

## Tierzüchtung (TIZU)

### Leitfragen für den Lehr- und Prüfungsstoff

*Die Fragen decken das Prüfungsgebiet nicht ab!!!*

*Sie sind unterschiedlich ausführlich zu beantworten. Überschneidungen sind möglich.*

1. a) Erklären Sie die Aussage: „In einer Population existieren ‚genetische‘ Unterschiede“.  
b) Welche Rolle spielen die Wirtschaftlichkeitskoeffizienten von Merkmalen bei der Formulierung von Zuchtzielen?
2. a) Begründen Sie die Aussage: „In einem Zuchtziel sollten so viele Merkmale wie nötig, aber so wenige wie möglich enthalten sein“.  
b) Erläutern Sie, weshalb die Zuchtzielsetzung unter Berücksichtigung der „künftig zu erwartenden Produktions- und Marktbedingungen“ erfolgen muss.
3. Erläutern Sie folgende Begriffe mit jeweils einem Satz:  
a) Population, b) Allel, c) Genotyp, d) Phänotyp, e) Homozygotie, f) Heterozygotie.
4. Was versteht man in der Genetik unter a) multipler Allelie, b) Pleiotropie und c) Polygenie?
5. Nennen und erläutern Sie die möglichen Formen von Dominanzbeziehungen an einem Genort.
6. a) Was ist „Kodominanz“ und was ist der Unterschied zu „Fehlender Dominanz“?  
b) Was wird unter „Überdominanz“ verstanden?
7. Was wird in der Genetik unter Dominanz und Epistasie verstanden?  
Erläutern Sie diese Begriffe an einem Beispiel  
(z.B. Wollfarbe bei Schafen oder Hornlosigkeit von Rindern).
8. Erläutern Sie die von Mendel aufgestellten Vererbungsregeln.
9. Welche Erkenntnisse (Schlussfolgerungen) haben die von Gregor Mendel aufgestellten Vererbungsregeln erbracht?
10. Bei vielen Merkmalen folgt die Ausprägung oftmals nicht den Mendelschen Regeln. Erläutern Sie, durch welche Phänomene es zu solchen scheinbaren Abweichungen kommen kann.
11. a) Was heißen „Penetranz“ und „Expressivität“ der Merkmalsausprägung?  
b) Was heißt „Plasmatische Vererbung“?  
c) Was versteht man unter „genetischer Rekombination“?  
d) Was wird in der Genetik unter „Kopplung“ verstanden?
12. Wie erfolgt bei Säugetieren die Vererbung des Geschlechts?
13. Welche Bedeutung haben die von Mendel aufgestellten Vererbungsregeln für die Tierzucht?
14. Wie lässt sich erklären, dass Vollgeschwister im Durchschnitt über 50 Prozent gemeinsame Allele und Halbgeschwister im Durchschnitt über 25 Prozent gemeinsame Allele verfügen?

15. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines rotbunten Kalbes bei folgenden Anpaarungen:
  - a) Rotbunte Kuh x Schwarzbunter Bulle (der Bulle ist Träger des Rotfaktors)
  - b) Schwarzbunte Kuh x Schwarzbunter Bulle (die Kuh ist Trägerin des Rotfaktors)
  - c) Rotbunte Kuh x Rotbunter BulleBegründen Sie jedes Ergebnis.
16. Was sind Erbfehler und was wissen Sie über deren Genetik?
17. a) Was versteht man unter Gen- bzw. Allelfrequenzen?  
b) Was versteht man unter Genotypfrequenzen?
18. Was besagt das Hardy-Weinberg-Gesetz?
19. Erläutern Sie jeweils kurz, wieso die folgenden Effekte das so genannte Hardy-Weinberg-Gleichgewicht in Populationen verändern können:
  - a) Migration, b) Mutation, c) Selektion, d) Zufallsdrift (Genetische Drift)
20. Was wird unter dem Phänomen der genetischen Drift (auch: Zufallsdrift bzw. Random Drift) in kleinen Populationen verstanden?
21. Wodurch sind quantitative Merkmale gekennzeichnet?
22. Wodurch unterscheiden sich die in der Tierzucht so genannten qualitativen von den quantitativen Merkmalen?
23. a) Aus welchen Varianzanteilen setzt sich die phänotypische Varianz ( $V_P$ ) quantitativer Merkmale zusammen?  
b) Welcher dieser Anteile ist für den "allgemeinen Zuchtwert" von Bedeutung?  
c) Erläutern Sie, warum nur diese eine Varianzursache für den "allgemeinen Zuchtwert" von Bedeutung ist.
24. Welche Ursachen tragen bei quantitativen Merkmalen zu phänotypischen Unterschieden von Tieren bei?  
Erläutern Sie kurz jede dieser Ursachen?
25. Erläutern Sie kurz das Denkmodell der additiven Genwirkung.
26. Welchen Nutzen hat die Kenntnis der additiv genetischen Varianz eines Merkmals für die Zuchtarbeit?  
*(Im wesentlichen handelt es sich um drei Nutzenanwendungen)*
27. a) Wie ist der (wahre) Zuchtwert eines Tieres definiert?  
b) Warum können Nachkommen vom Durchschnitt der elterlichen Zuchtwerte abweichen?
28. Warum lassen sich in der Reinzucht Dominanz- und Epistasieeffekte nicht nutzen?
29. a) Was bedeutet der Begriff "Heritabilität im engeren Sinne"?  
b) Wie ist die „Heritabilität im engeren Sinne“ definiert?

- c) Welchen züchterischen Nutzen bietet die Kenntnis dieser Heritabilität?
  - d) Welche Werte können Heritabilitätskoeffizienten annehmen?
  - e) Wann spricht man dabei von niedrigen, mittleren bzw. hohen Heritabilitäten?
  - f) Geben Sie für die drei Bereiche jeweils ein Beispiel aus der Tierzucht.
30. Welche Effekte beeinflussen auf welche Weise die Höhe der Heritabilität eines Merkmals?
31. Warum ist die Heritabilität von Fruchtbarkeitsmerkmalen in der Regel geringer als die von Milchleistungsmerkmalen?
32. a) Was ist eine phänotypische Korrelation?  
b) Was ist eine genetische Korrelation?  
c) Welche Werte können Korrelationskoeffizienten annehmen?  
d) Geben Sie je ein Beispiel für eine erwünschte negative Korrelation und für eine unerwünschte negative Korrelation.
33. Erläutern Sie an einem Beispiel das Zustandekommen umweltbedingter Korrelation zwischen zwei Leistungsmerkmalen.
34. Erläutern Sie die zwei möglichen Ursachen für das Auftreten genetischer Korrelationen.
35. Aus welchen Gründen sind genetische Korrelationen in der Tierzucht von Interesse?
36. a) Was ist unter „Genotyp-Umwelt-Interaktionen“ zu verstehen?  
b) Warum ist die Kenntnis von Genotyp-Umwelt-Interaktionen für die Züchtung wichtig?
37. a) Welche Faktoren beeinflussen den jährlichen Zuchtfortschritt (Selektionserfolg) bei der Selektion auf ein Merkmal? Erläutern Sie kurz jeden dieser Faktoren.  
b) Wovon hängen diese Faktoren jeweils ab?
38. a) Erläutern Sie den Begriff "Selektionsintensität".  
b) Wozu dient die Selektionsintensität?  
c) Wovon hängt die Selektionsintensität ab, und warum hängt sie ausschließlich davon ab?
39. Begründen Sie, warum die Selektionsintensität ausschließlich vom Remontierungsprozentsatz abhängt.
40. a) Worin liegt der Vorteil einer hohen additiv genetischen Standardabweichung in einer Zuchtpopulation?  
b) Warum ist eine große Selektionsbasis gut für die Selektionsintensität?
41. a) Erläutern Sie den Begriff "Generationsintervall".  
b) Von welchen Einflussgrößen hängt das Generationsintervall ab?  
c) Wie hoch ist ungefähr das Generationsintervall von Bullen in der Milchviehzucht?  
(Erläutern Sie, wie Sie zu Ihrem Ergebnis kommen)
42. Berechnen Sie das Generationsintervall für Bullenmütter, die aufgrund ihrer Erstlaktation selektiert werden, deren Erstkalbealter bei 30 Monaten liegt und deren Nutzungsdauer (als

