Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la

Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 63 (1953)

Artikel: Über die Gattungen Heleocharis und Carex aus Angola und dem

unteren Kongo

Autor: Hess, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44370

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Über die Gattungen Heleocharis und Carex aus Angola und dem unteren Kongo

Von Hans Hess

Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

Eingegangen am 2. Juni 1953

	Inhaltsübersicht	Seite
I.	Einleitung	317
	Bestimmungsschlüssel und Diagnosen für die gesammelten Heleocharis-	
	Arten	319
	A. Serie Mutatae Svens	320
	1. Heleocharis dulcis (Burm. f.) Trin.	320
	2. Heleocharis variegata (Poir.) Presl	322
	3. Heleocharis Gossweileri H. Hess, nov. spec	327
	4. Heleocharis pseudofistulosa H. Hess, nov. spec	329
	5. Heleocharis robusta (Boeckeler) H. Hess, comb. nov	331
	B. Serie Tenuissimae Svens	334
	1. Heleocharis Antunesii H. Hess, nov. spec	334
	2. Heleocharis onthitensis H. Hess, nov. spec	336
	3. Heleocharis cubangensis H. Hess, nov. spec	339
	4. Heleocharis Callensii H. Hess, nov. spec	341
	5. Heleocharis spongostyla H. Hess, nov. spec	343
	6. Heleocharis trilophus C. B. Clarke	345
	7. Heleocharis angolensis H. Hess, nov. spec	346
	8. Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel	348
	C. Serie Maculosae Svens	349
	Heleocharis atropurpurea (Retz.) Kunth	349
II	Die Gattung Carex	350
	A. Sektion Indicae Tuckerm.	350
	1. Carex Nelmesii H. Hess, nov. spec.	350
	2. Carex humpatensis H. Hess, nov. spec.	353
	B. Sektion Pseudo-cypereae Tuckerm	355
	Carex acutatiformis H. Hess, nov. spec.	355
IX	Zusammenfassung und Schluß	357
	: BENEROUS HOUSE	359
٧.	Literaturverzeichnis	007

I. Einleitung

Im Jahre 1950 hatte ich erstmals Gelegenheit, während vier Monaten in Angola und dem untern Kongo botanische Sammlungen anzulegen. Da dieser Aufenthalt in die Trockenzeit fiel und die Expedition spezielle Probleme zu lösen hatte (vgl. Hess, 1952), konnten nur

wenige Vertreter aus den Cyperaceen-Gattungen Heleocharis und Carex gesammelt werden.

Das Schweizerische Naturwissenschaftliche Reisestipendium, für dessen Zuwendung ich der Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft auch hier danke, erlaubte mir 1951/52 wiederum einen Aufenthalt als Botaniker in Angola. Weiter erhielt ich für diese Expedition finanzielle Beiträge von der Sandoz AG, Basel, und von Herrn Prof. Dr. T. Reichstein, Basel. Beiden Gönnern danke ich für die großzügige Unterstützung herzlich.

Die Expedition in Angola, die vom November 1951 bis Juli 1952 dauerte, wurde in drei Hauptreisen eingeteilt. Die erste führte in den Süden des Landes, vor allem in das Stromgebiet des Rio Cubango, bis an die Grenze von Südwestafrika. Anschließend wurde im Norden des Landes gesammelt, hauptsächlich in den Wäldern nahe der Grenze des belgischen Kongo, im Gebiete des Rio Cuango. Auf der dritten Reise ging's wieder in den Süden, ins Chelagebirge, dann an den Rio Cunene und wiederum hinüber an den Rio Cubango. In östlicher Richtung wurde an den verschiedenen Seitenflüssen des Cubango gearbeitet. Am Zusammenfluß des Cuito und Canavale liegt der östlichste Punkt, den wir erreichten. Als Transportmittel stand uns ein Station-Jeep 4 WD zur Verfügung, der sich bestens bewährte.

Unser Hauptinteresse galt der Untersuchung der Flora der Sümpfe und Gewässer. Es wurden 2730 Pflanzen-Nummern registriert; das gesamte Material umfaßt etwa 9000 Bogen.

Die bearbeiteten Gattungen und Familien werden fortlaufend publiziert, und die Ergebnisse werden in einer Flora der Sümpfe und Gewässer Südangolas zusammengefaßt.

An dieser Stelle danke ich meiner Frau für ihre unermüdliche, auch unter ungünstigsten Bedingungen geleistete Hilfe beim Sammeln und Präparieren der Pflanzen. Ohne diese Mitarbeit wäre der Umfang der Sammlungen viel kleiner geblieben und manches darin weniger sorgfältig konserviert worden.

Großen Anteil am Gelingen der Expedition haben die vielen staatlichen Funktionäre in Angola. Zoll und Polizei haben die Formalitäten stets zuvorkommend und prompt erledigt, so daß wir nie wertvolle Zeit verloren. Dasselbe gilt von den Administratoren und Postenchefs, die über das Land verteilt sind; zudem verdanken wir ihnen manchen guten Rat. Allen danke ich für ihr Verständnis und ihre Freundlichkeit.

Unschätzbare Hilfe haben uns zahlreiche Missionen geboten. Wir fanden stets freundliche Aufnahme, ein schützendes Obdach und reichlich Raum für unsere Arbeiten, aber auch wertvolle Auskunft über die nähere und weitere Umgebung. Wie sonst niemand kennen die Missionare das Gelände ihres Gebietes in einem Umkreis von oft über 100 km. Sie konnten uns Flußläufe, Fälle, Sümpfe und Moore angeben, die auf

keiner Karte eingetragen sind. Sie gaben uns hilfsbereite Eingeborene mit, die uns an die gewünschten Orte führten und die Lasten schleppten. Ohne die in jeder Beziehung vorzüglichen Standquartiere hätten wir niemals so viel sammeln und so rationell arbeiten können. Ich danke in diesem Zusammenhang der Missão cat. da Ganda, besonders ihrem Superior, HH Pater E. Truffer. Dort durften wir unser entbehrliches Material deponieren, uns nach jeder Reise neu ausrüsten und die gesammelten Pflanzen in Blechkisten einlöten. Weiter danke ich herzlich den Missionen Quingenge, Quilengues, Tchivinguiro, Kihita, Tchiulo, Omupanda, Mupa, Cubango, Cuchi, Capico, Galangue, Bimbe, Camabatela und Sanza Pombo für ihre großzügige Hilfe.

II. Bestimmungsschlüssel und Diagnosen für die gesammelten Heleocharis-Arten

Serie Mutatae Svens.

- 1 Stengel rund, Oberflächenzeichnung der Frucht aus hexagonalen oder rechteckigen Zellen, die in Reihen angeordnet sind.
 - 2 Stengel deutlich segmentiert, 5—10 mm dick, Perigonborsten 6—7:

 Heleocharis dulcis (1)
 - 2' Stengel nicht segmentiert, 1,5—2,5 mm dick, Frucht mit Griffelbasis 2,2—2,8 mm lang.
 - 3 Griffelbasis durch einen Ringwulst von der Frucht getrennt, Perigonborsten vorhanden oder fehlend:
 - Heleocharis variegata (2)
 - 3' Frucht ohne Ringwulst oder Einschnürung in die Griffelbasis übergehend, Perigonborsten fehlend:
 - Heleocharis Gossweileri (3)
- 1' Stengel scharf dreikantig, Oberflächenzeichnung der Frucht aus schmalen hexagonalen Zellen, die in Reihen und in ihrer Länge quer zur Längsrichtung der Frucht angeordnet sind, Frucht mit Griffelbasis 2,4—2,8 mm lang.
 - 4 Perigonborsten gezähnt: Heleocharis pseudofistulosa (4)
 - 4' Perigonborsten glatt: Heleocharis robusta (5)

Serie Tenuissimae Svens.

- 1 Oberfläche der Frucht grubig, Frucht dreikantig.
 - 2 Ährchen ein- bis zweiblütig, Frucht 1,3—1,4 mm lang, Griffelbasis breit, 5—6 Perigonborsten vorhanden:
 - Heleocharis Antunesii (1)
 - 2' Ährchen drei- bis fünfblütig.
 - 3 Halme fein, 0,1—0,15 mm dick, im Querschnitt elliptisch, schlaff, 4—6 cm hoch; Frucht 0,6—0,7 mm lang, Perigonborsten 4—6;

 Heleocharis onthitensis (2)

3' Halme starr, 0,1—0,2 mm dick, vierkantig, gerillt, 1—2 cm hoch; Frucht 0,5—0,6 mm lang, Perigonborsten fehlend:

Heleocharis cubangensis (3)

- 4 Frucht 1,2 mm lang, Halme starr, gebogen, 10—15 cm hoch:

 Heleocharis Callensii (4)
- 1' Oberfläche der Frucht glatt, oft mit netzartiger Zeichnung, Frucht dreikantig.

5 Frucht zirka 1 mm lang.

6 Griffelbasis schwammig, breit, mitraähnlich oder kegelförmig, Halme zirka 1 mm dick, flach:

Heleocharis spongostyla (5)

6' Griffelbasis pyramidenförmig, die Seiten eingesunken, über den Kanten der Frucht etwas vorgezogen, Halme 0,3 mm dick, flach, niederliegend, Pflanze vivipar: Heleocharis trilophus (6)

5' Frucht 0,5—0,7 mm lang.

7 Griffelbasis breit, eingesunken, mit kleiner Spitze in der Mitte, Perigonborsten fehlend:

Heleocharis angolensis (7)

7' Griffelbasis schmal, kegelförmig:

Heleocharis nigrescens (8)

Serie Maculosae Svens.

Nur Heleocharis atropurpurea.

A. Serie Mutatae Svens.

1. Heleocharis dulcis (Burm. f.) Trin.

Vgl. Tafel VI, Abbildung 2;

Abbildung 1, Seite 321, und Figuren 1, 3 und 9, Seiten 324, 325

Heleocharis dulcis ist eine in der Alten Welt weitverbreitete Art. Sie wird aus Madagaskar, Indien, China, Japan, den Fiji-Inseln und den Philippinen angegeben. Nach Hutchinson und Dalziel (1936) soll sie auch in Westafrika (Futa-Jallon und am Niger) vorkommen.

Anatomie: Von allen Proben wurden 3—5 Halme untersucht. Die Halme sind kreisrund, und die Oberfläche weist keine Rillen auf. Die Epidermis und die darunter gelegenen Sklerenchymfasern sind gleich gebaut wie bei Heleocharis variegata. Im Rindengewebe finden wir die gleiche Variation in der Ausbildung der Schichten und der Form der Zellen wie bei H. variegata. Ausnahmsweise wurden an einer sonst typischen H. dulcis nur kleine periphere Leitbündel beobachtet, die ganz in das Rindengewebe versenkt sind (Figur 3). In verschiedenen Schnitten wurden 54—86 Leitbündel gezählt. Diese liegen direkt an der Rinde oder auch etwas tiefer; sie werden innerseits durch einen meist

einschichtigen kreisförmigen Strang von parenchymatischen Zellen miteinander verbunden. Sie sind gleich gebaut wie jene von *H. variegata*. Die Stengel von *H. dulcis* sind stets *hohl*, dadurch unterscheidet sich diese Art anatomisch von *H. variegata*.

Fundorte: Die Einlagen zu Nr. 51/213 wurden zirka 18 km östlich Vila Mariano Machado (Ganda) in einem Bache an der Straße nach

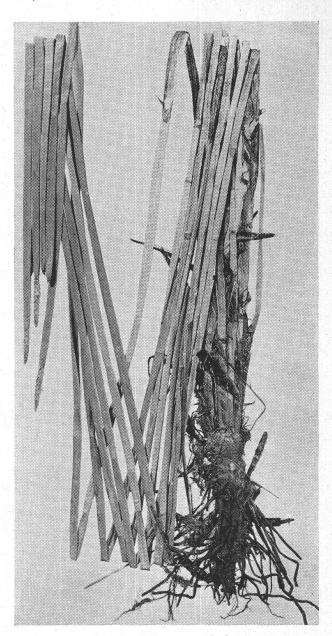


Abbildung 1

Heleocharis dulcis (Burm. f.)

Trin., Nr. 52/683

Maßstab wie Abbildung 3

Nova Lisboa gesammelt. Höhe 1350 m. 7.12.1951. Die Fundstelle liegt im Stromgebiet des Rio Catumbela.

Die Proben der Nr. 52/590 stammen aus dem Stromgebiet des Rio Cubango, zirka 72 km nördlich des Postens Caiundo. In einem Altlauf des Rio Cueve bildet die Pflanze dichte Bestände. Höhe 1280 m. 2.2.1952.

Der Fundort von Nr. 52/683 liegt ebenfalls im Stromgebiet des Rio Cubango, in der sogenannten Canôna, einem ausgedehnten Moor, 50 km westlich Cuchi, neben dem Wege nach Vila da Ponte. Die Pflanze steht im rasch fließenden Bache, der das Moor entwässert. Höhe 1550 m. 14.2.1952.

Nr. 52/1488 wurde in einem Tümpel in den Bergen südlich Vila Mariano Machado gesammelt. Die Fundstelle liegt 6 km südwestlich der Farm Cassipera, 30 km südlich Chicuma, unweit der Straße nach Caluquembe. Der kleine See, dort «Pfanne» genannt, der zur Regenzeit in der abflußlosen Mulde entsteht, trocknet während der regenlosen Zeit aus. Die Pflanze bildet zusammen mit H. Gossweileri (52/1486), H. pseudofistulosa (52/1487) und H. variegata (51/268) große Bestände. Höhe zirka 1750 m. 1.5.1952.

