

INBREEDING – A CONTROVERSIAL TOPIC

Many breeds, especially those based on a recessive genetic mutation (e.g., Devon Rex or Sphynx), have only become possible as a result of inbreeding. Breeding related animals presents both opportunities and risks which need to be understood.

Written by Boris Ehret

How does nature handle the problem of inbreeding?

The human species places a strict taboo on incest. The animal world is entirely different. Every cat breeder knows that he or she must be careful, since a stud has no moral compunction about mating with its sister.

With animals that live in packs (e.g., lions), young males are usually expelled from the group and thus have no opportunity to mate with close relatives. Nevertheless, it is quite conceivable for an alpha male to dominate a group long enough to mate with its daughters. However, the pack leader is continually challenged by younger males from outside the group. These latter animals attempt to take control of the herd and spread their genes in this fashion. Nature thus teaches us that a small degree of inbreeding can be thoroughly positive since the strongest animals' genes are passed on, but that excessively high inbreeding should be avoided.

By the 19th century, farmers knew that breeding related animals produced certain desirable characteristics in offspring with more frequency. However, they also noted that litter size decreased, juveniles were at times smaller, the immune system was weakened, and life expectancy was shortened. Today, this phenomenon is known as inbreeding depression. Hence, making the right decision was always a balancing act. They were helped by the American biologist Sewall Wright, who discovered a mathematical formula in 1920 which allows the coefficient of inbreeding (abbreviated as "COI") to be precisely calculated.

When two related animals are bred to each other (e.g., first cousins) at least one animal will be common to the pedigree of the male and that of the female (in our example, a common grandmother or common grandfather). The coefficient of inbreeding computes the mathematical probability that the offspring of such parents will inherit both forms of a given gene (allele) solely from their common ancestor. These animals will then be homozygotic. When mating first cousins, the COI is 6.25%. Put in simpler terms, one can say that the higher the inbreeding coefficient, the higher the homozygosity and the less genetic variability. When siblings are bred to each other, the COI already rises to 25%, with half siblings reaching a COI of 12.5%. The problem is exacerbated when one inbreeds animals which already have a high COI, since in this case the different coefficients are summed. For this reason, a COI calculation is only meaningful if it takes into account at least 8 to 10 generations.

Homozygosity is desirable in pedigree cats for numerous characteristics since it produces more predictable offspring (genotypic and phenotypic), e.g., they all inherit the same color, the same physique, or the same coat texture. However, this correspondingly also increases the risk that two pathogenic recessive genes meet up. No cat can be homozygous as possible for breed-specific features while also being predominantly heterozygous for health considerations.

How much inbreeding is too much?

There is no defined value at which the health risks of inbreeding significantly exceed their benefits.

In addition, there is a real paucity of research results with respect to cats. Australian researchers warn that for livestock clear signs of inbreeding depression can already be observed at a COI of 10%. For poodles, a scientific study has shown that dogs with a COI of 6.25% have a life expectancy 4 years longer than those with a COI of 25%. The *Fédération Cynologique Internationale (FCI)*, the largest organization for pedigree dogs, recommends a COI of less than 10% even in rare breeds. *The Kennel Club* publishes the average COI for each breed. Breeders are instructed not to produce



*RW SGC Spice Lemon Grass: her COI is 23,6%. Picture: Kathrin Schier
RW SGC Spice Lemon Grass: ihr IK beträgt 23,6%. Bild: Kathrin Schier*

puppies whose COI exceeds this average. This enables the inbreeding coefficient to be stabilized at a constant, low level. Given this, the call not to exceed a COI of 15% when breeding cats seems entirely reasonable.

What is the situation in cat fancy?

To date, the cat fancy recognizes the benefits from inbreeding but not the problems brought on by too much inbreeding. First, it is striking that one is hard pressed to find reliable information. Large organizations such as FIFE, TICA, or CFA have not yet recognized this part of the problem. While they register thousands of cats and create countless pedigrees, they do not calculate the COI and, unfortunately, have no method for informing breeders of the likelihood of inbreeding depression.

Many cat breeds can be traced back to an extremely small number of foundation cats. For example, in 1960, a tom with a curly coat was found in the county of Devon (England), and today all Devon Rex originate from this one animal. This would never be possible in dog breeding, since the FCI requires approximately one thousand registered animals from eight unrelated bloodlines in order to recognize a new breed.

