

# *Grundlagen der Bienenzucht*

## *Zucht:*

**Genetische Beeinflussung einer Tiergemeinschaft oder einer Pflanzenart in eine bestimmte Richtung, auf ein oder mehrere gewünschte Merkmale.**

## *Zuchtziele:*

**Größerer Nutzen, geringere Krankheitsanfälligkeit ...  
(Ausnahmen: Ziergeflügel, Hunde, Kaninchen u.s.w.)**

## *Selektion:*

**In der Natur erfolgt die Zucht über Selektion (optimale Anpassung an bestimmte Umweltverhältnisse, ein dynamischer Vorgang -> Evolution, Bienenfunde ~ 60 Mio. Jahre, Solitärbiene)**

## *Züchten heißt:*

**Auslese und kontrollierte Paarung!**

**Vermehrung der Besten und Ausmerzen der Schlechten !**

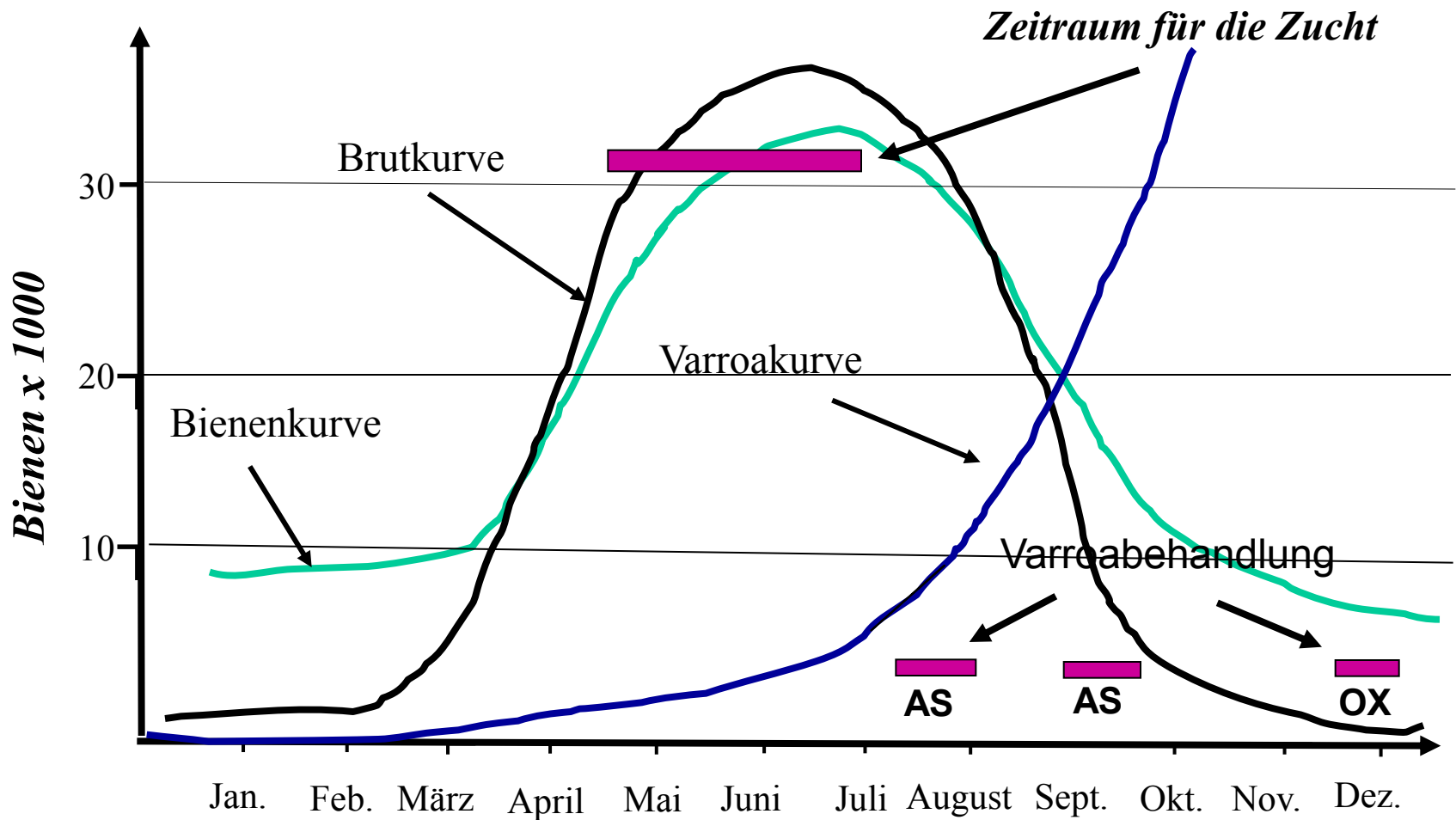


# *Grundlagen der Bienenzucht*

*Bienenblock 2012*

*Horn*

# Schematische Darstellung der Volksentwicklung im Jahresverlauf



# *Grundlagen der Bienenzucht*

*Vergleich der „natürlichen“ Zucht (Selektion) mit den vom Menschen angestrebten Zuchtzielen:*

