

Der Echinocereenfreund

3 / 2002



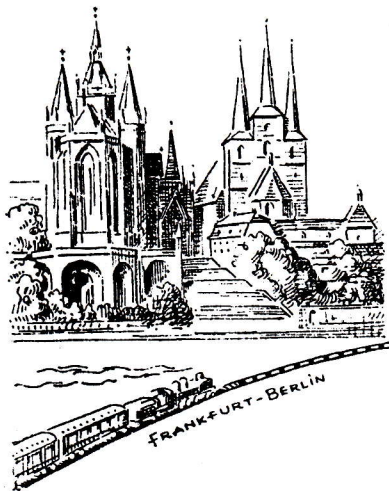
KAKTEEN-HAAGE



Älteste Kakteenzucht Europas

seit 1822

Erfurt ist eine Reise wert!



Der mittelalterliche Stadtkern, die Krämerbrücke und die fast einmalige „Kirchendichte“ ziehen jedes Jahr viele Besucher in die Blumenstadt.

Für die Kakteenfreunde gibt es einen besonderen Grund: Europas älteste Kakteenzucht offeriert auf über 1.200 m² ein umfangreiches Sortiment von Kakteen und anderen Sukkulenten. Das ganze Jahr, Montag bis Freitag von 7.00 bis 18.00 Uhr und am Samstag von 10.00 bis 15.00.

Jetzt auch für alle Echinocereenfreunde:

Wir freuen uns, nun auch für alle Echinocereen-Spezialisten da sein zu können.

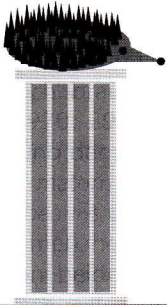
Neben vielen anderen Kakteenarten bekommen Sie bei Kakteen-Haage ein umfangreiches Sortiment von Echinocereen. Darüberhinaus finden Sie in unserem Katalog Zubehör, Literatur und ein großes Saatgutangebot.

Regelmäßig aktualisierte Sonderangebote finden Sie auf unserer Homepage unter www.kakteen-haage.de

Kakteen-Haage * Blumenstraße 68 * 99092 Erfurt
Telefon 0361-229400-0 * Fax 0361-229400-90
info@kakteen-haage.de * <http://www.kakteen-haage.de>

INHALT

Nachrichten aus der Arbeitsgruppe G. R. W. Frank	57
Neue Erkenntnisse zur Arteigenständigkeit des <i>Echinocereus metornii</i> G. R. W. Frank und M. Konnert	59
Einladung zur Herbsttagung in Neuenburg vorm Wald	83



Titelfoto: *Echinocereus metornii*-Sämling, dreijährig

Meine Damen und Herren Echinocereenfreunde,

die 15. Frühjahrstagung in Laatzten verlief bei relativ geringer Beteiligung sehr harmonisch. Traute und Jörn Oldach zeigten uns per Video sehr aufschlussreiche Aufnahmen zur Bedornung im *Echinocereus bonkerae*-*Echinocereus apachensis*-Komplex. Die zahlreichen Übergangsformen von den kurz- über langbedornte Formen des *Echinocereus bonkerae* und weiter bis zu *Echinocereus apachensis* ließen einmal mehr Zweifel an der Abtrennbarkeit des *Echinocereus apachensis* aus diesem Formenschwarm aufkommen.

Danach sahen wir Dias von Sybille & Klaus Breckwoldt zum *Echinocereus knippelianus*-Komplex und Martina & Andreas Ohr projizierten bestechend schöne Dias von hochinteressanten Formen des *Echinocereus pectinatus* in Blütenfarben von weiß bis rot, die teilweise andersfarbige Mittelzonen und anstelle des üblichen grünen auch andersfarbige Blütenböden hatten.

Am Abend kamen wir in den Genuss meisterhaft aufgenommenen Diapositive von Dr. Erich Schrepf zum Thema "Die Nationalparks im Norden der USA". Allen Vortragenden gilt mein herzlicher Dank.

Im Plenum wurde über unsere gedruckte Zeitschrift diskutiert, deren Finanzierbarkeit trotz notwendiger Zuschüsse aus dem Kassenbestand als langjährig gesichert gilt. Es wurde festgestellt, dass alle Mitglieder des erweiterten Vorstands bereit sind, ihre Funktionen bis zur Neuwahl des Vorstands während der 16. Frühjahrstagung in 2003 weiterzuführen.

Für die Neuwahl des Vorstands in 2003 werden die Echinocereenfreunde Dr. Frank, M. Haberkorn und B. Roczek nicht wieder kandidieren, so dass die Funktionen des 1. Vorsitzenden, des Schriftführers und des Kassenwarts neu zu besetzen sind. Es werden bis zur 15. Herbsttagung in Neunburg Bewerbungen erwartet.

Zwecks Straffung der Arbeit des künftigen Vorstands habe ich vorgeschlagen, die Funktion des 2. Vorsitzenden mit der Tätigkeit des Schriftführers zu verknüpfen und nur zwei Beiräte zu bestimmen, von denen der eine die Kasse übernimmt und der andere die Redaktion im Vorstand vertritt.

Die 16. Frühjahrstagung sollte auf Vorschlag von Klaus Breckwoldt in Rellingen stattfinden.

Die bevorstehende 15. Herbsttagung wird ganz im Zeichen genetischer Untersuchungen in der Gattung *Echinocereus* stehen. Frau Dr. Monika Konnert von der Bayerischen Landesanstalt für Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf wird uns zunächst einen Vortrag über dieses für uns neue Arbeitsgebiet halten. Anschließend werden die bisher für unsere Arbeitsgruppe durchgeführten Isoenzymanalysen besprochen; unter anderem, die in diesem Heft abgedruckte Publikation zum Thema "Neue Erkenntnisse über die Arteigenständigkeit des *Echinocereus metonii*". Wolfgang Blum hat seine Teilnahme als Vortragender abgesagt. Es soll verdeutlicht werden, dass die Ergebnisse dieser Analysenmethode angesichts der Untersuchung einer beschränkten Anzahl von Pflanzen nur als Unterstützung einer eindeutigen morphologischen Differentialdiagnose zu werten sind. Exakte genetische Aussagen über die Eigenständigkeit von Populationen setzen die Untersuchung zahlreicher Exemplare dieser Population und seiner Randpopulationen voraus. Bei Einsatz molekulargenetischer Genmarker wäre das Informationspotential wesentlich größer als über die Isoenzymanalyse.

Der Abend der Tagung steht den Echinocereenfreunden zur Verfügung, die über ihre diesjährigen Reisen und über Beobachtungen in ihren Gewächshäusern berichten wollen und abschließend biete ich einem Vortrag über „Yucca – Utah – USA 2001“ an.

Für die Sitzung im Plenum steht am Sonntag dann u. a. eine Diskussion über die bevorstehende Neuwahl des Vorstands an.

Anzumerken ist noch, dass die erhöhte Anzahl von Farbaufnahmen in diesem Heft durch den Verzicht des Autors auf genehmigte Fördermittel für Isoenzymanalysen möglich wurde.

Abschließend möchte ich Hans-Werner Müller noch einmal für die Organisation des Frühjahrestreffens in Laatzen und seiner Gattin für die Gestaltung des Damenprogramms danken, das nach Celle führte.

Um das Landhotel Birkenhof für die Herbsttagung hat sich Dieter Felix gekümmert. Auch ihm mein bester Dank.

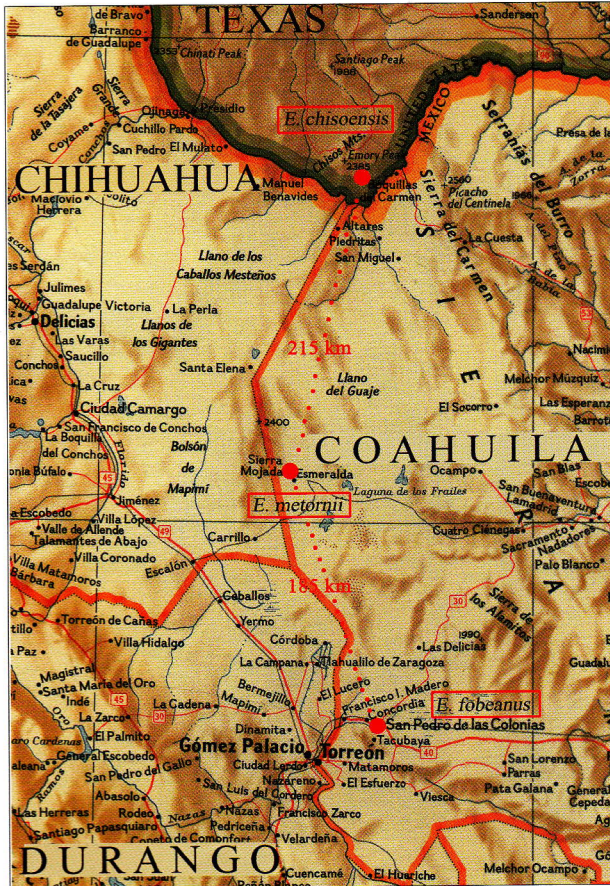
Mit freundlichen Grüßen

Ihr



Neue Erkenntnisse über die Arteigenständigkeit des *Echinocereus metornii*

Gerhard R.W. Frank und Monika Konnert



Karte der Typstandorte (Abb.39)

Copyright © 1984 by THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, Washington, D.C., Limited Revision 1988. Mit freundlicher Genehmigung vom 29.07.97 durch NATIONAL GEOGRAPHIC MAP, Washington, D.C., zur Verwendung von Ausschnitten der Mexico-Karte und deren Modifikation durch die Arbeitsgruppe Echinocereus der Deutschen Kakteengesellschaft e.V.

Kurzfassung

In einer Differentialdiagnose weisen *Echinocereus fobeanus*, *Echinocereus metornii* und *Echinocereus chisoensis* erhebliche Unterschiede im Habitus (Bedornung und Wuchsform), in der Knospen- und Blütenröhrenform, der Farbzonierung der Blüte, der Nektarkammergröße, der Fruchtkammerform und der Größe, Form und Oberflächenstruktur des Samenkorns auf. Die aus den morphologischen Daten abgeleitete Arteigenständigkeit dieser drei Echinocereen wird jetzt auch gestützt durch Ergebnisse genetischer Untersuchungen mittels der Isoenzymanalyse. Somit sind die von N.P. TAYLOR, D. HUNT und E.F. ANDERSON vertretenen Synonymisierungen mit *Echinocereus chisoensis* var. *fobeanus* bzw. *Echinocereus chisoensis* sowie die Einstufung des *Echinocereus metornii* als Subspezies des *Echinocereus fobeanus* durch W.