Although Maine Coons are considered a "natural breed", at least in part they have an inbreeding problem. The so-called *Top 5* (Andy Katt of Heidi-Ho, Briget Katt of Heidi-Ho, Dauphin de France of Tati-Tan, Tatiana of Tati-Tan, and Whittemore Smokie Joe) all hailed from the three best-known initial bloodlines around the 1970s and are present today in virtually every pedigree of a classic Maine Coon.

The Golden Glitter that adorns so many Bengals is descended from a single tom: Tory of Delhi. If one closely studies the 11-generation pedigree of OS RW SGC Stonehenge Wurththawate of Snopride, one of the most important Bengal studs in recent years, believe it or not one sees that Tory of Delhi is mentioned there 342 times! Is it any wonder that Wurththawate has a COI of over 25%? This already corresponds to more than one sibling mating. On top of this, cats are now exhibited in whose pedigree

Wurththawate occurs six times! He passes on his very expressive head, but, unfortunately, the eye disease PRA as well.

The homepage of Pawpeds (<https://pawpeds.com>) contains databases for numerous cat breeds which contain pedigrees, as well as a program to compute the COI. The most complete Bengal database can be found on <https://www.bengal-data.com>. Anyone who spends a bit of time on these useful tools will discover something shocking: for many breeds, a COI of 20 to 30%, and sometimes even 40%, is quite common. Even experienced breeders are aghast to see such high values. The problem is not a major concern in the cat fancy, and therefore little is done about it. Excessive pure-breeding has already made the gene pool of many breeds so narrow that serious measures need to be considered.

Specific strategies can reduce inbreeding

There are several strategies that might prove useful in attaining a lower COI. For instance, the large breeding associations could be encouraged to calculate the COI for each registered animal and openly and transparently disclose this, perhaps in the registration document and the printed pedigree. A way to support meaningful outcrossing would also be helpful.

Also, increased cooperation is desirable among all breeders of a breed. To keep the breeding population as broad as possible, lines need to be increasingly shared. Breeders who out of principle do not sell to other catteries or offer outside

stud service certainly have good intentions, but basically harm their overall breed. On the other hand, it also harms a breed when successful males mate with dozens of cats year after year and wind up being represented in virtually every pedigree.

All breeders should understand that excessive inbreeding can indeed bring quick success (at shows) but that it damages animals' health and fertility in the long term. Therefore, if we desire to maintain our great cat breeds over the long term, we need to rethink our breeding practices and pull together in the same direction.



These sweet Maine Coon kittens have a COI of 15%. Picture: Kathrin Schier
Diese süßen Maine Coon Kitten haben einen IK von 15%. Bild: Kathrin Schier

INZUCHT – EIN KONTROVERSES THEMA

Viele Rassen, allen voran jene, die auf einer rezessiven genetischen Mutation basieren (z. B. Devon Rex oder Sphynx), sind erst durch Inzucht möglich geworden. Das Verpaaren von verwandten Tieren birgt Chancen und Risiken, die es zu verstehen gilt.

Written by Boris Ehret

Wie regelt die Natur das Problem der Inzucht?

Die menschliche Gattung kennt ein strenges Inzest-Tabu. In der Tierwelt ist das keinesfalls so. Jeder Katzenzüchter weiss, dass er aufpassen muss, da ein junger Kater keinerlei moralische Bedenken kennt, seine Schwester zu begatten.

Bei Tieren, die in einem Rudel leben (z.B. Löwen) werden junge Männchen normalerweise aus der Gruppe verstossen und erhalten so keine Gelegenheit, sich mit engen Verwandten zu paaren. Es ist aber durchaus denkbar, dass ein Alphatier lange genug die Oberhand über die Gruppe behalten kann, um einmal seine Töchter zu begatten. Das Leittier wird allerdings immer wieder von fremden, jüngeren Männchen herausgefordert. Diese versuchen die Kontrolle über das Rudel zu übernehmen und somit die eigenen Gene zu verbreiten. Die Natur lehrt uns also, dass eine geringe Inzucht durchaus positiv sein kann, weil die Gene der stärksten Tiere weitergegeben werden, dass jedoch eine zu hohe Inzucht zu vermeiden ist.

