

## Genauigkeit der Zuchtwertschätzung bestimmt den Zuchtfortschritt

Züchter streben danach, den Zuchtfortschritt laufend zu verbessern. Dabei können sie verschiedene Faktoren beeinflussen, denn der jährliche Zuchtfortschritt einer Population ( $\Delta G_{\text{Jahr}}$ ) wird durch vier Größen bestimmt:

- durch die Genauigkeit der Selektion ( $r_{\text{Sel}}$ ), also der Korrelation zwischen dem wahren Zuchtwert und dem geschätzten Zuchtwert, d. h. je genauer der geschätzte Zuchtwert den wahren Zuchtwert vorhersagt, umso größer ist der Zuchtfortschritt,
- durch die genetische Standardabweichung ( $\sigma_g$ ), d. h. je größer die Variation zwischen den Tieren, umso größer ist der Zuchtfortschritt,
- durch die Selektionsintensität ( $i$ ) und
- durch das Generationsintervall ( $t$ ), also das durchschnittliche Alter der Eltern wenn ihre Nachkommen geboren werden. D. h. je kürzer das Generationsintervall, umso höher der Zuchtfortschritt

Die Formel für Zuchtfortschritt:

$$\Delta G_{\text{Jahr}} = \frac{r_{\text{Sel}} * \sigma_g * i}{t}$$

## Umfangreiche Eigenleistungs- und Nachkommenprüfung gleich hoher Zuchtfortschritt?

Mehr Geschwister- und Nachkommendaten erhöhen die Genauigkeit, verlängern aber das Generationsintervall



Entscheidend ist die richtige Balance zwischen Genauigkeit und zeitlicher Verzögerung

Auf den ersten Blick erscheint es einfach, den Zuchtfortschritt zu erhöhen, denn mit vielen Leistungsdaten von Verwandten und Nachkommen erhöht sich die Genauigkeit der Selektion. Allerdings wird dadurch gleichzeitig das Generationsintervall deutlich verlängert und somit der gewonnene Vorteil wieder aufgezehrt. Das heißt also, dass zu einem frühen Zeitpunkt genaue Informationen über den genetischen Wert eines Tieres vorliegen müssen. Genau an dieser Stelle setzt die genomische Selektion an.

## Der Fortschritt in der Biotechnologie macht's möglich

Verständlich ist, warum sich derzeit gerade die Rinderzüchter intensiv mit der genomischen Selektion beschäftigen, da aufgrund des langen Generationsintervalls und dem Test- und Wartebullensystem viel Zeit vergeht, bis ein erster sicherer Zuchtwert für einen Bullen geschätzt werden kann.

Aber nicht nur die Verkürzung des Generationsintervalls spielt eine entscheidende Rolle bei der Entscheidung für die Nutzung von Genom-Informationen. Auch in der Schweinezucht leistet die marker-gestützte/genomische Selektion einen

wichtigen Beitrag. Niedrig erbliche Merkmale wie Fruchtbarkeit, Vitalität oder Krankheitsresistenz, erst am geschlachteten Tier oder nach Abschluss des Produktionsabschnitts messbare Merkmale wie Muskelfleischanteil, Rückenspeck, Fleischqualität, Tageszunahmen, Futtermittelverwertung sind nur einige hier zu nennende Merkmale. Gerade auch die Vielzahl der wirtschaftlich relevanten Merkmale in der Schweine- im Vergleich zur Rinderzucht, macht es notwendig, alle Möglichkeiten zu ihrer weiteren Verbesserung auszuschöpfen.

In den vergangenen Jahren wurde das Schweine-Genom immer weiter erforscht und mehr und mehr Gene bzw. Marker und mit ihnen verbundenen Eigenschaften wurden entdeckt. Voraussichtlich Ende 2010 wird das Schweinegenom vollständig entschlüsselt sein. Zu Beginn der marker-gestützten Selektion (marker assisted selection MAS) wurde der jeweilige Markerstatus für das Einzeltier ausgewiesen, Bsp. Halothan-Status NN oder NP oder PP, und die Effekte als so genannte fixe Effekte in die statistischen Modelle der Zuchtwertschätzung einbezogen.

## Frühzeitige Nutzung sichert den Zuchtvorsprung

Schon seit rund 20 Jahren ist bei PIC die Nutzung genetischer Marker in der Selektion und Zuchtwertschätzung ein integraler Bestandteil des Zuchtprogramms

War es vor rund 20 Jahren noch ziemlich zeit- und kostenintensiv, an einzelnen Tiere einzelne Marker zu identifizieren, so ist es heute möglich 60.000 Genorte eines Tieres in einem Lauf auf eine Vielzahl von Markern zu untersuchen.

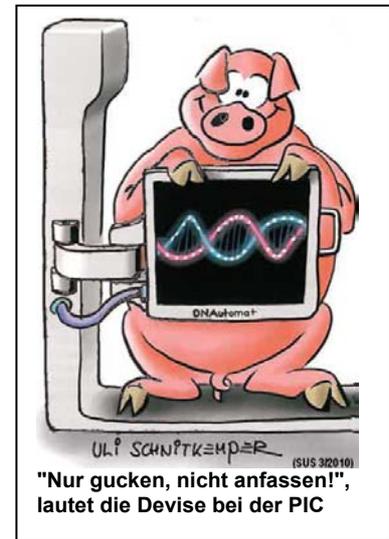
Auch die Rechenmodelle und Rechnerkapazitäten wurden laufend verbessert, so dass heutzutage Zuchtwerte täglich aktualisiert werden können. Heute bezieht PIC die Informationen von über 4,2 Millionen Schweinen in die tägliche Zuchtwertschätzung ein. So wurden z. B. 2009 wöchentlich mehr als 411.000 Einzeltier-Indizes aktualisiert.