BLUM und M. LANGE hinfällig, d.h. als unzutreffende Interpretationen verwandtschaftlicher Zusammenhänge zu werten.

Abstract

In a differential diagnosis for *Echinocereus fobeanus*, *Echinocereus metornii* and *Echinocereus chisoensis* there are shown essential differences in the habitus (spination and shape of the plant), form of flower bud and receptacle tube, color-zonation in the flower, size of nectar chamber, form of fruit chamber and in the size, form and surface structure of the seed. Besides of the morphological data also an isoenzymanalysis results in own species rank for these three echinocerei. Therefore synonymizations of *Echinocereus metornii* with *Echinocereus chisoensis* var. *fobeanus* or directly with *Echinocereus chisoensis* by N.P. TAYLOR, D. HUNT, E.F. ANDERSON and the combination of *Echinocereus metornii* to *Echinocereus fobeanus* ssp. *metornii* by W. BLUM and M. LANGE are the result of invalid interpretations of the relationship.

1. Einleitung

Echinocereus metornii wurde von WOLFGANG METORN in der Sierra Mojada in Coahuila, México, entdeckt und in der Zeitschrift KAKTEEN UND ANDERE SUKKULENTEN erstbeschrieben (G.R.W. FRANK, 1990: 210 - 218). Die dabei zunächst erfolgte Einstufung in die Adustus-Gruppe ließ sich nach vertieftem Studium nicht mehr aufrecht erhalten. N.P. TAYLOR (1985: 261; 1993: 81, 90, 96) sah eine sehr enge Verwandtschaft zu *Echinocereus chisoensis* var. *fobeanus* und nahm dort eine Synonymisierung des *E. metornii* vor. Er vermutete sogar,

dass es sich bei *E. metornii* nur um die Entdeckung einer neuen nördlicher gelegenen Population des *E. chisoensis* var. *fobeanus* handelt. Daraufhin publizierte G.R.W. FRANK (1994: 252 - 258) eine ausführliche Differentialdiagnose, in der die Echinocereen *E. chisoensis*, *E. fobeanus* und *E. metornii* miteinander verglichen wurden. Es zeigte sich, dass erhebliche Unterschiede im Habitus (Bedornung und Wuchsform), dem Blütenbau (Knospe, Blütenröhre, Farbzonierung der Blüte, Nektarkammergröße und Fruchtkammerform) und beim Samen (Größe, Form und Oberflächenstruktur) für die Arteigenständigkeit dieser drei Echinocereen sprechen.

W. BLUM und M. LANGE (1998: 303) ignorierten diese Differentialdiagnose, anerkannten zwar die Abtrennung des *Echinocereus fobeanus* von *Echinocereus chisoensis*, unterstellten aber nun *Echinocereus metornii* als Subspezies bei *Echinocereus fobeanus* mit der Begründung gemeinsamen Zwergwuchses, kräftig ausgebildeter Hauptwurzeln, vergleichbarer Blütengrößen und -formen und Nektarkammerabmessungen. N.P. TAYLOR (1998: 12) bezweifelte – nicht nachvollziehbar – eine ausreichende Kenntnis der Variationsbreite des *Echinocereus metornii*. Dieser Ansicht schloß sich D. HUNT (1999: 46) an, und E.F. ANDERSON (2001: 232) ging dann soweit, dass er sowohl *E. metornii* als auch *E. fobeanus* als Synonyme des *E. chisoensis* einstuft – offensichtlich das Resultat fehlender Standortkenntnisse dieser Autoren.

Zur Unterstützung meiner jetzt erweiterten Differentialdiagnose, die auf der Untersuchung von jeweils weit mehr als 100 Exemplaren beruht, wurden auch genetische Untersuchungen von Dr. MONIKA KONNERT an diesen drei Echinocereen vorgenommen.

2. Differentialdiagnose an Hand morphologischer Daten (siehe auch Tabelle unter 2.5)

2.1 Habitus (Wuchsortfotos: Abb. 1 - 6) und Bedornung (Abb. 7 - 9)

Die zur Diskussion stehenden Echinocereen *E. fobeanus*, *E. metornii* und *E. chisoensis* unterscheiden sich schon im Habitus auffällig. Das ungeordnet wirkende Dornenkleid des *E. fobeanus* wird geprägt durch lange dünne borstenartige graurote bis hellrotbraune Mitteldornen, die sehr brüchig sind. Auch die hellen flexiblen Randdornen sind in dieser Farbe gespitzt. Beim *E. metornii* dagegen wird die Ordnung der an ausgewachsenen Pflanzen dicht stehenden hellen steifen Randdornen durch die kurzen und steifen Mitteldornen nicht gestört. Die hellen Dornen sind etwas graurosa eingefärbt und dunkler gespitzt. Die Areolen des Neutriebs sind mit hellgelbem Filz versehen. *E. chisoensis* wird in der Natur mit unterschiedlichem Habitus angetroffen. Es gibt Pflanzen, deren Körper zum Vegetationszentrum hin schmaler werden und hell bedornt sind. Andererseits trifft man auch auf Pflanzen mit zylindrischem Wuchs und dunkler Bedornung. Besonders attraktiv wirkt im letzteren Fall in Kultur das Dornenkleid des *E. chisoensis* durch die langen schwarzen oder schwarzbraun gespitzten hellen Mitteldornen, die sich vom Pflanzenkörper mit seinen stark bewollten Areolen gut abheben.

2.2 Wurzelbildung (Abb. 10 - 12)

Alle drei Echinocereen neigen, wenn auch in unterschiedlichem Maße, zu Verdickungen im Wurzelbereich. Es wurde jedoch festgestellt, dass die Wurzelbildung sowohl am natürlichen Stand-

ort als auch in der Kultur durch die Bodenverhältnisse unterschiedlich beeinflusst wird. Das Merkmal Wurzel wurde deshalb aus der Differentialdiagnose heraus gehalten und nicht zur Ableitung verwandtschaftlicher Zusammenhänge verwendet.

E. fobeanus hat am natürlichen Standort bei San Pedro de las Colonias einen auffällig verdickten Wurzelstrang, der wie eine Pfahlwurzel in die Felsspalten vordringt und sich dann faserig verzweigt. Wurzelverdickung beobachtet man auch an Pflanzen des *E. fobeanus*, die aus Samen HK303 gezogen wurden. Bei *E. metornii* ist die Neigung zur Verdickung im Wurzelsystem schon stark abgeschwächt und man trifft in der Natur durchaus auch Pflanzen ohne Wurzelverdickungen an. Sämlinge, die lange in zu kleine Töpfe gezwängt wachsen, neigen eher zur Wurzelverdickung als solche, die das Wurzelwerk in grossen Töpfen frei entfalten können. An vegetativ vermehrtem Pflanzenmaterial werden nur faserig verzweigte Wurzeln beobachtet. In der Monographie Echinocereus von BLUM et al. (1998) sind die Angaben zu *E. metornii* widersprüchlich: So werden auf Seite 307 *E. metornii* nur faserig verzweigte Wurzeln zugeschrieben, während auf Seite 303 die Wurzelverdickung noch als gemeinsames Merkmal mit *E. fobeanus* hervorgehoben wird.

Bei *E. chisoensis* werden im allgemeinen keine Verdickungen an den Wurzeln von Sämlingen und an erwachsenen Pflanzen z.B. des *E. chisoensis* ISI 1168 festgestellt. An älteren Pflanzen, die lange in zu kleinen Töpfen kultiviert wurden, kann es allerdings zur Bildung verdickter Wurzelstränge kommen – eine allgemeine Folge unsachgemäßer Kultur.



Abb. 1 - 2:
Echinocereus fobeanus am Wuchsort San Pedro de las Colonias

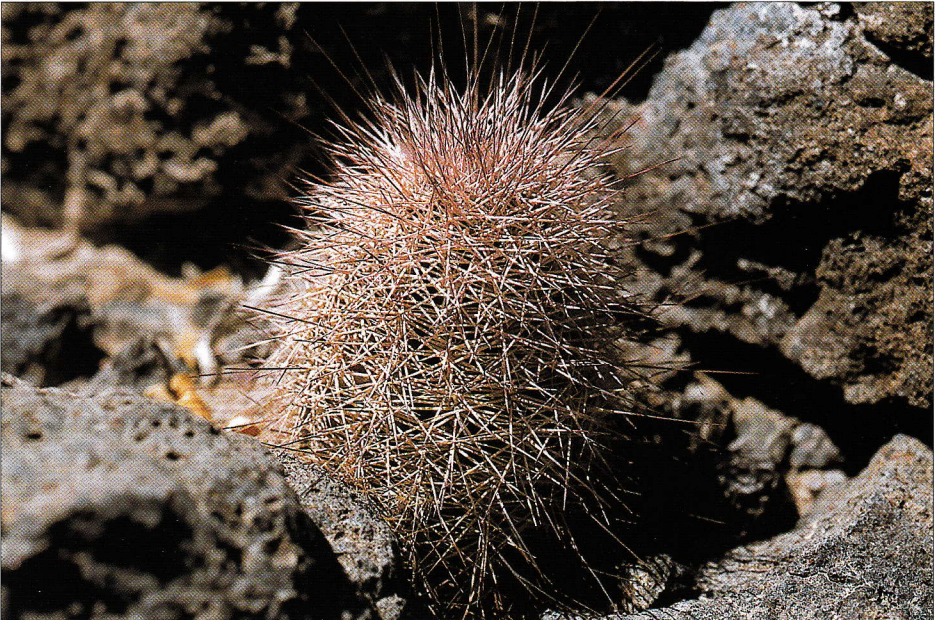




Abb. 3 - 4:
Echinocereus metornii am Typstandort Sierra Mojada



N.P. TAYLOR (1985) diskutiert in seiner Monographie den unterschiedlichen Einfluß natürlichen Vorkommens und vegetativer Vermehrung auf die Form der Wurzelbildung.

