

Dr. Peter Rosenkranz

LA Bienenkunde, Universität Hohenheim, D-70599 Stuttgart
peter.rosenkranz@uni-hohenheim.de



LANDESANSTALT FÜR
BIENENKUNDE

Zucht und Selektion bei der Honigbiene

Bienenblock SS 2012

Dr. Peter Rosenkranz

Landesanstalt für Bienenkunde



In Mitteleuropa gibt es kaum wildlebende Honigbienenpopulationen → Selektion fast „nur“ durch Imker

In den Tropen/ Subtropen dagegen riesige freilebende Honigbienenpopulationen → beeinflussen die Imkerei in diesen Ländern, z.B. positiv (Krankheitsresistenz), aber auch negativ (ausgeprägtes Verteidigungsverhalten)

Zucht: Definition



Zucht bedeutet Selektion (Auslese):
Vermehrung leistungsfähiger Individuen
(Bienenvölker) durch kontrollierte Paarung

Zucht: Begriffe

- **Heterosis:** Hybrideffekt → Leistung der F1 höher als der Durchschnitt der Eltern
- **Heritabilität (h^2):** Erbllichkeit von Merkmalen → in der Zucht wird versucht, genetische Eigenschaften von Umweltfaktoren zu trennen. Für Honigertrag werden h^2 von 0,15 – 0,2 angegeben.
- **Zuchtwertschätzung:** Auswirkung des Genotyps auf den Phänotyp eines Tieres (Abgrenzung von Umweltfaktoren).
Berechnungsgrundlagen:
 - Phänotyp des Individuums
 - Phänotyp seiner Elterntiere
 - Phänotyp seiner Voll- und Halbgeschwister
 - Phänotyp seiner Nachkommen
- **Inzucht:** Paarung verwandter Tiere mit negativen Auswirkungen auf die Nachkommen (Vitalität, Fruchtbarkeit, Leistung) → negative Allele werden homozygot → Inzuchtkoeffizient

Beeinflussung des Zuchterfolges



- Vererbbare Varianz des gewünschten Merkmals
- Selektionsschärfe (Remontierungsrate, Anzahl Tiere)
- Genauigkeit der Zuchtwertschätzung (tatsächliche Erblichkeit)
- Anzahl der Merkmale
- Anzahl der Nachkommen pro Zeiteinheit (Generations- und Reproduktionsintervalle)
- Zuchtwertfeststellung über Vorfahren-, Eigen-, Geschwister- und Nachkommenleistung

Besonderheiten (Vor- und Nachteile) der Zucht bei Honigbienen



1. Mehrfachpaarung
2. Paarungskontrolle schwierig
3. Kurze Lebensdauer der Geschlechtstiere
4. Objektive Leistungsprüfung schwierig:
 - Leistung ist stark umweltabhängig
 - Standortbedingungen sind nicht standardisierbar
 - Viele Verhaltensparameter: subjektive Beurteilung
5. Leistung wird von Königin und Arbeiterinnen erbracht → Probleme bei der Berechnung von Heritabilitäten
6. Haplo-Diploider Erbgang (maternale/ paternale Effekte)
7. Geschlechtstiere in großer Zahl verfügbar und vermehrbar

Zuchtziele

1. Honigertrag
2. Verhalten („Sanftmut“, Wabensitz)
3. Krankheitsanfälligkeit (Varroa, Nosema, Kalkbrut u.a.)
4. Schwarmtrieb
5. Details im Verhalten: Populationsdynamik, Trennen von Brut und Honig auch bei starker Tracht)
6. Rassemerkmale?

Wichtig: Möglichst einheitliche Leistung bei allen Völkern im Bestand → Arbeitserleichterung durch Ausgeglichenheit

Paarungskontrolle

1. Belegstelle (Insel, Hochgebirge, „kontrollierte“ Landbelegstelle)
2. Künstliche Besamung



Mehrfachpaarung
in der Luft



Künstliche Besamung



www.bienenzucht.de/bilder/norderney.jpg

Inselbelegstelle Norderney

- Gleiche Ausgangsvolksstärke
- Gleiche Standortbedingungen
- Gleiche Völkerführung (Betriebsweise)
- Gleiche Völkerbehandlung (Varroa)
- Gleiche Trachtvoraussetzungen
- Gleiche Anzahl von Bienenvölkern
- Einheitliche Merkmalerfassung (z.B. Honigertrag, Verhalten)

Weitere Voraussetzungen für Selektionserfolg:

- Ausreichende Varianz innerhalb des Merkmals
- Keine Inzucht

Standorteinfluß bei Leistungsprüfung



- **Honig:** Wiegen, Anzahl Waben
- **Sanftmut:** Verhaltensnoten (1-4); Anzahl Stiche?
- **Schwarmträgheit:** Anzahl Schwarmzellen, Reaktion auf Schwarmvorbeugungsmaßnahmen? Abschwärmen lassen (= Verlust des genetischen Materials)
- **Krankheitsresistenz:** Auftreten ja/ nein (z.B. Kalkbrut, Amerikanische Faulbrut). Wie umgehen mit latent vorhandenen pathogenen (Nosema, Varroa)?

Verschiedene Zuchtprogramme



	Offene Zucht	Reinzucht	Kreuzungszucht
Kontrollierte Paarung	nur Mutter	Mutter/Vater	Mutter/Vater
Genwirkung	Additiv/Heterosis	Additiv	Heterosis
Aufwand	gering	mittel	sehr hoch
Notwendige Völkerzahl	< 10	ca. 200	< 200
Inzuchtgefahr	gering	hoch	mittel

Grundsätzliche kontroverse Diskussion:

Zucht innerhalb einer Rasse („Rassereinzucht“) oder offene Zucht ausschließlich auf Leistungsparameter?

Beurteilung eines Bienenvolkes

$$\frac{\text{(Ertrag bzw. Leistung von Volk A) x 100}}{\text{Mittelwert des Standortes}} = \text{rel. Leistung in \%}$$

$$\frac{\text{(Ertrag bzw. Leistung von Volk A) - (Mittelwert des Standortes)}}{\text{Standardabweichung}} = \text{rel. Leistung (pos./neg.)}$$

Zuchtwertschätzung (h^2) für den Honigertrag: 0,25

Selektionserfolg (Zuchtfortschritt) = Selektionsdifferenz x h^2

$$SE = SD \times h^2$$

$$SE = 20,0 \text{ kg} \times 0,25$$

$$**SE = 5,0 kg**$$

Selektionsindex:

Zusammenfassung aller oder ausgewählter an einem Tier gemessenen Selektionsmerkmale zu einem einzigen Wert. Die Merkmale werden entsprechend ihrer biologisch-ökonomischen Bedeutung gewichtet.

