

---

HESSEN



**Genetische Abgrenzung des letzten sicheren  
hessischen Haselhuhnbestandes (*Bonasa bonasia  
rhenana*) in den Haubergen**

Stand 31. Oktober 2012



Staatliche Vogelschutzwarte  
für Hessen, Rheinland-Pfalz  
und Saarland

---

**Genetische Abgrenzung des letzten sicheren hessischen  
Haselhuhnbestandes (*Bonasa bonasia rhenana*) in den Haubergen**

**Projektbericht**

**Auftraggeber:**

Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland  
Steinauer Str. 44  
60386 Frankfurt/M  
(Fachbetreuung: Dipl.-Biol. Gerd Bauschmann)

**Auftragnehmer:**

Senckenberg Forschungsinstitut  
Fachgebiet Naturschutzgenetik  
Clamecystr.12  
63571 Gelnhausen

**Projektleitung:**

Dr. Carsten Nowak

**Projektbearbeitung:**

Berardino Cocchiararo  
Verena Harms  
Simon Thorn  
Dr. Carsten Nowak

**Erste Fassung**

Oktober 2012

## 1. Zusammenfassung

Ziel des Projektes war die Ermittlung des genetischen Status des letzten sicheren Haselhuhnbestandes in Hessen im Vergleich zu benachbarten Populationen in Deutschland und Mitteleuropa, insbesondere in Hinsicht auf die genetische Differenzierbarkeit der beschriebenen Unterart *Bonasa bonasia rhenana*. Hierzu wurde Museumsmaterial des rheinisch/sauerländischen Haselhuhnbestandes sowie weitere Proben aus unterschiedlichen Quellen besammelt und zwei insgesamt 549 Basenpaare lange Fragmente des mitochondrialen Genoms aus Federn, Losungsproben sowie Gewebe sequenziert. Eine phylogenetische Analyse auf Basis von 53 erhaltenen Sequenzen zeigte, dass sich *B. b. rhenana* genetisch gut von anderen beschriebenen Formen, etwa aus den Alpen, dem Bayerischen Wald und Osteuropa unterscheiden lässt. Besonders interessant hierbei ist, dass die rechtsrheinischen Proben aus dem Sauerland (inkl. Bereich der Hauberge) und Siegerland eine homogene Gruppe bilden, die von den *rhenana*-Proben aus dem Rheinland (linksrheinisch) differenziert sind. Auch konnte anhand von zwei Proben gezeigt werden, dass der mittlerweile erloschene Bestand aus dem Taunus genetisch deutlich von *rhenana* differenziert ist. Bei einigen Proben aus Sammlungen konnte gezeigt werden, dass die vermutete Herkunft mit Sicherheit falsch ist.

## 2. Einleitung

Als typisch sibirisches Faunenelement erreicht das Haselhuhn *Bonasa bonasia* (L.) im Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges seinen nordwestlichen Arealrand. Während arealweit bis zu 20 Unterarten der Art beschrieben wurden, unterscheidet Bauer (1960) eine „Mitteleuropäische Gruppe“ mit vier morphologisch differenzierten Unterarten:

- a) *B. b. rupestris* (Brehm 1831): Vom Oberrheintal südl. bis zum Schwarzwald, ostw. Bis Passau, nordw. bis Riesengebirge und Weichselmündung.
- b) *B. b. rhenana* (Kleinschmidt, 1917): Vogesen, Rheinisches Schiefergebirge (Taunus, Westerwald, Sauerland, Pfälzerwald, Hunsrück, Eifel)
- c) *B. b. styriaca* (v. Jordans u. Schiebel, 1944): Alpen, Karpaten
- d) *B. b. schiebeleri* (Kleinschmidt, 1941): Jugoslawien, Balkan

Dieser Einteilung folgend müssen die Bestände in Hessen klar als *B. b. rhenana* angesprochen werden. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes des vermutlich letzten hess. Haselhuhnbestandes im Schutzgebiet Hauberge bei Haiger (Lahn-Dill-Kreis) war es Ziel des hier dargestellten Forschungsprojektes, den genetischen Status dieser Population zu untersuchen. Insbesondere interessierten die folgenden Fragestellungen:

- Kann *B. b. rhenana* als genetisch getrennte Gruppe („Unterart“ ) bezeichnet werden?
- Ist der Bestand im Bereich Hauberge klar der Unterart *B. b. rhenana* zugehörig?
- Wie stark ist der Grad an genetischer Differenzierung des Haubergbestandes im Vergleich zu benachbarten Beständen (*rhenana* u. weitere Unterarten)?

Die Beantwortung dieser Fragen ist von artenschutzfachlicher Bedeutung, da hierdurch geklärt werden kann, ob es sich bei der hess. Reliktpopulation um eine eigenständige (genetische) Schutzeinheit handelt. Des weiteren können auf diese Weise die genetisch ähnlichsten Quellpopulationen für potentielle zukünftige Auswilderungsmaßnahmen identifiziert werden.

Da eine Beprobung des momentanen Haselhuhnbestandes in den Haubergen aufgrund ihrer Seltenheit nicht möglich scheint, wurde in der vorliegenden Arbeit vor allem auf Museumsmaterial aus der Umgebung der Hauberge sowie des Rheinischen Schiefergebirges zurückgegriffen. Als Vergleichsgruppen wurden Museumsbälge von den weiteren o.g. „Unterarten“ sowie einiger weiterer „Unterarten“ aus Nord- und Osteuropa, sowie Asien und Nordamerika (*B. umbellus*) in die Untersuchungen einbezogen.