Das Belegmaterial aller genannten Fundorte stimmt gut mit den Beschreibungen von S v e n s o n (1929 und 1939) überein. Die Pflanzen aus dem Altlauf des Rio Cueve (52/590) sind am üppigsten entwickelt; ihre Höhe beträgt 100—130 cm. Die segmentierten Halme haben einen Durchmesser von 10 mm. Die Perigonborsten sind bei diesen Exemplaren 1,5—2mal so lang wie die Frucht, also wesentlich länger als normal. Die Pflanzen der anderen Einlagen sind ungefähr gleich hoch, ihre Halme haben jedoch bloß einen Durchmesser von 5 mm. Die 6—8 Perigonborsten sind so lang oder nur wenig länger als die Frucht. Die reifen Früchte aller Proben zeigen die charakteristische Griffelbasis und Oberflächenskulptur aus rechteckigen und hexagonalen Zellen, wie sie S v e n s o n (1929) abgebildet hat.

2. Heleocharis variegata (Poir.) Presl

Vgl. Tafel VI, Abbildung 3; Abbildung 2, Seite 323, und Figur 10, Seite 325

Heleocharis variegata ist eine polymorphe Art, die später noch aufzuteilen sein wird. Svenson (1929 und 1939) faßt darin Pflanzen mit runden und dreikantigen Stengeln, mit zwei oder drei Narben, mit kurzen, langen oder fehlenden Perigonborsten zusammen. Er betont, daß er kein Typusmaterial dieser Art gesehen habe.

Clarke gibt als Verbreitungsgebiet von H. variegata Indien, China, Malesien, Polynesien und Cuba an. Svenson (1939) dagegen zeichnet auf seiner Karte über die Verbreitung dieser Art nur Fundstellen in Zentralafrika, Sierra Leone, Madagaskar, Mauritius und den Seychellen ein; das Material der andern Fundorte wird größtenteils zur Varietät laxiflora (Thw.) C. B. Clarke gestellt. Es ist Svenson auch Material von H. variegata aus Südangola (Gossweiler, Nr. 2767, nicht Grosweiler) vorgelegen, an dem die Perigonborsten fehlen.

An den Früchten unserer Proben, an vier Stellen im Süden von Angola gesammelt, fehlen die Perigonborsten ebenfalls. Die reifen Früchte sind 2,2—2,5 mm lang. Was die Oberflächenzeichnung anbelangt, sind die Epidermiszellen 2—4mal so lang als breit, quer zur Längsrichtung orientiert; S v e n s o n (1939) zeichnet und beschreibt fast quadratische Zellen. Bei var. laxiflora (Thw.) C. B. Clarke gibt S v e n s o n eine Oberflächenzeichnung der Frucht an, die durch lineale, quer zur Längsrichtung der Frucht orientierte Epidermiszellen

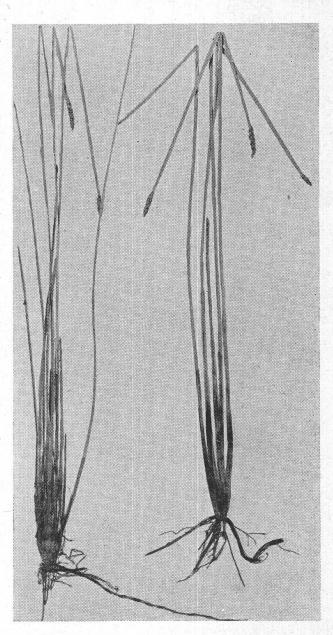


Abbildung 2

Heleocharis variegata (Poir.)

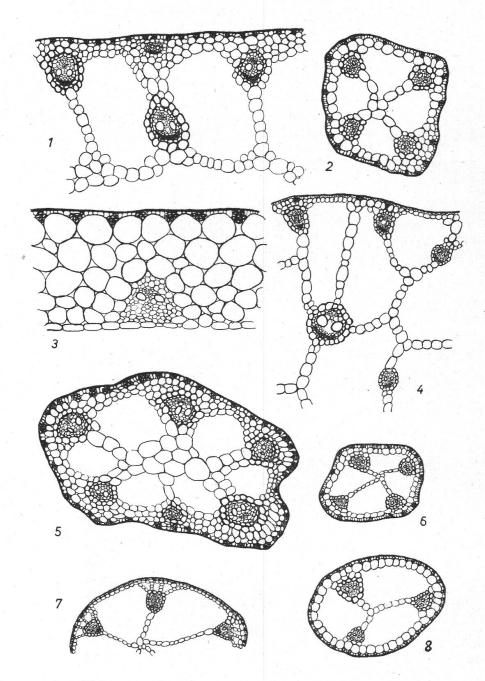
Presl, Nr. 50/313 und 51/193

Maßstab wie Abbildung 3

gebildet wird. Unser Material verhält sich in bezug auf dieses Merkmal intermediär zwischen *H. variegata* und der Varietät *laxiflora*. Die Farbe der reifen Früchte ist hellbraun.

Hier ist noch zu erwähnen, daß *H. variegata* aus dem *Savannengebiet* von Französisch-Kamerun bei Nagoundere (leg. Dr. A. Zehnder, Nr. 148, 1950) mit dem Material aus Angola übereinstimmt. Die

Perigonborsten fehlen ebenfalls oder sind nur als kleine Rudimente vorhanden. Form, Größe, Farbe und Oberflächenzeichnung der Früchte sind identisch. Die Halme der Pflanzen aus Kamerun sind etwas dicker.



Halmquerschnitte verschiedener Heleocharis-Arten (Beschreibung im Text)

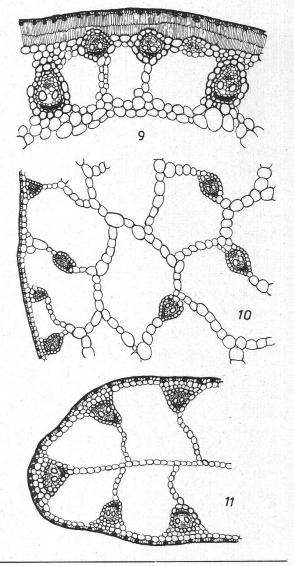
Figuren 1, 3 und 9 Heleocharis duicis (Burm. f.) Trin., Nr. 52/590, 51/213, 51/213 Vergrößerung 120-, 180- und 120fach

Figur 2 Heleocharis cubangensis H. Hess, Vergrößerung 120fach

An der Einlage aus dem unteren belgischen Kongo (Kisantu) sind Perigonborsten vorhanden. Die Früchte stimmen in allen Merkmalen mit dem Material aus Angola überein.

Figur 10 Heleocharis variegata (Poir.) Presl, Nr. 50/313, Vergrößerung 120fach

Figur 11 Heleocharis spongostyla H. Hess, Nr. 52/157, Vergrößerung 60fach



Figur 4

Heleocharis robusta (Boeckeler) H. Hess, Nr. 52/498

Vergrößerung 60fach

Figur 5

Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel, Nr. 52/675

Vergrößerung 120fach

Figur 6
Heleocharis onthitensis H. Hess, Vergrößerung 120fach
Figur 7
Heleocharis angolensis H. Hess, Vergrößerung 60fach

Figur 8 Heleocharis Antunesii H. Hess, Vergrößerung 120fach Die Halme an unserem Material sind nur bis 1,5 mm dick. Diese schlanken Halme würden wieder auf var. laxiflora deuten, doch sind dort Perigonborsten, die die Griffelbasis überragen, immer vorhanden. Es ist noch darauf hinzuweisen, daß *H. variegata* dichte, kleine Horste mit langen Ausläufern bildet. Darüber steht in der Beschreibung von S v e n s o n nichts.

Anatomie der Halme: Von allen Fundorten wurden 4—5 Halme ausgelesen und davon in der Höhe der obersten Scheide Querschnitte hergestellt. Es wurden dabei nur Halme verwendet, die eine Ähre mit reifen Früchten trugen. Die Stengel sind rund, Rillen oder Furchen fehlen. Die Epidermis besteht aus kleinen, an der Außenseite sehr dickwandigen Zellen. Darunter liegt das Rindengewebe, das recht verschieden ausgebildet ist. Im einfachsten Falle ist es einschichtig und besteht aus rundlichen Zellen. Oft findet man ein 2—4schichtiges Rindengewebe, wobei die Zellen alle rundlich sein können. Manchmal bestehen einzelne oder alle Schichten aus Zellen, die 4—8mal so lang sind wie breit und in ihrer Längsrichtung immer radial angeordnet sind. Diese Variation in der Ausbildung des chlorophyllhaltigen Rindengewebes wurde bei allen Proben beobachtet.

Zwischen Epidermis und Rindengewebe sind in regelmäßigen Abständen — meist durch zwei Rindenzellen getrennt — Stränge von 3—8 Sklerenchymzellen eingelagert. Im Umkreis finden sich unter der Rinde 28—36 Leitbündel. Sie werden von einer Schicht größerer und einer darunterliegenden Schicht kleiner, englumiger Zellen umgeben. Auffallend im Leitbündel sind die beiden weitlumigen Xylemgefäße. Gegen Rinde und Mark hin liegen die sichelförmigen Sklerenchymscheiden. Die kleinen Zellen des Phloems liegen zwischen Xylem und der rindenseitigen Sklerenchymscheide. Gegen das Mark hin findet sich in größeren Leitbündeln ein Luftgefäß; oft ist dieser Teil durch meristematisches Gewebe ausgefüllt.

Auffallend an der Anatomie von Heleocharis variegata ist das Vorkommen von 8—20 Leitbündeln im Innern des Stengels. Diese sind gleich gebaut wie die peripheren Gefäße. Durch parenchymatische Gewebestränge, zwischen denen sich große Lufträume befinden, werden diese Leitungsbahnen miteinander verbunden.

Fundorte: Nr. 50/313 stammt aus dem unteren belgischen Kongo, aus einem sandigen Moor bei Boko-Disu in der Umgebung von Kisantu. Höhe zirka 600 m. 5.11.1950. Die Pflanze bildet dort lockere Bestände in einem kleinen Tümpel.

Die folgenden Fundorte liegen alle im Süden von Angola. Die Pflanzen zu Nr. 51/193 wurden in einem Tümpel 7 km östlich Vila Mariano Machado gesammelt. Sie wächst am Rande des Gewässers zusammen mit *Heleocharis robusta*; die Fundstelle ist dort näher beschrieben. 6.12.1951.

Das Belegmaterial zu Nr. 51/268 stammt aus der «Pfanne» im Gebiete von Chicuma (Gebirge südlich Ganda). Die Pflanze kommt dort mit *H. dulcis* (52/1488), *H. pseudofistulosa* (52/1487) und *H. Gossweileri* (52/1486) zusammen vor. Höhe 1750 m. 14.12.1951.

Die beiden andern Fundorte liegen bloß 1 km auseinander im Baixo Cubango, nahe der Grenze, 178 bzw. 179 km nordwestlich Cuangar, in Sümpfen am Südufer des Rio Cubango. Höhe 1050 m. Nr. 52/498 wurde am 28.1.1952, Nr. 52/511 am 29.1.1952 gesammelt.

3. Heleocharis Gossweileri¹H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VI, Abbildung 4; Abbildung 3, Seite 328

Diagnose: Planta 50—70 cm alta, caespitosa, flagellis longis subterraneis. Culmi 1,5—2,5 mm diam. rotundati, vaginis basi ferrugineis, supra flavo-fuscis, obliquo truncatis. Spicae 20—50 mm longae, diam. 3—4 mm. Glumae 4—5 mm longae, 2,5—3 mm latae, arcuato-rotundatae, nervo intermedio flavo-fuscae, marginibus ferrugineae, laciniatae, albido-membranaceae. Achenium cum stylobasi 2,5—2,8 mm longum, diam. 1,5—1,6 mm, superficie pullum, nitidum, cellulis plerumque 6 angularibus, bis ad quater longioribus latis, parte longiore transversa achenii longitudine; cellulis achenii maturi solum obsoleto-concavis. Achenium sine constrictione vel volva annulare in stylo-basi mtransiens; stylo-basi 0,6—0,8 mm alto, 0,8—1,0 mm lato, griseo-brunneo, pilleiforme. Setae nullae. Stigmata 3.

Die Pflanze ist 50-70 cm hoch; sie bildet feste Horste mit langen unterirdischen Ausläufern. Der Durchmesser der Halme beträgt 1,5-2,5 mm; die Halme sind stets rund. Die Scheiden sind am Grunde rotbraun, weiter oben gelbbraun und schief abgeschnitten. Die Ähren sind 20-50 mm lang und 3-4 mm dick. Die Tragblätter sind 4-5 mm lang und 2,5-3 mm breit, breitbogig abgerundet, entlang dem Mittelnerv gelbbraun, gegen den Rand hin rotbraun, breit zerschlitzt und weiß hautrandig. Die Frucht mißt in der Länge, zusammen mit der Griffelbasis, 2,5-2,8 mm, in der Breite 1,5-1,6 mm. Die Oberfläche ist schwarzbraun und glänzend. Die meist sechseckigen Epidermiszellen sind zwei- bis viermal so lang als breit, in ihrer Längsrichtung quer zur Längsrichtung der Frucht angeordnet. An den reifen Früchten sind die Epidermiszellen nur sehr undeutlich eingesunken. Die Frucht geht ohne Einschnürung oder Ringwulst in die kappenförmige, graubraune Griffelbasis über; diese ist 0,6-0,8 mm hoch und 0,8-1,0 mm breit. Die Perigonborsten fehlen. Narben 3.

¹ Der Schweizer Dr. John Gossweiler war von 1900 bis zu seinem Tode 1952 als Botaniker an der Agricultura in Luanda tätig. Er hat sich neben F. Welwitsch die größten Verdienste um die botanische Erforschung von Angola erworben.

Anatomie der Halme: wie Heleocharis variegata.

Heleocharis Gossweileri steht H. variegata nahe. Sie unterscheiden sich jedoch deutlich durch die Form der Griffelbasis. Bei H. variegata ist die Griffelbasis eingesunken und durch einen weißen Ringwulst mit der Frucht verbunden. Bei H. Gossweileri geht die Frucht in die Griffel-

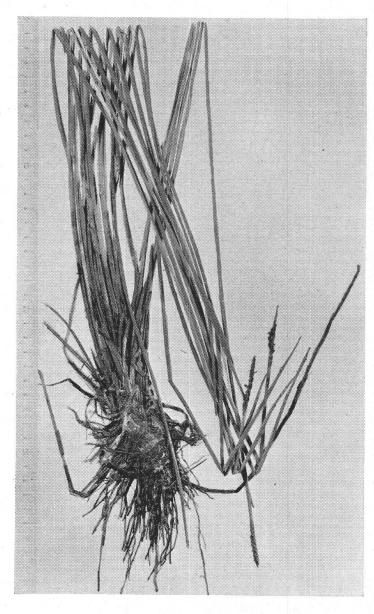


Abbildung 3 Heleocharis Gossweileri H. Hess

basis über; diese ist nicht eingesunken und größer als bei H. variegata. Es kommen keine Übergänge an reifen Früchten vor.

