

RRCÖ ZÜCHTERWORKSHOP 03.12.2016

Indexselektion - eine Möglichkeit die genetische Diversität zu erhalten?

Walter Federspiel Ing. Agronom FH

Problemstellung

Eine bekannte Züchterweisheit besagt:

Züchten heisst, in Generationen zu denken!

Doch tun wir das wirklich? Was sollten wir tun, um die Ridgebacks mittelfristig vital und gesund zu erhalten und dabei den Standard nicht aus den Augen zu verlieren? Stellt die Indexselektion ein taugliches Werkzeug dar um unsere Ziele zu erreichen?

Entstehung einer Rasse

Kulturrassen oder Zuchtrassen sind durch Zucht entstandene Haustierrassen, die aufgrund wirtschaftlicher Bedürfnisse oder Liebhabereien gezüchtet wurden und durch Selektion ständig auf ihren Verwendungszweck hin optimiert werden.

In der Nutztierzucht sind wirtschaftliche Leistungsmerkmale, wie beispielsweise Ertrag, das primäre Zuchtziel, leistungsfähige Kulturrassen bilden die Grundlage landwirtschaftlicher Produktion.

In der Liebhaberzucht hingegen stehen Merkmale wie Körperbau oder Fellfarbe und Zeichnung im Vordergrund.

Landrassen sind aus lokalen oder regionalen Schlägen entstandene Rassen. Die **natürliche Selektion** hat einen grossen Einfluss auf deren Entstehung und Entwicklung. Landrassen zeichnen sich durch eine **grosse Vitalität** aus. Aktuelles Beispiel für eine Landrasse ist der Österreichische Pinscher

Aus Landrassen entstanden sind unter anderem verschiedene Windhunderassen, Hütehunde und Jagdhunderassen.

Kulturrassen sind durch gezielte Zucht entstanden und durch **Selektion** verändert und dem Zuchtziel näher gebracht worden. In deren Entstehung werden oft andere Rassen eingekreuzt. Aktuelles Beispiel Continental Bulldogge

Viele Rassen sind Mischformen. Eine Landrasse wurde gezielt oder mehr oder weniger zufällig mit anderen Rassen gekreuzt. Wie beim Ridgeback, hier wurden in eine typische Landrasse (Hottentottenhunde) verschiedene Rassen eingekreuzt.

Dies erklärt warum Hunde mit gleichem oder ähnlichem Verwendungszweck ähnlich aussehen.

Hier wirkt der wichtige Grundsatz:

Die Form folgt der Funktion!

Geschlossene Population Herdebuch Stammbuch

Ein wichtiger Schritt von der Landrasse zur Kulturrasse ist die Gründung eines Stammbuches oder Herdebuches und die Definition eines Zuchtzieles. Dieses ist im Standard festgehalten.

- Im **Stammbuch** werden Tiere aufgenommen die dem Standard in etwa entsprechen. Diese Tiere stellen die sogenannte Founder- oder Gründergeneration dar. Für das längerfristige weiterbestehen einer Rasse ist die Anzahl Hunde der Gründergeneration und deren Verwandtschaftsverhältnis zueinander von zentraler Bedeutung. **Mit diesem Schritt wird die Population geschlossen.** Es werden keine neuen Tiere in die Population aufgenommen. Verpaart werden nur Hunde die dieser Population angehören.
- Im **Standard** wird das Zuchtziel festgehalten und die gewünschten- und auch nicht erwünschten Merkmale definiert. Der Standard stellt keine zoologische Beschreibung dar, welche darstellt wie die Hunde damals ausgesehen haben, sondern beschreibt wie die Hunde aussehen sollen! **Der Standard ist für Züchter und Ausstellungsrichter verbindlich und bietet im Falle des Rhodesian Ridgeback nur ganz wenig Interpretationsspielraum.**

Der Standard des Rhodesian Ridgeback weist eine ausserordentliche Qualität auf und beschreibt das Zuchtziel sehr präzise.