Bullenmütter) 2 Jahre beträgt. Die Zwischenkalbezeit sei 365 Tage. *Begründen Sie Ihr Ergebnis.*

43. Angenommen, in einer aktiven Zuchtpopulation von 50 000 Kühen betrage das durchschnittliche Erstkalbealter 30 Monate, die Kühe erreichten im Schnitt 3 Abkalbungen bei einer Zwischenkalbezeit von 365 Tagen, das Geschlechtsverhältnis der Nachkommen sei 1 : 1, und die Aufzuchtverluste der weiblichen Nachkommen von der Geburt bis zur eigenen Abkalbung betragen 20%. Wie hoch ist dann
  - a) das durchschnittliche Generationsintervall bei den Kühen (in Jahren)?
  - b) der Remontierungsprozentsatz, wenn pro Kuh eine Tochter für die Bestandsergänzung benötigt wird?
44. Angenommen, in einer aktiven Zuchtpopulation von 100 000 Kühen betrage das durchschnittliche Erstkalbealter 27 Monate, die Kühe erreichten im Schnitt 4 Abkalbungen bei einer Zwischenkalbezeit von 365 Tagen, das Geschlechtsverhältnis der Nachkommen sei 1 : 1, und die Aufzuchtverluste der weiblichen Nachkommen von der Geburt bis zur eigenen Abkalbung betragen 15%. Wie hoch ist dann
  - a) das durchschnittliche Generationsintervall bei den Kühen (in Jahren)?
  - b) der Remontierungsprozentsatz, wenn pro Kuh eine Tochter für die Bestandsergänzung benötigt wird?
45. Der Selektionserfolg pro Generation kann über die Formel:  $h^2 \times SD$  oder über die Formel:  $i \times r_{TI} \times \sigma_A$  geschätzt werden. Nennen Sie drei Gründe, weshalb die zweite Formel der ersten überlegen ist.
46. Der Selektionserfolg pro Jahr hängt sowohl von der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung als auch vom Generationsintervall ab. Begründen Sie, warum die Verbesserung des einen Faktors oft den anderen Faktor verschlechtert.
47. Was wird in der Milchrinderzucht unter "aktiver Zuchtpopulation" verstanden?
48. Welche Vorteile hat eine große Zuchtpopulation gegenüber einer kleinen Population in der Milchviehzucht?
49. Der optimale Umfang des Testbulleneinsatzes in einer aktiven Zuchtpopulation liegt bei 20 - 30% der Erstbesamungen.  
Nennen Sie die Vor- und die Nachteile eines höheren Umfanges.
50. Wie viel Erstbesamungen würden Sie ungefähr pro Testbullen in einem praktischen Zuchtprogramm vorsehen, wenn Sie für die Zuchtwertschätzung dieser Bullen abgeschlossene Erstlaktationen von 100 Töchtern vorliegen haben wollen? Begründen Sie Ihre Zahl.
51. Je mehr Testbullen in einem Milchviehzuchtprogramm eingesetzt werden können, umso schärfer kann bei einer gegebenen Zahl an benötigten Bullen selektiert werden. Von welchen Einflussgrößen hängt die mögliche Anzahl an Testbullen ab?

