

Welche Auswirkungen hat die
Klimaveränderung auf das
Zugverhalten der
Ringeltaube in der Schweiz?

Nicolas Strebel

Gymnasium Muttenz BL

Maturarbeit 2005

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort
 2. Einleitung Maturarbeit
 - 2.1. Der Vogelzug
 - 2.1.1. Warum ziehen Vögel?
 - 2.1.2. Heutige Situation
 - 2.2. Die Ringeltaube
 - 2.2.1. Verbreitung
 - 2.2.2. Biotop
 - 2.2.3. Verhalten und Nahrungssuche
 - 2.2.4. Nahrung
 - 2.2.5. Zugverhalten
 - 2.3. Die Erhebung der Daten
 - 2.3.1. Die Wetterdaten
 - 2.3.2. Die Beobachtungsdaten
 - 2.4. Die Klimaveränderung
 3. Vorgehen I
 - 3.1. Die auf dem bisher gesammelten Wissen basierende Hypothese
 - 3.2. Wie könnte die Hypothese bewiesen oder widerlegt werden?
 4. Ergebnisse I
 - 4.1. Saisondiagramme
 - 4.1.1. Was kann man aus den Saisondiagrammen erfahren?
 - 4.1.2. Die einzelnen Saisondiagramme
 - 4.2. Überblickdiagramme
 5. Vorgehen II
 - 5.1. Weiteres Vorgehen
 6. Ergebnisse II
 - 6.1. Diagramme
 - 6.1.1. Diagramm Anzahl Beobachtungen/Temperatur
 - 6.1.2. Diagramm Anzahl Beobachtungen/Schneehöhe
 - 6.2. Karten
 - 6.2.1. Die einzelnen Pentaden des Winters 03/04, in Karten aufgezeichnet
 - 6.2.2. Die Überblickskarten
 7. Interpretation der Ergebnisse, Folgerungen und Diskussion
 - 7.1. Mögliche Fehlerquellen in den verschiedenen Ergebnissen
 - 7.1.1. Saisondiagramme
 - 7.1.2. Überblickdiagramme
 - 7.1.3. Vorgehen II
 - 7.2. Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 4 und 6)
 - 7.3. Folgerungen
 - 7.3.1. Die Theorie, basierend auf den eigenen Erkenntnissen und Resultaten
 - 7.4. Vergleiche meiner Ergebnisse mit jenen von Wissenschaftern
 8. Zusammenfassung
 9. Nachwort
 10. Quellenverzeichnis
- Anhang

1. Vorwort

Schon einige Monate vor dem Starttermin für die Maturarbeit 04/05 begann ich, mir Gedanken über das Thema meiner eigenen Arbeit zu machen. Immer wieder kam mir die eine oder andere Idee, aber nichts konnte mich richtig überzeugen. Als ich dann einmal in der Zeitschrift des Schweizer Vogelschutzes SVS/BirdLife Schweiz, im Ornis, einen Artikel über den Einfluss von menschlicher „Lichtemission“ auf Zugvögel studierte, kam mir der Gedanke, etwas über den Einfluss des Menschen auf den Vogelzug zu erarbeiten.

Natürlich war dies vom Thema her noch ein sehr grober Umriss, doch war mir damals auch selbst noch nicht klar, mit welchen Methoden, überhaupt nach welchem Prinzip ich die Arbeit angehen könnte. Während einigen Monaten, nach Gesprächen mit Fachleuten und anderen Personen, reifte in mir die Idee, den Einfluss der (heute ja unbestritten mindestens teilweise vom Menschen verursachten) Klimaveränderung auf das Zugverhalten einer Vogelart anhand von verschiedenen Faktoren zu ermitteln. Matthias Kestenholz von der Vogelwarte Sempach empfahl mir, als zu untersuchende Art die Ringeltaube zu wählen, von welcher ich auch Beobachtungsdaten erhalten könne. Und so begann ich dann, mir zu überlegen, wie und was ich konkret auswerten könnte, begann nach auswertbarem Datenmaterial zu suchen und lernte dabei auch noch das eine oder andere.

Meine Betreuungsperson, Herr Vaterlaus, welcher unsere Gruppe und mich schon während der Projektarbeit in der zweiten Klasse mit Tipps und Ratschlägen unterstützte, half mir in der Anfangsphase, meine Ideen und Ansätze zu strukturieren. Und so begann ich dann mit der Arbeit, zwar noch immer mit mehr Interesse am Thema und auch Herzblut als mit wirklichem Konzept und stehendem Arbeitsplan.