Selektion

Was ist Selektion

- als **natürliche Selektion** bezeichnet man die Reduzierung des Fortpflanzungserfolgs bestimmter Individuen einer Population mit der Folge, dass andere Individuen, die überlebenstüchtiger sind, sich stärker vermehren. Die entscheidenden Einflüsse üben äußere Faktoren der Umwelt, sogenannte Selektionsfaktoren, aus.
- **künstliche Selektion** in einer **vom Menschen gesteuerten Zuchtwahl**. Sie steigert den Fortpflanzungserfolg jener Individuen, die die vom Züchter geförderten Eigenschaften besitzen.

Natürliche Selektion beim RR

Viele Haustierrassen sind unter Mithilfe natürlicher Selektion entstanden und sind den örtlichen Gegebenheiten und Anforderungen sehr gut angepasst und weisen eine ausserordentliche Vitalität auf. Ein typisches Beispiel dafür ist der Rhodesian Ridgeback. Durch die jagdliche Verwendung konnten nur sehr fitte Hunde bestehen. Hunde welche die langen und harten Jagdausflüge nicht meisterten blieben auf der Strecke. Hund die zu wenig vorsichtig, zu langsam und zu wenig wendig waren wurden von den vermeintlichen Beutetieren (Löwen, Wasserbüffel, Elefanten) zur Strecke gebracht und kehrten nicht mehr vom Jagdausflug zurück. Übrig blieben die Besten und Tüchtigsten. Sie kamen in die Zucht und ohne grosses menschliches Zutun entstand eine äusserst vitale Hunderasse.

Künstliche Selektion beim RR

Hier wirkt der Einfluss des Menschen. Der Züchter wählt Tiere aus, von denen er glaubt, dass sie besonders förderungswürdige Eigenschaften besitzen. Seit der Ridgeback nicht mehr zur Grosswildjagd verwendet wird, hat die künstliche Selektion die natürliche Selektion abgelöst.

Eine Selektion macht nur Sinn bei Eigenschaften die Erblisch sind. **Erworbene Eigenschaften werden nicht vererbt!**

Erblichkeit = Heritabilität (h^2)

Für die Berechnung der Heritabilität wird davon ausgegangen, dass Eigenschaften innerhalb einer Population normal verteilt sind und somit **ein Mittelwert existiert**. **Durch Selektion kann man nun innerhalb der Population eine Subpopulation auswählen, deren Mittelwert vom Mittelwert der Ausgangspopulation verschieden ist**. Diese Differenz der Mittelwerte ist die **Selektionsdifferenz**.

Faustregel: Normalerweise ist es sinnvoll mit der besseren Hälfte der Population zu züchten!

Züchtet man nun mit den Individuen der Subpopulation (bessere Hälfte), so wird sich in der Population ihrer Nachkommen wiederum ein Mittelwert der betrachteten Eigenschaft ergeben. Die Differenz zwischen diesem Mittelwert und dem Mittelwert der Ausgangspopulation ist der **Selektionserfolg**.

Heritabilität = Selektionsdifferenz/Selektionserfolg.

Er schwankt je nach Eigenschaft zwischen 0 und 1, kann aber auch in Prozent angegeben werden.

Beispiel:

Grösse = Widerristhöhe

Parentalgeneration P:

Rüden: 1 Rüde 66 cm, 2 Rüden 67 cm, 3 Rüden 68cm, 3 Rüden 69 cm, 3 Rüden 70 cm, 2 Rüden 71cm, 1 Rüden 72 cm → Ø 69.0 cm

Selektionsdifferenz = 69.0 cm - 67.75 cm (Ø 8 Kleinsten Rüden)=1.25 cm

Hündinnen: 1 Hündin 60 cm, 2 Hündinnen 61 cm, 3 Hündinnen 62 cm, 3 Hündinnen 63 cm, 3 Hündinnen 64 cm, 2 Hündinnen 65 cm, 1 Hündin 66 cm, 2 Hündinnen 67cm → Ø 63.0 cm

