



Erhalten und verbessern – Nutztierzucht im Wandel der Zeit

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Biologie

Die Schülerinnen und Schüler

- » recherchieren die Aussagekraft von Kennzahlen;
- » ermitteln geeignete Merkmale für ausgewählte Zuchziele;
- » analysieren Bullen- und Hofkennzahlen;
- » entwickeln betriebsspezifische Empfehlungen für die Bullenauswahl;
- » reflektieren über Einflussfaktoren auf die Züchtung.

Die Nutztierhaltung in Deutschland ist vielfältig und jeder Betrieb ist einzigartig. Dies gilt auch für die Rinder, die auf den Betrieben leben. Rinder haben beispielsweise unterschiedliche Farben, manche sind kleiner, manche größer, einige tragen Hörner, andere nicht. Der Unterrichtsbaustein erklärt, warum diese Unterschiede bestehen, und informiert über die Grundlagen der Tierzucht.

SACHINFORMATION

WARUM ZÜCHTEN WIR TIERE?

Vor vielen Tausend Jahren begannen unsere Vorfahren Tiere zu zähmen (domestizieren) und zu halten. Von den ersten Haustieren bis zu den Nutztieren von heute hat sich viel verändert. Aussehen, Verhalten, Wachstum und Milchleistung unterscheiden sich stark von dem ihrer Vorfahren. Diese Veränderungen ergaben sich durch die verbesserten Lebensbedingungen und auch durch die gezielte Auswahl (=Selektion) und Paarung von Zuchttieren mit bestimmten Merkmalen durch den Menschen. Die Selektion war der Start der heutigen Tierzucht.

Tierzucht verfolgt zwei grundsätzliche Ziele: die Erhaltung von Tierarten und die Verbesserung von Rassen. Einige Rinderrassen haben eine geringe

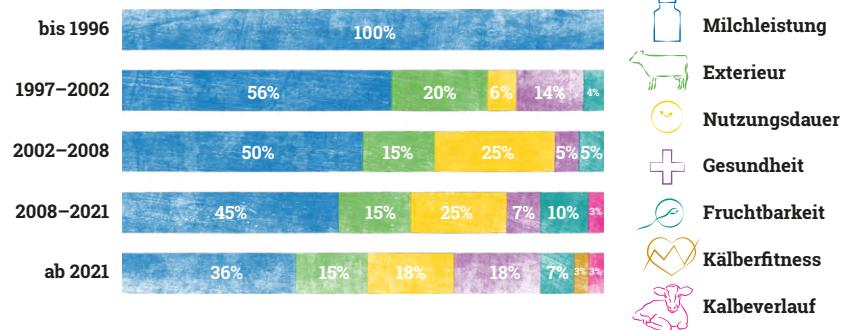
Populationsgröße, wie beispielsweise Limpurger, Glanrind oder Murnau-Werdenfelser. Ihr Fortbestand und Erbgut gelten als erhaltenswert, da diese Rassen über sehr spezifische Eigenschaften verfügen, durch die sie beispielsweise in einer Umgebung besser überleben können. Eine gute Züchtung stellt sicher, dass eng verwandte Tiere keine gemeinsamen Nachkommen erzeugen, da durch Inzucht Krankheiten bei den Nachkommen häufiger auftreten können. Neben der Erhaltung ist die Verbesserung von Eigenschaften wichtig. Tiere sollen ihre Leistung steigern (z. B. höhere Milchmenge), widerstandsfähiger sein oder weniger unerwünschte Eigenschaften aufweisen.

Doch nur vererbbarer Eigenschaften können auch in der Tierzucht berücksichtigt werden.

ERBLICHKEIT

Individuen können in einem beobachtbaren Merkmal (Phänotyp) unterschiedliche Ausprägung aufweisen. Derjenige Anteil dieser Unterschiede, der auf genetischen Ursprung (Genotyp) zurückzuführen ist, z. B. Haar- oder Fellfarbe, nennt man Erblichkeit. Die Erblichkeit (=Heritabilität) wird in der Tierzucht genutzt. Kühe, die sehr viel Milch geben, hatten wahrscheinlich auch Mütter, die viel Milch gaben. Angeborenes Verhalten ist genetisch vorgegeben und wird vererbt. Merkmale haben jedoch unterschiedliche Erblichkeit. So spielen bei Verhalten und Merkmalen wie Gesundheit neben der genetischen Disposition auch Umwelteinflüsse eine große Rolle.