2.3 Blüten

Knospen (Abb. 13 - 15), **Blütenröhren** (Abb. 16 - 18), **Blütenformen** (Abb. 19 - 21), **Blütenfarbzonierung** (Abb. 22 - 24), **Blütenlängsschnitte** (Abb. 25 - 27, Nektarkammergröße und Fruchtkammerform)

Die jungen, noch in der Entwicklung befindlichen Knospen unterscheiden sich besonders gut in Grad und Farbe der Bedornung (Beborstung) und Bewollung. So hat die jung Knospe des *E. fobeanus* in Kultur dicht hochstehende rotbraune Borsten, die später an den Knospenareolen in lange, stark gespreizte, rotbraun gespitzte Borsten übergehen. Bei der Knospe des *E. metornii* fällt auf, dass die dunkelrotbraun gespitzten, teilweise aber auch hellen Borsten stark mit grauer Wolle durchsetzt sind. Die Entwicklung der Knospe des *E. chisoensis* hat im Unterschied zu *E. metornii* helle, teils dunkelbraun gespitzte Borsten mit eingebetteter heller und langhaariger Wolle. In der Natur wird die vergleichende Beurteilung der Unterschiede (Bewollung und Farbe) durch Witterungseinflüsse erschwert.

Zu den Blüten finden wir in der Literatur (BLUM et al., 1998: 305 - 310) unzutreffende Angaben. So wird im Vergleich von *E. fobeanus* mit *E. metornii* letzterem die längere Blütenröhre zugeschrieben. *E. metornii* hat aber eine gedrungene Blütenröhre, was im Gegensatz zu den schlanken und dicht beborsteten Blütenröhren der beiden anderen Echinocereen steht.

Außerdem ist die Farbzonenangabe zu korrigieren, denn bei *E. fobeanus* beschränkt sich das Weiß in der Blüte nicht nur auf den Blütenschlund, sondern reicht weit in die Mittelzone der purpurroten Blüte, und *E. metornii* hat nur gelegentlich und dann einen unauffällig aufgehellten, weil Ton-in-Ton mit der cyclamonfarbenen Blüte gehaltenen Schlund. Die Blütenblätter des *E. metornii* biegen sich im Gegensatz zur Blüte des *E. fobeanus* nach voller Entwicklung der Blüte nach außen um, wodurch die Blüte dann naturgemäß in helleren Farbtönen erscheint. Die purpurrosa Blüte des *E. chisoensis* bleibt eng trichterförmig und hat drei Farbzonen, indem die hellpurpurrosa bis weiße Mittelzone in einen weinroten Schlund übergeht. (Farbreflexionen innerhalb noch unvollständig geöffneter Blüten können allgemein zur Fehlbeurteilung führen. Objektive Beurteilung sichert eigentlich nur das Fotografieren einzelner Blütenblätter.)

Hinzu kommt, dass die Nektarkammerlängen nicht gleich sind. Vielmehr bildet die Blüte von *E. fobeanus* eine wesentlich längere Nektarkammer als *E. metornii* aus. Das gilt auch für *E. chisoensis*. Es muß außerdem noch auf Unterschiede der Form der Fruchtkammer (Samenhöhle) hingewiesen werden, die bei *E. fobeanus* herzförmig, bei *E. metornii* kugelförmig und bei *E. chisoensis* eiförmig ist.

Besonderheiten sind, dass die Knospen des *E. fobeanus* gern überwintern, die Blüten des *E. metornii* stark nach wilden Lemonen duften und die Blüten des *E. chisoensis* drei Farbzonen aufweisen, indem die purpurrosa Blüte eine weiße bis hellpurpurrosa Mittelzone und einen weinroten Schlund hat. Letzterer dürfte die Ursache für eine Fehleinstu-

fung als Varietät des *E. reichenbachii* (L. BENSON, 1969: 127) gewesen sein.

2.4 Früchte (Abb. 28 - 29)

Samenoberflächenstrukturen

(Abb. 30 - 38)

Die dunkelpurpurfarbene Frucht des *E. fobeanus* ist länglich und dicht weiß beborstet. Die eiförmige bis kugelförmige Frucht des *E. metornii* färbt sich aubergine und dann dunkelrot ein. Bei der Frucht des *E. chisoensis* wurde bisher nur ein Übergang von dunkelgrün nach braun beobachtet. DEL WENIGER (1970: 29) berichtet über eine Rotfärbung der länglichen Frucht.

E. metornii bringt im Vergleich zu *E. fobeanus* und *E. chisoensis* die größeren Samen hervor und unterscheidet sich von beiden Arten in der Samenoberflächenstruktur. Das Samenkorn des *E. metornii* ist gekennzeichnet durch eine dorsale Wulst und die damit verbundene längliche, gestreckte Form des Hilums sowie gut ausgeprägte breite konvexe Warzen mit gröberer, aber gleichmässiger Cuticularfaltung. Dies steht vor allem im Gegensatz zur Ausbildung hoher kegel- bis zitzenförmiger Warzen mit feinkräuseliger gleichmässiger Cuticularfaltung bei *E. fobeanus*. Während die Warzen des Samens von *E. metornii* und *E. chisoensis* hoch liegende gerändelte Zellbegrenzung haben, liegt die Warzenbasis bei *E. fobeanus* sehr tief.

Die Warzenkappen sind bei *E. metornii* und *E. chisoensis* teilweise unbedeckt, bei *E. fobeanus* wird die Cuticularfaltung zu den Warzenkappen hin sehr dicht, fein und flach.

3. Verbreitung (Karte: Abb. 39)

Wegen ihres äußerst begrenzten Verbreitungsgebietes gelten diese drei

Echinocereen als selten und sind als schützenswert einzustufen. So wächst *Echinocereus fobeanus* nördlich von **San Pedro de las Colonias** in Coahuila und nach unbestätigten Angaben N.P. TAYLORS (1985: 127) auch nördlich von **Gomez Palacio** im Grenzgebiet von Durango und Coahuila. Es wird außerdem über Pflanzenmaterial mit verdickten Wurzeln berichtet, das von R.E. FLORES (1944: 98) nahe San Pedro de las Colonias gefunden wurde. In den Sammlungen der Echinocereenfreunde trifft man vorwiegend Pflanzen an, die aus Samen der Bezeichnung HK303 (HORST KÜNZLER, New Mexico) gezogen wurden. Über dessen Ursprung liegen keine Informationen vor. N.P. TAYLOR legte als Lectotypus das Bild aus der Publikation der Erstbeschreibung durch H. OEHME fest, obwohl dort als Herkunftsland „Arizona“ vermutet wird, die Beschreibung aber auf Pflanzenmaterial paßt, das später bei San Pedro de las Colonias gefunden wurde.

Der Typstandort des *Echinocereus metornii* liegt nahe dem Ort **Sierra Mojada** an den Osthängen (Abb. 39a) des gleichnamigen Gebirgszuges Sierra Mojada, Coahuila (4. April 1989, METORN 049 [ZSS]) und wurde inzwischen auch an den Westhängen (Abb. 39b) dieses Gebirgszuges entdeckt.

Der Typfundort und gleichzeitig einzige bekannte Wuchsort des *Echinocereus chisoensis* liegt im südlichen Big Bend Nationalpark in den Chisos Mountains (10. April 1939, F. RADLEY [DS 263,216]). Dazu finden wir in L. BENSONS „The Cacti of the United States and Canada“ (1985: 947 - 948) nähere Angaben zu weiteren Aufsammlungen in diesem Gebiet: **Chisos Mts.**, J.P. HESTERS, June 1950, [US] (box); **San Vicente to Glenn Springs**, O.E.

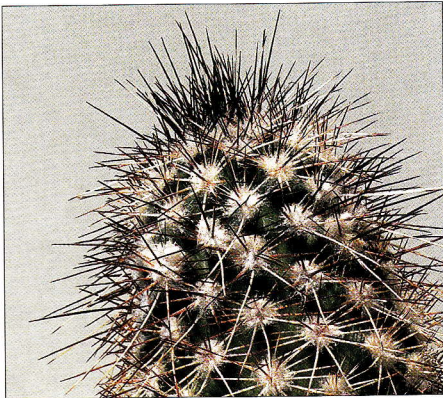
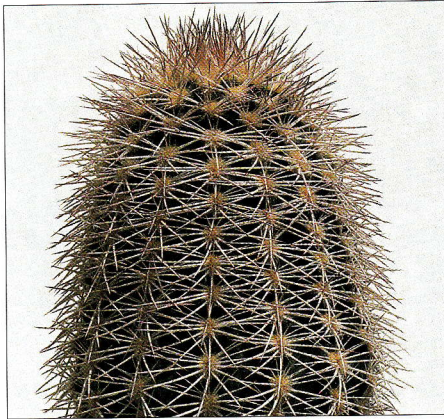
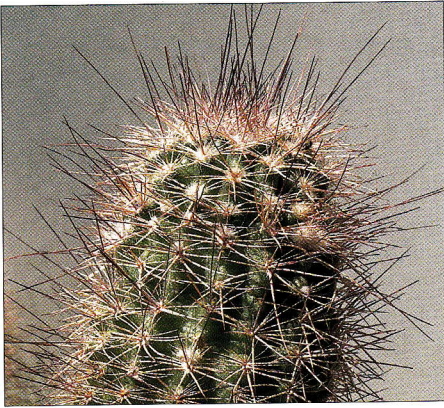


Abb. 5: Sämlingskolonie des *Echinocereus metornii* am Typstandort

Abb. 5a: Winziger bereits knospender Sämling des *Echinocereus metornii* am Wuchsort



Abb. 6: *Echinocereus chisoensis*
am Typstandort Big Bend Gebiet



Bedornung in Kultur

Abb. 7: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 8: *Echinocereus metornii*

Abb. 9: *Echinocereus chisoensis*

Wurzelbildung

Abb. 10: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 11a/b: *Echinocereus metornii*