Selektionsdifferenz = 63.0 cm - 61.75 cm (Ø 8 Kleinsten Hündinnen)=1.25 cm

Selektionsdifferenz:

(Selektionsdifferenz ♂ 1.25 cm + Selektionsdifferenz Hündinnen ♀ 1.25 cm) / 2 = 1.25 cm

Filialgeneration F1:

Ø Grösse Nachzucht

Rüden 67.5 cm

Hündinnen 61.0 cm

Selektionserfolg = Ø Grösse P - Ø Grösse F1

♂ 69.0 cm – 67.75 cm = 1.25 cm

$$\text{♀ } 63.0 \text{ cm} - 61.50 \text{ cm} = 1.50 \text{ cm}$$

Erblichkeit Grösse:

Heritabilität (h^2)= Selektionsdifferenz / Selektionserfolg = 1.25 cm / 1.38 cm = 0.9

hohe Heritabilität: über 0,45

mittlere Heritabilität: 0,2 bis 0,4

geringe Heritabilität: 0,01 bis 0,15

Die Grösse hat eine sehr hohe Erblichkeit und kann deshalb sehr gut züchterisch bearbeitet werden!

Dies Belegt die Züchterweisheit:

Die Grösse kann mit der Fütterung nicht beeinflusst werden!

Eine Erblichkeit für Dermoid Sinus ist viel schwieriger zu schätzen, weil hier andere Faktoren mitspielen wie die Versorgung der Mutterhündin mit Folsäure und Locus R der Elterntiere. Mit Sicherheit liegt die Heritabilität wesentlich tiefer als bei der Grösse.

Wie beeinflussen wir mit der Selektion die genetische Diversität?

Aus populationsgenetischer Sicht ist nicht die Gesamtpopulation relevant, sondern nur die Population welche züchterisch Bearbeitet wird.

Durch die Selektion schliessen wir Tiere von der Zucht aus. Wir schmälern die genetische Basis von Generation zu Generation und der Inzuchtgrad innerhalb der Population steigt.

Ich schätze den Inzuchtgrad innerhalb der Population auf ca. 25%. (Geschwister 50%, Halbgeschwister 25%)

Relativer Anstieg des Inzuchtgrades in Abhängigkeit der Anzahl Rüden und Hündinnen

| Anzahl Rüden | 1 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | 250 | 500 |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anzahl Hündinnen | | | | | | | | |
| 5 | 15.00% | 5.00% | | | | | | |
| 10 | 13.75% | 3.75% | 2.50% | | | | | |
| 20 | 13.13% | 3.13% | 1.88% | 1.25% | | | | |
| 30 | 12.92% | 2.92% | 1.67% | 1.04% | | | | |
| 50 | 12.75% | 2.75% | 1.50% | 0.88% | 0.50% | | | |
| 100 | 12.63% | 2.63% | 1.38% | 0.75% | 0.38% | 0.25% | | |
| 200 | 12.56% | 2.56% | 1.31% | 0.69% | 0.31% | 0.19% | | |
| 500 | 12.53% | 2.53% | 1.28% | 0.65% | 0.28% | 0.15% | 0.08% | 0.05% |
| 1000 | 12.51% | 2.51% | 1.26% | 0.64% | 0.26% | 0.14% | 0.06% | 0.04% |

| | | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1500 | 12.51% | 2.51% | 1.26% | 0.63% | 0.26% | 0.13% | 0.06% | 0.03% |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Formel $\Delta F = (1/8n\sigma^2) + (1/8n\phi^2)$ (Wright 1931)
 Quelle: Irene Sommerfeld-Stur (erweitert)

Aus diesen Zahlen sehen wir leicht, wo das Problem begraben liegt:

- **Wir müssen darauf bedacht sein mit einer möglichst grossen Population zu Züchten**
- **Wenn wir die Anzahl Rüden welche wir zur Zucht einsetzen markant erhöhen, können wir das Problem entscheidend mildern**

Dringend empfohlene Massnahme:

Jede Zuchthündin soll bei ihrem zweiten Wurf mit einem Erstlingsrüden belegt werden!

