

Krötenechsen-Bastarde (*Phrynosoma*)

(Sauria: Iguanidae)

BERTRAND BAUR

Mit 18 Abbildungen

A b s t r a c t

Various species and subspecies of horned lizards (genus *Phrynosoma*) have been kept for years, partially in the same terrarium. On that occasion matings and mating attempts between specimens of different subspecies and species have been observed and if possible, photographed. The results of successful matings between subspecies of the *P. coronatum*-group and between male *P. coronatum* and female *P. cornutum*, as well as the results of the matings between the hybrids *P. coronatum* x *P. cornutum* with male *P. coronatum* are described and discussed.

1. Einleitung

Nachdem es mir im Jahre 1972 gelungen war, Wüsten-Krötenechsen (*Phrynosoma platyrhinos*) zu züchten (BAUR 1973), faszinierten mich diese interessanten Leguane immer mehr, und ich versuchte es auch mit anderen Arten. Dabei ließ es sich aus Platzgründen nicht vermeiden, daß Tiere verschiedener Unterarten und Arten im selben Terrarium gepflegt werden mußten. In den folgenden Jahren züchteten diejenigen Arten, von denen ich passende Pärchen besaß, mehr oder weniger regelmäßig (BAUR 1979a und 1979b). Daneben stellte ich mit Interesse fest, daß sich einige Männchen auch um Weibchen anderer Unterarten und Arten bemühten. Ich konnte viele Paarungsversuche und Paarungen beobachten und zum Teil im Bilde festhalten. Im Jahre 1978 schlüpfen schließlich die ersten Artbastarde. Sie entwickelten sich gut und brachten im Jahre 1982 erstaunlicherweise selber Junge hervor, was mich veranlaßte, die dabei gewonnenen Erfahrungen im nachstehenden Bericht niederzulegen.

Ohne die uneigennützig Hilfe und ermutigende Unterstützung der Herren Dr. WOLFGANG BÖHME, Dr. RICHARD R. MONTANUCCI, Prof. Dr. HOBART M. SMITH und KARL H. SWITAK hätten weder die Tiere gepflegt noch dieser Bericht abgefaßt werden können. Es ist mir ein Bedürfnis, den Genannten an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

2. Paarungsversuche und Paarungen

Es ist leider nicht möglich, in der folgenden Liste zwischen Paarungsversuchen und Paarungen zu unterscheiden, da sich eine Paarung nicht eindeutig von einem Paarungsversuch unterscheiden läßt, wenn das Eindringen oder das Herausziehen des Hemipenis in die, beziehungsweise aus der Kloake des Weibchens nicht genau beobachtet wer-

den kann. Hin und wieder versuchten auch Männchen sich mit anderen Männchen zu paaren. In der Liste wie auch im weiteren Textverlauf ist die das Vätertier stellende Form stets an erster Stelle aufgeführt.

<i>P. c. frontale</i>	mit <i>P. c. jamesi</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. c. coronatum</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. c. frontale</i> x <i>P. c. jamesi</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. coronatum</i> ssp. x <i>P. c. coronatum</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. coronatum</i> x <i>P. cornutum</i>
<i>P. c. frontale</i>	mit <i>P. platyrhinos</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. douglassi brevirostre</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. orbiculare</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. cornutum</i>
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P. solare</i>
<i>P. c. frontale</i> x <i>P. c. jamesi</i>	mit <i>P. solare</i>
<i>P. coronatum</i> x <i>P. cornutum</i>	mit <i>P. solare</i>
<i>P. coronatum</i> x <i>P. cornutum</i>	mit <i>P. coronatum</i> x <i>P. cornutum</i>
<i>P. asio</i>	mit <i>P. coronatum</i> ssp. x <i>P. c. coronatum</i>
<i>P. mcalli</i>	mit <i>P.-c.-jamesi</i> -Männchen
<i>P. coronatum</i> ssp.	mit <i>P.-cornutum</i> -Männchen

Ergänzend muß erwähnt werden, daß im selben Terrarium, in dem die außerordentlich aktiven *P.-coronatum*-Männchen gepflegt wurden, immer auch artgleiche Weibchen lebten, die allerdings oft nicht paarungswillig schienen. Dem *P. mcalli* fehlte eine artgleiche Partnerin, und das *P.-asio*-Männchen versuchte sich erst dann mit anderen Tieren zu paaren, als das artgleiche Weibchen gestorben war. Die Bastarde *P. coronatum* x *P. cornutum* waren sehr aktiv, sie waren aber offenbar nicht in der Lage, ihren Hemipenis auszustülpen; es handelte sich also bei allen beobachteten Kontakten immer nur um Paarungsversuche.

3. Ergebnisse erfolgreicher Paarungen

3.1. Unterartbastarde innerhalb der *P.-coronatum*-Gruppe

Trotz aller Bemühungen war es mir leider nicht möglich, Zuchtgruppen von Tieren aus der gleichen Population zu erhalten. Die *P.-coronatum*-Nachzuchten, die ich erhielt, waren deshalb im weiteren Sinn immer Bastarde oder Hybriden, wenn man darunter auch Kreuzungsprodukte von zwei verschiedenen Unterarten versteht. Sie sind allerdings nicht scharf von den Übergangsstücken oder „Intergrades“ der amerikanischen Literatur zu trennen, die jeweils im Grenzbereich zwischen zwei Unterarten zu finden sind (MERTENS 1950). Solche Übergangsstücke sind in ihrer Erscheinung, im Gegensatz zu Nachkommen von Tieren der gleichen Population, recht variabel (Heterosis-Effekt). Dies gilt auch für die Nachzuchten, die sich aus den folgenden Paarungen ergaben:

P. c. frontale x *P. c. jamesi* (Abb. 1-4)

Drei Jungtiere (2 Männchen, 1 Weibchen) schlüpften am 25. April 1977. Nach kurzer Zeit konnte ich sie bereits gut voneinander unterscheiden. In Färbung, Zeichnung,



Abb. 1. *P. c. frontale* x *P. c. jamesi*, Männchen. Nachkomme der Tiere in Abb. 2 und 3.
P. c. frontale x *P. c. jamesi*, male. Offspring of the animals in fig. 2 and 3.