Die Halme von *H. Gossweileri* sind 1,5—2,5 mm dick, während jene von *H. variegata* an unserm Material nur 1,5 mm messen.

Fundort: Heleocharis Gossweileri kommt im Gebirge südlich Ganda, im Gebiete von Chicuma, in der «Pfanne» unweit Cassipera vor. Begleiter: H. variegata (52/268), H. dulcis (52/1488) und H. pseudofistulosa (52/1487). Höhe 1750 m. 1.5.1952.

4. Heleocharis pseudofistulosa H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VII, Abbildung 1; Abbildung 4, Seite 329

Diagnose: Planta 40—80 cm alta, caespitosa, stolonifera. Culmi trigoni, partibus 2—3 mm latis; vaginis fuscis vel ferrugineis, obliquo truncatis, parte superiore membranaceis. Gluma

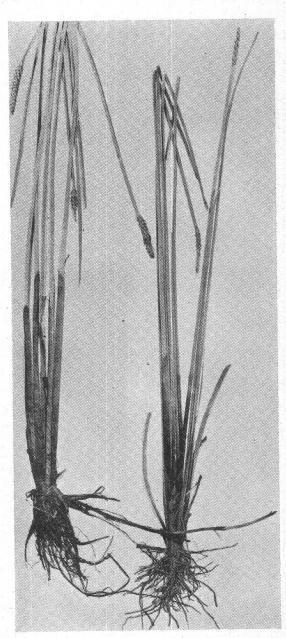


Abbildung 4
Heleocharis pseudofistulosa
H. Hess, Nr. 52/220 (Typus)
und 52/525
Maßstab wie Abbildung 3

4,5—5,0 mm longa, 3—4 mm lata, rubro-fusca, margine membranacea, supra largiter rotundata. Achenium 2,4—2,8 mm longum, diam. 1,5—1,8 mm, fuscum, forma cellulae Hel. robustae simile; stylo-basi dimidio minore achenio, manifeste segregato, fusco, apiculato vel rotundato; setis 6, fuscis, declinato-dentatis. Stigmata 3; anthera 2,4—2,5 mm longa.

Die Pflanze ist 40—80 cm hoch; sie bildet feste Horste mit langen Ausläufern. Die Halme sind dreikantig; die Seiten messen 2—3 mm. Die Scheiden sind braun oder rot, schief abgeschnitten, im obern Teile durchscheinend. Das Tragblatt ist 4,5—5,0 mm lang und 3—4 mm breit, rotbraun, häutig berandet, oben breit abgerundet. Die Frucht mißt 2,4—2,8 mm in der Länge und 1,5—1,8 mm in der Breite, ist braun und hat dieselbe Oberflächenzeichnung wie *H. robusta* (Boeckeler) H. Hess. Die Griffelbasis ist 0,4—0,5mal so breit wie die Frucht, deutlich abgesetzt, braun, zugespitzt oder abgerundet. Die sechs braunen Perigonborsten haben nach abwärts gerichtete feine Zähnchen und erreichen die Spitze der Griffelbasis oder sind auch nur 0,3—0,6mal so lang wie die Frucht. Narben 3; Antherenlänge 2,4—,2,5 mm.

Anatomie der Halme: Sie stimmt mit der von H. robusta überein. Die vorliegende Art unterscheidet sich von Heleocharis fistulosa (Poir.) Link deutlich durch die Oberflächenskulptur der Frucht. S v e n s o n (1929) sagt, daß «about 20 rows of deeply pitted quadrangular cells» der Epidermis sich in der Längsrichtung der Frucht aneinanderreihen. Wie bei H. robusta sind es hier auch 35—40 Zellreihen. Die Zellen sind nicht quadratisch, kurzrechteckig oder fast regelmäßig hexagonal wie in der Abbildung bei S v e n s o n (1929), sondern vierbis sechsmal länger als breit und nicht «deeply pitted», sondern flach. Nur dort, wo die schmalen Seiten der Zellen sich berühren, entstehen undeutliche Rippen in der Längsrichtung der Frucht. S v e n s o n gibt als Länge der Frucht 2,0—2,4 mm an; an unserem Material sind die Früchte fast durchwegs länger. Die Perigonborsten sind kürzer als sie S v e n s o n für H. fistulosa angibt. Die Tragblätter von H. pseudofistulosa sind breit hautrandig, was bei H. fistulosa nicht vorkommen soll.

Heleocharis fistulosa ist aus Westindien, dem tropischen Südamerika und Asien verschiedentlich angegeben. Aus Afrika ist sie einzig aus Sierra Leone (Elliot, 4453) und Zentralafrika, Djur (Schweinfurth, 2326) bekannt geworden. Nach dem Material Nr. 2326 von Schweinfurth hat Boeckeler die Varietät robusta aufgestellt, die in dieser Arbeit als eigene Art beschrieben wird.

Von Heleocharis robusta (Boeck.) H. Hess ist Heleocharis pseudofistulosa durch die stets kürzeren und niemals glatten Perigonborsten zu unterscheiden.

Fundorte: Alle Proben dieser Art stammen aus dem Süden von Angola. Die Einlagen der Nr. 52/220 (Typusmaterial) wurden 7 km südlich Vila da Ponte, in einem Tümpel neben der Straße nach Cassinga gesammelt. Der Fundort liegt im Stromgebiet des Rio Cubango, zirka 1400 m über Meer. 14.1.1952. Bei dieser Einlage sind die Früchte 0,3 mm breiter als bei anderem Material und zugleich etwas kürzer. Auch die Griffelbasis ist etwas breiter angesetzt, doch rechtfertigt sich

eine systematische Abtrennung nicht, da gelegentlich Übergänge vorhanden sind.

Nr. 52/404 stammt aus einem Tümpel in der Nähe des Rio Cubango bei Cuangar, an der Grenze von Südwestafrika. Höhe zirka 1000 m. 25.1.1952.

Das Belegmaterial zu Nr. 52/525 stammt aus einem Teich, 30 km nördlich Caiundo, in der Umgebung der Mission Capico. Dieses Gebiet gehört zum Baixo Cubango. Höhe 1200 m. 31.1.1952.

Für Nr. 52/1487 ist dieselbe Fundstelle in den Bergen südlich Ganda notiert wie bei H. Gossweileri (52/1486), H. dulcis (52/1488) und H. variegata (51/268). Höhe 1750 m. 1.5.1952.

Im Chelagebirge auf 1830 m, im Gebiete von Humpata, liegt der Fundort von Nr. 52/1720. Das Hochplateau bildet zwischen Humpata und Jau die Senke von Onthite, die ungefähr 10 km² groß ist und in der sich bis am Ende der Trockenzeit Teiche befinden. In diesen bildet Heleocharis pseudofistulosa lockere Bestände von vielen Quadratkilometern Ausdehnung, in denen keine andern Heleocharis-Arten gefunden wurden. Von den zahlreichen Begleitern seien erwähnt: Utricularien, Lythraceen und Eriocaulaceen, sowie eine sehr feine Naias, die alle noch nicht untersucht worden sind. 14.5.1952.

5. Heleocharis robusta (Boeckeler) H. Hess, comb. nov. Vgl. Tafel VII, Abbildung 2; Abbildung 5, Seite 332, und Figur 4, Seite 324

Diagnose: Planta 60—100 cm alta, caespitosa, fla-gellis subterraneis, 40 cm longis. Culmi acriter trigoni, partibus 3—4 mm latis; vaginis fuscis vel ferrugineis, obliquo truncatis, marginibus membranaceis. Gluma 4—5 mm longa, 3—4 mm lata, flavo-fusca, largiter rotundata, anguste membranacea. Achenium cum stylo-basi 2,7—2,8 mm longum, diam. max. 1,3—1,5 mm, fuscum, nitidum; cellulis quater ad sexies longioribus latis, parte longiore transverso longitudine achenio, non concavis; stylo-basi manifeste segregato, fusco, apiculato vel rotundato, paene tam alto quam largo; setis 6, levibus, attingentibus vel paulo superantibus stylo-basi. Stigmata 3; anthera 2,1—2,3 mm longa.

Diese Art bildet feste Horste mit 40 cm langen unterirdischen Ausläufern. Die Halme sind scharf dreikantig, eine Seite mißt 3—4 mm; sie erreichen eine Höhe von 60—100 cm. Die Scheiden sind braun oder rot, schief abgeschnitten, am Rande oft häutig. Das Tragblatt ist 4—5 mm lang und 3—4 mm breit, gelbbraun, breit abgerundet und schmal hautrandig. Die Frucht ist braun und mißt zusammen mit der Griffelbasis in der Länge 2,7—2,8 mm. Die größte Breite der Frucht liegt in der

Mitte oder etwas oberhalb und beträgt 1,3—1,5 mm. Die Epidermiszellen sind vier- bis sechsmal so lang als breit und in ihrer Längsrichtung quer zur Längsachse der Frucht orientiert. 35—45 Zellen bilden eine Reihe in der Länge der Frucht. Wo die schmalen Seiten der Zellen zusammenstoßen, entstehen schwache Rippen, so daß die Frucht in der



Abbildung 5
Heleocharis robusta (Boeckeler)
H. Hess, Nr. 52/419
Maßstab wie Abbildung 3

Längsrichtung etwas gerippt erscheint. Die Zellen sind nicht eingesunken; so ist die Frucht zwischen den undeutlichen Rippen glatt und glänzend. Die Griffelbasis ist deutlich abgesetzt, 0,5—0,65mal so breit wie die Frucht, braun, zugespitzt oder abgerundet, fast so hoch wie breit. Die sechs Perigonborsten sind glatt und erreichen die Griffelbasis oder überragen sie wenig. Narben 3; Antherenlänge 2,1—2,3 mm.

Anatomie der Halme: Der Halm ist im Querschnitt dreieckig. Die Epidermis ist gleich gestaltet wie bei den bereits besprochenen Arten, die Zellwände sind aber durchwegs dünner. Die Rinde ist ein- bis zweischichtig. Die Form der Zellen ist variabel wie bei Heleocharis variegata. Die unter der Epidermis liegenden Sklerenchymfasern sind nur in den Ecken nahe beisammen. An den Seiten findet sich wenig Festigkeitsgewebe; meist ist nur bei Leitbündeln oder abzweigenden Parenchymgeweben ein Bündel sklerenchymatischer Zellen unter der Epidermis. Die Leitbündel sind gleich gebaut wie bei den vorangehenden Arten.

Svenson (1929) schreibt, daß es sich bei der von Boeckeler in Flora 62, 1876, als E. fistulosa var. (β) robusta beschriebenen Pflanze um eine eigene Art handeln könne. Boeckeler hat die Varietät robusta nach den Herbarexemplaren Nr. 2326 von Schweinfurth aus Zentralafrika beschrieben. Nach der Abbildung der Frucht bei Svenson (1929) und seinen ausführlichen Beschreibungen stimmen unsere Einlagen, die an drei weit auseinander liegenden Stellen in Angola gesammelt wurden, mit der Varietät robusta überein.

Unser Material ist einheitlich und unterscheidet sich von Heleocharis fistulosa deutlich durch die linealen, quer zur Längsrichtung der Frucht orientierten Zellen der Epidermis sowie durch die Größe der Frucht und die glatten Perigonborsten. Dann sind bei H. robusta die Tragblätter deutlich hautrandig, was bei H. fistulosa nicht der Fall ist. Die systematischen Merkmale und die geographische Verbreitung rechtfertigen durchaus die Beschreibung der von Boeckeler aufgestellten Varietät als Art.

Fundorte: Nr. 51/419: Diese Proben wurden in einem Tümpel in den Bergen südlich Vila Mariano Machado (Ganda) auf zirka 1580 m Höhe gesammelt. Die Fundstelle liegt im Gebiete der Fazenda Calussippa, 50 km von Chicuma. 24.12.1951.

Die Einlagen von Nr. 52/847 stammen aus einem Tümpel zirka 7 km östlich Vila Mariano Machado (Ganda), 600 m südlich der Straße nach Nova Lisboa. Höhe zirka 1300 m. 26.2.1952. Die Pflanze wächst zusammen mit *Brasenia Schreberi* und *Caldesia* cf. *parnassifolia*. Beide Fundorte liegen im Einzugsgebiet des Rio Catumbela.

Die Pflanzen unter Nr. 52/1853 wurden im Chelagebirge bei Humpata in einer Höhe von 1920 m gesammelt. Sie bilden in einem kleinen Seitenfluß des Rio Nene, der in den Cunenestrom fließt, ausgedehnte Bestände, die mit *Blyxa radicans* durchwachsen sind. 20.5.1952.

B. Serie Tenuissimae Svens.

1. Heleocharis Antunesii H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VII, Abbildung 7; Abbildung 6, Seite 335, und Figur 8, Seite 324

Diagnose: Planta annua, 5—10 cm alta, caespitosa; vaginis albis, membranaceis, adpressis. Culmi 0,1—0,3 mm diam. caeruleo-virides, elliptici, distincte sulcati, plerumque paulo arcuati. Spicae 3—5 mm longae, diam. 1 mm, fusiformes, 1—2-flores, saepe vivipares. Glumae 3—4,5 mm longae, lanceolatae, apice rotundatae, manifeste carinatae, supra carina virides, a latere tenuiter ferrugineae, marginibus membranaceae, nervo intermedio virides. Gluma basilari basi spicam involvente.