2. Einleitung Maturarbeit

„Welche Auswirkungen hat die Klimaveränderung auf das Zugverhalten der Ringeltaube in der Schweiz?“, so lautet die Fragestellung, welche ich in meiner Arbeit zu beantworten versuche. Um auf diese Frage überhaupt eine Antwort suchen zu können, braucht man einiges an Vorwissen über verschiedene Themen. Und auch die zur Auswertung verwendeten Daten sollten genauer angeschaut werden, bevor man sich an den Hauptteil macht. Deshalb folgt in diesem Kapitel nun einiges an Grundwissen, welches ich mir zuerst aneignen musste. Bei einigen Fachgebieten konnte ich auch davon profitieren, schon einiges an Wissen und Erfahrung über Vögel mitzubringen, da ich die Ornithologie schon lange als Hobby betreibe. Dieses Interesse ist auch der Hauptgrund dafür, dass ich mich bei meiner Maturarbeit unter anderem mit Vögeln beschäftigen wollte.

2.1. Der Vogelzug

2.1.1. Warum ziehen Vögel

Am Ende der letzten Eiszeit sah die Landschaft in Mitteleuropa total anders als heute aus. Die Winter waren auch in tiefer gelegenen Gebieten eisig, in der wärmeren Jahreszeit war das Land kahl, vielleicht standen einige Zwergsträucher in den tundrenartigen Steppen. Mit der langsamen Erwärmung nach der Eiszeit besiedelten neue, ursprünglich eher südlich beheimatete Tiere und Pflanzen Mitteleuropa, das Landschaftsbild änderte sich grundlegend. Auch Vögel, begannen, neue Gebiete im Norden zu besiedeln. Die Besiedlung dieser neuen Territorien brachte ihnen einige

Vorteile, beispielsweise konnten sie neue, unbesetzte Reviere besiedeln und von den längeren Tagen im Nordsommer profitieren. Auch war das eher feuchtere Klima für viele Arten günstig.

Während dem Winter war das Nahrungsangebot für diese Arten hier aber schlecht, Eis und Schnee machten den Vögeln zu schaffen, deshalb kehrten sie in dieser Zeit in ihre ursprüngliche Heimat oder einfach in weniger lebensfeindliche Gebiete zurück. Die Arten, die von den Vorteilen der nördlichen Gebiete profitieren wollten, mussten also einiges Kauf nehmen, durch die Wanderungen brauchten sie mehr Nahrung, sie konnten an Erschöpfung, Nahrungs- und Wassermangel sterben und Feinde lauerten den Zugvögeln auf.

Da es sich für viele Arten anscheinend doch gelohnt hat, diese Risiken auf sich zu nehmen, entstanden über Jahrtausende die Vogelwanderungen, welche wir heute als Vogelzug kennen.

2.1.2. Heutige Situation

Natürlich schafften es auch viel Arten, sich den hiesigen Umweltbedingungen besser anzupassen, einige konnten sogar das ganze Jahr in den Brutgebieten ausharren, und das Klima erwärmte sich auch Tausende Jahre nach der Eiszeit leicht weiter. Deshalb können wir heute bei den Vögeln viele verschiedene Zugmuster beobachten.

Die Standvögel bleiben das ganze Jahr über in ihren Brutgebieten.

Bei den Teilziehern kann ein Teil der Population im Winter einige Dutzend bis einige Hundert Kilometer Richtung Süden ziehen. Oft ist es auch so, dass im Norden brütende Individuen bei uns überwintern, während mitteleuropäische Vögel nach Frankreich, Italien oder Spanien ziehen. (Genauere Ausführung im Anhang unter „Teilzieher“).

Sogenannte Invasionsvögel, welche im Winter eher ungerichtet umherstreifen, um irgendwo Nahrung zu finden, können plötzlich invasionsartig in einem Gebiet einfallen oder auch den ganzen Winter nicht auftauchen.

Auch unter den eigentlichen Zugvögeln gibt es beträchtliche Unterschiede, viele Arten ziehen nur in den Mittelmeerraum, andere überqueren die Sahara, um den Winter in den Steppen oder den Wäldern zentral- und Südafrikas zu verbringen.

(Alles seit 2.1. aus Quelle 1)

2.2. Die Ringeltaube

Im nun folgenden Kapitel werde ich die Ringeltaube etwas näher beschreiben. Das Hauptgewicht liegt auf für die weitere Arbeit und die Auswertung der Daten möglicherweise relevanten Angaben.

2.2.1. Verbreitung

Die Ringeltaube brütet in weiten Teilen Westasiens, Europas und des Mittelmeerraumes. Auch in Mitteleuropa ist sie häufig anzutreffen.

(Quellen 2,3)

2.2.2. Biotop

Neben Flächen mit niedriger oder lückenhafter Vegetation für den Nahrungserwerb benötigt die Ringeltaube grössere Holzpflanzen als Ruhe- und Nistgelegenheiten. Meist werden Wälder, Alleen und Feldgehölze in der Umgebung von offener Landschaft besiedelt. Dank diesen geringen Ansprüchen an den Lebensraum ist die Ringeltaube weit verbreitet. Mehr und mehr brütet sie auch in Stadtparks, Friedhöfen und grösseren Gärten in Städten oder am Stadtrand. Hauptursache für die

„Verstädterung“ dürfte das Anwachsen der menschlichen Siedlungen und die Bestandeszunahme der Ringeltaube sein, zudem wird sie heute in der Schweiz vom Menschen nicht mehr bejagt.