- **Zuchtpopulation Hündinnen = Zuchtpopulation Rüden**
- **Wir haben von wesentlich mehr Rüden eine „Eigenleistung“ und können die Rüden besser selektionieren**
- **Der Anstieg des Inzuchtgrades innerhalb der Population ist vernachlässigbar!**

Wie beeinflussen wir eine Population als Züchter?

Spezielle Aspekte der Hundezucht

- **kleine Tierzahl:**
praktisch kein Hundezüchter kann die für ein sinnvolles Zuchtprogramm nötige Anzahl Hunde halten.
- **Sehr frühe Selektion:**
die Hündinnen welche für die Weiterzucht vorgesehen sind, werden sehr früh selektioniert. Erwischt der Züchter die falsche Hündin, ist es oft nicht möglich auf eine bessere Wurfschwester zuzugreifen.
- **Schlechte Verfügbarkeit geeigneter Zuchthunde:**
nur wenige Halter sind bereit ihre Hunde für die Zucht zur Verfügung zu stellen.
- **Geschlossenes Zuchtbuch**
Es können nur Hunde aus der geschlossenen Population verwendet werden. Kreuzungsprogramme sind aufwändig und schwierig zu realisieren.
- **Wenig Züchter viele Vermehrer:**
Ein sehr grosser Teil welche sich Züchter nennen, sind lediglich Vermehrer. Sie verfügen über keinen Plan und sind zufrieden wenn es möglichst viele Welpen gibt.
- **Heterogene schlecht ausgebildete Züchter und Funktionäre:**
Die Züchter und deren Funktionäre sind oft schlecht ausgebildet und nicht auf der Höhe der Zeit. Vielfach sind es Laien welchen der zwingend nötige Hintergrund fehlt.
- **Ausstellungswesen**

Das Bewertungssystem (Carte Blanche) ist ungeeignet. Eine zuchtstandbezogene Bewertung ist für viele Richter ein Fremdwort. Eine Qualitätskontrolle der Richter findet nicht statt und die Weiterbildung der Ausstellungsrichter ist schlecht.

Wie selektionieren wir beim RR heute?

Wir betreiben eine Selektion nach **unabhängigen Selektionsgrenzen**.

Ein Hund der in die Zucht soll, muss bei allen geprüften Kriterien definierte Mindestanforderungen erfüllen. Ist eine Anforderung nicht erfüllt scheidet er zur Zucht aus.

Je mehr Anforderungen wir definieren umso weniger Hunde werden Zuchttauglich!

Vorselektion als Welpen:

Mit Zuchtsperre belegt werden Hunde:

- mit Dermoid Sinus
- Ridgefehler (Ridgeless, 1-Kröner, 3-Kröner, stark versetzte Kronen)
- Anomalien im Gaumen und Kiefer
- Verdünnter Fellfarbe (dd)
- nur einem Hoden

Selektion bei der Zuchtzulassung:

röntgen Ergebnisse

- HD Grad A in Österreich oder Grad A oder B Schweiz
- ED Grad 0
- OCD frei
- Übergangswirbel 0 oder 1

Gebiss

- Scherengebiss fehlen dürfen max. 2 x P1, eventuell ein anderer P je nach Zuchtordnung

Wesen

- Bestehen eines Wesenstestes

Exterieur

- Bestehen der Exterieur Beurteilung
- 2 Ausstellungsergebnisse mit mind. Note sg in der Zwischen- oder offenen Klasse

Die Selektion erfolgt vorwiegend nach skeletalen Kriterien!

- Wir nehmen Hunde mit minimalen Skelettfehlern aus der Zucht.

- Wir selektionieren stark nach Kriterien welche in der Population kein Problem darstellen (HD, ED, OCD)
- Wir schliessen ohne Not Hunde mit Ridgefehler (Ridgeless, versetzte Kronen) aus.
- Genetische Kriterien (Haplotypen, Genomischer Inzuchtkoeffizient, seltene Linien) beachten wir nicht.
- Eine Selektion nach Wesen findet kaum statt, weil fast alle Hunde den Wesenstest bestehen. Der zur Zeit verwendete Wesenstest ist ungeeignet.
- Gefahr der Inzucht steigt!

