

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	X
Tabellenverzeichnis.....	XI
Abkürzungsverzeichnis.....	XV
1 Einleitung und Zielsetzung.....	1
2 Literaturübersicht.....	3
2.1 Die drei Falkenspezies.....	3
2.1.1 Der Wanderfalke – <i>F. peregrinus</i>	5
2.1.1.1 Taxonomische Einordnung und geographische Verbreitung.....	5
2.1.1.2 Lebens- und Aktionsraum, Sozialstruktur und Fortpflanzungsgeschehen ...	5
2.1.1.3 Gefährdung und Bestandsentwicklung.....	6
2.1.2 Gerfalke – <i>F. rusticolus</i>	8
2.1.2.1 Taxonomische Einordnung und geographische Verbreitung.....	8
2.1.2.2 Lebens- und Aktionsraum, Sozialstruktur und Fortpflanzungsgeschehen ...	9
2.1.2.3 Gefährdung und Bestandsentwicklung.....	9
2.1.3 Sakerfalke – <i>F. cherrug</i>	10
2.1.3.1 Taxonomische Einordnung und geographische Verbreitung.....	10
2.1.3.2 Lebens- und Aktionsraum, Sozialstruktur und Fortpflanzungsgeschehen .	10
2.1.3.3 Gefährdung und Bestandsentwicklung.....	11
2.1.4 Hybride.....	11
2.2 Falkenzucht.....	17
2.2.1 Haltung.....	18
2.2.2 Fütterung.....	20
2.2.3 Verpaarung und Besamung.....	21
2.2.4 Aufzucht.....	23
2.2.5 Probleme in der Zucht.....	24

2.2.5.1	Inzucht.....	25
2.3	Grundlagen der Populationsgenetik.....	26
2.3.1	Genom, Chromosom, Karyotyp und Basensequenz.....	26
2.3.2	Rekombination-Centimorgan	27
2.3.3	Mikrosatelliten	27
2.3.4	Nullallele	28
2.3.5	Hardy-Weinberg-Gleichgewicht (HWG).....	28
2.3.6	Erwartete Heterozygotie (He)	29
2.3.7	Beobachtete Heterozygotie (Ho) und Wahlund-Effekt.....	29
2.3.8	Kopplungsungleichgewicht (Linkage Disequilibrium – LD).....	30
2.3.9	F-Wert (Inzuchtkoeffizient) und F-Statistik.....	31
2.3.10	Effektive Allelanzahl (NeA)	32
2.3.11	Effektive und minimale Populationsgröße	33
2.3.12	Elternausschlusswahrscheinlichkeit	34
2.3.13	Genetische Struktur	35
2.3.13.1	Genetischer Flaschenhals	35
2.3.13.2	Genetische Drift	35
2.3.13.3	Genfluss bzw. Migration.....	36
2.3.13.4	Inzuchtdepression und Fitness	36
2.4	Populationsgenetische Untersuchungen anderer europäischer Falkenpopulationen .	36
3	Material und Methoden	42
3.1	Probenmaterial.....	42
3.2	Geräte und Labormaterial	43
3.2.1	Geräte	43
3.2.2	Chemikalien, Lösungen und Puffer.....	44
3.3	Verwendete Programme	44
3.4	DNA-Extraktion	45
3.5	Real-Time PCR (qPCR)	46

3.6	Auswahl der Mikrosatelliten und Primer.....	46
3.7	Multiplexansätze und Polymerase-Kettenreaktion (PCR).....	51
3.7.1	Etablierung der Multiplex-PCR	51
3.7.2	Kapillar-Gelelektrophorese	53
3.7.2.1	Probenvorbereitung.....	53
3.7.2.2	Kapillar-Gelelektrophorese.....	54
3.7.3	Auswertung von Elektropherogrammen	54
3.7.4	Überprüfung der Fragmentlängen	56
3.8	Populationsgenetische Auswertungen	56
3.8.1	Berechnung mit GenAlEx	56
3.8.2	Berechnungen mit NeEstimator	56
3.8.3	Berechnungen mit Cervus	57
3.8.4	Berechnungen mit Genepop	57
3.8.5	Berechnungen mit Structure.....	57
3.8.6	Berechnungen mit R.....	58
3.8.7	Grafische Darstellung.....	59
3.8.8	Die Bonferroni-Korrektur	59
4	Ergebnisse	60
4.1	Qualität der Proben.....	60
4.1.1	Paarweise genetisch identische Individuen (IPs)	60
4.1.2	Hybridtiere und falsch zugeordnete Spezies	60
4.2	Mikrosatelliten-Qualität.....	64
4.2.1	Zuordnung der Primer zum Genom des Wanderfalken und Kopplungsungleichgewicht.....	64
4.2.2	Nullallele und Heterozygotendefizit	68
4.2.3	Hardy-Weinberg-Gleichgewicht	69
4.3	Populationsgenetische Untersuchungen	70
4.3.1	Mikrosatelliten	70

4.3.2	Populationsgenetische Kennzahlen	72
4.3.3	Elternausschlusswahrscheinlichkeit	77
4.4	Populationsgenetische Struktur der Gesamtpopulation	77
4.4.1	Effektive Populationsgröße (NeP) und Inzuchtzuwachs	77
4.4.2	Genetische Distanz	78
4.4.3	Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse der Prinzipal Komponenten (DAPC)	84
4.4.4	F _{ST} -Wert	88
4.4.5	Analyse der molekularen Varianz (AMOVA)	88
5	Diskussion	91
5.1	Material- und Methodenkritik	91
5.1.1	Auswahl der Untersuchungsmethode	91
5.1.2	Stichprobengröße und Markeranzahl	91
5.1.3	Mögliche Fehler bei der Probenauswahl	93
5.1.4	Artenzuordnung und Hybride	94
5.1.5	Qualität der Mikrosatelliten	96
5.1.5.1	Zuordnung der Primer zum Genom des Wanderfalken und Kopplungsungleichgewicht	96
5.1.5.2	Probleme der Polymerase-Kettenreaktion	98
5.1.5.3	Hardy-Weinberg-Gleichgewicht	101
5.2	Populationsgenetische Untersuchungen	102
5.2.1	Populationsgenetische Standardparameter	103
5.2.2	Genetische Struktur der Gesamtpopulation	109
5.2.3	Effektive Populationsgröße	113
5.2.4	Zuchttempfehlungen	114
5.3	Schlussfolgerung und Ausblick	115
6	Zusammenfassung	118
7	Summary	121
8	Literaturverzeichnis	124

9	Anhang	135
9.1	Anhang 1: Tabellen	135
9.2	Anhang 2 Arbeitsanweisung: Isolation von DNA nach dem Virus-RNA Kit.....	161
9.3	Anhang 3: Danksagung	163