(Quelle 2)

2.2.3. Verhalten und Nahrungssuche

Die Ringeltaube lebt fast das ganze Jahr über in Schwärmen oder Gruppen, selbst während der Brutzeit kann man Altvogeltrupps beobachten, welche gemeinsam nach Nahrung suchen.

Nach der Brutzeit schliessen sich die Vögel zu grossen Schwärmen zusammen. Zur Zugzeit kann man Gruppen von einigen hundert bis zu Verbänden von mehreren tausend Tieren beobachten. Diese Schwärme werden im nächsten Frühling wieder viel kleiner, wenn die Vögel auf Reviersuche gehen. Sie halten sich meist in Bäumen auf oder lassen sich auf Feldern und Äckern zur Nahrungssuche nieder. Ist das Nahrungsangebot in einem Gebiet zu knapp für einen Schwarm, verlassen diesen meist zuerst die Jungen und Schwachen, um neue Gebiete zu suchen. So reguliert sich die Schwarmgrösse von selbst.

Bei Eichen- und Buchenmast finden die Tauben problemlos Nahrung, im Herbst kann man dann Schwärme beobachten, welche jeweils nur kurze Zeit am Morgen und am Abend in Samen tragende Bäume einfallen und sonst den ganzen Tag reglos im Wald sitzen. Im Winter verlieren die meisten Bäume ihre Samen, wird der Boden zudem von einer Schneeschicht bedeckt, haben die Tauben Mühe, genug Nahrung zu finden. Sie suchen dann Orte auf, wo Wild den Schnee wegscharrte oder versuchen, unter dem Schnee essbares zu finden. Die Schwärme werden kleiner, viele Tauben suchen in anderen Gebieten geeignete Orte. Auch die Nähe von Siedlungen kann in solchen Fällen vorteilhaft sein, da in Dörfern und Städten oft weniger Schnee als im Umland liegt und sich Futterstellen oder weggeworfene Essensreste finden lassen.

(Quelle 2)

2.2.4. Nahrung

Die Ringeltaube ernährt sich fast ausschliesslich vegetarisch. Die Hauptnahrung bilden Eicheln, Bucheckern und Getreidesamen, wichtige Ersatznahrung sind Blätter von Klee, Kohl, Raps, Hahnenfuss, Esche und Buche sowie Erbsen. Auch Beeren verschiedener Sträucher werden wenn vorhanden in grossen Mengen gefressen. Zum Nahrungsspektrum gehören auch andere Baumsamen, Steinfrüchte, Apfelfrüchte, Knospen verschiedener Bäume, Wurzelknollen wie beispielsweise Kartoffeln oder Rüben, Eichengallen und sogar Kot. In Städten wird auch Brot gefressen.

Im Winterhalbjahr lassen sich drei verschiedene Ernährungsstrategien beobachten. Bei ausreichendem Angebot an Bucheckern und Eichen werden diese bevorzugt aufgenommen. Sind diese nicht vorhanden, ernähren sich die Vögel von Blättern der Wiesenvegetation, Getreidekörnern sowie Efeufrüchten. Bei Schneelage besteht die Nahrung aus Getreidekörnern, Blättern von Klee und Efeu sowie Früchten von Weissdorn, Rose, Buche und Efeu. Die Schneeschicht darf nicht zu dick sein, denn sonst wird die Suche beispielsweise nach Getreidekörnern oder Klee schwierig und lohnt sich immer weniger.

Die Nahrungszusammensetzung variiert natürlich regional und von Jahr zu Jahr beträchtlich. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass sich die Ringeltaube meist auf wenige, aber in grossen Mengen erhältliche Objekte konzentriert, dabei führt die

jahreszeitliche Änderung im Angebot zu markanten saisonalen Variationen. Harte, schneereiche Winter oder ein Mastjahr von Eiche oder Buche haben einen starken Einfluss auf die saisonale Nahrungszusammensetzung. Das Auftreten von Eichen- oder Buchenmast ist aber meist regional begrenzt und führt deshalb nicht in einem ganzen Land zu besseren Bedingungen für überwinternde Ringeltauben.

(Quelle 2,4)

2.2.5. Zugverhalten

Die Ringeltaube ist ein Teilzieher, sie verbringt den Winter vorwiegend im Mittelmeerraum und in den am Atlantik liegenden Ländern, das Überwinterungsgebiet zieht sich dort bis nach Schottland und Südschweden/Südnorwegen. Dieses Gebiet wird ungefähr durch die Januar-Isothermenlinie 0°C begrenzt. Diese Linie verläuft nämlich von den Küsten Südnorwegens/Südschwedens durch Mitteleuropa ostwärts bis Krim und Kaukasus. Regional betrachtet kommt die Isothermenlinie von der Rheinebene Richtung Basel, läuft am westlichen Rand der Schweiz bis zum Genfersee und verlässt die Schweiz am Rand der Alpen Richtung Frankreich. Im grössten Teil unseres Landes waren die Januartemperaturen bisher also durchschnittlich etwas tiefer als in den von der Ringeltaube zum Überwintern bevorzugten Gebieten. Die Grösse und regionale Verteilung der in den typischen Überwinterungsgebieten anwesenden Bestände können sich stark verändern, offenbar in Abhängigkeit von Nahrungsangebot und Witterung.