<i>Parameter</i>	<i>angestrebte züchterische Merkmale</i>	<i>Selektion</i>
<i>Leistungsfähigkeit:</i>	+	+/-
<i>Sanftmut:</i>	+	-
<i>Schwarmträgheit:</i>	+/- ?	-
<i>Widerstandsfähigkeit:</i>	+	+

# *Voraussetzungen für die Zucht:*

## *Leistungsprüfung (Mutter- und Vatervölker):*

- **Volksleistung**
- **Vorfahrenleistung**
- **Geschwisterleistung**
- **Nachkommensleistung**

## *Körpermerkmale (Mutter- und Vatervölker):*

- **Panzerzeichen**
- **Haarlänge, Haarfarbe**
- **Filzbinden**
- **Cubitalindex (relatives Verhältnis einzelner Flügeladern)**
- **=> Blender , Eckvölker**

# *Volkseigenschaften*

- **Honigertrag (Trachtfindigkeit)**
- **Verflug**
- **Brutlücken (Inzuchtdepression)**
- **Bautrieb**
- **Wirrbau**
- **Sanftmut (Aggressivität)**
- **Wabensitz**
- **Putztrieb**
- **allgemeine Krankheitsanfälligkeit**
- **Varroaresistenz**
- **Kittverhalten**
- **Überwinterungsfähigkeit**
- **Frühjahrsentwicklung**
- **Volksstärke**
- **Schwarmtrieb**
- **brutnestferne Honigstapelung**

# Beurteilung und Ausprägung von Zuchtmerkmalen

Merkmalsname	Beurteilung	genetisch bedingt	umweltbedingt
Sanftmut:	Völkerbearbeitung	x	x
Wabensitz:	Völkerbearbeitung	x	xxxx
Winterfestigkeit:	Vergleich Ein- und Auswinterungsstärke	x	xxxx
Frühjahrsentwicklung:	Berücksichtigung der Auswinterungsstärke	x	xxxx
Volksstärke:	Populationsschätzung	x	xxxx
Schwarmträgheit:	Berücksichtigung von Volksentwicklung und Tracht	x	xxxx
Honigleistung:	Berücksichtigung der Volksstärke	x	xxxxx
Kalkbrutbefall:	Auftreten von Mumien	x	x
Varroabefall:	unter Berücksichtigung der Volksentwicklung	x	xxxxxxx

# *Beeinflussung von Leistungsmerkmalen*

- **durch Erbfaktoren ( $h^2$ )**
- **durch die Umwelt (statistisch nicht mit Sicherheit erfassbar)**
- **Erblichkeit eines Merkmals:  $h^2$  (Heritabilität) liegt zwischen 0 und 1; Minimum 0,1 um den Parameter zuchtwürdig zu machen; z.B. Honigleistung:  $h^2 = 0,15 - 0,30$**