Indexselektion, Selektion nach abhängigen Selektionsgrenzen

In der Nutztierzucht wird häufig mit der Methode der Indexselektion gearbeitet. In der Hundezucht ist dieses Verfahren unbekannt.

Bei der Indexselektion wird nach abhängigen Selektionsgrenzen selektioniert und wir betrachten den Hund als gesamtes. Es muss ein Mindestwert aller in die Selektion einflussenden Kriterien erreicht werden. Schwächere Positionen können durch starke Positionen korrigiert werden. Alle Selektionskriterien werden in Zahlen gefasst und je nach Bedeutung gewichtet. Üblicherweise werden die Ergebnisse der einzelnen Individuen mit dem Durchschnitt der Population verglichen.

Überdurchschnittliche Tiere werden für die Zucht eingesetzt. 50% Regel!

In einen Selektionsindex können beliebig viele Kriterien aufgenommen werden. Der Selektionserfolg wird jedoch bei einer grossen Zahl von Parametern geschmälert. Der Index kann jederzeit neuen Gegebenheiten angepasst werden.

Achtung: Nach Veränderung er Indizes sind sie nicht mehr miteinander vergleichbar!

Für jedes Merkmal wird ein Zuchtwert geschätzt!



ZW1, ZW2, ZW3, ZW4, ZW5.....ZWn

Diese Zuchtwerte werden dann gewichtet!



$g_1 \times ZW1 + g_2 \times ZW2 + g_3 \times ZW3 \dots g_n \times ZWn$

Zusammenfassung in einem Gesamtzuchtwert (GZW) für ein Individuum



$GZWI = g_1 \times ZW1 + g_2 \times ZW2 + g_3 \times ZW3 \dots g_n \times ZWn$

GZWI wird verglichen mit durchschnittlichem Gesamtzuchtwert **GZWP** der Population

Selektionsindex:

Merkmale werden entsprechend ihrer Bedeutung zu einem einzigen Wert zusammengefasst.

Wie könnte man einen Index für den RR aufbauen und erweitern?

Beispiel Indexselektion aus derzeit bestehenden Selektionskriterien

Hund HD Grad B, ED 0. OCD frei, LTV frei, zwei fehlenden P1, sehr gutem Wesen, mit sehr gut beurteilt an der Körung. 2 Ausstellungsergebnisse 1 x v und 1 x sg

| Kriterium | Gewichtung | Einstufung | Punktzahl |
|----------------------------|------------|------------|------------|
| ZW HD | 8 | 8 | 64 |
| ZW ED | 8 | 10 | 80 |
| ZW OCD | 8 | 10 | 80 |
| ZW LTV | 8 | 10 | 80 |
| ZW Zähne | 8 | 8 | 64 |
| ZW Wesen | 20 | 9 | 180 |
| ZW Exterieur Körung | 20 | 8 | 160 |
| ZW Exterieur Ausstellungen | 20 | 9 | 180 |
| Summe | 100 | | 888 |

Einstufungen

| | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------------------|
| HD | HDA = 10 | HDB = 8 | | |
| ED | ED0 = 10 | ED1 = 8 | | |
| OCD | frei = 10 | leichte OCD = 7 | | |
| LTV | frei = 10 | Grad 1 = 7 | | |
| Zähne | vollzahnig = 10 | fehlt 1 P1 = 9 | fehlt 2 P1 = 8 | fehlt 1 P2,3 oder 4 = 7 |
| Wesen | vorzüglich = 10 | sehr gut = 9 | gut = 8 | Befriedigend = 7 |
| Exterieur Körung | vorzüglich = 10 | sehr gut = 8 | gut = 6 | |
| Exterieur Ausstellungen | vorzüglich = 5 | sehr gut = 4 | gut = 3 | (zwei Ergebnisse addiert) |

| | |
|--------------------------|-------------|
| Maximale Punktzahl | 1400 |
| Minimale Punktzahl | 676 |
| Zuchtzulassung ab | *880 |

Der Wert von 880 ist geschätzt und gilt solange bis sich ein Mittelwert aus der Population ergibt.