Je kontinentaler das Klima in einem Gebiet ist, desto grösser ist der Anteil an ziehenden Individuen. Ältere Tauben neigen eher zur Überwinterung als jüngere, die Gründe wurden im Kapitel *Verhalten* erläutert.

Die im Mittelmeerraum brütenden Ringeltauben ziehen vermutlich kaum. Britische Vögel ziehen nur, wenn das Nahrungsangebot nicht ausreicht, sie gelangen zudem selten weiter als 100 bis 150 Kilometer auf den Kontinent. In Nordwestdeutschland, Belgien und Holland beträgt der Standvogel-Anteil ungefähr die Hälfte bis zwei Drittel des Gesamtbestandes. In Nordosteuropa, Skandinavien und der Schweiz zieht praktisch die gesamte Population. Diese Vögel befinden sich um die Jahreswende vorwiegend im Südwesten der Iberischen Halbinsel, in Südwestfrankreich, im Pariser Becken oder in Norddeutschland. Insgesamt kann man sagen, dass die am nördlichsten brütenden Vögel den Winter am weitesten im Süden verbringen.

Bei uns ist der Herbstzug Mitte September bis Anfang November wahrnehmbar, der intensivste Durchzug findet Anfang und Mitte Oktober statt. Meist erfolgt der Durchzug in ein- oder mehrtägigen Wellen, welche stark vom Wetter beeinflusst werden. Zwar findet bei Fernsicht und gutem Wetter meist ein überdurchschnittlich starker Durchzug statt, jedoch wirkt ein rascher Anstieg der Lufttemperatur häufig hemmend. Der Frühjahrszug ist in Mitteleuropa ab Februar zu beobachten, das Maximum ist im März/April. Ein plötzlicher Kälteeinbruch kann zu Umkehrzug führen.

In der Schweiz überwinterten nördlich der Alpen bis vor einigen Jahren meist nur sehr wenige Ringeltauben, seit mehr als zehn Jahren zeichnet sich nun aber ein Trend zu häufigeren Überwinterungen ab. Januarbestände von einigen hundert Vögeln sind heute keine Ausnahme mehr. In meiner Arbeit werde ich mich unter anderem mit diesem interessanten Trend beschäftigen.

(Quellen 2,5)

2.3. Die Erhebung der Daten

2.3.1. Die Wetterdaten

Temperatur: Von der MeteoSchweiz konnte ich Temperaturmesswerte verschiedener Schweizer Wetterstationen bekommen. Ich entschied mich für die Messreihen von Zürich (MeteoSchweiz), Genf Cointrin, Bern Liebefeld und Basel Binningen. Die von mir verwendeten Temperaturwerte entsprechen dem jeweiligen Durchschnitt der Tagesmittelwerte von den vier verschiedenen Stationen.

Für den zweiten Auswertungsschritt (Methode II) erhielt ich Daten von den Stationen Genf, Pully (bei Lausanne), Aigle, Sion, Bern, Basel, Zürich, Luzern, Altdorf, Schaffhausen, St. Gallen, Vaduz, Chur, Lugano und Locarno.

Die Temperaturen wurden bei Standardbedingungen gemessen, zwei Meter über Boden im Schatten und entsprechen dem Tagesdurchschnitt.

Allgemeine Tagesmittelwertreihen für die Schweiz existieren nicht, diese zu ermitteln wäre viel zu aufwändig oder sogar unmöglich. Deshalb entschied ich mich im ersten Schritt für vier Stationen, welche in den Regionen mit den meisten Winternachweisen der Ringeltaube liegen.

Schneehöhe: Auch der von mir als „Schneehöhe“ verwendete Wert entspricht dem Mittelwert der jeweils in den vier Stationen gemessenen Schneehöhen.

Ich musste bei beiden Kategorien eine gewisse Standardisierung vornehmen, da die Anzahl beobachteter Ringeltauben in einer Region oft zu klein ist, um eindeutige Aussagen bezüglich (Winter)Bestandesentwicklung zu machen. Nimmt man aber ein Gebiet von der Grösse der ganzen Schweiz unter die Lupe, ist der Einfluss des „Zufalls“ schon weniger gross.