### 3. Methodenbeschreibung

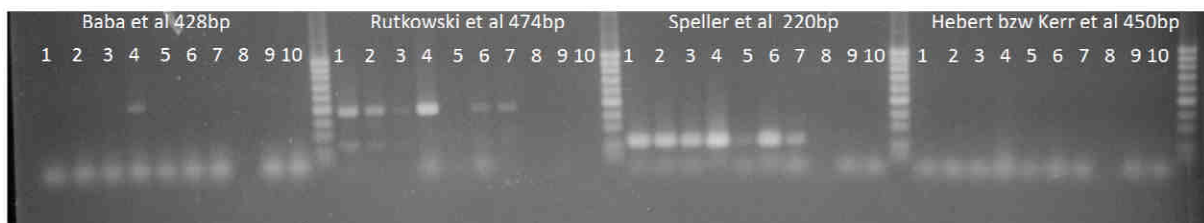
#### 3.1 Probenbeschaffung, genetische Beprobung

Die für die Analysen zugrunde liegenden Haselhuhn-Exemplare und -Proben wurden größtenteils aus dem Sammlungsbestand des Zoologischen Forschungsmuseums Alexander Koenig, Bonn bezogen. Ferner wurde der Probensatz mit zusätzlichen Proben aus dem Lahn-Dill-Kreis, Hessen, und dem Bayerischen/Böhmerwald komplettiert. Die Proben im Gesamten beinhalteten ~20% (14 an der Zahl) aus Hessen stammende Haselhuhn-Exemplare, ~35% (n = 24) aus angrenzenden Bundesländern (Rheinland-Pfalz, NRW und Bayern), ~15% (n = 10) aus angrenzenden Ländern (Schweiz, Frankreich und Österreich) sowie 25% (n = 16) aus weiter entfernten Regionen (Finnland, Russland, Japan, Rumänien und dem ehemaligen Jugoslawien). Dazu wurden 2 Exemplare von *B. umbellus* (Kragenhuhn) aus Kanada zum internen Abgleich des Datensatzes als Außengruppe beprobt und analysiert. Das Alter der Haselhuhn-Proben variierte zwischen 115 (älteste Probe) und 1,5 Jahren (jüngste Proben). Insgesamt wurden 66 Proben genommen, wobei in einigen Fällen sowohl Federn, als auch Gewebeproben von ein und demselben Tier genommen und analysiert wurden. Diese wurden jedoch für die folgenden Analysen nur einfach verwendet.

#### 3.2 Molekulargenetische Untersuchung

Für die Extraktion der DNA wurden vorwiegend Bauchfedern, aber auch Losungs- und Gewebeproben verwendet. Das Haselhuhn-Material wurde zuerst mit reinem Ethanol und destilliertem Wasser gesäubert und die DNA anschließend mit einem Extraktions-Kit (Qiamp DNA Investigator Kit, Qiagen GmbH) extrahiert und für die folgenden Analysen eingesetzt.

Um eine Auswahl der verfügbaren DNA-Marker zu treffen, wurden zunächst vier potentiell informative, geeignete Marker im Rahmen einer Literaturrecherche ermittelt und anhand von einigen Proben exemplarisch getestet (Abb. 1).



**Abb. 1** Abbildung einer gelelektrophoretischen Auftrennung von PCR-Fragmenten nach 1.: Baba et al.; 2.: Rutkowski et al.; 3.: Speller et al.; 4.: Herbert et al. Probenreihenfolge = BB01, Schaft (1), BB05, Schaft (2), BB09, Schaft (3), BB18, Ballen (4), BB24, Ballen (5), BB31, Ballen (6), BB47, Losung (7), Mäusebussard (8), Negativkontrolle Extraktion (9), Negativkontrolle PCR-Reaktion (10).

Für die genetische Verwandtschaftsanalyse der Haselhuhn-Exemplare wurden schließlich zwei Regionen des mitochondrialen Genoms, die Kontroll-Region (nach Rutkowski et al. 2012, modifiziert) und das Cytochrom b-Gen (nach Speller et al. 2011, modifiziert), amplifiziert (Abb. 2). Der Erfolg der Amplifikation wurde anhand einer 1,4%igen Agarosegel-Elektrophorese geprüft. Die PCR wurde unter folgenden Bedingungen durchgeführt: 94°C/3

min.; 36 Zyklen: 94°C/1 min.; 60°C/30 sek.; 72°C/1 min.; finale Elongation 5 min. Der Reaktions-Mix (15 µl) beinhaltete 3 µl DNA-Extrakt, 6,25 µl H<sub>2</sub>O und 5,75 µl eines kommerziell erhältlichen Taq-Polymerase-Systems (New England Biolabs GmbH, Frankfurt am Main). Die Sequenzierung des PCR-Produkts erfolgte im Laborzentrum des Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt am Main, nach einem standardisierten in-House-Sequenzierungs-Protokoll. Als Sequenzierungs-Primer wurden beide PCR-Primer eingesetzt. Die Auftrennung und Detektion der Fluoreszenz-markierten Fragmente wurde unter Verwendung eines 3730 DNA Analyzers (Life Technologies Corporation, Darmstadt) durchgeführt.



**Abb. 2** Exemplarisches Gel-Bild einer elektrophoretischen Auftrennung von Fragmenten nach der PCR-Amplifizierung der gesammelten Haselhuhn-Proben mittels der Primer von Rutkowski et al. (mitochondriale Kontrollregion). Die Probenreihenfolge entspricht der Sortierung der Probenliste (Anhang 7.1). Die letzten sechs Bahnen wurden mit Negativkontrollen bestückt.

### 3.3 Auswertung und Stammbaumerstellung

Der Erfolg der Sequenzierung wurde unter Zuhilfenahme der Sequence Scanner Software v1.0 (Life Technologies Corporation, Darmstadt) geprüft. Der Abgleich aller Sequenzdaten (=Alignment) wurde mit der BioEdit Sequence Alignment Editor Software (Hall 1999) erstellt. Um den genetischen Verwandtschaftsgrad und die Ähnlichkeit zwischen den beprobten Individuen zu ermitteln, wurde ein Verwandtschaftsbaum (Phylogenie) mittels der Maximum Likelihood-Methode erstellt. Hierzu wurden folgende Parameter verwendet: *General Time Reversible substitution model with uniform rates*, 1000 *Bootstrap*-Wiederholungen zur Abschätzung der Robustheit der Phylogenie. Insgesamt wurden 53 Sequenzen mit jeweils 549 Basenpaaren verwendet (siehe Anhang 6.2). Hierfür wurden beide Sequenzfragmente (Cytochrom b und Kontrollregion hintereinander gefügt und die erhaltenen Sequenzen anschließend so beschnitten, dass keine Lücken am 5' und am 3' Ende vorhanden waren.

