

**Projektleitung:** Dr. Inga Tiemann in Zusammenarbeit mit Dr. Mareike Fellmin  
(vom 11.02.2013 bis 26.07.2017)  
Dr. Mareike Fellmin (vom 27.07.2017 bis Projektende)  
Bund Dt. Rassegeflügelzüchter e.V. (BDRG),  
hier Bruno-Dürigen-Institut bzw. Wissenschaftlicher Geflügelhof  
des BDRG (WGH) Am Landwirtschaftsmuseum 10  
41569 Rommerskirchen

## **Abschlussbericht eines Modell- und Demonstrationsvorhabens im Bereich der Biologischen Vielfalt**

**Kryoreserve beim Huhn**  
Projektnummer: 10BM016 und -027

### **Berichterstattung und wissenschaftliche Begleitung:**

Institut für Nutztiergenetik des Friedrich-Loeffler-Instituts  
(ING-FLI)  
Dr. Martina Henning  
Dr. Christine Ehling  
Dr. Steffen Weigend

Hölty Str.10  
31535 Neustadt am Rübenberge

**Zusammenarbeit mit der** Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen  
(GEH)  
Antje Feldmann

Walburger Str. 2  
37213 Witzenhausen

**Laufzeit:** 11.02.2013 bis 30.09.2017

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2810BM016 und 2819BM02

## Inhalt

1	Ziel des Vorhabens .....	1
2	Ablaufplan des Projektes.....	1
3	Ausgewählte Rassen und Methoden.....	4
3.1	Rassen.....	5
3.2	Bruteibeschaaffung .....	7
3.3	Brut und Aufzucht .....	7
3.4	Haltung im WGH.....	8
3.5	Geschlechtsbestimmung .....	10
3.6	Auswahl der Hähne nach molekulargenetischen Methoden.....	10
3.7	Phänotypische Auswahl der Hähne.....	14
3.8	Training und Samengewinnung im ING-FLI .....	14
3.9	Einfrierprotokoll .....	17
3.10	Erfassung der Legeleistung.....	20
3.11	Bestimmung der Eiqualität (äußere Eiqualität).....	21
3.12	Schlachtkörperbewertung.....	22
4	Ergebnisse.....	24
4.1	Ergebnisse der Samengewinnung .....	24
4.2	Samenqualität nach dem Auftauen.....	25
4.3	Legeleistung der potenziellen Schwesterhennen .....	26
4.4	Ergebnisse der Eiqualitätsprüfung (äußere Eiqualität) .....	29
4.5	Ergebnisse der Schlachtkörperbewertung .....	32
5	Zusammenfassende Schlussfolgerungen .....	35
6	Literaturverzeichnis.....	36
7	Anhang.....	37
7.1	Anhang mit zusätzlichen Abbildungen und Tabellen zur Auswahl der Hähne.....	37
7.2	Anhang mit Abbildungen und Tabellen zu Legeleistungs- und Eiqualitätsmerkmalen.....	41
7.3	Vorträge und Berichte der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH) .....	61
7.4	Vorträge und Berichte des WGH .....	63
7.5	Posterpräsentationen.....	64
7.6	Eigene Berichte.....	64
7.7	Zeitungsartikel.....	64
7.8	Besondere Erfolge .....	65

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über den Versuchsablauf, der den Züchtern die Liefertermine für die Bruteier anzeigte.....	3
Tabelle 2:	Liste der Krüperhähne mit ihrem Beitrag zur Gesamtdiversität.....	11
Tabelle 3:	Liste der OFM-Hähne mit ihrem Beitrag zur Gesamtdiversität .....	12
Tabelle 4:	Anzahl der Hähne in der Volierenhaltung Mariensee/ Mecklenhorst (2013 - 2016) .....	15
Tabelle 5:	Anzahl der Hähne der einzelnen Rassen, die für die Schlachtkörperbewertung in der 10. Lebenswoche geschlachtet und zerlegt wurden .....	22
Tabelle 6:	Ergebnisse der Samengewinnung über das gesamte Projekt nach Rassen.....	24
Tabelle 7:	Ejakulatvolumina, Anteil lebender Spermien sowie ihre Beweglichkeit nach dem Auftauen nach Rassen * .....	25
Tabelle 8:	Anzahl der Hennen nach Rassen für die Legeleistungsprüfung (7. Spalte) .....	26
Tabelle 9:	Beginn der Legetätigkeit der im Projekt untersuchten Rassen (LW = Lebenswoche der Hennen) .....	27
Tabelle 10:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse Ostfriesische Möwen .....	29
Tabelle 11:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse Krüper.....	30
Tabelle 12:	Rangierung der Hähne der Westfälischen Totleger nach ihrem Beitrag zur Biodiversität.....	37
Tabelle 13:	Rangierung der Rasse Augsburgener nach ihrem Beitrag zur Biodiversität .....	39
Tabelle 14:	Liste der 34 Deutschen Langschan Hähne, sortiert nach ihrem Beitrag zur Biodiversität .....	40
Tabelle 15:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Sachsenhuhn</b> .....	49
Tabelle 16:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Westfälische Totleger</b> .....	49
Tabelle 17:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Deutsche Langschan</b> .....	50
Tabelle 18:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Augsburger</b> .....	50
Tabelle 19:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Deutsches Lachshuhn</b> .....	51
Tabelle 20:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Sundheimer</b> .....	51
Tabelle 21:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Bergischer Schlotterkamm</b> .....	52
Tabelle 22:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Deutsches Reichshuhn</b> .....	52
Tabelle 23:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Deutsche Sperber</b> .....	53
Tabelle 24:	Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse <b>Rheinländer</b> .....	53
Tabelle 25:	Auswertung der Eigewichte über die Gesamtzahl aller im Projekt gelegten Eier der Rassen Krüper, Ostfriesische Möwe, Westfälische Totleger, Sachsenhuhn, Augsburgener, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsches Lachshuhn, Bergischer Schlotterkamm, Deutsches Reichshuhn, Rheinländer und Deutscher Sperber .....	60
Tabelle 26:	Angeschriebene Züchter innerhalb der GEH .....	62
Tabelle 27:	Phänotypische Auswahl, die durch die GEH unterstützt wurde.....	63

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	<b>Ostfriesische Möwen</b> gold-schwarz-geflockt, silber-schwarzgeflockt.....	5
Abbildung 2:	<b>Krüper</b> in den Farbschlägen, gesperbert, rebhuhnhalzig, schwarz, schwarzweiß-gedoppelt.....	5
Abbildung 3:	<b>Sachsenhuhn</b> schwarz und weiß .....	5
Abbildung 4:	<b>Westfälische Totleger</b> gold und silber .....	5
Abbildung 5:	<b>Augsburger</b> schwarz .....	5
Abbildung 6:	<b>Deutsche Langschan</b> blau-gesäumt, weiß und schwarz.....	5
Abbildung 7:	<b>Deutsches Lachshuhn</b> lachsfarbig .....	6
Abbildung 8:	<b>Sundheimer</b> weiß-schwarzcolumb .....	6
Abbildung 9:	<b>Bergische Schlotterkämme</b> schwarz .....	6
Abbildung 10:	<b>Deutsche Reichshühner</b> rot, weiß und weiß-schwarzcolumbia .....	6
Abbildung 11:	<b>Rheinländer</b> schwarz und rebhuhn-halzig.....	6
Abbildung 12:	<b>Deutsche Sperber</b> gesperbert .....	6
Abbildung 13:	Bruteilagerung im Eierraum und Bruteier in der Brutmaschine am WGH .....	7
Abbildung 14:	Eintagsküken der Ostfriesischen Möwen im Schlupfbrüter .....	8
Abbildung 15:	Gehege mit Stallgebäude der Rasse Deutsche Langschan am WGH.....	9
Abbildung 16:	Volierenhaltung in der VS Mariensee/ Mecklenhorst mit Sachsenhähnen in schwarz, gesperbert und weiß.....	15
Abbildung 17:	Fixierung eines Hahns beim Absamen.....	16
Abbildung 18:	Ausgestülpter Penis mit Spermatropfen nach erfolgreicher Stimulation .....	16
Abbildung 19:	Abfüllen des mit Gefrierschutz versetzten Samens "von Hand" in 0,25 ml Straws und "Aufracken" der Straws für den Einfrierautomaten.....	17
Abbildung 20:	Teilstücke eines Deutschen Langschan Hahnes: Brust (oben) sowie die Oberschenkel links und rechts, die Unterschenkel links und rechts, Flügel und Flügelspitzen sowie die freigelegten Brustmuskeln links und rechts .....	23
Abbildung 21:	Schlachtkörper eines Deutschen Langschan Hahnes .....	23

## Übersichtsverzeichnis

Übersicht 1:	Protokoll zum Tiefgefrieren und Auftauen von Hahnensperma .....	19
--------------	---	----

## Grafik-Verzeichnis

Grafik 1:	Neighbor Joining Tree/ Baum von 21 Krüper Hähnen.....	11
Grafik 2:	Neighbor Joining Tree/ Baum von 42 OFM-Hähnen.....	12
Grafik 3:	Phylogenetischer Baum über alle 12 bearbeiteten Rassen, erstellt anhand von Mikrosatellitenanalysen (DNA-Abschnitten), der die verwandtschaftliche Nähe aller für die Kryoreserve herangezogenen Hähne darstellt. Jede Buchstaben-/Zahlenkombination repräsentiert einen Hahn, die Farben mit Buchstaben stellen jeweils die Rassen dar (im Uhrzeigersinn SA=Sachsenhühner, WT=Westfälische Totleger, DS=Deutsche Sperber, BS=Bergische Schlotterkämme, KR=Krüper, OFM=Ostfriesische Möwen, AU=Augsburger, RH=Rheinländer, LA=Lachshühner, SUN=Sundheimer, REI=Dt. Reichshühner, LAN=Dt. Langschan).....	13
Grafik 4:	Jährliche Legeleistung der im Projekt untersuchten Rassen - dargestellt ist die im Rassestandard angegebene Legeleistung (gesamte Höhe der Säule) und die tatsächlich erreichte Legeleistung in Prozent (dunkelgrüne Säule) .....	28
Grafik 5:	Vergleich von Lebend- und Schlachtgewicht der Hähne der Rassen Augsburger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsche Lachshühner, Bergische	

	Schlotterkämme, Deutsche Reichshühner, Rheinländer und Deutsche Sperber in der 10. Lebenswoche .....	32
Grafik 6:	Ergebnisse der einzelnen Teilstücke der Schlachtkörper von den Rassen Augsbürger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsche Lachshühner, Bergische Schlotterkämme, Deutsche Reichshühner, Rheinländer und Deutsche Sperber in der 10. Lebenswoche .....	33
Grafik 7:	Neighbor Joining Tree/ Baum von 48 Hähnen der Rasse Westfälische Totleger .....	37
Grafik 8:	Neighbor Joining Tree/ Baum von 11 Hähnen der Rasse Augsbürger .....	38
Grafik 9:	Neighbor Joining Tree/ Baum von 34 Hähnen der Deutschen Langschan Population .....	39
Grafik 10:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Krüper</b> Hennen [n = 7] über die gesamte Legeperiode .....	41
Grafik 11:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Ostfriesischen Möwen</b> [n = 14] über die gesamte Legeperiode.....	42
Grafik 12:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Sachsenhühner</b> [n = 19] über die gesamte Legeperiode .....	42
Grafik 13:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Augsbürger</b> [n = 6] über die gesamte Legeperiode .....	43
Grafik 14:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Deutschen Langschan</b> [n = 21] über die gesamte Legeperiode.....	43
Grafik 15:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Sundheimer</b> [n = 12] über die gesamte Legeperiode .....	44
Grafik 16:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Deutschen Lachshühner</b> [n = 12] über die gesamte Legeperiode.....	44
Grafik 17:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Deutschen Reichshühner</b> [n = 11] über die gesamte Legeperiode.....	45
Grafik 18:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Bergischen Schlotterkämme</b> [n = 10] über die gesamte Legeperiode.....	45
Grafik 19:	Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der <b>Deutschen Sperber</b> [n = 20] über die gesamte Legeperiode.....	46
Grafik 20:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Krüper</b> .....	47
Grafik 21:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Ostfriesische Möwen</b> .....	47
Grafik 22:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Sachsenhühner</b> .....	47
Grafik 23:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Augsbürger</b> .....	47
Grafik 24:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Deutsche Langschan</b> .....	47
Grafik 25:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Sundheimer</b> .....	47
Grafik 26:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Deutsche Lachshühner</b> .....	48
Grafik 27:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Deutsche Reichshühner</b> .....	48
Grafik 28:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Bergische Schlotterkämme</b> .....	48
Grafik 29:	Eianzahlen Einzelhennen <b>Deutsche Sperber</b> .....	48
Grafik 30:	Eigewichtsentwicklung <b>Krüper</b> .....	54
Grafik 31:	Eigewichtsentwicklung <b>Ostfriesische Möwen</b> .....	54
Grafik 32:	Eigewichtsentwicklung <b>Sachsenhühner</b> .....	55
Grafik 33:	Eigewichtsentwicklung <b>Westfälische Totleger</b> .....	55
Grafik 34:	Eigewichtsentwicklung <b>Deutsche Langschan</b> .....	56
Grafik 35:	Eigewichtsentwicklung <b>Augsbürger</b> .....	56
Grafik 36:	Eigewichtsentwicklung <b>Deutsche Lachshühner</b> .....	57
Grafik 37:	Eigewichtsentwicklung <b>Sundheimer</b> .....	57
Grafik 38:	Eigewichtsentwicklung <b>Bergische Schlotterkämme</b> .....	58
Grafik 39:	Eigewichtsentwicklung <b>Deutsche Reichshühner</b> .....	58
Grafik 40:	Eigewichtsentwicklung <b>Deutsche Sperber</b> .....	59
Grafik 41:	Eigewichtsentwicklung <b>Rheinländer</b> .....	59

## **1 Ziel des Vorhabens**

Das Nationale Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen in Deutschland (Stand 2008) weist im Kapitel 4.1.2 Geflügel darauf hin, dass die Geflügelindustrie derzeit keine Notwendigkeit darin sieht, nicht wirtschaftlich genutzte Hühnerrassen aus dem Hobbybereich in kommerzielle Zuchtprogramme zur genetischen Anpassung der Tiere an geänderte Haltungsbedingungen einzubeziehen. Der langfristige Beitrag zur genetischen Diversität dieser Rassen ist allerdings gegenwärtig nicht abzuschätzen. Maßnahmen zur Kryo-(Tiefgefrierkonservierung) von Geflügelsperma waren bis dato in der Bundesrepublik nicht bekannt. So ist dieses MuD-Vorhaben als vorsorgliche Maßnahme zu sehen.

Ziel dieses Vorhabens war es, Hahnensperma von 15 möglichst unverwandten Hähnen aus 12 gefährdeten Hühnerrassen in einer Kryoreserve zu konservieren. Dabei wurde Hahnensperma gewonnen, in flüssigem Stickstoff bei  $-196^{\circ}\text{C}$  eingefroren, um durch den Erhalt der aktuellen Genetik spezifischer Rassen und langfristig einem möglichen Genverlust durch die Aufgabe von Zuchten entgegenzuwirken. Die Kryocontainer befinden sich im Institut für Nutztiergenetik des Friedrich-Loeffler-Instituts (wissenschaftliche Begleitung) in Neustadt-Mariensee in den Räumlichkeiten der Deutschen Genreserve landwirtschaftlicher Nutztiere. Pro Projektjahr sollten Hähne von 4 Rassen im Wissenschaftlichen Geflügelhof des BDRG (WGH) (Projektnehmer) aufgezogen, dann nach Mariensee/Mecklenhorst gebracht, dort nach Training mehrfach abgesamt und anschließend an interessierte Züchter zurückgegeben werden.

Die am WGH erfassten Merkmale dienen der Ergänzung der Rassenbeschreibung, um ein umfassendes Bild über das Leistungsvermögen der nicht mehr primär landwirtschaftlich genutzten Hühnerrassen zu bekommen.

## **2 Ablaufplan des Projektes**

Im ersten Projektjahr sollten vier Legerassen, im zweiten Jahr vier Fleischrassen und im dritten Projektjahr vier Zweinutzungsrasen einbezogen werden. Um möglichst viele unverwandte Hähne einer Rasse zu bekommen, war es notwendig, dass sich viele verschiedene Züchter an dem Projekt beteiligten. Seitens des WGHs wurde hier der Kontakt über die entsprechenden Sondervereine für die jeweiligen Rassen gesucht. Alle 12 Sondervereinsvorsitzenden wurden telefonisch kontaktiert und in einem persönlichen Gespräch wurde das Projekt vorgestellt und um Unterstützung gebeten. Um zusätzlich Werbung für das Projekt machen zu können, wurde ein Informationsflyer erstellt, der alle wichtigen Aspekte beinhaltet, vor allem, zu welchem Zeitpunkt die Bruteier am WGH ankommen mussten, um am Projekt

teilzunehmen (Tabelle 1). Dieser Flyer wurde den Sondervereinen zur Weitergabe an ihre Züchter zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden die Flyer bei allen Führungen und Vorträgen sowie Ausstellungen verteilt. Außerdem wurden auf Rassegeflügelausstellungen ganz gezielt Informationsflyer an den Ausstellungskäfigen der jeweiligen Rassen angebracht, um die Züchter zum Mitmachen zu animieren. Zusätzlich wurden Berichte erstellt und in den Fachorganen des BDRG der „Geflügelzeitung“ und „Geflügel-Börse“ sowie der Zeitschrift „ARCHE NOVA“ (Fachorgan der Gesellschaft zur Erhaltung alter Nutztierassen e. V. (GEH)) veröffentlicht. Ergänzend rief die GEH ebenfalls postalisch und bei Workshops und Jahreshauptversammlungen ihre Züchter auf, sich an dem Projekt zu beteiligen und informierte diese auch regelmäßig über den Fortgang des Projektes. Eine Liste über die Vorträge bei den Züchtern und Publikationen des WGH liegt im Anhang 7.4 bis 7.7 vor. Eine Übersicht über die von der GEH angeschriebenen Züchter und über Vortragstätigkeiten der GEH zum Projekt findet sich im Anhang 7.3. Der dafür nötige Aufwand ist auch in der Tabelle 8 im Ergebnisteil 4.3 durch den WGH dokumentiert.

In jedem Jahr konnten (s.o.) zwei Durchgänge mit jeweils zwei Rassen organisiert werden, deren Hähne für 3 bis 4 Monate in der Versuchsstation des ING-FLI zum Absamen verblieben. Die gewonnenen Samenportionen sollten entsprechend der für dieses Projekt zwischen dem Friedrich-Loeffler-Institut und dem BDRG geschlossenen Kooperationsvereinbarung der Deutschen Genbank landwirtschaftlicher Nutztiere zugeordnet werden.

Die Hähne des letzten Durchganges (DG 6) wurden Anfang Dezember 2016 wieder zum WGH zurückgebracht. Die Hennen blieben bis zum Ende des Projekts im September 2017 dort, da die Ermittlung der Legeleistung der potenziellen Schwesterhennen erst jeweils nach der 25. Lebenswoche mit Legebeginn beginnen konnte und bis zum Sommer 2017 andauerte.

Tabelle 1: Übersicht über den Versuchsablauf, der den Züchtern die Liefertermine für die Bruteier anzeigte

	Stichtag* Durchgang (DG)	Rasse	Farbschlag
1. Projektjahr (Legerassen)	10.05.2013 DG 1	<b>Krüper</b>	gesperbert, rebhuhnhalzig, schwarz, schwarz-weiß-gedobbelt, weiß
		<b>Ostfriesische Möwen</b>	gold-schwarzgeflockt, silber- schwarzgeflockt
	24.01.2014 DG 2	<b>Sachsenhühner</b>	gesperbert, schwarz, weiß
		<b>Westfälische Totleger</b>	gold, silber
2. Projektjahr (Fleischrassen)	23.05.2014 DG 3	<b>Augsburger</b>	schwarz
		<b>Deutsche Langschan</b>	blau-gesäumt, schwarz, weiß
	23.01.2015 DG 4	<b>Deutsche Lachshühner</b>	lachsfarbig
		<b>Sundheimer</b>	weiß-schwarzcolumbia
3. Projektjahr (Zweinutzung)	22.05.2015 DG 5	<b>Bergische Schlotterkämme</b>	gesperbert, schwarz, schwarz- gelb-gedobbelt, schwarz-weiß- gedobbelt
		<b>Deutsche Reichshühner</b>	gestreift, rot, weiß, weiß-schwarzcolumbia
	29.01.2016 DG 6	<b>Deutsche Sperber</b>	gesperbert
		<b>Rheinländer</b>	blau-gesäumt, gesperbert, weiß rebhuhnhalzig, schwarz, silberhalzig

\*Tag, an dem die Bruteier im WGH vorliegen sollten

### **3 Ausgewählte Rassen und Methoden**

Die Auswahl der im Projekt untersuchten Hühnerrassen erfolgte durch den Arbeitskreis Kleintiere des Fachbeirates für Tiergenetische Ressourcen. Als Grundlage wurde die auf einem Monitoring basierende Liste einheimischer gefährdeter Geflügelrassen in Deutschland („Rote Liste“ der BLE) herangezogen. Insgesamt wurden 12 Rassen mit entsprechenden Farbschlägen (siehe Tabelle 1) in das zunächst 3jährig konzipierte Projekt aufgenommen. Diese Rassen stammten aus den drei Nutzungsrichtungen Lege-, Fleisch- und Zweinutzungs- rassen. Im ersten Projektjahr wurden vier Legerassen (Ostfriesische Möwen, Krüper, Westfälische Totleger und Sachsenhühner), im zweiten Projektjahr die Fleischrassen (Augsburger, Deutsche Langschan, Sundheimer und Deutsche Lachshühner) sowie im dritten Projektjahr die Zweinutzungshühner (Bergische Schlotterkämme, Deutsche Reichshühner, Rheinländer und Deutsche Sperber) untersucht.