2.3.2. Die Beobachtungsdaten

Die verwendeten Beobachtungsdaten stammen von der Vogelwarte Sempach. In der Schweiz gibt es mehrere hundert freiwillige Mitarbeiter der Vogelwarte, welche beim Informationsdienst mitarbeiten, die ID-Melder. Um einen genaueren Überblick darüber zu erhalten, welche Vogelarten in der Schweiz wo und in wie grossen Beständen vorkommen, teilte die Vogelwarte die Arten in verschiedene Kategorien ein. Die ID-Melder senden dann ihre Beobachtungen je nach Kategorie des beobachteten Vogels und teilweise auch je nach Jahreszeit der Vogelwarte.

Die Ringeltaube gilt seit Dezember 1994 als H-Art, dies bedeutet, dass Beobachtungen im Winter, vom ersten Dezember bis zum 15. Februar gemeldet werden. Diese Kategorieänderung (früher wurde die Ringeltaube gar nicht gemeldet) wurde vorgenommen, weil sich Winterbeobachtungen in den letzten Jahren auffällig häuften.

Diese seit 1994 erhobenen Daten stellte mir die Vogelwarte zu Verfügung, sie bilden einen wichtigen Grundstein meiner Arbeit.

2.4. Die Klimaveränderung

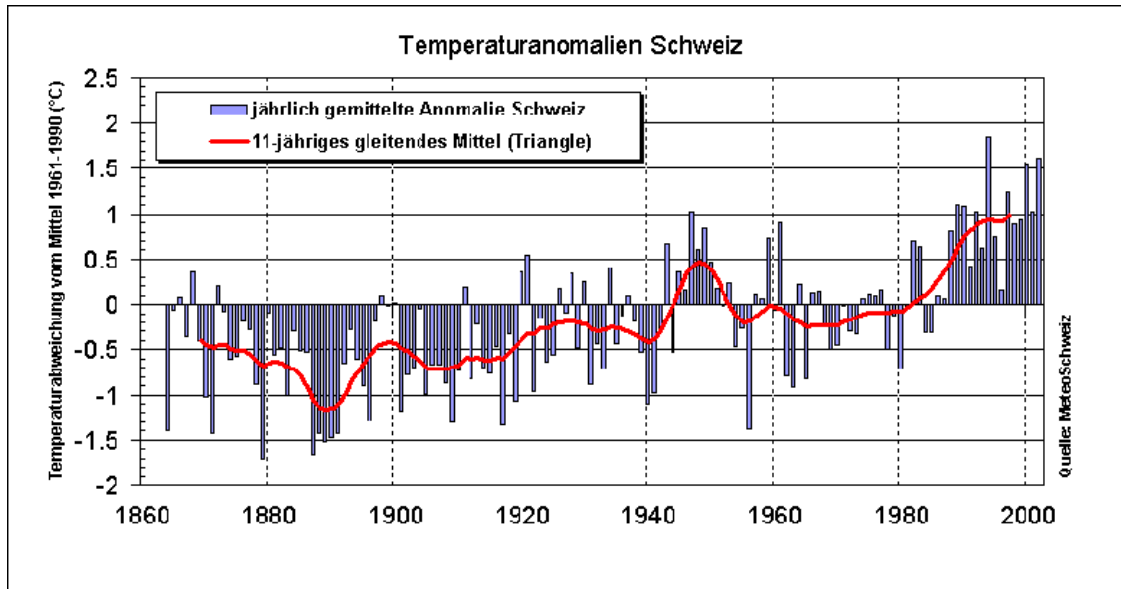
Seit ungefähr 1860 werden in der Schweiz von verschiedenen Stationen Temperaturen und weitere Wetterfaktoren gemessen und aufgezeichnet. Anhand dieser Messdaten konnte eine Erwärmung des Klimas um ungefähr 0.6°C seit Beginn dieser Messreihen festgestellt werden. Dass diese Erwärmung zum grossen Teil vom Menschen verursacht wurde, ist heute mindestens in der Schweiz von Experten unbestritten.

In der Schweiz zeigen sich die ersten Auswirkungen der Klimaveränderung auffällig: Die Gletscher ziehen sich zurück, das Pflanzenwachstum setzt im Frühling heute durchschnittlich früher ein, als dies noch vor 50 Jahren der Fall war. Die

Permafrostgrenze in den Alpen verschiebt sich nach oben, und tiefer gelegene Skiorte kämpfen im Winter gegen Schneearmut.

Auf dem Diagramm ist die Temperaturentwicklung in der Schweiz seit 1860 dargestellt.

(Quelle 6)



(Temperaturanomalien Schweiz: Quelle 7)

Zwar gab es schon immer Klimaschwankungen auf der Erde, welche von verschiedenen Faktoren beeinflusst wurden. Das Ausmass der heutigen Erwärmung, welche seit Beginn der Industrialisierung beobachtet wird, lässt aber mindestens Teilweise auf einen bedeutenden, nicht natürlichen Faktor schliessen, auf den Einfluss des Menschen. Der erhöhte Ausstoss von CO_2 und weiteren Treibhausgasen bewirkt einen Temperaturanstieg in den unteren Luftschichten, das Klima erwärmt sich.