## 4. Ergebnisse und Diskussion

Von 53 der 66 Proben konnten beide Marker erfolgreich sequenziert werden und wurden in den finalen Datensatz aufgenommen. Dies stellt angesichts des teils hohen Probenalters von über 100 Jahren eine sehr zufriedenstellende Ausbeute dar. Interessanter Weise gab es keinen deutlichen Zusammenhang zwischen Probenalter und Erfolgsquote, was darauf schließen lässt, dass eher die Konservierungsart als die Lagerdauer für den Analyseerfolg von Bedeutung ist. Dies ergibt durchaus Sinn, wenn man bedenkt, dass DNA in gut getrocknetem und dunkel sowie klimastabil gelagertem Gewebe sehr lange stabil bleiben kann, was durch die jüngsten, teils spektakulären Erfolge auf dem Gebiet der Paläogenetik bestätigt wird. Diese Studie belegt die hervorragende Eignung auch von älterem Museumsmaterial für populationsgenetische Untersuchungen.

Wie der nebenstehende Genbaum zeigt, bilden die 51 *B. bonasia*-Proben eine recht homogene Gruppe, die von der nordamerikanischen Art *B. umbellus* hochgradig differenziert ist. Um die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb von *B. bonasia* besser graphisch darstellen zu können, wurde für eine zweite Analyse die im Genbaum basalste *B. bonasia*-Gruppe (BB016, BB027, BB017, BB018; Jugoslawien u. Karpaten) als Außengruppe verwendet (Abb. 4).

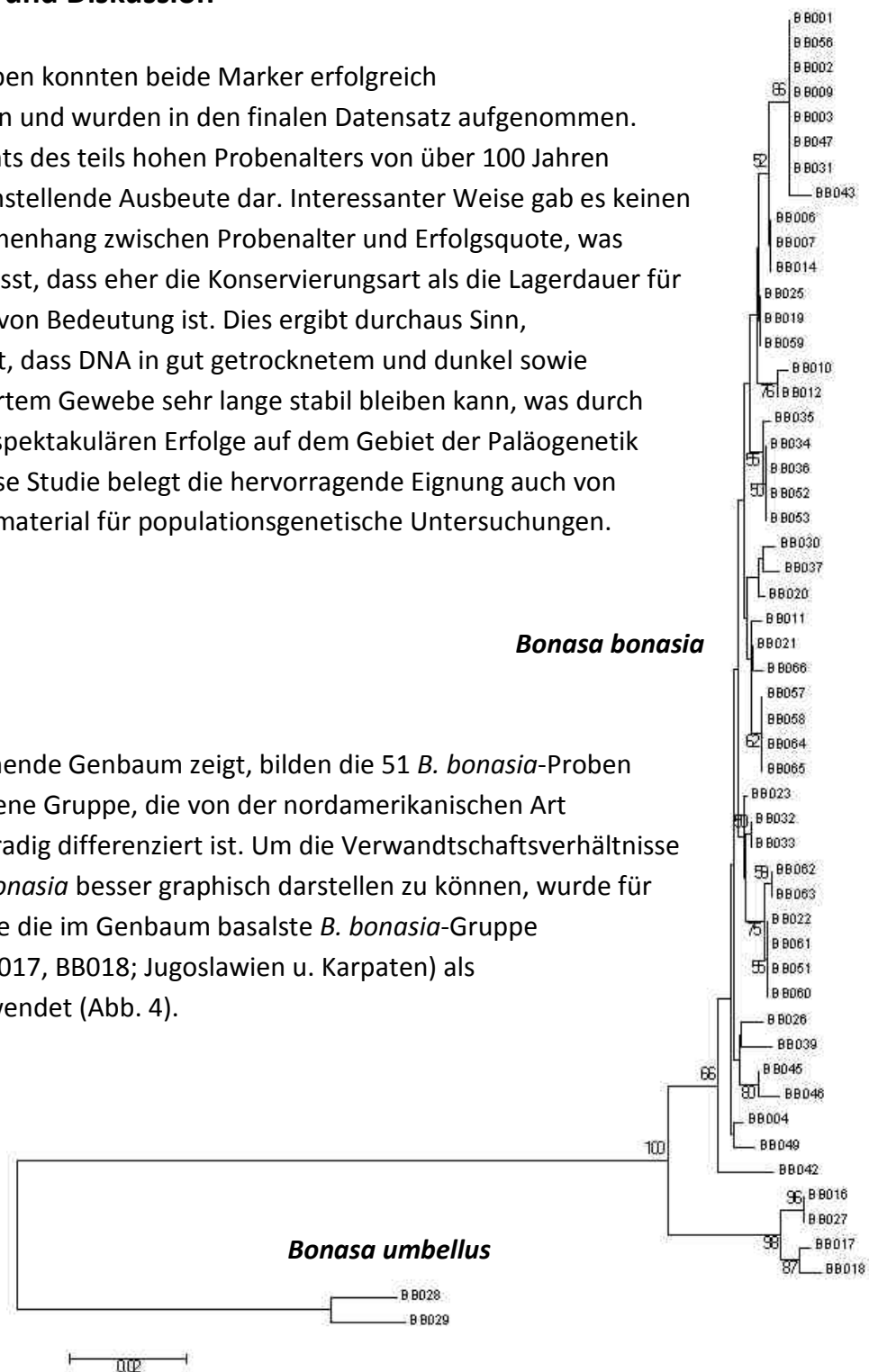


Abb. 3 Maximum Likelihood-mtDNA-Genbaum von 51 *B. bonasia*- und 2 *B. umbellus* Proben. *B. umbellus* wurde als Außengruppe verwendet (BB028, BB029).