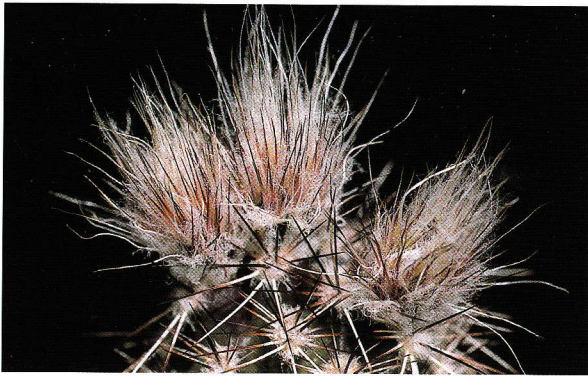
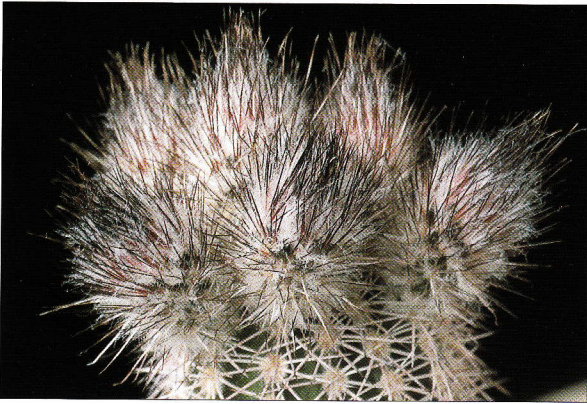
Abb. 12: *Echinocereus chisoensis*

2.5 Tabellarische Übersicht morphologischer Merkmale*

<i>Echinocereus</i>	<i>E. fobeanus</i>	<i>E. metornii</i>	<i>E. chisoensis</i>
Verbreitung	México, Coahuila: NO von San Pedro de las Colonias; Durango: N von Gomez Palacio	México, Coahuila: Sierra Mojada	U.S.A., Texas: Chisos Mountains, südl. Big Bend Nat'l. Park
Höhe	1100 – 1300 m NN	1000 – 1500 m NN	600 - 800 m NN
Gelände	Sehr felsig	Felsig	Kiesig-sandig
Wuchsform in der Natur	Vorwiegend einzeln aber auch verzweigt, von klein bleibendem Wuchs, bis 80 mm hoch	Einzeln, abgesehen von Säm- lingskolonien, von klein bleibendem Wuchs, bis 70 mm hoch	Einzeln und verzweigt, bis 200 mm hoch
Wuchsform in Kultur	Häufig Seitentriebe bildend, 100 - 150 mm hoch	Gelegentlich Seitentriebe bildend, bis 200 mm hoch	Einzeln und verzweigt, bis 220 mm hoch
Wurzelsystem	Faserig verzweigt an pfahlwurzel- artiger Verdickung	Faserig verzweigt an verdickten Wurzelsträngen, aber auch nur faserig verzweigt	Faserig verzweigt, vereinzelt Kultur bedingte Wurzelverstärkung
Epidermisfarbe	Gelblichgrün	Graugrün	Dunkelgrün
Rippen	10 – 12, leicht gehöckert	10 - 12, ausgeprägt gehöckert	15 – 18, warzig
Areolen	Rund, nur vereinzelt mit etwas Kurzhaaraansatz	Oval, im Neutrieb filzig (gelblich)	Rund, im Neutrieb stark bewollt (weiß)
Randdorn- -form -farbe	12 – 14 Gebogen, brüchig Rosaweiß, graurot gespitzt	15 – 18 Steiß, derb Weiß, später graurosa und dun- kel gespitzt	11 – 15 Steiß Weiß, braun gespitzt
-anordnung	Abspreizend	Seitlich gespreizt anliegend	Stark gespreizt anliegend
Mitteldorn- -anzahl -form	2 – 3 15 – 20 mm lang, borstenartig und brüchig Graurot bis braunrot	0 – 2 3 – 6 mm lang, steif, gerade	1 – 4 Bis 20 mm, steif
-farbe		Hellhornfarben bis hellpurpur- grau, zur Spitze hin dunkler Gerade abstehend, aber nicht aus Dornenkleid herausragend	Schwarzbraun, aber auch weiß und dunkel gespitzt
-anordnung	In unterschiedlichem Winkel seitlich heraus ragend		Steiß, gerade, herausragend, schräg nach unten gerichtet

Knospenform	Rundlich, Areolen dicht rot bis rotbraun und lang beborstet, hell und kurz bewollt	Rundlich, Areolen locker dunkelrotbraun, teils auch hell beborstet, hellgrau bewollt	Rundlich, braun und weiß lang beborstet, dazwischen lange weiße Haare und Wolle
Blütenform und Blühverhalten	Trichterig, weit öffnend	Trichterig, Blütenblätter umbiegend	Eng trichterig, nicht voll öffnend
Blütendurchmesser	Bis 100 mm	70 - 80 mm	Bis 60 mm
Blütenröhre	Schlank, dicht weiß beborstet	Gedrungene, kurz bedornt locker beborstet	Schlank, dicht weiß beborstet
Blütenfarbzonen			
Randzone	Purpurrot	Cyclamon	Purpurrosa
Mittelzone	Weiß	Cyclamon	Weiß bis hellrosa
Schlund / Boden	Gelbliches Weiß	Hellpurpurrosa	Dunkles Weinrot
Fruchtkammerform	Herzförmig	Kugelförmig	Eiförmig
Nektarkammerlänge	4 - 6 mm	2 - 3 mm	5 - 7 mm
Narbe	Blaugrün	Gelbgrün	Graugrün
Frucht: Form, Bedornung, Farbe	Länglich, dicht weiß beborstet, dunkelpurpur, dann braun	Eiförmig bis kugelförmig, Areolen locker lang beborstet, aubergine, dann granatrot	Eiförmig, braungrün, dann braunrot, Areolen bedornt, bewollt
Samen: (Mittelwerte aus der Messung an je 10 Korn) Länge / Breite Hilumform Warzenform Cuticularfaltung	1,3 x 1,1 mm Rund Hoch, kegel- bis zitrenförmig Gleichmäßige feinsträhnige Kräuselfalten	1,6 x 1,4 mm, dorsale Wulst Gestreckt oval Gut ausgeprägt, konvex Gleichmäßig, grobsträhnig	1,3 x 1,2 mm Oval Flach, stumpf Unregelmäßig gekräuselt
Besonderheiten	Knospen überwintern häufig	Blüte duftet nach wilden Lemonen	Blüte mit drei Farbzonen

* Diese morphologischen Daten basieren auf Beobachtungen seit 1990 am den Standorten und in den Sammlungen von Echinocereenfreunden. Die Tabelle enthält im Wesentlichen nur Differenzierungsmerkmale. Wegen zusätzlicher Merkmale wird auf die Erstbeschreibung verwiesen.



Knospen

Abb. 13: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 14: *Echinocereus metornii*

Abb. 15: *Echinocereus chisoensis*

Blütenröhren

Abb. 16: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 17: *Echinocereus metornii*

Abb. 18: *Echinocereus chisoensis*



Blüten

Abb. 19:

Echinocereus fobeanus

Abb. 20:

Echinocereus metornii

Abb. 21:

Echinocereus chisoensis



SPERRY 1907, April 13, 1941, [ARIZ]; **road to Boquillas**, WARNOCK, [POM], P.H. WAUER in 1969, [POM]; **15 mi. NW of Boquillas Canyon**, D. WENIGER 125A & 126, May 6, 1963, [UNM] **N of Hot Springs**, E.R. BLAKLEY 1423, [DES]; **above lower Tornillo Creek**, L. BENSON 16505, [POM]. In den Sammlungen der Echinocereenfreunde wird *Echinocereus chisoensis* vom International Succulent Institute, Inc. unter der Bezeichnung ISI 1168 und in Form von Sämlingen aus HK1478 gepflegt.

Alle drei Echinocereen haben also sehr begrenzte, voneinander isolierte Verbreitungsgebiete. So liegt der Typfundort des *E. metornii* in der Sierra Mojada ca. 185 km nordwestlich des Wuchsgebietes von *E. fobeanus* bei San Pedro de las Colonias. Dazwischen erstrecken sich die Gebirgszüge Sierra de Delicias, Sierra de la Canpana und Sierra de Tlahualilo. Die Entfernung zum Wuchsgebiet des *E. chisoensis* im Big Bend (Chisos Mountains) beträgt 215 km. Dazwischen erhebt sich die Sierra del Pino.

E. fobeanus und *E. metornii* wachsen in sehr felsigem Gebiet, sind von niedrigem Wuchs und stehen vorwiegend einzeln, werden aber auch verzweigt oder in Sämlingskolonien angetroffen. Der sog. Zwergwuchs und die Ausbildung pfahlartiger Wurzelverdickungen dürften auf die an diesen Standorten herrschenden Wachstumsbedingungen zurückzuführen sein.

Dagegen wurden bei *E. chisoensis* am natürlichen Standort schon Triebblängen bis zu 200 mm gemessen (БÖHM, G., 2001: 93 - 99), und es werden auch oberirdische Verzweigungen beobachtet. In Kultur erreichen alle drei Echinocereen wesentlich größere Triebblängen.

4. Zur Pflege

Die Echinocereen *E. metornii* und *E. chisoensis* lassen sich problemlos aus Samen heranziehen und pflegen. *Echinocereus fobeanus* bereitet dagegen Probleme durch Pilzbefall, wenn das Substrat zu feucht gehalten wird. Das gilt auch für die Pflege erwachsener Pflanzen. Man verwendet bei der Aussaat am besten eine Abdeckung der Aussaaterde mit Quarzsplitt, die Algenbildung über lange Zeit vermeiden hilft und die Wurzelhäse der Sämlinge vor Staunässe schützt. Die gewaschenen Samenkörner werden auf diesen Quarzsplitt gestreut und das Ganze wird mit 0,1%iger wäßriger Chinosollösung von unten her geflutet, bis die Erde gut durchfeuchtet ist. Der Topf mit dem ausgebrachten Samen wird in einer verschlossenen Plastiktüte zum Keimen aufbewahrt und pikiert wird noch im gleichen Jahr, sobald die Dornenbildung unübersehbar ist. Man hält die pikierten Sämlinge in einem kleinen Kunststoff-Minigewächshaus mit Belüftungsmöglichkeit solange in gespannter Luft, bis erkennbar wird, dass sie wieder kräftig weiter wachsen. Dann beginnt man mit dem Belüften. Man braucht nicht vor April / Mai auszusäen, kommt dann ohne Bodenheizung aus und macht die Erfahrung, dass der Vorsprung der Winteraussaat bis Jahresende spielend eingeholt wird. *E. metornii* ist sehr blühwillig. So kommen schon dreijährige Sämlinge zur Blüte. Wie bereits erwähnt, ist es in Kultur generell schwierig, den sog. „natürlichen“ Wuchs dieser drei Echinocereen zu realisieren. Man sollte versuchen, das Wachstum durch sparsame Wassergaben zu bremsen. Bei *E. fobeanus* ist dies auch wichtig, um den Pilzbefall einzudämmen.