Im Hobby- und Freizeitbereich, in dem diese Tiere gehalten werden, werden nicht systematisch die Merkmale bei der Auswahl von Zuchttieren berücksichtigt, die in der früheren landwirtschaftlichen Nutzung bedeutsam waren. Vielmehr geht es um das Exterieur, die dem Züchter im Wettbewerb um die „schönsten“ Tiere innerhalb der Rassen auf den Geflügelschauen gute Chancen für einen Preis einräumen. Hobbyzüchter erwirtschaften üblicherweise kein (Zusatz-)Einkommen über die Geflügelhaltung. Trotz dieser Entwicklung stellen die ausgewählten Rassen eine Genressource da, deren Wert sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abschätzen lässt. Das Anlegen der Genreserve ist daher als vorsorgliche Maßnahme zu betrachten. Die Haltungskapazitäten sowie der Ablauf der Samengewinnung und Kryokonservierung führte bei der Planung des Vorhabens dazu, dass für jeden der sechs Durchgänge (zwei Durchgänge pro Jahr) zwei Rassen ausgewählt wurden (siehe Tabelle 1).

In den Ablauf des Projektes wurde die Blutentnahme bei allen geschlüpften Küken im Alter von 6 bis 8 Wochen am WGH eingeplant, die von jeweils 2 Mitarbeitern des ING-FLI durchgeführt wurde. Aus diesen Blutproben wurde die DNA isoliert und die Geschlechtsbestimmung mittels PCR sowie eine Genotypisierung der männlichen Tiere an 28 Mikrosatellitengenorten vorgenommen. Diese Ergebnisse mussten jeweils bis zur 26. Lebenswoche vorliegen. Zu dem Zeitpunkt wurden die Hähne zum Absamen für die Genreserve ausgewählt, sowohl nach genotypischen als auch nach phänotypischen Merkmalen.

### 3.1 Rassen

Die ersten vier Rassen für die Durchgänge 1 und 2 sind in ihrer Nutzungsrichtung den **Legerassen** zuzuordnen (Fotos: WGH).



Abbildung 1: **Ostfriesische Möwen** gold-schwarzgeflockt, silber-schwarzgeflockt



Abbildung 3: **Sachsenhuhn** schwarz und weiß



Abbildung 2: **Krüper** in den Farbschlägen, gesperbert, rebhuhnshalsig, schwarz, schwarzweißgedobbelt



Abbildung 4: **Westfälische Totleger** gold und silber

Zu den **Mast- oder Fleischrassen** zählen die nächsten vier Rassen (Fotos: WGH).



Abbildung 5: **Augsburger** schwarz



Abbildung 6: **Deutsche Langschan** blau-gesäumt, weiß und schwarz



Abbildung 7: **Deutsches Lachshuhn** lachsfarbig



Abbildung 8: **Sundheimer** weiß-schwarzcolumb

Obwohl in den letzten Jahrzehnten ebenfalls im Sinne der landwirtschaftlichen Nutzung nicht züchterisch bearbeitet, werden die folgenden vier Rassen zu den **Zweinutzungshühnern** gezählt (Fotos: WGH).



Abbildung 9: **Bergische Schlotterkämme** schwarz



Abbildung 11: **Rheinländer** schwarz und rebhuhn-halsig



Abbildung 10: **Deutsche Reichshühner** rot, weiß und weiß-schwarzcolumbia



Abbildung 12: **Deutsche Sperber** gesperbert

### 3.2 Bruteibeschaftung

Mithilfe der jeweiligen Sondervereine wurde die Bruteinsammlung koordiniert. Die Bruteier wurden entweder vom WGH-Team abgeholt, an Sammelstellen abgegeben, wo viele Züchter Ihre Eier ablieferten, per Post zugesandt oder von den Züchtern persönlich zum WGH gebracht. Es stellte sich heraus, dass alle Sondervereine mit viel Engagement das Projekt unterstützten, so dass trotz der schlechten Zeitpunkte zur Bruteinsammlung (im Januar zu früh im Jahr, viele Hennen legten noch nicht und im Mai sehr spät im Jahr, viele Züchter hatten bereits ihre Zuchtstämme aufgelöst) sehr viele Bruteier zusammenkamen. Die Zielvorgabe von 150 Bruteiern konnte bei allen Rassen erreicht werden

### 3.3 Brut und Aufzucht

Brut und Aufzucht der Tiere für das Projekt erfolgten am WGH in Rommerskirchen, Rhein-Kreis Neuss.

Nachdem alle Bruteier in den Brutmaschinen verbracht waren, wurden die Eier inkubiert. Hierfür wurden sie in der Vorbrut bei einer Temperatur von 37,8°C und einer Luftfeuchtigkeit 53% gebrütet. In den vollautomatischen Brutmaschinen mit Kippvorrichtung mussten die Eier nicht zusätzlich von Hand gewendet werden.

Durch die hohe Bruteianzahl wurden die Brutkapazität am WGH mehr als ausgereizt (Abb. 13). So mussten auch ältere Brutmaschinen wieder aktiviert werden, um die hohe Anzahl an Bruteiern bebrüten zu können.



Abbildung 13: Bruteilagerung im Eierraum und Bruteier in der Brutmaschine am WGH

Zwischen dem 7. und 10. Bruttag wurden die Eier durchleuchtet (geschickt), um unbefruchtete und abgestorbene Eier auszusortieren. Ein zweites Mal wurden die Eier am Tag 18 der Brut geschickt und von der Vorbrut in den Schlupfbrüter umgelegt. Die Einstellungen lagen hier bei

einer Temperatur von 37,5°C und 73% Luftfeuchtigkeit. Es wurde darauf geachtet, dass der Schlupf nach Züchtern und Linien getrennt stattfand, damit die jeweiligen Küken nach dem Schlupf am Tag 21 korrekt zugeordnet werden konnten.



Abbildung 14: Eintagsküken der Ostfriesischen Möwen im Schlupfbrüter

Die Anzahl der unbefruchteten und abgestorbenen Eier sowie die Anzahl der geschlüpften Küken wurden einmal für die Rasse insgesamt sowie für den jeweiligen Züchter und ggf. auch für dessen jeweilige Linie ausgewertet. Diese Einzelergebnisse konnten die Züchter am WGH per Email anfragen ([team@wissenschaftlicher-gefluegelhof.de](mailto:team@wissenschaftlicher-gefluegelhof.de)).

Die geschlüpften Küken wurden über Flügelmarken individuell gekennzeichnet und erfasst und konnten somit den entsprechenden Züchtern zugeordnet werden.

### **3.4 Haltung im WGH**

Für die Aufzucht der Küken in den ersten Lebenstagen standen 7 Kükenboxen zur Verfügung. Diese lassen sich konstant temperieren. Anschließend wurden die Küken in den Stallkomplex mit den überdachten Volieren gesetzt.

Ab einem Alter von ca. 8 Wochen nach vollständiger Befiederung waren die Küken nicht mehr so wetteranfällig und konnten in den Ställen gehalten, die Zugang zu einem Grünauslauf

hatten. In den Ställen waren Sitzstangen und darunter ein Kotbrett angebracht. Außerdem stand Futter und Wasser jederzeit zur freien Verfügung bereit. Bei den Hennen wurden einige Wochen vor Legebeginn zusätzlich eingestreute Nester bereitgestellt.

Auch die Hennen der verschiedenen Rassen waren während der Erfassung der Legeleistung am WGH untergebracht. Die Haltung charakterisierte sich durch begrünte Gehege mit einem kleinen Stallgebäude aus Holz von etwa 6 m<sup>2</sup> Größe (Abb. 15). Zusätzlich stand ein Stallkomplex mit 5 Ställen und je einer angrenzenden überdachten Außenvoliere, hauptsächlich für die Aufzucht der Küken in den ersten Lebenswochen, zur Verfügung. Der Boden der Voliere war aus Beton. Im Institutsgebäude befinden sich zwei weitere Ställe, die Zugang zu Grünland haben.



Abbildung 15: Gehege mit Stallgebäude der Rasse Deutsche Langschan am WGH

Zur Fütterung wurde von der 1. bis 7. Lebenswoche „deuka all-mash A“ und von der 8. Lebenswoche bis zum Legebeginn „deuka all-mash R“ in gekörnter Form gefüttert. Im Verlauf des Projektes wurden die gleichen Futtersorten in Mehlform gefüttert, um Federpicken und Kannibalismus vorzubeugen. Mit Legebeginn wurden alle Hühner mit „VoMiLo LAF“ einem pelletierten Legehennen-Alleinfutter gefüttert. Hähne und Hennen bekamen über den gesamten Projektverlauf das gleiche Futter.

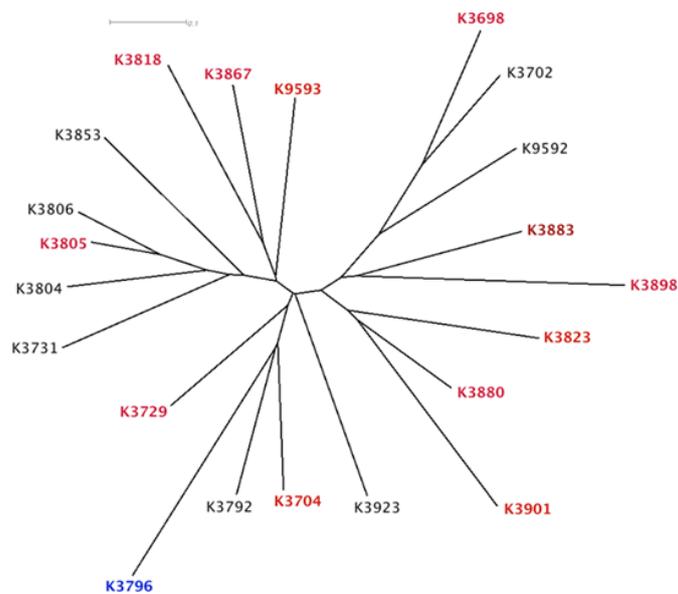
### **3.5 Geschlechtsbestimmung**

Bevor die Küken umgestellt wurden, haben Mitarbeiter des ING-FLI bei den Küken Blutentnahmen an der Flügelvene durchgeführt (6.-8. LW). Aus diesen Blutproben wurde im Labor des ING-FLI DNA isoliert, die zunächst in einer geschlechtsspezifischen PCR für das Sortieren von männlichen und weiblichen Küken herangezogen wurde. Das Geschlecht bei Hühnervögeln wird durch Z und W Chromosomen bestimmt. Die Hennen sind heterogametisch, die DNA der Hähne enthält ZZ-Chromosome. Die Geschlechtsdetermination anhand einer Vollblutprobe umfasst mehrere Schritte. Nach dem Ausfällen der DNA mithilfe der Salzmethode wird die optische Dichte in einem Photometer bestimmt, die extrahierte DNA durchläuft dann eine Agarose-Gelelektrophorese. Anschließend erfolgt die geschlechtsspezifische Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Nach dem Erstellen einer Arbeitslösung wird die entscheidende Sequenz der DNA vielfach kopiert, um jene Endprodukte ebenfalls mit einer Agarose-Gelelektrophorese zu analysieren. Für die landwirtschaftliche Praxis untauglich, erweist sich diese Form der nicht-invasiven Geschlechteridentifikation im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Fragestellungen als geeignete Standardmethode.

### **3.6 Auswahl der Hähne nach molekulargenetischen Methoden**

Das Verfahren zur molekulargenetischen Auswahl wird im Folgenden an den ersten beiden Rassen, die für das Projekt aufgezogen und zum Absamen ins ING-FLI gebracht wurden, beschrieben. Bei allen nachfolgenden Durchgängen wurde auf die gleiche Weise verfahren. Nach der Geschlechtsbestimmung wurden in ersten Durchgang 26 männliche Krüper und 52 männliche Ostfriesische Möwen ausgesucht. Die Hähne wurden im Oktober 2013 anhand von rassespezifischen Merkmalen durch ein Gremium des BDRG/GEH phänotypisch eingestuft (Kat. I - Spitzentiere bis Kat. IV - Tiere, die nicht dem Rassestandard entsprechen), so dass 17 Krüper-Hähne anschließend bezüglich ihres Beitrages zur Biodiversität innerhalb der Rasse getestet wurden. Bei den Ostfriesischen Möwen fand diese Einstufung im November statt, so dass bei gleicher Vorgehensweise 20 Hähne ausgesucht wurden.

Die DNA dieser Tiere wurde mittels PCR an 28 Mikrosatelliten genotypisiert und die Hähne innerhalb jeder der beiden Rassen bezüglich der Höhe ihres Beitrages zur Gesamtdiversität der Rassen anhand der Markerdaten bewertet. Die statistischen Verfahren beruhen auf der Kalkulation „marker estimated kinship“ (MEK) Werte nach Eding et al. (2000) sowie einer phylogenetischen Clusteranalyse nach der „neighbor joining tree“ Methode zur graphischen Darstellung der in eine Distanzmatrix konvertierten MEK (siehe Grafik 1).



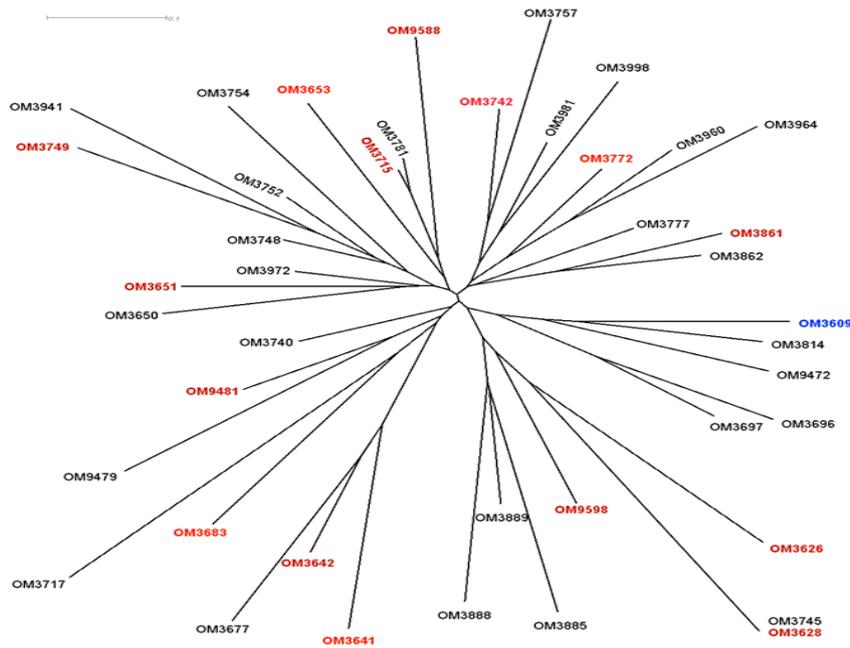
Grafik 1: Neighbor Joining Tree/ Baum von 21 Krüper Hähnen

Grafik 1 zeigt die genetischen Distanzen zwischen den einzelnen Krüperhähnen (basierend auf der Mikrosatellitenanalyse). Die farbig gekennzeichneten Hahnennummern zeigen die Hähne, die am meisten zur Gesamtdiversität der Rasse beitragen, berechnet nach der sogenannten ‚sequential safe set Analyse‘, einer Modifikation der ‚safe set‘ Analyse (Eding et al. 2002). Die Hähne mit den schwarzen Tiernummern liefern keinen zusätzlichen Beitrag zur Diversität. In der folgenden Tabelle (Tabelle 2) sind die Ergebnisse der ‚sequential safe set‘ Analyse zahlenmäßig aufgeführt. Diese Hähne wurden vorbehaltlich einer positiven, dem Rassenstandard entsprechenden Exterieurbeurteilung für die Samengewinnung ausgesucht.

Tabelle 2: Liste der Krüperhähne mit ihrem Beitrag zur Gesamtdiversität

Rank	individual label (Kükennummer)	seq. Safe set contribution C*(i)
1	K 3796	SAFE
2	K 3880	0.6130
3	K 3883	0.3390
4	K 3818	0.2060
5	K 9593	0.1720
6	K 3823	0.1470
7	K 3698	0.1120
8	K 3805	0.1000
9	K 3898	0.0850
10	K 3901	0.0810
11	K 3704	0.0610
12	K 3729	0.0410
13	K 3867	0.0130

Die Grafik 2 zeigt den ‚neighbor joining tree‘ basierend auf genetischen Distanzen innerhalb der Ostfriesischen Möwen (OFM).



Grafik 2: Neighbor Joining Tree/ Baum von 42 OFM-Hähnen

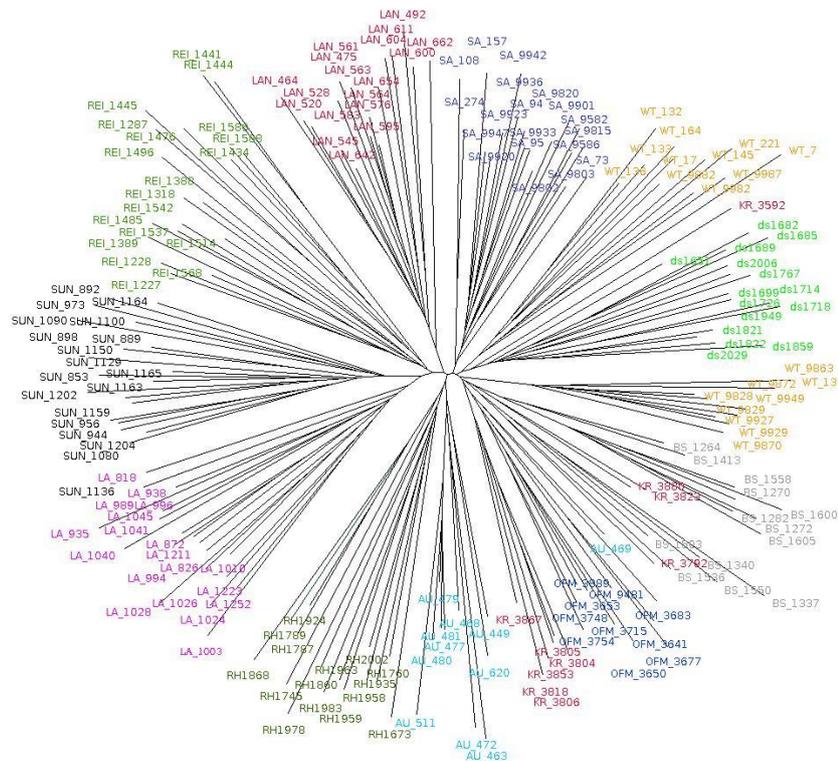
In der nachfolgenden Tabelle (3) sind die 16 Hähne der Ostfriesischen Möwen mit einem nennenswerten Beitrag zur Biodiversität in ihrem Ranking aufgeführt.

Tabelle 3: Liste der OFM-Hähne mit ihrem Beitrag zur Gesamtdiversität

Rank	individual label (Kükennummer)	seq. safe set contribution $C^*(i)$
1	OM 3609	SAFE
2	OM 3715	0.4930
3	OM 3628	0.2600
4	OM 3749	0.2130
5	OM 3642	0.1510
6	OM 9588	0.1150
7	OM 3772	0.0940
8	OM 3861	0.0930
9	OM 3626	0.0820
10	OM 9598	0.0520
11	OM 3651	0.0470
12	OM 3752	0.0370
13	OM 3693	0.0340
14	OM 3941	0.0180
15	OM 9481	0.0110
16	OM 3653	0.0020

Die Neighbor Joining Trees und Gesamt-Biodiversitätslisten der weiteren Rassen befinden sich im Anhang 7.1.

Eine gemeinsame Darstellung der genetischen Distanzen ist in der Grafik 3 zu sehen.



Grafik 3: Phylogenetischer Baum über alle 12 bearbeiteten Rassen, erstellt anhand von Mikrosatellitenanalysen (DNA-Abschnitten), der die verwandtschaftliche Nähe aller für die Kryoreserve herangezogenen Hähne darstellt. Jede Buchstaben-/Zahlenkombination repräsentiert einen Hahn, die Farben mit Buchstaben stellen jeweils die Rassen dar (im Uhrzeigersinn SA=Sachsenhühner, WT=Westfälische Totleger, DS=Deutsche Sperber, BS=Bergische Schlotterkämme, KR=Krüper, OFM=Ostfriesische Möwen, AU=Augsburger, RH=Rheinländer, LA=Lachshühner, SUN=Sundheimer, REI=Dt. Reichshühner, LAN=Dt. Langschan).

Dass Einzeltiere in Clustern anderer Rassen zu finden sind, weist darauf hin, dass zwischen Rassen verwandtschaftliche Beziehung bestehen. Da dies bei der oben abgebildeten Gesamtheit aller Hähne nur selten auftritt, wurde sichergestellt, dass eine breite genetische Diversität der jeweiligen Rasse mit nur geringen Überschneidungen in die Kryoreserve eingelagert wurde.