## *Faktoren, die den Zuchterfolg beeinflussen:*

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

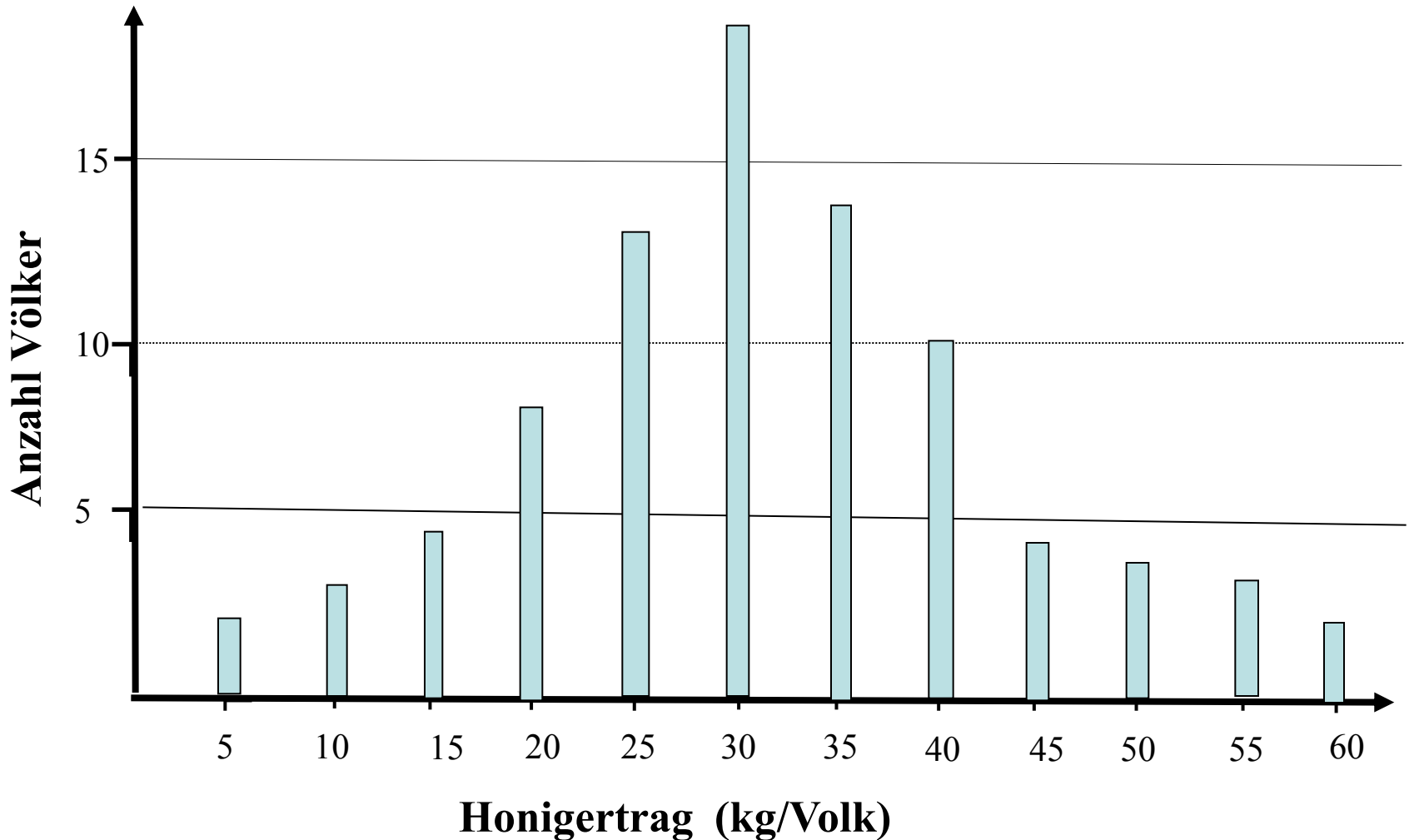


# *Voraussetzung für den Selektionserfolg*

- **gleiche Ausgangsvolksstärke**
- **gleiche Testbedingungen (Standort, Wetter, Besatzdichte ...)**
- **gleiche Bienenrasse (-linie)**
- **gleiche Völkerführung (Betriebsweise)**
- **gleiche Völkerbehandlung (Varroa)**
- **gleiche Trachtvoraussetzungen**
- **große Anzahl von Bienenvölkern**
- **große Varianz innerhalb des Merkmals, d.h. große Selektionsdifferenz**
- **Berücksichtigung nur weniger Merkmale**
- **kurzes Generationsintervall; Nachteil kurze Leistungsprüfung; Vorteil schneller Zuchtfortschritt (Blendergefahr)**
- **Vermeidung von Inzucht**