5. Genetische Untersuchung

5.1 Untersuchtes Material

Es wurden insgesamt 8 Proben untersucht, und zwar:

Probe 1: *E. fobeanus*, San Pedro de las Colonias, Coahuila, México;

Probe 2: *E. fobeanus*, HK 303;

Probe 3: *E. metornii*, Sierra Mojada, Coahuila, México;

Probe 4: *E. metornii*, Aussaat 1990;

Probe 5: *E. metornii*, Aussaat 1995;

Probe 6: *E. metornii*, Aussaat 1992;

Probe 7: *E. chisoensis*, Chisos Mts., Brewster Co., Texas; HK 1473;

Probe 8: *E. chisoensis*, ISI 1168.

5.2 Herkunft des Pflanzenmaterials

Das für die Isoenzymanalysen verwendete Pflanzenmaterial in Form kleiner Seitentriebe stammt teilweise aus der ehemaligen Freilandsammlung von GUSTAVO BENAVIDES AGUIRRE* nahe Parras, México, sowie vom International Succulent Institute, Inc.** und aus den daraus in Kultur entstandenen Nachzuchten sowie aus Aussaaten von HK303 und HK 1473***. In die Erfassung morphologischer Daten wurden weiterhin Ergebnisse von Untersuchungen an den Typstandorten einbezogen.

*) Secretaria de Agricultura y Ganaderia, México, D.F.: Permiso de colectar No. 207.2 - 1/609 - 981, 5 de marzo de 1976;

**) ISI-Foreign Representative Germany, K.J. Schuhr, Berlin, ISI 1168 mit Re-Nr. 38 / 80 vom 24.10.80.

***) Seed Catalog 1987 of New Mexico Cactus Research Belen, U.S.A.

5.3 Methode

Die genetischen Untersuchungen an diesen acht Echinocereen wurden von Frau Dr. KONNERT (2002), Teisendorf, mittels der Isoenzymanalyse durchgeführt. Aus Gewebeproben der Echinocereen wurden die Eiweißstoffe mit Pufferlösungen extrahiert. Das pflanzliche Extrakt enthält die Isoenzyme. Es wird auf ein Stärkegel aufgetragen und der Elektrophorese unterworfen. An das Gel wird also Gleichstrom angelegt. Im entstehenden elektrischen Feld wandern die Isoenzyme unterschiedlich schnell in Abhängigkeit von Größe und Ladung. Die Position der aufgetrennten Isoenzyme im Trenngel wird durch enzymspezifische Reaktionen kenntlich gemacht. Unterschiedliche Lage der Banden im Trennmuster läßt auf unterschiedliche Zusammensetzung der Enzyme schließen. Da die Isoenzyme nach Vorgaben entstehen, die in der Zusammensetzung der Gene verschlüsselt sind, kann aus unterschiedlichen Enzymstrukturen auf unterschiedliche Genstrukturen geschlossen werden. Die Isoenzyme dienen somit in diesem Verfahren zum Markieren der Gene und werden deshalb auch Genmarker genannt. Im vorliegenden Fall wurden folgende 10 Enzymsysteme und dadurch mindestens 15 Abschnitte auf der Erbsubstanz der acht Echinocereen (Gene, die diese 10 Enzymsysteme kontrollieren) untersucht.



(Seite 74)

Blütenfarbzonierung

Abb. 22:

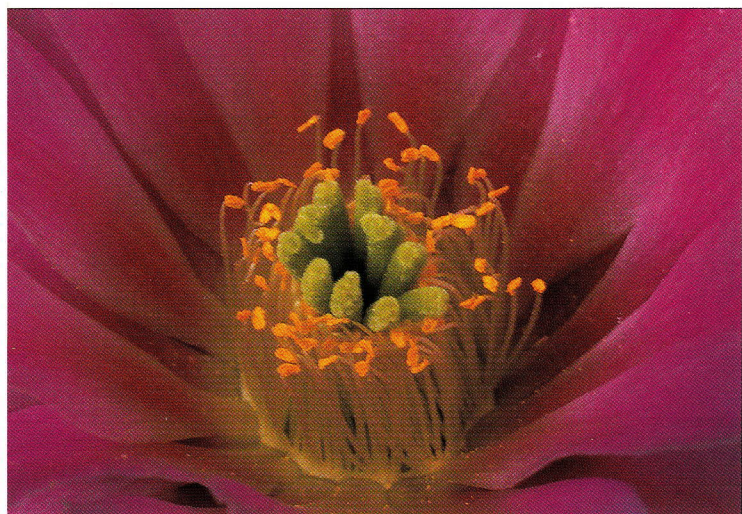
Echinocereus fobeanus

Abb. 23:

Echinocereus metornii

Abb. 24:

Echinocereus chisoensis



(Seite 75, linke Spalte)

Blütenlängsschnitte

Abb. 25:

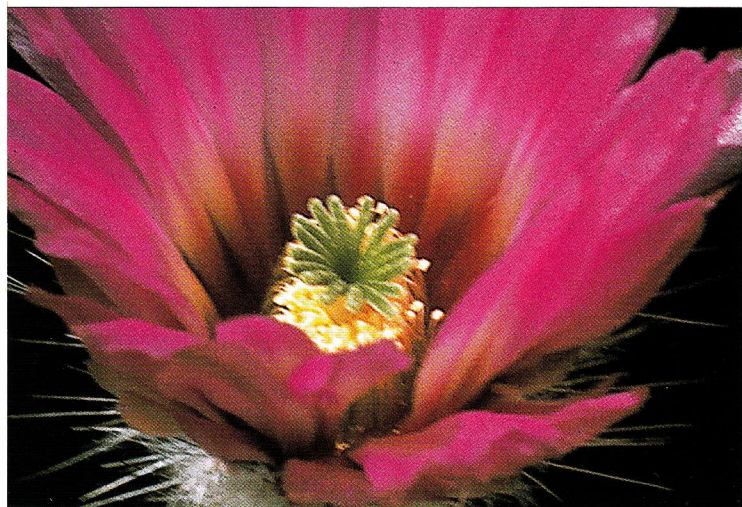
Echinocereus fobeanus
(Herzförmige Fruchtkammer)

Abb. 26:

Echinocereus metornii
(Kugelförmige Fruchtkammer)

Abb. 27:

Echinocereus chisoensis
(Eiförmige Fruchtkammer)



(Seite 75, rechte Spalte)

Früchte

Abb. 28:

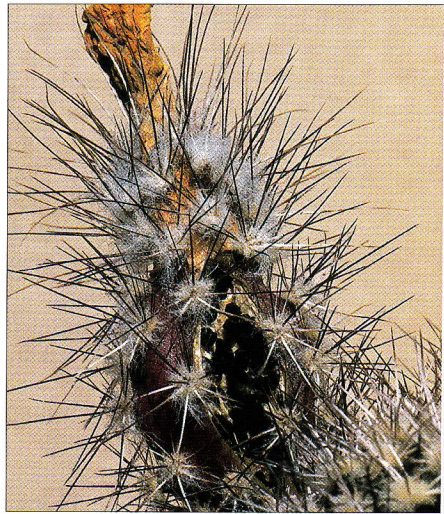
Echinocereus fobeanus

Abb. 29a:

Echinocereus metornii

Abb. 29b:

Echinocereus metornii



Enzymsysteme

PGI	= PhosphoGlucosomerase
PGM	= PhosphoGlucMutase
IDH	= IsocitratDeHydrogenase
MDH	= MalatDeHydrogenase
LAP	= LeucinAminoPeptidase
MNR	= MeNadionReduktase
FEST	= Fluoreszente ESTerase
6-PGDH	= 6-PhosphoGluconat DeHydrogenase
GDH	= GlutamatDeHydrogenase
GOT	= GlutamatOxalacetatTrans- aminase

Bei der Auswertung wird die Lage der Banden im Zymogramm, d.h. also die Trennmuster, untereinander verglichen. Dabei können aber unterschiedliche Trennmuster nicht automatisch als Artunterschiede interpretiert werden. Auch bei Individuen derselben Art können unterschiedliche Muster erhalten werden, da es auch innerhalb einer Art Unterschiede in den Erbanlagen gibt. Beurteilt wird immer die relative Lage der Banden zueinander und die Gesamtausprägung der Muster.

5.3. Ergebnisse der isoenzymatischen Untersuchungen (Abb. 40 - 41)

Die Ergebnisse der Trennungen, die sog. Trennmuster oder Zymogramme, sind schematisch für alle 10 Enzymsysteme in Abb. 40 dargestellt. Für die Systeme 6-PGDH, MDH, PGM und MNR sind u. a. in Abb. 41 auch Photos der Trennungen angegeben.

Echinocereus chisoensis unterscheidet sich klar von *Echinocereus fobeanus* an den Genorten, die die Enzymsysteme PGI, 6-PGDH, GOT und FEST kontrollieren. Aufgrund der beobachteten Muster an diesen Genorten und damit der Variation in den Erbanlagen kann man davon ausgehen, dass dies zwei ver-

schiedene Arten sind.

Außerdem läßt die Variation an den Genorten 6-PGDH und GOT auch bei *Echinocereus metornii* auf dessen genetische Eigenständigkeit gegenüber *Echinocereus chisoensis* und *Echinocereus fobeanus* schließen. Die Muster an den anderen variablen Genorten, wie z. B. PGI, MDH, PGM, FEST, lassen vermuten, dass zwischen *Echinocereus metornii* und *Echinocereus chisoensis* eine größere genetische Ähnlichkeit besteht als zwischen *Echinocereus metornii* und *Echinocereus fobeanus*.

