

# ERHALTUNGSZUCHT FÜR GEFÄHRDETE NUTZTIERRASSEN



*„Was ist das – Wie geht das?“*

## EIN WEGWEISER FÜR AKTIVE ZÜCHTERINNEN UND ZÜCHTER



*Biodiversität - Lebenderhaltung - Genetische Vielfalt - Kulturgut - Rote Liste - Kryoreserve*



Infobroschüre der GEH für die Arche-Region Flusslandschaft Elbe (ARFE)

## Die Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH)

Die GEH wurde im Jahr 1981 gegründet und zählt heute bundesweit über 2200 Mitglieder. In Deutschland stehen derzeit 175 landwirtschaftliche Nutztierassen auf der Roten Liste der GEH, die vom Aussterben bedroht sind.

### Was macht die GEH?

- Die GEH aktualisiert seit 1986 alljährlich die „Rote Liste der gefährdeten Nutztierassen“
- Koordiniert und berät Züchterinnen und Züchter bei der Erhaltungszucht
- Arbeitet mit Zuchtverbänden und Institutionen beim Schutz tiergenetischer Ressourcen zusammen
- Betreibt Öffentlichkeitsarbeit für die Vielfalt der Nutztierassen
- Kürt die „Gefährdete Nutztierasse des Jahres“ – Im Jahr 2019 das „Wollschwein“
- Veröffentlicht vierteljährlich die Mitgliederzeitschrift ARCHE NOVA
- Initiierte 1995 das Arche-Projekt mit dem Ziel, die bedrohten Haustierrassen in der landwirtschaftlichen Produktion zu halten und ihre besonderen Eigenschaften gezielt zu nutzen. Aktuell sind diesem Projekt bundesweit über 180 Betriebe angeschlossen
- Unterstützt die Arbeit der GEH-Regionalgruppen vor Ort
- Ist Mitglied in nationalen und internationalen Organisationen zur Erhaltung der Biodiversität und damit aktiv an politischen Diskussionen zu Ressourcenschutz und nachhaltiger Landwirtschaft beteiligt

### Kontakt

GEH-Geschäftsstelle, Walburger Str. 2, 37213 Witzhausen,  
Telefon: 05542-1864, E-Mail: [info@g-e-h.de](mailto:info@g-e-h.de),  
Internetseite: [www.g-e-h.de](http://www.g-e-h.de)



### IMPRESSUM

Herausgabe: 2019, 1. Auflage

Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH),  
Walburger Str. 2, 37213 Witzhausen, Telefon: 05542-1864, Mail: [info@g-e-h.de](mailto:info@g-e-h.de), [www.g-e-h.de](http://www.g-e-h.de)

Druck: Pinguindruck, Berlin – Layout: Susanna Feldmann, Berlin

Vertrieb: Druckexemplare sind bei der GEH-Geschäftsstelle gegen Porto zu beziehen.

Das gesamte Dokument ist im Downloadbereich unter: [www.g-e-h.de](http://www.g-e-h.de) abrufbar.

Diese Informationsbroschüre wurde im Rahmen des Projektes „Förderung der Herdbuchzucht gefährdeter Nutztierassen im niedersächsischen Bereich der Arche-Region Flusslandschaft Elbe (ARFE)“ erstellt und aus Mitteln des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert.

Autoren: Katrin Dorkewitz, Antje Feldmann, Dr. Erwin Schmidbauer

Fotonachweis

Titelseite: Rheinisch-Deutsches Kaltblut Foto: Milerski, Skuddenherde Foto: Feldmann,

GEH-Exkursion Angler Rinder alter Zuchtrichtung Foto: Hamm,

Rinderanspannung Deutsches Schwarzbuntes Niederungsriind Foto: Masson, Lakenfelder Huhn Foto: Raukütis,

Weißes gehörnte Heidschnucke - Bundesschau Landschaft Berlin, Foto: Feldmann

Rückseite: Angler Rind alter Zuchtrichtung Foto: Hamm, Weißes Deutsche Edelziege Foto: Feldmann,

Deutsches Schwarzbuntes Niederungsriind Foto: Feldmann, Buntes Bentheimer Schwein Foto: Feldmann,

Vielfaltsbüffelt Foto: Feldmann, Meißner Widderkaninchen blau Foto: Feldmann

# ERHALTUNGSZUCHT FÜR GEFÄHRDETE NUTZTIERRASSEN

Diese Informationsbroschüre enthält einen kompakten Einblick in die Grundlagen der Erhaltungszucht für gefährdete Nutztierassen. Sie richtet sich vor allem an Züchterinnen und Züchter, die täglich mit ihren Tieren zu tun haben und Entscheidungen treffen müssen, wie sie die eigene Herde im Sinne des Rasseerhalts organisieren und führen. Wir wünschen allen viel Freude beim Lesen und viel Erfolg mit Ihren Tieren – *Ihre GEH*



*Bundesschauen für Rinder, Schafe und Pferde, wie sie zum Beispiel im Rahmen der Internationalen Grünen Woche Berlin veranstaltet werden, bringen die Zuchtarbeit bei landwirtschaftlichen Nutztieren einem breiten Publikum nah Foto: Feldmann*

## Inhaltsverzeichnis

1. Rückgang der genetischen Vielfalt und Rettungsmaßnahmen .....	4
2. Zuchttier austausch als Grundlage der Erhaltung .....	4
3. Erhaltungsmaßnahmen in kleinen Populationen .....	5
4. Grundlagen der Erhaltungszucht - Was ist ein Erhaltungszuchtprogramm? ..	6
5. Erhaltungszucht - Wie kann sie gelingen .....	7
6. Methoden der Erhaltungszucht .....	8
7. Begrenzung des Inzuchtzuwachses .....	10
8. Gefährdungskategorien für einheimische Nutztierassen .....	10
9. Generationsintervall und Inzuchtzuwachs .....	13
10. Herdbuchzucht und Leistungsprüfung .....	14
11. Erhaltungszucht und Leistungszucht ist (k)ein Gegensatz .....	15
12. Etablierung von Erhaltungszuchtprogrammen in der Herdbuchzucht .....	16
13. Checkliste für die praktische Erhaltungszucht bei Säugetieren.....	17
14. Praktische Erhaltungszucht bei Geflügel .....	18
15. Staatliche Fördermaßnahmen für gefährdete Nutztierassen .....	21
16. Aktuelle Hindernisse zur Etablierung einer Erhaltungszucht .....	21
17. Fazit und Schlussbetrachtung .....	22
18. Literatur, Quellennachweis .....	23

## 1. Rückgang der genetischen Vielfalt und Rettungsmaßnahmen

Der Wandel in der Landwirtschaft ab den 1950er Jahren führte dazu, dass zahlreiche traditionelle Nutztierassen verdrängt wurden und mitunter nur noch einzelne Züchter an ihrer Rasse festhielten und sie eigenständig weiter züchteten.