Wie die Abbildung zeigt, können die Proben in mehrere Gruppen (Cluster) eingeteilt werden, welche zumindest grob den klassischen Unterteilungen in Unterarten entsprechen. Der

Übersicht halber ist diese Grobeinteilung farbig dargestellt und mit der wahrscheinlichsten Unterart benannt, ohne einen Anspruch auf Korrektheit zu erheben. An dieser Stelle muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass der vorliegende Genbaum die tatsächlichen Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den beprobten Individuen nur grob wiedergeben kann. Dies zeigen neben der Tatsache, dass lediglich mitochondriale DNA verwendet wurde, deren Muster deutlich von der tatsächlichen Populationsgeschichte einer Art abweichen können, auch die sehr niedrigen Bootstrap-Werte, welche die schwache statistische Unterstützung der dargestellten Phylogenie bezeugen. Dies ist nicht überraschend, da wir aufgrund des Alters der meisten Proben und dem damit einhergehenden Degradationsgrad der DNA nur 2 kurze Fragmente amplifizieren und sequenzieren konnten, wie es bei derartigem Probenmaterial üblich ist.

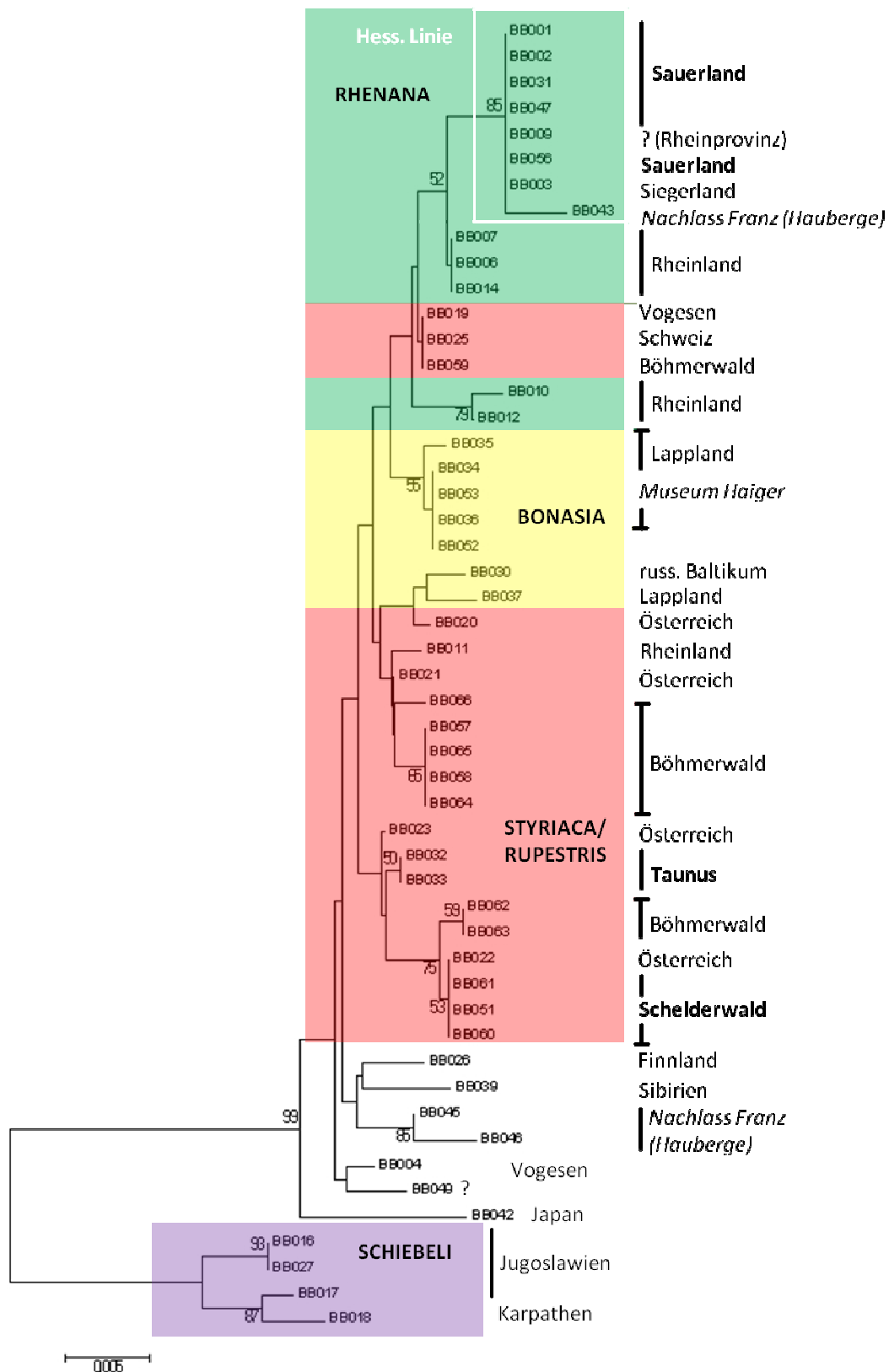
Nichtsdestoweniger erlauben die vorliegenden Sequenzdaten einige interessante Schlüsse. Zum einen wurden bis auf eine Ausnahme (BB051, Schelderwald) alle Proben aus dem Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges zu einem einzigen Cluster („RHENANA“, grün dargestellt) gruppiert. Dieser Befund belegt, dass die beschriebene Unterart *rhenana* tatsächlich eine genetische Grundlage hat. Noch interessanter ist der Befund, dass innerhalb des RHENANA-Clusters alle rechtsrheinischen, dem Sauerland und Siegerland zugehörigen Proben identische oder zumindest sehr ähnliche Sequenzen aufweisen und in einer separaten Gruppe innerhalb von RHENANA eingeordnet werden (weiße Umrandung). Eine weitere Probe (BB009) wird ebenfalls dieser Gruppe beige gestellt; jedoch konnte hier die genaue Herkunft (Angabe Etikett: Eindersbach, Rheinprovinz, leg. Schmitz 1909) nicht geklärt werden. Dieses Ergebnis legt den Schluß nahe, dass es sich bei dem verbliebenen hessischen Bestand um das Relikt einer eigenständigen genetischen Linie handeln könnte. Die alternative Hypothese, dass die gefundenen Genotypen auch im Rheinland existieren und aufgrund der sehr geringen Stichprobe nicht auftauchen, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Zumindest scheint der hessische (bzw rechtsrheinische) Bestand einen eigenständigen genetischen Charakter aufzuweisen.