(Quelle 8)

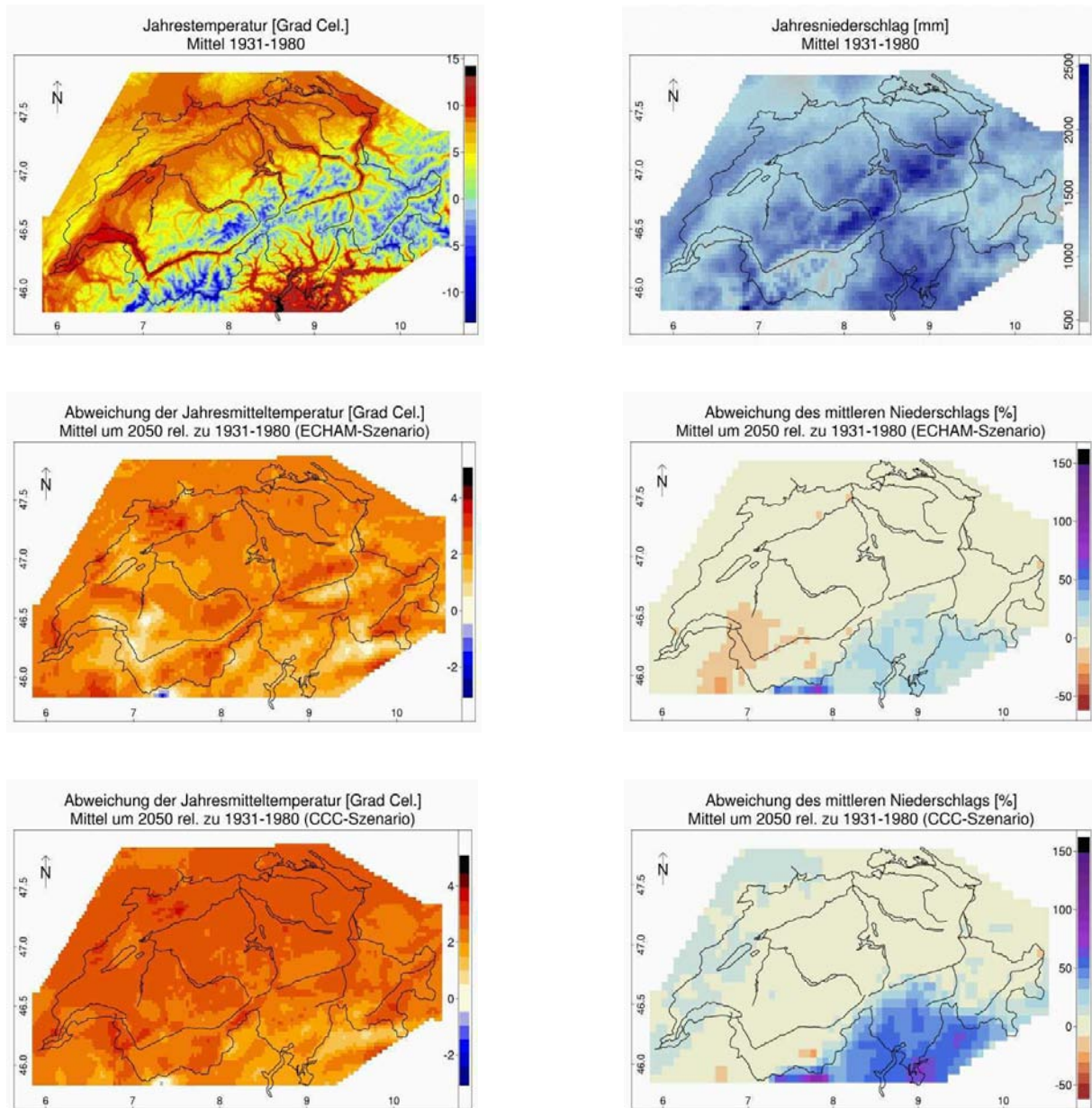
Heute versucht man, globale und auch regionale Klimaszenarien mit Hilfe von Computern zu erstellen, wobei die Unsicherheit dieser Prognosen natürlich sehr gross ist. Die zwei unten abgebildeten Klimaszenarien basieren auf globalen Simulationen. Die Simulationen stammen vom Canadian Climate Centre respektive vom Max-Planck Instituts für Meteorologie in Hamburg. Sie wurden wie folgt erstellt: In einem ersten Schritt wurden langjährige Messreihen von Schweizerischen Klimastationen mit grossräumigen Messreihen (Nordatlantik, Europa) in Übereinstimmung gebracht, so dass die regionalen Daten nach dem Prinzip zur Auswertung der grossräumigen Messreihen bearbeitet werden konnten. In einem zweiten Schritt wurden die so erhaltenen statistischen Modelle auf das unter Annahme erhöhter Treibhausgas-Konzentrationen simulierte monatliche Wetter angewendet. Dann wurden die Mittelwerte der an jeder Station durch die Simulation vorhergesagten Temperatur- und Niederschlagswerte über viele Jahre berechnet. Diese Werte wurden schlussendlich unter Berücksichtigung weiterer Messreihen von anderen Stationen und der Topografie auf ein 1x1- (Temperatur) und ein 5x5- (Niederschlag) Kilomergitter übertragen.