Wie haben sich die Zuchziele in der Rinderzucht verändert?



WELCHE EIGENSCHAFTEN SIND WICHTIG?

Früher wurden hauptsächlich leistungsbezogene Eigenschaften berücksichtigt. In einigen Rinderrassen wurden lange Zeit Tiere ausgewählt, die viel Milch gaben (Milchrassen), oder die mehr Muskeln aufbauten (Fleischrassen) (s. l.m.p Heft 19). Es entwickelten sich die sogenannten „Nutzungsrichtungen“.

Mitte der 1990er zeigten Auswertungen auf den Betrieben, dass diese Auswahl mit negativen Auswirkungen auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit von Tieren einhergehen kann. Dies führte zu einem Wandel der Auswahlkriterien in der Rinderzucht. In den letzten Jahrzehnten rückten Eigenschaften der Gesundheit und des Verhaltens bei den Zuch Zielen stärker in den Fokus.

Gleichzeitig wurden sogenannte „Zweinutzungsrassen“ gezüchtet, bei denen zwei Merkmale im Fokus stehen, Milch und Fleisch. Diese Tiere erreichen in einem Merkmal oft weniger Leistung als andere Rassen, gleichen dies jedoch durch Leistung in dem anderen Merkmal wieder aus.

WER LEGT DIE ZUCHTZIELE FEST?

Die Zuchtoorganisationen stehen im engen Kontakt mit den Landwirten. Sie legen fest, welche Eigenschaften verändert werden sollen. Sie leiten die Zuchtpogramme, dabei müssen sie den Vorschriften des EU-Tierzuchtrechts entsprechen und dafür sorgen, dass die Zucht keine negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Tierwohl hat (Tier schutz).

Im Schema von Zuchtpogrammen ist das Zuchziel die Basis, es beschreibt die Änderung einer Eigenschaft. Diese Eigenschaften müssen erblich sein und eine wirtschaftliche Relevanz haben. Die Eigenschaften werden nun in einer Tiergruppe der Rasse erfasst. Da männliche Tiere durch Nutzung der künstlichen

Besamung (s. Wiki) mehr Nachkommen erzeugen können als weibliche, liegt der Fokus der Zucht meist auf männlichen Tieren. Sie erhalten eine Bewertung basierend auf den eigenen Eigenschaften und denen ihrer Nachkommen, den so genannten Zuchtwert. Für die Ermittlung werden komplexe mathematische Modelle verwendet, denn es werden auch Informationen von verwandten Tieren, Erblichkeit von Merkmalen und Umwelteffekte berücksichtigen.

Zuchtwert = Leistung - Umwelteinfluss

Der Zuchtwert ist wie eine Schulnote. Einige Rinder haben eine hohe Bewertung der Milchmenge, andere von Gesundheitseigenschaften und wieder andere sind in einer Kombination von Eigenschaften hervorragend. Es wird anschließend beobachtet, wie sich die Eigenschaften bei den Nachkommen der Tiere vererben. Der Landwirt kann die Bullen, mit deren Sperma er die Kühe besamt, basierend auf den gewünschten Eigenschaften auswählen. Durch die Bewertung der Milchmenge der Töchter und Enkelinnen kann ein Bulle auch einen Zuchtwert für die Milchmenge erhalten.

Je mehr Informationen genutzt werden, desto sicherer ist der Zuchtwert. Möchte der Landwirt mehr Milch erzeugen, wird er einen Bullen mit einem hohen Zuchtwert der Milchleistung auswählen.

WIE WERDEN EIGENSCHAFTEN BERÜCKSICHTIGT?