Für die Rassen bedeutete dies, dass sie den sogenannten „genetischen Flaschenhals“ (Bottleneck-Effekt) durchliefen, der vermehrte Inzucht und Homogenität der Gene mit möglichen Einschränkungen (Inzuchtdepressionen) wie Fruchtbarkeitsprobleme, geringe Vitalität der Nachkommen oder Krankheitsanfälligkeit bedeuten kann. Der genetische Flaschenhals und die Folgen daraus verlangen besondere züchterische Maßnahmen um die Rassen langfristig zu sichern und für die heutige Nutzung weiter zu entwickeln. Die Maßnahmen können unter dem Begriff „Erhaltungszucht“ zusammengefasst werden.

Bei der GEH finden die Erhaltungszüchter eine Plattform und ein wichtiges Netzwerk, um ihre Zuchten weiter aufzubauen. Viele Erhaltungs- und Fördervereine gründeten sich aus der GEH heraus und eine enge Zusammenarbeit mit den offiziellen Zuchtverbänden ist Voraussetzung für den Rasseerhalt.

Die **„Rote Liste“ der GEH**, die seit 1986 veröffentlicht wird, führt aktuell 175 Nutztierassen aus den Tierarten Rind, Pferd, Schwein, Schaf, Ziege, Huhn, Ente, Gans, Pute, Taube, Kaninchen und Hund (*Stand GEH 2019*). Die Entwicklung der einzelnen Rassen wird von GEH-Rassebetreuern/innen und Tierartenkoordinatoren/innen beobachtet und entsprechende steuernde Maßnahmen angeschoben.

Die **„Liste einheimischer Nutztierassen“**, mit aktuell 102 gefährdeten Nutztierassen, wird von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (*BLE*) seit dem Jahr 2008 veröffentlicht. Diese Aktivitäten für die tiergenetischen Ressourcen beruhen auf der internationalen Verpflichtung im Rahmen der Convention on Biological Diversity (*CBD 1992*), der sich mehr als 169 Staaten angeschlossen haben.

## 2. Zuchttieraustausch als Grundlage der Erhaltung

Die Erhaltung kleiner Populationen bedingt eine enge Zusammenarbeit der Züchter/innen untereinander. Der Zuchttieraustausch, hier vor allem im Bereich der Vaterniere, ist eine wichtige Maßnahme beim Rassenerhalt.

Mitunter bedeutet dies jedoch einen großen Aufwand für die Tierhalter/innen. Häufig liegen große Entfernungen zwischen den Züchtern/innen, zudem sind beim Transport veterinärhygienischen Anforderungen sowie Tierschutztransportverordnungen zu erfüllen, die zeit- und kostenintensiv sind.

Die zunehmenden Aspekte der Tiergesundheit müssen beim Austausch von Zuchtieren beachtet werden. Ein unterschiedlicher Gesundheitsstatus (z.B. Maedi-Visna, CAE, Aujetzky etc.), die teils verschiedenen Sanierungsprogramme der Bundesländer (Para-Tb, Scrapie-Resistenzgene, Seuchenmanagement) oder der Status eines Ökologischen Betriebes machen einen Austausch von Zuchttieren zwischen den



*Zusammentreffen der Züchter/innen und Bewertung der Zuchttiere nach den Vorgaben der Zuchtziele sind wichtige Gradmesser des Züchterfolgs Fotos: Feldmann*

Betrieben immer schwieriger bis unmöglich. Dies spaltet die ohnehin schon kleinen Populationen in getrennte Unterpopulationen auf, mit der Gefahr einer neuen genetischen Verengung. Um all diesen Aspekten gerecht werden zu können und die Züchter zu unterstützen, bedarf es einer guten Koordination der Tierhalterinnen und Tierhalter durch die Zuchtverbände, die GEH-Arbeitskreise, die GEH-Rassebetreuer/innen und Koordinator/innen. Ein Großteil dieser Arbeit wird von ehrenamtlichen Personen geleistet.

### 3. Erhaltungsmaßnahmen in kleinen Populationen

Ziel ist es, eine möglichst hohe genetische Vielfalt in einer Population zu erhalten. Für jede gefährdete Nutztier rasse muss entsprechend der Tierzahlen und dem Grad der Verwandtschaft der Tiere untereinander ein sogenanntes Erhaltungszuchtprogramm erarbeitet werden, dass sich von den Zuchtprogrammen der Leistungsrassen unterscheidet.

**ERHALTUNGSZUCHT** = Erhalt des gesamten Genpools

Erbgut aller relevanten Tiere einer Rasse

**LEISTUNGSZUCHT** = Gezielte Selektion

Auswahl der Zuchttiere mit besten Leistungsparametern zur Erzeugung von Milch, Fleisch, Eiern, Wolle

Gefährdete Rassen sollen entsprechend ihrer rassetypischen Eigenschaften genutzt werden und auch zum Einkommen der Züchter/innen beitragen. Dies lässt sich am besten durch die Zucht einer Rasse im landwirtschaftlichen Umfeld mit Lebenderhaltung = in-situ bzw. On-Farm erreichen.

## 4. Grundlagen der Erhaltungszucht

### *Was ist ein Erhaltungszuchtprogramm?*

Ziel der Erhaltungszucht ist die Erhaltung der genetischen Diversität und der besonderen Eigenschaften einer vom Aussterben bedrohten Rassen über Generationen und Jahrzehnte hinweg. Genetische Diversität wird auch häufig als genetische Vielfalt, genetische Breite, genetische Variabilität oder Varianz bezeichnet.