In die Untersuchungen (siehe auch unter Punkt 9) wurde sowohl *Echinocereus fobeanus* entsprechend dem Wuchsort San Pedro de las Colonias als auch *Echinocereus fobeanus* aus Samen der Sammelnummer HK303 einbezogen. Ferner wurden *Echinocereus chisoensis*, entsprechend dem Typfundort im Big Bend, und *Echinocereus chisoensis* ISI 1168 geprüft. Dabei wurden lediglich genetische Unterschiede zwischen Individuen derselben Art gefunden. Gleiches gilt auch für die 4 Individuen von *Echinocereus metornii*. Die Variation kann auch hier dahingehend interpretiert werden, dass es sich um Individuen derselben Art handelt.

6. Wiederherstellung der Arteeigenständigkeit für *Echinocereus metornii*

(Neubewertung verwandtschaftlicher Zusammenhänge)

Differenzierung (siehe Tabelle) unter 2.5:

Echinocereus metornii unterscheidet sich von *Echinocereus fobeanus* in folgenden Eigenschaften:

- höhere Randdornenzahl
- kürzere Randdornen

- c) wesentlich kürzere und steife Mitteldornen
- d) Dornenfarbe
- e) kürzere und gedrungene Blütenröhre
- f) fehlende Farbzonierung der Blüte
- g) umbiegende Blütenblätter
- h) wesentlich kürzere Nektarkammer
- i) andere Fruchtkammerform
- j) größeres Samenkorn mit länglichem Hilum
- k) dorsale Wulst des Samenkorns
- l) andere Warzenstruktur der Samenoberfläche
- m) Duft der Blüte
- n) Arteigenständigkeit gemäß Isoenzymanalyse.

Die in BLUM et al. aufgeführten gemeinsamen Merkmale „Verdickungen im Wurzelsystem“ und „klein bleibender Wuchs am Standort“ reichen angesichts der überwältigenden Anzahl von Differenzierungsmerkmalen nicht aus, eine Unterstellung des *E. metornii* als Subspezies des *E. fobeanus* zu rechtfertigen, zumal beide Merkmale unterschiedlich stark ausgeprägt sind und das Verhalten unter Kulturbedingungen davon erheblich abweicht. Im Gegensatz zum derzeitigen Stand der Literatur wird *E. metornii* und damit auch *E. fobeanus* wieder Artrang zugewiesen: Es handelt sich um isolierte Vorkommen mit erstaunlich geringer Variabilität und ohne die Existenz von Übergangsformen. Auch die Aussaaten führen jeweils zu sehr einheitlichen Ergebnissen.

***Echinocereus metornii* G.R.W. Frank**

Basionym: *Echinocereus metornii* G.R.W. Frank. – Kakt. and. Sukk. 41 (10): 210 – 218 (1990).

Holotypus:

México: Coahuila: Sierra Mojada: 1500

m NN, 4. April 1989, METORN 049 [ZSS].

Untersuchtes Material: Ost- und Westflanke des Gebirgszuges Sierra Mojada und Kulturpflanzen aus Samen.

Synonym:

Echinocereus fobeanus ssp. *metornii* (G.R.W. Frank) W. Blum et M. Lange. – In BLUM et al.: Monographie *Echinocereus*: 303 – 304, 307 – 308; Selbstverlag RUTOW, Aachen.

***Echinocereus fobeanus* H. Oehme**

Basionym: *Echinocereus fobeanus* H.

Oehme. – Beiträge zur Sukkulentenkunde und –pflege 3: 49 – 50 (1940).

Lectotypus:

Nach N.P. TAYLOR: Kew Mag. 2: 261 (1985): Fig. page 49 in H. OEHME in Beiträge zur Sukkulentenkunde und –pflege 3: 49 – 50 (1940).

Untersuchtes Material: N0 von San Pedro de las Colonias, Coahuila, México und Pflanzen aus Samen HK303.

Synonym:

Echinocereus chisoensis var. *fobeanus* (H. Oehme) N.P. Taylor. – Kew Mag. 2: 261 (1985).

***Echinocereus chisoensis* W.T. Marshall**

Basionym: *Echinocereus chisoensis* W.T.

Marshall. – Cact. Succ. J. (US) 12: 15 (1940).

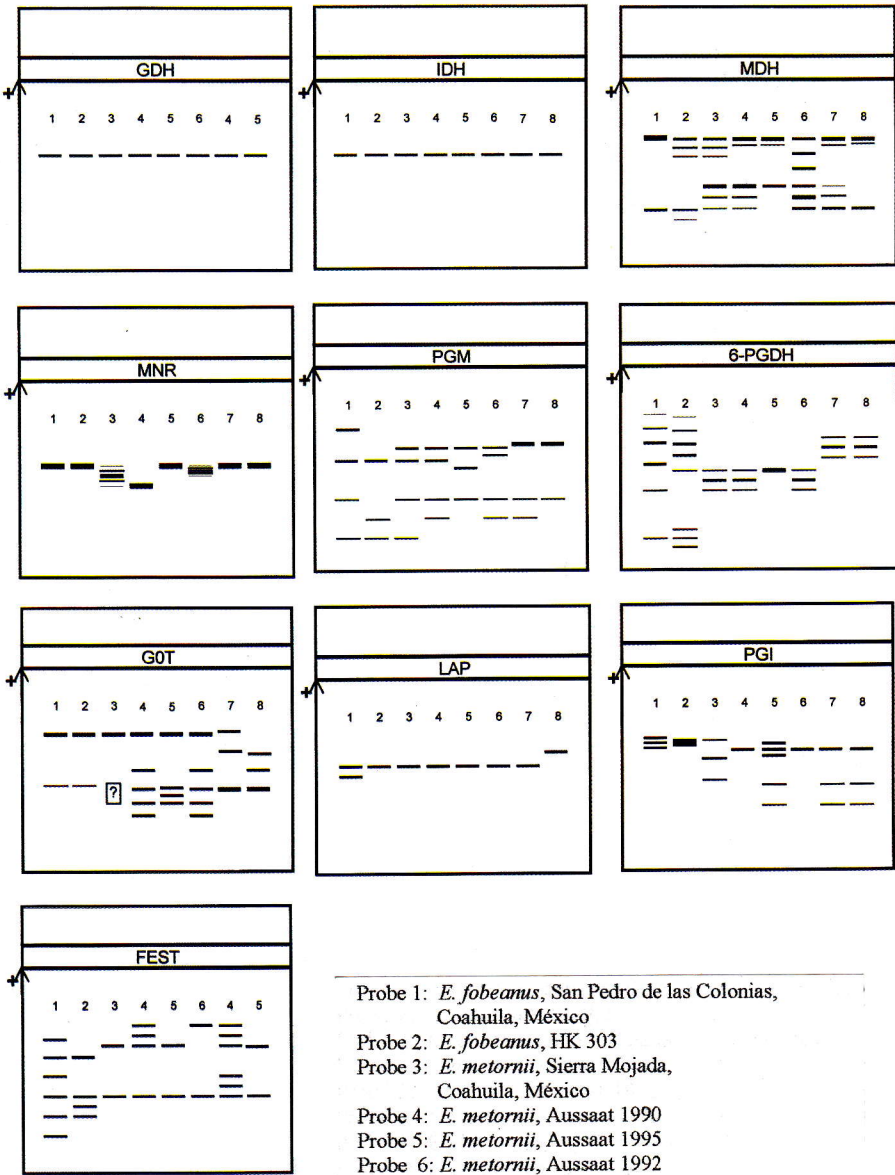
Holotypus:

U.S.A.: Texas: Brewster Co.: Big Bend Nat. Park, Chisos Mts., 10. April 1939, F. RADLEY [DS 263,216].

Untersuchtes Material: südl. Big Bend Nat. Park, Chisos Mts., Texas, U.S.A.; Pflanzen ISI 1168 und Kulturpflanzen aus Samen HK 1478.

Synonym:

Echinocereus reichenbachii var. *chisoensis* (W.T. Marshall) L. Benson. – Cact. Succ. J. (US) 41: 127 (1969).



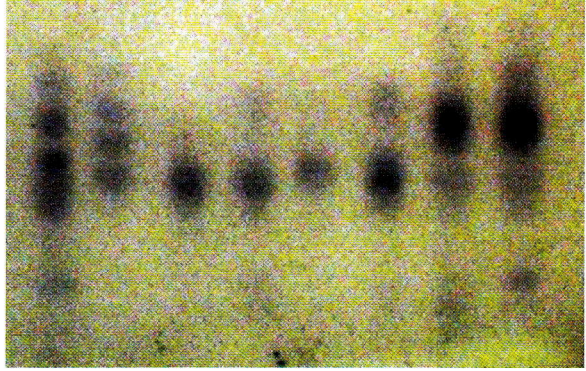
- Probe 1: *E. fobeanus*, San Pedro de las Colonias, Coahuila, México
- Probe 2: *E. fobeanus*, HK 303
- Probe 3: *E. metornii*, Sierra Mojada, Coahuila, México
- Probe 4: *E. metornii*, Aussaat 1990
- Probe 5: *E. metornii*, Aussaat 1995
- Probe 6: *E. metornii*, Aussaat 1992
- Probe 7: *E. chisoensis*, Big Bend N.P., Texas, USA
- Probe 8: *E. chisoensis*, ISI 1168

Abb. 40: Schematische Darstellung der Trennmuster

Abb.41:

