (1912—1930). — Paul, H.: Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 12 (1909/10). — Paul, H. und Lutz, J. L.: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 25 (1941). — Rabanus: Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg (1915). — Krieger, W.: Desmidiaceen. 1. Teil und 2. Teil, Lfg. 1. Rabenhorsts Kryptogamenflora, Band 13, 2. Aufl. (1937—1939). — Geitler, L.: Cyanophyceen, Rabenhorsts Kryptogamenflora, Band 14 (1932). — Redinger, K.: Studien zur Ökologie der Moorschlenken. Beih. z. Bot. Zentralbl. 52, Abt. B, 231 (1934). — Rozeira, Arnaldo: Algumas Anomalias Em Desmidias. Publicacoes do Instituto de Botanica „Dr. Goncalo Sampaio“. Lisboa (1950). — Schaberg, Fritz: Die Vegetationsverhältnisse einiger Moore und Seen des Chiemseegebietes in pflanzensoziologischer Betrachtung. Intern. Rev. d. Hydrobiol. 41, 217 (1941). — Schönanu, K. v.: Neuere Beobachtungen über die Zellkryptogamenflora Bayerns. Kryptogam. Forsch. 1, 167 (1916—1926). — Skadowski: Hydrophysikalische und hydrobiologische Beobachtungen über die Bedeutung der Reaktion des Mediums für die Süßwasseralg. Verh. intern. Ver. Limn. (1922). — Suchlandt, O. v.: Beiträge zur Kenntnis der Periodizität des Phytoplanktons. Arch. f. Hydrobiol. 13, 4 (1922). — Thienemann, A.: Die Faktoren, welche die Verbreitung der Süßwasserorganismen regeln. Arch. f. Hydrobiol. 8 (1913). — Thienemann, A.: Grundzüge einer allgemeinen Ökologie. Arch. f. Hydrobiol. 35, 267 (1939). — Wehrle, E.: Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedelung an Algenstandorten in der Nähe von Freiburg im Breisgau, Zeitschr. f. Bot. 19, 209 (1927). — Werescagin: Methoden der hydrochemischen Analyse in der limnologischen Praxis. Stuttgart (1913). — West, W. and West, G. S.: A monography of the British *Desmidiaceae*. Vol. I—V. London (1904—1922).

Zur *Festuca-duvalii*-Frage im mitteleuropäischen Raum

Von I. Markgraf-Dannenberg, München

Verschiedentlich ist in der floristisch-soziologischen Literatur die Frage nach der Zugehörigkeit einer derben, blaubereiften *Festuca* angeschnitten worden, die als ziemlich konstante Verbandscharakterart in der von Volk (1930) beschriebenen *Koeleria glauca*-*Jurinea cyanoides*-Assoziation der basiphilen Sanddünen der Oberrheinischen Tiefebene auftritt.

Teilweise wurde diese Sippe einfach als *Festuca glauca*, auch als *Festuca duvalii* oder als *Festuca psammophila* bezeichnet, meist aber mit einem Zweifel an der tatsächlichen Zugehörigkeit. Kürzlich glaubten auch Stöhr und Korneck (1956) die Pflanze auf Grund einiger ihnen beweiskräftig erscheinender Merkmale als *F. psammophila* bestimmen zu können. Daß diese, im wesentlichen böhmisch-brandenburgische Sandrasse ihre klimatisch bedingte Arealgrenze gegen Westen im Elbtal findet, (bei Magdeburg, neuerer Beleg auch bei Barby), stellte ich in einer Verbreitungskarte dar (Dannenberg 1937)¹⁾.

Als ich 1948 die Sandgebiete um Mainz und Darmstadt aufsuchte, um die fragliche *Festuca* am Standort anzusehen, traf ich auf sehr heterogen zusammengesetzte Populationen, wie sie mir auf kleinem Raum noch nicht begegnet waren. Ich ließ die Frage lange Zeit ruhen, um zuerst größere Materialmengen dieser Sandrasse aus den verschiedenen Teilen des oberrheinischen Sandgebietes zusammenzutragen und mir weitere Allgemeinkenntnisse aller vielleicht in Beziehung stehender Taxa zu verschaffen, ehe ich mich an eine Entscheidung der kritischen Frage wagte. Ich denke, daß jetzt die Beobachtungen und Messungen zur vergleichenden Beurteilung von wesentlichen Merkmalen gemeinsam mit der Erfahrung durch Kulturversuche ausreichen werden.

Zunächst möchte ich, unter sachlicher Begründung, der letzten von Stöhr und Korneck geäußerten Auffassung entgegenreten, daß es sich bei der fraglichen Rasse um *F. psammophila* handle. Zwar findet sich, allerdings in geringem Umfang, unter den von Mainz-Mombach, Darmstadt-Pfungstadt und D.-Griesheim gesammelten Exemplaren auch eine der *Festuca glauca* s. lat. zugehörige Sippe. In der Tabelle 1 sind die Merkmale eines besonders gut entwickelten Exemplars dieser *Festuca* einigen für einen Vergleich in Betracht kommenden „*glauca*“-Typen gegenübergestellt: *F. psammophila*, *F. glauca* var. *pallens* und var. *glauca*. Für alle diese sind die Extrem- und die Durchschnittswerte aus umfangreichen Ausmessungen zusammengetragen, für „*eu-glauca*“ aus sehr vielen, von Saint-Yves bestimmten Exemplaren aus Frankreich und Spanien, wodurch die ursprünglichen Maße von Hackel (Mon. S. 94) für *F. glauca* „var. *genuina*“ erweitert werden konnten.

¹⁾ Die Hinweise 1-6 beziehen sich auf die Anmerkungen im Anhang auf Seite 92.