**Ein Erhaltungszuchtprogramm ist ein Zuchtprogramm, das besonderen Wert auf die Erhaltung einer möglichst hohen genetischen Diversität innerhalb der Rasse legt.**

**Die Erhaltung der genetischen Diversität innerhalb der Rasse gelingt durch folgende züchterische Maßnahmen:**

- Einsatz möglichst vieler unverwandter Zuchttiere
- Zuchttierauswahl entsprechend des Zuchtziels (Größe, Gewicht, Farbe, Behornung, Konstitution u.a.)
- Erhalt der vielfältigen Eigenschaften/Leistungen
- Erhalt aller Vaterlinien
- Erhalt aller Mutterlinien
- Minimierung des Inzuchtzuwachses
- Koordinierte Zuchtberatung über Landes- und Ländergrenzen hinweg
- Umsetzung von in-situ und ex-situ Maßnahmen



*Nachzucht von Hähnen der gefährdeten Geflügelrasse Lakenfelder Foto: Raukutus*

## 5. Erhaltungszucht

### *Wie kann sie gelingen?*

Die Erhaltung gefährdeter Nutztierassen stellt sehr unterschiedliche Anforderungen an alle Beteiligten, sei es auf Seiten der züchterisch-genetischen Aktivitäten als auch auf Seiten der Koordination und Vermarktung.

### **Folgende Elemente in der Erhaltungszucht gilt es zu beachten:**

- **Koordinierung** der aktiven Züchterschaft (Züchterverbände, Interessensgemeinschaften etc.)
- **Erfassung** der Abstammung der Zuchttiere (Vater/Mutter über mehrere Generationen), idealerweise über Herdbücher der Zuchtverbände, sofern diese existieren
- **Einbeziehung** aller Tiere der Rasse (bundesweit, ggf. Populationen im Ausland)
- **Bildung** von Vater- und Mutterlinien (Familienzucht), die alle bekannten Gründertiere der Population mit einbeziehen
- **Erfassung** der genetischen Präsenz (Verteilung) aller Gründertiere, um keine Tiere übermäßig in der Population einzusetzen und andere Gründertiere eventuell gänzlich zu verlieren
- **Minimierung** des Inzuchtzuwachses pro Generation und pro Jahr
- **Ausschließen** von Tieren mit Erbkrankheiten und gravierenden Mängeln, um den Fortbestand der Rasse zu sichern
- **Vermeidung** von Einkreuzungen mit anderen Rassen, selbst wenn sie phänotypisch (ähnliches oder gleiches Aussehen) passend erscheinen, da sonst die ursprüngliche Genetik verdrängt bzw. nicht in ihrer Gesamtheit erhalten wird
- **Dezentrale Haltungen** aufbauen zur Sicherung der Bestände im Seuchenfall und im Katastrophenfall
- **Unterstützung** der Lebenderhaltung (in-situ bzw. On-Farm) durch Maßnahmen der Langzeit- bzw. Kryokonservierung (ex-situ)
- **Sicherung** der besonderen Eigenschaften der Rassen durch Einbindung in bäuerliche und extensive Haltungs- und Nutzungsformen (Landschaftspflege, Weide- und Freilandhaltung etc.)
- **Einbindung** in traditionelle und kulturelle Themen, Veranstaltungen und Einrichtungen (Feste, Märkte, Bauernhofmuseen etc.)
- **Breite Öffentlichkeitsarbeit** auch in Zoos, Tierparks, Messen, Ausstellungen und im Arche-Projekt der GEH
- **Einbindung** in pädagogische Konzepte (Schulen, Kindergärten, Schulbauernhöfe, Therapieformen etc.)
- **Aktivitäten zur Vermarktung** der besonderen Produkte von gefährdeten Rassen sowie traditionelle Herstellungsformen (z.B. Filzen, Gerben etc)
- **Einbeziehen der Wissenschaft** und Forschung bezüglich der besonderen Eigenschaften einer Nutztierasse

## 6. Methoden der Erhaltungszucht

Als Methoden der Erhaltungszucht werden die Lebenderhaltung (*in-situ bzw. On-Farm*) sowie die Langzeit- bzw. Kryokonservierung (*ex-situ*) durchgeführt.

### LEBENDERHALTUNG = in-situ beziehungsweise On-Farm Erhaltung

- Erhalt der Tiere in ihrer natürlichen Umgebung
- Nutzung der Tiere entsprechend ihrer jeweiligen Eigenschaften

Die Lebenderhaltung ist die Maßnahme, bei der die Tiere einem ständigen Wandel durch den Menschen und die Umwelt ausgesetzt sind, sich aber auch an die sich ändernden Umweltbedingungen (Krankheiten, Umweltreize etc.) oder sich verändernden Produktionsbedingungen (Haltung, Fütterung, Management) anpassen können. Nur bei der Lebenderhaltung werden besondere Eigenschaften jederzeit wahrgenommen, können Leistungen und Zuchtziele überprüft und mit aktuellen Bedürfnissen abgeglichen werden. Für eine nachhaltige Nutzung ist die besondere Eignung der Tiere wie zum Beispiel die Landschaftspflegeeignung von bestimmten an die örtlichen Gegebenheiten (Moor, Heide, Gebirge) angepassten Schafrassen, die besondere Fleischqualität der Speckschweine, die unterschiedlichen Eiweiße in der Milch verschiedener Rinderrassen, heutzutage von großer Bedeutung.



*Schweinehaltung mit Auslauf oder im Freiland unterliegt den Vorgaben der Schweinehaltungshygieneverordnung, für die die Veterinärämter zuständig sind*



*Diese Leinschafe stehen im Versuchsgut der Uni Göttingen Relliehausen, das sich seit vielen Jahren für die Erhaltungsmaßnahmen dieser nach dem Fluss Leine benannten Schafrasse annimmt*

*Foto: Feldmann*

## **LANGZEIT- bzw. KRYOKONSERVIERUNG (ex-situ)**

- Kryokonservierung von Spermia (*nicht bei allen Tierarten praxisreif*)
- Konservierung von Embryonen oder Oozyten (*nicht bei allen Tierarten praxisreif*)
- Sicherung und Fixierung des Genpools der Rasse
- Anlegen einer Kryoreserve in der Deutschen Genbank

Bei der ex-situ Methode liegt der Schwerpunkt auf der Sicherung der Genetik eines Tieres zu einem bestimmten Zeitpunkt sowie zum Wiederaufbau einer Rasse bei Total- oder Teilverlust durch eine Seuche und andere Vorkommnisse. Eine Gefrierkonservierung ohne gleichzeitige Lebenderhaltung erfüllt die Voraussetzungen für die Erhaltung und Nutzung einer gefährdeten Rasse nicht in ausreichender Weise, ist aber als begleitende Maßnahme zum Rasseerhalt unerlässlich.