Bereits im 19. Jahrhundert wussten Bauern, dass durch Paarung verwandter Tiere gewisse erwünschte Eigenschaften bei den Nachkommen vermehrt auftreten. Allerdings bemerkten sie auch, dass die Wurfstärke abnahm, die Jungtiere teilweise kleiner, das Immunsystem schwächer wurde und die Lebenserwartung sich verkürzte – heute nennt man dieses Phänomen Inzuchtdepression. Es galt also auf einer schmalen Gratwanderung immer die richtigen Entscheide zu treffen. Dabei half ihnen der

Amerikanische Biologe Sewall Wright, der um 1920 eine mathematische Formel fand, die es erlaubt, den Inzuchtkoeffizienten (abgekürzt: IK) genau zu berechnen.

Wenn man zwei verwandte Tiere miteinander verpaart (z.B. Cousin und Cousine), so wird man im Stammbaum des Männchens und in jenem des Weibchens mindestens ein gemeinsames Tier wiederfinden (in unserem Beispiel eine gemeinsame Grossmutter oder einen gemeinsamen Grossvater). Der Inzuchtkoeffizient berechnet nun die mathematische Wahrscheinlichkeit, dass Nachkommen solcher Eltern beide Zustandsformen eines beliebigen Gens nur von dem gemeinsamen Vorfahren geerbt haben. Diese Tiere müssen dann reinerbig (homozygot) sein. Bei der Verpaarung von Cousin und Cousine, beträgt der IK 6.25%. Vereinfacht kann man also sagen: je höher der Inzuchtkoeffizient, desto höher die Reinerbigkeit und desto geringer die genetische Variabilität. Wenn man Geschwister verpaart, so steigt der IK bereits auf 25%, bei Halbgeschwistern erreicht man einen IK von 12.5%. Das Problem verschärft sich, wenn man Inzucht mit Tieren betreibt, die ihrerseits bereits einen hohen IK haben, denn in diesem Fall summieren sich die verschiedenen Werte. Eine IK Berechnung ist aus diesem Grund nur aussagekräftig, wenn sie mindestens 8 bis 10 Generationen berücksichtigt.

Bei Rassekatzen ist Homozygotie für viele Eigenschaften erwünscht, denn die Nachkommen werden dadurch

ähnlicher (geno- und phenotypisch): sie werden zum Beispiel alle die gleiche Farbe, den gleichen Körperbau oder die gleiche Fellstruktur haben. Allerdings steigt im gleichen Ausmass auch die Gefahr, dass zwei krankheitsrelevante rezessive Gene aufeinander treffen. Keine Katze kann, für rassespezifische Merkmale möglichst reinerbig, für gesundheitliche Aspekte hingegen vorwiegend heterozygot sein.

Wie viel Inzucht ist zu viel?

Es gibt keinen definierten Wert, ab dem die gesundheitlichen Risiken der Inzucht deren Nutzen deutlich übersteigt.

Im Bereich der Katzen existieren zudem kaum wissenschaftliche Forschungsergebnisse. Bei Nutztieren warnen australische Forscher, dass deutliche Anzeichen einer Inzuchtdepression bereits bei einem IK von 10% zu beobachten sind. Bei Pudeln hat eine wissenschaftliche Studie gezeigt, dass Hunde mit einem IK von 6.25% eine um 4 Jahre längere Lebenserwartung haben als jene mit einem IK von 25%. Die *Fédération Cynologique Internationale*, der grösste Dachverband für Rassehunde, empfiehlt selbst bei seltenen Hunderassen einen IK von unter 10%. Der *The Kennel Club* veröffentlicht für jede Rasse den durchschnittlichen IK. Die Züchter werden angewiesen, keine Welpen zu produzieren, deren IK diesen Durchschnittswert übersteigt. So kann der Inzuchtkoeffizient auf einem konstant tiefen Niveau stabilisiert werden. Die von einigen Spezialisten geäusserte Forderung, auch in der Katzenzucht einen IK von 15% nicht zu überschreiten, scheint demnach durchaus vernünftig.

Wie ist die Situation in der Katzenzucht?

In der Katzenzucht werden im Allgemeinen die Vorteile der Inzucht geschätzt, deren Risiken hingegen kaum wahrgenommen. Zuerst einmal fällt auf, dass man kaum an verlässliche Informationen kommt. Grosse Verbände, wie die FIFe, die TICA oder die CFA haben das Problem noch nicht erkannt. Sie registrieren tausende von Katzen und stellen unzählige Stammbäume aus, aber sie haben kein Computerprogramm, mit dem sie routinemässig den Inzuchtkoeffizienten berechnen und leider auch keine wirkliche Strategie, um einer Inzuchtdepression vorzubeugen.