Interessant ist ferner der Befund, dass die beiden aus der mittlerweile erloschenen Taunus Population gesammelten Tiere (Pfaffenwiesbach; BB032, 1897, leg. Budde sowie BB033, 1903, leg. Koenig) eindeutig nicht *rhenana* zugehörig sind, sondern der hier nicht klar differenzierbaren STYRIACA/RUPESTRIS-Gruppe zugeordnet werden und die größte Ähnlichkeit mit einer Probe aus Österreich aufweisen.

In einigen Fällen fällt die Interpretation der Ergebnisse schwer und aufgrund der wenigen phylogenetisch informativen Stellen in den bearbeiteten Sequenzen erscheint die Eingruppierung einiger Proben zweifelhaft. So wurde etwa eine Probe aus den Vogesen (BB019) in den RHENANA-Cluster gestellt, während eine zweite Vogesenprobe zu keiner der erhaltenen Cluster passt (BB004). Inwiefern der Vogesenbestand genetisch *rhenana* zugeordnet werden kann, kann an dieser Stelle nicht final beantwortet werden, es scheint jedoch zumindest ein gewisser Grad an genetischer Differenzierung zu den deutschen *rhenana*-Beständen zu bestehen. Auch kann hier nicht final beantwortet werden, welche Populationen *rhenana* genetisch am ähnlichsten sind und daher für eine Ansiedlung in



Hessen am geeignetsten wären. Da der Grad an genetischer Differenzierung innerhalb von *B. bonasia* eher gering erscheint (overall genetic distance = 0,014 (1,4 Basenpaare/100 Basenpaare), sollten hier eher ökologische Faktoren in Betracht gezogen werden. Ausschließen sollte man jedoch eine Bestockung aus Südosteuropa, da die Proben aus Jugoslawien (BB016, BB017, BB018) sowie den Karpaten (BB018) genetisch am stärksten von allen anderen (inkl. den sibirischen und der japanischen!) Populationen differenziert sind. Interessant ist abschließend der Befund, dass überraschende Befunde insbesondere beim Sammlungsmaterial auftraten. So erscheint es unwahrscheinlich, dass die Proben aus dem Nachlass von Franz (Hauberge) als auch aus dem Heimatmuseum Haiger wirklich aus der Region stammen, bis auf eine Probe (BB043) erscheint hier eine Herkunft aus Skandinavien oder Sibirien wahrscheinlicher. Beim Scheibenanflug im Schelderwald handelt es sich wahrscheinlich um einen Gefangenschaftsflüchtling; wohingegen die Zuordnung des von Koenig gesammelten Haselhuhns im Rheinland (BB011, Sinzig) zur STYRIACA/RUPESTRIS-Gruppe schwieriger zu erklären ist.



**Abb. 4** Maximum Likelihood-mtDNA-Genbaum von 51 *B. bonasia*- Proben. Als Außengruppe wurden die Tiere des SCHIEBELI-Clusters verwendet. Vermutliche „Unterarten“-Zugehörigkeiten sind als farbige Boxen dargestellt.

## 5. Literaturangaben

Almasan H, Kohl S (1989) Über die taxonomische Stellung des karpatischen Haselhuhnes – *Bonasa bonasia* (L.) (Aves). *Trav. Mus. Nat. Grigore Antipa* 30, 231-246.

Baba Y, Fulimaki Y, Klaus S et al. (2002) Molecular phylogeny of the hazel grouse *Bonasa bonasia* in East Asia inferred from mitochondrial control-region sequences. *Wildlife Biology* 8 283-291.

Bauer K (1960) Variabilität und Rassengliederung des Haselhuhnes (*Tetrastes bonasia*) in Mitteleuropa. *Bonner Zoologische Beiträge* 11, 1-18.

Hall TA (1999) BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.* 41; 95-98.

Hebert PDN, Stoeckle MY, Zemplak TS, Francis CM (2004) Identification of birds through DNA barcodes. *PLoS Biology* 2, e312.

Korn M, Thorn S (2010) Artenhilfskonzept für das Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*) in Hessen. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland.

Rutkowski R, Keller M, Jagolkowska P (2012) Population genetics of the hazel hen *Bonasa bonasia* in Poland assessed with non-invasive samples. *Central European Journal of Biology* 7, 759-775.

Speller CF, Nicholas GP, Dongya YY (2011) Feather barbs as a good source of mtDNA for bird species identification in forensic wildlife investigations. *Investigative Genetics* 2, 16.

## 6. Danksagung

Wir danken Frau Dr. Renate van den Elzen, Alexander Koenig Museum Bonn, für die freundliche Bereitstellung der Proben sowie ihre Unterstützung bei der Probennahme sowie den weiteren in der Probenliste genannten Institutionen, bei denen wir freundlicherweise Proben nehmen durften. Herrn Dr. Jörg Müller, Nationalpark Bayerischer Wald und TU München, danken wir für die Überlassung von Kotproben aus dem Bayerischen/Böhmerwald.