Tabelle I
(D = Durchschnitt)
(Ergebnisse aus einer großen Anzahl von Messungen)

	<i>F. psammophila</i>		<i>F. glauca</i> var. <i>pallens</i>		<i>F. glauca</i> var. <i>glauca</i>		<i>F. glauca</i> var. <i>glauca</i> Mainz-Mombach leg. I. Markgraf- Dannenberg, V 48		
	n. Hackel	eig. Mess.	n. Soó	eig. Mess.	n. Krajina	n. St.-Yves		eig. Mess.	n. Hackel »var. <i>geminus</i> «
Pflanzenlänge cm	30—40	25—39 D = 33	15—30	18—50 D = 32	20—50		21—47 D = 33	20—30	27
Rispenlänge cm	5—9	3,5—5,9 D = 6	bis 10	4,5—10 D = 6,5	7—12	3—6	4,5—6,5 D = 5	3—5	5,3
Blattlänge cm		11—25 D = 17		15—25 D = 18			7,5—27 D = 15		14,5
Blattbreite a = mm	0,7	0,5—1,1 D = 0,8	0,75—0,95	0,5—1,1 D = 0,7	0,6—1,05	0,8—0,9	0,55—0,9 (1,1) D = 0,75		0,4—0,8
4 blüh. Ährchen mm	6—8	6,5—8,0 D = 7,0		6,6—7,5 D = 6,7	6,2—7,5	7—8	6,2—8,5 (10,0) D = 7,0	7—8	8,8
Deckspelze mm	4—5	4,1—4,7 D = 4,4	3,5—5,6 D = 4,5	3,5—4,6 D = 4,0	3,6—4,5		4,3—5,4 (6,4) D = 4,7	4,5—5	6,0
Granne mm	kurz	0,5—2,0 D = 1,1	0,5—2,5	0,1—0,8 D = 0,5	0,5—1,2	kurz	(0,4) 0,9—2,0 D = 1,4	2-bis 3 mal kürzer als Dsp.	bis 1,3
Blattquerschnitt	9 (selten) 11 Nerven, stets gleichmäßig, meist feiner Sklerenchymring; breit- und meist flach- oder etwas tiefer-vielrippig.	11 Nerven, stets gleichmäßig, bis 13 Nerven, stets feiner gleichmäßiger Sklerenchymring; breit- u. flach-vielrippig	nicht unter 9, aber auch 11 bis 13 Nerven, stets feiner gleichmäßiger Sklerenchymring; breit- u. flach-vielrippig			7 (seltener 9) Nerven, gleichmäßig oder stärkerer Sklerenchymring (gelegentlich nicht völlig geschlossen); flach- oder etwas tiefer-mehrrippig			7 bis 9 Nerven, gleichmäßig feiner Sklerenchymring, ziemlich flach-mehrrippig

Der Vergleich der Mainzer *Festuca* mit den übrigen „*glauca*“-Sippen läßt im Fall der *F. psammophila* nur die Ähnlichkeit der für „*glauca*“ allgemein gültigen Merkmale erkennen: den absolut gleichmäßigen, mehr oder weniger feinen Sklerenchymring²⁾, die etwas flach und oberwärts breit ausgebildeten Rippen des absolut glatten Blattes. Man erkennt jedoch neben dem etwas verfeinerten Blattdurchmesser vor allem ganz abweichende Maße für die Teile der Blüte: das Ährchen, die Deckspelze, auch die Granne, die bei *F. psammophila* erheblich kleiner sind. Es fallen gerade die großen, ziemlich linealen Deckspelzen bei der Mainzer „*glauca*“-Sippe auf, so daß auch der Vergleich mit der auf mitteldeutschen Felsstandorten reichlich vorkommenden, in der Gesamtverbreitung osteuropäischen var. *pallens* ungünstiger ausfällt als mit der var. *glauca*. Diese wäre demnach für das behandelte Gebiet festgelegt von Grenzach in Baden, V 1834, det. I. Markgraf-Dannenberg, ferner von Staufen bei Soultzbach (Haut-Rhin), VII 1921, leg. E. Issler, det. Saint-Yves, und von Mainz-Mombach, V 1948, leg. et. det. I. Markgraf-Dannenberg, den östlichsten Vorkommen der Rasse. Daß es sich sowohl um Fels- als auch um Sandstandorte handelt, entspricht den ökologischen Erfahrungen für *F. glauca* var. *glauca* in Westeuropa, wo diese auf felsigen oder sandigen Böden verschiedenster Azidität zu finden ist.

Räumlich benachbart neben *F. glauca* var. *glauca* taucht innerhalb derselben Population ein in den wichtigsten Merkmalen recht inkonstanter Typ auf, der leicht durch die an der Spitze beginnende Rauheit des Blattes auffällt³⁾. (Stohr-Korneck hatten in diesem Anzeichen kein Hindernis gesehen, diese Pflanzen ebenfalls noch zu *F. psammophila* zu ziehen.) Es handelt sich jedoch nicht um dieses Merkmal allein, sondern um eine gleichzeitig damit auftretende Veränderung im Bau des Blattes: Änderung der Nervenzahl, Nebeneinander eines gleichmäßigen und eines ungleich starken Sklerenchymringes (Betonung der Blattecken und -basis, tiefer gefurchte und weniger breite Rippen), auch eine beginnende Änderung der Deckspelzenform (vom linealen zum lanzettlichen), wesentlich genug, um diese Form nicht mehr reiner „*glauca*“ zurechnen zu können. Ich bezeichne sie daher als „forma inter *F. glauca* var. *glauca* et *F. duvalii*“.

Das nächste Stadium, welches besonders an den Standorten außer Mainz und Darmstadt (aber auch dort vorkommt) ist das häufigste. Es läßt sich ohne weiteres mit dem von Dürkheim/Pfalz von Saint-Yves aufgestellten Typ der *F. duvalii* identifizieren. Die Variationsbreite seiner Merkmale ist von den Belegen der verschiedenen Standorte zwar etwas größer als die des Originals, stimmt aber mit den erweiterten Angaben für „*duvalii*“ bei Kozłowska gut überein. Die Maße des Blütenteils sind recht schwankend (siehe auch Kozłowska), die Sklerenchymausbildung des in seinem oberen Teil rauhen Blattes zeigt stets drei, meist stärkere, weit herablaufende Sklerenchymteile, die sich oft auch zu einem ungleich-starken Sklerenchymring mit einer Nervenzahl von 7-9 (selten mehr) vereinigen.