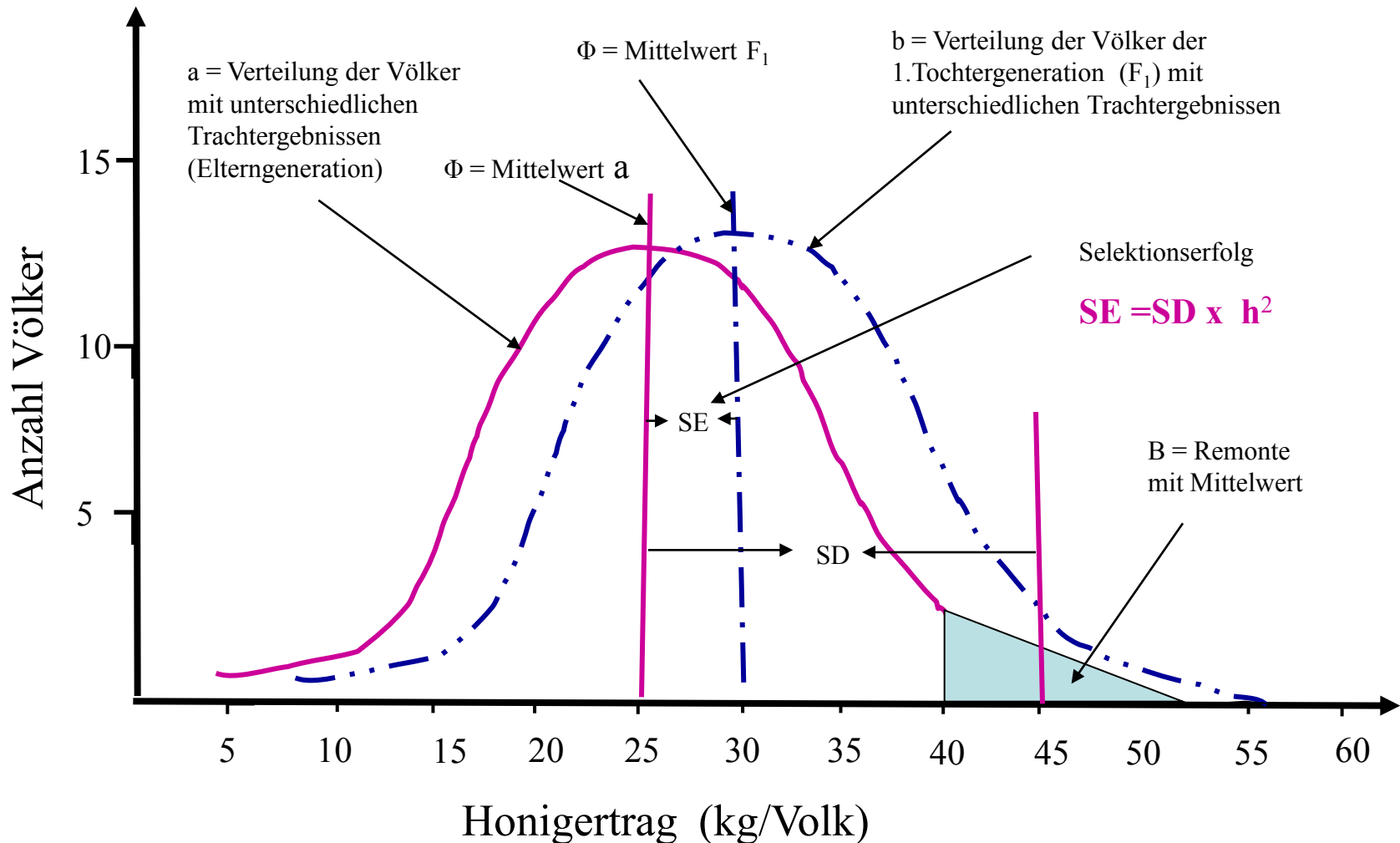
# *Schematische Darstellung des Selektionsvorganges*

**Gauß'sche Verteilungskurve einer großen Population (Normalverteilung)**



# Schematische Darstellung des Selektionsvorganges

Gauß'sche Verteilungskurve einer großen Population (Normalverteilung)



# *Berechnung des Selektionserfolges*

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

**Selektionserfolg (Zuchtfortschritt) = Selektionsdifferenz x  $h^2$**

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

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

$$\underline{SE = 5,0 \text{ kg}}$$

## *Definition: Inzucht*

**Paarung verwandter Tiere mit negativen Auswirkungen auf die**

- **Fruchtbarkeit**
- **Vitalität**
- **Leistungsfähigkeit**
- **als Maß der Inzucht gilt der Inzuchtkoeffizient, d.h. der Prozentsatz identisch besetzter Genorte**
- **Beispiel: Bruder-Schwester-Paarung (Inzuchtkoeffizient 25 %)**

# *Selektionsmöglichkeiten*

- *Tandem-Selektion:*

**Selektion von Merkmalen in aufeinanderfolgenden Generationen, z.B. Steigerung des Honigertrags  $\Rightarrow$  Sanftmut  $\Rightarrow$  Wabenstetigkeit**

- *Selektion nach unabhängigen Selektionsgrenzen:*

**Gleichzeitige, aber voneinander unabhängige Selektion aller interessierenden Merkmale. Dabei werden alle Individuen ausselektiert die einen festgelegten Standard in jedem Merkmal nicht erreichen.**

- *Indexselektion:*

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

# *Berechnung des Selektionsindex*

$$\mathbf{SI = WE \times E + WF \times F + \dots}$$

**SI = Selektionsindex**

**WE = Wichtungsfaktor für den Ertrag**

**WF = Wichtungsfaktor für den Futterverbrauch**

**E = Abweichung vom durchschnittlichen Ertrag**

**F = Abweichung vom durchschnittlichen Futterverbrauch**

*Zentrales Problem der Indexselektion:*

- **Berechnung der genetischen Größen**
- **Berechnung der ökonomischen Größen**
- **Ableitung der Wichtungsfaktoren**

# *Zuchtmaterial*

***Zuchtlinie:*** Gruppe von Königinnen gleicher geographischer Herkunft, die untereinander nachweislich verwandt sind. (Großfamilie oder Sippe)

***Zuchtstamm:*** Königinnen einer bestimmten Herkunft, untereinander nicht näher verwandt, z.B. Stamm Troiseck aus der Steiermark; Stamm Sklenar aus Niederösterreich...