Die Auswahl von Tieren mit den gewünschten Eigenschaften erfolgte früher durch Beobachtung. Heute werden viele Merkmale automatisch erhoben. Die Milchmenge wird während des Melkens durch Messgeräte erfasst. Das Gewicht von Tieren und die Futtermenge können mit Waagen ermittelt werden. Tiere tragen dabei eine individuelle elektronische Markierung, die von den

Geräten erkannt wird. Auch die Erfassung und automatische Auswertung von Eigenschaften wie beispielsweise das Verhalten wird auf einigen Betrieben mit Kameratechniken getestet.

Heute werden in der Zucht auch genetische Daten genutzt, die anhand einer kleinen Probe der Erbsubstanz (DNA) aus Blut, Gewebe oder einer Haarwurzel erhoben werden. Diese werden mit externen Merkmalsausprägungen assoziiert und zwischen unterschiedenen Tieren verglichen. Dies ermöglicht bereits bei einem neugeborenen Tier vorherzusagen, wie groß oder schwer es wahrscheinlich wird oder ob die Nachkommen gesünder sein werden. Bei der Bewertung der Erbsubstanzinformationen spricht man von genomischem Zuchtwert.

METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Die Einflüsse der Tierzucht lassen sich im Lebensumfeld der SuS am Beispiel der vielfältigen Hunderassen zeigen. Es ist auch möglich, direkt das Vorwissen zum Thema Rinderzucht abzufragen. Wie und warum werden Rinder gezüchtet? Lassen Sie die Lernenden diskutieren, welche Eigenschaften sie als Züchter auswählen würden und was sie in der Zukunft als wichtig einstufen.

Ob sich ein Merkmal für die Zucht eignet, kann mit **Arbeitsblatt 1** in Einzelarbeit mit dem Diagramm vertieft und am Zuchziel „Erhöhung der Milchleistung“ praktisch überprüft werden. Die Kleingruppenarbeit bietet sich bei der Bearbeitung des zweiten Zuchziels an.

Einen praktischen Einblick in die Auswahlprozesse von Zuchtbullen vermittelt **Arbeitsblatt 2**. Die Betriebe können auf Kleingruppen verteilt und arbeitsteilig bearbeitet werden. Die Fachbegriffe können von den SuS recherchiert oder das Zusatzblatt [Download] genutzt werden. Ein Vergleich der Gruppenergebnisse mit erklärenden Präsentationen bietet sich zum Abschluss an.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende i.m.a-Materialien, l.m.p Heft 19 (Wichtige Rinderrassen) und Unterrichtsposter „Die Kuh“ unter www.ima-shop.de
- » BMEL: Anerkannte Zuchverbände und Zuchunternehmen: www.bmel.de/DE/themen/tiere/nutztiere/tierzucht/zuchorganisationen.html
- » FBF: www.zuchterfolge.de