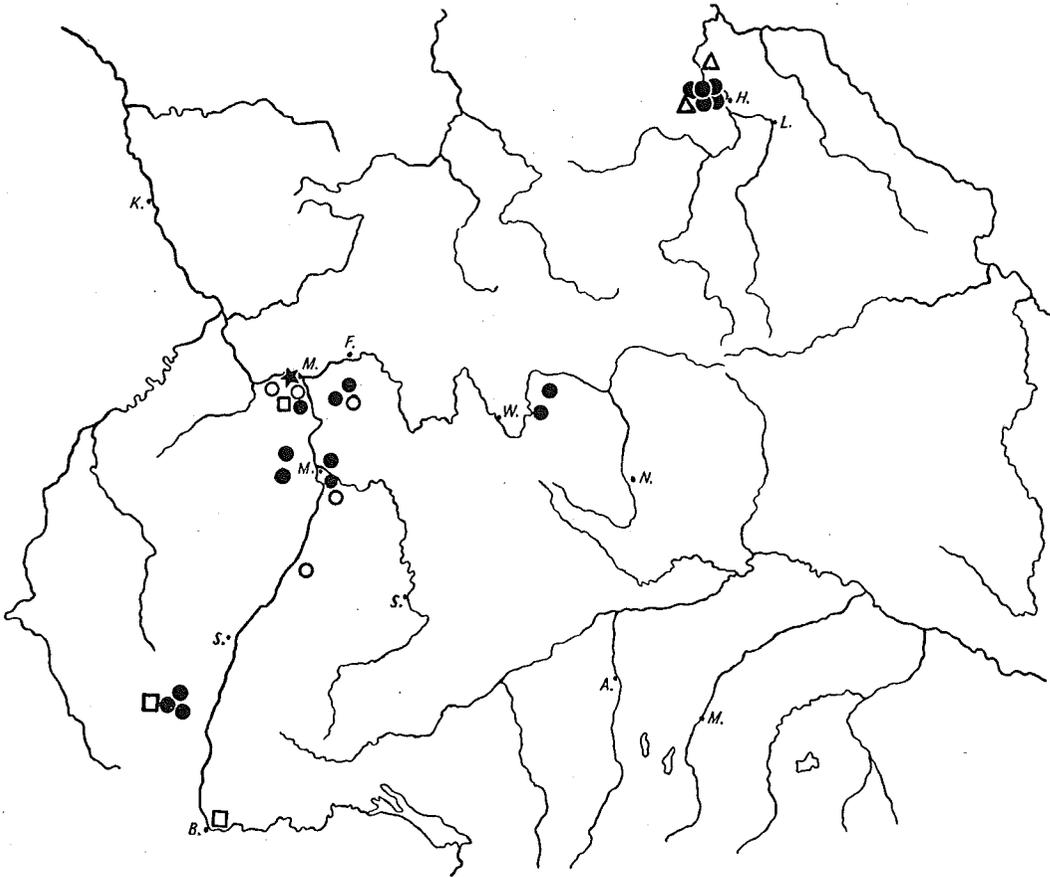
Im weiteren Verlauf der Entwicklung findet sich ein feiner Blattpf mit geringem Durchmesser, der auch 5-6-nervige Blätter neben 7-nervigen Blättern besitzt, wobei es zwischen den Sklerenchymecken nicht mehr zum völligen Ringschluß kommt. Auch dieses Stadium möchte ich der *F. duvalii* zurechnen.

Es ist als ein besonderer Glücksfall anzusehen, daß gerade auch im Gebiet des Mainzer Sandes, von wo alle bisher genannten Sippen vorliegen, in Mombach-Gonsenheim ein Exemplar gefunden wurde, das als letztes Glied der Entwicklung mit *F. sulcata* völlig übereinstimmt: konstant 5 Nerven, drei betonte, einzelne Sklerenchymecken, drei tiefgefurchte Rippen. Die lückenlose Kette aller Übergangsformen zwischen *F. glauca* var. *glauca* und *F. sulcata* gestattet nun eine Bestätigung der ursprünglichen Vermutung Saint-Yves', *F. duvalii* als Bastard zwischen *F. glauca* und *F. sulcata* anzunehmen, wobei die verschiedenen, im Gelände benachbart wachsenden Sippen die wesentlichen Merkmale beider Eltern in beliebiger Kombinierung zeigen. Man wird damit die Vermutung einer andersartigen Entstehung, wie der einseitigen Ableitung, etwa aus *F. sulcata* oder *F. valesiaca* (Kozłowska 1925, Dannenberg 1937) fallenlassen müssen. Wenn Stohr (1955) *F. duvalii* in einer selbständigen Mittelstellung zwischen *F. glauca* und *F. valesiaca* zu erkennen glaubt, entspricht diese Entscheidung schon nicht seinen eigenen Beobachtungen, bei denen er eine kontinuierliche Übergangsreihe zur *F. valesiaca* feststellte (Tabelle 2 und Fig. 1 und 2⁴⁾.

Vielleicht darf ich ganz allgemein einige Worte über die Ausbildungsarten des Sklerenchyms einflechten (auf seine diagnostische Bedeutung hat Hackel, Mon. S. 24 ff. aufmerksam gemacht). In die neuere *Festuca*-Literatur scheint aber ein Mißverständnis eingedrungen zu sein (Stohr 1955, Soó 1955, Borsos 1957), indem diese Verfasser nur die Tatsache eines Vorhandenseins oder Fehlens des Ringes feststellen, gleichgültig wie der Ring selbst beschaffen ist, daß heißt, ob er aus gleichmäßig-starken Zelllagen aufgebaut ist oder seine Entstehung dem Zusammenschluß einzelner starker Bündel verdankt, die auch später im Ringschluß deutlich hervortreten. Es führt sogar zu einer falschen Auslegung von Hackels Versuchsergebnissen. Hackel hatte Festucen (die fertig ausgebildet einen geschlossenen Sklerenchymring besitzen) zur Beobachtung der ontogenetischen Entwicklung des Blattes in seinen wesentlichen Teilen kultiviert. Es geht aber nicht aus Hackels Darstellung in

seiner Monographie der Gattung *Festuca* hervor, daß er danach an eine phylogenetische Entwicklung der Typen mit einem geschlossenen Sklerenchymring von den Typen mit verschieden stark ausgebildeten Sklerenchymecken glaubte. Ich denke, daß ebensogut wie sich bei der Gattung *Festuca* ganz andere Bau-Prinzipien des Sklerenchyms im Blatt nebeneinander entwickelt haben (die I-förmige Trägerverbindung von Blattober- und Blattunterseite bei den Typen mit gerollter Knospelage, die

Verbreitungskarte



□ *Festuca glauca* Lam. var. *glauca* (= subvar. *eu-glauca* Saint Yves).

● *Festuca duvalii* Saint Yves.