### **3.7 Phänotypische Auswahl der Hähne**

Das ING-FLI hat die Rangierung der Tiere entsprechend den Ergebnissen der Mikrosatellitenanalyse an den WGH zurückgemeldet, woraus ersichtlich wurde, welche der untersuchten Hähne einen besonders hohen Beitrag zur Biodiversität innerhalb der untersuchten Population leisten konnten.

Diese Hähne wurden zusätzlich von erfahrenen Preisrichtern bewertet, um die Tiere für das Projekt auszuwählen, die auch von ihrem Phänotyp her dem Rassestandard entsprachen. Die Preisrichter wurden hierbei von den jeweiligen Sondervereinen ausgewählt. Hier war es wichtig, dass die Tiere von Preisrichtern bewertet wurden, die ein fundiertes Fachwissen und langjährige Erfahrung mit der jeweiligen Rasse hatten. Zusätzlich gab es Unterstützung von erfahrenen Züchtern aus der GEH.

Um den Phänotyp bildlich zu dokumentieren, wurden die Hähne nach Abschluss der Samengewinnung vor dem Rücktransport zum WGH einzeln fotografiert. Die Bilddateien der Fotos können aus einer Datenbank hochgeladen werden.

### **3.8 Training und Samengewinnung im ING-FLI**

Nach dem Transport vom WGH von jeweils maximal 40 Tieren in Einzelboxen wurden in der Versuchsstation Mariensee/Mecklenhorst des ING-FLI die Hähne für 3 bis 4 Monate zunächst in vier Volieren á 10 aufgestellt. Zwei Volieren wurden vorgehalten, um ggf. aggressive Tiere voneinander trennen zu können. Die Volieren befanden sich in einem luftigen Raum in einem Altgebäude, waren mit Holzspänen eingestreut und mit Leitern zum Aufbaumen eingerichtet (siehe Abb. 16). Zusätzlich waren die Volieren mit Strohballen und Picksteinen ausgestattet worden. In den Futterautomaten stand den Hähnen das deuka-all-masch-Zuchtfutter zur freien Verfügung, die Wasserversorgung war über Stülptränken gesichert.



Abbildung 16: Volierenhaltung in der VS Mariensee/ Mecklenhorst mit Sachsenhähnen in schwarz, gesperrt und weiß

Die Hähne wurden an das Prozedere der Samengewinnung gewöhnt, in dem die Tierpfleger die Voliere betraten, die Hähne herausfingen und kurzzeitig in Einzeltransportboxen setzten. In der ersten Woche nach Anlieferung wurde noch nicht abgesamt, um den Tieren eine Zeit zur Eingewöhnung zu ermöglichen. Die dort tätigen Tierpfleger aus dem Geflügelbereich sind mit dieser Aufgabe vertraut, weil im Geflügelbestand des ING-FLI ebenfalls Samen gewonnen und für gezielte Anpaarungen über künstliche Besamung eingesetzt wird. Dieser wird allerdings üblicherweise frisch versamt. Die Hähne blieben je nach Absamergebnis insgesamt drei bis vier Monate in Mariensee/Mecklenhorst.

Tabelle 4: Anzahl der Hähne in der Volierenhaltung Mariensee/ Mecklenhorst (2013 - 2016)

Durchgang (1 – 6)	Ankunft der Hähne (Datum)	Rassen	Anzahl der Hähne	Abholung (Datum)
1	10.12.2013	Krüper Ostfriesische Möwen	17 20	24.04.2014
2	05.09.2014	Sachsenhuhn Westf. Totleger	20 20	03.12.2014
3	27.01.2015	Dt. Langschan Augsburger	19 11	27.04.2015
4	29.07.2015	Sundheimer Lachshühner	20 20	24.11.2015
5	19.01.2016	Dt. Reichshuhn Berg. Schlotterkämme	20 15	19.05.2016
6	18.08.2016	Dt. Sperber Rheinländer	16 20	02.12.2016

Für den Absamvorgang wurden sie aus den Boxen herausgenommen, der Tierpfleger fixierte das Tier entweder vorsichtig zwischen Arm und Körper mit der Schwanzseite nach vorn, oder der Hahn wurde auf dem Oberschenkel abgesetzt (siehe Abb.17). Durch eine sanfte dorso-abdominale Massage wurden die Hähne zur Ejakulation stimuliert.



Abbildung 17: Fixierung eines Hahns beim Absamen



Abbildung 18: Ausgestülpter Penis mit Spermatropfen nach erfolgreicher Stimulation

Bei ausreichender Stimulierung lässt sich der innen in der Kloake liegende Penis ausstülpen und der Spermatropfen mit einem Zentrifugenglas auffangen (siehe Abb. 18).

Die Menge des Ejakulates wurde in einem skalierten Röhrchen bestimmt und mit dem gleichen Volumen an Verdünner (Japanischer Trehalose Verdünner nach Hanzawa, siehe Ehling et al. 2017) versetzt.

### 3.9 Einfrierprotokoll

Das Tiefgefrierverfahren war bereits entwickelt und angewendet worden. Es ist in einer Publikation von 2017 von Ehling et al. ausführlich beschrieben.

Dieses Kryokonservierungsprotokoll wurde mehrfach erfolgreich an Genreservelinien des ING-FLI getestet. In Besamungsversuchen konnten gute Befruchtungsergebnisse zwischen 60 und 80% erzielt werden (Ehling et al. 2017). Es stellten sich aber große Unterschiede zwischen den Linien und zwischen den einzelnen Hähnen einer Linie und sogar innerhalb eines Individuums (zu unterschiedlichen Absamterminen) bezüglich der Kryosensitivität der Spermien heraus.

Die Hähne in diesem Projekt wurden zweimal wöchentlich abgesamt. Da sie in Volieren gehalten wurden, mussten sie vor jeder Samengewinnung eingefangen und in Einzelkisten vorgehalten werden. Bereits im Stall wurden die Ejakulate mit einem Spermaverdünner verdünnt und in eine Kühlbox gestellt. Die Mitarbeiter des Spermalabors waren bei der Samengewinnung anwesend und haben die 1:1 verdünnten Ejakulate nach Mariensee ins Labor gebracht, die weiteren Schritte vor dem Einfrieren durchgeführt und die mit Gefrierschutz versehenen Spermien konfektioniert, 0,25 ml mit Hahnenummer und Abfülldatum beschrifteten Plastikröhrchen (straws, Pailletten) abgefüllt und vor der endgültigen Lagerung in flüssigem Stickstoff in zwei Schritten eingefroren (siehe Übersicht 1).

Im Labor wurden die Motilität, der Anteil lebender und toter Spermien sowie die Spermienkonzentration gemessen. Die Zugabe des Gefrierverdünners, eine 2:1 Mischung aus N-Methylacetamid und Dimethylformamid, erfolgte je nach vorhandener Dichte so, dass im Straw eine Konzentration von 200 bzw. 300 Millionen Spermien vorhanden war.



Abbildung 19: Abfüllen des mit Gefrierschutz versetzten Samens "von Hand" in 0,25 ml Straws und "Aufracken" der Straws für den Einfrierautomaten

Für das Abfüllen größerer Mengen wurde ein Automat MPP Uno der Fa. MiniTüb benutzt, in den die beschrifteten Röhrchen (straws) eingelegt werden. Nach dem Befüllen werden die verwendeten Kunststoffstraws im gleichen Arbeitsgang verschlossen.

Das Einfrieren fand in einem Einfrierautomaten in zwei Schritten statt, zunächst mit einer Temperatursenkung von  $-3^{\circ}\text{C}/\text{min}$  bis  $-35^{\circ}\text{C}$ , dann folgte ein rasches Einfrieren von  $-50^{\circ}\text{C}/\text{min}$  bis auf  $-130^{\circ}\text{C}$ . Danach konnten die Straws, gebündelt in sogenannten Goblets, in zwei Stickstoffcontainer, die aus Sicherheitsgründen in zwei unterschiedlichen Gebäuden im ING-FLI lokalisiert sind, zur endgültigen Lagerung verbracht werden.

Die Arbeitsschritte sind in der Übersicht 1 in ihrer Reihenfolge aufgeführt. Der vorletzte Schritt ist das endgültige Überführen der Straws (Minipailletten mit 0,25 ml) in Stickstoffdampf.

Zur Qualitätskontrolle wurde ein Straw pro Samengewinnung in einem Wasserband bei  $4^{\circ}\text{C}$  aufgetaut und der Inhalt mit unterschiedlichen Methoden auf Spermaqualität respektive Besamungstauglichkeit untersucht. Dieser Auftauvorgang entspricht dem für einen Besamungseinsatz.

# Arbeitsschritte

## beim Tiefgefrieren von Hahnensperma

**Gewinnung** eines der Norm entsprechenden Ejakulats (> 0,2 ml, milchig, sauber)



**Erstverdünnung** je nach Volumen des Ejakulates 1:1 mit HS1-Medium noch am Ort der Gewinnung bei Raumtemperatur



**Zwischenlagerung und Transport** des verdünnten Spermas in Kühlbox bei 4°C



**Äquibrierung** (Temperaturanpassung) des Spermas für 10 Min. bei 4°C in der Kühltheke des Labors



**Zugabe des vorgekühlten Gefrierverdünners Mix 2** (Mengenangabe nach Liste; finale Konzentration des Tiefgefrierverdünners 6,5%)



**Konfektionierung** des Spermas in Minipailletten (0,25 ml) im Abfüllautomaten oder per Hand in der Kühltheke bei 4°C und Aufracken der Straws auf die Gefierrampen



**Einfrieren im Automaten** (ICE Cube 14S) in zwei Schritten:  
1. Gefrierphase: Ausgangstemperatur 0°C, dann -3°C/min. bis -35°C  
2. Gefrierphase: - 50°C/min. bis -130°C



**Überführen der Straws in die Stickstofftanks und Lagerung** der Proben



**Auftauen zur Qualitätskontrolle oder zur Besamung** im Wasserbad bei 4°C für 1 Min., der Inhalt eines Straws

Übersicht 1: Protokoll zum Tiefgefrieren und Auftauen von Hahnensperma

### 3.10 Erfassung der Legeleistung

Die Hennen wurden in Gehegen mit Grünauslauf und Ställen von ca. 6 m<sup>2</sup> Grundfläche gehalten. Die Ställe waren nicht beheizt und nicht durch künstliches Licht beleuchtet. Dadurch waren die Tiere den jahreszeitlichen Schwankungen der Tageslichtlänge und Temperatur ausgesetzt. Am WGH wurden Zuchtgruppen der jeweiligen Rassen mit 1 bis 2 Hähnen und 10 bis 20 Hennen gehalten.

Neben der Legeleistung der gesamten Gruppe sollte auch die Leistung der Einzelhennen erfasst werden, um die entsprechenden Daten dem potentiellen Bruderhahn zuordnen zu können. Hierfür wurden elektronische Nester der Firma Biobserve eingesetzt. Biobserve hatte die Nester gemeinsam mit der Firma FBI Science GmbH entwickelt und neu auf den Markt gebracht. Neben dem Nutzen für das Projekt, erhoffte man sich hier ein leicht zu bedienendes und bezahlbares Nest, das auch in der Rassegeflügelzucht eingesetzt werden könnte. Die Erwartungen wurden aber nicht erfüllt. Über einen Zeitraum von über einem Jahr konnten die Nester trotz ständiger Nachbesserung den Praxistest nicht bestehen und waren für eine genaue Ermittlung der Legeleistung untauglich. Dadurch gingen zu Beginn des Projektes viele Einzeldaten der Hennen der Rasse Ostfriesische Möwe, Krüper, Sachsenhuhn und Westfälischen Totleger verloren. Um dennoch genügend Einzeldaten erfassen zu können, wurde mit handelsüblichen **Fallnestern** gearbeitet. Hierbei ist das Nest so konzipiert, dass sich das Nest verschließt, sobald eine Henne das Nest betreten. Nach der Eiablage ist die Henne mit ihrem Ei solange im Nest eingesperrt, bis sie wieder frei gelassen wird. Nach Erfassung der Ringnummer wird diese auf dem Ei vermerkt. Dazu kamen noch die Rasse und das Legedatum.

Die Eier wurden wochentags im zweistündigen Rhythmus eingesammelt, um die Wartezeiten der Hennen im Fallnest möglichst gering zu halten. Das händische Sammeln und markieren der Eier bedeutete einen enormen zusätzlichen Zeitaufwand, der nur durch weiteres Personal geleistet werden konnte. Aus personellen Gründen musste eine Fallnestkontrolle an den Wochenenden und Feiertagen ausgesetzt werden.

Die Tiere wurden zunächst zeitaufwändig an die Fallnester gewöhnt, damit der Klappenmechanismus die Tiere nicht mehr irritierte. Hierfür wurden die Nester zuerst so präpariert, dass die Klappe nicht zufiel. Zusätzlich wurden Kunststoffeier in die Nester gelegt, um die Hennen zu animieren, ihre Eier dorthin zu legen. Erst wenn sich die Nestgängigkeit verfestigt hatte, konnten die Nester so benutzt werden, dass die Klappen selbsttätig schlossen. Trotzdem gab es einige Hennen, die die Nester nur ungern aufsuchten und Rassen, die aufgrund ihrer Größe Probleme mit dem Einstieg in die Fallnester hatten. Dies betraf vor allem die langbeinige Rasse Deutsche Langschan. Aufgrund der dargestellten Probleme konnten

deshalb nur 37% der Gesamtzahl aller im Projekt gelegten Eier über die Fallnestkontrolle einer Einzelhenne zugeordnet werden.

Ab einem Alter von 25 Wochen wurde mit dem Legebeginn der Hennen gerechnet. Dieser Zeitpunkt wurde zugrunde gelegt, da Hennen üblicherweise mit etwa einem halben Jahr geschlechtsreif sind und mit dem Legen beginnen (bei kommerziellen Legehennen rechnet man bereits ab der 20. Lebenswoche mit den ersten Eiern). Der Zeitpunkt des ersten gelegten Eies wurde als Start für die Legeleistungserfassung gewählt, die Hennen blieben ab dann für ein Jahr am WGH. Einige der Rassen begannen erst später als ursprünglich gedacht mit dem Legen.

Bei den Rassen Ostfriesische Möwe, Krüper, Sachsenhuhn und Westfälische Totleger wurde noch mit der ursprünglichen Zeitachse gearbeitet (ab 25. Lebenswoche ein Jahr). Daher umfasst der Erfassungszeitraum der tatsächlichen Legeleistung weniger als 12 Monate. Hilfsweise wurde deshalb auf Basis der vorhandenen Wochendurchschnitte auf eine theoretische Jahresleistung hochgerechnet. Es zeigte sich, dass es bei dem Legebeginn große Individualunterschiede gab. Daher wurde als Legebeginn nicht das erste Ei der Gruppe gewertet, sondern sobald eine Legeleistung von mindestens 10% in der Gruppe erreicht wurde. Der Berechnungszeitraum der jährlichen Legeleistung umfasste somit ein Jahr, beginnend mit der Gruppenlegeleistung von mindestens 10%. Die Legeleistung wurde grundsätzlich ohne Lichtprogramm ermittelt. Bei der Rasse Rheinländer und Deutsche Sperber wurde ausnahmsweise über einen Zeitraum von 10.11.2016 bis 06.12.2016 mit einer Beleuchtung morgens von 06:00 h bis 08:00 h und abends von 16:00 h bis 20:00 h gearbeitet, da für ein anderes Projekt dringend Bruteier benötigt wurden. Für die Auswertung wurde dieser Zeitraum daher nicht mit eingerechnet. Die hierdurch fehlenden Wochen wurden mit dem Wochendurchschnitt der anderen Monate ohne Beleuchtung ergänzt.

Da sich die Rassen Rheinländer und Westfälische Totleger die Unart des Eierfressens angewöhnt hatten, konnte die jährliche Legeleistung nicht zuverlässig bestimmt werden. Alle Bemühungen, den Tieren dieses wieder abzugewöhnen (Einsatz von Essigeiern, Einsatz von Nestern, bei denen die Eier direkt abrollen), führten leider nicht zum gewünschten Erfolg.

### **3.11 Bestimmung der Eiqualität (äußere Eiqualität)**

Neben der Erfassung der Legeleistung der Hennen, wurden die Eier auch einer äußeren Qualitätsprüfung unterzogen. Diese wurde bei jeder Rasse zu zwei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt, 8 Wochen nach Legebeginn sowie in der 55. Lebenswoche der Hennen. Somit war der erste Termin variabel, je nachdem wann die Hennen mit dem Legen begannen, der andere Termin zeitlich festgesetzt und für alle Rassen gleich.

Die Eequalitätsprüfung wurde am Institut für Tierwissenschaften der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn durchgeführt. Hierbei wurden Merkmale wie das Gesamtgewicht des Eies, der Schalenanteil (in %), die Schalendicke (in  $\mu\text{m}$ ) und die Bruchfestigkeit (in kg) erfasst. Außerdem wurde der Eiklar- und Dotteranteil durch Wägung bestimmt, ebenso die Dotterfarbe (nach einer Farbskala).

### 3.12 Schlachtkörperbewertung

Bei der Auswahl der 12 Projektrassen wurden die Rassen gleichermaßen aus den drei Züchtungsschwerpunkten Legerassen, Zweinutzungsrasen und Fleischrasen ausgewählt. Bei den als Zweinutzungs-, oder Fleischrasen eingestuft Rassen wurde neben der Legeleistung auch eine Schlachtkörperbewertung durchgeführt. Hierfür wurden einige der Hähne, die für das Projekt nicht von Bedeutung waren, in der 10. Lebenswoche geschlachtet und anschließend im Institut für Tierwissenschaften, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, zerlegt (Tabelle 5). In diesem Alter waren die Hähne das erste Mal bewertet worden, wodurch entschieden war, welche Hähne nicht für das Absamen in Frage kamen und daher geschlachtet werden konnten.

Tabelle 5: Anzahl der Hähne der einzelnen Rassen, die für die Schlachtkörperbewertung in der 10. Lebenswoche geschlachtet und zerlegt wurden

Rasse	Anzahl der geschlachteten Hähne
Augsburger	7
Deutsche Langschan	10
Deutsches Lachshuhn	11
Sundheimer	12
Deutsches Reichshuhn	11
Bergischer Schlotterkamm	7
Rheinländer	15
Deutscher Sperber	14

Ursprünglich war geplant, einen weiteren Teil der Hähne mit einem Lebendgewicht von 2 kg zu schlachten. Dies war aber nur bei drei Rassen möglich, da bei den anderen Rassen zu diesem Zeitpunkt die Auswahl der Hähne zum Absamen noch nicht erfolgt war. Viele der Rassen erreichten ein Lebendgewicht von 2 kg, bevor die Tiere das zweite Mal bewertet und somit für das Projekt ausgewählt wurden.

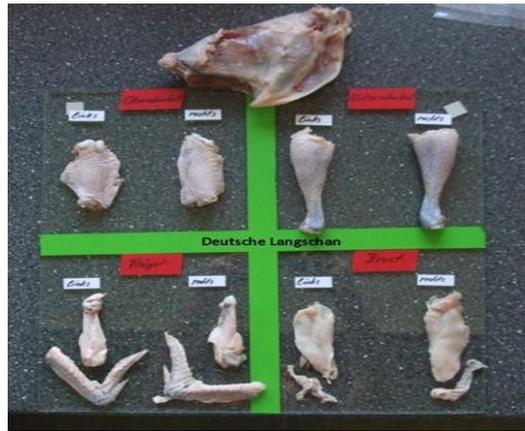


Abbildung 20: Teilstücke eines Deutschen Langschan Hahnes: Brust (oben) sowie die Oberschenkel links und rechts, die Unterschenkel links und rechts, Flügel und Flügelspitzen sowie die freigelegten Brustmuskeln links und rechts



Abbildung 21: Schlachtkörper eines Deutschen Langschan Hahnes

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse der Samengewinnung

Die endgültigen **Ergebnisse der Samengewinnung** für die Deutsche Genreserve landwirtschaftlicher Nutztiere sind für alle Rassen in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Ergebnisse der Samengewinnung über das gesamte Projekt nach Rassen

Rasse	Gesamte Anzahl aller Hähne	Anzahl Hähne mit Samen	Anzahl Hähne ohne Samen	Gesamte Anzahl Straws	max. Anzahl Straws/Hahn	Ø Anzahl Straws/Hahn
Krüper	17	10	7	741	163	74
Ostfr. Möwen	20	10	10	398	129	40
Sachsenhuhn	20	19	1	1165	118	61
Westf. Totleger	22	20	2	470	73	24
Dt. Langschan	18	18	0	772	116	43
Augsburger	11	11	0	845	136	77
Lachshuhn	20	19	1	1145	151	60
Sundheimer	20	19	1	716	91	38
Dt. Reichshuhn	20	19	1	856	140	45
Bergischer Schlotterkamm	15	13	2	712	100	55
Deutscher Sperber	16	15	1	824	170	55
Rheinländer	20	15	5	363	51	24

Bis auf die Rasse **Augsburger** konnten mehr als die geplanten 15 Hähne pro Rasse nach molekulargenetischer und phänotypischer Auswahl zum Absamen nach Mariensee/ Mecklenhorst gebracht werden. Aus der zweiten Spalte der Tabelle 6 geht die Anzahl der Hähne hervor, die trotz Training und gleicher Behandlung keinen Samen gespendet haben. Es konnte in diesen Fällen nur wässrige Flüssigkeit aufgefangen werden, die wenige oder keine Keimzellen enthielt und sich nicht zum Konservieren eignete.