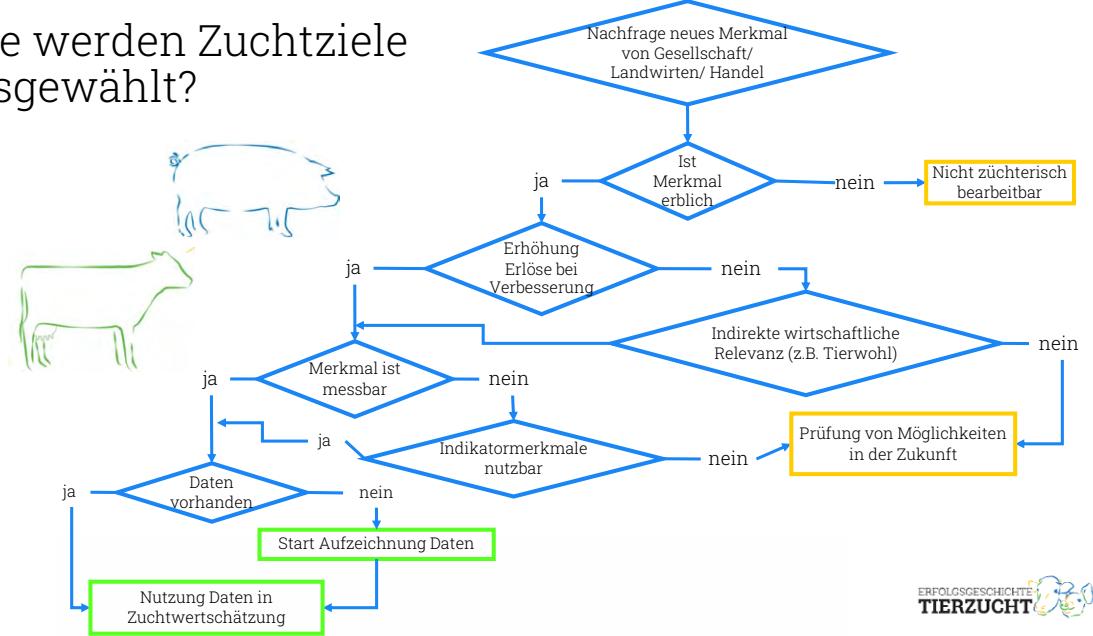
Schlüpft in die Rolle eines Züchters

① Zuchziel: Erhöhung der Milchleistung

Landwirte wünschen, dass bei Milchkühen einer bestimmten Rasse u. a. die Milchleistung durch Züchtung erhöht wird. Prüft mithilfe des Flussdiagramms, ob das Merkmal „Milchmenge in kg und Jahr“ ein geeignetes Selektionskriterium für die Züchtung darstellt und stellt euer Ergebnis begründet dar. Notiert für jede Stufe des Entscheidungsdiagramms die relevanten Informationen und Pfade.

Benennt darüber hinaus die erforderlichen Messtechniken/-orte.

Wie werden Zuchziele ausgewählt?



② Zuchziel: Verbesserung der Eutergesundheit

Tiergesundheit ist der Grundstein für eine erfolgreiche Milchproduktion. Mastitis (Euterentzündung) ist die häufigste infektiöse Erkrankung bei Milchkühen. Die Mastitisrate im Betrieb zu senken ist nicht nur eine Frage des Tierwohls, sondern auch ein wichtiger finanzieller Aspekt. Mit bis zu 600 Euro für einen einzelnen klinischen Mastitisfall und bis zu 400 Euro für einen subklinischen Fall sind die Kosten sehr hoch und liegen weit über den reinen Tierarztkosten.

Prüft, inwieweit folgende Merkmale für züchterische Zwecke geeignet sind:

- somatische Zellzahlen in der Milch
- Keimzahlen in der Milch

Recherchiert hierfür im Internet. Diskutiert weitere Einflussfaktoren, die neben der Erblichkeit einen Einfluss auf das betrachtete Zuchziel Verbesserung der Eutergesundheit ausüben.

Welche Zuchziele würdet ihr wählen?

Auf den Zusatzblättern zum Download werden 4 Bullen und 4 Milchviehbetriebe vorgestellt*. Jeder Bulle zeichnet sich durch verschiedene Stärken und Schwächen aus. Jeder der Betriebe hat bestimmte Ziele, die erreicht, und Schwächen, die in Zukunft verbessert werden sollen.

Analysiert die Eigenschaften der Bullen und die Anforderungen der Betriebe. Bestimmt, welcher Betrieb welchen Bullen einsetzen sollte. Welche Merkmale sind ausschlaggebend und sollten hervorgehoben werden? Diskutiert in Kleingruppen und notiert eure Ergebnisse. Entwickelt eine Empfehlung für den jeweiligen Betrieb und begründet diese.