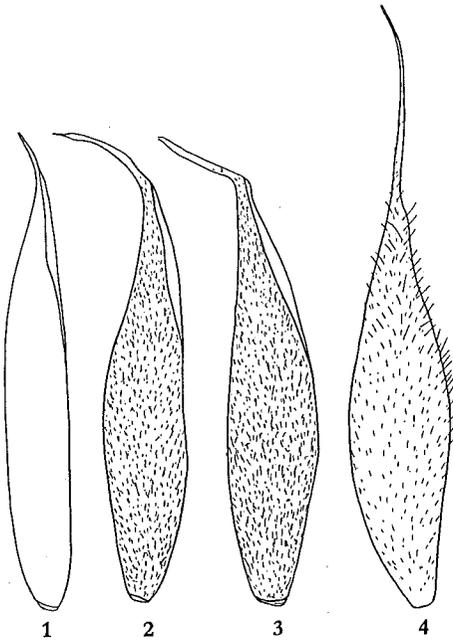
○ Forma inter *Festuca glauca* var. *glauca* et *F. duvalii*.

* *Festuca sulcata* (Hack.) Nym. var. *sulcata* (einzeln aus dem Gesamtareal herausgegriffener Fundort).

△ *Festuca glauca* Lam. var. *pallens* (Host) Hack.

verschiedenen Kombinationsausbildungen von einem an der Blattunterseite verlaufenden Sklerenchymring verbunden mit I-Trägern oder einzelnen auf den Rippen der Blattoberseite als Reste von Trägerteilen verbliebenen Sklerenchymbündeln, die verschiedenen Ausbildungen von einzelnen, den Blattnerven entsprechenden Sklerenchymbündeln an der Blattunterseite bei Übergängen von der gerollten zur gefälzten Knospelage), sich auch der Typ, der mit einem gleichmäßigen Sklerenchymring ausgestattet ist (*F. ovina* incl. *glauca*) neben dem mit drei einzelnen starken Sklerenchymbündeln (*F. sulcata* s. lat.) unabhängig entwickelt hat⁵). Das scheint sich mir auch darin zu beweisen, daß verschiedene Sippen innerhalb der „*sulcata*“-Gruppe, bei denen sich die Sklerenchymecken bereits zum Ring geschlossen haben, wie *F. stricta* (Österreich-Ungarn), *F. callieri* und *F. panciciana*

(Südosteuropa) wie auch die oben besprochene *F. duvalii*, die ursprünglichen, mehr oder weniger starken Sklerenchymecken auch im geschlossenen Ring noch erkennen lassen. (Diese Sippen behalten auch meist einen Rest der Rauheit an der Blattspitze). Stuber (1938), der *F. valesiaca* an extremen Standorten des Wallis stets mit einem solchen ungleich starken Sklerenchymring aufgefunden hat, erklärt dies (nach Vischer) mit einer besonderen Assimilatanreicherung dieser Standorte. Der Bautyp des Blattes bleibt aber in all diesen Fällen erkennbar⁶⁾. Allein in einer Bastardpopulation, besonders bei dem Mischtyp von *F. glauca* var. *glauca* und *F. duvalii* im Mainzer Gebiet können durch-einander am selben Horst Blätter mit gleichmäßigem und solche mit ungleichmäßigem Sklerenchym-ring auftreten.



Abbildungen der Deckspelzen

- 1: *F. glauca* Lam. var. *glauca*.
- 2: Forma inter *F. glauca* var. *glauca* et *F. duvalii*.
- 3: *F. duvalii*.
- 4: *F. sulcata* var. *sulcata*.

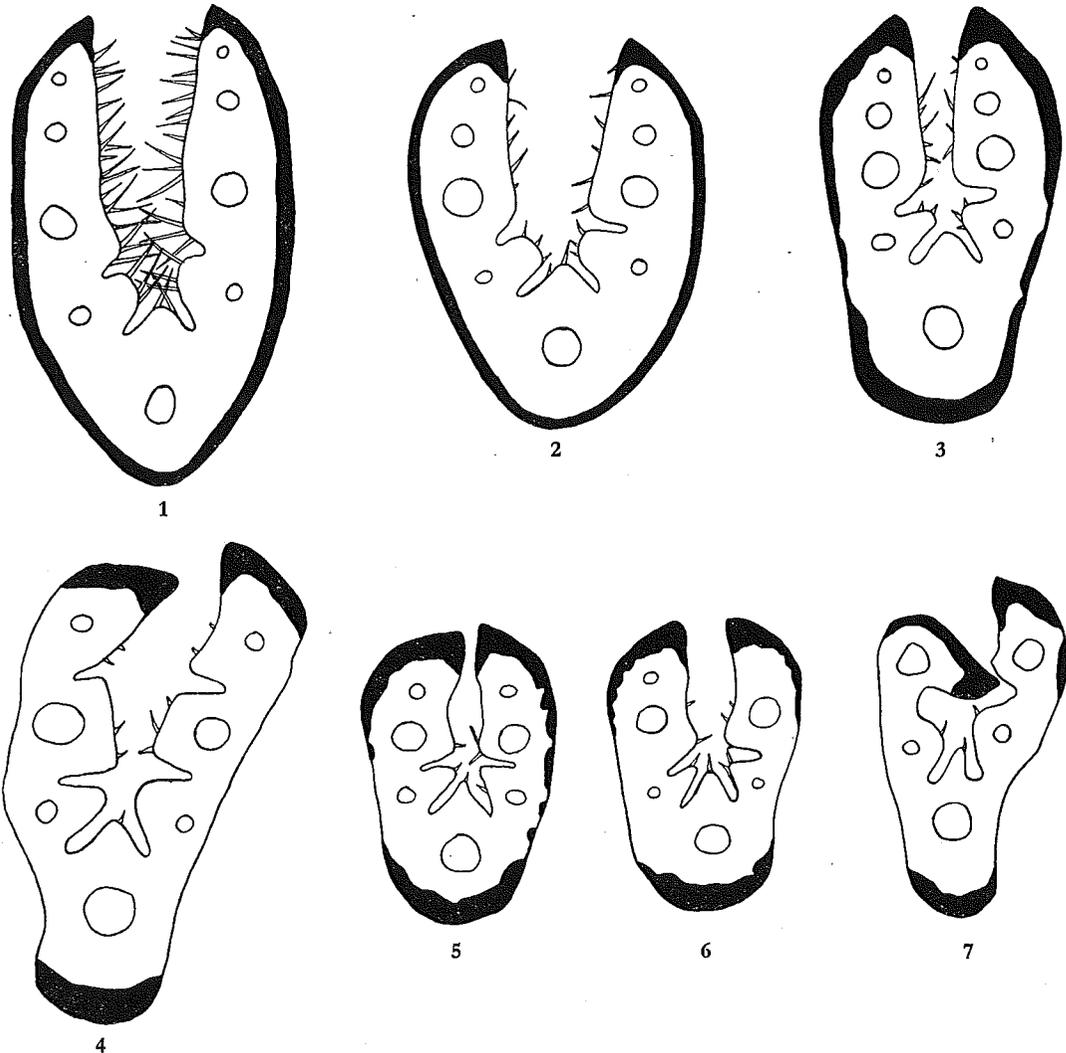
Der eventuellen Vermutung gegenüber, daß es sich bei der *F. glauca*-*F. duvalii*-Population des Mainzer Sandes um eine ökologisch bedingte Entwicklungsreihe handeln könnte, möchte ich entgegenhalten, daß meine langfristigen Kulturversuche mit *Festuca sulcata* im Botanischen Garten in Berlin-Dahlem und in München, auch diejenigen mit aus der Ebene in den Alpengarten am Schachen bei 1800 m verpflanzten Festucen, dies als äußerst unwahrscheinlich erscheinen lassen. Die Abweichungen sind zu geringfügig und passen zu den Beobachtungen im Gelände (Stuber 1938). Auch haben dadurch nicht alle Exemplare die gleiche Fähigkeit einer morphologischen Abänderung der Merkmale in ihrer Reaktion auf die Standortsgegebenheit, sondern einige erhalten ihre Merkmale konstant über die ganzen Jahre (ich habe achtjährige Kulturen mit völlig unverändertem Blattquerschnitt dabei). Danach scheint mir festzustehen, daß man nicht mit einer stufenweisen Entwicklung der verschiedenen Sippen auseinander am Standort zu rechnen hat, so daß jede Sippe dazu imstande wäre unter veränderten Bedingungen in die andere überzugehen, wie es Kozłowska sich vorstellte (1925). In Wirklichkeit dürfte es sich um die Auslese von Ökotypen-ähnlichen Sippen an verschiedenen Standorten, beziehungsweise Sippen der aufeinanderfolgenden Stadien einer Sukzession handeln. (Also etwa: *F. stricta*: exponierteste Stellen; *F. sulcata*: ± exponiert; *F. sulcataeformis*: Übergang zum Mesophilen; *F. trachyphylla*: ± mesophil, wobei diese ganze Reihe kaum je am selben Standort zusammen zu finden ist.)