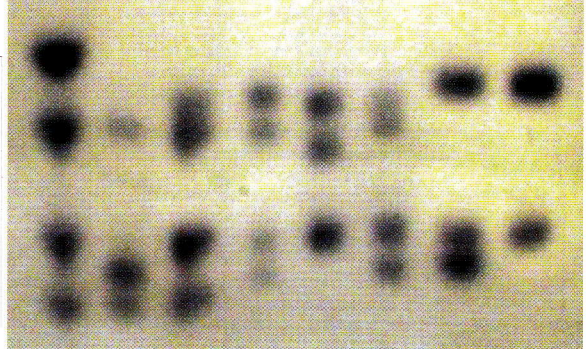
Zymogramme

6-PGDH



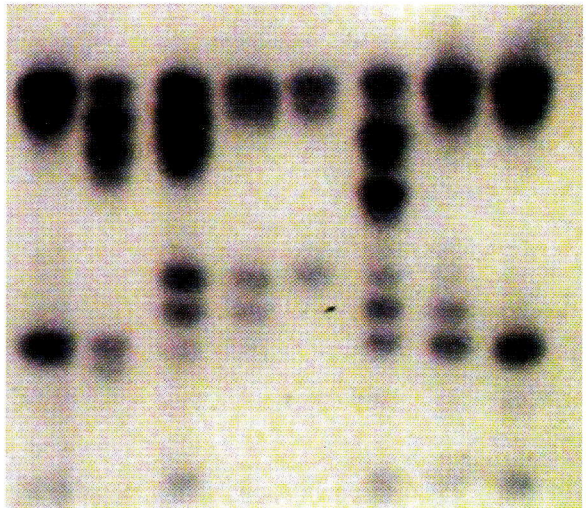
1 2 3 4 5 6 7 8

PGM

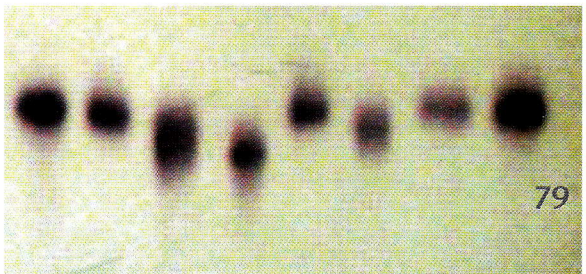


- Probe 1: *E. fobeanus*, San Pedro de las Colonias, Coahuila, México
Probe 2: *E. fobeanus*, HK 303
Probe 3: *E. metornii*, Sierra Mojada, Coahuila, México
Probe 4: *E. metornii*, Aussiaat 1990
Probe 5: *E. metornii*, Aussiaat 1995
Probe 6: *E. metornii*, Aussiaat 1992
Probe 7: *E. chisoensis*, Big Bend N.P., Texas, USA
Probe 8: *E. chisoensis*, ISI 1168

MDH



MNR

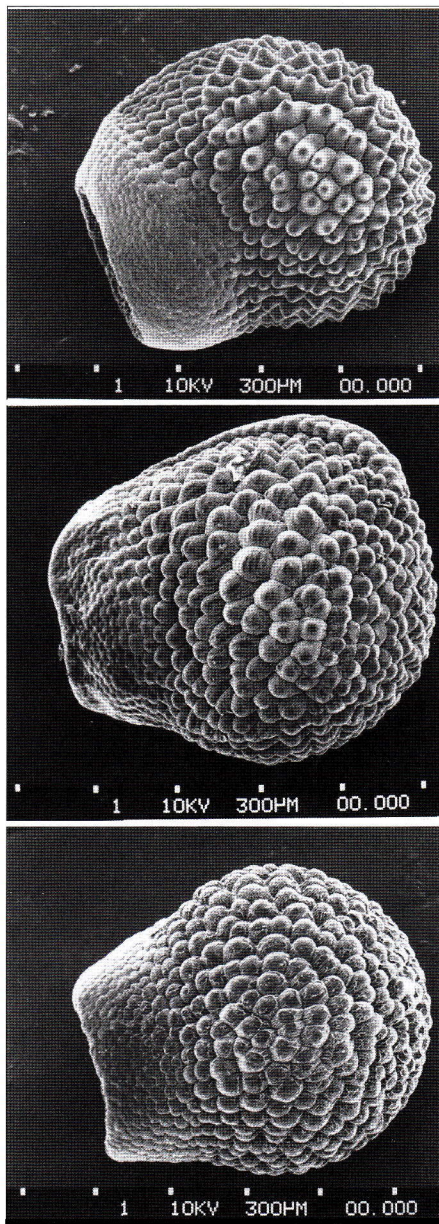


7a. Zitierte Literatur:

- ANDERSON, E.F. (2001): *Echinocereus chisoensis* W. T. Marshall. – The Cactus Family: 232. – Timber Press, Portland, Oregon.
- BENSON, L. (1969): *Echinocereus reichenbachii* var. *chisoensis* (W. T. Marshall) L. Benson. – Cact. Succ. J.(US) 41: 127;
- BENSON, L. (1982): *Echinocereus reichenbachii* var. *chisoensis* und *Echinocereus fobeanus*. – In The Cacti of the United States and Canada: 946 - 947; Stanford University Press, Stanford, California.
- BLUM, W. et M. LANGE (1998): *Echinocereus fobeanus* (Oehme) ssp. *metornii* (G. R. W. Frank) W. Blum et M. Lange comb. et stat. nov. – In BLUM et al.: Monographie Echinocereus: 303 – 310 - 308; Selbstverlag RUTOW, Aachen.
- BÖHM, G. (2001): Auf der Suche nach *Echinocereus chisoensis* W.T. Marshall. – Ecf 14 (4): 93 - 99.
- FLORES, R.E.: *Echinocereus fobeanus*. – Cact. Succ. J. (US) 16: 98, Fig. 92/1 (1944).
- FRANK, G.R.W. (1990): *Echinocereus metornii* - eine neue kleinbleibende Art mit duftenden Blüten aus der Sierra Mojada des mexikanischen Staates Coahuila. – Kakt. and. Sukk. 41 (10): 210 - 218.
- FRANK, G.R.W. (1994): *Echinocereus metornii* G.R.W. – ein Beitrag zur Klärung der Verwandtschaft. – Kakt. and. Sukk. 45 (12): 252 - 259.
- FRANK, G.R.W. (1994): *Echinocereus metornii* G. R. W. – Kakt. and. Sukk. 45 (8): Karteikarte 08/1994.
- GERMER, L (1982): Knospenbildung bei *Echinocereus fobeanus* Oehme und *Echinocereus* HK 303. – Kakt. and. Sukk. 33 (7) 151.
- HUNT, D. (1999): Cites Cactaceae Checklist, 2nd ed. – Royal Botanic Garden Kew & IOS. – Remous Ltd., Milborne Port – ISBN 1 900347 45 8.
- KONNERT, M. (2002): Genetische Untersuchung von *E. fobeanus*, *E. metornii* und *E. chisoensis* durch Isoenzymanalyse. – Untersuchungsberichte vom 20.01.2002 und 10.02.2002.
- MARSHALL, W. T. (1940): *Echinocereus chisoensis*. – Cact. Succ. J. (US) 12: 15.
- OEHME, H. (1940): *Echinocereus fobeanus*. – Beiträge zur Sukkulenteenkunde und -pflege 3: 49 - 50-
- TAYLOR, N.P. (1985): *Echinocereus chisoensis* var. *fobeanus* (H. Oehme) N. P. Taylor. – Kew Mag. 2: 261.
- TAYLOR, N.P. (1985): *Echinocereus chisoensis* var. *fobeanus* – The Genus *Echinocereus*: 127. – A Kew Magazine Monograph, Collingridge Books in association with The Royal Botanic Garden Kew.
- TAYLOR, N.P. (1993): Ulteriori studi su *Echinocereus*. – Supplemento a PIANTE GRASSE, Vol. XIII (4): 81, 90 und 96.
- N.P. TAYLOR (1998) in HUNT: Cactaceae Consensus Initiatives 5: 12. WENIGER, DEL (1970): *Echinocereus chisoensis* Marshall. – Cacti of the Southwest (Texas, New Mexico, Oklahoma, Arkansas, and Louisiana): 29, fig. page 7. – University of Texas Press, Austin & London.

7b. Zusätzliche Literaturangaben

- BACKEBERG, C. (1960): *Echinocereus palmeri* sensu Backeberg. – Die Cactaceae, Bd. IV: 2031 (Abb. 1934).
- FELIX, D. & SCHMIDT, H. (1997): Auf Fotosafari durch den Südwesten der USA. – Ecf 10 (3): 70 - 73, 76.
- LANGE, M. (1998): *Echinocereus chisoensis* W. T. Marshall. – Kakt. and. Sukk. 49: Kakteenkartei 1998/15.
- LUTZ, A. & M. (1997): Ein Ausflug zu den Kakteen der Big Bend Region. – Kakt. and. Sukk. 28 (8): 171.
- WALDEIS, D. KONNERT, M. (2002): Isoenzymanalysen von *Echinocereus* sect. *Wilxocia*. – Kakt. and. Sukk. 53 (2): 43 – 48.

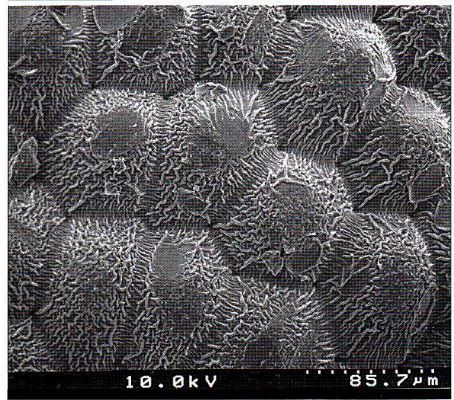
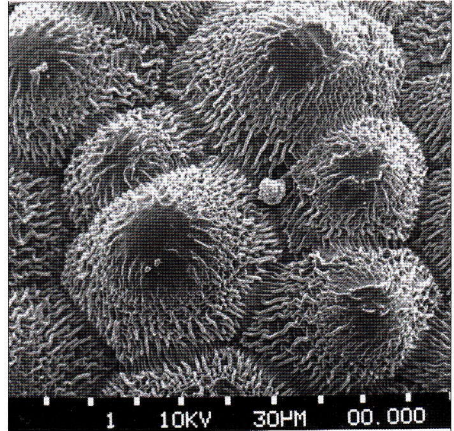
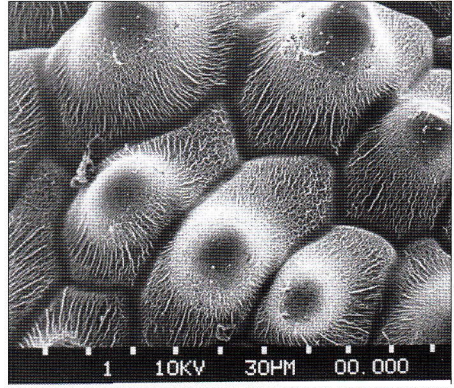
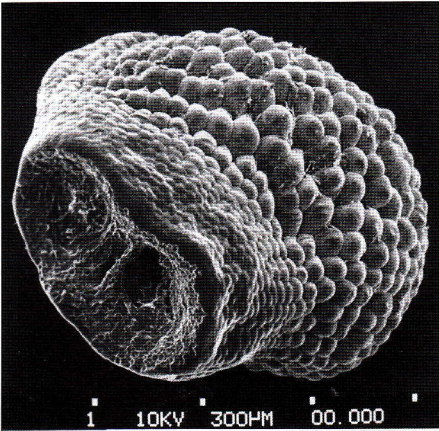
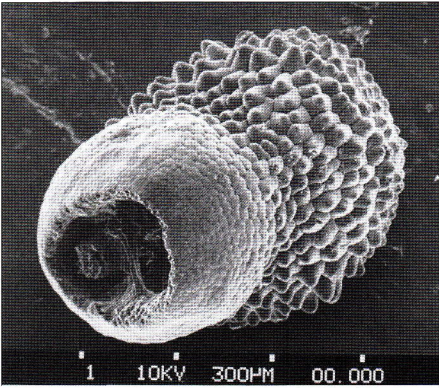