Achenium maturum cum stylo-basi 1,3—1,4 mm longum, fuscum, latitudine maxime paulo supra medio parte 0,7—0,8 mm; aciebus 3 eminentibus; cellulis superficie h e x a g o n is s, saepe subquadraticis, s0—30 s0 diam., in medio s0 o s0 c a s0 is s1; stylo-basi s0,7—0,8 largiore achenio, albo, manifeste segregato, pyramidale, partibus concavis. Setae 5—6, albae, raro stylo-basi attingentes, dentibus reversis. Stigmata 3; anthera 1,4—2 mm longa.

Die Pflanze ist einjährig, 5—10 cm hoch und bildet dichte Horste. Die Scheiden sind weiß, häutig durchsichtig und anliegend. Die Halme sind blau-grün, 0,1-0,3 mm dick, im Querschnitt elliptisch, deutlich gefurcht und meist etwas gebogen. Die Ähren sind 3-5 mm lang und 1 mm breit, spindelförmig, nur 1—2blütig, oft vivipar. Das untere Hochblatt umfaßt die Ähren vollständig und ist 0,6-0,7mal so lang wie die Tragblätter. Die Tragblätter sind 3-4,5 mm lang, lanzettlich, mit meist abgerundeter Spitze, stark gekielt, auf dem Kiel grün, auf der Seite schwach rotbraun und breit häutig berandet; der Mittelnerv ist grün. Die reife Frucht ist dunkelbraun und mißt in der Länge zusammen mit der Griffelbasis 1,3-1,4 mm; die größte Breite der Frucht liegt etwas über der Mitte und beträgt 0,7-0,8 mm; drei Kanten stehen deutlich vor. Die Epidermis der Frucht ist dunkelgrün bis braun; sie besteht aus hexagonalen und oft fast quadratischen Zellen von 20 $-30~\mu$ Durchmesser, die im Zentrum eingesunken sind. Die Griffelbasis ist 0,7-0,8mal so breit wie die Frucht, weiß, deutlich abgesetzt, pyramidenförmig, mit eingesunkenen Seiten. Die 5-6 Perigonborsten sind weiß und erreichen die Griffelbasis nur selten; die Zähne sind rückwärts gerichtet. Narben 3; Antherenlänge 1,4-2 mm.

Anatomie der Halme: Im Querschnitt ist der Halm etwas elliptisch. Die Epidermiszellen sind sehr klein, ringsum dickwandig Die Rinde

¹ Padre José Maria Antunes hat in den Jahren 1889 bis 1903 in der Provinz Huila, speziell im Chelagebirge, in der Umgebung von Humpata und Gambos, sowie im Tale des Rio Caculovar bedeutende botanische Sammlungen angelegt, die in Coimbra, Montpellier und Berlin liegen.

besteht aus 1—2 Schichten rundlicher Zellen. Gegen die Epidermis hin liegt immer zwischen zwei Rindenzellen eine meist englumige, kleine Sklerenchymzelle. Auf dem Querschnitt befinden sich unter der Rinde 3—5 Leitbündel, die durch einschichtige, parenchymatische Gewebe mit-

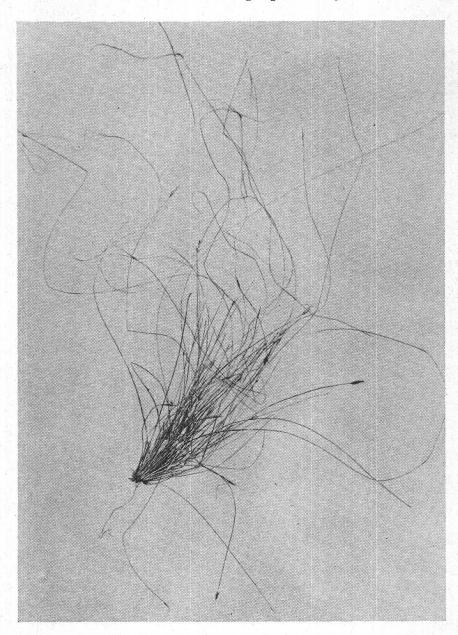


Abbildung 6 Heleocharis Antunesii H. Hess. Maßstab wie Abbildung 7

einander verbunden sind. Der Stengel ist also nicht hohl. In den Leitbündeln finden sich keine Festigungsgewebe aus kleinen englumigen Zellen. Das Leitbündel wird von $gr\ddot{o}\beta$ eren, dickwandigen Zellen umgeben, die als Festigungsgewebe dienen.

Heleocharis Antunesii ist verwandt mit H. caespitosissima Baker, die nur aus Madagaskar bekannt ist. H. Antunesii unterscheidet sich von ihr aber deutlich durch den elliptischen Stengelquerschnitt, die spindelförmige Ähre, die doppelt so langen Tragblätter und die wesentlich größere Frucht mit der viel breiteren Griffelbasis. Die Oberflächenstruktur der Früchte beider Arten scheint gut übereinzustimmen.

Fundorte: Nr. 52/1681 wurde im Chelagebirge, in der Senke von Onthite, zwischen Humpata und Jau gesammelt. Höhe 1830 m. 12.5.1952. Die Art wächst dort am Rande eines Tümpels, auf sandig-lehmigem Boden, zusammen mit Scirpus- und Cyperus-Arten, sowie mit winzigen Lythraceen und Eriocaulaceen. An diesem Standort kommt auch Heleocharis onthitensis (52/1683) und angrenzend im Wasser H. pseudofistulosa (52/1720) vor.

2. Heleocharis onthitensis 1 H. Hess, nov. spec.

Vgl. Tafel VII, Abbildung 3; Abbildung 7, Seite 338, und Figur 6, Seite 324

Diagnose: Planta annua, 4—6 cm alta, fasciculata, stolonibus brevibus, caespitibus cannalis; vaginis infra flavofuscis, raro ferrugineis, supra membranaceis, hyalinis, marginibus laceratis vel recto truncatis. Culmi dilute virides, siccati 0,1—0,15 mm diam., flacci, subquadratici, 4 aciebus plerumque manifeste eminentibus. Spicae 1,5—2,5 mm longae, 1—1,5 mm diam., oviformes, 3—5-florae. Glumae et achenia obliquo distantes. Gluma basilari spicam ²/₃ involvente. Glumae 1—1,5 mm longae, ovales vel acutae, manifeste carinatae, carinis

Tafel VI

Alle Aufnahmen 5fach vergrößert

Abbildung 1

Oberste Reihe: reife Früchte von Carex acutatiformis H. Hess Mittlere Reihe: reife Früchte von Carex Nelmesii H. Hess Unterste Reihe: reife Früchte von Carex humpatensis H. Hess

Abbildung 2

Reife Früchte von *Heleocharis dulcis* (Burm. f.) Trin. Obere Reihe: links: 4 Früchte von Nr. 51/213; rechts: 3 Früchte von Nr. 52/590 Untere Reihe: links: 4 Früchte von Nr. 52/683; rechts: 4 Früchte von Nr. 52/1488

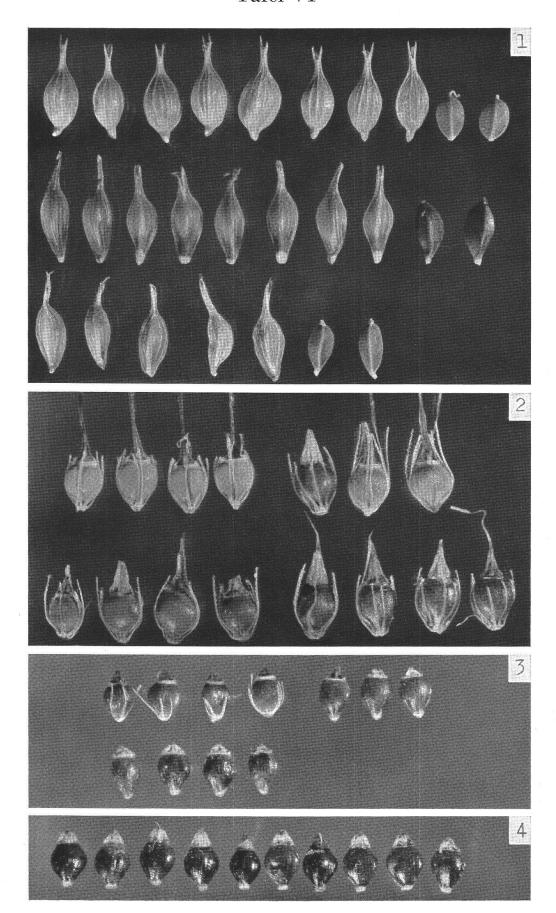
Abbildung 3

Reife Früchte von Heleocharis variegata (Poir.) Presl Obere Reihe: links: 4 Früchte von Nr. 50/313; rechts: 3 Früchte von Nr. 51/193 Untere Reihe: 4 Früchte von Nr. 51/268

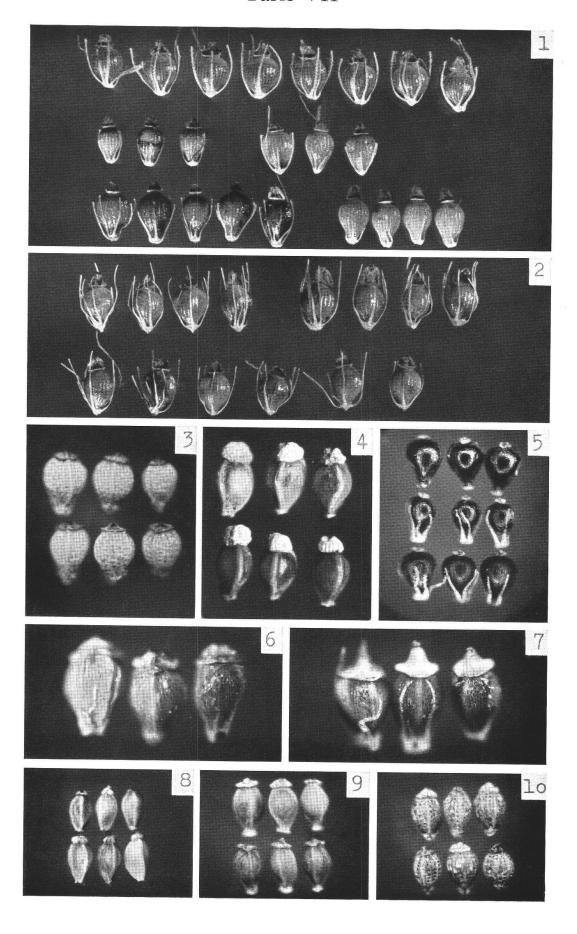
Abbildung 4

Reife Früchte von Heleocharis Gossweileri H. Hess

¹ Nach Onthite, einer ausgedehnten, sumpfigen Senke zwischen Humpata und Jau im Chelagebirge benannt.



Tafel VII



supra virides, a latere tenuiter ferrugineae vel albidae, membranaceae. Achenium maturum 0,6—0,7 mm longum, 0,5 mm diam., distans, trigonum, aciebus eminentibus; superficie grisea vel albido-nitida; cellulis 4—6 angularibus, foveato-reticulatis; stylo-basi viridi, manifeste segregato, constricto, pyramidali, paulo depresso, in medio apiculato. Setae 4—6, albae, dentibus reversis, 0,3—0,5 longiores achenio. Stigmata 3; anthera 0,3 mm longa.

Tafel VII

Aufnahmen 1 und 2 sind 5fach vergrößert, Aufnahmen 3-10 sind 15fach vergrößert

Abbildung 1

Reife Früchte von Heleocharis pseudofistulosa H. Hess Oberste Reihe: Früchte von Nr. 52/220 (Typus)

Mittlere Reihe: links: 3 Früchte von Nr. 52/404; rechts: 3 Früchte von Nr. 52/525 Untere Reihe: links: 5 Früchte von Nr. 52/1487; rechts: 4 Früchte von Nr. 52/1720

Abbildung 2

Reife Früchte von Heleocharis robusta (Boeckeler) H. Hess Obere Reihe: links: 4 Früchte von Nr. 51/419; rechts: 4 Früchte von Nr. 52/847 Untere Reihe: Früchte von Nr. 52/1853

> Abbildung 3 Reife Früchte von *Heleocharis onthitensis* H. Hess

Abbildung 4 Reife Früchte von Heleocharis spongostyla H. Hess, Nr. 52/157 (Typus)

Abbildung 5

Reife Früchte von Heleocharis atropurpurea (Retz.) Kunth Oberste Reihe: Früchte von Nr. 50/143 Mittlere Reihe: Früchte von Nr. 52/161 Untere Reihe: Früchte von Nr. 52/1942

Abbildung 6 Reife Früchte von *Heleocharis Callensii* H. Hess

Abbildung 7 Reife Früchte von *Heleocharis Antunesii* H. Hess

Abbildung 8

Reife Früchte von Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel Obere Reihe: Früchte von Nr. 52/675 Untere Reihe: Früchte von Nr. 52/2009

Abbildung 9 Reife Früchte von *Heleocharis angolensis* H. Hess

 ${\bf Abbildung~10} \\ {\bf Reife~Fr\"{u}chte~von~\it Heleocharis~cubangensis~H.~Hess}$

Die Pflanze ist einjährig, 4—6 cm hoch, bildet kleine Büschel mit kurzen Ausläufern, die sich zu dichten Rasen zusammenschließen. Die Blattscheiden sind unten gelbbraun, selten etwas rötlich, oben dünn, häutig und durchsichtig, am Rande zerrissen oder gerade abgeschnitten. Die Halme sind hellgrün, getrocknet 0,1—0,15 mm dick, etwas schlaff,

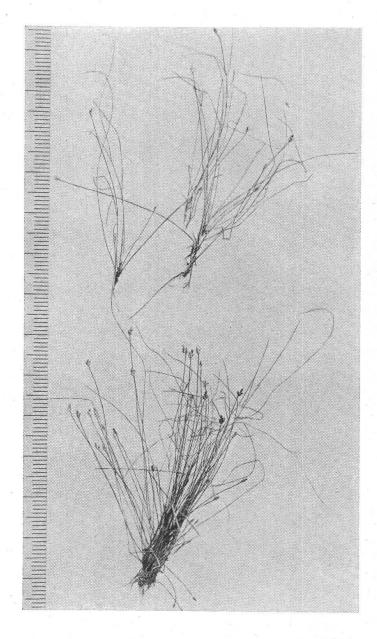


Abbildung 7 Heleocharis onthitensis H. Hess

im Querschnitt fast quadratisch, die vier Kanten stehen meist undeutlich vor. Die Ähren sind 1,5—2,5 mm lang und 1—1,5 mm dick, eiförmig, 3—5blütig. Tragblätter und Früchte stehen schief ab. Das unterste Hochblatt umfaßt ²/₃ der Ährenbasis. Die Tragblätter sind 1—1,5 mm lang, oval oder spitz, stark gekielt, auf dem Kiele grün, sonst weißlich und häutig oder auf den Seiten etwas rot. Die reife abstehende Frucht ist 0,6—0,7 mm lang und 0,5 mm dick, dreikantig; die Kanten stehen

als Rippen deutlich vor. Die Oberfläche ist grau oder weiß, glänzend; die regelmäßigen vier- bis sechseckigen Epidermiszellen bilden ein tiefgrubiges Netz. Die Griffelbasis ist deutlich abgesetzt und eingeschnürt, pyramidenförmig und dabei etwas eingesunken, nur aus der Mitte erhebt sich eine kleine Spitze. Die 4—6 Perigonborsten sind weiß und haben feine, rückwärts gerichtete Zähne. Sie sind 0,3—0,5mal so lang wie die Frucht. Narben 3; Länge der Antheren 0,3 mm.