Abb. 2. *P. c. frontale*, Männchen, Herkunft unbekannt.
P. c. frontale, male. No collecting informations.



Abb. 3. *P. c. jamesi*, Weibchen aus der Umgebung von San Ignacio, Baja California, Mexiko.
P. c. jamesi, female. Vicinity of San Ignacio, Baja California, Mexico.

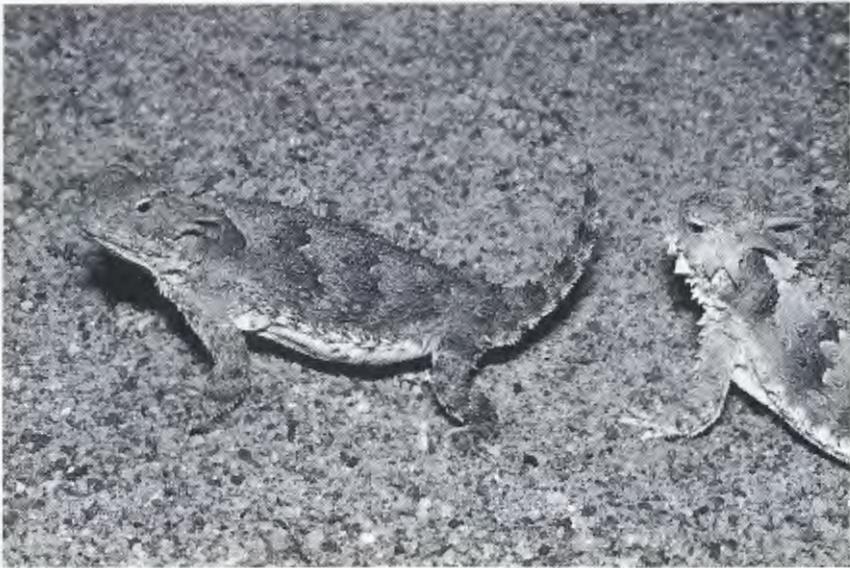


Abb. 4. *P. c. frontale* x *P. c. jamesi*, links Weibchen, rechts Männchen aus Abb. 1.
P. c. frontale x *P. c. jamesi*, female at left, male of fig. 1 at right.

Körperproportionen und Beschilderung standen sie zwischen ihren Eltern, wobei das eine Jungtier eher dem Vater nachschlug, die beiden anderen eher der Mutter. Die beiden Männchen versuchten sich oft zu paaren, das Weibchen legte im Sommer 1981 erstmals Eier ab, die Embryonen starben jedoch nach kurzer Zeit im Ei ab. Das Weibchen starb im Sommer 1982 an Legenot, ein Männchen wurde am 15. April 1983 fixiert, da es sich nicht von einer Entzündung der Atemwege erholen konnte, das zweite Männchen lebt heute, am 8. Januar 1984, immer noch.

P. coronatum ssp. x. *P. c. coronatum* (Abb. 5)

Am 15. Juni 1979 schlüpfte aus einem Gelege von 15 Eiern nur ein Jungtier. Ein Ei war unbefruchtet, die anderen entwickelten sich nur kurze Zeit und schrumpften schließlich ein, bis auf das eine, das sich tadellos entwickelte. Das Jungtier, ein Weibchen, stand in seinem Erscheinungsbild ziemlich genau in der Mitte zwischen den beiden Elterntieren. Der Vater, ein graues Tier, welches aus Riverside, Kalifornien, U.S.A., stammen soll, stand der Unterart *P. c. blainvillei* nahe, die Mutter, eine typische *P. c. coronatum*, stammt nachweislich aus La Paz, Baja California, Mexiko. Die Distanz zwischen den beiden Fundorten beträgt rund 1200 km. Zwischen den Verbreitungsgebieten der Elterntiere liegen diejenigen weiterer Unterarten, *P. c. jamesi* und *P. c. schmidtii*, die ursprünglich sogar als eigene Arten beschrieben wurden (REEVE 1952).



Abb. 5. *P. coronatum* ssp. x *P. c. coronatum*, Weibchen.
P. coronatum ssp. x *P. c. coronatum*, female.

Am 20. Mai 1983 legte das oben erwähnte Tier 11 Eier ab, aus denen zwischen dem 11. und 17. Juli 1983 sieben Jungtiere, sechs Weibchen und ein Männchen, schlüpfen.

Drei von ihnen wurden fixiert; sie dürften wie die vier restlichen, den beobachteten Paarungen der Mutter und ihrem Aussehen nach zu schließen,

P. c. jamesi x (*P. coronatum* ssp. x *P. c. coronatum*) (Abb. 6)

darstellen. Sie zeigen zwar alle die für *P. coronatum* typischen Merkmale, jedes ist aber deutlich von seinen Geschwistern zu unterscheiden.

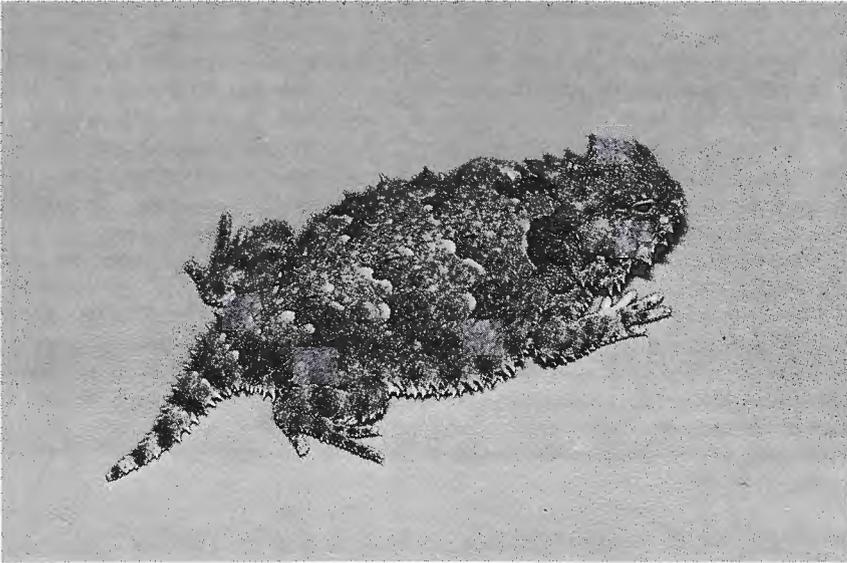


Abb. 6. *P. c. jamesi* x (*P. coronatum* ssp. x *P. c. coronatum*), Weibchen, Nachkomme des Tieres in Abb. 5.