52. Erläutern Sie die Vorgehensweise bei der genomischen Zuchtwertschätzung.
53. Erläutern und bewerten Sie die in Frage kommenden Selektionsverfahren, wenn auf mehr als ein Merkmal selektiert werden soll.
54. Wodurch unterscheidet sich das Verfahren der "Indexselektion" von der "Selektion nach unabhängigen Grenzen" bei einer Zucht auf mehrere Merkmale?
55. Begründen Sie, warum bei einer Zucht auf mehr als ein Merkmal die "Indexselektion" einer "Selektion nach unabhängigen Grenzen" überlegen ist.
56. Welche Vorteile hat die "Indexselektion" bei der Zucht auf mehrere Merkmale?
57. Welche allgemeinen Bedingungen müssen Merkmale erfüllen, um in Leistungsprüfungen erfasst zu werden?
58. Welche Gründe sprechen für eine Leistungsprüfung „im Feld“, welche für eine Stationsprüfung?
59. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der in Frage kommenden Informationsquellen (z.B. Eigenleistungsprüfung) für die Leistungsbeurteilung von potentiellen Zuchttieren.
60. Was spricht bei der Eigenleistungsprüfung beim Schwein auf Fleischleistung für die Leistungserfassung im Feld, und was spricht für die Stationsprüfung?
61. Wie wird in Deutschland die Milchleistungsprüfung durchgeführt und ausgewertet, um die Laktationsleistungen Fettmenge und Eiweißmenge einer Kuh festzustellen?
62. Schildern Sie den grundsätzlichen Zeitablauf eines Prüf- und Selektionsprogrammes für Bullen einer milchbetonten Zweinutzungsrasse.
63. Welche Selektionskriterien werden in der Eigenleistungsprüfung von Jungebern auf Fleischleistung im Feld erfasst, und auf welche Weise geschieht dies?
64. Was ist unter einem Stichprobentest in der Schweinezucht zu verstehen?  
Welches generelle Ziel wird dabei verfolgt? Welche Informationen werden gesammelt?
65. Welche Informationen werden bei der Zuchtwertschätzung eines Tieres berücksichtigt?
66. Wovon hängt, abgesehen von der Leistungsinformation (P), die Höhe des geschätzten Zuchtwertes (I) eines Tieres außerdem ab?
67. Unter welchen Bedingungen ist bei der Zuchtwertschätzung die Verwendung von Leistungsinformationen verwandter Tiere den Ergebnissen der Eigenleistungsprüfung überlegen?
68. Warum wird bei der Veröffentlichung eines Zuchtwertes auch seine Genauigkeit angegeben? Wovon hängt die Genauigkeit ab?
69. a) Welchen Zuchtwert erwarten Sie bei einer Färse für die Laktationsmengenleistung ( $h^2 = 0,25$ ), wenn Sie wissen, dass die Mutter 1.000 kg besser als der Populationsdurchschnitt ist, und weitere Informationen nicht vorliegen. Bitte begründen Sie das Ergebnis.