Hefti	13.5723786		Schwarzbunt
Züchter: Fam. Mejer Besitzer: Rudi Winter GmbH	DE 04 25637948 Geb.: 19.10.2019		
<p>→ Ruhiges Melkverhalten und hohe Leistungsbereitschaft → Mittlere Größe mit viel Kapazität und gutem BCS</p>			
RZG	143	RZE	2.105
		RZÖko	130
RZM	146	RZE	117
Töchter / Betriebe	380/100	Töchter / Betriebe	150/40
Milch kg	1691	Milchtyp	107
Fett %	-0,04	Körper	118
Fett kg	59	Fundament	115
Eiweiß %	-0,03	Euter	101
Eiweiß kg	49		
RZPersistenz	98	RZN	114
RZS	118	RZGesund	115
RZD	104	RZMetabol	106
RZEuterfit	101	RZKlaue	105
RZRobot	114	RZRepro	111
		RZKälberfit	105

* Es handelt sich um fiktive Daten und Fotos zu Übungszwecken.

TIERZUCHT

ZUSATZBLATT 1 ZU ARBEITSBLATT 2

Bullenprofile 1

Hefti	13.5723786		Schwarzbunt
Züchter: Fam. Mejer Besitzer: Rudi Winter GmbH	DE 04 25637948 Geb.: 19.10.2019		
→ Ruhiges Melkverhalten und hohe Leistungsbereitschaft → Mittlere Größe mit viel Kapazität und gutem BCS			
RZG	143	RZE RZÖko	2.105 130
RZM	146	RZE	117
Töchter / Betriebe	380/100	Töchter / Betriebe	150/40
Milch kg	1691	Milchtyp	107
Fett %	-0,04	Körper	118
Fett kg	59	Fundament	115
Eiweiß %	-0,03	Euter	101
Eiweiß kg	49		
RZPersistenz	98	RZN	114
RZS	118	RZGesund	115
RZD	104	RZMetabol	106
RZEuterfit	101	RZKlaue	105
RZRobot	114	RZRepro	111
		RZKälberfit	105

Milky	10.6682876465		Schwarzbunt
Züchter: Fam. Detern Besitzer: Fam. Müller	DE 01 47632285 Geb.: 19.08.2020		
→ Ruhiges Melkverhalten und hohe Leistungsbereitschaft → Mittlere Größe mit viel Kapazität und gutem BCS			
RZG	151	RZE RZÖko	2.494 128
RZM	150	RZE	115
Töchter / Betriebe	258/120	Töchter / Betriebe	111/28
Milch kg	1825	Milchtyp	110
Fett %	-0,07	Körper	114
Fett kg	76	Fundament	112
Eiweiß %	-0,08	Euter	103
Eiweiß kg	66		
RZPersistenz	102	RZN	110
RZS	110	RZGesund	105
RZD	98	RZMetabol	102
RZEuterfit	105	RZKlaue	98
RZRobot	110	RZRepro	105
		RZKälberfit	105

Healthy	11.57447856		Rotbunt
Züchter: Fam. Turnet Besitzer: Besamungszentrum Klei	DE 01 23885778 Geb.: 05.05.2020		
→ Ruhiges Melkverhalten und hohe Leistungsbereitschaft → Mittlere Größe mit viel Kapazität und gutem BCS			
RZG	144	RZE RZÖko	1.788 151
RZM	132	RZE	118
Töchter / Betriebe	180/51	Töchter / Betriebe	80/20
Milch kg	829	Milchtyp	88
Fett %	0,11	Körper	94
Fett kg	43	Fundament	117
Eiweiß %	0,05	Euter	118
Eiweiß kg	33		
RZPersistenz	106	RZN	118
RZS	123	RZGesund	121
RZD	108	RZMetabol	118
RZEuterfit	110	RZKlaue	115
RZRobot	108	RZRepro	110
		RZKälberfit	108

Coldy	10.574196		Rotbunt
Züchter: Fam. Groß Besitzer: Fam. Groß	DE 01 23806378 Geb.: 23.08.2016		
→ Ruhiges Melkverhalten und hohe Leistungsbereitschaft → Mittlere Größe mit viel Kapazität und gutem BCS			
RZG	148	RZE RZÖko	1.923 143
RZM	138	RZE	108
Töchter / Betriebe	287/114	Töchter / Betriebe	189/67
Milch kg	1435	Milchtyp	106
Fett %	0,29	Körper	113
Fett kg	90	Fundament	107
Eiweiß %	0,01	Euter	106
Eiweiß kg	51		
RZPersistenz	104	RZN	115
RZS	120	RZGesund	109
RZD	105	RZMetabol	112
RZEuterfit	106	RZKlaue	109
RZRobot	110	RZRepro	115
		RZKälberfit	107

* Es handelt sich um fiktive Daten und Fotos zu Übungszwecken.