P. c. jamesi x (*P. coronatum* ssp. x *P. c. coronatum*) female. Offspring of the animal in fig. 5.

3.2. Artbastarde *P. coronatum* ssp. x *P. cornutum* (Abb. 7)

Im Frühjahr 1978 verfolgte ein älteres Männchen der Kronen-Krötenechse (*P. coronatum* ssp.) ein Weibchen der Texas-Krötenechse (*P. cornutum*) mit besonderer Hartnäckigkeit. Beide Tiere stammten aus dem Tierhandel, das Männchen von grauer Grundfarbe soll aus Riverside, Kalifornien, stammen und somit zur Unterart *P. c. blainvillei* gehören, beim Weibchen fehlen jegliche Angaben. Die Verbreitungsgebiete der beiden Arten liegen mindestens rund 400 km auseinander (STEBBINS 1954). Ich beobachtete mehrere Paarungen oder Paarungsversuche. Das *P. cornutum*-Weibchen schien allerdings nicht paarungswillig, es wehrte sich gegen das *P. coronatum*-Männchen, indem es mit dem Kopf immer wieder in rascher Folge nach hinten zuckte. Zur gleichen Zeit lebten auch ein *P. coronatum*-Weibchen und ein *P. cornutum*-Männchen im gleichen Terrarium. Sie zeigten zu jener Zeit aber überhaupt keine sexuellen Reaktionen. Vom 5. auf den 6. oder vom 6. auf den 7. Mai 1978 (es war damals kühl und regnerisch, so daß das Freilandterrarium zwei Tage lang nicht abgedeckt



Abb. 7. *P. coronatum* x *P. cornutum*, etwa 6 Wochen alt. Das zweite Tier von links in der unteren Reihe ist ein reines *P. c. coronatum*.

P. coronatum x *P. cornutum*, about six weeks old. The second animal from left in the lower row is a *P. c. coronatum*.

wurde) legte das *P. cornutum*-Weibchen bei Temperaturen um 15 °C ein Gelege von 25 Eiern ab. Diese waren sorgfältig vergraben worden und wirkten bis auf ein einziges, runzeliges Ei befruchtet. Die 24 prallen Eier wogen zusammen 22 g. Ich legte sie am 7. Mai 1978 in den Brutkasten auf feuchten Sand. Die Temperatur betrug zwischen 28 °C und 30 °C. Nach zehn Tagen waren im ganzen 8 Eier geschrumpft oder geplatzt, was im ersten Fall auf unbefruchtete Eier oder abgestorbene Embryonen, im zweiten Fall auf zu große Feuchtigkeit zurückzuführen war (BLANEY & KIMMICH 1973). Die restlichen 16 Eier entwickelten sich gut, nach 45 bis 54 Tagen schlüpften 16 Jungtiere mit einem Gewicht von 0,7 bis 1,1 g und einer Länge von 22mm bis 26mm (Kopf und Rumpf), beziehungsweise 8mm bis 12mm (Schwanz). Ich betrachtete sie zuerst als reine *P. cornutum*, wobei allerdings von Anfang an der wenig ausgeprägte helle Rückenstreifen und die nirgends als Kreise ausgeprägten hellen Stacheleinfassungen auf den Rückenseiten nicht recht ins Bild passen wollten. Die helle Längslinie, die sich vom Nacken bis auf den Schwanz erstreckt, und die hellen Stacheleinfassungen sind typische Merkmale von *P. coronatum*.

Die eingehendere Untersuchung der Jungtiere im Alter von etwa 6 Wochen unter dem Mikroskop bestätigte dann eindeutig ihren Hybridcharakter. Bei allen Jungtieren war ein mehr oder wenig deutlicher sogenannter „Subrital“-Stachel zu sehen, ein Stachel, der bei *P. coronatum* zwischen dem letzten Kinnschild und der Mundspalte liegt, bei *P. cornutum* aber fehlt. Besonders deutlich wird der Hybridcharakter auch bei den

Kehlschildern: sie sind bei *P. coronatum* stark vergrößert und in drei bis vier Längsreihen je rechts und links der Mitte angeordnet, bei *P. cornutum* sehr klein, nur die äußersten sind etwas vergrößert; bei den Hybriden schließlich sind es fünf bis sechs Reihen leicht vergrößerter Schilder. In der Färbung variierten die Jungtiere zwischen dem Grau des Vaters und dem Hellbraun der Mutter, die Zeichnung wirkte eher wie die Zeichnung bei *P. cornutum*, so daß die Besucher, die beide Arten aus eigener Anschauung kannten, die Hybriden als *P. cornutum* bezeichneten. Dies kommt wohl daher, daß die aufgehellte Rückenlängslinie sofort an *P. cornutum* erinnert, auch wenn sie bei den Hybriden bedeutend weniger hell ist. Schließlich neigt auch bei den Hybriden die helle Rückenzeichnung dazu, Ringe zu bilden, ein Eindruck, der bei *P. coronatum* niemals entsteht, dessen Rückenzeichnung man als mehr oder weniger gezackte Wellenlinie bezeichnen könnte.

Vergleicht man die Bastarde auch in anderen Merkmalen mit ihren Eltern, so wird einem bald bewußt, daß sie in sehr vielen Merkmalen zwischen diesen stehen. Ob näher beim Vater oder bei der Mutter, läßt sich meist kaum beurteilen. Viele Merkmale, wie zum Beispiel die bereits erwähnte Ausgestaltung der Rückenzeichnung, können einen arttypischen Eindruck hervorrufen, durch den das Tier der einen Art näher zu stehen scheint, als es tatsächlich der Fall ist. Die Bastard-Männchen schienen dem Vater, die Weibchen der Mutter näher zu stehen. Wie eine sorgfältige Analyse einiger Merkmale ergab, scheint jedoch keine geschlechtsbedingte Koppelung zu bestehen.