***Rasse:*** Bienen bestimmter geographischer Herkunft, die durch gemeinsame Körper- und Verhaltensmerkmale charakterisiert sind. Rassen kann man durch ihre Merkmale unterscheiden, Zuchtstämme und Zuchtlinien nicht (z.B. Carnica, Ligustica, Nigra, Cecropia ...)

***Art:*** Bienen die untereinander nicht mehr fortpflanzungsfähig sind (z.B. *Apis cerana*, *Apis florea*, *Apis dorsata*, *Apis mellifera* ...)

# *Möglichkeiten der Zucht*

- ***Reinzucht innerhalb einer Rasse***
  - Stammesreinzucht  $\Rightarrow$  Benützung einer fremden Belegstelle des selben Stammes
  - Rassenreinzucht  $\Rightarrow$  Tiere gehören der selben Rasse an.
- ***Linienzucht***  $\Rightarrow$  Paarung von Tieren die überwiegend der selben Zuchtlinie angehören, z.B. Unterteilung des Zuchtstammes Sklenar in verschiedene Linien.  
Nachweisliche Verwandtschaftsgrade  $\Rightarrow$  Inzuchtgefahr!  
Anteil der betreffenden Linie muss mindestens 50 % betragen.
- ***Kreuzungszucht***  $\Rightarrow$  Paarung von Tieren die nicht der gleichen Rasse angehören  $\Rightarrow$  Hybriden (Heterosiseffekt) z.B. Carnica x Nigra  $\Rightarrow$  Ertragszunahmen bis zu 30 % möglich, pos. Effekte nur in  $F_1$ !
- ***Verdrängungszucht***  $\Rightarrow$  z.B. durch Carnica-Linien führt langfristig zu einheitlichem Bienenmaterial



# *Einleitung und Durchführung der „Zucht“*

- Verwendung von Schwarmzellen ?

- Teilung schwarmtriebiger Völker ?

- Nachschaffung in den zukünftigen Ablegern

- Erstellung des Zuchtrahmens

- gezielte Verwendung von Larven aus Zuchtvölkern

- Bogenschnitt

- Umlarven (trocken, feucht)

# *Gezielte Gewinnung von Zuchtstoff*

- **Umlarven mit Umlarvlöffel (feuchtes und trockenes Umlarven)**
- **„Jenterverfahren“**
- **Zellenstanze**
- **Bogenschnitt**
- **Verwendung von Schwarmzellen**

# *„Königinnenzucht“*

- Auswahl der Zuchtvölker

- Struktur und Aufbau der Pflegevölker

- Zucht im weisellosen Volk

- Anbrüter

- Starter

- Finisher

- Zucht im weiselrichtigen Volk

# *Verschiedene Zuchtverfahren*

## *Grundsätzliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Zucht:*

Bienen des Pflegevolkes befinden sich in Nachschaffungsstimmung.

- *Zucht im weisellosen Volk:*

gesundes, starkes (schwarmtriebiges) Pflegevolk mit vielen Jungbienen, Einengen des Volkes, Entweiselung, Königin in Ableger, Entfernung von Weiselzellen im Pfleger, [beweiseln nach 4-6 Stunden, beweiseln nach 9 Tagen], optimale Futterversorgung (Pollen, Honig), Einhängen des Zuchtrahmens in Wabengasse, Zucht von Anfang bis Ende in einem Volk (max. 30 Zellen).

- *Zucht mit dem Startervolk:*

gesundes, starkes (schwarmtriebiges) Pflegevolk mit vielen Jungbienen, Einengen des Volkes, Entweiselung, Königin in Ableger, Entfernung von Weiselzellen im Pfleger, Entfernung aller offenen Brutwaben, optimale Futterversorgung (Pollen, Honig), Einhängen des Zuchtrahmens (max. 30 Zellen), nach etwa 2-3 Tagen Umhängen des Zuchtrahmens in den „Endpfleger“ (Finisher), erneute Zuchtrahmengabe in den Starter (4-5 mal möglich), eventuelle Verstärkung des Starters durch Jungbienen.