Diese Szenarien sind aber keinesfalls sichere Voraussagen. Bei der Durchführung solcher Simulationen können Fehler entstehen, und wenn die äusseren Bedingungen

sich anders als angenommen verändern würden, entsprächen die Prognosen auch nicht mehr der Realität.

Man kann jedoch abschätzen, dass Veränderungen dieser Grössenordnung bei einem ungebremstem Ausstoss von Treibhausgasen irgendwann zwischen 2030 und 2070 durchlaufen werden könnten. Auch ist nach heutigem Wissen die Tendenz, die in den beiden Szenarien dargestellt wird, plausibel: das Klima wird eher wärmer und feuchter.

(Quelle 9)



(Quelle 10)

Konkret für den Winter gehen Experten davon aus, dass die Temperatur verhältnismässig stärker als während dem Rest des Jahres ansteigen wird. Auch die Niederschläge nehmen voraussichtlich zu, im Mittelland werden sie aber kaum noch als Schnee fallen. Deshalb wird angenommen, dass diese Veränderungen erst oberhalb von 1500 bis 2000 Meter über Meer zu einer grösseren Schneedecke

führen würden, die tiefern Gebiete werden durchschnittlich seltener schneebedeckt sein.

(Quellen 11,12)

3. Vorgehen I

Nun, nachdem ich so viel Wissen wie möglich über die verschiedenen meine Fragestellung berührenden Gebiete gesammelt hatte, kann ich damit beginnen, die Gebiete in einer Hypothese zusammen zu führen und einen Lösungsansatz zu suchen.

3.1. Die auf dem bisher gesammelten Wissen basierende Hypothese

Der grösste Teil der in der Schweiz nördlich der Alpen brütenden Ringeltauben und ihrer nördlichen Nachbarn zieht im Herbst bis spätestens Anfang November, grösstenteils schon im September und Oktober in die südfranzösischen und spanischen Winterquartiere. Auslöser für diesen alljährlich auftretenden Massenexodus sind die abnehmende Tageslänge, die Grosswetterlage und langsam tiefer werdende Temperaturen, verbunden mit der bei Zugvögeln während jener Zeit genetisch bedingten Zugunruhe. Der Frühlingszug setzt meist Mitte bis Ende Februar ein und ist stark wetterabhängig.

Schon seit vielen Jahren gibt es jeden Winter einige Individuen, welche im Genferseegebiet ausharren. Teile Deutschlands und Nordfrankreichs gehören sogar zum normalen Überwinterungsgebiet der Ringeltaube. Dort überwintern vor allem in jenen Gebieten brütende Vögel. Die Grenze des Überwinterungsgebietes fällt ungefähr mit der 0°C-Januarisothermenlinie zusammen. Aus diesen Informationen lässt sich schliessen, dass das Zugverhalten bei der Ringeltaube weniger stark endogen bestimmt wird als bei den meisten andern im Herbst und Winter unser Land verlassenden Arten. Ein zusätzliches Indiz dafür ist auch die geografische Nähe zwischen Brutgebiet und Winterquartier (weniger als 500 km bis 3000 km). Mindestens ein Teil der Population ist also eher flexibel, was das Winterquartier betrifft, und könnte bei geeigneten Bedingungen auch in der Schweiz überwintern.

Geeignete Bedingungen bedeutet für die Ringeltaube anscheinend meist nicht gefrorener Boden und nicht von Schnee bedeckte Felder. Wie in der Einleitung schon erwähnt, findet die Ringeltaube ihre Nahrung im Winter vorwiegend am Boden, wenn nicht gerade eine häufige Baumart ein Mastjahr hat (und im Winter fallen auch die meisten Baumfrüchte zu Boden). Folglich bestimmt vor allem das Angebot erreichbarer Nahrung, ob die Ringeltaube in einem Gebiet überwintert oder es verlässt.

Die Folgen der Klimaveränderung in der Schweiz nördlich der Alpen werden im Winter voraussichtlich durchschnittlich mindestens zwei bis drei Grad höhere Temperaturen und etwas mehr Niederschlag sein, welcher im Mittelland auf Grund der höheren Temperaturen kaum noch als Schnee fällt. Weniger Schnee und seltener gefrorener Boden würde bedeuten, dass die Ringeltaube leichter an Nahrung herankommt. Folglich würden sich also immer mehr Ringeltauben auch im Winter in der Schweiz aufhalten. Sie hätten nicht die Probleme der ziehenden Individuen, welche im Kapitel „Vogelzug“ beschrieben wurden, wären im Frühling womöglich in besserer Verfassung als ihre ziehenden Artgenossen, könnten die besten Reviere besetzen, gegebenenfalls früher mit der ersten Brut beginnen und so ihre Gene erfolgreicher weiter geben. Auch ihre Nachkommen werden (mindestens

teilweise) eher nicht oder nicht weit ziehen und die einstige Zugvogelpopulation veränderte sich mehr und mehr zu einer Stand- oder Strichvogelpopulation.