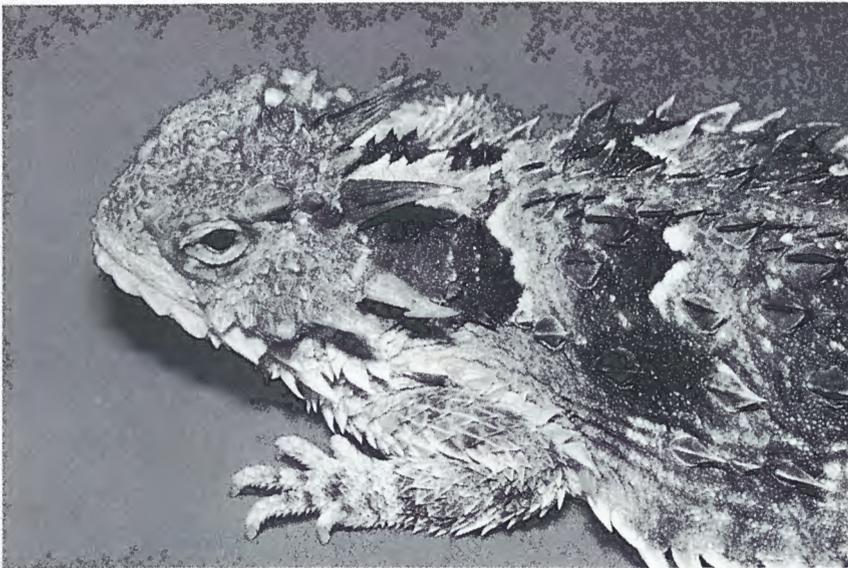


Abb. 8. *P. coronatum* ssp., Vater der Artbastarde 1982. Man beachte den großen Subrectal-Stachel unterhalb des Mundwinkels.

P. coronatum ssp., father of the 1982 species hybrid. Note the prominent subrectal spine below the corner of the mouth.

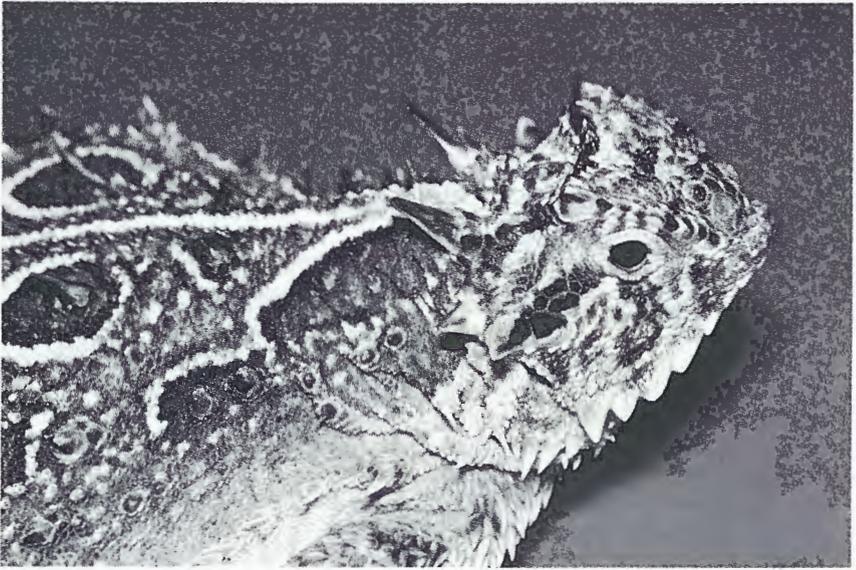


Abb. 9. *P. cornutum*, Mutter der Artbastarde 1982. Man beachte das Fehlen eines Subrietal-Stachels.

P. cornutum, mother of the 1982 species hybrids. Note the absence of a subrietal spine.



Abb. 10. *P. coronatum* x *P. cornutum*, Nachkomme der Tiere aus Abb. 8 und 9. Man beachte den mäßig ausgebildeten Subrietal-Stachel.

P. coronatum x *P. cornutum*, offspring of the animals of fig. 8 and 9. Note the subrietal spine of moderate size.

Die Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Elternteil war jeweils auf geschlechtsbedingte Merkmale zurückzuführen, wie zum Beispiel die relative Schwanzlänge und die Körperproportionen im allgemeinen.

Nachfolgend nenne ich noch drei Merkmale der Elterntiere, deren Ausgestaltung bei den Bastarden als intermediär bezeichnet werden kann.

1. Kopfzeichnung: Bei *P. coronatum* einfarbig, bei *P. cornutum* Querbänderung auf der Kopfoberseite, strahlenförmige Zeichnung vom Auge zur Mundspalte.
2. Vergrößerte Postanalschilder: Bei *P. coronatum*-Männchen deutlich ausgebildet, bei *P. cornutum*-Männchen fehlend.
3. Begrenzung der Nackenflecken: Bei *P. coronatum* Tendenz zum Zusammenschluß, bei *P. cornutum* nach hinten sich stetig öffnend.

Die Aufzählung ließe sich beliebig fortführen, sie soll hier lediglich auf einige auf den Fotos erkennbare Unterschiede hinweisen.