Als letzte Frage wäre noch die Beziehung der oberrheinischen „*duvalii*“ zu der im Saaletal festgestellten Sippe zu besprechen. Im mitteldeutschen Gebiet deutet nach meiner Untersuchung des Materials von Herrn Stohr nichts auf einen so engen Mischtyp von *F. duvalii* mit *F. glauca* hin, die hier in der var. *pallens* an wenigen Standorten nachgewiesen ist (Halle-Franziska-mark,

H.-Brachwitz, det. I. Markgraf-Dannenberg). Stohr (1955) hält aber eine von mir unbedingt schon als *F. duvalii* aufzufassende Form für die für das Gebiet bezeichnende „*glauca*“, da „*duvalii* ganz andere Standortansprüche habe“. Es handelt sich hierbei aber um eine der wirklichen *F. glauca* konvergente Sippe. Der Fehlschluß ist nur möglich, indem Stohr einen Teil der *F. trachyphylla* mit *F. duvalii* verwechselt. Die von Stohr als „*glauca*“ bezeichnete Sippe hat allerdings ganz andere Standortansprüche als die echte *F. glauca* var. *pallens*, die nicht wie *F. duvalii* im Saaletal auf Schotterböden, sondern auf Felsbändern in Initialstadien vorkommt (Klika, J. 1931: Seslerieta-Festucion glaucae-Verband).

Die Merkmale dieser derberen „*duvalii*“ entsprechen im wesentlichen ebenso denen des Typus wie die der feineren Rasse. Die ungleich starken Sklerenchymteile bleiben auch dann erkennbar, wenn sich bei den größeren Formen der Ring schließt. (Aus der Tabelle bei Stohr, S. 735, ist

Blattquerschnitte



- 1: *Festuca glauca* Lam. var. *glauca* ($a=0,8\text{mm}$), Mainz-Mombach.
- 2: Forma inter *Festuca glauca* var. *glauca* et *duvalii* Saint-Yves ($a=0,65\text{mm}$), Mainz-Mombach.
- 3: wie die vorige; mit dieser an demselben Horst einer Pflanze kombiniert ($a=0,7\text{mm}$).
- 4: *Festuca duvalii* Saint-Yves ($a=0,9\text{mm}$), Darmstadt-Griesheim.
- 5 u. 6: wie die vorige, mit dieser in unmittelbarer Nachbarschaft wachsend ($a=0,5\text{mm}$).
- 7: *Festuca sulcata* (Hack.) Nym. ($a=0,6\text{mm}$), Mainz: zw. Mombach u. Gonsenheim.