Anatomie der Halme: Der Halmquerschnitt ist über den Scheiden fast quadratisch; am Herbarmaterial sind die Seiten rillenförmig eingesunken. Die Wände der Epidermiszellen sind vor allem an der Außenseite stark verdickt. Unter der Epidermis liegt das 1—2schichtige Rindengewebe, das aus rundlichen Zellen besteht. Die aus 3—5 englumigen Zellen bestehenden Sklerenchymfasern sind an den scharfen Umbiegungsstellen des Querschnittes nahe beisammen. Sie sind dort durch je 2—3 Rindenzellen getrennt. An den Seiten sind bloß 1—2 Sklerenchymfasern vorhanden. Die vier Leitbündel sind in den Ecken angeordnet wie bei Heleocharis cubangensis. Sie sind ebenfalls durch parenchymatische Gewebestränge verbunden. Der Halm ist somit nicht hohl.

Heleocharis onthitensis steht H. Brainii Svens. sehr nahe, die aus Rhodesien, Mozambique und dem Nilland angegeben wird. Unsere Pflanze bildet Ausläufer; die Halme sind vierkantig, deutlich gefurcht und schlaff, während H. Brainii horstbildend ist und undeutlich gefurchte, schwammige Halme besitzt. Die Scheiden sind bei H. onthitensis häutig, durchsichtig, gerade abgeschnitten oder zerschlitzt; bei H. Brainii sind sie weiß und spitz. H. onthitensis hat eine deutlich durch Einschnürung abgesetzte, eingesunkene Griffelbasis. Die 4—6 Perigonborsten fehlen bei H. Brainii.

Heleocharis chaetaria R. et S. hat doppelt so große Früchte wie H. onthitensis.

Fundort und Standort von Heleocharis onthitensis wie bei H. Antunesii. Sammel-Nr. 52/1683.

3. Heleocharis cubangensis¹ H. Hess, nov. spec.

Vgl. Tafel VII, Abbildung 10; Abbildung 8, Seite 340, und Figur 2, Seite 324

Diagnose: Planta annua, 2—3 cm alta, caespitosa, flagellis brevibus, subterraneis, 2—4 mm longis. Vaginae basi ferrugineae, supra albae, membranaceae, hyalinae. Culmi flavo-virides, quadrangulares, rigidi, siccati partibus concavis, 0,1—0,2 mm latis. Spicae 1—1,5 mm longae, circiter 1 mm diam., acuminatae, 3—5-florae; gluma basilari spicam ½ involvente. Glumae 0,9—1,2 mm longae, ovali-lanceolatae, valide carinatae, marginibus membranaceae,

 $^{^{\}rm 1}$ Nach dem $\it Cubango{\rm -Strom},$ in dessen Einzugsgebiet der Fundort der neuen Art liegt.

superficie ferrugineae, carinis plerumque viridibus. Achenium 0,5—0,6 mm longum, 0,4 mm diam. in medio vel paulo supra, aciebus 3 costato-eminentibus; superficie griseo-nitidum; cellulis magnis, regulariter 4—6 angularibus, alte foveatis; stylo-basi 0,1 mm alto, 0,6—0,7 largiore achenio, pyramidali vel conico. Setae nullae vel rudimentales. Stigmata 3; anthera 0,2 mm longa.

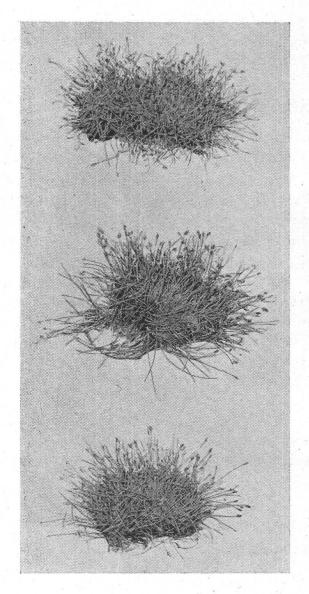


Abbildung 8 Heleocharis cubangensis H. Hess Maßstab wie Abbildung 7

Die Pflanze ist einjährig, 2—3 cm hoch und bildet dichte Horste mit kurzen, 2—4 mm langen, unterirdischen Ausläufern. Die Blattscheiden sind am Grunde rot, oben weiß, häutig und durchsichtig. Die Halme sind gelbgrün, vierkantig und starr; die Seiten sind im getrockneten Zustande eingesunken und zwischen 0,1—0,2 mm breit. Die Ähren sind 1—1,5 mm lang und zirka 1 mm breit, zugespitzt, 3—5blütig. Das unterste Hochblatt umfaßt die Ähren an der Basis zur Hälfte. Die Tragblätter sind 0,9—1,2 mm lang, oval-lanzettlich, stark gekielt, am Rande

breit häutig, auf der Fläche rotbraun und auf dem Kiel meist grün. Die Frucht ist 0,5—0,6 mm lang und 0,4 mm dick; der größte Durchmesser liegt in der Mitte oder wenig darüber. Die drei Kanten sind als vorstehende Rippen sehr auffallend. Die Oberfläche der Frucht ist grauglänzend. Die Epidermiszellen sind groß, regelmäßig vier- bis sechseckig und tiefgrubig eingesunken. Die Griffelbasis ist 0,6—0,7mal so breit wie die Frucht, 0,1 mm hoch, pyramiden- oder kegelförmig. Die Perigonborsten fehlen oder sind nur als kleine Rudimente vorhanden. Narben 3; Antherenlänge 0,2 mm.

Anatomie der Halme: Der Halm ist im Querschnitt rechteckig, fast quadratisch. Die Epidermiszellen sind nur nach unten verdickt. Die aus 2—5 englumigen Zellen bestehenden Sklerenchymfasern sind in Abständen von 3—4 Rindenzellen eingelagert. Die Rinde ist 1—2schichtig und besteht aus rundlichen Zellen. Die vier Leitbündel sind in den Ecken angeordnet; dort liegen auch die Sklerenchymfasern nahe beisammen. Die Leitbündel sind von einem Mantel verholzter Zellen umgeben und durch Parenchymstränge verbunden; der Halm ist nicht hohl.

Heleocharis cubangensis unterscheidet sich von H. Brainii Svens. und H. onthitensis durch seinen starren Habitus. Die Halme sind nicht schlaff wie bei H. onthitensis und nicht schwammig wie bei H. Brainii, sondern starr, kurz, vierkantig und, wenigstens in getrocknetem Zustande, stark gefurcht. Da sowohl H. cubangensis wie H. onthitensis genau dieselben Standorte besiedeln, kann die schlaffe und feine Entwicklung der Halme bei H. onthitensis nicht etwa durch submersen Wuchs bedingt sein. H. Brainii hat eine stark eingesunkene Griffelbasis, während jene von H. cubangensis der Frucht aufsitzt und an den Rippen oft etwas heruntergezogen ist.

Heleocharis chaetaria R. et S. hat doppelt so große Früchte wie H. cubangensis. Auch ist bei H. chaetaria die Griffelbasis so breit wie die Frucht, während sie bei der neuen Art nur 0,6—0,7mal so breit ist. Für S v e n s o n (1937) ist es fraglich, ob H. chaetaria, die in Indien, Ceylon, Indochina, Malaia und den Philippinen verbreitet ist, auch in Afrika vorkommt.

Fundort: Heleocharis cubangensis wächst am Rande eines Tümpels bei Cuchi zusammen mit H. nigrescens (Nees) Steudel, wo sie am 12.2.1952 gesammelt wurde. Höhe zirka 1400 m. Sammel-Nr. 52/674.

4. Heleocharis Callens 11 H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VII, Abbildung 6, und Abbildung 9, Seite 342

Di a g n o s e : Planta 10—15 cm alta, caespitosa; vaginis basi ferrugineis, supra flavis, membranaceis, obliquo-truncatis, acutis. Culmi

¹ Pater Callens S. J., Botaniker auf der Mission in Kisantu bei Léopoldville. Ihm verdanke ich interessante Exkursionen in der näheren und weiteren Umgebung von Kisantu.

glauci, arcuati, elliptici, 0,3—0,4 mm diam. Spicae 3,5—4,5 mm longae, diam. 1,5 mm, 3—5-florae, saepe vivipares, gluma basilari, dimidio minore spica, basi omnino amplectente. Glumae 3—3,5 mm longae, circiter 1 mm latae, lanceolatae, apice rotundatae, valide carinatae, dorso virides, lateris ferrugineae, largiter albido-membranaceae. Achenium 1,2 mm longum, paulo supra medio 0,7 mm diam., 3 aciebus costato-eminentibus, superficie flavo-viridi, cellulis hexagonis vel subquadra-

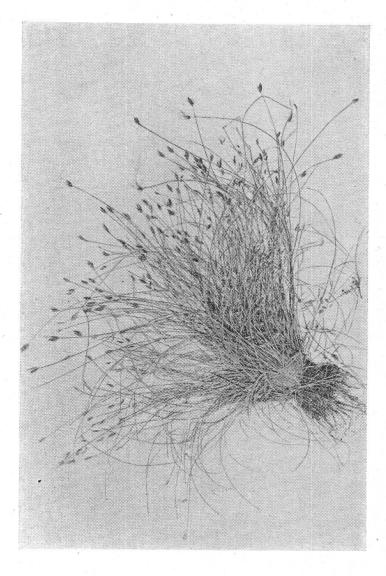


Abbildung 9
Heleocharis Callensii
H. Hess
Maßstab wie
Abbildung 7

ticis, paulo in medio concavis; stylo-basi 0,8—0,9 largiore achenio, pyramidali, constrictione partito. Setae 5—6, albae, subtilissime dentatae plerumque breviores stylo-basi. Stigmata 3; anthera 1,5 mm longa.

Die Pflanze bildet feste Horste und wird 10—15 cm hoch. Die Stengel sind graugrün, gebogen, im Querschnitt elliptisch; ihr Durchmesser beträgt 0,3—0,4 mm. Die Scheiden sind am Grunde rot, weiter oben gelb, häutig, schief abgeschnitten, spitz. Die Ähren sind 3,5 bis 4,5 mm lang, 1,5 mm dick, 3—5blütig, oft vivipar. Das unterste Hoch-

blatt ist etwa halb so lang wie die Ähre und umfaßt diese an der Basis vollständig. Die Tragblätter sind 3—3,5 mm lang und zirka 1 mm breit, lanzettlich, an der Spitze abgerundet, stark gekielt, auf dem Kiel grün, an den Seiten braunrot und breit weiß hautrandig. Die Früchte sind 1,2 mm lang und etwas über der Mitte 0,7 mm breit. Die drei Kanten stehen als Rippen deutlich vor. Die Oberfläche der Frucht ist gelbgrün und besteht aus hexagonalen oder fast quadratischen Zellen, die in der Mitte nur wenig eingesunken sind. Die Griffelbasis ist breit pyramidenförmig und 0,8—0,9mal so breit wie die Frucht, von der sie durch eine Einschnürung deutlich getrennt ist. Die 5—6 weißen, sehr fein gezähnten Perigonborsten erreichen die Griffelbasis nur ausnahmsweise. Narben 3; Antherenlänge 1,5 mm.

Anatomie der Halme: wie Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel. Obwohl die Unterschiede an den Früchten zwischen Heleocharis Callensii und H. Antunesii nicht groß sind (vgl. die Abbildungen 6 und 7 in Tafel VII), handelt es sich trotzdem um zwei ganz verschiedene Pflanzen. Die Stengel von H. Antunesii sind viel feiner als jene von H. Callensii. Dies kommt deutlich in der Anatomie zum Ausdruck. Beide Arten haben einen im Querschnitt elliptischen Stengel. H. Antunesii hat meist nur 3 Leitbündel, während H. Callensii 6-8 aufweist. Weitere große Unterschiede finden sich am subepidermalen Festigungsgewebe: einzelne Sklerenchymzellen bei H. Antunesii, große Bündel bei H. Callensii. Auffallend sind auch die Unterschiede in Form und Größe der Ähren. Die 1-2blütigen Ähren von H. Antunesii werden auch dann, wenn die Früchte ganz reif sind, nicht über 1 mm breit, während jene von H. Callensii bei gleicher Länge 2-2,5 mm breit und mehrblütig sind. Bei beiden Arten umfaßt das untere Hochblatt die Ährenbasis, auch sind beide Arten gelegentlich vivipar.

Die Unterschiede gegenüber der madagassischen Heleocharis caespitosissima Baker wurden im Anschluß an die Diagnose von H. Antunesii

dargelegt.