Auf Grund der Vorauswahl wurden bei den **Augsburgern** nur 11 Hähne zum Absamen geschickt, die aber alle brauchbaren Spender waren. Bei den Bergischen Schlotterkämmen konnten zwei von 15 Hähnen nicht abgesamt werden, und bei den Ostfriesischen Möwen waren zwar 20 Hähne ausgewählt worden, von denen die Hälfte keine gefrierfähigen Zellen lieferten (n=10 und 10 Ausfälle oder keine gute Qualität).

## 4.2 Samenqualität nach dem Auftauen

Um die Qualität der Samenportionen nach dem Konservierungs-(Gefrier) Prozess bewerten zu können, wurde bei einer nach dem Einfrieren wieder aufgetauten Portion (Inhalt eines Straws) die Motilität (Beweglichkeit) der Spermien bestimmt. In der Tabelle 7 sind neben den Ejakulatvolumina (frisch) die Anteile lebender Spermien sowie die Anteile vorwärts beweglicher Spermien für alle Hähne der jeweiligen Rassen aufgeführt. Zu den Mittelwerten sind die Standardabweichungen innerhalb der Rassen berechnet worden.

Tabelle 7: Ejakulatvolumina, Anteil lebender Spermien sowie ihre Beweglichkeit nach dem Auftauen nach Rassen \*

Rasse	Ejakulatvolumen in ml	Anteil lebender Spermien (SY+) nach dem Auftauen in %	Anteil vorwärts beweglicher Spermien nach dem Auftauen in %
Krüper	0,27 ± 0,13	50,0 ± 10,8	26,7 ± 9,8
Ostfr. Möwen	0,22 ± 0,12	52,1 ± 10,7	26,3 ± 7,8
Sachsenhuhn	0,53 ± 0,17	46,2 ± 6,7	30,7 ± 4,0
Westf. Totleger	0,28 ± 0,08	53,2 ± 9,1	16,8 ± 4,0
Dt. Langschan	0,39 ± 0,08	59,3 ± 9,5	29,8 ± 6,4
Augsburger	0,38 ± 0,11	55,3 ± 6,5	33,6 ± 5,5
Lachshuhn	0,53 ± 0,12	50,6 ± 7,0	34,5 ± 8,1
Sundheimer	0,39 ± 0,08	55,9 ± 8,1	39,1 ± 5,1
Dt. Reichshuhn	0,48 ± 0,22	70,8 ± 10,8	20,0 ± 10,7
Berg. Schlotterkamm	0,44 ± 0,13	75,3 ± 8,0	30,7 ± 7,9
Deutscher Sperber	0,40 ± 0,18	75,4 ± 8,1	32,4 ± 11,3
Rheinländer	0,37 ± 0,15	72,4 ± 8,5	29,4 ± 12,0

\*angezeigt werden die Mittelwerte und Standardabweichungen innerhalb der Rassen

Die Qualität der tiefgefrorenen und wieder aufgetauten Samenproben, z.B. der Anteil progressiv motiler (vorwärtsbeweglicher) Spermien in der Probe, unterschied sich im ersten Durchgang nicht zwischen Krüpern (26,7±9,8%) und Ostfriesischen Möwen (27±8,2%) und entsprach im Vergleich mit den Genreservelinien aus dem Projekt Ehling et al. (2017) der Linie mit den geringeren Auftauqualitäten. Bei Sundheimer-, Lachshuhn-, Augsburger- und Deutsche Sperber-Hähnen sowie den Hähnen der Bergischen Schlotterkämme konnten zufriedenstellende Beweglichkeiten der Spermien nach dem Auftauen (> 30%) festgestellt werden.

Dokumentiert wurden die Rasse, die Kükenmarke, die Ringnummer, das Schlupfdatum, das Absam- resp. das Einfrierdatum, die Anzahl der Samenportionen sowie Qualitätsangaben

nach dem Auftauen. Die Tiere können zu ihrem Züchter zurückverfolgt werden, exakte Aufzeichnungen über die Elterntiere sind aber nicht vorhanden.

### 4.3 Legeleistung der potenziellen Schwesterhennen

Da alle 12 untersuchten Rassen früher einmal in einer landwirtschaftlichen Nutzung standen, war neben der Schlachtkörperbewertung der Hähne auch die Legeleistung der Hennen von großer Bedeutung. Der Rassestandard gibt hier für die jeweilige Rasse eine Referenz in Bezug auf die jährliche Legeleistung und das Bruteimindestgewicht vor.

Tabelle 8: Anzahl der Hennen nach Rassen für die Legeleistungsprüfung (7. Spalte)

Durchgang	Rasse	Anzahl teilnehmender Züchter (Linien)	Anzahl Bruteier	Anzahl geschlüpfter Küken	Anzahl Hähne zum Absamen (FLI)	Anzahl Hennen Legeleistungsprüfung
1	Ostfriesische Möwen	16 (5)	488	284	20	15
	Krüper	8 (7)	300	141	17	19
2	Westfälische Totleger	11 (6)	324	143	22	20
	Sachsenhühner	11 (12)	401	238	20	19
3	Augsburger	7	243	67	11	16
	Deutsche Langschan	8 (7)	371	147	19	21
4	Sundheimer	19 (18)	696	325	20	12
	Deutsche Lachshühner	12 (16)	281	112	22	12
5	Bergische Schlotterkämme	9 (10)	384	114	15	10
	Deutsche Reichshühner	23 (1)	707	195	20	11
6	Rheinländer	11 (10)	422	235	20	20 (11)
	Deutsche Sperber	14 (6)	366	176	16	20 (10)

Dargestellt ist zudem die Anzahl der Züchter (mit gegebenenfalls unterschiedlichen Linien), die sich an dem Projekt beteiligt haben sowie die Gesamtzahl der jeweiligen Bruteier, Anzahl der geschlüpften Küken und die Anzahl der Hähne, die zum Absamen in das ING-FLI gebracht wurden.

Im Folgenden (Tabelle 9) ist den Beginn der Legetätigkeit für alle Rassen im Projekt dargestellt.

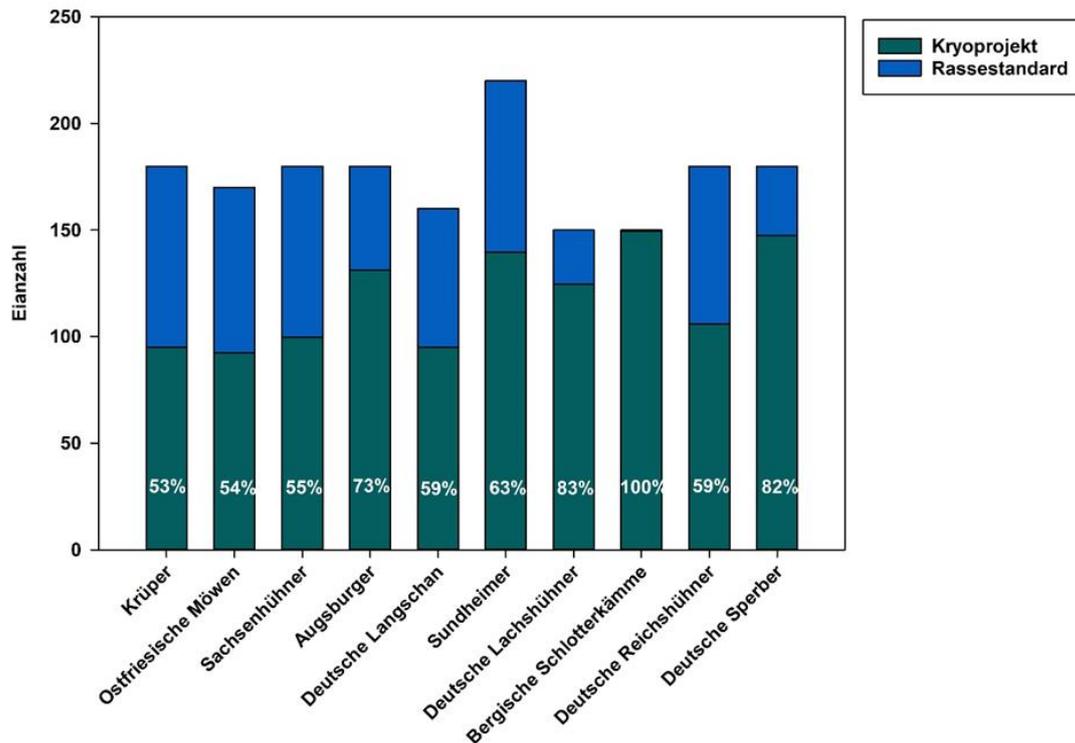
Tabelle 9: Beginn der Legetätigkeit der im Projekt untersuchten Rassen (LW = Lebenswoche der Hennen)

Rasse	Legezeitpunkt 1. Ei	Legeleistung von 10% der Gruppe	Legeleistung von 50% der Gruppe
Ostfriesische Möwe	26. LW	31. LW	39. LW
Krüper	27. LW	32. LW	43. LW
Sachsenhuhn	22. LW	25. LW	55. LW
Westfälische Totleger	22. LW	/	/
Augsburger	27. LW	31. LW	39. LW
Deutsche Langschan	31. LW	36. LW	40. LW
Deutsche Lachshühner	25. LW	27. LW	55. LW
Sundheimer	24. LW	24. LW	28. LW
Bergischer Schlotterkamm	25. LW	26. LW	28. LW
Deutsches Reichshuhn	31. LW	31. LW	39. LW
Rheinländer	26. LW	/	/
Deutsche Sperber	25. LW	25. LW	28. LW

Erfasst ist der Zeitpunkt des 1. gelegten Eies innerhalb der Gruppe sowie das Alter der Hennen, zu dem mindestens 10% bzw. 50% der Hennen der Gruppe begonnen haben zu legen. Die blau unterlegten Rassen hatten ihren Legebeginn im Winter (November bis Januar), die gelb unterlegten im Sommer (Juli bis August). Da die Rassen Westfälische Totleger und Rheinländer im Laufe der Legeperiode mit dem Eierfressen begonnen haben, fehlen hier einige Werte.

Weiter zeigte sich, dass es bei dem Legebeginn große Individualunterschiede gab. Daher wurde als Legebeginn nicht das erste Ei der Gruppe gewertet, sondern sobald eine Legeleistung von mindestens 10% in der Gruppe erreicht wurde. Der Berechnungszeitraum der jährlichen Legeleistung umfasste somit ein Jahr, beginnend mit der Gruppenlegeleistung von mindestens 10%. Die Legeleistung wurde grundsätzlich ohne Lichtprogramm ermittelt. Bei der Rasse Rheinländer und Deutsche Sperber wurde ausnahmsweise über einen Zeitraum von 10.11.2016 bis 06.12.2016 mit einer Beleuchtung morgens von 06:00 h bis 08:00 h und abends von 16:00 h bis 20:00 h gearbeitet, da für ein anderes Projekt dringend Bruteier benötigt wurden. Für die Auswertung wurde dieser Zeitraum daher nicht mit eingerechnet. Die hierdurch fehlenden Wochen wurden mit dem Wochendurchschnitt der anderen Monate ohne Beleuchtung ergänzt.

Da sich die Rassen Rheinländer und Westfälische Totleger die Unart des Eierfressens angewöhnt hatten, konnte die jährliche Legeleistung nicht zuverlässig bestimmt werden. Alle Bemühungen, den Tieren dieses wieder abzugewöhnen (Einsatz von Essigeiern, Einsatz von Nestern, bei denen die Eier direkt abrollen), führten leider nicht zum gewünschten Erfolg.



Grafik 4: Jährliche Legeleistung der im Projekt untersuchten Rassen - dargestellt ist die im Rassestandard angegebene Legeleistung (gesamte Höhe der Säule) und die tatsächlich erreichte Legeleistung in Prozent (dunkelgrüne Säule)

Die Ergebnisse machen deutlich, dass fast alle der im Projekt untersuchten Rassen nicht die im Rassestandard angegebenen Legeleistungen erreichten. Die einzige Rasse, bei deren Hennen die angegebene Leistung ermittelt wurde, waren die Bergischen Schlotterkämme mit durchschnittlich 150 Eiern im Jahr. Ebenfalls gute Ergebnisse erzielten die Deutschen Sperber, Deutschen Lachshühner und Augsburgsburger. Die anderen Rassen blieben mit ihrer Leistung deutlich hinter den im Rassestandard genannten Zahlen zurück (siehe Grafik 4).

Die Verdrängung lokal bedeutsamer Hühnerrassen durch spezialisierte Hochleistungslinien ist ein Grund dafür, dass alte landwirtschaftlich genutzte Rassen für ihren ursprünglichen Zweck nicht mehr gebraucht werden. Im Hobbyzuchtbereich ging und geht es weniger darum, eine bestimmte Leistungsfähigkeit der Tiere zu erhalten, sondern nach einem Rassestandard zu züchten, der ein bestimmtes äußeres Erscheinungsbild (Phänotyp) vorgibt. Im Zuge dieser Ausrichtung der Zucht haben viele der alten Rassen einen Teil ihrer Leistungsfähigkeit eingebüßt.

Bei der Betrachtung der Legeleistung muss auch berücksichtigt werden, dass die Hennen der einzelnen Rassen zu verschiedenen Jahreszeiten gebrütet wurden und so das Legen zu unterschiedlichen Zeitpunkten begann. Die im Februar geschlüpften Küken waren erst im

Sommer ausgewachsen, die im Juni geschlüpften Tiere hatten ihren Legebeginn im Winter. Im Gegensatz dazu wäre ein Legebeginn im Frühling dem natürlichen Verhalten eines Huhnes am nächsten gekommen. Auch nimmt das Futter einen Einfluss auf die Legeleistung. Hier wurde eine standardisierte Fütterung bei allen Rassen eingesetzt (siehe auch Haltungsbedingungen). Es ist jedoch zu erwarten, dass die unterschiedlichen Rassen auch unterschiedliche Ansprüche in ihrer Nährstoffversorgung haben. Die Legeleistungen der einzelnen Rassen im Verlauf des Jahres sind in den Grafiken 10 bis 19 im Anhang 7.2 dargestellt.

Die Verteilung der Eianzahlen je Einzelhenne sind im Anhang 7.2 in den Grafiken 20 bis 29 dargestellt.

#### 4.4 Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung (äußere Eiquantität)

Die Ergebnisse Eiquantitätsprüfung der Rassen Ostfriesische Möwen und Krüper des ersten Durchgangs sind den Tabellen 10 und 11 zu entnehmen. Dort sind jeweils die Eigewichte, der Eiklar- und Dotteranteil sowie die Schalendicke, die Bruchfestigkeit und der Schalenanteil für diese beiden Rassen aufgelistet an zwei Messpunkten aufgeführt. Zudem sind wurden die Normwerte und in der letzten Spalte einige Erläuterungen eingefügt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse Ostfriesische Möwen

	Ostfriesische Möwen		Normwert	
	1. Messpunkt	2. Messpunkt		
<b>Gewicht [g]</b>	49,5	49,5	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	58	58	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	30	31	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	12	11	12 – 15	fütterungsbedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	29 – 45	29 - 37	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	4,2	3,9	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Insgesamt zeichneten sich alle Rassen durch bruchfeste Eierschalen aus (siehe 3. Spalte Normwert), wobei die geringe Legeleistung, die Haltungsbedingungen sowie auch Fütterung einen entsprechenden Einfluss haben dürften. Die Bruchfestigkeiten liegen im oberen Normbereich oder darüber (siehe weitere Rassen im Anhang Tabellen 16 bis 25)

Tabelle 11: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse Krüper

	Krüper		Normwert	
	1. Messpunkt	2. Messpunkt		
<b>Gewicht [g]</b>	53,0	58,7	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	58	58	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	31	31	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	13	11	Deutschland: 12 – 15	fütterungsbedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	11	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	27 - 45	26 - 45	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	4,6	4,4	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

In fast allen Fällen nahmen die Eigewichte zwischen dem 1. und 2. Messpunkt zu. Nur bei der Rasse **Ostfriesische Möwen** bleiben die durchschnittlichen Eigewichte zwischen den beiden Messpunkten gleich.

Die Dotteranteile erhöhten sich mit zunehmendem Alter der Hennen, außer bei der Rasse **Krüper**. Hier blieb der Dotteranteil zwischen den beiden Messpunkten gleich, obwohl das Eigewicht zwischen den beiden Messpunkten zunahm.

Die **Deutschen Lachshühner** hatten mit 26% Dotteranteil 8 Wochen nach Legebeginn die kleinsten Eidotter, holten aber während der weiteren Legetätigkeit auf 32% auf. Die größten Eidotteranteil 8 Wochen nach Legebeginn zeigten die **Deutschen Langschan** mit 32%. In der 55. Lebenswoche hatten wieder die **Deutschen Langschan** von allen Rassen den höchsten Dotteranteil (34%).

Die Verhältnisse des Dotters, des Eiklars und der Schale der weiteren Rassen zu den zwei Messpunkten sind aus Gründen der Übersichtlichkeit den Tabellen 16 bis 25 im Anhang zu entnehmen.

Die Dotterfarbe schwankte zwischen einem Farbwert von 10 bis 15. Dabei zeigten die Augsburgener im Alter von 55 Wochen die hellsten und die Deutschen Sperber die dunkelsten Dotter. Diese Unterschiede zeigen sich, obwohl alle Hennen das gleiche Futter bekamen. Sie sind somit vermutlich rassetypisch.

Neben dem Dotteranteil waren auch der Schalenanteil und die Bruchfestigkeit der Schale von Bedeutung. Die **Sundheimer** zeigten 8 Wochen nach Legebeginn die am wenigsten stabilen

Schalen (3,8 kg). Die stabilsten Schalen 8 Wochen nach Legebeginn zeigten die **Deutschen Lachshühner** (5,7 kg).

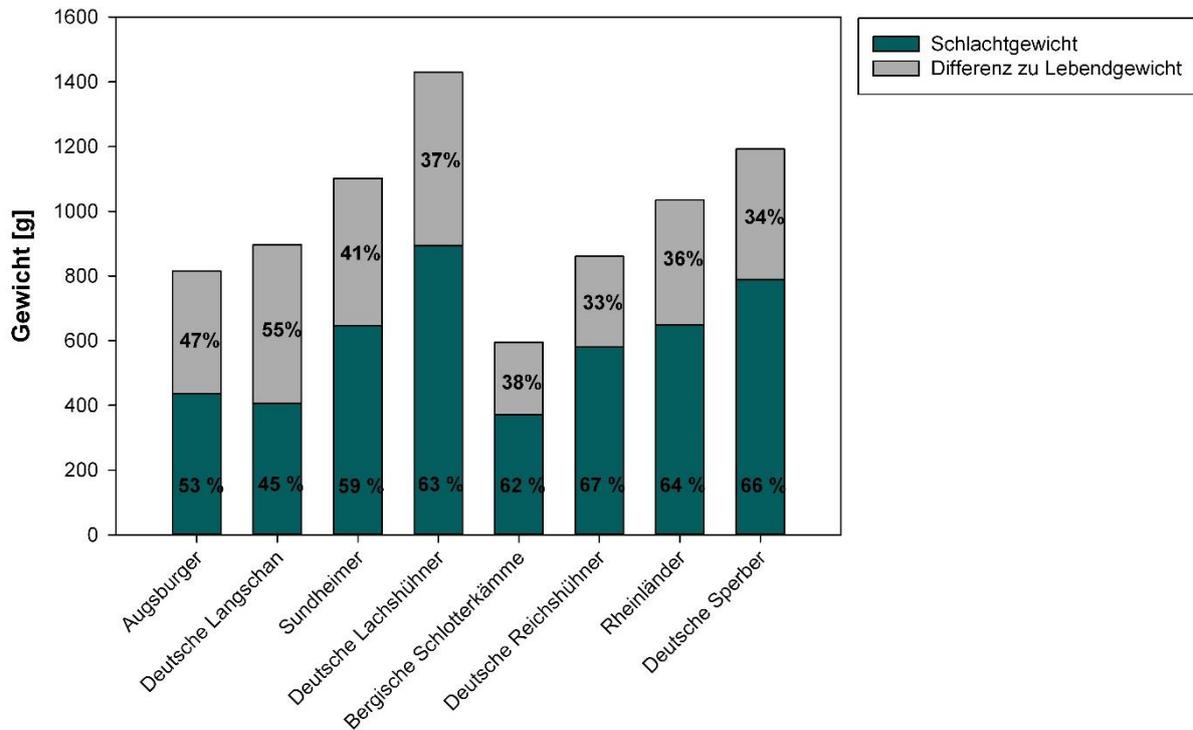
Die tabellarischen Eiqualitätsergebnisse der übrigen zehn Rassen befinden sich im Anhang (Tabelle 15 bis 24).