- *Finisher:*

Zellen über Absperrgitter zwischen offenen Brutwaben im weiselrichtigen Volk, Verschulen der Zellen am 10. Tag, Absperrgitter zur Schwarmverhinderung

# *Verschiedene Zuchtverfahren*

- *Zucht im Anbrüter:*

viele Jungbienen aus verschiedenen Völkern in Anbrüterkasten abkehren (ohne Königin), Versorgung der Bienen mit einer Futter-, Pollen- und Wasserwabe, nach Eintritt der Weiselunruhe Zugabe der belarvten Zellen (max. etwa 100 Zellen), Zellen verbleiben für etwa 24-36 Stunden im Anbrüter, Endpflege der Zellen über Absperrgitter im Honigraum weiselrichtiger Völker, Absperrgitter zur Schwarmverhinderung, Verschulen der Zellen am 10.Tag.

- *Zucht im weiselrichtigen Volk:*

Zuchtvolk sollte in Schwarmstimmung sein, Schwarmkontrolle des weiselrichtigen Bienenvolkes, Entfernung eventuell vorhandener Schwarmzellen, Einhängen des Zuchtrahmens über Absperrgitter im Honigraum zwischen offenen Brutwaben, nur kleine Serien durch geringere „Pflegetätigkeit“ möglich

# *Verschulen der Zellen oder Jungköniginnen*

- Verschulen von Jungköniginnen in EWK's / MWK's

- Verschulen als Zelle in Ableger oder in EWK's / MWK's

- Verschulen durch Aufteilung des Pflegevolkes

- Verkauf von unbegatteten/begatteten Jungköniginnen

- Verkauf von Ablegern

# Paarungsmöglichkeiten

## Ziele:

Gezielte Paarungen mit Drohnen aus geprüften Vatervölkern  
(Schutz vor „Fremddrohnen“)

## Probleme:

- ⇒ zu kleine Begattungseinheiten
- ⇒ Drohnenfreiheit um die Belegstelle (Mindestradius 7 km oder mehr)
- ⇒ Zahl der Drohnenvölker
- ⇒ Gefahr von Krankheiten (Faulbrut, Nosema)

## Möglichkeiten der „kontrolliert-gezielten“ Paarung:

- ⇒ Standbegattung
- ⇒ Landbelegstelle
- ⇒ Landbelegstelle mit Reinzuchtgürtel
- ⇒ Hochgebirgsbelegstelle
- ⇒ Inselbelegstelle
- ⇒ Instrumentelle Besamung
- ⇒ Köhler'sches Verfahren (kontrollierter Drohnenflug)