Viele Katzenrassen gehen auf ganz wenige Stammtiere zurück. 1960 fand man in Devonshire (England) einen Kater mit gelocktem Haar und noch heute stammen alle Devon Rex von diesem einen Tier ab. In der Hundezucht wäre dies nie möglich, denn zur Anerkennung einer neuen Rasse verlangt die FCI ca. tausend registrierte Tiere aus acht untereinander unverwandte Blutlinien.

Obwohl Maine Coons als „Naturrasse“ gelten, haben sie zumindest teilweise ein Inzuchtproblem. Aus den drei bekanntesten Anfangslinien gingen um 1970 die sogenannten *Top 5* Tiere hervor (Andy Katt of Heidi-Ho, Briget Katt of Heidi-Ho, Dauphin de France of Tati-Tan,

Tatiana of Tati-Tan, and Whittimore Smokie Joe). Sie fehlen noch heute in keinem Stammbaum einer klassischen Maine Coon.

Der Golden-Glitter, der so viele Bengalen ziert, stammt von einem einzigen Kater ab: Tory of Delhi. Wenn man den 11 Generationen-Stammbaum von OS RW SGC Stonehenge Wurththawate of Snopride, einer der bedeutendsten Bengalkater der letzten Jahre, genau studiert, erkennt man,

dass Tory of Delhi dort sage und schreibe 342 mal vorkommt! Wen wundert's, dass Wurththawate einen IK von über 25% hat? Das entspricht bereits mehr als einer Geschwister-Verpaarung. Dazu kommt noch, dass mittlerweile Katzen ausgestellt werden, in deren Stammbaum Wurththawate sechsmal vorkommt! Er vererbt seinen sehr ausdrucksstarken Kopf, aber leider auch die Augenkrankheit PRA.

Auf der Homepage von Pawpeds (<https://pawpeds.com>) findet man für viele Katzenrassen jeweils eine Datenbank mit Stammbäumen und einem IK-Rechenprogramm. Die ausführlichste Bengal-Datenbank findet man unter <https://www.bengal-data.com>. Wer sich dort mal etwas verweilt, entdeckt Schockierendes: in vielen Rassen ist ein Inzuchtkoeffizient von 20 bis 30%, manchmal sogar 40%, durchaus üblich. Selbst erfahrene Züchter erschrecken über solch hohe Werte. In der Katzenwelt wird das Problem kaum thematisiert und dementsprechend wenig wird dagegen unternommen. Der Genpool vieler Rassen durch übermässige Reinzucht ist bereits so eng, dass man ernsthafte Massnahmen in Betracht ziehen sollte.

Konkrete Strategien sind gefragt.

Verschiedene Strategien könnten dazu beitragen, den IK zu vermindern. Die grossen Zuchtverbände sollten, beispielsweise, für jedes registrierte Tier den IK berechnen und diesen offen und transparent auf dem Stammbaum vermerken. Sinnvolle Auskreuzungen sollten unbedingt unterstützt werden.

Eine vermehrte Zusammenarbeit unter allen Züchtern einer Rasse ist notwendig. Um die Zuchtpopulation möglichst breit zu halten, sollten Linien miteinander geteilt werden. Züchter die aus Prinzip nicht in die Zucht verkaufen, oder keine Fremddeckungen geben, meinen es bestimmt gut, schaden aber im Grunde genommen ihrer Rasse. Andererseits darf es auch nicht mehr vorkommen, dass ein erfolgreicher Kater Jahr für Jahr dutzende von Katzen deckt und am Ende in fast jedem Stammbaum vertreten ist.

Alle Züchter sollten verstehen, dass übermässige Inzucht zwar den schnellen (Show-) Erfolg bringen kann, auf längere Sicht aber der Gesundheit der Tiere schadet. Wenn wir auch längerfristig unsere tollen Katzenrassen erhalten wollen, müssen wir unsere Zuchtpraxis überdenken und gemeinsam am gleichen Strick ziehen.



The COI of this blue Devon Rex is 19,2%. Picture: Kathrin Schier
Diese blaue Devon Rex hat einen IK von 19,2%. Bild: Kathrin Schier