Die Elterntiere leben heute leider nicht mehr. Das konservierte Weibchen ging zudem auf der Post verloren. Das Männchen und ein Teil der Jungtiere sind heute bei Professor Dr. HOBART M. SMITH in der Sammlung des Dept. EPOB, University of Colorado, Boulder, Colorado, U.S.A. Sie tragen die Nummern UCM 54144 (Vater *P. coronatum*), UCM 54145-54149 und UCM 55577-55579 (Hybriden). Drei Jungtiere übergab ich noch im Jahre 1978 einem Terrarianer, sie starben leider bald und wurden

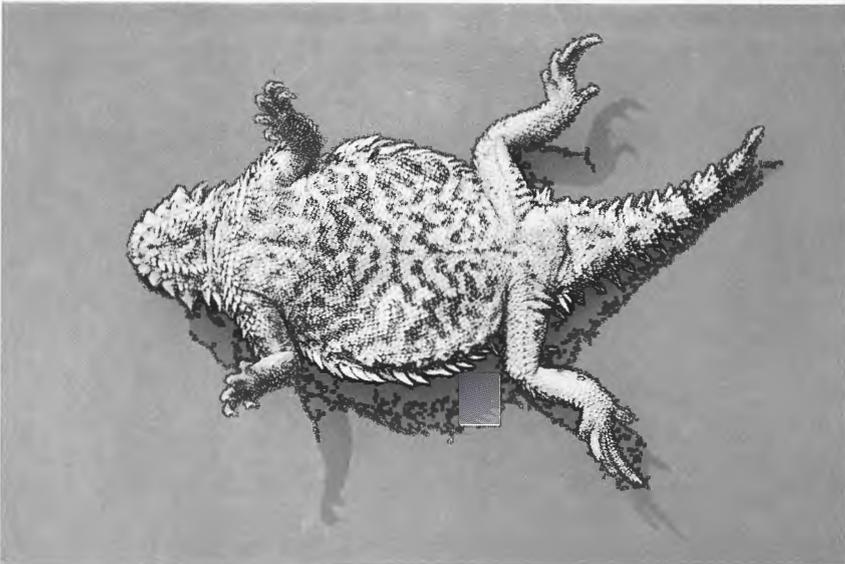


Abb. 11. *P. coronatum* ssp., gleiches Tier wie Abb. 8. Man beachte die vergrößerten Kehle- und Postanalschilder.

P. coronatum ssp., same animal as in fig. 8. Note the enlarged gular and postanal scales.

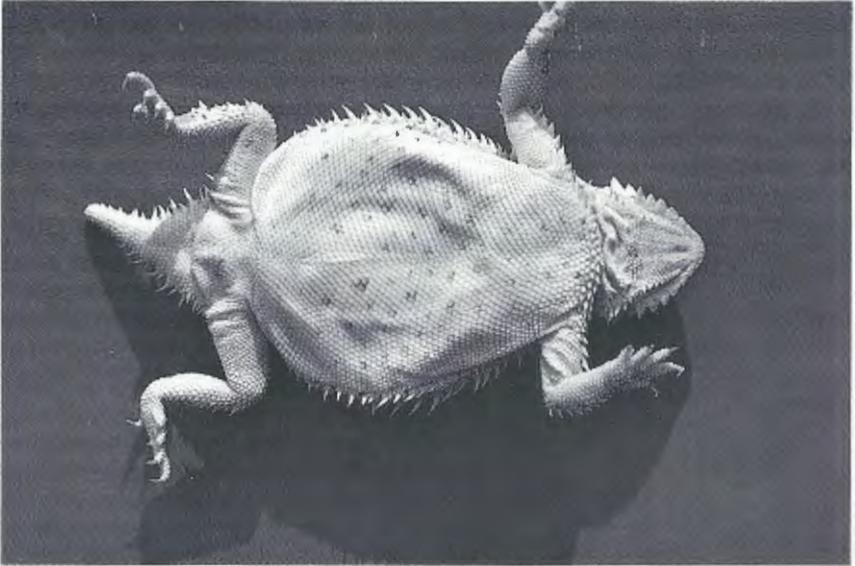


Abb. 12. *P. cornutum*, gleiches Tier wie in Abb. 9. Man beachte die kleinen, nur in den äußersten Reihen leicht vergrößerten Kehlschilder.

P. cornutum, same animal as in fig. 9. Note the small gular scales, forming only two rows of slightly enlarged scales at the edge.

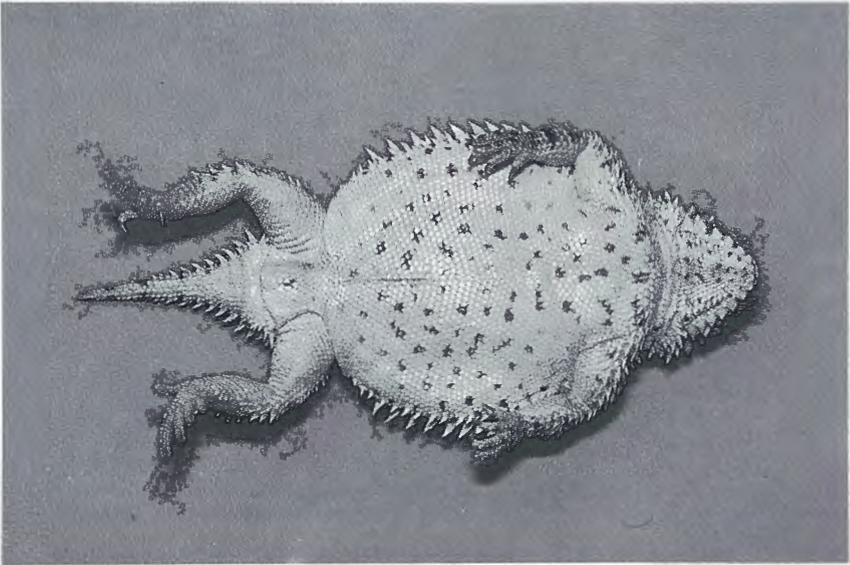


Abb. 13. *P. coronatum* x *P. cornutum*, gleiches Tier wie in Abb. 10. Man beachte die mäßig ausgebildeten Kehlschilder.

P. coronatum x *P. cornutum*, same animal as in fig. 10. Note the moderately enlarged gular scales.

nicht konserviert. Zwei Jungtiere sind heute in der persönlichen Sammlung von Dr. RICHARD R. MONTANUCCI, Clemson University, Clemson, South Carolina, U.S.A. Sie tragen die Nummern RRM 2348 und 2349. Von den restlichen drei Jungtieren, drei Weibchen, lebt heute nur noch eines, die beiden anderen wurden letzten Sommer konserviert und befinden sich noch in meiner Sammlung, werden aber später der Sammlung R. R. MONTANUCCI zugeführt werden. Die drei zuletzt genannten Weibchen paarten sich im Jahre 1982 mit *P. coronatum*-Männchen und legten Eier, aus denen Junge schlüpften. Diese werden im Kapitel 3.3 kurz vorgestellt.