# *Aufbau und Pflege der Ableger*

## *Brutableger (Sammelbrut-Ableger):*

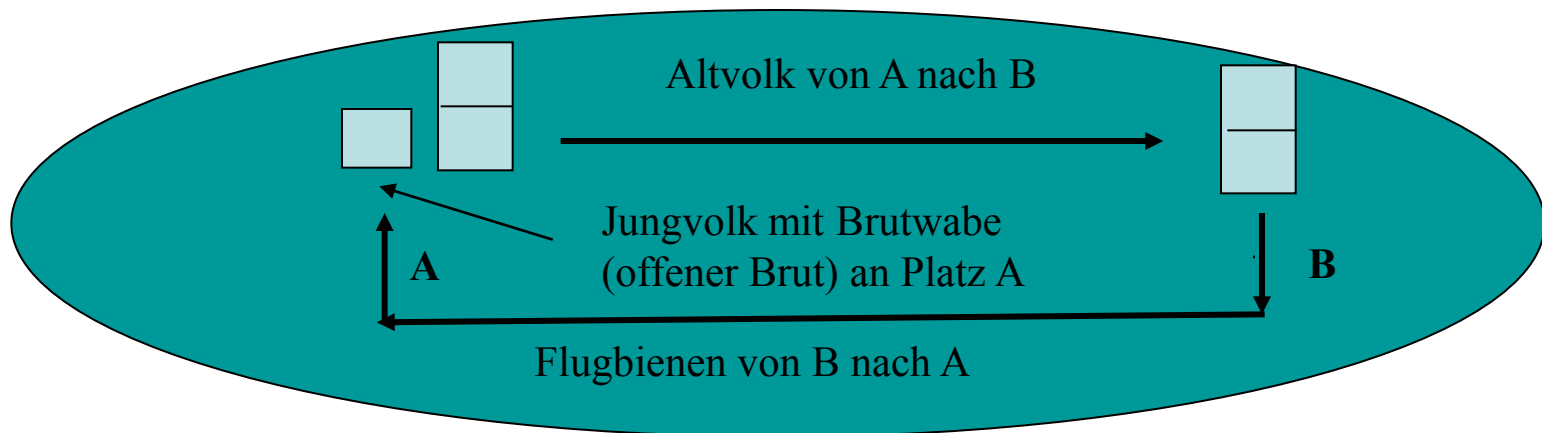
Entnahme von verdeckelten, gut mit Bienen besetzten Brutwaben (ohne Königin) aus einem oder mehreren (beliebigen) starken Wirtschaftsvölkern (Aufteilung abgeschwärmter Völker) ⇒ Aufteilung und Einlogieren von 1-3 bienenbesetzten Brutwaben in Beuten ⇒ ausreichende Versorgung mit Futter (Pollen, Honig) ⇒ Zusatz einer schlupffreien Zelle (unbegattete oder begattete Jungkönigin) ⇒ (möglichst) Aufstellung an neuem Standort außerhalb des (aktiven) Flugradiuses (etwa 3 km) um Abflug der Altbienen zu verhindern ⇒ Varroabehandlung im brutfreien Zustand ⇒ kontinuierlicher Futterstrom während der Entwicklungsphase unter besonderer Berücksichtigung der Eiweißversorgung (Fütterung oder natürliche Tracht) ⇒ Kontrolle auf Weiselrichtigkeit nach etwa 3 Wochen (eventuelles Umweiseln) ⇒ Brutnestkontrolle ⇒ behutsame (angepasste) Erweiterung durch Zugabe ausgebauter Waben ⇒ Vereinigung (Auflösen) von schwachen Völkern ⇒ Mindestvolksstärke (10 000 Bienen/Volk) ⇒ einräumige oder zweiräumige Überwinterung ⇒ Einfütterung im Herbst ⇒ Varroakontrolle und -behandlung im Herbst ⇒ Mäusekeil, -gitter und Spechtschutz.



# *Aufbau und Pflege der Ableger*

## *Flugling (nur bei Flugwetter erfolgreich):*

Starkes Altvolk am Bienenstand oder innerhalb des Flugradiuses von Platz A nach Platz verstellen. Auf dem Platz A wird eine neue Beute mit Leer-, Futter- und Pollenwaben ausgestattet. In das Zentrum der Waben wird eine Brutwabe mit allen Brutstadien (Eier, Larven, verdeckelte Brut) eingebracht. Nach 9 Tagen werden die Weiselzellen entfernt, und der Flugling mit einer Königin (begattet, unbegattet) oder schlupffreier Zelle beweiselt. Die inzwischen verdeckelte Brutwabe kann im Volk verbleiben. Der Zusatz der Königin sollte zunächst unter festem Verschluss erfolgen.