- b) Wie hoch wäre die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung, falls die Leistungsinformation von der Färsen selber stammen würde? Bitte ebenfalls mit Begründung.
70. Der aufgrund der Mutterleistung ermittelte Zuchtwert eines Bullen für das Merkmal Fettmenge betrage +50 kg. Die Heritabilität dieses Merkmals sei  $h^2 = 0,25$ . Wie hoch ist die Genauigkeit dieses Zuchtwertes? *(Bitte begründen Sie Ihr Ergebnis)*
71. Der aufgrund der Mutterleistung ermittelte Zuchtwert eines Ebers für das Merkmal Wurfgröße betrage + 0,5 Ferkel. Die Heritabilität dieses Merkmals sei  $h^2 = 0,16$ . Wie hoch ist die Genauigkeit dieses Zuchtwertes? *(Bitte begründen Sie Ihr Ergebnis)*
72. Was versteht man unter einem "Gesamtzuchtwert"?
73. Was versteht man unter systematischen Effekten im Zusammenhang mit der Zuchtwertschätzung, und in welcher Form lassen sie sich berücksichtigen?
74. Erläutern Sie die Vorteile der BLUP-Zuchtwertschätzung.
75. a) Was versteht man unter „Relativzuchtwerten“?  
b) Was drückt ein Relativzuchtwert Gesamt eines Besamungsbullen in Höhe von RZG 118 aus?
76. Erläutern Sie die genetische Ursache von Inzuchtdefekten.
77. a) Warum führt Inzucht zu einer steigenden Homozygotie?  
b) Warum führt eine steigende Homozygotie zu Inzuchtdepressionen?
78. Halten Sie die Aussage: „Inzucht führt nicht zu neuen Erbfehlern, sondern nur zu einem stärkeren Auftreten von Erbfehlern“ für richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.
79. Eine Population besteht aus 8 Bullen und 700 Kühen. Berechnen Sie die effektive Populationsgröße und nennen Sie dabei die Formel.
80. a) Was versteht man in der Züchtung unter dem Begriff "Heterosis"?  
b) Wie lassen sich Heterosiseffekte genetisch erklären?  
c) Unter welchen Voraussetzungen sind bei der Kreuzung zweier Linien hohe Heterosiseffekte zu erwarten?
81. Warum tragen Genorte mit intermediärem Erbgang nicht zu Inzucht- bzw. Heterosiseffekten bei?
82. Warum treten bei der so genannten Zufallspaarung innerhalb von Populationen weder Inzucht- noch Heterosiseffekte auf?
83. Diskutieren Sie, warum das genetische Phänomen der Überdominanz ein Teil der Erklärung für Heterosiseffekte ist.
84. Warum lässt sich das Ausmaß von Inzuchtdepressionen oder Heterosiseffekten nicht voraussagen?

85. Was versteht man unter Reinzucht? Welche Vor- und Nachteile hat diese Zuchtmethode?
86. Nennen Sie drei Kreuzungszuchtverfahren und erläutern Sie jedes Verfahren mit Hilfe eines Beispiels.
87. Erläutern Sie an je einem Beispiel die folgenden Zuchtmethoden:  
a) Veredelungszucht, b) Kombinationszucht, c) Einfachgebrauchskreuzung.
88. Bitte begründen Sie unter Verwendung je eines Beispiels:  
a) Unter welchen Umständen ist Reinzucht sinnvoll?  
b) Unter welchen Umständen ist eine Veredelungszucht sinnvoll?  
c) Unter welchen Umständen ist eine Verdrängungszucht sinnvoll?  
d) Unter welchen Umständen ist eine Kombinationszucht sinnvoll?  
e) Unter welchen Umständen ist eine Einfachgebrauchskreuzung sinnvoll?  
e) Unter welchen Umständen ist eine Drei-Rassen-Gebrauchskreuzung sinnvoll?
89. Wie sind „Systematische Gebrauchskreuzungen“ allgemein definiert und welche genetischen Effekte werden mit diesen Zuchtmethoden grundsätzlich ausgenutzt?
90. Nennen und erläutern Sie die (theoretischen) Vor- und Nachteile einer Vier-Rassen-Gebrauchskreuzung.
91. Wie verteilen sich bei einer 2-Rassen-Rotationskreuzung in der F1-, F2-, F3- sowie F4-Generation jeweils die Genanteile der beiden Ausgangsrassen?
92. Was versteht man unter Hybridzucht? Welche Vor- und Nachteile hat diese Zuchtmethode?
93. Skizzieren Sie das typische Zuchtschema eines Hybridzuchtprogrammes beim Schwein.
94. Warum spielen Hybridprogramme in der Rinder- und Pferdezucht bislang keine Rolle?
95. a) Was ist unter „Selektion auf Kombinationseignung“ zu verstehen?  
b) Welche Vor- und Nachteile sind damit verbunden?