Was für Merkmale machen Sinn und könnte man in einen Index aufnehmen?

Grundsätzlich machen Merkmale Sinn die im Zuchtziel (Standard) verankert und erblich sind. Man muss in der Lage sein, die dafür notwendigen Daten zu erheben und zu quantifizieren. Je mehr Kriterien in den Index einfließen umso kleiner wird der Selektionserfolg.

Wir sollten uns also auf das Wesentliche konzentrieren.

Im Vordergrund stehen:

- Gesundheit, Vitalität
- Funktion
- Fitness

Wo liegen die Probleme der Rasse zurzeit?

1. Die Hunde sind viel zu gross und zu schwer. Grösse Rüden 63-69 cm, Hündinnen 61-66 cm (Es ist ein absoluter Unfug auf eine Bandbreite nochmals eine Toleranz zu geben.) Gewicht Rüden 36.5 kg Standard sinnvolle Bandbreite 34-39 kg. Gewicht Hündinnen 32 kg sinnvolle Bandbreite 29.5-34.5 kg
2. Geschlechtsdimorphismus die Rüden entfernen sich immer weiter von den Hündinnen und haben heute vielfach Dimensionen erreicht, wo sie ihrem ursprünglich vorgesehenen Verwendungszweck nicht mehr nachkommen könnten. (kämen nicht mehr von der Jagd nach Hause)
3. Schlechte Vorderhand nur ganz wenige Hunde sind in der Vorderhand vernünftig gewinkelt und haben eine korrekt gelagerte Schulter. In der Hinterhand sind Hunde teilweise überwinkelt.
4. Immer mehr Hunde weisen schlecht entwickelte Unterkiefer und schlechtes Bindegewebe auf. Im Gegensatz dazu wird die Forderung nach Knochenstärke in den Läufen übertrieben.
5. Wir haben heute Hunde die farblich den Vorgaben des Standards in keiner Art und Weise entsprechen. Dies ist störend jedoch nicht Gesundheitsrelevant.

Punkt 1-4 sind Gesundheitsrelevant und verhindern die für Rhodesian Ridgeback vorgesehene Funktion und sollten in der Selektion berücksichtigt werden. Für Punkt 1 und 2 könnte man einen Body Mass Index in die Selektion einfließen lassen. Punkt 3-5 müssen bei der Exterieur Beurteilung vermehrt Beachtung geschenkt werden.

Um die Funktion und Fitness der Rasse zu verbessern wäre ein Leistungstest anlässlich der Ankörung angebracht. Denkbar sind hier 20 km am Rad, Runde auf der Hunderennbahn und etwas Nasenarbeit.

Leider lassen sich gewisse Vitalitätsmerkmale wie Langlebigkeit, Fruchtbarkeit und Geburtsverlauf schlecht quantifizieren.

Schlussfolgerungen und Ausblick

- **Rassen die in geschlossenen Populationen gezüchtet werden haben ein Verfalldatum**
- **Wir müssen zwingend dafür sorgen, dass mehr Hunde und vor allem mehr Rüden in die Zucht gehen.**
- **Dafür wäre die Indexselektion ein geeignetes Mittel.**
- **Der Index kann leicht neuen Anforderungen angepasst werden und ist ausbaubar.**

Wir werden in nächster Zeit vermehrt mit gesundheitlichen Problemen konfrontiert werden die wir uns vor einigen Generationen eingehandelt haben. Um diese Probleme zu meistern, müssen wir mit dem vorhandenen Genpool äusserst sorgfältig umgehen. Die Indexselektion ist ein gutes Werkzeug um die genetische Diversität zu erhalten aber sie alleine ist kein Allerheilmittel. Es werden weitere Massnahmen nötig sein.