## 7. Anhang 7.1 Probenliste

Nr.	Form	Sex	Herkunft	Sammeldatum	Sammler	Inventar-Nr.
BB001	rhenana	w./ad.	Ahausen/Sauerland	03.11.1934	F. Graf Spee	n.a.
BB002	rhenana	m./ad.	Ahausen/Sauerland	03.11.1934	F. Graf Spee	n.a.
BB003	rhenana	m./ad.	Ahausen/Sauerland	03.11.1934	F. Graf Spee	n.a.
BB004	rhenana	w./ad.	Rambenillers/Vogesen	15.01.1943	Böhmman	n.a.
BB005	rhenana	w./ad.	Ahrtal/Rheinland	ca. 1900	A. König	94.004
BB006	rhenana	w./ad.	Ersdorf/Rheinprovinz	12.11.1908	n.a.	1881
BB007	rhenana	w./ad.	Ersdorf/Rheinprovinz	05.12.1907	Pr. Neuho	1880
BB008	rhenana	w./ad.	Altendorf/Rheinprovinz	02.04.1906	A. König	1877
BB009	rhenana	w./ad.	Eindersbach/Rheinprovinz	03.12.1909	Schmitz	1883
BB010	rhenana	w./ad.	Altendorf/Rheinprovinz	16.11.1911	Dr. Bunge	1888
BB011	rhenana	w./ad.	Sinzig/Rheinprovinz	10.11.1906	A. König	1849
BB012	rhenana	m./ad.	Sinzig/Rheinprovinz	07.12.1906	A. König	1851
BB013	rhenana	m./ad.	Altendorf/Rheinprovinz	06.11.1909	Schönes.	n.a.
BB014	rhenana	m./ad.	Hilberoth/Bonn	14.11.1910	A. König	1862
BB015	rhenana	m./ad.	Sinzig/Rheinprovinz	11.11.1905	A. König	1847
BB016	styriaca	m./ad.	Krain/Zirkuitz/Jugoslawien	ca.1933	Schiebel	57.619
BB017	styriaca	m./ad.	InnerKrain/Jugoslawien	25.08.1933	n.a.	37.651
BB018	styriaca	w./ad.	Tusnad/Rumänien	01.10.1937	n.a.	39.999 ?
BB019	styriaca	m./ad.	Compotenbauge/Charbon/Savoyen	20.10.1938	n.a.	94.001
BB020	styriaca	m./ad.	St.Leonard/Kärnten	01.11.1931	n.a.	57.639
BB021	styriaca	m./ad.	Theuretzbach/Nd.-Österreich	18.02.1949	n.a.	152.46
BB022	styriaca	m./ad.	Gutau/Oberösterreich	09.11.1924	n.a.	57.643
BB023	styriaca	m./ad.	Steiermark	nach Weltkrieg	n.a.	94.003
BB024	styriaca	?/?	Gr.Schlüten/Steiermark	25.05.1916	n.a.	n.a.
BB025	styriaca	w./ad.	Berner Oberland/Schweiz	21.11.1934	n.a.	n.a.
BB026	schiebeli	w./ad.	Tornio/Finnland	Winter 1992	n.a.	AF086
BB027	schiebeli?	?/?	Innerer Krain/Jugoslawien	n.a.	Schiebel	86.354
BB028	umbellus	m./ad.	Athabasca-River/Kanada	01.04.1932	n.a.	1741
BB029	umbellus	w./ad.	Gatineau Hills/Quebec/Kanada	01.11.1990	n.a.	91.208
BB030	volgensis	?/?	Nowgorod/Russland	n.a.	F. v. Lacanus	1768
BB031	rupestris	m./ad.	Dillenburg/Hessen-Nassau	01.11.1923	n.a.	42.251
BB032	rupestris	w./ad.	Pfaffenwiesbach/Hessen	10.05.1903	A. König	n.a.
BB033	rupestris	m./ad.	Pfaffenwiesbach/Hessen	16.10.1897	Budde	1839
BB034	griseonata	m./ad.	Quichjoek/Lappland	15.11.1906	n.a.	n.a.
BB035	griseonata	m./ad.	Quichjoek/Lappland	19.10.1906	v. Schlüter	1250
BB036	griseonata	w./ad.	Lappland	10.05.1899	v. Schlüter	1258
BB037	griseonata	w./ad.	albinotisch; wahrsch. St.Petersburg	01.10.1901	E. Pfitzenmayer	1791
BB038	griseonata	?/?	Perm/Russland	ca. 1895	n.a.	1766
BB039	griseonata	m./ad.	Sing/Tinkius-Gebirge	02.11.1913	Schillinger	n.a.
BB040	griseiventris	m./juv.	Kreis Rschew/RS Lorenz/Russland	08.08.1906	n.a.	n.a.
BB041	vicinitas	m./ad.	Hokkaido/Japan	03.05.1910	n.a.	n.a.
BB042	vicinitas	w./ad.	Sakidate/Japan	26.03.1906	n.a.	n.a.
	Bez. (Sammler)					Probenart
BB043	F01	m	Hahn, Nachlass Arthur Franz, Hauberge	n.a.	((S. Thorn))	Feder
BB044	G01	m	Hahn, Nachlass Arthur Franz, Hauberge	n.a.	((S. Thorn))	Gewebe
BB045	F02	w	Henne, Nachlass Arthur Franz, Hauberge	n.a.	(S. Thorn)	Feder
BB046	G02	w	Henne, Nachlass Arthur Franz, Hauberge	n.a.	(S. Thorn)	Gewebe
BB047	L01	?	Rittershausen	n.a.	(S. Thorn)	Kot
BB048	G03	m	Hahn, Nachlass Dillkreis; event. aus Österr.	n.a.	(S. Thorn)	Gewebe
BB049	F03	m	Hahn, Nachlass Dillkreis; event. aus Österr.	n.a.	(S. Thorn)	Feder
BB050	F04	?	Hauberge, letzter bekannter Federfund	n.a.	(S. Thorn)	Feder
BB051	F05	?	Schelderwald Gefangenschaftsflüchtling?	~2003	(S. Thorn)	Feder
BB052	F06	w	Henne, Präparat Heimatmuseum Haiger	n.a.	(S. Thorn)	Feder
BB053	G04	w	Henne, Präparat Heimatmuseum Haiger	n.a.	(S. Thorn)	Gewebe
BB054	F07	m	Hahn, Hm Haiger, Scheibenanflug Offdiilln	n.a.	(S. Thorn)	Feder
BB055	G05	m	Hahn, Hm Haiger, Scheibenanflug Offdiilln	n.a.	(S. Thorn)	Gewebe
BB056		?	Neuenkirchen, Siegerland/NRW	04.08.1965	H.-H. Bergmann	Gewebe
BB057	6-TB05	?	Finsterau, Bayr. Wald	24.02.2010	J. Müller	Losung
BB058	65-TB15	?	Sumava, Bayr. Wald	26.03.2010	S. Rösner	Losung
BB059	117-TB62	?	Schachtenhaus, Bayr. Wald	31.01.2011	J. Müller	Losung
BB060	119-TB64	?	nördl. kleiner Rachel, Bayr. Wald	18.01.2011	J. Linner	Losung
BB061	120-TB65	?	nördl. kleiner Rachel, Bayr. Wald	18.01.2011	J. Linner	Losung
BB062	121-TB66	?	nördl. kleiner Rachel, Bayr. Wald	18.01.2011	J. Linner	Losung
BB063	122-TB67	?	nördl. kleiner Rachel, Bayr. Wald	18.01.2011	J. Linner	Losung
BB064	124-TB69	?	Bweg Schachtenhaus, Bayr. Wald	10.02.2011	J. Linner	Losung
BB065	152-TB97	?	Hechtleinstraße, Bayr. Wald	28.02.2011	Englmeier	Losung
BB066	15-TB103	?	NA, Bayr. Wald ?	n.a.	n.a.	Losung