*Die Kryokonservierung erfolgt in großen Tanks mit flüssigem Stickstoff und einer gleichbleibenden Temperatur von -196 Grad Celsius* Fotos: Dorkewitz



*Geschlossener Tank und Sicherungsanlage in der Deutschen Genbank für landwirtschaftliche Nutztiere im Institut für Nutztiergenetik in Mariensee*



*Die Absamung von landwirtschaftlichen Nutztieren unterliegt strengen Auflagen und erfolgt meist in Besamungsstationen mit EU-Zulassung bei mehrwöchigem Verbleib der Tiere im Quarantänebereich* Foto: Feldmann

## 7. Begrenzung des Inzuchtzuwachses

Die Begrenzung der Inzucht innerhalb einer Population ist ein entscheidender Punkt der Erhaltungszucht. Dabei ist der Inzuchtzuwachs (= Zunahmen der Verwandtschaft ( $\Delta F$ ) in Bezug auf die nächste Generation) besonders zu beachten und nicht die bereits erreichte Inzucht innerhalb der Rasse.

**Eine einmal in der Population erreichte Inzucht lässt sich nicht mehr beseitigen, außer durch Einkreuzungen, was aber der Erhaltung einer Rasse gänzlich widerspricht.**

Der Inzuchtgrad eines Einzeltieres wird typischerweise durch einen Inzuchtkoeffizienten  $F$  (nach Wright 1922) ausgedrückt und wird als Zunahme erbgleicher Stellen in den Erbanlagen gedeutet, die von gleichen Vorfahren herkommen. Diese erbgleichen (homozygoten) Stellen im Erbgut können zur Ausprägung von Erbkrankheiten (rezessive Erbfehler) oder zu einer allgemeinen Verminderung der Konstitution und Leistung (Inzuchtdepression) führen.

Weiterhin kann Inzucht zu einem Verlust von Genen in der Population führen, während andere Gene sich in einer Population durchsetzen, also fixiert werden. Fixierung von Genen und Genverlust bedeutet Verlust an genetischer Diversität, die in der Erhaltungszucht weitgehend verhindert werden sollten.

Der **Inzuchtzuwachs** ( $\Delta F$ ) in der Population soll nach international anerkannten Regeln maximal 1 % je Generation betragen. Dies entspricht einer effektiven Populationsgröße  $N_e$  (tatsächliche Populationsgröße) von mindestens 50.

$$N_e = 4 \times \frac{N_m \times N_w}{N_m + N_w}$$

$N_m$  = Zahl der männlichen Zuchttiere der Population,  $N_w$  = Zahl der weiblichen Zuchttiere der Population

## 8. Gefährdungskategorien für einheimische Nutzierrassen

Der Nationale Fachbeirat für Tiergenetische Ressourcen nutzt die **effektive Populationsgröße ( $N_e$ )** als Maßstab für den Erhaltungszustand bzw. den Gefährdungsgrad einer Rasse und ordnet sie vier Gefährdungs-Kategorien zu:

**Gefährdungskategorien für einheimische Nutzierrassen** (BMELV 2008)

<b>Phänotypische Erhaltungspopulation (PERH)</b> .....	$N_e \leq 50$
<b>Erhaltungspopulation (ERH)</b> .....	$N_e \leq 200$
<b>Beobachtungspopulation (BEO)</b> .....	$200 < N_e \leq 1000$
<b>Nicht gefährdete Population (NG)</b> .....	$N_e > 1000$

Die GEH hat die **Gefährdungskennzahl = GKZ** zur Einstufung der Rassen in ihre Rote Liste entwickelt, die neben den Tierzahlen weitere Kriterien wie die Anzahl der Züchter/innen einer Rasse, die Anpaarung in Reinzucht, das Generationsintervall und den mehrjährigen Trend der Populationsentwicklung mit einbezieht.

**Berechnung der Gefährdung nach der Gefährdungskennzahl (GKZ) der GEH:**  
(Stand GEH 2014)

**$GKZ = n^* \times pr \times tn \times nz \times gif$**

- n\*:** Anzahl der Zuchttiere bzw. weiblichen Zuchttiere
- pr:** Anpaarungen in Reinzucht: 100% Reinzucht = 1
- tn:** Erkennbarer Trend bei den Bestandszahlen der letzten 5-10 Jahre:  
Gleichbleibend oder leicht steigend = 1
- nz:** Anzahl der Zuchten/Herden: > 20 Zuchten = 1
- gif:** Berücksichtigung des Generationsintervalls der Tierarten:  
Rind = 1 Schwein = 0,7 Schaf = 0,6 Ziege = 0,8 Pferd = 2  
Hund = 1 Kaninchen = 0,3

**Gefährdungskategorien der GEH:**

- Kat. I extrem gefährdet** = GKZ < 200
- Kat. II stark gefährdet** = GKZ zwischen 2000 - 1000
- Kat. III gefährdet** = GKZ zwischen 1000 - 2500
- Vorwarnstufe \*** = GKZ zwischen 2500 - 7500

\* eine grundsätzliche Gefährdung ist gegeben



*Genetische Diversität innerhalb der Rasse - die schwarze Stute der Altoldenburger Rasse hat ein braunes Fohlen*  
Foto: Feldmann

Bei den meisten gefährdeten Rassen ist die Zahl der männlichen Tiere der den Inzuchtzuwachs am stärksten beeinflussende Faktor. Dies kommt dadurch zustande, dass nicht jede/r Züchter/in die Möglichkeit hat, die Aufzucht männlicher Tiere gewährleisten zu können, da die Haltung von Zuchtebern, Bullen, Hengsten oder Böcken viel Erfahrung, Wissen und ein gutes Herdenmanagement voraussetzt. Um den Inzuchtzuwachs möglichst gering zu halten, muss eine ausreichende Zahl von männlichen Tieren zur Verfügung stehen. Das heißt, dass ein möglichst enges Verhältnis der Geschlechter (männliche Zuchttiere : weibliche Zuchttiere) anzustreben ist. Dies ist dann der Fall, wenn eine große Zahl von Tierhaltern/innen möglichst ein oder mehrere männliche Zuchttiere hält und einsetzt, z. B. pro 20-30 Mutterschafe einen Zuchtbock, pro Geflügelstamm je einen Hahn zu vier Hennen.