TIERZUCHT
ZUSATZBLATT 2 ZU ARBEITSBLATT 2

Bullenprofile 2

Bulle/ Zuchtwerte		Hefti	Milky	Healthy	Coldy
RZM	Zuchtwert Milchleistung	146	150	132	138
Töchter / Betriebe	getestete Töchter und Betriebe	380/100	258/120	180/51	287/114
Milch kg	durchschnittliche Verbesserung Milchmenge	1691	1825	829	1435
Fett %	durchschnittliche Verbesserung Fettgehalt	-0,04	-0,07	0,11	0,29
Fett kg	durchschnittliche Verbesserung Fettmenge	59	76	43	90
Eiweiß %	durchschnittliche Verbesserung Eiweißgehalt	-0,03	-0,08	0,05	0,01
Eiweiß kg	durchschnittliche Verbesserung Eiweißmenge	49	66	33	51
RZPersistenz	Zuchtwert Persistenz	98	102	106	104
RZS	Zuchtwert Zellzahl	118	110	123	120
RZD	Zuchtwert Melkbarkeit	104	98	108	105
RZEuterfit	Merkmale zu klinischer und subklinischer Mastitis	101	105	110	106
RZRobot	Merkmale zur Melkbarkeit im Melkroboter	114	110	108	110
RZ€	Wirtschaftlich ausgelegter Zuchtwert	2.105	2.494	1.788	1.923
RZÖko	Ökologischer Zuchtwert	130	128	151	143
RZE	Zuchtwert zum Aussehen	117	115	118	108
RZN	Nutzungsdauer	114	110	118	115
RZGesund	Gesundheitszuchtwert	115	105	121	109
RZMetabol	Merkmale zu Stoffwechselerkrankungen	106	102	118	112
RZKlaue	Merkmale zu Klauenerkrankungen	105	98	115	109
RZRepro	Merkmale zu Störungen der Fortpflanzung	111	105	110	115
RZKälberfit	Merkmale zu Gesundheit der Kälber	105	105	108	107

TIERZUCHT
ZUSATZBLATT 3 ZU ARBEITSBLATT 2

Betriebsprofile

Betrieb	Betrieb Müller	Betrieb Bayer	Betrieb Schneider	Betrieb Edenkoven
Anzahl Milchkühe 2010	150	100	350	0
Anzahl Milchkühe 2020	170	500	250	250
Weibliches Jungvieh	75	145	100	150
Erstkalbealter	24 Monate	23 Monate	26 Monate	25 Monate
Milchmenge 2010	9.321 kg	8.251 kg	9.514 kg	–
Milchmenge 2020	11.031 kg	9.102 kg	10.058 kg	9.957 kg
Anzahl Zellen in Milch	209.054 Zellen/ml	50.954 Zellen/ml	102.957 Zellen/ml	80.957 Zellen/ml
Probleme in Herde	Eutergesundheit	Milchleistung gering	Gesundheit, Arbeitskräfte	Milchleistung schlecht in warmen Monaten
Das funktioniert gut	Hohe Milchleistung	Sehr gute Eutergesundheit	Gute Investitionsgrundlage (z. B. Melkroboter)	Ausreichend Weidefläche

TIERZUCHT LÖSUNGSBLATT ZU ARBEITSBLATT 2

Welches Zuchziel würdet ihr wählen?

Betrieb Müller:

Konnte Milchmenge stark steigern, Zellzahlen sind sehr hoch – gesunde Euter haben Zellzahl zwischen 10.000 bis maximal 100.000. Zellzahlen über 150.000 Zellen/ml Milch spiegeln eine gestörte Eutergesundheit wider (gerne Onlinerecherche durchführen).