## 7.2 Sequenzdaten der untersuchten Bonasa-Proben (5' - 3' Richtung)

Rhenana\_Ahausen\_Sauerland\_1934\_BB001

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Ahausen\_Sauerland\_1934\_BB002

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Ahausen\_Sauerland\_1934\_BB003

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Rambenillers\_Vogesen\_1943\_BB004

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTACCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Ersdorf\_Rheinprovinz\_1908\_BB006

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Ersdorf\_Rheinprovinz\_1907\_BB007

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Eindersbach\_Rheinprovinz\_1909\_BB009

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Altendorf\_Rheinprovinz\_1911\_BB010

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
CCCATTAATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCTCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATTCCTTTAGTCCCAGCCTAATATTTAC  
TTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CACgAgAgATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
AGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Sinzig\_Rheinprovinz\_1906\_BB011

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCAGCCTAATACTTACCA  
CTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATTCCTACATCGGACAA  
CTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCGTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
ATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Sinzig\_Rheinprovinz\_1906\_BB012

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATTACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rhenana\_Hilberoth\_Bonn\_1910\_BB014

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Krain\_JUG\_1933\_BB016

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGCACATAAACCTTGCTCACATTTCCCCCATGTACTATCCATGACATGCTATACAACATTACCTCTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTAACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCG  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_InnerKrain\_JUG\_1933\_BB017

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGCACATAAACCTTGCTCACATTTCCCCCATGTACTATCCATGACATGCTACACAACATTACCTCTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTAACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCG  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Tusnad\_RUM\_1937\_BB018

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGCACATAAACCTTGCTCACATTTCCCCCATGTACTATCCATGACATGCTACACAACATTACCTCTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTAACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCG  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Charbon\_Savoyen\_1938\_BB019

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Kärnten\_AUT\_1931\_BB020

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGCACATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACgAgATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Theuretzbach\_AUT\_1949\_BB021

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Gutau\_AUT\_1924\_BB022

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_Steiermark\_AUT\_nach1945\_BB023

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC

CACTTCCAAGACACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Styriaca\_BernerOberland\_CH\_1934\_BB025

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATaACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAgTCCCCAgCCTAATATTACC  
ACTTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

Schiebeli\_Tornio\_FIN\_1992\_BB026

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATaACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGAATCGGGCATAAACACCTTGCTCTCATTCTCCCATGTACTATCCATGCAATGCTACACAACATTATCCCTTTAgTCCCCAGCCTAATATTACC  
CACTTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Schiebeli?\_InnerKrain\_JUG\_?\_BB027

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGACataCTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
CCCATATATGAATCGGACATAAACACCTTGCTCACATTTCCCCCATGTACTATCCATGACATGctATACaCATTACCCTCTTAgCCCCAgCCTATTATCTACCA  
CTTCCAAGCACCATATATGAATGGTAAACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
TCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
TTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCGCA  
TCCACCTCATGTTTCTCCA

Umbellus\_AthabascaRiver\_CDN\_1932\_BB028

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATGCTATGTACATCGTGCATATTTTTATATACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
CCATATATGAATCGGACATAAACACCTTATCCACATTTATCCCATGTACTATCAATGCAATGCTCTACAAGTCTGCTGAGTCCCTCCTAAAACCTTACC  
ACCCCCAAGAGACCATATATGAATGCTTGGTGGACATACCTAGAAATATATCTTCGCCCTCCCCATTTGGTTATGCTCGACGTACCAGATGGATTTATTGATCGT  
ACACCTCACGAGAGATCAGCAACCCCTGCCTATAATGTACTTTCATGACTAGCTTCAGGGGGCTACCGTCATCACTAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATGGAC  
AAACCTTAGTAGAATGAGCTTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAATCCAACCTCACTCGATTCTTCGCCCTCACTTCTCCTCCCCTTTTATGATCGCAGGAATCACT  
ACTATCCACCTCATATTCTACA