Im Anhang finden sich darüber hinaus:

- Entwicklung der Eigewichte der gelegten Eier über den Projektzeitraum (Grafik 30 bis 41)
- Auswertung der Eigewichte über die Gesamtanzahl aller im Projekt gelegten Eier (Tabelle 25)

#### 4.5 Ergebnisse der Schlachtkörperbewertung

Bei der Schlachtkörperbewertung wurde zuerst die Schlachtkörperausbeute (Ausschlachtung) durch eine Lebendwiegung vor dem Schlachten und die Ermittlung des Schlachtkörpergewichtes bestimmt (siehe Grafik 5)

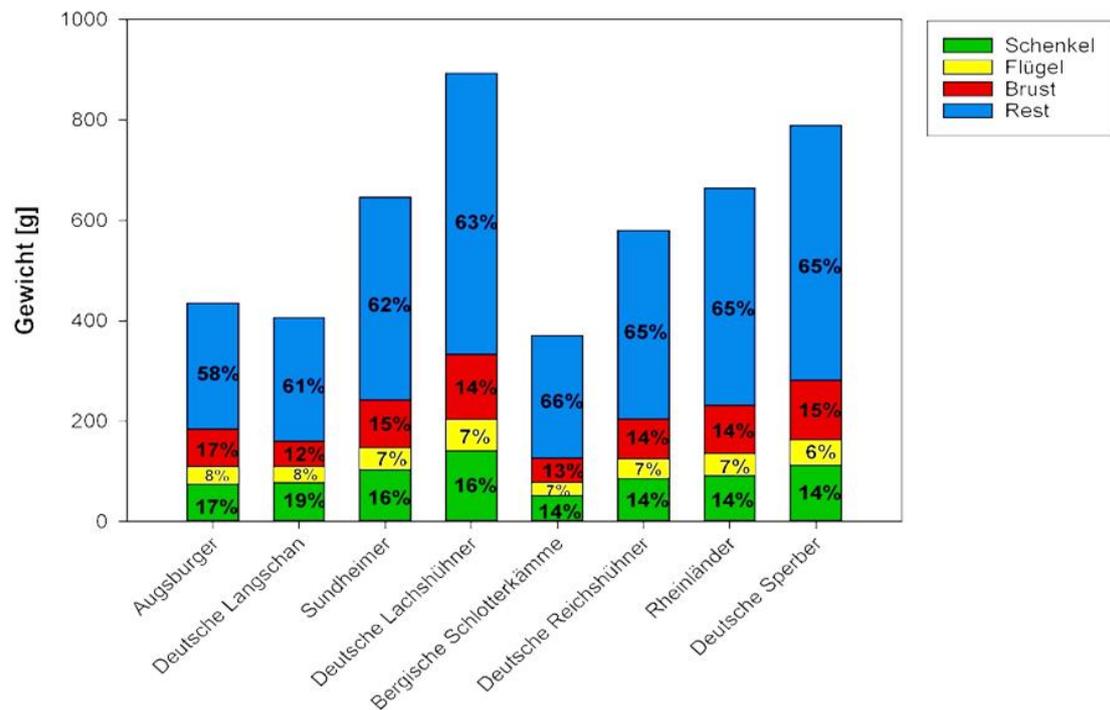


Grafik 5: Vergleich von Lebend- und Schlachtgewicht der Hähne der Rassen Augsburger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsche Lachshühner, Bergische Schlotterkämme, Deutsche Reichshühner, Rheinländer und Deutsche Sperber in der 10. Lebenswoche

Es zeigten sich deutliche Unterschiede im Lebendgewicht zwischen den verschiedenen Rassen. So waren die Hähne der Deutschen Lachshühner mit fast 1,5 kg in einem Alter von 10 Wochen deutlich schwerer als die Hähne aller anderen Rassen. Außer den Hähnen der Rassen Sundheimer, Rheinländer und Deutsche Sperber wogen alle anderen unter 1 kg. Bei der Ausschlachtung (prozentualer Anteil des Schlachtgewichtes am Lebendgewicht) zeigten die Deutschen Reichshühner, Deutschen Lachshühner, Bergischen Schlotterkämme, Rheinländer und Deutschen Sperber die geringsten Verluste mit unter 40%. Bei den Deutschen Langschan zeigte sich die größte Differenz zwischen dem Lebend- und Schlachtgewicht. Hier lag der Verlust bei 55%.

Das Gewicht des Schlachtkörpers der Rasse Deutsches Lachshuhn lag mit etwa 900 g am höchsten. Mit fast 800 g hatten die Hähne der Rasse Deutsche Sperber ebenfalls einen schweren Schlachtkörper. Die geringsten Gewichte zeigten die Rassen Augsburger, Deutsche Langschan sowie Bergische Schlotterkämme mit nur etwa 400 g.

Über die Flügelmarken, die auch nach dem Schlachten an den Tieren verblieben, konnte die Zuordnung genau erfolgen. Zusätzlich wurden die Schlachtkörper zerlegt und die Teilstücke wie Schenkel, Flügel und Brust gewogen und deren Anteile am gesamten Schlachtkörper berechnet. Die Hähne und Hennen wurden zu Beginn gemeinsam gehalten. Es wurde kein spezielles Mastfutter, sondern Futter für Legehennen gefüttert. Dies hatte vermutlich einen Einfluss auf die Gewichtszunahme der Tiere.



Grafik 6: Ergebnisse der einzelnen Teilstücke der Schlachtkörper von den Rassen Augsbürger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsche Lachshühner, Bergische Schlotterkämme, Deutsche Reichshühner, Rheinländer und Deutsche Sperber in der 10. Lebenswoche

Im Alter von 10 Wochen zeichneten sich die Hähne der Deutschen Langschan durch den durchschnittlich höchsten Anteil an Schenkelfleisch aus (19%). Dies ist bei der Rasse Deutschen Langschan durch die sehr langen Beine zu erklären. Bei den Rassen Bergischer Schlotterkamm, Deutsches Reichshuhn, Rheinländer und Deutscher Sperber lag der Schenkelanteil mit 14% am niedrigsten.

Der Brustfleischanteil war bei den Augsburgern am höchsten (17%) und bei den Deutschen Langschan am geringsten (12%). Die Flügel machten bei allen Rassen etwa 7% bis 8% des Gesamtgewichts des Schlachtkörpers aus. Nur bei den Deutschen Sperbern lag der Flügelanteil mit 6% etwas niedriger.

Generell fielen die Deutschen Lachshühner durch ihr hohes Lebendgewicht und daraus folgend auch das hohe Gewicht des Schlachtkörpers auf. Die Hähne dieser Rasse nahmen am schnellsten an Gewicht zu. Außerdem erreichten auch die Hähne der Rasse Sundheimer, Rheinländer und Deutsche Sperber ein Lebendgewicht von über einem Kilogramm im Alter von 10 Wochen. Die Deutsche Sperber wiesen den schwersten Schlachtkörper der drei Rassen auf.

Die Augsburger-, Deutsche Langschan- und die Bergischer Schlotterkamm-Hähne blieben im Lebend- und Schlachtkörpergewicht deutlich hinter den anderen Rassen zurück.

Bei der Bewertung der Schlachtkörperdaten ist zu berücksichtigen, dass die Hähne nicht mit speziellem Mastfutter gefüttert wurden, sondern mit Hennenfutter. Durch den Einsatz von speziellem Mastfutter hätten die Hähne ggf. bessere Zunahmen erreicht.

Den Marktansprüchen für Mastgeflügel entsprachen die Schlachtausbeute von 45-66% gegenüber 73-74% und der Brustfleischanteil von 13 -17% gegenüber > 20% Brustmuskel in der Geflügelfleischerzeugung nicht (v. Lengerken et al. 2006).

## 5 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Innerhalb der Projektlaufzeit konnte erfolgreich eine erste Kryoreserve einheimischer Rassen des Haushuhns in Deutschland erstellt werden. Damit wurde in Zusammenarbeit zwischen BDRG, WGH, GEH und ING-FLI erfolgreich demonstriert, wie das Anlegen einer Kryoreserve bei dieser Tierart unter den gegebenen Bedingungen erfolgen kann. Eine molekulargenetische Charakterisierung erlaubt eine konkrete Auswahl von Individuen und legt den Grundstein für eine umfassende Bewertung der konservierten Vielfalt im Kontext der Diversität innerhalb der Art, die Gegenstand weltweiter Forschungsarbeiten ist.

Die 12 in das Projekt einbezogenen Rassen spiegeln weniger als die Hälfte der in ihrer Existenz gefährdeten Hühnerrassen in Deutschland (vgl. Liste einheimische Geflügelrassen des Fachbeirats für Tiergenetische Ressourcen, Stand 2017) wieder. Weitere Anstrengungen zur Konservierung der genetischen Diversität beim Haushuhn sind notwendig. Die Ergänzung des Genbankinventars mit Samenzellen weiterer Rassen kann anhand der in diesem Projekt angewendeten Abläufe vorgenommen werden, wenn die dafür notwendigen kapazitiven Voraussetzungen zur Verfügung stehen. Ein Übertrag auf Tierarten des Wassergeflügels ist aufgrund der unterschiedlichen Biologie nicht unmittelbar möglich.

Die Kryokonservierung der männlichen Keimzellen setzt beim Erhalt einer Rasse natürlich die Existenz von weiblichen Tieren als Besamungspartner voraus. Daher wäre es wünschenswert, zukünftig auch weibliches Gewebe für den Rassenerhalt zur Verfügung zu haben. Aufgrund der Biologie ist eine Kryokonservierung von Eizellen des Huhns keine realistische Option. Ein interessanter Aspekt in diesem Kontext, der aus jüngsten internationalen Forschungen hervorgeht, ist die Kryokonservierung und der Re-Transfer primordialer Stammzellen in die Gonaden eines Empfängertieres beim Huhn. Solche Forschungsarbeiten wurden am ING-FLI begonnen und zeichnen sich als attraktive Alternative und Ergänzung zur Kryokonservierung von Hahnensperma ab.

Die ermittelten Leistungsdaten machen deutlich, dass eine landwirtschaftliche Nutzung der für die Genreserve ausgewählten, gefährdeten Rassen nicht mehr im Vordergrund steht. Vielmehr wird bei den Züchtern das Hauptaugenmerk auf ein rassentypisches Exterieur gelegt. Zur Feststellung des tatsächlichen Wertes der gefährdeten Rassen, zum Beispiel im Hinblick auf Merkmale der Gesundheit und Anpassungsfähigkeit, werden erst zukünftige genomweite Studien beitragen können.

## 6 Literaturverzeichnis

Eding H, Crooijmans RP, Groenen MA, Meuwissen TH. Assessing the contribution of breeds to genetic diversity in conservation schemes. *Genet Sel Evol.* 2002 Sep-Oct; **34**(5):613-33.

Ehling C, Taylor U, Baulain U, Weigend S, Henning M, Rath D (2012) Cryopreservation of semen from genetic resource chicken lines. *Agriculture and Forestry Res.*, **62**(3):151-158

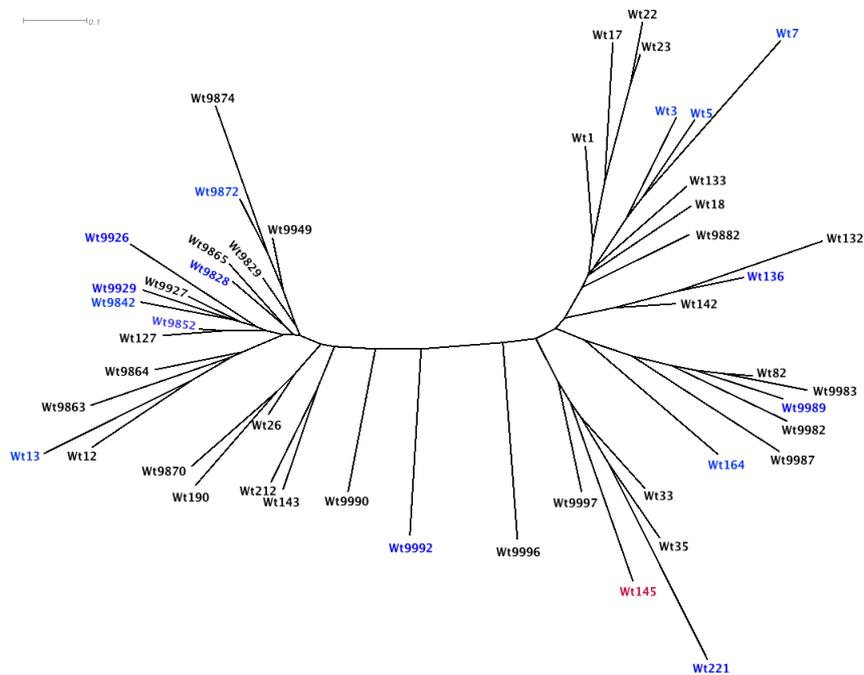
Ehling C, Baulain U, Weigend S, Henning M, Rath D (2017) Effect of cryopreservation of individual ejaculates on fertility in genetic resource chicken lines. *Europ.Poult.Sci* **81**, 2017 ISSN 1612-9199 © Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. doi: 10/1397/eps.2017.185

v. Lengerken G, Pingel H, Wicke, M (2006) Qualitätsmerkmale von Geflügelfleisch.

In: Tierzucht Hrsg: v. Lengerken G, Ellendorff F, v. Lengerken J. Ulmer Verlag Stuttgart, S. 547 ff

## 7 Anhang

### 7.1 Anhang mit zusätzlichen Abbildungen und Tabellen zur Auswahl der Hähne

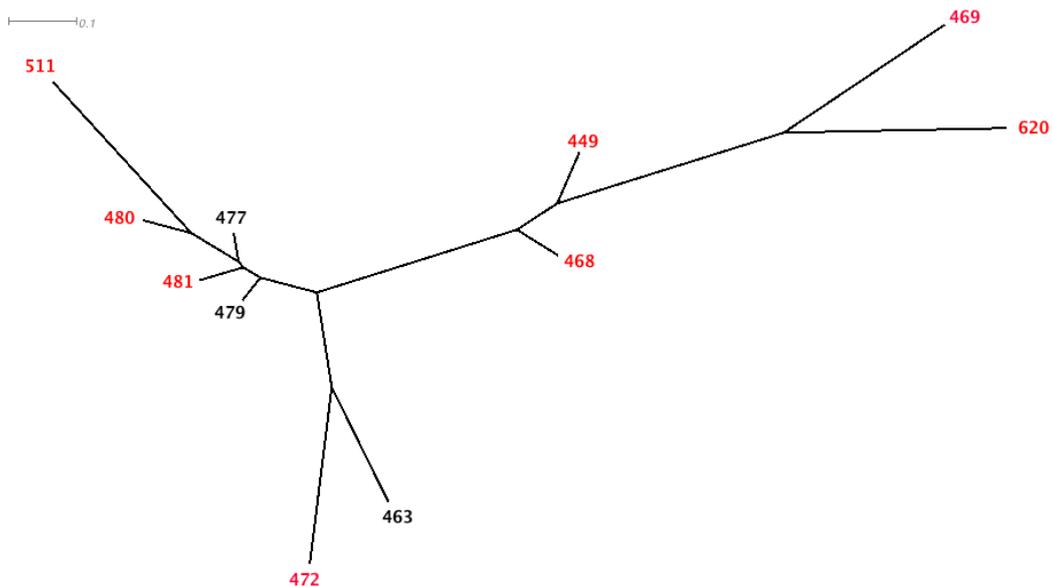


Grafik 7: Neighbor Joining Tree/ Baum von 48 Hähnen der Rasse Westfälische Totleger

Tabelle 12: Rangierung der Hähne der Westfälischen Totleger nach ihrem Beitrag zur Biodiversität

S/n	Individual label	Core Set contribution	Sequential Safe set	Seq. Safe set contribution
1	Wt145	0.0419	SAFE	
2	Wt9828	0.0233	0.536	0.536
3	Wt3	0.0225	0.488	0.300
4	Wt136	0.0403	0.586	0.213
5	Wt9929	0.0274	0.524	0.205
6	Wt9852	0.0204	0.537	0.164
7	Wt9992	0.0287	0.492	0.096
8	Wt5	0.0230	0.484	0.092
9	Wt13	0.0286	0.454	0.090
10	Wt9926	0.0279	0.482	0.079
11	Wt9872	0.0253	0.506	0.063
12	Wt9989	0.0216	0.472	0.038
13	Wt9842	0.0245	0.543	0.028
14	Wt7	0.0260	0.406	0.028
15	Wt221	0.0322	0.358	0.022
16	Wt164	0.0230	0.490	0.017

S/n	Individual label	Core Set	Sequential	Seq. Safe set
17	Wt142	0.0139	0.554	0.000
18	Wt9927	0.0166	0.548	0.000
19	Wt9829	0.0229	0.547	0.000
20	Wt9882	0.0256	0.536	0.000
21	Wt26	0.0183	0.533	0.000
22	Wt9864	0.0227	0.512	0.000
23	Wt127	0.0212	0.509	0.000
24	Wt9865	0.0129	0.500	0.000
25	Wt1	0.0160	0.497	0.000
26	Wt9990	0.0218	0.493	0.000
27	Wt143	0.0257	0.492	0.000
28	Wt9997	0.0091	0.492	0.000
29	Wt9949	0.0074	0.491	0.000
30	Wt133	0.0110	0.488	0.000
31	Wt212	0.0181	0.487	0.000
32	Wt9870	0.0112	0.487	0.000
33	Wt9996	0.0211	0.481	0.000
34	Wt18	0.0102	0.479	0.000
35	Wt82	0.0135	0.479	0.000
36	Wt9863	0.0168	0.470	0.000
37	Wt132	0.0280	0.464	0.000
38	Wt190	0.0177	0.464	0.000



Grafik 8: Neighbor Joining Tree/ Baum von 11 Hähnen der Rasse Augsburgser



Tabelle 14: Liste der 34 Deutschen Langschan Hähne, sortiert nach ihrem Beitrag zur Biodiversität

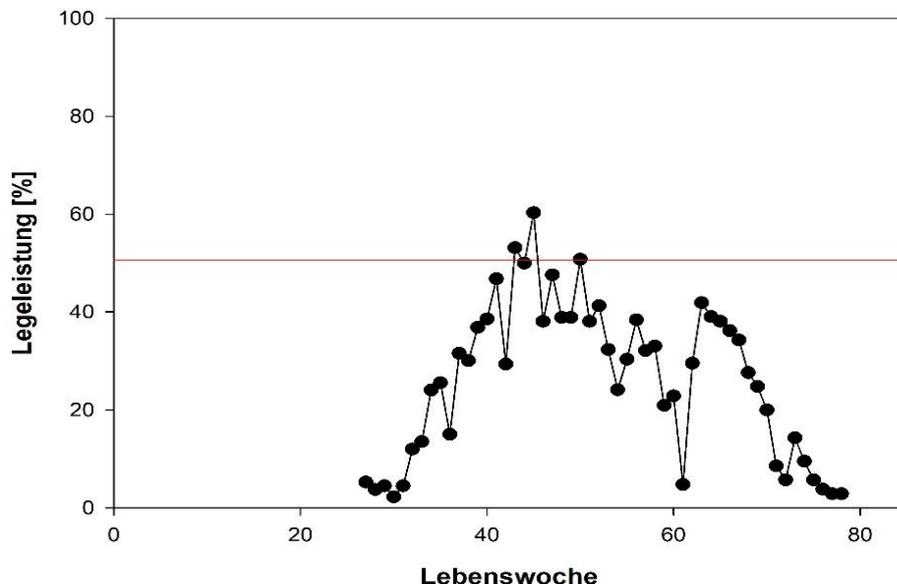
S/n	Individual label	Core Set contribution	Seq. Safe set contribution
1	600	0.0821	
2	642	0.0483	0.591
3	604	0.0527	0.342
4	653	0.0623	0.256
5	611	0.0220	0.114
6	528	0.0302	0.091
7	545	0.0515	0.085
8	564	0.0476	0.059
9	583	0.0282	0.058
10	662	0.0440	0.042
11	654	0.0223	0.031
12	597	0.0445	0.023
13	516	0.0284	0.008
14	595	0.0261	0.001
18	464	0.0428	0.000
16	680	0.0372	0.000
17	576	0.0372	0.000
15	563	0.0329	0.000
29	475	0.0238	0.000
26	560	0.0236	0.000
25	520	0.0231	0.000
28	561	0.0227	0.000
22	605	0.0214	0.000
24	589	0.0208	0.000
19	548	0.0202	0.000
27	557	0.0195	0.000
20	517	0.0175	0.000
30	575	0.0141	0.000
31	617	0.0140	0.000
21	658	0.0129	0.000
33	492	0.0104	0.000
34	615	0.0088	0.000
32	522	0.0069	0.000
23	571	0.0000	0.000

## 7.2 Anhang mit Abbildungen und Tabellen zu Legeleistungs- und Eiquantitätsmerkmalen

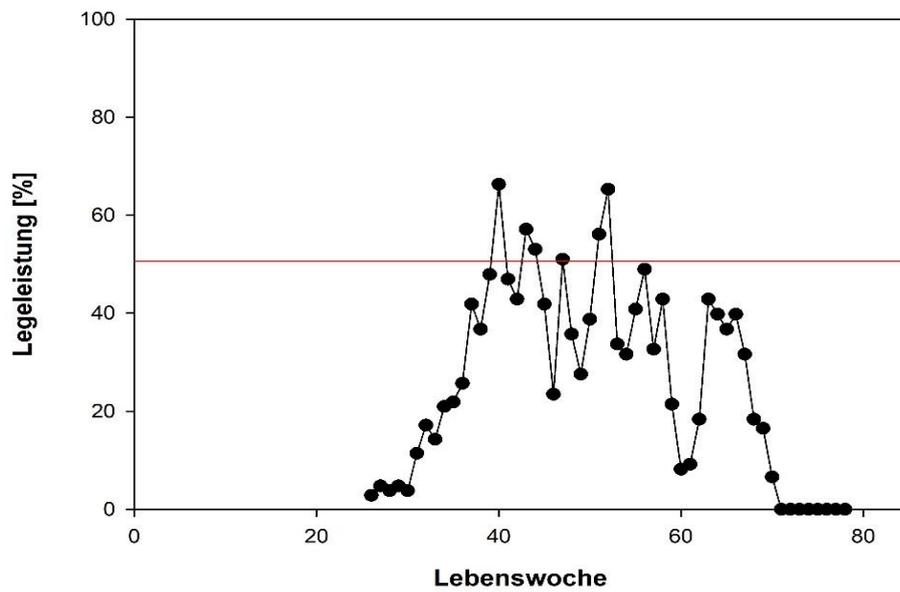
In den Grafiken 10 bis 19 sind die **Gruppenlegeleistungen (%)** der Hennen am WGH folgender Rassen dargestellt: Krüper, Ostfriesische Möwe, Sachsenhuhn, Augsburger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsches Lachshuhn, Deutsches Reichshuhn, Bergischer Schlotterkamm und Deutscher Sperber. Die Gruppenlegeleistung der Rassen Westfälische Totleger und Rheinländer konnten nicht bestimmt werden, da die Hennen sich das Eierfressen angewöhnt hatten. Die rote Linie ist eine Referenzlinie bei einer Legeleistung von 50%. Ab diesem Wert wird in der wirtschaftlichen Geflügelhaltung überhaupt erst von einer Legeleistung gesprochen.