Fundort: Die Pflanze stammt aus einem torfigen Moor bei Boko in der Umgebung von Kisantu (unterer Kongo), wo sie am 8.11.1950 unter Nr. 50/251 gesammelt wurde. Höhe zirka 600 m.

5. Heleocharis spongostyla¹ H. Hess, nov. spec.

Vgl. Tafel VII, Abbildung 4; Abbildung 10, Seite 344, und Figur 11, Seite 325

Diagnose: Planta probabiliter perennis, 10—25 cm alta, caespitosa, brevibus stolonibus; vaginis ferrugineis vel fuscis, obliquo-truncatis, non inflatis. Culmi glauci, 0,7—1,3 mm diam., subplani, elliptici, manifeste sulcati. Spicae 6—12 mm longae, 1,5—2 mm diam., cylindraceae, vel oviformes, multiflorae.

¹ Die Griffelbasis ist bei dieser Art schwammig.

Glumae 1,5—2 mm longae, ovales, saepe e m a r g i n a t a e , numquam acutae, distincte carinatae, marginibus membranaceae, rubro-fuscae, supra carina flavescentes. Achenium cum stylo-basi 0,9—1 mm longum, 0,4—0,5 mm diam., flavo-fuscum, 3 aciebus eminentibus, superficie laeve, nitidum; cellulis hexagonis, 30—50 μ altis, 20—30 μ latis; stylo-

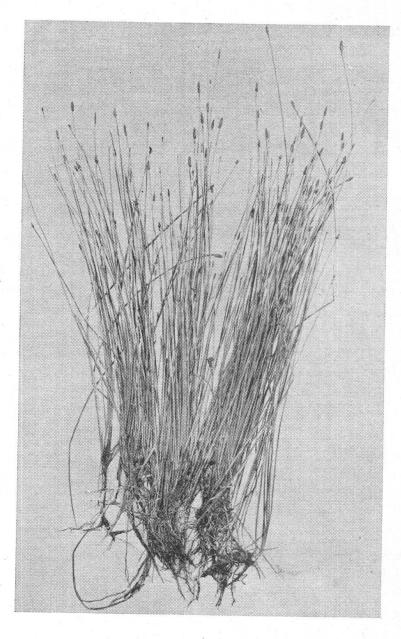


Abbildung 10
Heleocharis spongostyla
H. Hess, Nr. 52/157
(Typus)
Maßstab wie Abbildung 7

basi mitriforme, albo, spongioso, 0,2—0,3 mm longo, 0,65—0,8 largiore achenio, cellulis plerumque hexagonis, in medio concavis. Setae nullae. Stigmata 3; anthera 0,4 mm longa.

Die Pflanze ist wahrscheinlich ausdauernd und 10—25 cm hoch. Sie bildet dichte Horste mit kurzen, bis 1 cm langen Ausläufern. Die Scheiden sind rot oder braun, schief abgeschnitten, nicht aufgeblasen. Die Halme sind graugrün, 0,7—1,3 mm dick, flach, im Querschnitt

elliptisch und deutlich gefurcht. Die Ähren sind 6—12 mm lang, 1,5 bis 2 mm dick, zylindrisch oder eiförmig, vielblütig. Die Tragblätter sind oval, oft ausgerandet, nie spitz; sie sind deutlich gekielt, breit hautrandig und beiderseits des gelblichen Kiels rotbraun. Die Frucht mißt zusammen mit der Griffelbasis in der Länge 0,9—1 mm, in der Breite 0,4—0,5 mm; sie hat drei rippenartig hervorstehende Kanten. Die Oberfläche ist glatt und gelbbraun glänzend. Die meist sechseckigen Zellen der Epidermis sind 30—50 μ hoch und 20—30 μ breit; ihr Zentrum ist eingesunken. Die Griffelbasis sitzt mitraähnlich auf der Frucht. Die Griffelbasis ist weiß, schwammig, 0,2—0,3 mm hoch, 0,65—0,8mal so breit wie die Frucht. Die Perigonborsten fehlen. Narben 3; Antherenlänge 0,4 mm.

Anatomie der Halme: Der Stengel ist im Querschnitt elliptisch. In der Längsachse der Ellipse liegt ein einschichtiges parenchymatisches Gewebe, das durch senkrecht darauf stehende, ebenfalls einschichtige parenchymatische Stränge mit den peripheren Leitbündeln verbunden ist. Unter der Epidermis liegt die meist einschichtige, aus rundlichen Zellen bestehende Rinde. Nach jeder zweiten Rindenzelle ist zwischen ihr und der Epidermis eine aus 3—5 englumigen Zellen bestehende Sklerenchymfaser eingelegt. Vor den Leitbündeln und bei den Schnittpunkten der großen Achse mit der Ellipse ist die Zahl der Sklerenchymfasern meist verdoppelt. Unter der Rinde, mit derselben verwachsen, sind 7—11 Leitbündel. Im Innern des Stengels liegen nur noch die erwähnten Parenchymgewebe, aber keine Leitbündel mehr. Am Bau der Leitbündel fällt auf, daß die englumigen, sklerenchymatischen Kappen stark reduziert sind. An ihre Stelle treten weitlumige, verholzte Zellen. Im übrigen sind die Leitbündel gleich gebaut wie bei den Mutatae.

Heleocharis spongostyla und die westafrikanische H. anceps unterscheiden sich in der Griffelbasis. Bei H. anceps ist die Griffelbasis pyramidenförmig, eingesunken, und nur eine kleine Spitze ragt aus dem Zentrum empor. Die Griffelbasis von H. spongostyla ist schwammig und sitzt breit wie eine Mitra auf der Frucht.

Fundort: Beide Einlagen stammen von derselben Stelle. Nr. 52/157 (Typusmaterial) wurde am 11.1.1952, Nr. 52/2016 am 17.6.1952 um einen Quelltümpel in einem kleinen Ried, 30 km nördlich Cuvelai, in der Guanhama (Stromgebiet des Rio Cunene) gesammelt. Höhe 1320 m.

6. Heleocharis trilophus C. B. Clarke

Die noch nicht ganz reifen Früchte sind etwas schmäler, und die Perigonborsten sind doppelt so lang als beim Typus aus Senegal. Die Antherenlänge beträgt 0,4 mm. Bei höherem Wasserstand pflanzt sich diese Art vivipar fort: am Rande des Tümpels bewurzeln sich die niedergelegten Blütenstände und bilden dichte Rasen.

Anatomie der Halme: wie bei Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel.

Fundort: Die Einlagen zu Nr. 52/1904 wurden im Überschwemmungsgebiet des Rio Cunene bei Humbe (Südangola) gesammelt. Höhe 1150 m. 31.5.1952.

7. Heleocharis angolensis H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VII, Abbildung 9; Abbildung 11, Seite 346, und Figur 7, Seite 324

Diagnose: Planta annua, 5—12 cm alta, caespitosa; vaginis membranaceis, hyalinis, obliquo-truncatis, non inflatis. Culmi 0,3—0,5 mm diam., flavo-virides, manifeste sulcati, elliptici vel

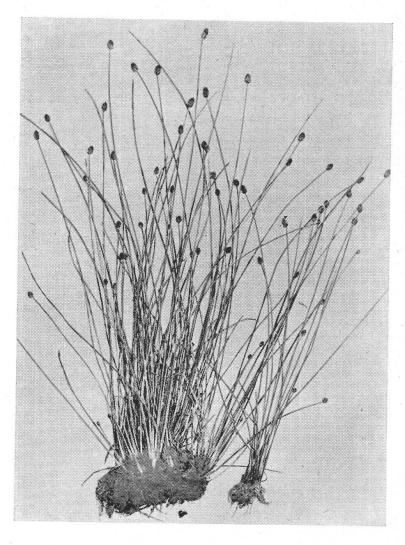


Abbildung 11
Heleocharis angolensis
H. Hess
Maßstab wie
Abbildung 7

s u b o r b i c u l a r e s. Spicae 2—3 mm longae, 1,5 mm diam., globosae vel ovoideae, multiflorae. Glumae 0,9—1,2 mm longae, ovatae, saepe e m a r g i n a t a e , flavo-fuscae, marginibus membranaceae; carinis manifeste evolutis, flavis vel viridulis. Achenium cum stylo-basi 0,6—0,7 mm longum, max. 0,4 mm diam. in medio, flavo-fuscum, nitidum,

trigonum; cellulis plerumque hexagonis, elongatis; constrictione evidenti transiente in stylo-basi; stylo-basi 0,6—0,8 largiore achenio, depresso, in medio paulo apiculato. Setae nullae. Stigmata 3.

Die Pflanze ist einjährig, 5—12 cm hoch und horstbildend. Die Scheiden sind häutig-durchsichtig, schief abgeschnitten, nicht aufgeblasen. Die Halme sind gelbgrün, 0,3—0,5 mm dick, deutlich gefurcht, im Querschnitt elliptisch oder fast kreisrund. Die Ähren sind 2—3 mm lang und 1,5 mm dick, kugelig oder eiförmig, vielblütig. Die Tragblätter sind 0,9—1,2 mm lang, oval oft ausgerandet, gelbbraun, am Rande häutig, auf dem deutlich entwickelten Kiel hellgelb oder grünlich. Die Frucht mißt mit der Griffelbasis 0,6—0,7 mm und in der Mitte, wo sie am breitesten ist, 0,4 mm; sie ist dreikantig, gelbbraun und glänzend. Die meist hexagonalen Zellen der Epidermis sind stark in der Längsrichtung der Frucht gestreckt. Der Übergang zur Griffelbasis ist deutlich eingeschnürt. Die Griffelbasis ist 0,6—0,8mal so breit wie die Frucht, breiter als hoch, eingesunken, aus der Mitte erhebt sich meist eine kurze Spitze. Die Perigonborsten fehlen. Narben 3.

Anatomie der Halme: Im Querschnitt sind die Halme etwas elliptisch, oft fast kreisrund. Unter der Epidermis liegt die einschichtige Rinde; zwischen der Epidermis und jeder einzelnen Rindenzelle ist eine Sklerenchymfaser eingebaut. Unter der Rinde sind 5—6 Leitbündel zu beobachten. Sie liegen dem Rindengewebe an oder sind durch mehrere kurze Parenchymstränge mit ihm verbunden. Die Leitbündel, die in ihrer Anatomie mit jenen von Heleocharis spongostyla übereinstimmen, sind durch parenchymatische Gewebestränge verbunden; der Stengel ist somit nicht hohl.

Heleocharis angolensis kann mit H. Barrosii, die von Svenson (1937) aus Argentinien beschrieben wurde, verglichen werden. Die Scheiden an unserer Art sind jedoch nicht aufgeblasen, die Halme sind deutlich gefurcht und nicht haarförmig. Die Ähren sind reicher blütig, die Tragblätter nur halb so lang wie bei H. Barrosii, nicht spitz, sondern oval und meist ausgerandet. In Form und Größe der Frucht stimmen die beiden Arten gut überein, doch ist an unserm Material die Griffelbasis über der starken Einschnürung, die bei H. Barrosii nicht vorhanden ist, nur 0,6—0,8mal so breit wie die Frucht. Svenson sagt im Schlüssel der Sektion Tennuissimae, die Griffelbasis sei bei H. Barrosii so breit wie die Frucht; in seiner Abbildung ist sie aber bloß 0,7mal so breit wie die Frucht gezeichnet.

Fundort: Heleocharis angolensis, Nr. 52/45, wurde bei Mupa in der Guanhama (Südangola, Stromgebiet des Cunene) gefunden. Sie steht dort auf mergeligem Boden, in feuchten Mulden, in kleinen Herden beisammen. Höhe zirka 1150 m. 9.1.1952.

8. Heleocharis nigrescens (Nees) Steudel

Vgl. Tafel VII, Abbildung 8; Abbildung 12, Seite 348, und Figur 5, Seite 324

Nach der Verbreitungskarte von Svenson (1937) kommt diese Art an verschiedenen Stellen in Südcarolina, Mexico, Cuba, Brasilien, weiter an der Elfenbeinküste, in Südnigerien, Rhodesien, auf Trinidad und Madagaskar vor. Die Pflanze steht in ihrem Habitus Heleocharis

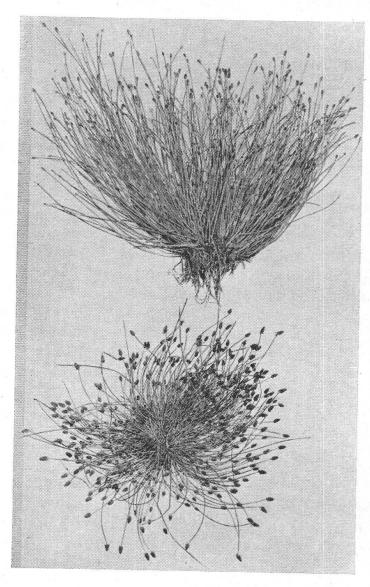


Abbildung 12 Oben: *Heleocharis nigrescens* (Nees) Steudel, Nr. 52/675

Unten: Heleocharis atropurpurea (Retz.) Kunth, Nr. 50/143

atropurpurea sehr nahe. Die Abbildungen der Früchte von verschiedenen Standorten in Svenson (1937) zeigen, daß die Art sehr polymorph ist; wahrscheinlich muß sie noch in verschiedene Arten aufgespalten werden.

Anatomie der Halme: Der Querschnitt der Halme unserer Proben ist elliptisch; zwischen den Leitbündeln liegen Rillen. Die Epidermiszellen sind außen stark verdickt. Die Rinde ist zweischichtig und besteht aus rundlichen oder ovalen Zellen. Die Sklerenchymfasern sind

groß und setzen sich aus 3—5 englumigen Zellen zusammen, die sich vor den Leitbündeln fast berühren; dazwischen sind sie stets durch 2—3 Epidermiszellen getrennt. Die 6—8 Leitbündel sind durch parenchymatische Gewebestränge, die im Zentrum des Stengels meist ein mehrschichtiges Gewebe bilden, miteinander verbunden. Den Leitbündeln fehlen die Sklerenchymkappen; sie sind von größeren, weitlumigen, stark verholzten Zellen umgeben. Das Phloem ist auf wenige Zellen beschränkt.