Samenkorn

Abb. 30: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 31: *Echinocereus metornii*

Abb. 32: *Echinocereus chisoensis*



Hilum des Samenkorns

Abb. 33: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 34: *Echinocereus metornii*

Abb. 35: *Echinocereus chisoensis*

Samenoberflächenstruktur (lateral)

Abb. 36: *Echinocereus fobeanus*

Abb. 37: *Echinocereus metornii*

Abb. 38: *Echinocereus chisoensis*



Abb. 39a: Blick auf die Osthänge der Sierra Mojada (Typstandort des *Echinocereus metornii*)

Abb. 39b: Blick auf die Sierra Mojada von Westen



8. Bildnachweis

Abb. 1 – 2: Michael Bechtold, Abb. 4, 5a u. 10: Wolfgang Metorn, Abb. 40 und 41: Dr. Monika Konnert. Alle anderen Abbildungen stammen von G.R.W. Frank.

9. Danksagung

Der Dank der Autoren gilt Michael Bechtold , Wolfgang Metorn, Dr. Gerd Richter und Jürgen Rothe für die Unterstützung mit Aufnahmen von den Wildstandorten bzw. mit Pflanzenmaterial und Herrn Prof. Dr. Fürsch für wertvolle Hinweise zum Aufbau des Manuskriptes und für Textkorrekturen sowie Klaus Neumann für das ausgezeichnete Layout.

Für den morphologischen Teil:

Dr. Gerhard R. W. Frank, Heidelberger Str. 11, D-69493 Hirschberg

Für die Isoenzymanalysen:

Dr. Monika Konnert Bayerische Landesanstalt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, Forstamtsplatz 1, D-83317 Teisendorf

ERINNERUNG

15. Herbsttagung der Arbeitsgruppe Echinocereus am 12. und 13. Oktober 2002 in Neuenburg vorm Wald

Wegbeschreibung, Zimmerpreise und Programm
bitte dem Heft 2/2002 entnehmen.

Zimmerreservierung unter dem Stichwort Kakteentagung.

Telefon 09349 - 9500
Fax 08439 - 950150

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Arbeitsgruppe Echinocereus
der Deutschen Kakteen-Gesellschaft e.V.
Heidelberger Str. 11
D-69493 Hirschberg
E-Mail: frank.grw@t-online.de
AG Echinocereus Konto-Nr.: 680058
Sparkasse Buchloe (BLZ: 734 500 00)

REDAKTIONSTEAM

Chefredakteur:

Klaus Breckwoldt
Ellerbeker Weg 63f - D-25462 Rellingen
Tel. 04101-208776
E-Mail: Klaus.Breckwoldt@t-online.de

Taxonomische Beratung:

Prof. Dr. Helmut Fürsch
Bayerwaldstr. 26 - D-94161 Ruderting
E-Mail: Helmut.Fürsch@Uni-passau.de

Korrektorenteam:

Dr. Erich Schrempf
Klaus Breckwoldt (Endlesung)

Produktion und Layout

Klaus Neumann, Wiesbaden

Internet:

E-Mail: arbeitsgruppe@echinocereus.de
<http://www.echinocereus.de/agech>

Druck:

Dinges & Frick, Wiesbaden

Heftversand:

Sybille Breckwoldt
Ellerbeker Weg 63f - D-25462 Rellingen,
Tel. 04101-208776

VORSTAND

- 1. Vorsitzender:** Dr. Gerhard R.W. Frank
Heidelberger Str. 11 - D-69493 Hirschberg
Tel. 06201-55441
E-Mail: frank.grw@t-online.de
- 2. Vorsitzender:** Dr. Erich Schrempf-
Rechbergstr. 15- D-73035 Göppingen
Tel. 07161-29555
E-Mail: Schrempf@panasonic-CRT.de
- Schriftführer:** Martin Haberkorn- Hochlandstr. 7a
D-80995 München
Tel. 089-3144373
- Kassenwart:** Bernard Roczek
Hangweg 2 - D-86807 Buchloe
Tel. 08241-7260
E-Mail: B. Roczek@t-online.de
- 1. Beisitzer:** Klaus Breckwoldt - Ellerbeker Weg 63f
D-25462 Rellingen
Tel. 04101-208776
- 2. Beisitzer:** Klaus Neumann
Germanenstr. 37- D-65205 Wiesbaden
Tel. 06122-51613
E-Mail: klaus.neumann.grafik@t-online.de
- 3. Beisitzer:** Jürgen Rothe
Betzenriedweg 44 - D-72800 Eningen
Tel. 07121-83248

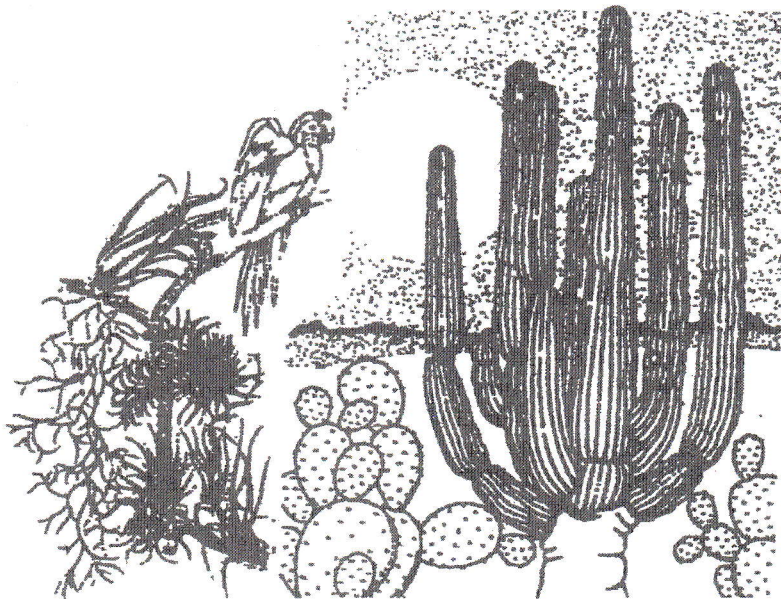
EINRICHTUNGEN

- Archiv und
Diathek:** Traute & Jörn Oldach
Gerberstr. 6 - D-22113 Oststeinbek
Tel. 040-7127659
E-Mail: Joern.Traute.Oldach@t-online.de
- Samenverteilung:** Andreas Ohr
Ackerstr. 30 - D-90574 Roßtal
Tel. 09127-7846
E-Mail: Arbeitsgruppe @echinocereus.de

Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten und beträgt z. Zt. € 22,00. Erscheinungsweise: 4 Hefte pro Jahr.

Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Beiträge selbst verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Gewährleistung der Veröffentlichungsrechte für benutzte Texte und Illustrationen sowie die Beachtung der Artenschutzgesetze. Die Redaktion behält sich die Kürzung und Bearbeitung eingereicherter Manuskripte vor. Über die Veröffentlichung von Beiträgen und Zuschriften entscheidet der Vorstand. Abbildungen, welche nicht besonders gekennzeichnet sind, stammen jeweils vom Verfasser. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Bearbeitung, der Übersetzung, der Mikroverfilmung, der fotomechanischen Wiedergabe, der Einspeisung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISSN 0949-0825 Printed in Germany



Kakteensamen und Tillandsien

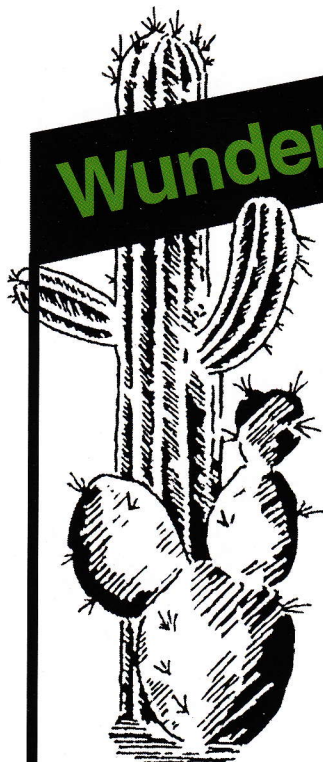
Bitte Liste anfordern

G.Köhres

Wingertstraße 33
D-64387 Erzhausen/Darmstadt
Telefon: 06150 / 7241
Fax: 06150 / 84168
e-Mail: Koehres@t-online.de

WWW.Koehres-Kaktus.de

Wunderwelt Kakteen



3000 Arten Kakteen und Andere Sukkulenten

- Pflanzen ausschließlich aus gärtnerischer Vermehrung
- Reichhaltige Auswahl:
Großpflanzen (Solitärs)
Frostharte
Sukkulenten für Wintergärten
Samen
Bücher
Bedarfsartikel
- Ständige Angebotsergänzungen
- Weltweiter Versand
- Besucher sind herzlich willkommen:
Mo-Fr 9.00 bis 18.00
Samstag 9.00 bis 16.00
Fordern Sie unsere
- Angebotslisten an
- Besuchen Sie unsere Web-Seite
www.uhlig-kakteen.com

UHLIG KAKTEEN

Postfach 1107

71385 Kernen

Tel. 07151 / 4 18 91 · Fax 4 67 28

email: uhlig-kakteen@t-online.de



UHLIG
KAKTEEN

International zertifizierter Gartenbaubetrieb · CITIES Nursery Registration No. P-DE 1001