Bei der **Gruppenlegeleistung** wird die tägliche Eizahl erfasst und %ual als Legeleistung der Durchschnittshenne angegeben. Die Legeleistung beträgt 100%, wenn die Zahl der Eier mit der der Hennen in der Gruppe identisch ist:

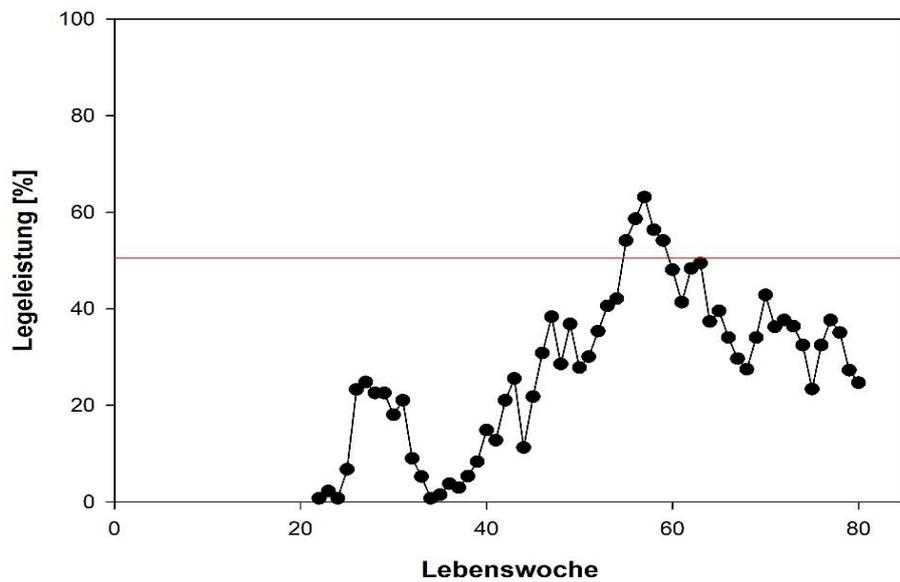
$$\frac{\text{Anzahl von Eiern je Tag}}{\text{Anzahl der anwesenden Hennen}} \times 100 = \text{Legeleistung Durchschnittshenne [\%]}$$



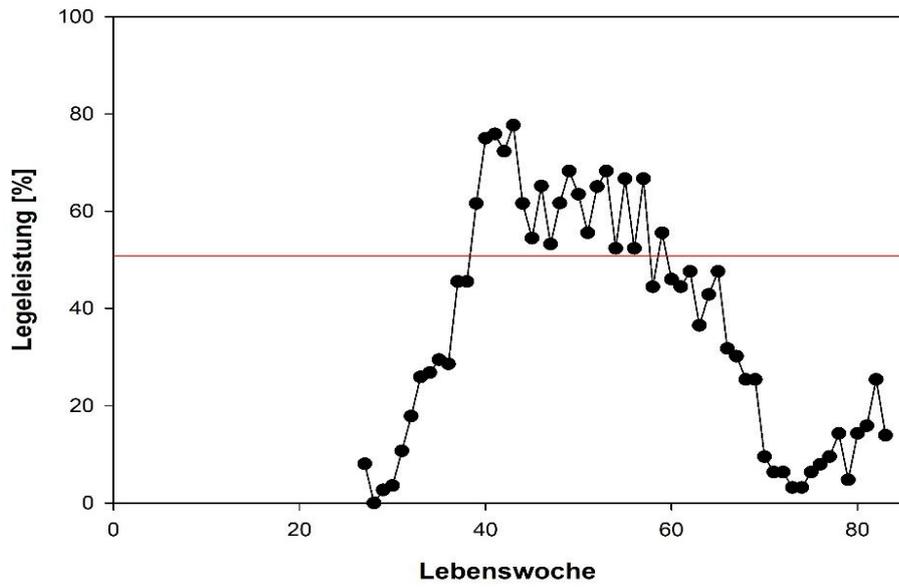
Grafik 10: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Krüper** Hennen [n = 7] über die gesamte Legeperiode



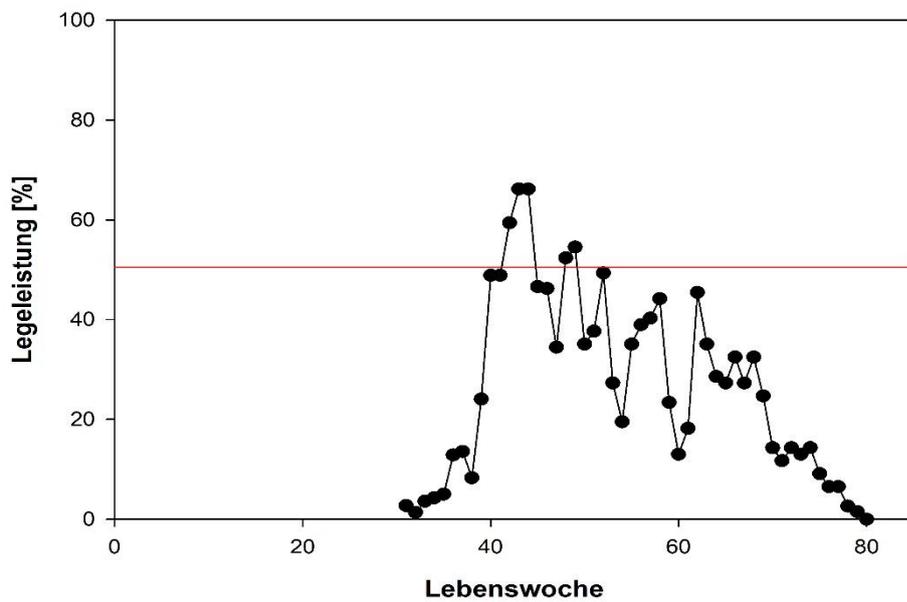
Grafik 11: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Ostfriesischen Möwen** [n = 14] über die gesamte Legeperiode



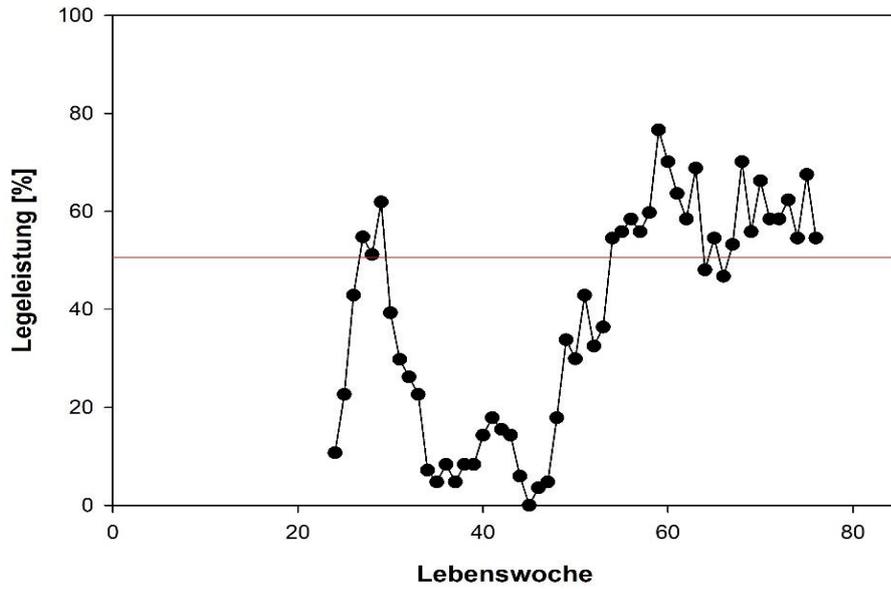
Grafik 12: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Sachsenhühner** [n = 19] über die gesamte Legeperiode



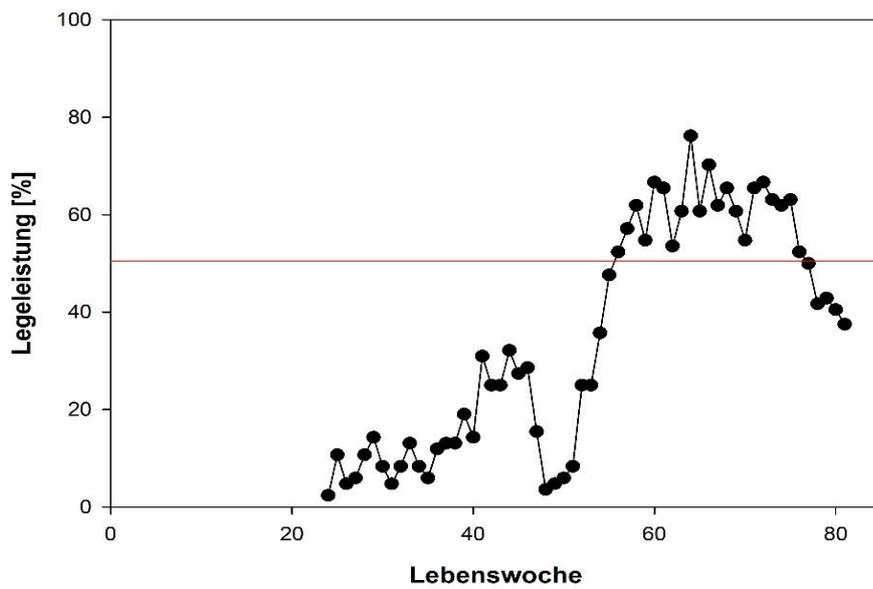
Grafik 13: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Augsburger** [n = 6] über die gesamte Legeperiode



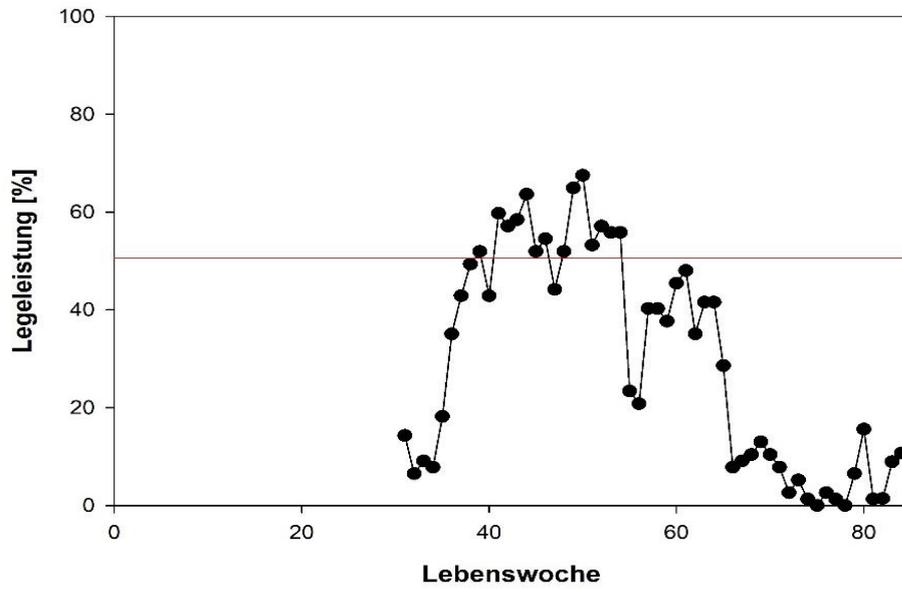
Grafik 14: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Deutschen Langschan** [n = 21] über die gesamte Legeperiode



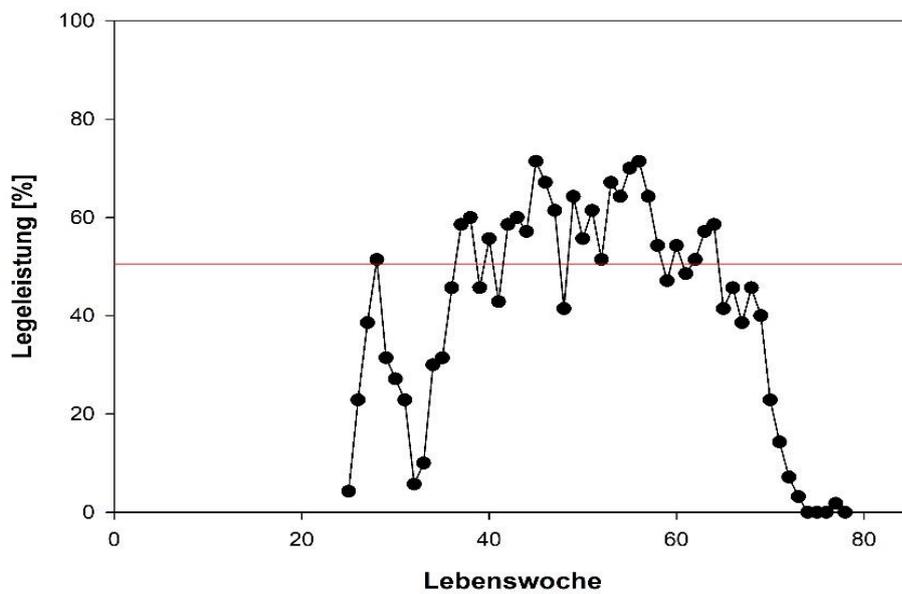
Grafik 15: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Sundheimer** [n = 12] über die gesamte Legeperiode



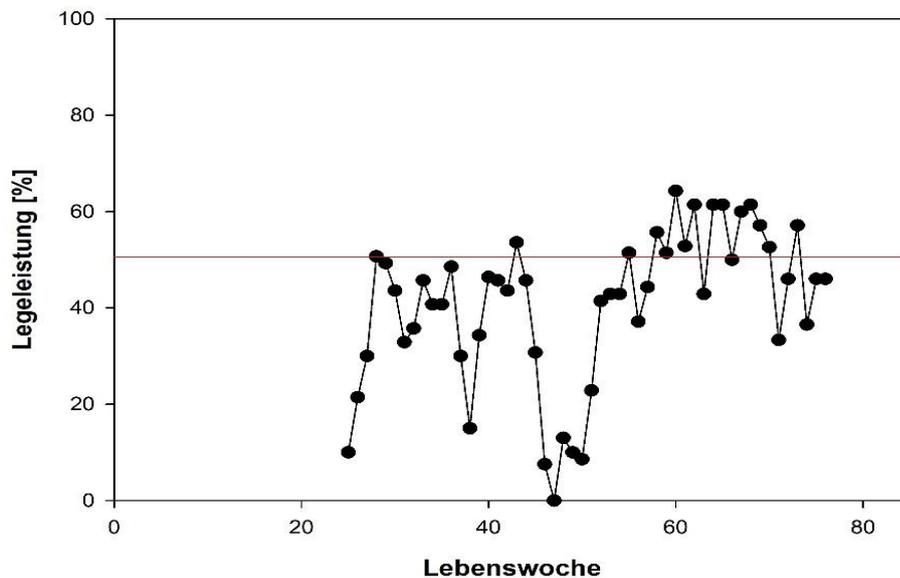
Grafik 16: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Deutschen Lachshühner** [n = 12] über die gesamte Legeperiode



Grafik 17: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Deutschen Reichshühner** [n = 11] über die gesamte Legeperiode



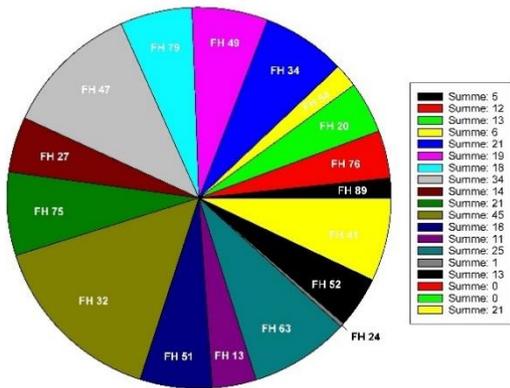
Grafik 18: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Bergischen Schlotterkämme** [n = 10] über die gesamte Legeperiode



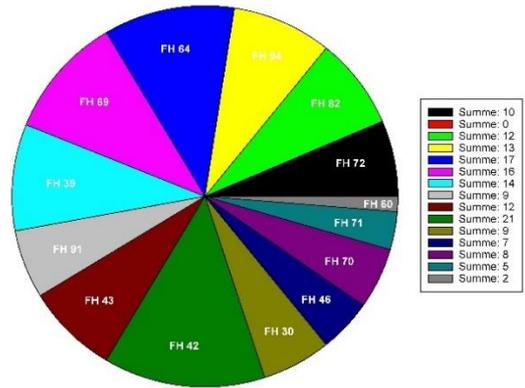
Grafik 19: Durchschnittliche Gruppenlegeleistung der **Deutschen Sperber** [n = 20] über die gesamte Legeperiode

In Grafik 20 bis 29 wird der Anteil der über die Fallnestkontrolle gesammelten Eier jeder Einzelhenne einer Rasse an der Gesamtzahl der gesammelten Eier dargestellt.

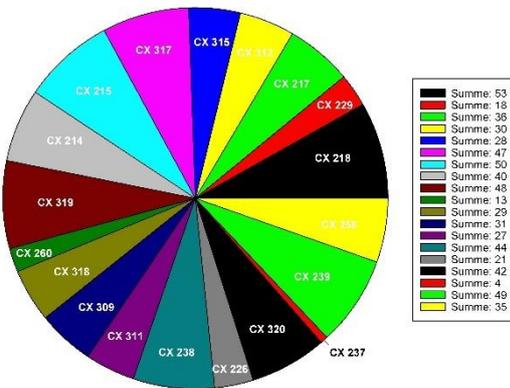
Die Gesamtheit des Kreises entspricht 100%. Die einzelnen Abschnitte stellen den Anteil der gelegten Eier der jeweiligen Henne dar. Die tatsächliche Anzahl der Eier, die über die Fallnestkontrolle der einzelnen Hennen eingesammelt werden konnten, ist neben der graphischen Darstellung angegeben. Die Buchstaben-Zahlenkombination geben die Ringnummern der einzelnen Hennen an. Die Daten der Rassen Westfälische Totleger und Rheinländer konnten nicht ausgewertet werden, da die Hennen sich das Eierfressen angewöhnt hatten.