Fundorte: Aus Angola haben wir zwei Einlagen: Nr. 52/675 stammt aus einem Moor bei Cuchi, 120 km östlich Vila da Ponte. Höhe 1450 m. Die Pflanze wächst dort in großen Herden am Rande eines Tümpels auf Moorboden. 12.2.1952. Der Fundort von Nr. 52/2009 liegt in der Guanhama, 45 km südlich Cassinga. An einem Quelltümpel neben der Straße war Heleocharis nigrescens in wenigen Exemplaren vorhanden. Höhe 1320 m. 17.6.1952.

C. Serie Maculosae Svens.

Heleocharis atropurpurea (Retz.) Kunth Vgl. Tafel VII, Abbildung 5; Abbildung 12, Seite 348

Von dieser in den Tropen der Alten und Neuen Welt verbreiteten Pflanze, die auch in die gemäßigten Zonen vordringt (Genfersee), sind auch aus Südangola drei Fundstellen anzuführen.

Anatomie der Halme: wie bei Heleocharis nigrescens.

Fundorte: Die Exemplare zu Nr. 50/143 wurden zwischen Vila Arriaga und Mossamedes, am Rande der Wüste, neben einem Tümpel, unweit der staatlichen Zuchtstation für Caracul-Schafe, gesammelt. Höhe zirka 400 m. 16.9.1950. Diese Pflanzen haben schwarze Früchte ohne Perigonborsten. Die Früchte sind weniger breitschultrig, als Svenson (1929) angibt.

Die Proben zu Nr. 52/161 stammen aus der Guanhama, 30 km nördlich von Cuvelai; es wurde dort nur ein einzelnes Exemplar im feuchten Straßengraben gefunden. Höhe zirka 1250 m. 11.1.1952. Die wenigen Pflanzen der Nr. 52/1942 wurden in einer feuchten Mulde auf einer Granitfelsplatte über den Fällen des Rio Cunene bei Ruacaná gefunden. Höhe 920 m. 6.6.1952.

An den beiden letztgenannten Einlagen sind an den schwarzen Früchten 3—4 weiße Perigonborsten mit sehr feinen, rückwärts gerichteten Zähnchen vorhanden. Die Borsten sind 0,5-0,7mal so lang wie die Frucht, erreichen also die Griffelbasis nicht.

III. Die Gattung Carex

A. Sektion Indicae Tuckerm.

1. Carex Nelmesii¹ H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VI, Abbildung 1, und Abbildung 13, Seite 351

Diagnose: Planta stolonifera, 110—130 cm alta. Rhizoma lignosum, 1-2 cm longum, diam. 0,5 cm. Culmi stricto-erecti, trigoni, solis vaginis scabridis. Folia 10—15 mm lata, glauca, plana, paulo arcuata, apice gracile angustata, utrinque valide scabrida, inferne cum nervo intermedio eminente, superne cum 2 nervis lateralibus; vaginis basilaribus fuscis, fibroso-faticescentibus. Bracteae foliaceae, infima inflorescentiam superat 5—10 cm; vaginis 20—25 mm longis, scabridis. Inflorescentia 30-40 cm longa, paniculata; paniculis 5-7, 4-6 cm longis, diam. 3-4 cm, ovatis, pedunculatis; pedunculis inferioribus 4—7 cm longis, obliquo-erectis, non nutantibus, subplanis, scabridis. Rhachis trigonus, scabridus. Spicae maturae ovatae, rectangulo-divaricatae vel replicatae, apice omni parte masculae. Cladoprophyllum utriculare, nervis elevatis, attenuatum in 2 a p i c i b u s membranaceis, obliquo-distantibus, pilosis. Squamae ovato-lanceolatae, flavescentes, marginibus membranaceae, inferiores pilosae, nervo intermedio eminente, scabrido-aristatae; nervis secundariis indistinctis. Utriculus 4—4,5 mm longus, 1,3—1,5 mm diam., trigonus, glaucus, nervis eminentibus, inferne in pedunculum (0,5 mm longum) superne in rostrum angustatus. Rostrum 1—1,5 mm longum, paulo recurvatum, bidentatum, interdum superne nervis parce hispidulum. Nucula trigona, fusca, verrucoso-punctata. Stylus non incrassatus. Stigmata 3.

Die Pflanze treibt Ausläufer von 1—2 cm Länge und 0,5 cm Durchmesser. Sie ist 110—130 cm hoch und stark verholzt. Die Halme sind steif aufrecht, dreikantig und nur an den Scheiden rauh. Die Blätter sind 1—1,5 cm breit, graugrün, flach, etwas gebogen, in eine feine Spitze verschmälert, beiderseits stark rückwärts-rauh, unterseits mit einem vortretenden Mittelnerv, oberseits mit zwei deutlich hervortretenden Seitennerven. Die grundständigen Scheiden sind braun und verwittern faserig. Die Hochblätter sind laubblattartig; das unterste überragt den Blütenstand um 5—10 cm; die Scheide ist 20—25 mm lang und rauh. Der Blütenstand ist 30—40 cm lang und ist aus 5—7 Rispen zusammengesetzt. Aus der Scheide des untersten und zweituntersten Hochblattes erscheinen meistens zwei Rispen. Die Länge der untersten Rispenstiele beträgt 4—7 cm; sie sind schief aufrecht, nicht nickend,

¹ Nach E. Nelmes, dem Autor verschiedener *Carices*, der auch zwei Arten aus Angola beschrieben hat.

rauh und flach. Die Rispen sind im Umriß oval, 4—6 cm lang und 3—4 cm dick; oben sitzen die Ährchen meistens an der Rispenachse; unten sind die Rispenäste 1. Ordnung nur 1—3 mm, in der Mitte bis 20 mm lang. Achse und Rispenäste sind scharf dreikantig und stark rauhhaarig. Die reifen Ähren sind rechtwinklig abstehend oder zurück-

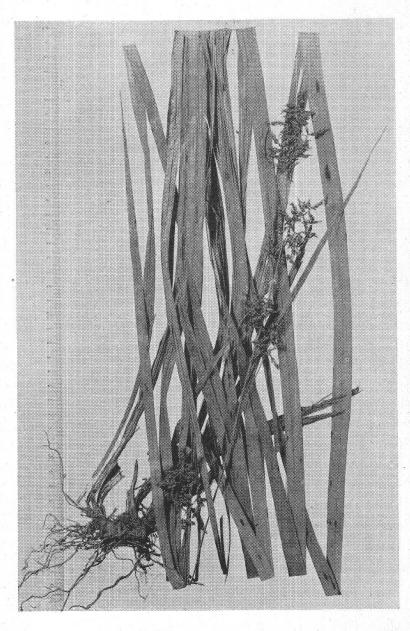


Abbildung 13
Carex Nelmesii
H. Hess

geschlagen und in ihrem Umriß ebenfalls oval. An jedem Ährchen finden sich an der Spitze einige männliche Blüten. Das Cladoprophyllum ist fruchtschlauchartig, erhabennervig und läuft in zwei häutige, schief abstehende, behaarte Spitzen aus. Die Tragblätter sind oval-lanzettlich, gelblich, gegen den Rand hin häutig, die unteren sind auf der Fläche etwas behaart. Alle haben einen hervortretenden Mittelnerv und einige undeutliche Seitennerven. Der Mittelnerv läuft in eine rauhe Granne

aus, die etwa die Mitte des Fruchtschnabels erreicht. Der Fruchtschlauch ist 4—4,5 mm lang, 1,3—1,5 mm breit, dreikantig, graugrün, erhabennervig, ungefähr in der Mitte am breitesten, nach unten allmählich in einen 0,5 mm langen Stiel und nach oben in den Schnabel verschmälert. Der Schnabel ist 1—1,5 mm lang, etwas nach außen gebogen und endigt in zwei Zähnen, die nicht gespreizt sind. An der Ansatzstelle des Schnabels und am Schnabel selbst finden sich auf den Nerven einige kleine Borsten. Die Nuß ist dreikantig, braun, warzig punktiert und füllt den Schlauch aus. Der Griffel ist nicht verdickt; er ist dreinarbig.

Kükenthal (1909) zählt zu dieser Sektion vom afrikanischen Kontinent nur drei Arten: Carex spicato-paniculata C. B. Clarke, C. echinochloë Kunze mit zwei Varietäten sowie C. Huttoniana Kükenth. Schon damals waren mehrere Arten aus Madagaskar bekannt, und seither sind von dort durch Chermezon (1923, 1925) verschiedene neue Vertreter der Sektion Indicae bekannt geworden.

Einzig Carex euryphylla Cherm. aus Madagaskar steht systematisch unserer C. Nelmesii nahe. Bei C. Nelmesii sind aber die gelblichen Tragblätter nicht angedrückt behaart, sondern nur auf dem Mittelnerv und an der Granne sind sie dicht und abstehend bewimpert. Die stark nervigen Fruchtschläuche sind bei Carex euryphylla kahl, bei C. Nel-

mesii auf den Nerven gegen den Schnabel hin bewimpert.

Meines Wissens hat Nelmes (1940) die erste Carex aus Angola beschrieben: C. angolensis Nelmes; sie gehört ebenfalls in die Sektion Indicae. Was die Blattbreite anbelangt, steht C. angolensis zwischen unsern beiden Arten, C. Nelmesii und C. humpatensis. Diese haben im lebenden Zustand ganz flache Blätter, während jene von C. angolensis, wie Nelme s betont, hoch hinauf gefalzt und nur oberseits rauh sind. Die Tragblätter sind bei C. Nelmesii am Rande nicht bewimpert, und der Schnabel des Fruchtschlauches ist schmäler.

In der gleichen Arbeit beschreibt Nelmes zwei weitere Arten der Sektion Indicae. Carex tricholepis aus Brachystegia-Wäldern in Nordrhodesien und C. macrophyllidion aus Brachystegia-Wäldern in Angola (Distrikt Moxico) und Nordrhodesien. Beide Arten stehen den hier neu beschriebenen Arten nicht nahe, deshalb kann auf eine Aufzählung der trennenden Merkmale verzichtet werden.

Fundort: Die Einlagen zu Nr. 52/1120 stammen aus dem Canhonqua-Gebirge, westlich Camabatela (Nordangola). Die Art wurde an einem feuchten Hang in dichtem Walde gefunden. Höhe 1100 m. 1.4.1952. Dieser Wald wird von Gossweiler (1939) unter die Laurisilvae eingeordnet.

Als Standort von Carex angolensis wird Brachystegia-Wald auf Sandboden angegeben (Distrikt Moxico). So sind die beiden Arten auch ökologisch gut getrennt.

2. Carex humpatensis¹ H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VI, Abbildung 1, und Abbildung 14, Seite 354

Diagnose: Planta 60-80 cm alta, stolonifera. Rhizoma 2-5 cm longum, diam. 0,3-0,5 cm. Culmi stricto-erecti, trigoni, scabridi. Folia 3-5 mm lata, saturate-viridia, plana, flacco-arcuata, subtiliter attenuata, utrinque fortiter scabrida, inferne nervo intermedio eminente, superne 2 nervis secundariis eminentibus; vaginis basilaribus flavo-fuscis vel paulo ferrugineis, fibroso-faticescentibus. Bracteae foliaceae, infima inflorescentiam numquam superat; vaginis 25—30 mm longis, scabridis. Inflorescentia 25—40 cm longa; paniculis 4-7, ovatis, 4-6 cm longis, diam. 2-3 cm, pedunculatis, inferioribus pedunculis 6-12 cm longis. Rhachis 0,5 mm diam., indistincte trigonus, obliquo-erectus, hispidulo-pubescens. Spicae obliquo vel rectangulo-divaricatae, ovatae, pauciflorae, apice parte mascula brevissima, flores 1-3; axi parce piloso. Cladoprophyllum utriculare, nervis elevatis, apice membranaceum, acutum vel bidentatum, parce pilosum. Squamae ovato-lanceolatae, marginibus fuscescentes, membranaceae, media parte virides, pubescentes, aristatae, arista raro rostro superante. Utriculus 3,5-4 mm longus, diam. 1,3-1,5 mm, viridis, trigonus, manifeste nervatus, inferne in pedunculum (0,3 mm long.), superne in rostrum angustatus. Rostrum 1,5 mm longum, recurvatum, bidentatum, parce pubescens. Nucula flavo-viridis, trigona, verrucoso-punctata, perigynio implente. Stylus non incrassatus. Stigmata 3.

Die Pflanze ist 60-80 cm hoch, hat 2-5 cm lange und 0,3-0,5 cm dicke Ausläufer. Die Stengel sind steif aufrecht, dreikantig und rauh. Die Blätter sind 3-5 mm breit, dunkelgrün, flach, schlaff gebogen, in eine feine Spitze verschmälert, beiderseits stark rauh, unterseits mit hervorstehendem Mittelnerv, oberseits mit zwei hervortretenden Seitennerven. Die grundständigen Scheiden sind gelbbraun oder etwas rötlich und verwittern faserig. Die Hochblätter sind laubblattartig; das unterste überragt den Blütenstand nie; die Scheide ist 25-30 mm lang und stark rauh. Der Blütenstand ist 25-40 cm lang und besteht aus 4-7 Rispen. Der Stiel der untersten Rispe mißt 6—12 cm. Die Äste sind nur 0,5 mm dick, undeutlich dreikantig, bogig und schief aufrecht, fein rauhhaarig. Die Rispen sind in ihrem Umriß oval, 4-6 cm lang und 2-3 cm breit. Die Ährchen sind schief oder rechtwinklig abstehend, oval, wenigfrüchtig, oft mit bloß 1-3 männlichen Blüten an der Spitze; die Achse ist an den Kanten zerstreut bewimpert. Das Cladoprophyllum ist fruchtschlauchartig, erhaben-nervig, gegen die Spitze hin häutig, spitz oder

 $^{^1\}mathit{Humpata}$ ist ein Dorf im Chelagebirge, das auch einem Distrikt den Namen gegeben hat.

zweizähnig und etwas behaart. Die Tragblätter sind oval-lanzettlich, am Rande bräunlich und häutig, entlang dem Mittelnerv grün, meist auf der ganzen Fläche fein behaart, in eine Granne ausgezogen, die meist die Mitte des Fruchtschnabels erreicht und ihn nur selten etwas überragt. Der Fruchtschlauch ist 3,5—4 mm lang, 1,3—1,5 mm dick, grün,



Abbildung 14
Carex humpatensis H. Hess
Maßstab wie Abbildung 13

glänzend punktiert, dreikantig, deutlich nervig, in der Mitte am breitesten, nach unten allmählich in einen 0,3 mm langen Stiel, nach oben in den Schnabel verschmälert. Der 1,5 mm lange Schnabel ist nach außen gebogen und endigt in zwei nicht gespreizten Zähnen; er ist zerstreut und fein behaart. Die Nuß ist dreikantig, gelbgrün, fein warzig punktiert und füllt den Schlauch aus. Der Griffel ist nicht verdickt; er ist dreinarbig.