*Attraktiver Zuchtbulle der Rasse Deutsches Shorthorn*

*Foto: Beisiegel*

**Durch künstliche Besamung** kann das Geschlechterverhältnis zum Teil extrem weit werden. So wird z. B. bei der Rinderrasse der Holstein-Friesian, Spermia von einem Spitzenbullen weltweit bei über 1 Million Kühen eingesetzt. Damit hat die zahlenmäßig größte Rinderrasse mit über 20 Millionen Kühen eine effektive Populationsgröße unter 50 und die genetische Breite innerhalb der Rasse ist sehr eng.



*Für die Geflügelrasse Sachsenhuhn existiert ein Zuchtring mit gezieltem Hahnen austausch (li.) – Attraktiver Puter der Rasse Cröllwitzer Pute* Fotos: Feldmann, Milerski

## 9. Generationsintervall und Inzuchtzuwachs

Für die dauerhafte Begrenzung des Inzuchtzuwachses pro Generation ( $\Delta F$ ) empfiehlt es sich das Generationsintervall äußerst lang zu halten.

Das ist durch eine möglichst späte Remontierung (Teil der Nachzucht, der die Größe der Herde sichert) der Herde zu erreichen, d.h., dass der Ersatz der Zucht-tiere durch Tochter bzw. Sohn in einem langen Intervall gesteuert wird.

Damit einher geht eine auch wirtschaftlich sinnvolle längere Nutzung der Zucht-tiere in Richtung Dauerleistung und Langlebigkeit, die Ziel bei der Erhaltung traditioneller Rassen sein sollte.



*Die 13-jährige  
Milchkuh der  
Rasse Rotbunte  
DN (Doppel-  
nutzung) hat  
10 Kälber zur  
Welt gebracht*

*Foto: Simantke*

Beim Schaf etwa sollte ein Muttertier durch die eigene Nachzucht in hohem Lebensalter remontiert werden, d.h. das Lamm sollte zur Remontierung des Mutter-tieres im 6. bis 8. Lebensalter der Mutter aufgezogen werden, sofern die Tiere sich dazu gesundheitlich noch eignen. Pferde haben durch ihr höheres Lebensalter grundsätzlich ein längeres Generationsintervall, sodass eine Stute eventuell erst nach 15 bis 20 Jahren durch eine Tochter ersetzt werden sollte.



*11-jährige Braune Bergschafmutter mit  
zwei Lämmern*

*Fotos: Feldmann*



*Gänse können sehr alt werden - hier ein  
Paar Emdener Gänse mit ihren Gösseln*

## 10. Herdbuchzucht und Leistungsprüfung

Für die Berechnung der Inzucht ist es nötig, die Abstammung, also die gemeinsamen Vorfahren der Tiere zu kennen. Zur Sicherung der Abstammung sind deshalb Maßnahmen zu ergreifen, die einerseits eine Kennzeichnung der Tiere sowie die Abstammung dokumentieren, idealerweise in einem für die Züchter (online) zugänglichen Zuchtbuch.

### **Herdbuchzucht entsprechend dem Tierzuchtgesetz**

Bei den über das Tierzuchtgesetz erfassten Tierarten wie Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine gibt es Zuchtverbände, die diese Zuchtbücher führen und damit die Abstammung (Pedigree) dauerhaft führen.

Durch eine Pedigree-Analyse oder auch durch die Analyse der Genfrequenzen (DNA) lässt sich der Inzuchtzuwachses innerhalb einer Rasse verfolgen.

**Die Mitgliedschaft der Züchter/innen in Zuchtverbänden und die Herdbuchzucht sind die besten Voraussetzungen für eine geordnete Erhaltungszucht bei gefährdeten Nutzierrassen.**

Gemeinsam mit den Zuchtverbänden werden in den Herdbuchbetrieben desweiteren Leistungsprüfungen entsprechend der Zuchtziele durchgeführt, die auch für Auswertungen und Vergleiche zwischen den Tieren von Bedeutung sind. Die Zuchtorganisationen können auch bei der Anlage von Kryoreserven zur Sicherung der Genetik unterstützend auf die Erhaltungszucht einwirken.

### **Herdbuchähnliche Zucht bei Geflügel und Kaninchen** *(nicht im Tierzuchtgesetz erfasst)*

Bei Geflügel und Kaninchen gibt es Zuchtbücher, die sich nur eingeschränkt für die Abstammungssicherung (Populationsgenetische Berechnungen) eignen.

Eine Mitgliedschaft in den Zucht- und Sondervereinen ist eine gute Möglichkeit an



*Ausstellungsraum eines Kleintierzuchtverbandes mit Geflügel und Kaninchen*

*Foto: Feldmann*

Leistungsprüfungen und an Ausstellungen zur Bewertung der äußeren Eigenschaften (Exterieur, Phänotyp) von Tieren, teilzunehmen. Gerade Ausstellungen können die Vernetzung der Züchter und damit die Erhaltungszucht der gefährdeten Rassen fördern.

Weitergehende Leistungsprüfungen (z. B. Gewicht, Legeleistung) können durch den Züchter selbst durchgeführt werden und sind wichtig für die grundsätzliche Leistungsfähigkeit der Nutztiere außerhalb der reinen Schau-Zuchten.

Einfache oder komplexe (mit Leistungserfassung und Zuchtbuch) Konzepte der verschiedenen Zuchtringe tragen in besonderer Weise zur Vermeidung von Inzucht, insbesondere beim Geflügel bei.

## 11. Erhaltungszucht und Leistungszucht ist (k)ein Gegensatz

Durch die Formulierung eines Zuchtziels und damit auch mit der Erhebung von Leistungsdaten wird die Ausrichtung (Selektion) der Zucht auf bestimmte Leistungen (Milch, Fleisch, Eier, Wolle) möglich.

Zucht, insbesondere Zucht auf einzelne Leistungen, bedeutet aber gleichzeitig Änderung der Genzusammensetzung und damit des Genpools einer Rasse. Man könnte deshalb annehmen, dass eine Leistungszucht mit einer Erhaltungszucht keinesfalls vereinbar wäre. Dies ist jedoch nur dann der Fall, wenn die Leistungen der Rasse und die Zuchtziele nicht aufeinander abgestimmt sind und eine Leistungszucht ohne Berücksichtigung der Inzucht sehr intensiv und einseitig durchgeführt wird.

Eine Selektion zur Erhaltung und Verbesserung der ursprünglichen Nutzungseigenschaften (z. B. ruhiges Temperament bei den ursprünglich auch als Arbeitstier eingesetzten Rinderrassen) oder zur Erreichung eines für die Erhaltung wichtigen Zuchtzieles (z. B. Gesundheit, Robustheit) widersprechen einer Erhaltungszucht nicht.