Am 23. März 1982 paarte sich ein großes braunes Männchen von *P. coronatum* (Abb. 8, 11, 14, 17), vermutlich ebenfalls der Unterart *P. c. blainvillei* angehörend, mit einem großen, ebenfalls bräunlichen *P. coronatum*-Weibchen (Abb. 9, 12, 15, 17) aus dem Grenzgebiet zwischen Arizona und Neu-Mexiko.

In der Nacht vom 23. auf den 24. Mai 1982 legte es 31 Eier ab. Sein Körpergewicht verminderte sich dabei von rund 74 g auf rund 48 g! Von den 31 Eiern waren 21 klein und offenbar unbefruchtet; ich entfernte sie. Die übrigen zehn Eier wurden in den bereits früher erwähnten Brutkasten gelegt. Sieben Eier schrumpften ein, am 14. Juli 1982 schlüpfte das erste Jungtier. Es wog 0,85 g und maß 21 mm + 8 mm (Kopf-Rumpf + Schwanz) und starb bereits am 19. Juli 1982, ohne überhaupt gefressen zu haben.



Abb. 14. *P. coronatum* ssp., gleiches Tier wie in Abb. 11. Man beachte den einfarbigen Kopf, die Form der Nackenflecken, die nur schwach angedeutete Längslinie und die wellenförmige Rückenzeichnung.

P. coronatum, same animal as in fig. 11. Note the unmarked head, the shape of the blotches on either side of the neck, the only slightly noticeable middorsal line and the more or less undulate, dark brown spots on either side of middorsal line.



Abb. 15. *P. cornutum*, gleiches Tier wie in Abb. 12. Man beachte die Kopfzeichnung, die Form der Nackenflecken, die sehr helle Längsline und die ringförmige Einfassung der Hauptstacheln auf dem Rücken.

P. cornutum, same animal as in fig. 12. Note the markings on the head, the shape of the neck blotches, the light middorsal line and the rounded light markings surrounding the enlarged spines.

Am 20. und 21. Juli 1982 schlüpften dann die beiden restlichen Jungtiere. (Abb. 10, 13, 16). Sie waren bedeutend schwerer (1,1 g) und länger (25 mm + 11 mm) als das erste und entwickelten sich problemlos weiter (heute um 50 g, 112 mm). Alles, was bereits über die ersten Artbastarde gesagt worden ist, gilt auch für diese zweiten Bastarde. Sie wirken wie *P. cornutum*, stehen in ihren Merkmalen aber ziemlich genau zwischen den beiden Elterntieren. Über ihren Hybridcharakter besteht nicht der leiseste Zweifel, da ich seit dem Jahre 1980, als ich das *P.-cornutum*-Weibchen erhielt, kein Männchen der gleichen Art pflegte.

3.3. Rückkreuzungen *P. coronatum* ssp. x (*P. coronatum* ssp. x *P. cornutum*) (Abb. 18)

Wie bereits im letzten Kapitel kurz erwähnt, wurden die Weibchen der ersten Artbastard-Nachzucht offenbar erst im Jahre 1982 zum ersten Mal geschlechtsreif. Eines der drei verbliebenen Weibchen legte am 9. Juni 1982 16 Eier ab. Zwei Eier schrumpften ein, sie zeigten einen wenig entwickelten Embryo, ein schlupfreies Jungtier erstickte im Ei, die restlichen dreizehn Jungtiere schlüpften zwischen dem 2. und 8. August 1982. Sie wogen zwischen knapp 1 g und wenig mehr als 1,1 g und maßen zwischen 24 mm + 9 mm und 28 mm + 11 mm. Nach etwa sechs Wochen hatten sich die Jungtiere stark auseinander entwickelt, was teils auf Veranlagung, teils aber



Abb. 16. *P. coronatum* x *P. cornutum*, Weibchen, gleiches Tier wie in Abb. 13. Man beachte die in den Legenden zu den Abb. 14 und 15 erwähnten Merkmale. Sie nehmen bei dem abgebildeten Bastard eindeutig eine Zwischenstellung ein.

P. coronatum x *P. cornutum*, female, same animal as in fig. 13. Note that the characters of this hybrid intermediate with those mentioned in the captions of fig. 14 and 15.



Abb. 17. Paarung von *P. coronatum* ssp. mit *P. cornutum*, gleiche Tiere wie in den Abb. 14 und 15. Mating of *P. coronatum* ssp. with *P. cornutum*, same animals as in fig. 14 and 15.

auf den Umstand zurückzuführen war, daß nicht alle Jungtiere unter den gleichen Bedingungen gehalten werden konnten. In der Beschilderung und Beschuppung entsprechen sie eindeutig *P. coronatum*, in der Kopfform und der allgemeinen Erscheinung wirken sie immer noch wie *P. cornutum*, die Rückenzeichnung vor allem unterscheidet sie deutlich von *P. coronatum*. Besonders auffällig ist die Tatsache, daß sich die Jungtiere sehr voneinander unterscheiden. Es gibt kaum eines, das mit einem Geschwister verwechselt werden könnte. Diejenigen Jungtiere, die sich am meisten voneinander unterscheiden, sehen aus wie Angehörige verschiedener Arten.

Ein Jungtier ging leider verloren, vermutlich dadurch, daß es sich im Futtergeschirr vergrub, in dem Ameisen samt Erde dargeboten werden, und dann weggeworfen wurde. Sechs Jungtiere wurden im Jahre 1983 halbwüchsig konserviert, die übrigen sechs leben noch. Die konservierten Tiere werden der Sammlung des University of Colorado Museum (UCM) und der Sammlung R. R. MONTANUCCI zugeführt werden.