Tabelle III

	<i>Festuca glauca</i> var. <i>pallens</i>				<i>Festuca dunali</i>				<i>Festuca trachyphylla</i>			
	eig. Messung	Hackel	Krajina	Soó	Mainz	Saale	Elisaf	Original eig. Messung	Saint-Yves	eig. Messung	Hackel	Soó
Halmhöhe cm	25-39 D. 32	30-40	—	15-30	19-41 D. 30	21-43 D. 31	17-36 D. 29	42	—	25-75 D. 45	35-45	
Rispenlänge cm	3,5-5-9 D. 6,5	5-9	2-6	bis 10	3,5-6,0 D. 4,9	3-6 D. 3,9	3,5-7,0 D. 4,8	6,2	6-10	5-13 D. 7,1	4-10	(3,5) 5-10
Blattlänge cm	11-25	—	—	—	11-29	7-24,5	17-24	15	—	13,5-30 (40) D. 23	—	—
Blattbreite <i>a</i> = mm	0,5-1,1 D. 0,7	> 0,7	—	0,75-0,95	0,4-1,1	0,4-0,9 D. 0,6	0,35-0,8	0,5-0,8	0,75-1,0	0,4-1,1 D. 0,7	0,7-0,8	0,4-0,7 0,65-1,1
Vierblütiges Ährchen, mm	6,5-8,0 D. 6,7	6-8	6,8-7,8	—	6,5-7,0 D. 6,8	6,0-8,0 D. 6,4	6,5-8,0 D. 7,0	6,3	6 (7)	6,2-10,8 D. 8,1	6-7	(5) 6-10,5 (12)
Deckspelze mm	4,1-4,7 D. 4,0	4-5	4-5,2	(3) 3,5-6	4,4-5,5 D. 4,6	3,6-5,3 D. 4,4	3,9-5,4 D. 4,4	4,5	—	4,2-6,5 D. 4,9	4-4,5	(3) 4-5 (6)
Grannenlänge mm	0,5-2,0 D. 0,5	„kurz“	0,1-2,4	0,5-2,5	1,0-2,4 D. 1,5	1,0-2,0 D. 1,5	0,8-2,2 D. 1,3			1,8-3,0 D. 2,4	> halbe Deckspelze	(1,5) 2-3 (4)
Blattquerschnitt	9, selten 11 Nerven. Stets gleichmäßiger, meist feiner Sklerenchymring, flach- oder etwas tiefer — vierrippig, Rippen oben breit	9 Nerven	7-9 Nerven	(5) 7-9 (12) Nerven; bei 5-7 Nerven: drei getrennte Skl.-bündel oder — wie meist bis 9 Nerven: eckenbeton- ter ± geschlossener Skl.-Ring	7 Nerven, 7-9 Nerven, drei stärkere oder schwächere etwas herabgezogene Skl.-ecken	7 Nerven, 7-9 Nerven, drei stärkere oder schwächere etwas herabgezogene Skl.-ecken				(5-6) 7 Nerven (selten mehr: bis 12 Nerven) fast nie völlig geschlos- sener Sklerenchymring; meist un- gleich-stärker, a. d. Ecken und a. d. Basis betonter Skl.-Ring oder drei einzelne mäßig-starke Skl.-Ecken, oft mit Zwischenteilen. Drei-mehrrippig mit tieferen Furchen		
	Pflanze stets bereift Blätter immer ganz glatt	Pflanze stets bereift Blätter im obersten Teil rauh	Rispe, besonders zur Blütezeit, locker, etwas nickend Spelzen kahl								Pflanze bereift oder unbereift Blätter meist in der ganzen Länge rauh. Rispe zur Blütezeit ziemlich locker, sonst zusammengezogen, aufrecht Spelzen behaart	

	<i>Festuca glauca</i> var. <i>pallens</i> (Messung: I. Markgraf-Dannenberg)		<i>Festuca glauca</i> echt ⁴⁴ (Messung G. Stohr) (Nach I. Markgraf-Dbg. Dbg.: = <i>F. glauca</i> <i>pallens</i> + <i>F. danalii</i>)	<i>Festuca glauca</i> 7-9- nervig ⁴⁴ (Stohr) (Nach I. Markgraf- Dbg.: = <i>F. danalii</i>)	<i>Festuca glauca</i> 7nervig ⁴⁴ (Stohr) (Nach I. Markgraf- Dbg.: = <i>F. danalii</i>)	<i>forma inter danalii</i> et <i>glauca</i> ⁴⁴ (Stohr) (Nach I. Markgraf- Dbg.: = <i>F. danalii</i>)	<i>F. danalii</i> ⁴⁴ (nach Stohr) (Nach I. Markgraf- Dbg.: = <i>F. danalii</i> + <i>F. trachyphylla</i>)
	Franzignmark	Brachwitz					
Halmlänge, cm	25	26	—	—	—	—	—
Rispenlänge, cm	3,5	6	3-6	(2,5) 3-5 (6)	2-4-5	3-5-7	(2-2,5) 3-4-5 (6-8)
Blattlänge, cm	11	20	—	—	—	—	—
Blattbreite a = mm	0,7-0,8	0,5-0,8	0,85-1,15	(0,65,0,75) 0,8-1,0- (1,05, 1,15)	(0,55) 0,65-0,75 (0,85-0,95)	(0,5) 0,65-0,8-1,0 (1,05)	(0,55-0,6) 0,65-1,0 (1,05-1,1)
Vierblütiges Ährchen, mm	—	—	6-7-7,5	6-7-8	(5,5) 6-6,5-7 (7,5)	(5) 6-7-8	(5,5) 6-7 (7,5)
Deckspelze, mm	3,7	4,3-4,5	4-5	(3,5) 4-5-5,5	3,5-4,5-5	(3) 3,5-4-5 (5,5)	3,5-4-5
Granne, mm	0,5	bis 1,5	—	—	—	—	—
Blattquerschnitt	9 Nerven, gleichmäßig-feiner Sklerenchymring, flach-vielrippig, Rippen oben breit		9-10-11 Nerven, geschlossener Ring	7-9 Nerven, Ring, selten unterbrochen	7-8-9 Nerven, Ring, oft am Mittelnerv unterbrochen	7-(9) Nerven, Ring, oft am Mittelnerv unterbrochen oder ganz unterbrochen, seltener nur an den Nerven	(5-6) 7 (8-9) Nerven, drei Bündel, meist seitliches oder Ring mit drei betonten Bündeln, seltener unterbrochener Ring
	Pflanze stets bereift, Blätter immer ganz glatt		Blätter glatt, höchstens an der Spitze etwas rauh	Blätter etwas rauh, meist nur an der Spitze	Blätter etwas rauh, oft fast glatt, meist an der Spitze etwas rauh	Blätter rauh bis etwas rauh, seltener glatt	Blätter meist etwas rauh bis sehr rauh, seltener fast glatt bis glatt

dies nicht ersichtlich!). Gleichzeitig sind die Blätter im obersten Teil meist rauh (da ja ein Mischtyp wie in Mainz nicht oder nur ganz andeutungsweise vorliegt!). Die Nervenzahl, die bei echter *F. glauca* var. *pallens* kaum unter 9 sinkt, schwankt bei der groben „*duwalii*“ zwischen 7 und 9. Abgesehen von dem hier fehlenden Mischtyp finden wir eine der Mainzer „*duwalii*“ entsprechende, sehr variable aber kontinuierliche Übergangsreihe vor. (In diesem Fall offenbar in Verbindung mit *F. valesiaca*.) Man könnte demnach wohl auch eine ähnliche Entstehung durch Bastardierung wie bei der Mainzer „*duwalii*“ annehmen, wenn auch *F. glauca* var. *pallens* heute nicht am selben Standort zu finden ist und die unmittelbare Mischform fehlt.