Es ist notwendig, die Zuchtziele der gefährdeten Rassen entsprechend ihren früheren und heutigen gewünschten Eigenschaften so zu formulieren, dass die Erhaltung des Genpools möglich ist, Tierwohlaspekte berücksichtigt werden und eine positive Leistungsentwicklung erreicht werden kann.

In den meisten Fällen ist es *nicht* sinnvoll, in einem Erhaltungszuchtprogramm den Leistungszielen und der Leistungsentwicklung der großen Wirtschaftsrassen nachzueifern.

**Es müssen Zuchtziele und Leistungsprüfungen vorgegeben werden, die den gefährdeten Rassen ausreichende Nischen zum Überleben erschließen.**

## 12. Etablierung von Erhaltungszuchtprogrammen in der Herdbuchzucht

Um ein Erhaltungszuchtprogramm in die Zucht einer gefährdeten Nutztierassen einzuführen und zu etablieren, bedarf es genauer Kenntnisse zur Zuchtgeschichte und zum Zuchtgeschehen der jeweiligen Rasse. Jede Rasse hat diesbezüglich ganz unterschiedliche Voraussetzungen und auch die Struktur der Züchter/innen ist mitunter verschieden.

**Für jede Nutztierasse muss ein individuelles, rasseangepasstes Erhaltungszuchtprogramm erarbeitet werden.**

### Wichtige Parameter für ein individuelles Erhaltungszuchtprogramm:

- Recherche zur Zuchthistorie der Rasse durchführen
- Gründertiere der Rasse identifizieren
- Stärkung der Herdbuchzucht durch Motivation und Beteiligung vieler Züchter/innen
- Bildung eines Rassebeirates/-ausschusses für jede gefährdete Rasse aus Züchtern, Interessensgemeinschaften, Zuchtorganisationen, Wissenschaft, GEH, Besamungsorganisationen etc.
- Erstellung von Informationsmaterialien u. Beratungsangeboten für Züchter
- Etablierung von Erhaltungszuchten im Bereich von Beweidungsprojekten, Naturschutzarbeit, Biosphärenreservaten etc.
- Aufbau bzw. Stärkung der Vermarktung
- Einbindung von Wissenschaft und Forschung bei weitergehenden Fragen



*Bei der Vermarktung ist es wichtig, die Nutztierasse auch namentlich zu benennen, von der Produkte angeboten werden*

*Foto: Feldmann*

### 13. Checkliste für die praktische Erhaltungszucht bei Säugetieren

Die praktische Erhaltungszucht ist Aufgabe jedes einzelnen Züchters/in. Dabei trägt er/sie die Verantwortung für die eigene Herde innerhalb der gesamten Zuchtpopulation mit folgenden Aufgaben:

- Zuchttiere entsprechend der möglichen Spielräume im Zuchtziel auswählen
- Verhinderung unkontrollierter Kreuzungen (Herdenmanagement)
- Berücksichtigung der Inzucht bei der Anpaarungsplanung
- Kein übermäßig starker Einsatz eines einzelnen Vatertieres
- Gleichmäßige genetische Präsenz der Vater- und Mutterlinien in der Herde
- Züchterisch genutzte Nachzucht von einzelnen Muttertieren begrenzen
- Zahl der erzeugten Vollgeschwister begrenzen
- Verlängerung des Generationsintervalls, d. h. Zuchttiere in der Herde so lange wie möglich halten und erst in höherem Alter durch eigene Nachzucht ersetzen zur Verringerung des Inzuchtzuwachses und der genetischen Drift
- Keine einseitige Selektion auf Eigenschaften, aber konsequente Ausscheidung von Erbfehlern
- Betriebliches Gesundheitsmanagement, hoher Gesundheitsstatus der Herde und Seuchenschutz zur Erhaltung des Tierbestandes
- Beteiligung an Schauen und Ausstellungen zur Werbung für die Rasse
- Gegebenenfalls Produkt-Vermarktung mit Hinweis auf die bedrohte Rasse und ihre besonderen Eigenschaften
- Bei Zuchttierverkauf Herdbuchbetriebe bevorzugen, beziehungsweise neue Herdbuchzüchter gewinnen



*Zuchtsau der Rasse Angler Sattelschwein beim Säugen der Ferkel im Auslauf der Schweineanlage*  
*Foto: Feldmann*

## 14. Praktische Erhaltungszucht bei Geflügel

### Erfassung der Verwandtschaft

Die Zucht der Geflügelrassen (Huhn, Gans, Ente, Pute, Tauben) weicht von der Organisation her deutlich von der Zucht von Säugetieren ab, da es sehr schwierig ist, die verwandtschaftlichen Informationen über die mütterliche Abstammung zu erfassen.

Bei Hühnern, die meist in Gruppen gehalten werden, ist es sehr aufwendig, die Küken einer bestimmten Mutter zuzuordnen, sofern nicht mit sogenannten Fallnestern gearbeitet wird. Bei diesen Nestern wird der Ausgang aus dem Nest für die Henne automatisch verriegelt. Der Züchter muss entsprechend alle 1-2 Stunden die Nester kontrollieren, das Ei (Brutei) der Henne entsprechend zuordnen und beschriften und schließlich die Henne wieder freilassen. Da dies sehr zeit- und arbeitsintensiv ist, wird die Fallnestkontrolle nur sehr selten in der Hühnerhaltung durchgeführt. Die Konstruktion eines sogenannten elektronischen Fallnestes mit der Möglichkeit der Zuordnung des Eies zu einer Henne durch Erfassung der Uhrzeit über Transponder an der Henne oder optische Erfassung der Henne und danach freier Austritt der Henne aus dem Legenest ist in Erprobungsphase und bisher äußerst kostenintensiv.



*Deutscher Sperberhahn  
Foto: Feldmann*

Bei den meisten Geflügelzüchtern/innen lässt es sich realisieren, dass der Vater (Hahn) für die Gruppe bekannt ist, indem während der Phase der Bruteisammlung jeweils nur ein männliches Zuchttier in der Herde ist. Die verschiedenen Zuchtparameter (Berechnung der Inzucht) werden dann entsprechend über den gesamten Zuchtschlag berechnet, der bei Hühnern in der Regel aus einem Hahn und vier bis fünf Hennen besteht.