Umbellus\_Quebec\_CDN\_1990\_BB029

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATGCTATGTACGTCGTGCATATTTTTATATACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
CCATATATGAATCGGACATAAACACCTTATCCACATTTATCCCATGTACTATCAATGCAATGCTCTACAAGTCTGCTGAGTCCCTCCTAAAACCTTACC  
ACCCTCAAGAGACCATATATGAATGCTTACTGGACATACCTAGAAATATCTTCGCCCTCCCCATTTGGTTATGCTCGACGTACCAGATGGATTTATTGATCGT  
ACACCTCACGAGAGATCAGCAACCCCTGCCTATAATGTACTTTCATGACTAGCTTCAGGGGGCTACCGTCATCACTAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATGGAC  
AAACCTTAGTAGAATGAGCTTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAATCCAACCTCACTCGATTCTTCGCCCTCACTTCTCCTCCCCTTTTATGATCGCAGGAATCACT  
ACTATCCACCTCATATTCTACA

Volgensis\_Nowgorod\_RUS\_?\_BB030

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATaACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGAATCGGACATAAACACCTTGCTCCCATTtCcCCatGtactaTCCATGTAATGCTACACAACATTATCCCTTAgTCCCCAgCCTAATATTACC  
TTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATGATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTCACC  
TCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
TCCACCTCATGTTTCTCCA

Rupestris\_Dillenburg\_HessenNassau\_1923\_BB031

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTtTcCCCaTgTactaTCCATGTAATGCTACACAACATTATCCCTTAgTCCCCAgCCTAATATTACC  
ACTTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rupestris\_Pfaffenwiesbach\_Hessen\_1903\_BB032

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATaACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTtTcCCCaTgTactaTCCATGTAATGCTACACAACATTATCCCTTAgTCCCCAgCCTAATATTACC  
CACTTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Rupestris\_Pfaffenwiesbach\_Hessen\_1897\_BB033

CCCCCCCCCTCCCCCaGGAGGGGATaACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATctACCACATACATTATGGTACCGGTAATATTGTATACGTAATA  
CCCATTATATGAATCGGACATAAACACCTTGCTCCCATTtTcCCCaTgTactaTCCATGTAATGCTACACAACATTATCCCTTAgTCCCCAgCCTAATATTACC  
ACTTCCAAGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CCTCACGAGAGATCACCATCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA

CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCCAC  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

Griseonata\_Quichjoek\_Lapland\_1906\_BB034  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Griseonata\_Quichjoek\_Lapland\_1906\_BB035  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCaGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Griseonata\_?\_Lapland\_1899\_BB036  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCaGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Griseonata\_StPetersburg?\_RUS\_1901\_BB037  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCaGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATGATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

GriseonataSibiricus\_Sinkg\_TinkiusGebirge\_1913\_BB039  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCaGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

Vicinitas\_Sakidate\_JAP\_1906\_BB042  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAATGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_Hahn\_LahnDillKreis\_BB043  
ccccCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
ACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_Hahn\_LahnDillKreis\_BB045  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_Hahn\_LahnDillKreis\_BB046  
CCCCCCTTCCCCCAGGAgGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTTTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTAATTTGTATACGTAATA  
ACCaTTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTTCTCCCaGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATACTTAC  
ACTTCCAAGGCACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAAGTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
CCTCAGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCCGATTCTCGCCCTACATTTCTCCTCCCATTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA



SimonThorn\_Rittershausen\_LahnDillKreis\_BB047

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATAcCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_AUT?\_BB049

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCCTAGTAGAGTGGGCTGAGGGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_Schelderwald\_DillKreis\_2003\_BB051

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGACACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_HeimatmuseumHaiger\_BB052

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
CCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATATTTACC  
ACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
CCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

SimonThorn\_HeimatmuseumHaiger\_BB053

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTACCCAGCCTAATATTTACC  
ACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
CCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

HansHeinerBergmann\_Neuenkirchen\_Siegerland\_1965\_BB056

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGACATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_Finsterau\_BayrWald\_2010\_BB057

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_Sumava\_BayrWald\_2010\_BB058

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_Schachtenhaus\_BayrWald\_2011\_BB059

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC  
CACTTCCAAGGCACCATATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCAATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAACTTATTCTCAGCAATCCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAACCTAACCAGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCCTTCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_kleinerRachel\_BayrWald\_2011\_BB060

CCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATAACAACATTATCCCTTTAGTCCCCAGCCTAATATTTAC

CACITTTCAAGACACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GccTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_kleinerRachel\_BayrWald\_2011\_BB061

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCGGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGACACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
CCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_kleinerRachel\_BayrWald\_2011\_BB062

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCGGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGACACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_kleinerRachel\_BayrWald\_2011\_BB063

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCGGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGACACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_BlockhausSchachten\_BayrWald\_2011\_BB064

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGGACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_Hechtleinstraße\_BayrWald\_2011\_BB065

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCTATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGGACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA

JörgMüller\_BayrWald\_2011\_BB066

CCCCCCCCCTCCCCCAGGAGGGGATATACTATGTACTTTGTGCATACCTCTATCTACCACATACATTATGGTACCGGTACTATATTTGTATACGTAATAA  
ACCCATTATATGTAATCGGGCATAAACACCTTGCTCCCATTCTCCCATGTACTATCCATGTAATGCCATACAACATTATCCCCTTAGTCCCCAGCCTAATACTTAC  
CACTTTCAAGGACCATATATGAATGGTTACAGGACATAATCATATAAECTCTGCTCTACCCCATTTGGTTATGCTCGTCGTATCAGATGGATTTATTGATCGTTC  
ACCTCACGAGAGATCACCATCCCCTGCCCGTAATGTACTCCATGACTAGCTTCAGGGCGCTACCGTCATTACAAAATTATTCTcAGCAATTCCTACATCGGACAA  
GCCTTAGTAGAGTGGGCCTGAGGAGGATTCTCAGTTGACAACCCAAACCCTAACCCGATTCTTCGCCCTACATTTCTCTCCCATTCCTAATCGCAGGAATCACCA  
CCATCCACCTCATGTTTCTCCA