Von Carex Nelmesii und C. euryphylla ist C. humpatensis durch die kaum halb so breiten Blätter leicht zu trennen.

Fundort: Die Art wurde in vielen Exemplaren im Chelagebirge, in einer tiefen Schlucht auf horizontalen silurischen Kalksedimentbänken und in Felsspalten gefunden. Der Standort, durchwegs unter vorspringenden Felsen, ist sehr trocken. Der Fundort liegt auf 1650 m Höhe zwischen Tchivinguiro und Chela (Bezirk Sà da Bandeira). Eine Begleitflora mit denselben ökologischen Ansprüchen wurde nicht beobachtet. 13.5.1952. Sammel-Nr. 52/1706.

B. Sektion Pseudo-cypereae Tuckerm.

Carex acutatiformis H. Hess, nov. spec. Vgl. Tafel VI, Abbildung 1, und Abbildung 15, Seite 356

Diagnose: Planta 80—120 cm alta, stolonifera; rhizoma 2—4 cm longum, diam. 0.3—0.5 cm. Culmi stricto-erecti, trigoni, solum sub inflorescentia subscabridi; vaginis flavo-fuscis vel brunneis, manifeste cancellato-nervosis. Folia inferiora sicca 4-8 mm lata, valide cancellato-nervosa, inflorescentiam plerumque s u p e r a n t i a, marginibus recurvata, deorsum scabra, inferne nervo intermedio eminente, superne 2 nervis secundariis eminentibus. Bracteae foliaceae, infimater vel quater longiora inflorescentia, manifeste cancellato-nervosae. Spica mascula semper singula, 3-4,5 cm longa, cylindracea. Spicae femineae 2-4 cm longae, cylindraceae, obliquo-erectae, n u m quam nutantes, 3-4 spicae cum intervallis 1-3 cm disposites, sessiles vel brevissime pedunculatae (1 cm); axi subrotundato, glabro. Squamae trinervosae, lanceolatae, media parte flavo-fuscae, marginibus membranaceae, aristatae; arista setulosa, apicem rostri attingente. Utriculus maturus 4—4,5 mm longus, diam. 1,5—1,7 mm, obtuso-trigonus, glaber, flavo-fuscus, nitidus, inferne in pedunculum (0,5 mm long.) superne in rostrum angustatus, 12—14 nervis eminentibus. Rostrum 1,5—1,7 mm longum, rectum, dimidia parte fissum, bidentatum. Nucula fusca, trigona, verrucoso-punctata. Stylus non incrassatus. Stigmata 3.

Die Pflanze ist 80—120 cm hoch; sie treibt Ausläufer, diese sind 2—4 cm lang und 0,3—0,5 cm dick. Die steif aufrechten Stengel sind scharf dreikantig, nur unter dem Blütenstand schwach rauh. Die Blattscheiden sind gelbbraun bis dunkelbraun und deutlich gitternervig. Die untersten Blätter sind in getrocknetem Zustande 4—8 mm breit, stark gitternervig; sie überragen meistens den Blütenstand. Die Ränder sind etwas nach unten gebogen und wie der unterseits scharf hervortretende Mittelnerv stark rückwärtsrauh. Auf der Blattoberseite treten zwei seit-

liche Nerven deutlich hervor. Die Hochblätter sind alle laubblattartig; das unterste ist drei- bis viermal länger als der Blütenstand und deutlich gitternervig. Die männliche Ähre ist stets einzeln, sie ist 3—4,5 cm lang und zylindrisch. Die 3—4 weiblichen Ähren sind 2—4 cm lang, zylindrisch, schief aufrecht, auch zur Fruchtzeit nie nickend, in Abständen



Abbildung 15
Carex acutatiformis
H. Hess
Maßstab wie
Abbildung 13

von 1—3 cm an der Hauptachse verteilt, sitzend oder sehr kurz (1 cm) gestielt. Die Ährenachse ist rundlich und kahl. Das Tragblatt ist dreinervig, lanzettlich, in der Mitte gelbbraun und seitlich breit hautrandig; der Mittelnerv läuft in eine mit feinen Borsten besetzte Granne aus, die die Spitze des Fruchtschnabels erreicht. Der Rand des Tragblattes ist fein bewimpert. Der reife Fruchtschlauch ist 4—4,5 mm lang, 1,5—1,7 mm breit, stumpf dreikantig, nach unten in einen 0,5 mm lan-

gen Stiel und nach oben in den Schnabel verschmälert, kahl gelbbraun glänzend und weist an seinem Umfange 12—14 stark hervortretende Nerven auf. Der Schnabel ist 1,5—1,7 mm lang, gerade, ungefähr bis zur Hälfte in zwei spitze, nur wenig spreizende Zähne gespalten. Die den Schlauch nahezu ausfüllende Nuß ist braun, scharf dreikantig mit fein warzig punktierter Oberfläche. Der Griffel ist nicht verdickt; dreinarbig.

Carex acutatiformis ist mit der in den Anden Südamerikas verbreiteten C. acutata Boott nahe verwandt. C. acutata ist horstbildend, hat meist mehrere männliche Ähren; die weiblichen Ähren sind doppelt so lang wie bei C. acutatiformis. Die Hochblätter sind bei C. acutata kurzscheidig; die Tragblätter sind oval oder spitz und werden durch die Fruchtschläuche überragt.

Die bisher aus Afrika beschriebenen Arten sind von *C. acutatiformis* morphologisch weiter entfernt. In der Monographie *Cyperaceae-Caricoideae* von Kükenthal (1909) wird aus der Sektion der *Pseudocypereae* einzig die horstbildende *C. cognata* Kunth für Südafrika mit der Varietät *drakensbergensis* (C. B. Clarke) Kükenth. aus Transvaal angegeben. Seither wurden *C. phragmitoides* von Kükent hal (1925) und *C. abyssinica* von Chioven da (1911) als neue Arten dieser Sektion aus Afrika publiziert.

Carex phragmitoides aus Ostafrika unterscheidet sich durch die undeutlich gitternervigen Scheiden und Blätter und durch die behaarten Tragblätter, die viel länger sind als die bloß 3 mm langen Fruchtschläuche.

Carex abyssinica hat eine dreikantige, gesägte und behaarte Ährchenachse. Der Schnabel der Schläuche, sowie die Tragblätter sind purpurrot; die Scheiden der Hochblätter sind 1—4 cm lang.

Fundort: Carex acutatiformis wurde 4 km östlich des Rio Cutato in einem Ried neben der Straße nach Vila Serpa Pinto gefunden. Höhe zirka 1400 m. 15.1.1952. Sammel-Nr. 52/224.

IV. Zusammenfassung und Schluß

Aus Angola sind bisher, vor allem durch die Sammlungen von Welwitsch und Gossweiler, folgende *Heleocharis*-Arten bekannt geworden:

Heleocharis anceps Ridl. aus der Gegend von Pungo Andongo in Mittelangola;

H. chaetaria Roem. et Schult. aus dem Chelagebirge bei Huilla (Bestimmung wahrscheinlich nicht richtig);

H. dulcis (Burm. f.) Trin., Syn. H. plantaginea R. Br. von Cazengo (Gebiet von Luanda) und Huilla, am See von Eivanthala (Chelagebirge);

H. fistulosa (Poir.) Link von Ambaca;

H. palustris R. Br. aus dem Gebiet von Huilla;

H. variegata (Poir.) Presl aus dem Gebiet der Ganguelas im Süden von Angola.

Von diesen Arten wurden auf unserer Expedition Heleocharis dulcis und H. variegata gesammelt; als weitere bereits bekannte Arten kommen H. trilophus, H. nigrescens und H. atropurpurea hinzu. Als neue Arten konnten H. Gossweileri, H. pseudofistulosa, H. Antunesii, H. onthitensis, H. cubangensis, H. spongostyla und H. angolensis aus Angola und H. Callensii aus dem unteren Kongo beschrieben werden. Die von Boeckele er unter H. fistulosa beschriebene Varietät robusta wurde aus morphologischen und pflanzengeographischen Gründen als eigene Art abgetrennt.

Für die Untersuchung stand ein umfangreiches Material zur Verfügung: an jeder Fundstelle wurden, mit wenigen Ausnahmen, immer mehrere Bogen Pflanzen gesammelt. Dabei wurde sorgfältig darauf geachtet, daß genügend Ähren mit den für die Systematik wichtigen reifen Früchten präpariert wurden.

Das *Typusmaterial* der neu beschriebenen Arten liegt in den botanischen Sammlungen der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Das übrige Herbarmaterial ist beim Verfasser.

Nebst der üblichen morphologischen Analyse wurde versucht, die Arten auch mit Hilfe der Anatomie der Halme zu charakterisieren. Von jeder Probe wurden an 4—5 Halmen Querschnitte gemacht. Um den Ort der Querschnitte definieren zu können, wurden sie an der Spitze der obersten Scheide ausgeführt. Damit die Festigkeitsgewebe unter der Epidermis und in den Leitbündeln bei den verschiedenen Arten verglichen werden können, gelangten nur Halme mit Ähren und reifen Früchten zur Untersuchung.

Die Ergebnisse der anatomischen Untersuchungen können wie folgt zusammengefaßt werden: In der Serie Mutatae sind nahe verwandte Arten anatomisch nicht zu trennen. Es wurden drei Gruppen mit stark verschiedener Anatomie beobachtet: eine Gruppe mit Heleocharis dulcis, eine zweite Gruppe mit H. variegata und H. Gossweileri und eine dritte Gruppe mit H. robusta und H. pseudofistulosa. In der Serie Tenuissimae sind die anatomischen Merkmale mannigfaltiger. Folgende Arten können auf Grund der Halmanatomie unterschieden werden: H. Antunesii, H. onthitensis, H. cubangensis, H. spongostyla und H. angolensis. Hingegen bilden H. Callensii, H. nigrescens, H. trilophus und H. atropurpurea (letztere aus der Serie Maculosae) zusammen eine Gruppe.

Pflanzengeographisch interessant ist die Tatsache, daß in Angola nebst einer weltweit verbreiteten Heleocharis-Art (H. atropurpurea)

auch solche vorkommen, die in Asien (H. dulcis) oder Amerika (H. nigrescens) weit verbreitet sind. Auf Beziehungen zu südamerikanischen Arten deutet die morphologische Verwandtschaft zwischen H. angolensis und H. Barrosii, während H. Antunesii sowie H. Callensii aus dem untern Kongo der madagassischen H. caespitosissima nahestehen. Weiter sind H. onthitensis und H. cubangensis mit der ostafrikanischen H. Brainii verwandt. Zentralafrikanische Arten sind durch H. variegata und H. robusta vertreten.

Die Gattung Carex scheint in Angola nicht artenreich vertreten zu sein. Der von Nelmes (1940) beschriebenen C. angolensis und C. macrophyllidion aus der Sektion Indicae sind als neue Arten C. Nelmesii und C. humpatensis anzufügen. Sowohl die beiden neuen Arten wie C. angolensis stehen C. euryphylla aus Madagaskar nahe, wo diese Sektion artenreich entwickelt ist.

Carex acutatiformis aus der Sektion Pseudo-cypereae hat ihre nächstverwandte Art, C. acutata, in den Anden Südamerikas.

Die bereits unter den *Heleocharis* erwähnten Beziehungen zu Vertretern der südamerikanischen und madagassischen Flora gelten auch für die Gattung *Carex*.

V. Literaturverzeichnis

- Chermezon, H., 1923. Sur quelques *Carex* nouveaux de Madagascar. Bull. Soc. bot. France, **70**, 409—415.
 - 1925. Diagnoses des Cypéracées nouvelles de Madagascar. Bull. Soc. bot. France, 72, 613—618.
- Chiovenda, E., 1911. Plantae novae vel minus notae e regione aethiopica. Annali Botanica, 9, 125—152.
- Gossweiler, J., und Mendonça, F. A., 1939. Carta Fitogeográfica de Angola. Ministério das Colónias, Lisboa.
- Hess, H., 1952. Über einige neue *Strophanthus*-Arten und -Bastarde aus Angola (Afrika). Ber. Schweiz. Bot. Ges., **62**, 80—103.
- Hutchinson, J., and Dalziel, J. M., 1928—1936. Flora of west tropical Africa, 2 Bände, London.
- Kükenthal, G., 1909. Cyperaceae-Caricoideae, in Engler, A., Pflanzenreich IV, 20, 824 S., Leipzig.
 - 1925. Cyperaceae novae VII. Fedde Rep. nov., 7, 329—330.
- Nelmes, E., 1940. Notes on Carex XIV. Bull. miscellaneous Information, 160—162.
- S v e n s o n, H. K., 1929. Monographic studies in *Eleocharis*. Rhodora, **31**, 121—135, 152—163, 167—191, 199—219.
 - 1937. Monographic studies in *Eleocharis*. Rhodora, 39, 210—273.
 - 1939. Monographic studies in Eleocharis. Rhodora, 41, 1—110.