*Eine Schar  
weißer Krüper  
suchen das  
schützende  
Dickicht im  
Auslauf auf*

*Foto:  
Milerski*

## Herdbuchähnliche Struktur bei Gänsen

Für verschiedene Gänserassen wurden bereits anerkannte herdbuchähnliche Zuchtbücher mit gezielter Zuchtplanung eingeführt (Herdbuchverein Diepholzer Gans e.V., Stammbuch Lippegans e.V., Herdbuch Leinegans e.V.). Diese Vereine verwalten die Tiere, erfassen die Abstammungen etc. und stellen jeweils neuen Zuchtpaare zusammen. Hier ist es insgesamt einfacher, da Gänse meist paarweise



*Für Diepholzer Gänse (li.) als auch für Leinegänse existieren Herdbuchvereine  
Fotos: Milerski, Feldmann*

monogam gehalten werden und die Abstammungen dadurch eindeutiger sind. Zudem werden Gänse deutlich älter als Hühner und ein einmal zusammengestelltes Brutpaar kann viele Jahre gemeinsam Gössel ausbrüten und aufziehen.

## Erfassung von Leistungsdaten beim Geflügel

Auch wenn sich die Organisation einer vollständigen Zuchttiererfassung beim Geflügel schwierig gestaltet, sollte versucht werden, grundsätzlich alle Maßnahmen, die bei Säugetieren angebracht sind (Abstammungserfassung, Inzuchtzuwachs, Einkreuzungen etc.) zu berücksichtigen. Die Leistungserfassung wird meist in der Eigenverantwortung der einzelnen Züchter durchgeführt mit Erfassung von Legeleistungen und Bruteigewichten. Auch eine zeitlich begrenzte Erfassung z.B. nur während der Phase der Bruteisammlung kann schon viele wichtige Hinweise über die Leistung des Zuchtstammes geben und mit dem Zuchtziel der jeweiligen Rasse verglichen werden.



*Ein Zuchtstamm Ostfriesischer Möwen findet im Rahmen einer Ausstellung viel Interesse (li.) – Hahn der Rasse Ramelsloher in weiß Fotos: Feldmann, Milerski*

## Der Zuchtring als Zuchtmethod beim Geflügel

Bei der Hühner- und Putenzucht hat sich die Erhaltungszucht in der Organisation eines Zuchtrings mit Austausch von Hähnen zur Verringerung des Inzuchtzuwachses bewährt. Die Initiative zur Erhaltung alter Geflügelrassen e.V. (IEG) arbeitet hier seit vielen Jahren erfolgreich mit dieser Methode

**Zur Durchführung eines Zuchtrings** benötigt man eine Gruppe von mindestens 11 Züchtern (ZE), die entsprechend den Vorgaben männliche Zuchttiere bzw. Bruteier an den nächsten Züchter weitergeben, die dann im darauffolgenden Jahr in der Zucht eingesetzt werden (*Weigend 1999*).

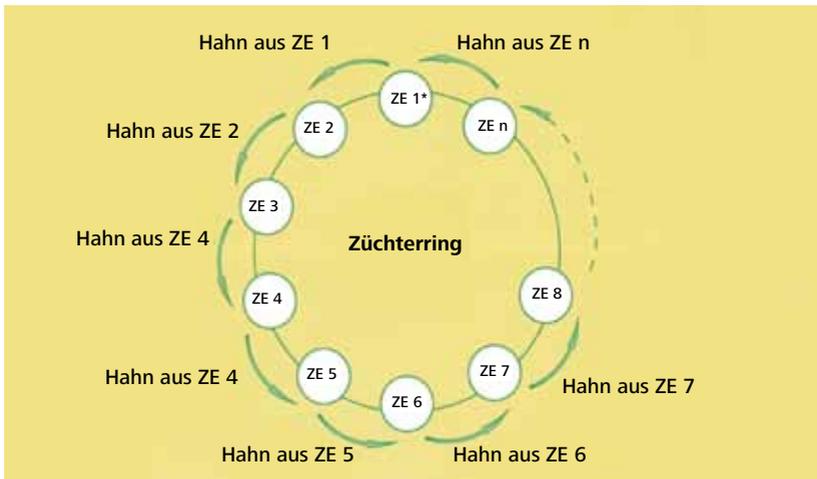


Abbildung: Schema eines Zuchtrings bei Geflügel (ZE = Zuchteinheit)

Bei der Rotation der Hähne im Zuchtring berechnet sich der Inzuchtzuwachs je Generation nach folgender Formel:

$$\Delta F = \frac{3}{(32 \times Nw)} + \frac{1}{(32 \times Nm)}$$

### Der Zuchtring für Vorwerkhühner

Seit über 20 Jahren existiert der Zuchtring für Vorwerkhühner mit der Vorschrift, dass die erste Brut mit den fremden Bruteiern bestritten und daraus der Hahn für das nächste Jahr selektiert wird. Die zweite und dritte Brut wird mit eigenen Bruteiern durchgeführt und daraus mindestens acht Hühner gezogen, wovon die besten ausgewählt und für die Zucht im nächsten Jahr verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter: [www.erhaltungszucht-gefluegel.de](http://www.erhaltungszucht-gefluegel.de)



Das Logo des Erhaltungszuchtrings Vorwerkhuhn, Quelle: IEG e.V.

## 15. Staatliche Fördermaßnahmen für gefährdete Nutzierrassen

Fördermaßnahmen für gefährdete Nutzierrassen werden in Deutschland gemäß der ELER-Verordnung durch die jeweiligen Bundesländer umgesetzt. Insgesamt werden derzeit 74 Maßnahmen für 45 verschiedene Rassen der Tierarten Pferd, Rind, Schwein, Schaf und Ziege durchgeführt. Hinzu kommen noch zusätzliche Maßnahmen für Kleintiere wie Gans, Ente, Taube, Kaninchen. Züchter/innen können für Herdbuchtiere staatliche Förderung beantragen, sofern sie die jeweiligen Voraussetzungen erfüllen.