Was die ökologischen Bedingungen von *F. duwalii* anbelangt, so handelt es sich um reine Sandstandorte oder um grobe Schotter. (Bei der elsässischen „*duwalii*“ findet sich beides nebeneinander.) Sand wie Schotter haben einen hohen Grad der Durchlüftung. Auch die übrigen klimatischen und edaphischen Bedingungen dieser Standorte sind extrem. Ihre optimale Entfaltung findet *F. duwalii* in Mitteldeutschland in der von Althage (1937) beschriebenen Assoziation von „*F. duwalii* und *Thymus serpyllum*“. Nach meinen eigenen Beobachtungen ist der zahlenmäßige Anteil von *Festuca* („*glauca*“-Mischform und „*duwalii*“) im Mainzer Sand und bei Darmstadt auch erst in den fortgeschrittenen Phasen der *Koeleria glauca*-*Jurinea cyanoides*-Assoziation größer (Das steht auch im Gegensatz zu den östlichen Sand-„*glauca*“-Sippen: *vaginata* in Ungarn oder *psammophila* in Böhmen und Brandenburg, die gerade die Initialstadien besiedeln). Aus den soziologischen, Aufnahmen bei Volk (1930, S. 102-103), geht diese Tatsache auch hervor; die „*Festuca-glauca*-Fazies“ (es handelt sich dabei nach meiner Beobachtung um die Forma inter *F. glauca* et *F. duwalii* und *F. duwalii* selbst) ist schon ein Endglied der *Koeleria-glauca*-Assoziation.

Zum Schluß möchte ich noch Herrn Professor Dr. O. Renner für seine freundliche Unterstützung bei der Durchsicht der Arbeit danken. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. Dr. H. Heine, dessen Hilfsbereitschaft ich wertvolles Untersuchungsmaterial verdanke und Herrn Dr. Friedrich und Herrn cand. rer. nat. A. Schmidt für die Hilfe bei der Ausführung der Zeichnungen.

Anhang

1. Herbarbelege der Sandrasse vom Oberrhein, die mir damals zugänglich waren, boten trotz des offensichtlichen Anteils mancher sarmatischer Arten in der *Koeleria glauca* *Jurinea cyanoides*-Assoziation keinen Anhalt dafür, diese Form als *Festuca psammophila* zu bestimmen.

2. Eine bei *F. glauca* var. *glauca* gelegentlich vorkommende Unterbrechung des Sklerenchymringes deutet nur auf eine nicht abgeschlossene Entwicklung im Einzelfall hin, wie sie auch bei den anderen „*glauca*“-Sippen bei Schattenpflanzen oder bei manchen Kulturversuchen (vgl. Boros 1957) vorkommt.

3. Fast alle „*glauca*“-Rassen haben völlig glatte Blätter. Unter den wenigen Ausnahmen mit einem an der Spitze rauhen Teil befindet sich: *F. beckeri* Hack., *F. polesica* Zapal., auch die je nachdem als Subvarietät oder als Form angesehene „*scabrifolia*“ Hack. apud Rohlena und *F. glauca* var. *pannonica* (Wulf.) Soó. Alle diese kommen wegen ganz abweichender Merkmale für den Vergleich zur Mainzer Sippe nicht in Frage, wie Stohr-Korneck schon bemerkten.

4. Stohr ist auch darin abwegig, indem er einen großen Teil der *F. trachyphylla* Brandenburgs und Mecklenburgs in *F. duwalii* mit einbezieht. Seine Abbildung (S. 746, Abb. 16) entspricht nicht einer *F. trachyphylla*. Richtige Abbildungen für *F. trachyphylla* finden sich bei Hackel, Mon. Tabelle III, Nr. 3, bei Krajina 1930, S. 191, Abb. 5 und 6, Dannenberg 1937, S. 95, Fig. 5-7, Soó 1955, S. 212, Abb. 11, 12 und 13. Man hat sich außerdem an die Hackelsche Definition und die von Hackel selbst als *F. trachyphylla* bestimmten Belegexemplare zu halten. Diese schließen keineswegs die Möglichkeit einer unterbrochenen Sklerenchymausbildung aus, wobei die einzelnen Sklerenchymteile fast stets ungleich stark sind. Es ist damit eine konvergente Ausbildung des Blattes von *F. trachyphylla* und *F. duwalii* möglich; andere Merkmale müssen hier entscheiden, um welche von beiden Sippen es sich im Einzelfall handelt (vgl. Tabelle 3). *F. duwalii* ist außerdem in jedem Fall bereift und *F. trachyphylla* kann es beliebig auch sein. Ich habe im übrigen (Markgraf-Dannenberg 1950, S. 10) *F. trachyphylla* wegen ihres ungleich-starken Ringes der „*sulcata*“ Verwandtschaft zugeordnet, innerhalb der sie über die ebenfalls dort beschriebene var. *sulcataeformis* Mgf.-Dbg. an die echte *F. sulcata* angrenzt. Die von Stohr erwähnte „forma inter *sulcata* et *trachyphylla*“ dürfte meiner „*sulcataeformis*“ entsprechen. (Vergl. diese Berichte, Band XXVIII [1950], S. 10). Auf die Zusammenhänge der ganzen *F. sulcata* komme ich noch an anderer Stelle zurück.

5. Die Abb. 18 (Soó 1955, S. 212) scheint mir nicht mehr reiner *Festuca glauca* var. *pallens* zu entsprechen.

6. Auf die Versuche Krašans komme ich an anderer Stelle zu sprechen, wenn ich über meine eigenen Kulturversuche berichten werde.

Fundortverzeichnis

(Bestimmungen, wo nicht anders vermerkt: I. Markgraf-Dannenberg)

Festuca glauca Lam. var. *glauca* (= subvar. *eu-glauca* Saint-Yves):

Rheinessen: Mainz-Mombach, Exerzierplatz, V 1948. — Mainz, leg. Dr. Koch.
 Baden: „Ad Rheni ripam prope Grenzach“, V 1834 (Herb. Zuccarini).
 Elsaß (Haut-Rhin): Staufen bei Soultzbach, Silikat, VI 1921, leg. E. Issler, det. A. Saint-Yves.