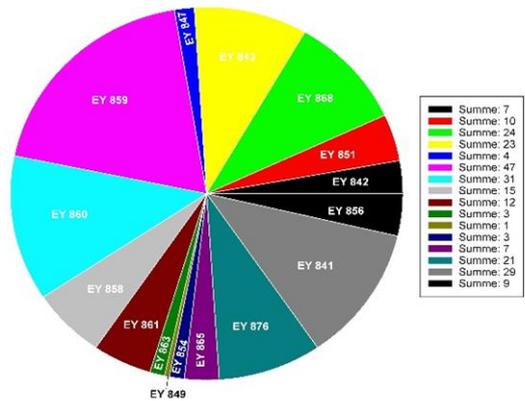
Grafik 20: Eianzahlen Einzelhennen Krüper



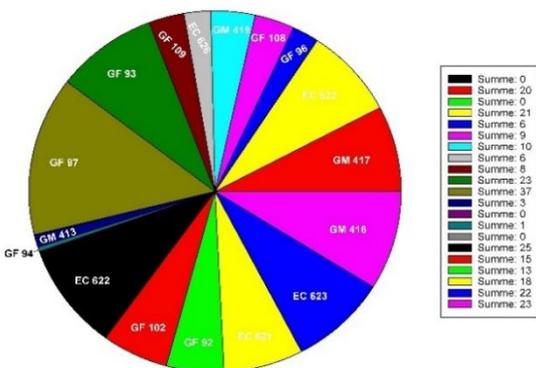
Grafik 23: Eianzahlen Einzelhennen Ostfriesische Möwen



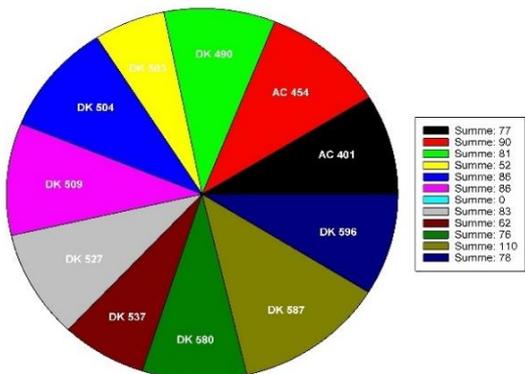
Grafik 21: Eianzahlen Einzelhennen Sachsenhühner



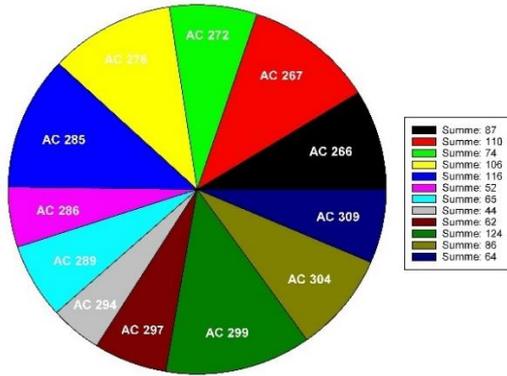
Grafik 24: Eianzahlen Einzelhennen Augsburg



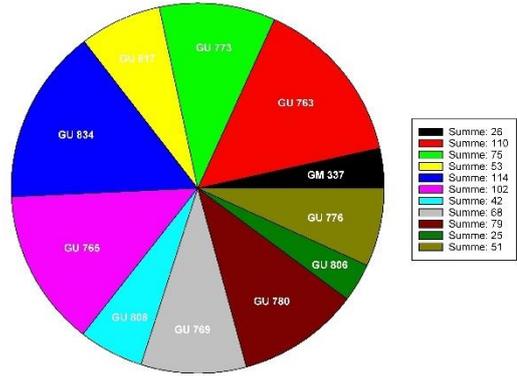
Grafik 22: Eianzahlen Einzelhennen Deutsche Langshan



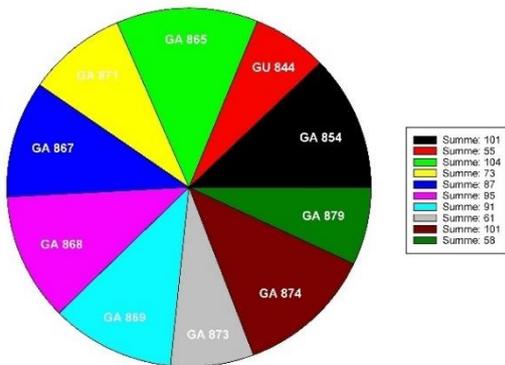
Grafik 25: Eianzahlen Einzelhennen Sundheimer



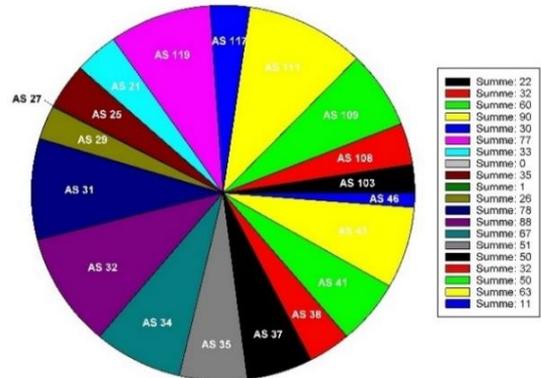
Grafik 26: Eianzahlen Einzelhennen  
**Deutsche Lachshühner**



Grafik 28: Eianzahlen Einzelhennen  
**Deutsche Reichshühner**



Grafik 27: Eianzahlen Einzelhennen  
**Bergische Schlotterkämme**



Grafik 29: Eianzahlen Einzelhennen  
**Deutsche Sperber**

Die folgenden **Tabellen (15 bis 24)** zeigen die Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung.

Tabelle 15: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Sachsenhuhn**

	<b>Sachsenhühner</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	/	61,5	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	/	56	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	/	32	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	/	13	Deutschland 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	/	12	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	/	37 – 38	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestig-keit [kg]</b>	/	4,9	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

nur Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 16: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Westfälische Totleger**

	<b>Westfälische Totleger</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	/	51,0	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 53 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	/	56	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	/	33	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	/	13	Deutschland 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	/	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	/	22 – 40	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	/	4,0	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

nur Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Bei den Westfälischen Totlegern konnte der 1. Messpunkt wegen des Fressens der Eier nicht ausgewertet werden.

Tabelle 17: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Deutsche Langschan**

	<b>Deutsche Langschan</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	52,4	56,7	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 58 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	56	54	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	32	34	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	13	12	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	12	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	29 - 45	32 - 47	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	4,5	4,0	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 18: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Augsburger**

	<b>Augsburger</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	50,8	56,2	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 58 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	59	57	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	29	32	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	13	10	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	22 - 47	29 - 51	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	5,6	4,3	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 19: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Deutsches Lachshuhn**

	<b>Deutsche Lachshühner</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	50,4	58,0	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard : 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	60	55	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	26	32	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	11	15	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	14	13	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	33 – 49	26 - 46	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestig-keit [kg]</b>	5,7	5,0	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 20: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Sundheimer**

	<b>Sundheimer</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	47,4	55,0	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	61	57	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	28	32	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	12	14	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	11	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	21 - 42	26 - 44	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestig-keit [kg]</b>	3,8	4,5	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 21: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Bergischer Schlotterkamm**

	<b>Bergische Schlotterkämme</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	50,7	54,1	53 – 63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	60	58	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	28	31	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	14	13	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	35 - 61	29 – 45	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	5,0	4,5	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 22: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Deutsches Reichshuhn**

	<b>Deutsche Reichshühner</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	53,0	54,1	53–63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 55 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	59	58	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	29	31	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	14	13	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	32 – 48	29 – 47	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	5,1	4,5	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

Tabelle 23: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Deutsche Sperber**

	<b>Deutsche Sperber</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	54,6	60,5	53–63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 60 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	60	55	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	28	33	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	14	15	Deutschland: 12 – 15	Fütterungs- bedingt zu beeinflussen
<b>Schalenanteil [%]</b>	12	12	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	32 - 51	33 - 50	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	5,2	5,5	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

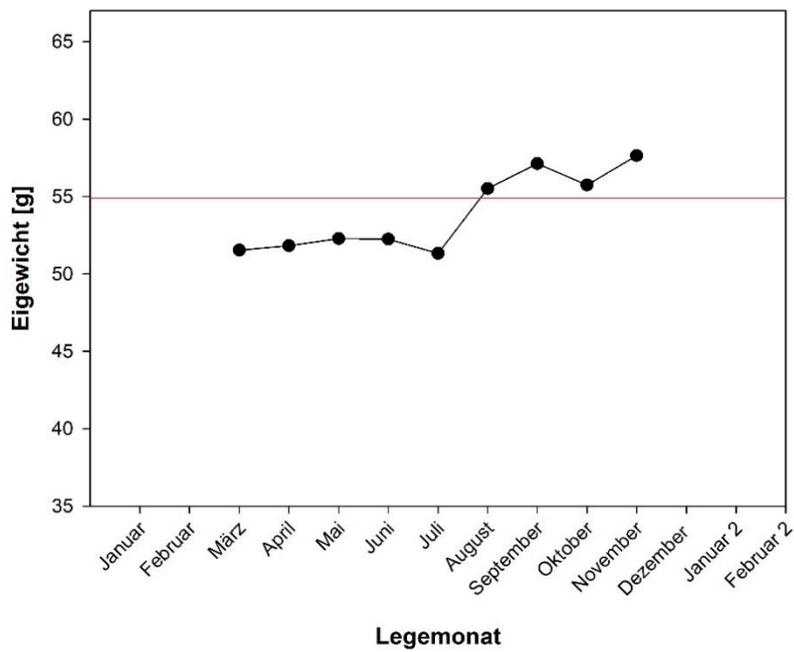
Tabelle 24: Ergebnisse der Eiquantitätsprüfung bei der Rasse **Rheinländer**

	<b>Rheinländer</b>		<b>Normwert</b>	
	<b>1. Messpunkt</b>	<b>2. Messpunkt</b>		
<b>Gewicht [g]</b>	53,7	63,0	53–63 -> M Unter 53 -> S	Rassestandard: 65 g
<b>Eiklaranteil [%]</b>	60	58	57 – 63	
<b>Dotteranteil [%]</b>	29	31	27 – 33	
<b>Dotterfarbe</b>	14	14	Deutschland: 12 – 15	Zum Großteil vom Futterangebot abhängig
<b>Schalenanteil [%]</b>	11	11	4 – 16	
<b>Schalendicke [µm]</b>	15 - 45	31 - 47	31 - 37	Aussage über die Stabilität
<b>Bruchfestigkeit [kg]</b>	4,5	4,3	2,2 – 4,0	Aussage über die Stabilität

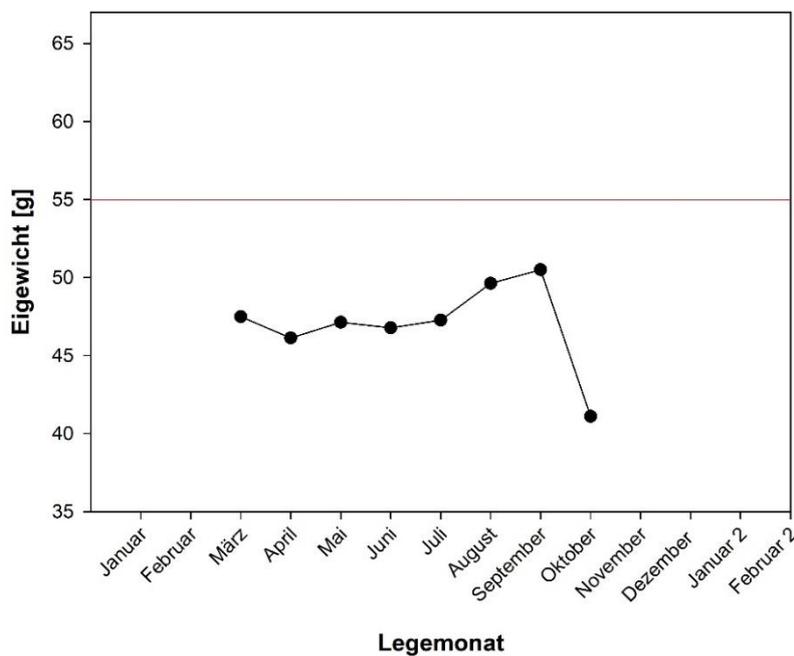
Messpunkt 1: 8 Wochen nach Legebeginn

Messpunkt 2: 55. Lebenswoche

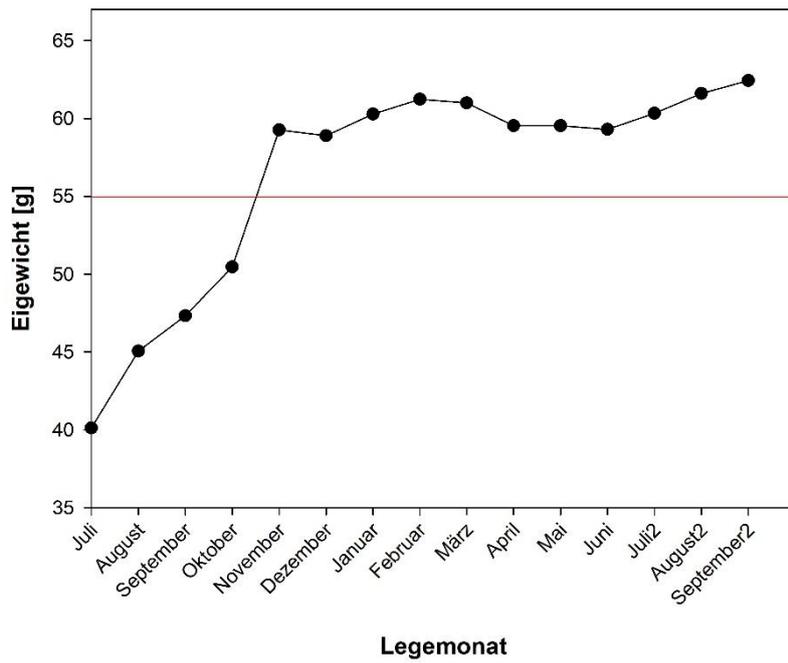
Die folgenden Grafiken (30 bis 41) zeigen die Eigewichtsentwicklung bei den einzelnen Rassen:



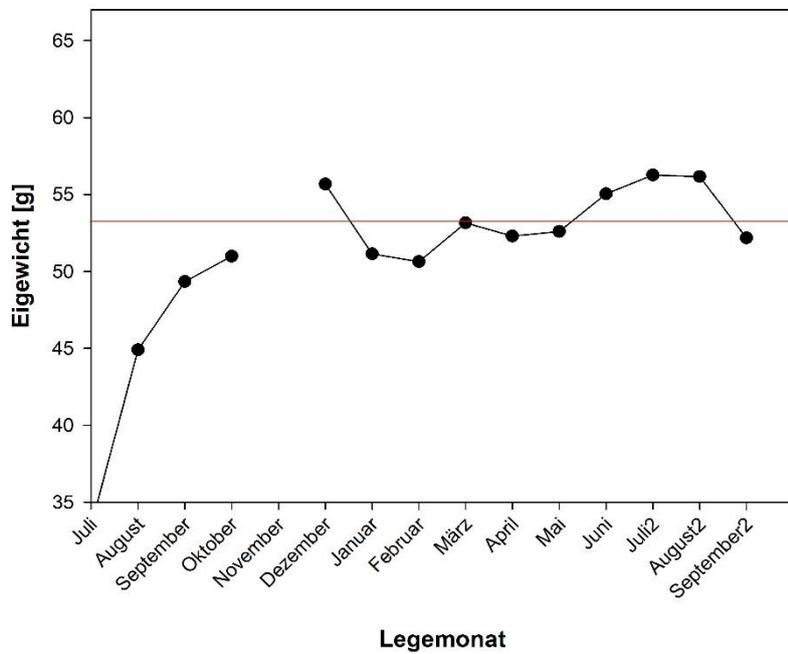
Grafik 30: Eigewichtsentwicklung **Krüper**



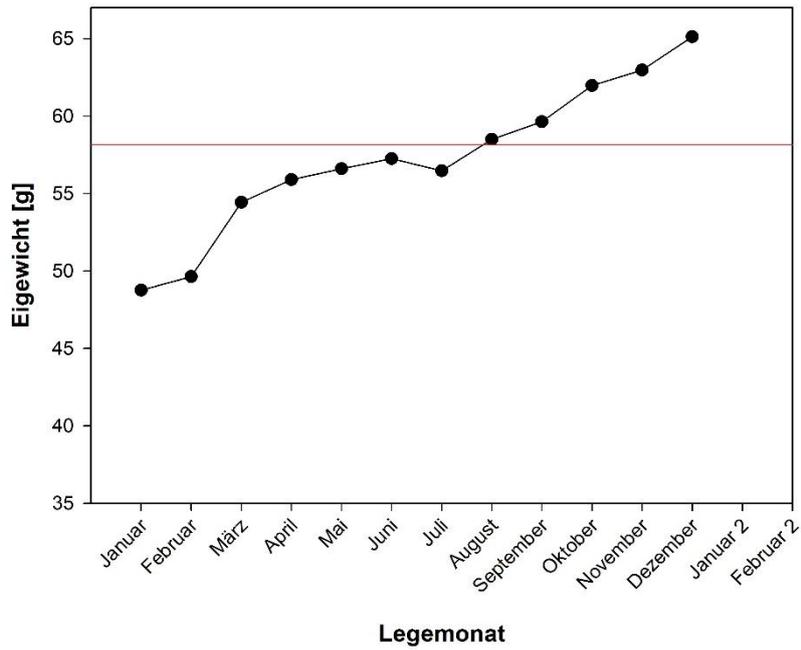
Grafik 31: Eigewichtsentwicklung **Ostfriesische Möwen**



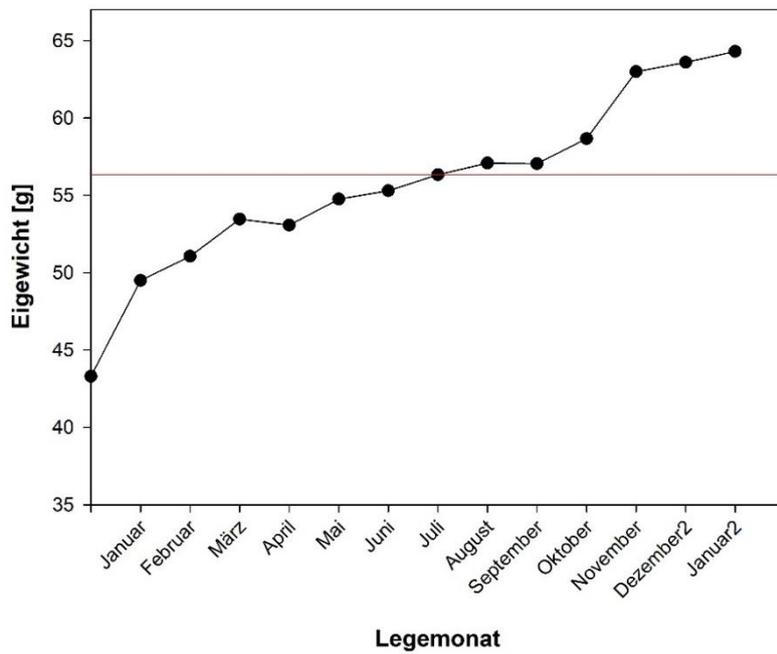
Grafik 32: Eigewichtsentwicklung Sachsenhühner



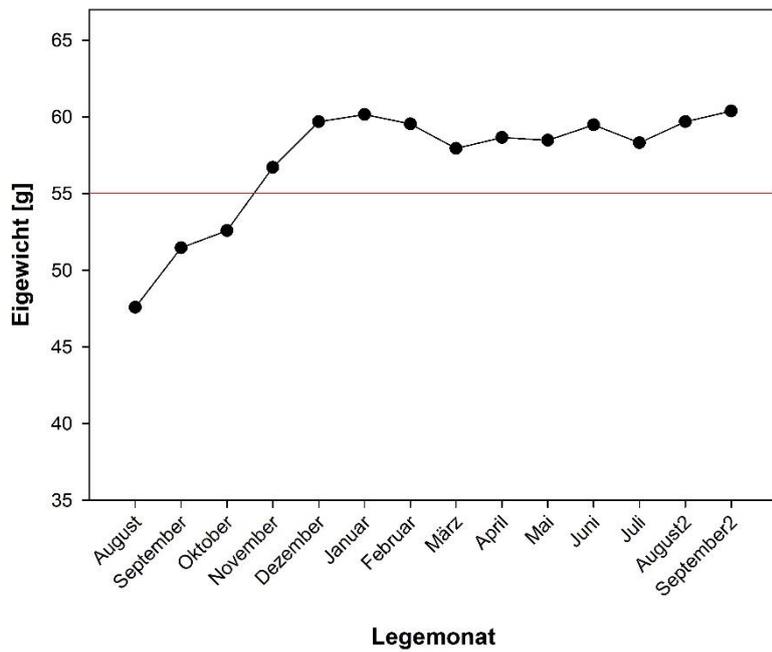
Grafik 33: Eigewichtsentwicklung Westfälische Totleger



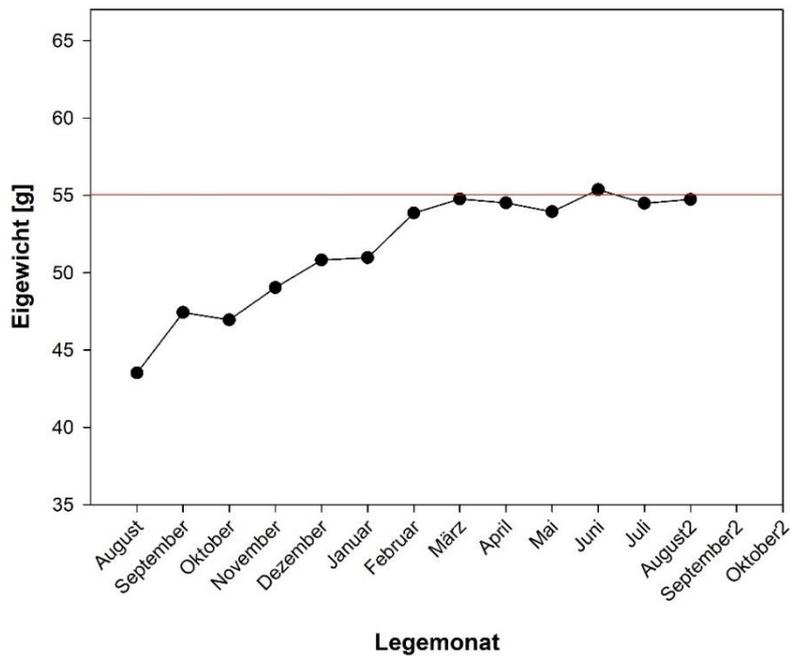
Grafik 34: Eigewichtsentwicklung **Deutsche Langschan**