## Vorteile der marker-gestützten Selektion

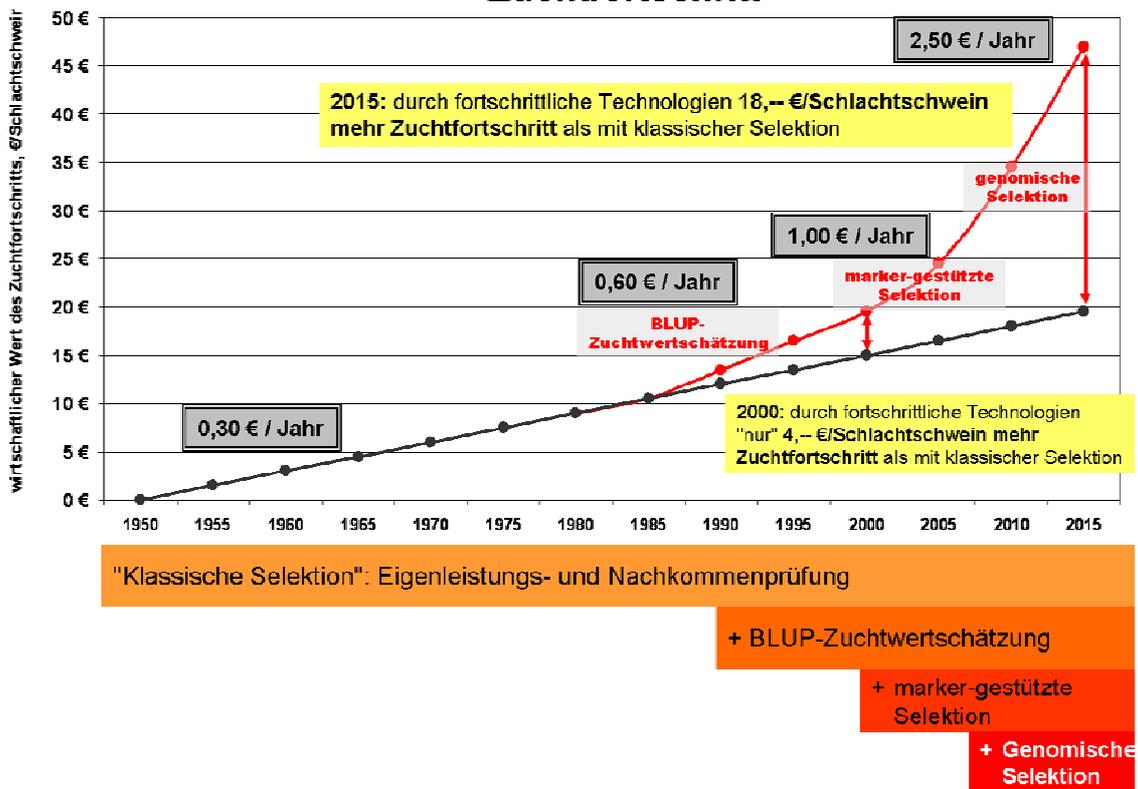
- Verbesserung der Genauigkeit der Selektion und damit Erhöhung des Zuchtfortschritts
- Vorverlegung der Selektionsentscheidung und damit Erhöhung des Zuchtfortschritts je Zeiteinheit
- Möglichkeit zur Produktdifferenzierung (z. B. Verbesserung der Futtermittelaufnahme, Krankheitsresistenz, Halothanstatus, Rückverfolgbarkeit)

## Ohne Leistungsinformationen sind genomische Informationen nicht viel wert

Um sicher herauszufinden, welche Effekte bestimmte Genorte haben, benötigt man umfassende Leistungsinformationen. Diese tierindividuellen Leistungsinformationen müssen mit denen aus der Genom-Untersuchung für jedes Tier verknüpft werden. Erst dann erhalten die Genom-Informationen einen Wert, der für die Zuchtwertschätzung von Bedeutung ist. Regelmäßige Aktualisierung sowohl der phänotypischen als auch der genotypischen Daten ist auch weiterhin unumgänglich, um auch in Zukunft weitere Verbesserungen in der Schätzgenauigkeit zu erzielen. Deshalb hat PIC in den vergangenen Jahren erheblich investiert und die Leistungsprüfungen im Nukleus um 20 % erhöht sowie u. a. 360.000 US\$ für ein Hochleistungs-Computer-Cluster ausgegeben, um die exponentiell zunehmende Datenmenge zu bewältigen. Auch das Kreuzungszucht-Programm wurde weiter ausgebaut und liefert umfangreiche Leistungsinformationen aus der kommerziellen Produktionsstufe für die Verbesserung der Reinzuchtlinien. PIC hat heute, wie kein anderes Zuchtunternehmen, eine Datenbank mit rund 12,5 Millionen Datensätzen über phänotypische Leistungsinformationen, darunter über eine Million Sauen mit vollständig erfasster Abstammung sowie über 1,5 Millionen eingelagerte DNA-Proben, die in den vergangenen zehn Jahren gesammelt wurden. Und täglich kommen neue Daten hinzu!



## Zuchtfortschritt



## PIC

- erhöht die Selektionsgenauigkeit und damit den Zuchtfortschritt durch genomische Selektion, umfangreiche Leistungsprüfungen und modernste Schätzmodelle um über 50 % (Fruchtbarkeitsmerkmale),
- hat als einziges Schweinezuchtunternehmen die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten, um die genomische Selektion für ihre Kunden gewinnbringend anzuwenden.

**PIC: immer den entscheidenden Schritt voraus**