Im Jahre 1983 legten alle drei Weibchen der ersten Artbastard-Nachzucht Eier ab. Ein Gelege wurde auf den trockenen Sand abgelegt, die beiden anderen Gelege wurden artgemäß vergraben. Das eine Gelege zählte 19 Eier, das andere 11 Eier, beide Gelege wogen aber insgesamt etwa gleich viel, nämlich rund 15 g. Aus dem umfangreicheren Gelege schlüpften 16 Jungtiere zwischen 0,8 g und 0,9 g Gewicht und 22 mm + 10 mm und 25 mm + 11 mm Länge. Aus dem kleineren Gelege schlüpften nur sechs Jungtiere, die erwartungsgemäß größer (25 mm + 10 mm bis 27 mm + 11 mm) und schwerer (1,0 bis 1,2 g) waren. Auch hierin zeigt sich die Verschiedenheit des Erbgutes. *P.*



Abb. 18. *P. coronatum* x (*P. coronatum* x *P. cornutum*), Rückkreuzung.
P. coronatum x (*P. coronatum* x *P. cornutum*), backcrossing.

cornutum legt eine große Anzahl von kleinen Eiern, *P. coronatum* bedeutend weniger, aber größere Eier. STEBBINS (1954) nennt 6 bis 16, durchschnittlich 11 für *P. coronatum*, 18 bis 29, durchschnittlich etwas mehr als 22 für *P. cornutum*. Da es mir leider nicht möglich war, alle diese Nachzuchten mit der notwendigen Sorgfalt aufzuziehen, mußte ich leider die Tiere konservieren; auch sie werden zusammen mit ihren Eltern der Sammlung R. R. MONTANUCCI zugeführt werden.

4. Diskussion

4.1. Paarungen und Paarungsversuche

Die im 2. Kapitel aufgeführte Liste von Paarungen und Paarungsversuchen kann nicht eindeutig interpretiert werden, weil ich die verschiedenen Arten nicht systematisch zusammengesetzt habe. So fehlte meistens auch der Vergleich beim Verhalten eines Männchens gegenüber verschiedenen Weibchen verschiedener Arten. Zudem waren nicht alle Tiere zur gleichen Zeit paarungswillig, was natürlich auf ihr Verhalten einen entscheidenden Einfluß hatte. Ich will trotzdem versuchen, einige mehr oder weniger gesicherte Deutungen darzulegen.

Paarungsversuche mit artfremden Weibchen oder mit anderen Männchen wurden hauptsächlich dann beobachtet, wenn arteigene Weibchen fehlten oder aber noch nicht geschlechtsreif oder paarungswillig waren. Besonders auffällig wurde dies, als nach mehr als sechsjähriger Pflege im Terrarium das Weibchen von *P. asio* starb. Das verbleibende Männchen, welches sich in den vorhergehenden Jahren regelmäßig einige Male mit dem Weibchen gepaart hatte, wendete sich nun anderen Tieren zu, wobei es vermutlich eher durch Zufall auf das *P. coronatum*-Weibchen kam. In den Jahren zuvor hatte es nie das geringste Interesse für artfremde Weibchen gezeigt. Gleiches gilt wohl auch für die Paarungsversuche *P. mcalli* mit *P.-c.-jamesi*-Männchen. Da ich nur zwei *P.-mcalli*-Männchen besitze, leider aber kein Weibchen, fehlte der Geschlechtspartner. Es ist immerhin bemerkenswert, daß sich beide *P.-mcalli*-Männchen dem gleichen Tier zuwandten. Die Wahl erfolgte vermutlich optisch, gleicht doch dieses *P.-c.-jamesi*-Männchen von allen Krötenechsen, die das Terrarium mit den *P.-mcalli*-Männchen teilen, noch am ehesten einer weiblichen *P. mcalli*.

Der Paarungstrieb ist bei gesunden Männchen, die artgemäß überwintert haben, ausgesprochen stark. Sie sind fast ständig unterwegs und beobachten aufmerksam die Umgebung, hochaufgerichtet, mit durchgestreckten Vorderbeinen. Die Weibchen dagegen sind oft im Sand vergraben, schmiegen sich eng dem Boden an und bewegen sich ruckartig in schnellem Lauf über kurze Strecken. Diese kurzen, schnellen Läufe lösen bei den Männchen einen Folgereflex aus. Sie eilen den Weibchen nach und versuchen, sie, je nach Art, an einer Hautfalte im Nacken oder an einem Hinterhaupts- oder Schläfenstachel festzuhalten. Es ist nun durchaus möglich, daß bei diesem ersten auslösenden Signal die Artzugehörigkeit des Partners noch nicht eindeutig erkannt wird. Ein weiteres optisches Signal ist sicher das Kopfnicken. Es ist offensichtlich von Art zu Art in Nuancen verschieden, eine Beschreibung der Unterschiede aber kaum möglich. Da müßten allenfalls Filmaufnahmen weiterhelfen. Daß aber die Tiere selber in der Lage sind, solche Nuancen zu erkennen, steht außer Zweifel. Vor der eigentlichen Paarung wird aber meistens noch die Analgegend des Weibchens mehrmals beleckt. Dieses legt