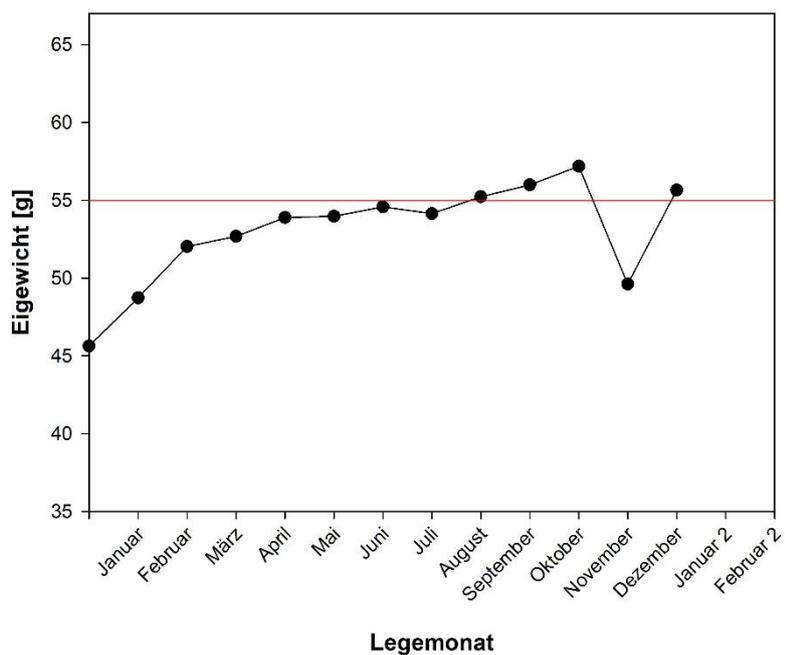
Grafik 35: Eigewichtsentwicklung **Augsburger**



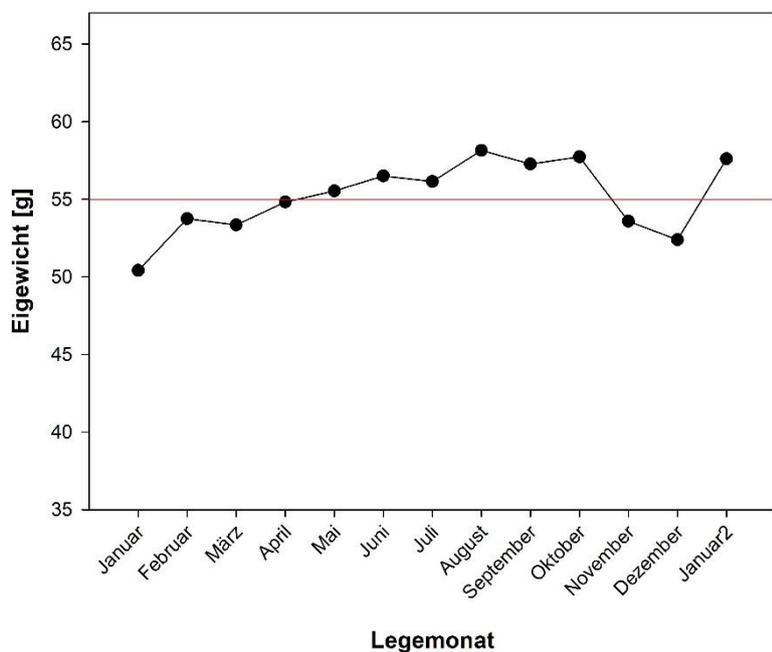
Grafik 36: Eigewichtsentwicklung Deutsche Lachshühner



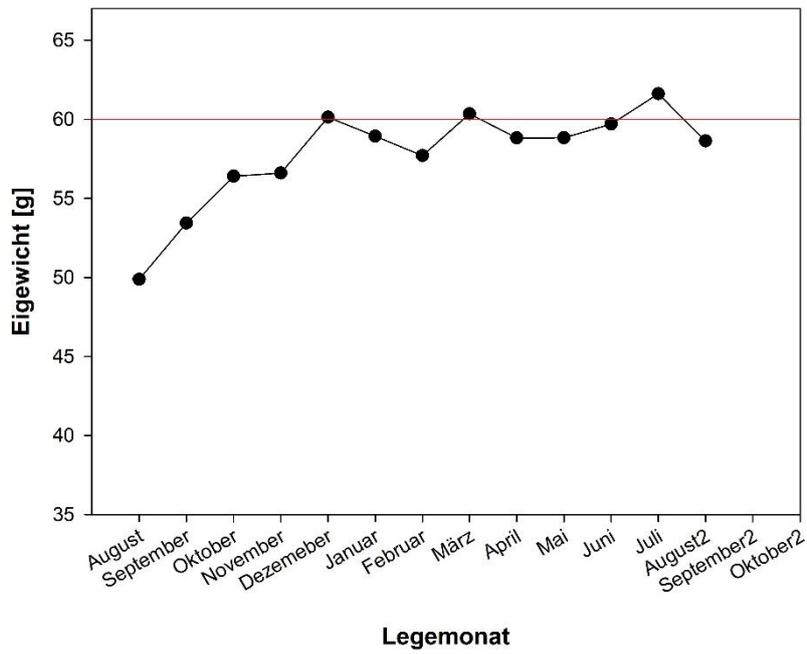
Grafik 37: Eigewichtsentwicklung Sundheimer



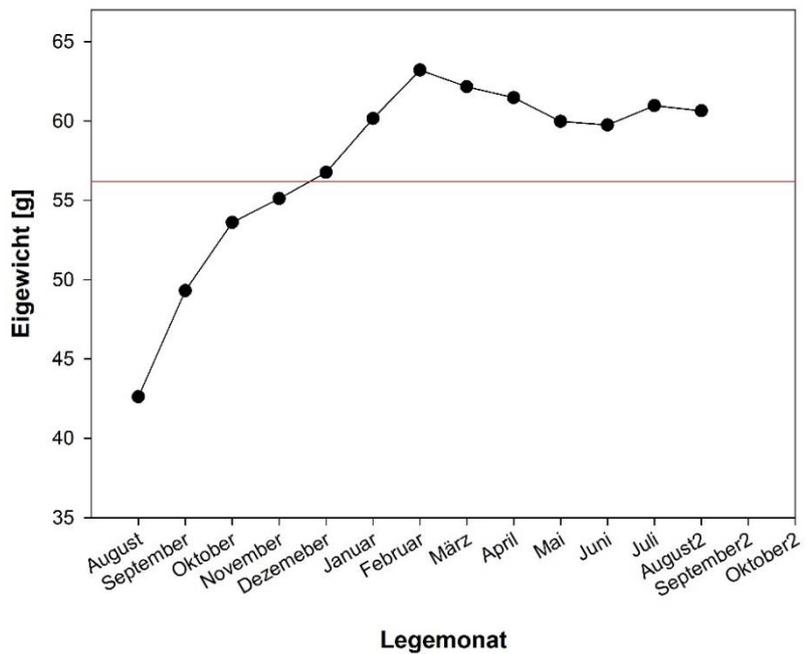
Grafik 38: Eigewichtsentwicklung **Bergische Schlotterkämmen**



Grafik 39: Eigewichtsentwicklung **Deutsche Reichshühner**



Grafik 40: Eigewichtsentwicklung Deutsche Sperber



Grafik 41: Eigewichtsentwicklung Rheinländer

Tabelle 25: Auswertung der Eigewichte über die Gesamtzahl aller im Projekt gelegten Eier der Rassen Krüper, Ostfriesische Möwe, Westfälische Totleger, Sachsenhuhn, Augsburger, Deutsche Langschan, Sundheimer, Deutsches Lachshuhn, Bergischer Schlotterkamm, Deutsches Reichshuhn, Rheinländer und Deutscher Sperber

<b>Rasse</b>	<b>Standard Bruteigewicht [g]</b>	<b>Eier gesamt</b>	<b>≥ Standard</b>	<b>&lt; Standard</b>
Krüper	55	1376	440 (32%)	936 (68%)
Ostfriesische Möwen	55	1005	119 (12%)	886 (88%)
Westfälische Totleger	53	691	277 (40%)	414 (60%)
Sachsenhühner	55	1899	1264 (67%)	635 (33%)
Augsburger	58	1740	397 (23%)	1343 (77%)
Deutsche Langschan	58	1318	511 (39%)	807 (61%)
Sundheimer	55	1610	537 (33%)	1073 (67%)
Deutsche Lachshühner	55	1676	1207 (72%)	469 (28%)
Bergische Schlotterkämme	55	1508	531 (35%)	977 (65%)
Deutsche Reichshühner	55	1222	617 (51%)	605 (49%)
Rheinländer	65	1392	134 (10%)	1258 (90%)
Deutsche Sperber	60	1974	680 (34%)	1294 (66%)

### **7.3 Vorträge und Berichte der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH)**

GEH-Workshop Wochenende mit dem Schwerpunktthema Kryoreserven.  
30.11. - 02.12.2012

Bericht zum aktuellen Stand im Projekt Kryoreserve beim Haushuhn bei der GEH-Jahreshauptversammlung Februar 2013

Vorstellung Kryoprojekt bei der Projektgruppe der Stiftung SAVE am 19. – 21. September 2013 in Biezenmortel, NL

Bericht zum aktuellen Stand im Projekt Kryoreserve beim Haushuhn bei der GEH-Jahreshauptversammlung Februar 2014

Bericht zum aktuellen Stand im Projekt Kryoreserve beim Haushuhn bei der GEH-Jahreshauptversammlung.  
21.02.2015

Vortragsvorlesung zum Kryoprojekt an der Universität Hohenheim, Mai 2014

Vortragsvorlesung zum Kryoprojekt an der Universität Kassel-Witzenhausen, Dezember 2014

Bericht zum aktuellen Stand im Projekt Kryoreserve beim Haushuhn bei der GEH-Jahreshauptversammlung.  
28.02.2016

Veröffentlichung verschiedener Berichte zum Kryoprojekt in der Arche Nova (Fachzeitschrift der Vereine und Verbände alter und gefährdeter Haustierrassen der GEH): Arche Nova: 4-2013, 1-2014, 4-2014, 3-2016, 4-2107

Die GEH hat im Rahmen des Projektes zu den 12 ausgewählten Hühnerrassen jeweils die ihr bekannten Mitglieder postalisch angeschrieben bzw. telefonisch angefragt und um deren Beteiligung bei der Bruteisammlung geworben. Tabelle 27 gibt wieder, wie das Projekt innerhalb der Mitglieder umgesetzt werden konnte.

Tabelle 26: Angeschriebene Züchter innerhalb der GEH

<b>Rasse</b>	<b>Angeschriebene Mitglieder</b>	<b>Mitglieder, die Eier gesendet haben</b>	<b>Anzahl Eier</b>
Krüper	21	3	132
Ostfriesische Möwen	33	2	40
Sachsenhuhn	10	2	36
Westfälische Totleger	45	1	17
Augsburger	12	2	78
Deutsche Langschan	8	1	70
Lachshühner	40	0	0
Sundheimer	44	4	120
Bergische Schklotterkämme	27	4	209
Deutsche Reichshühner	57	5	140
Deutsche Sperber	90	10	ca. 155
Rheinländer	6	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>393</b>	<b>34</b>	<b>997</b>

## Unterstützung bei der phänotypischen Auswahl der Hähne

Durch Mitarbeiter der Geschäftsstelle und durch ehrenamtliche Rassebetreuer der GEH wurde die phänotypische Auswahl unterstützt und zum Teil in beiden Auswahldurchgängen begleitet.

Tabelle 27: Phänotypische Auswahl, die durch die GEH unterstützt wurde

<b>Rasse</b>	<b>Auswahl Unterstützt</b>
<b>Sachsenhuhn</b>	✓
<b>Westfälische Totleger</b>	✓
<b>Augsburger</b>	✓
<b>Deutsche Langschan</b>	✓
<b>Lachshühner</b>	✓
<b>Sundheimer</b>	✓

### 7.4 Vorträge und Berichte des WGH

„Kryoreserve beim Huhn“, Referentin: Dr. Mareike Fellmin, Fachforen Bundesschau „Lipsia“, 7. Dezember 2013.

„Aktuelle Forschung am WGH“, Referentinnen: Dr. Inga Tiemann & Dr. Mareike Fellmin, Züchter- und Obmännertagungen 2014, Rassegeflügel Schweiz, 3. Mai 2014.

„Kryoreserve beim Huhn – alte Rassen neue Daten“, Referentin: Dr. Mareike Fellmin, BDRG Zuchtbuchtagung Beirat für Tier- und Artenschutz, 11. April 2015.

„Jahresbericht 2014“, Referentinnen: Dr. Inga Tiemann & Dr. Mareike Fellmin, 178. Bundesversammlung des BDRG, 3. Mai 2015.

„Kryoreserve beim Huhn am Beispiel des Sachsenhuhns“, Referentin: Dr. Mareike Fellmin, Jahreshauptversammlung des Sondervereins der Sachsenhühner und Zwerg-Sachsenhühner, 6. Juni, 2015.

„Der Wissenschaftliche Geflügelhof des BDRG stellt sich vor“  
Referentin: Dr. Mareike Fellmin, Herbstversammlung des Landesverbandes Rheinischer Rassegeflügelzüchter e. V., 19. September 2015.

„Vererbung und Genetik bei Hühnern“, Referentin: Dr. Mareike Fellmin, Jahreshauptversammlung Kreisverband Donau-Ries, 20. März 2016.

„Jahresbericht 2015 des Wissenschaftlichen Geflügelhofs“ Referentin:  
Dr. Mareike Fellmin, 179. Bundesversammlung des BDRG, 22. Mai 2016.

„Kryoreserve beim Huhn am Beispiel der Rasse Sundheimer“, Referentin:  
Dr. Mareike Fellmin, Sommertagung des Sondervereins zur Erhaltung des Sundheimer- und des Zwerg-Sundheimer-Huhnes gegr. 1886, 27. Mai 2016.

„Der Wissenschaftliche Geflügelhof des BDRG stellt sich vor“, Referentin:  
Dr. Mareike Fellmin, Zuchtbuchtagung des Landesverbandes der Rassegeflügelzüchter  
Berlin und Brandenburg e. V., 16. Juli 2017.

„Kryoreserve beim Huhn – am Beispiel der Rasse Deutsche Langschan“, Referentin: Dr.  
Mareike Fellmin, Jahreshauptversammlung des Sondervereins der Langschanzüchter von  
1895, 9. September 2017.

## **7.5 Posterpräsentationen**

„Model and demonstration project – cryopreservation of the chicken“, Autoren: Mareike  
Fellmin, Steffen Weigend, Martina Henning, Christine Ehling, Inga Tiemann, XIVth European  
Poultry Conference, Stavanger, Norwegen, 24. – 27. Juni 2014.

„Cryopreservation and characteristics of traditional old chicken breeds in Germany“, Autoren:  
Mareike Fellmin, Steffen Weigend, Martina Henning, Christine Ehling, Annett Weigend,  
Charles Lyimo, Inga Tiemann, XXV World’s Poultry Congress, Beijing, China, 5. – 9.  
September 2016.

## **7.6 Eigene Berichte**

„Das Modell- und Demonstrationsvorhaben - Kryoreserve beim Huhn“, ARCHE NOVA  
4/2013.

„Modell- und Demonstrationsvorhaben – Kryoreserve beim Huhn“, Geflügelzeitung 9/2013.

„Modell- und Demonstrationsvorhaben – Kryoreserve beim Huhn“, Geflügel-Börse 9/2013.

„Kryoreserve für Sachsenhühner“, Geflügelzeitung 23/2013.

„Kryoreserve beim Huhn – das Projektjahr 2013“, Geflügelzeitung 24/2013.

„Kryoreserve beim Huhn – das Projektjahr 2013“, Arche NOVA 1/2014.

„Kryoreserve beim Huhn – Bericht über das Projektjahr 2013“, Geflügel-Börse 2/2014.

„Wissenschaftlicher Geflügelhof aktiv wie noch nie!“, Geflügelzeitung 6/2014.

„BLE-Projekt: Kryoreserve beim Huhn – das Projektjahr 2014“, Arche NOVA 4/2014.

„Der WGH informiert“, Geflügel-Börse 24/2014.

„Kryoreserve beim Huhn – das Projektjahr 2014“, Geflügelzeitung 24/2014.

„Kryoreserve beim Huhn – Bericht über das Projektjahr 2014“, Geflügel-Börse 3/2015.

„Ostfriesische Möwen in dem Projekt: „Kryoreserve beim Huhn“, Arche Nova 3/2016.

„Sundheimer in der Kryoreserve“, Sundheimer-Kurier, 10. Ausgabe 2015/2016.

„Das Jahr 2015 im Wissenschaftlichen Geflügelhof des BDRG“, Geflügelzeitung 4/2016.

„Sundheimer im Projekt: Kryoreserve beim Huhn“, Sundheimer-Kurier, 11. Ausgabe  
2016/2017.

## **7.7 Zeitungsartikel**

„Bund der Steuerzahler wettert gegen Hahnensperma-Projekt“, Erftkurier, 23. März, 2014.

„Der Reiz alter Hühnerrassen“, Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben, 41/2016.

„Experten erforschen neue Hühnerrassen“, Neuss Grevenbroicher Zeitung, 20. April 2016.

„Vereinte Nationen zeichnen Geflügelhof aus“, Neuss Grevenbroicher Zeitung, 6. August 2016.

„UN würdigt Geflügelhof in Sinsteden“, Neuss Grevenbroicher Zeitung, 15. August 2016.

## 7.8 Besondere Erfolge

„Erhaltung alter bedrohter Hühnerrassen durch das Anlegen einer Genreserve (Kryoreserve beim Huhn)“ – **Ausgezeichnetes UN-Dekaden-Projekt:**

Die Jahre 2011 bis 2021 wurden von den Vereinten Nationen zur UN-Dekade für die biologische Vielfalt erklärt. In diesem Rahmen wird die Öffentlichkeit von der Staatengemeinschaft aufgerufen, einen Beitrag zum Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt zu leisten, da in fast allen Ländern der Erde die Biodiversität kontinuierlich zurückgeht. Auch Deutschland beteiligt sich an der UN-Dekade unter dem Motto „leben.natur.vielfalt“. Dabei unterstützt die Dekade im Hinblick auf die Konvention, über die Biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD), deren Ziele und weltweiten Aktivitäten. Offiziell startete die deutsche UN-Dekade am 8. November 2011 und wird von der Geschäftsstelle der UN-Dekade, im Auftrag von und in Zusammenarbeit mit dem Bundesumweltministerium (BMUB) und dem Bundesamt für Naturschutz (BfN,) umgesetzt. Im Rahmen eines Wettbewerbs können sich Projekte und Beiträge, die auf den Erhalt der biologischen Vielfalt abzielen, bewerben und werden von einer Expertenjury beurteilt. Projekte, die sich in besonderer Weise für den Erhalt der biologischen Vielfalt einsetzen, werden ausgezeichnet und dürfen für zwei Jahre den Titel „Ausgezeichnetes UN-Dekade-Projekt“ führen. Ein solches Projekt ist das Projekt zur „Erhaltung alter bedrohter Hühnerrassen durch das Anlegen einer Genreserve“.

Bei allen Nutztierarten liegt der züchterische Fokus auf nur wenigen spezialisierten Rassen und alte, einst landwirtschaftlich genutzte Rassen, wurden verdrängt. Diese alten Rassen können mit den hochspezialisierten Zuchtlinien in ihrer Leistung nicht mithalten. Dennoch bringen sie andere Eigenschaften mit sich, z. B. die Anpassung an eine bestimmte geographische Region oder spezifische Verhaltensweisen. Es ist weitgehend unbekannt, ob die verschiedenen alten Rassen möglicherweise anders mit allgemein verbreiteten Krankheiten umgehen können, oder ob ihre Genetik, nicht nur diesbezüglich, noch einmal von Nutzen sein wird. Um die Biodiversität beim Haushuhn dauerhaft sicherzustellen wird erstmalig genetisches Material in Form von Hahnensperma von 12 gefährdeten, einheimischen und einst landwirtschaftlich genutzten Rassen in Deutschland eingefroren. Diese ausgewählten Rassen stammen alle von der Liste alter einheimischer Geflügelrassen in Deutschland, die die

derzeitigen Populationsgrößen und Gefährdungsgrade berücksichtigt. Dafür werden deutschlandweit Bruteier der gefährdeten Rassen gesammelt, welche am Wissenschaftlichen Geflügelhof des BDRG (WGH) ausgebrütet und vor Ort aufgezogen werden. Der WGH und sein Bruno-Dürigen-Institut sind eine außeruniversitäre Einrichtung, die sich mit der Erforschung von Geflügel beschäftigt. Die Einrichtung wird vom Bund Deutscher Rassegeflügelzüchter e.V. getragen, einem Verein mit deutschlandweit rund 150.000 Mitgliedern. Unterstützt wird das Projekt auch von der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH). Um die genetische Verwandtschaft der Hähne untereinander ermitteln zu können, werden Blutproben im Institut für Nutztiergenetik des Friedrich-Loeffler-Instituts in Mariensee (FLI) molekular-genetisch analysiert. Dort werden auch die Spermien der Hähne gewonnen, aufbereitet, auf Qualität geprüft und vor Ort in Tiefgefriercontainern der Deutschen Genbank als später zu verwendende Besamungsportionen eingelagert. Das Verfahren ist angelehnt an andere landwirtschaftliche Nutztierarten, deren traditionelle Rassen ebenfalls gefährdet sind. Durch die Abgabe von Bruteiern und Tieren unterstützt der WGH die erneute Verbreitung gefährdeter Rassen von Huhn, Ente, Taube & Co. Auf Führungen von Schulen, Züchtern und interessierten Besuchergruppen am WGH werden die Inhalte des Projektes vermittelt und das Verständnis für die Erhaltung der Biodiversität geschult. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert. Die Förderung erfolgt hierbei über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

Die Verleihung der Auszeichnung erfolgte am 14. August 2016 im Rahmen der Veranstaltung „Das Gelbe vom Ei“ am Wissenschaftlichen Geflügelhof des BDRG.