Forma inter *Festuca glauca* var. *glauca* et *F. duvalii* Saint-Yves:

Rheinessen: Mainz-Mombach, Exerzierplatz, V 1948, leg. I. Markgraf-Dannenberg. — Mainz-Mombach, V 1955, leg. H. Friedrich. — Mainzer Sand, V 1956, leg. D. Korneck.
 Hessen-Starkenburger: Darmstadt-Pfungstadt, V 1948, leg. I. Markgraf-Dannenberg.
 Baden: Karlsruhe, 1867, leg. Alex. Braun.

Festuca duvalii Saint-Yves:

Rheinessen: Mainz-Mombach, Exerzierplatz, V 1948, leg. I. Markgraf-Dannenberg; ebenda, leg. A. Ade. — Nieder-Flörsheim, Kr. Worms, IX 1956, leg. D. Korneck.
 Hessen-Starkenburger: Zwischen Gräfenhausen und Wixhausen, Kr. Darmstadt, IX 1957, leg. D. Korneck. — Darmstadt-Griesheim, V 1948, leg. I. Markgraf-Dannenberg. Griesheimer Sand, II 1949, leg. R. Tüxen.
 Bayern, Reg.-Bez. Unterfranken: Astheim a. Main, VI 1948, leg. K. Gauckler; V 1956, leg. A. Neumann. — Sulzheim, VI 1951, leg. K. Gauckler.
 Baden: Mannheim-Feudenheim, Gewann „Wingertsbuckel“, V 1951, leg. H. Heine. — Zwischen Mannheim-Rheinau und Rohrhof, V 1951, leg. H. Heine. — Oftersheim b. Schwetzingen, Böschung am Nordteil der Friedenshöhe, X 1956, leg. D. Korneck.
 Rheinpfalz: Bad Dürkheim, leg. Duval-Youve, (P. C. Billot, Flora Galliae et Germaniae exsiccata no 2978), Holotypus in Herb. Mus. Nat. Paris, Isotypus in Herb. Delessert, Genf.
 Elsaß (Haut-Rhin): Ingersheim, sandige und steinige Orte, V 1954, VI 1955, leg. V. Rastetter.
 Mitteldeutschland: Bennstedt b. Halle, Muschelkalkschotter, VI 1951, leg. G. Stohr. — Langenbogen b. Halle, Buntsandsteinschotter, VI 1951, leg. G. Stohr. — Brachwitz b. Halle, Zechsteinkalk, VII 1951, leg. G. Stohr. — Könnern a. d. Saale, Zechsteinkalk, VI 1951, leg. G. Stohr. — Zwischen Könnern u. Rothenburg, S-Flang d. Teufelsgrundes, Karbon-Fels u. S-Hang mit Schotter, VI 1951, leg. G. Stohr. — Könnern (Nelbener Grund, Pfaffengrund, Spillingsberg, Saalhang unterh. d. Altenburg, Teufelsgrund), 1936, leg. C. Althage.

Aus ihrem Gesamtareal herausgegriffene Einzelbelege:

Festuca sulcata (Hack.) Nym. var. *sulcata*:

Rheinessen: Mainz, zwischen Mombach u. Gonsenheim, V 1951, leg. H. Heine.

Festuca glauca Lam. var. *pallens* (Host) Hack.:

Mitteldeutschland: Brachwitz b. Halle, Porphyrfels, VII 1951, leg. G. Stohr. — Franzigmark b. Halle, Porphyrfels, VII 1951, leg. G. Stohr.

Literatur

Althage, C.: Die Steppenheidehänge bei Rothenburg-Könnern im unteren Saaletal. Abh. u. Ber. Nat. Ver. Magdeburg, VI, 4 (1937). — Borsos, O.: Experimentelle morphologische Beobachtungen in der Gewebestruktur der Blätter von ungarländischen *Festuca*-Arten. Acta Bot. Acad. Scient. Hung. III, 3—4 (1957). — Dannenberg, I.: *Festuca psammophila* Kraj., ihr verwandtschaftlicher Zusammenhang und ihre Stellung in der Flora und Vegetation der Mark Brandenburg. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 77 (1937). — Dannenberg, I.: *Festuca pseudovina* (Hack) Nym. in Mitteldeutschland. Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F., 45, 1939, S. 64—67. — Gauckler, K.: Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, XXIX, 1957. — Hackel, E.: Monographia *Festucarum europaeorum*, Kassel und Berlin (1882). — Kozłowska, A.: La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Bull. de l'Acad. Polon. Cracovie (1925). — Krajina, V.: Adnotationes ad species generis *Festuca* in Flora Českoslovenica exsiccata. Acta Bot. Boh. Vol. IX (1930). — Klika, J.: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. Beih. Bot. Centralbl. 47 (1931). — Markgraf-Dannenberg, I.: Die Gattung *Festuca* in den Bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. XXVIII (1950). — Saint-Yves, A.: Les *Festuca* de la Section *Eu-Festuca* et leurs variations dans les Alpes Maritimes. Ann. Conserv. et Jard. bot. de Genève (1913/14). — Saint-Yves, A.: *Festucarum varietates novae* (Subgen. *Eu-Festuca*). Bull. Soc. Bot. de France 71 (1924). — Saint-Yves, A.: *Tentamen. Claves analyticae Festucarum Veteris Orbis* (Subgen. *Eu-Festuca*). Rennes 1927. — Soó, R.: *Festuca*-Studien. Acta Bot. Acad. scient. Hung. II, 1—2 (1955). — Spilger, L.: Die Pflanzenwelt des Bergsträßer Sandgebietes. Notizbl. Ver. f. Erdk. 10 (1928). — Stohr, G.: Der Formenkreis der *Festuca ovina* L. im Mitteldeutschen Trockengebiet. Wiss. Zeitschr. d. Mart.-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 4, 4 (1955). — Stohr, G. und Korneck, D.: Die Sandrasse der *Festuca glauca* Lam. bei Mainz und Darmstadt. Hess. florist. Briefe, 5, 56 (1956). — Stuber, E.: Blattanatomische Untersuchungen an einigen Xerophyten der Walliser Felsensteppe. Beih. z. Bot. Zentrbl. 58, Abt. A (1938). — Volk, O. H.: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. Zeitschr. f. Bot. Bd. 24 (1930).