# *Aufbau und Pflege der Ableger*

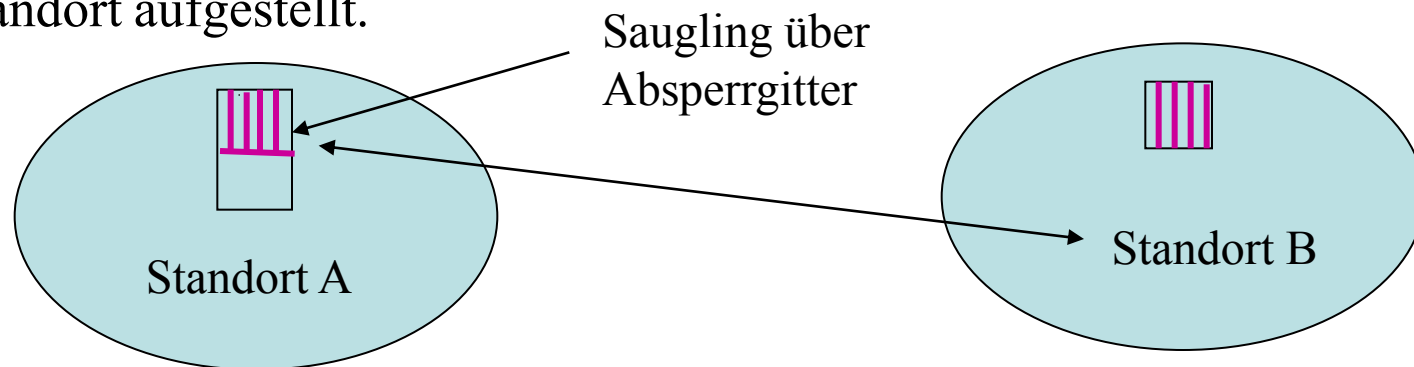
## *Fegling:*

Brutwaben mit möglichst offener Brut werden aus dem Brutraum entnommen und über Absperrgitter in den Honigraum gegeben. Dabei ist darauf zu achten, dass die Königin nicht in den Honigraum gelangt. Nach etwa 24 Stunden werden die Brutwaben aus dem Honigraum entnommen. Nach Abfliegen der Altbienen werden die noch aufsitzenden Jungbienen (aus verschiedenen Völkern) in einen Feglingskasten (ohne jegliche Waben) gekehrt. Der auf diese Weise gebildete „Kunstschwarm“ kann nach etwa 1 Stunde beweiselt werden, wobei eine begattete Jungkönigin unter Zuckerteigverschluss zugesetzt wird. Der Fegling wird nun flüssig gefüttert (etwa 1 ltr. Zuckerwasser 1:1) und in Kellerhaft (kühl und dunkel) einlogiert. Die Jungbienen des am Deckel hängenden Kunstschwarms haben intensiven Kontakt mit der Jungkönigin und können am Abend des übernächsten Tages wie ein Naturschwarm in eine mit ausreichend Futter- und Leerwaben versehene Beute einlogiert und weiterbehandelt werden. Der so gebildete Fegling kann bei entsprechender Volksstärke am Bildungsort aufgestellt werden.

# *Aufbau und Pflege der Ableger*

## *Saugling*

Offene Brutwaben mit allen Brutstadien (Eier, Larven) aus dem Brutraum werden vorsichtig abgekehrt und ohne Königin über Absperrgitter in den Honigraum gegeben. Nach etwa 24 Stunden sind die Brutwaben mit Jungbienen besetzt und der Honigraum wird abgenommen. Nach 9 Tagen werden alle Weiselzellen entfernt und anschließend wird der Saugling mit einer legenden Jungkönigin unter Zuckerteigverschluss beweiselt. Der Saugling wird außerhalb des Flugradius des Altvolkes an einem neuen Standort aufgestellt.



Verlagerung des Sauglings von Standort A nach Standort B außerhalb des Flugradius

# ***Besonderheiten bei der Zucht der Honigbienen***

- kontrollierte Nachzucht wegen der Kurzlebigkeit der Königinnen und Tod des Vaters bei der Begattung nicht möglich
- Königinnen paaren sich mit bis zu 20 Drohnen
- Phänotyp des Volkes wird von den Arbeiterinnen geprägt
- Arbeiterinnen können sich genetisch untereinander und von der Königin unterscheiden
- Leistung und Verhalten des Volkes sind sehr stark von seiner Entwicklung abhängig
- Volksentwicklung ist sehr stark von der Umwelt abhängig
- Selektion auf Leistung und Verhalten ist sehr aufwendig und deshalb nur bei einer geringen Völkerzahl möglich (negative Korrelation)

# *Die Vorteile der Bienenzucht gegenüber anderen Sparten der Tierzucht*

- kurzer Generationswechsel
- Möglichkeit der Vollgeschwisterprüfung ohne ein Prüftier töten zu müssen
- Reproduktion einer nahezu beliebig großen Nachkommenschaft möglich
- geringes, d.h. finanziell kalkulierbares Risiko durch Futterkosten und Ertragsausfall
- große genetische Varianz in bestimmten Merkmalen, selbst in durchgezüchteten Populationen

***⇒ großer Zuchtfortschritt möglich***

# Ziel der Zuchtbestrebungen

- Verdrängungszucht  $\Rightarrow$  Reinzucht (Linienzucht), keine Kreuzungszucht da Heterosiseffekt auf Dauer nicht verwertbar !
  - Zukauf junger Königinnen notwendig
  - ungenaue Prüfung von vielen Völkern günstiger als die genaue Prüfung einiger Völker! (z.B. keine Wägung sondern Schätzung des Honigertrags)
  - Beschränkung der Zuchtauslese auf wenige Merkmale
  - Entwicklung optimaler Leistungsprüfmethoden
  - Zusammenschluß der Imker (Züchter) zu Zuchtverbänden  $\Rightarrow$  gute Auslese
  - Entwicklung von effektiven Zuchtprogrammen (für die Zuchtverbände) stärkere Berücksichtigung der Vatervölker z.B. durch Einsatz der instrumentellen Besamung
  - Aufzeichnungen: Zuchtbuch, Standliste, Stock- oder Königinnenkarte kurze Prüfzeiten, verkürzter Generationswechsel
- $\Rightarrow$  **Ausmerzen schlechter „Zuchtköniginnen“, möglichst langes Halten guter Zuchtköniginnen**