**Im Rahmen der einzelnen Länderprogramme können folgende Unterstützungen gewährt werden** (Quelle: [www.tgrdeu.de](http://www.tgrdeu.de)):

- Prämien für gehaltene Zuchttiere
- Wurfprämien
- Fohlenprämien
- Aufzuchtprämien
- Ankaufprämien für Tiere
- Unterstützungen für Züchtervereinigungen
- Bezuschussung der Gewinnung und Konservierung von Spermia- und Embryonen zum Gebrauch und zur Konservierung

## 16. Aktuelle Hindernisse zur Etablierung einer Erhaltungszucht

Die Idee zur Etablierung einer geregelten Zuchtmethod für kleine und gefährdete Populationen besteht seit vielen Jahren, folgende Schwierigkeiten sind zu erkennen:

- Fehlende Möglichkeit von Populationsanalysen zur sicheren Bestimmung der Gefährdungssituation aufgrund von Abstammung, Ne-Berechnung, Verwandtschaftsgrad, Inzuchtberechnung, Linienzucht, Rotationszucht etc..
- Die föderale Zuchtstruktur in Deutschland behindert eine bundesweite Erhaltungszucht. So sind Zuchtbücher der Landeszuchtverbände nicht bzw. nicht vollständig vernetzt, eine länderübergreifende, individuelle Zuchtberatung fehlt.
- Nicht alle Bundesländer bieten Zuchtbücher und Betreuung für alle Nutzierrassen an.
- Rassespezifische Erhaltungszuchtprogramme fehlen bei vielen Nutzierrassen
- Es fehlt eine Charakterisierung und Forschung zu den Eigenschaften der gefährdeten Nutzierrassen
- Förderprogramme für gefährdete Nutzierrassen stellen hohe Anforderungen an die Tierhalter (unter anderem eine 5-jährige Bindung)
- Die Unterstützung und Beratung der Züchter/innen bezüglich Erhaltungszuchtmaßnahmen ist aufwendig und kann von den Zuchtverbänden und Interessensgruppen nicht unentgeltlich geleistet werden.

## 17. Fazit und Schlussbetrachtung

Seit dem Jahr 1975 ist in Deutschland keine Nutztier rasse mehr ausgestorben – eine immense Leistung, die oftmals auf einzelne Züchter und Züchterinnen zurückgeht, die sich ihrer speziellen Rasse besonders verbunden fühlten und beharrlich weiterzuchteten, auch wenn dies oftmals kritisch beobachtet wurde und mitunter zu wirtschaftlichen Engpässen führte.

Dass sich heute bei vielen Nutztier rassen die Bestandszahlen wieder erholt haben, ist den einzelnen Zuchtverbänden und der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH) zu verdanken, die viel Öffentlichkeitsarbeit und Koordination geleistet haben, um weitere engagierte Züchter/innen für die Haltung dieser Nutztier rassen zu gewinnen.

Die Erhaltung gefährdeter Nutztier rassen als lebende Populationen ist eine Herausforderung für alle beteiligten Züchter/innen, Interessensgemeinschaften und Tierzuchtverbände. Gilt es doch die Anforderungen der rassespezifischen Erhaltungszuchtprogramme auf den Höfen und in den Ställen umzusetzen.

Die Erfassung der Abstammung = Herdbuchzucht und Berechnung des Inzuchtzuwachses sind wichtige Voraussetzungen um die genetische Diversität innerhalb der Nutztier rasse zu erhalten.

Es ist notwendig eine moderate Zucht auf bestimmte Leistungskriterien entsprechend des Zuchtziels abzustimmen um auch die wirtschaftliche Nutzung der Nutztier rassen sicher zu stellen und den Züchtern/innen ein Einkommen zu ermöglichen.

In besonderer Weise bieten sich heutzutage die alten Nutztier rassen auch im Sinne von Systemdienstleistungen wie etwa Pflegemaßnahmen im Naturschutz und extensiven Tierhaltungsformen an. Dazu bedarf es auf der einen Seite engagierte Züchter/innen, die die hervorragenden Eigenschaften dieser Nutztier rassen wie Robustheit, Genügsamkeit, Langlebigkeit und die besondere Qualität der Produkte schätzen und auf der anderen Seite Verbaucher/innen, die diese Produkte zu entsprechenden Preisen kaufen und nachfragen.



*Milchkühe  
der Rasse  
Angler Rinder  
beim Weide-  
austrieb*

*Foto:  
Feldmann*

*Machen Sie mit - Unser Motto:*

*„Erhalten durch Aufessen - Erhalten durch Nutzen“*

*zur Sicherung der Vielfalt in der Landwirtschaft*



## 18. Literatur, Quellennachweis

**GEH (2014):** Ein verbessertes Einstufungsverfahren für den Grad der Gefährdung, <http://g-e-h.de/index.php/die-geh1/kriterien-rote-liste>

**GEH (2019):** Rote Liste der gefährdeten Nutztierassen, <http://g-e-h.de/index.php/die-geh1/rote-liste>

**Convention on Biological Diversity (1992):** <https://www.cbd.int/convention/>

**BLE (2018):** Einheimische Nutztierassen in Deutschland und Rote Liste der gefährdeten Nutztierassen 2017, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, <https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Landwirtschaft/RoteListe.html>

**Wright S. (1922):** Coefficients of Inbreeding and Relationship. In: The American Naturalist. Band 56, 1922, S. 330–338

**Weigend S., Güntherschulze J., Günther F., Titze R. und E. (1999):** Erhaltungszucht bei Vorwerkhühnern Ein Modellprojekt zur Erhaltung seltener Geflügelrassen, [https://www.erhaltungszuchtgefuegel.de/fileadmin/user\\_upload/Vorwerkhuhn/pdf/Archiv/1999\\_Arche\\_Nova\\_Vorwerk\\_artikel.pdf](https://www.erhaltungszuchtgefuegel.de/fileadmin/user_upload/Vorwerkhuhn/pdf/Archiv/1999_Arche_Nova_Vorwerk_artikel.pdf)

**IEG (2019):** Initiative zur Erhaltung alter Geflügelhaltung, <https://www.erhaltungszuchtgefuegel.de>

**TGRDEU (2019):** Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland, <https://tgrdeu.genres.de/foerderung/index>

**BMELV (2008):** Tiergenetische Ressourcen in Deutschland – Nationales Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen in Deutschland, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, [https://www.genres.de/fileadmin/SITE\\_GENRES/downloads/publikationen/nationales\\_fachprogramm\\_tgr\\_deu.pdf](https://www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/publikationen/nationales_fachprogramm_tgr_deu.pdf)



*Biodiversität - Lebenderhaltung - Genetische Vielfalt - Kulturgut - Rote Liste - Kryoreserve*



Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH)  
Walburger Str. 2, 37213 Witzhausen, Telefon: 05542-1864, Mail: [info@g-e-h.de](mailto:info@g-e-h.de)  
[www.g-e-h.de](http://www.g-e-h.de)