Wichtig ist bei einer solchen Problematik das Management, die Hygiene beim Melkvorgang muss verbessert werden, evtl. gibt es Probleme mit der Melkmaschine oder den Melkungen erfolgen nicht exakt zu den gleichen Zeiten. Aber auch mit züchterischen Maßnahmen, kann man die Eutergesundheit verbessern. Da die Milchleistung schon sehr hoch ist, sollte nun bei der Auswahl der Bullen der Fokus auf der Eutergesundheit liegen. Dort sollte man auf RZS und RZ Euterfit achten. **Bulle Healthy** hat dort sehr gute Zuchtwerte. Der Betrieb muss jedoch entscheiden, ob er auch eine starke Verringerung der Milchmenge in Kauf nehmen möchte, denn die Zuchtwerte und Mengen für die Milchmerkmale sind nicht so gut (RZM, Milch kg). Auch der **Bulle Coldy** wäre noch eine mögliche Wahl. Hier ist der Milchzuchtwert etwas besser, die Zuchtwerte zu der Eutergesundheit ebenfalls überdurchschnittlich.

Betrieb Bayer:

Das Erstkalbealter ist recht niedrig, es sollte zwischen 24 und 27 Monaten sein (gerne Onlinerecherche zur Bedeutung des Erstkalbealters durchführen). Ein niedriges Erstkalbealter kann ebenfalls zu Problemen der Milchleistung führen. Der Betrieb hat jedoch auch seine Herde in den letzten Jahren stark vergrößert. **Bulle Milky** sollte sicher eingesetzt werden, er verspricht eine Verbesserung der Milchleistung (hoher RZM). Auch **Bulle Hefti** wäre sicher eine gute Wahl, denn auch dort erwartet man eine Verbesserung der Milchleistung bei den Töchtern. Es ist sicher wichtig, gerade bei einer solchen Vergrößerung der Kuhzahlen, die Gesundheit weiterhin im Auge zu behalten und die Milchleistung nicht zu schnell zu erhöhen.

Betrieb Schneider:

Eine Möglichkeit des Betriebes wäre, in einen Melkroboter zu investieren. Die Kühe können so mehrmals täglich gemolken werden und das Problem der Arbeitskräfte wäre verringert. Betriebsleiter und Mitarbeiter könnten damit mehr Zeit in Kuhbeobachtung investieren, um die Gesundheitsprobleme zu kontrollieren. Auch gibt es durch den Roboter Möglichkeiten der besseren Kontrolle („Ein Melkroboter kann rund um die Uhr arbeiten, was zu einer flexibleren und effizienteren Milchproduktion führt. Die Technologie umfasst präzise Sensoren und Software, die nicht nur das Melken selbst steuern, sondern auch eine Vielzahl von Daten über die Gesundheit und Produktivität jeder einzelnen Kuh sammeln“). Bei dem Einsatz von Bullen sollte der Betrieb jedoch stärker auf Gesundheitsmerkmale achten. **Bulle Healthy** wäre dort sicher eine gute Wahl. Auch **Bulle Hefti** würde sich für den Betrieb eignen, insbesondere bei einer Investition in einen Melkroboter, da dort auch der Zuchtwert für die Melkbarkeit im Roboter hoch ist.

Betrieb Edenkoven:

Dieser Betrieb hat seine Milchviehhaltung erst in den letzten 20 Jahren aufgebaut. Eine schlechtere Milchleistung im Sommer könnte ein Hinweis für Probleme mit der Hitze sein. Durch unzureichende Belüftung im Stall oder auch eine Weidehaltung sind die Kühe eventuell einer höheren Temperatur ausgesetzt. Milchkühe fühlen sich in einem Bereich von vier bis 16 Grad am wohlsten. Der Betrieb sollte Bullen mit einer robusten Genetik auswählen. Da eine Weidehaltung auch auf ökologischen Betrieben von Bedeutung ist, sollte auf den RZ Öko geachtet werden. **Bulle Healthy** und auch **Bulle Coldy** wären für diesen Betrieb sicher geeignet.