sich flach auf den Bauch, biegt den Schwanz nach oben, bewegt ihn hin und her und dreht dem Männchen die Analgegend zu. Auch in diesem Verhalten bestehen zum Teil augenfällige, artbedingte Unterschiede, die aber ebenfalls sehr schwer zu fassen sind. Völlig verwirrend wird dieses Verhalten dadurch, daß es offensichtlich zweierlei bedeuten kann: Bereitschaft zur Paarung oder Ablehnung, vielleicht auch beides, indem es das Männchen zu weiteren Bemühungen reizt, als Bestandteil eines Paarungsvorspiels. Es war offensichtlich, daß dieses komplizierte Verhaltensmuster bei artfremden Partnern oft zu „Mißverständnissen“ führte. Jedenfalls dauerte es bei Paarungen von Tieren verschiedener Arten immer länger, bis es, wenn überhaupt, zur eigentlichen Kopulation kam. Geht man nun davon aus, daß dieses Verhalten genetisch festgelegt ist und natürlich auch das Verstehen dieses Verhaltens durch die Geschlechtspartner, so muß man annehmen, daß auch artfremdes Verhalten als solches erkannt und verstanden wird. Die im 2. Kapitel aufgeführte Liste würde dies bestätigen. Paarungen und Paarungsversuche fanden nur zwischen verwandten oder nahe verwandten Tieren (*P. coronatum*-Gruppe) einerseits und andererseits zwischen denjenigen Arten statt, die in freier Natur nicht oder nur ganz selten gemeinsam vorkommen. Es ist auffällig, aber aus der vorgelegten Liste natürlich nicht ersichtlich, daß zwischen Angehörigen verschiedener Arten, die in freier Natur nebeneinander vorkommen, keine Paarungen oder Paarungsversuche beobachtet werden konnten, obgleich auch solche Arten gemeinsam gehalten wurden, wie zum Beispiel *P. mcalli* mit *P. platyrhinos* und *P. cornutum* mit *P. modestum*. Die Kronen-Krötenechse (*P. coronatum*-Gruppe) kommt nirgends gemeinsam mit einer anderen Art vor. Ihr Verbreitungsgebiet berührt allenfalls dasjenige der Wüsten-Krötenechse (*P. platyrhinos*) an einigen wenigen Stellen im Süden Kaliforniens, ihre Ansprüche sind aber ziemlich verschieden, so daß sich die beiden Arten kaum jemals begegnen dürften. *P. coronatum* erkennt deshalb wohl das Verhalten von Krötenechsen im allgemeinen, sie ist jedoch nicht in der Lage, artbedingte, feine Unterschiede richtig zu werten.

4.2. Ergebnisse erfolgreicher Paarungen

Auch in bezug auf die Ergebnisse erfolgreicher Paarungen sind meine nachfolgenden Ausführungen Hypothesen, stützen sie sich doch ebenfalls auf Zufallsprodukte. Bei einer ersten Niederschrift vor zwei Jahren hatten die Bastarde noch keine Jungen hervorgebracht, obwohl sie altersmäßig und von der Größe her beurteilt durchaus dazu hätten in der Lage sein sollen. Ich vermutete deshalb, sie seien unfruchtbar, wie das für Artbastarde charakteristisch ist. Die Praxis widerlegte jedoch die theoretischen Prämissen.

Die Erklärung für die Fruchtbarkeit der *P. coronatum*-Unterart-Bastarde liegt in ihrer nahen Verwandtschaft (Artgleichheit), findet man doch auch in der freien Natur im Grenzgebiet verschiedener Unterarten sogenannte „Intergrades“, Übergangsstücke. Die Ergebnisse meiner Kreuzungen unterstützen somit die Auffassung von REEVE (1952), der fünf Formen dem „Rassenkreis“ *P. coronatum* zuordnet. Nicht ganz geklärt sind immer noch einige wenige Festlandformen und die Inselform *P. cerroense* von der Insel Cedros. Hier könnten Kreuzungsversuche im Terrarium zur Klärung der noch bestehenden Probleme beitragen.

Die Erkenntnis, daß es sich bei den Jungen meiner Texas-Krötenechse *P. cornutum* im Jahre 1978 tatsächlich um Bastarde handelte, verblüffte mich etwas, sind doch die beiden Arten *P. cornutum* und *P. coronatum*, obgleich sie in der Größe ungefähr übereinstimmen, deutlich voneinander zu unterscheiden. Daß sie sich miteinander kreuzen und ihre Nachkommen mit *P. coronatum* wieder zurückkreuzen lassen, liegt wohl in der Tatsache begründet, daß ihre Verbreitungsgebiete weit auseinander liegen. Die beiden Arten kamen während ihrer Entwicklung nie miteinander in Kontakt, sie konnten sich nicht vermischen. Es bestand daher kein Selektionsdruck, besondere Isolationsmechanismen als Bastardierungssperre zu entwickeln. Ihnen kommt daher nicht der Status einer echten Biospezies zu, sie dürften am besten als Arten im statu nascendi, das heißt als allopatrische Semispezies zu deuten sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Verschiedene Krötenechsenarten und -unterarten (Gattung *Phrynosoma*) wurden über mehrere Jahre gepflegt, zum Teil im selben Terrarium. Dabei konnten Paarungsversuche und Paarungen zwischen Tieren verschiedener Unterarten und Arten beobachtet und teilweise im Bild festgehalten werden. Die Ergebnisse erfolgreicher Paarungen innerhalb der *P. coronatum*-Gruppe und von *P. coronatum*-Männchen mit *P. cornutum*-Weibchen sowie die Rückkreuzung der daraus entstandenen Artbastarde mit *P. coronatum*-Männchen werden vorgestellt und diskutiert.

S c h r i f t e n

- BAUR, B. (1973): Pflege und Zucht der Wüstenkrötenechse *Phrynosoma platyrhinos*. — Salamandra, Frankfurt/M. 9 (3/4): 145-159.
- (1979a): Pflege und „Zucht“ der Riesenkrötenechse, *Phrynosoma asio*. — Salamandra, Frankfurt/M., 15 (1): 1-12.
- (1979b): Leben in der Wüste. Krötenechsen. 2. Teil: Pflege und Zucht der Rundschwanz-Krötenechse, *Phrynosoma modestum* GIRARD, 1852. — Das Aquarium, Minden, 11 (Heft 125): 528-532.
- BLANEY, R. M. & P. J. KIMMICH (1973): Notes on the Young of the Texas Horned Lizard, *Phrynosoma cornutum*. — HISS News J., New York, 1 (4): 120.
- MERTENS, R. (1950): Über Reptilienbastarde. — Senckenbergiana, Frankfurt/M., 31 (3/4): 127-144.
- REEVE, W. L. (1952): Taxonomy and Distribution of the Horned Lizards Genus *Phrynosoma*. — Kans. Univ. Sci. Bull., Lawrence, Kansas, 34 (14): 817-960.
- STEBBINS, R. C. (1954): Amphibians and Reptiles of Western North America. — New York (McGraw-Hill), 536 S.

Eingangsdatum: 19. Januar 1984

Verfasser: BERTRAND BAUR, Oeschbergstraße, CH-3425 Koppigen, Schweiz.