3.2. Wie könnte die Hypothese bewiesen oder widerlegt werden?

Um diese Hypothese beweisen oder widerlegen zu können, muss man einen Weg finden, um die darin erwähnten Zusammenhänge in der Praxis aufzuzeigen. Ich sollte also einen Einfluss von Temperatur und Schneehöhe auf die überwinternden Ringeltauben zeigen können, falls die Hypothese mit der Realität übereinstimmt.

Zu diesem Zweck beschaffte ich mir von der Vogelwarte Sempach Beobachtungsdaten über das Auftreten der Ringeltaube im Winter, welches von Anfang Dezember bis Mitte Februar erfasst wird. Solche Winterbeobachtungen der Ringeltaube werden erst seit gut zehn Jahren von den Mitarbeitern der Vogelwarte gemeldet, da man eine allgemeine Zunahme der Winterbeobachtungen festgestellt hatte. Ich hatte also für die Untersuchung der Verhaltensänderung einer ganzen Population nur einen relativ kleinen Zeitabschnitt von zehn Jahren zur Verfügung. Daher beschloss ich, in einem ersten Schritt die Theorie induktiv beweisen oder widerlegen zu versuchen. Dazu wollte ich für jeden Winter ein Diagramm erstellen, in welchem Temperatur und Schneehöhe mit der Anzahl beobachteter Ringeltauben verglichen und die Reaktionen der Ringeltauben auf Temperaturänderungen und Änderungen der Schneehöhe verfolgt werden kann. Mit Erkenntnissen aus den einzelnen Diagrammen könnte so auch auf einen allgemeinen Einfluss der Temperatur und der Schneehöhe auf die Ringeltauben geschlossen werden.

Von MeteoSchweiz bestellte ich Temperatur- und Schneehöhenmessreihen von den Stationen Genf Cointrin, Bern Liebefeld, Basel Binningen und Zürich (MeteoSchweiz). Da die Ringeltaube in der Schweiz im Winter nur in geringer Zahl anwesend ist, wäre es nicht sehr sinnvoll gewesen, Diagramme für die einzelnen Regionen zu erstellen, da bei kleiner Gesamtmenge an Beobachtungen die möglichen Abweichungen auf Grund von unregelmässigem Beobachten der ID-Melder die Aussagekraft der einzelnen Diagramme verringern würden. Also ermittelte ich die täglichen Durchschnittsmesswerte der vier Stationen, um eine gewisse Standardisierung zu erreichen.

Die Ringeltaubenbeobachtungen wurden in Ortspentadenmaxima zusammengefasst. Dies bedeutet, dass die Beobachtungen aus der ganzen Schweiz (ausgenommen Tessin) jeweils während fünf Tagen zusammengezählt werden, pro Kilometerquadrat wird bei mehreren Meldungen nur der höchste Wert berücksichtigt, um das Risiko von Mehrfachzählungen zu verringern. Basierend auf diesen Daten erstellte ich nun also zehn Diagramme, vom Winter 94/95 bis 03/04.

Um einen Überblick über die gesamte Entwicklung der Situation seit dem Winter 94/95 zu bekommen, erstellte ich zudem drei Diagramme, auf welchen die gesamte Anzahl beobachteter Ringeltauben pro Winter, die Durchschnittstemperatur des Winters und die Anzahl Tage mit über 5 cm Schnee eingetragen sind, von 94/95 bis 03/04. Dadurch könnte ich vielleicht schon einen kleinen Einblick auf die allgemeine, längerfristige Entwicklung der Winterbestände erhalten.

Das Tessin berücksichtige ich bei meiner Arbeit aus verschiedenen Gründen in einem ersten Schritt nicht. Die geografischen Unterschiede zum Mittelland und zur Nordwestschweiz sind eher gross, die Ringeltaube überwintert wenn auch in nicht sehr grosser Zahl schon länger im Tessin und die Klimaveränderung wird sich möglicherweise südlich der Alpen etwas anders zeigen als im Mittelland und der Nordwestschweiz.

Die Temperatur/Schneehöhe-Kombinationsdiagramme befinden sich im Anhang Teil 2, die Überblickdiagramme im Teil 3.

4. Ergebnisse I

4.1. Saisondiagramme

4.1.1. Was kann man aus den Saisondiagrammen erfahren?

Beim Studieren der Diagramme zu den einzelnen Wintern 94/95 bis 03/04 konnte ich auf Anhieb kaum einen Zusammenhang zwischen Temperatur, Schneehöhe und dem Ringeltaubenbestand finden. Auch Experten wie beispielsweise Hans Schmid von der Vogelwarte bestätigten meine Sicht, dass in diesen Diagrammen nur selten etwas zu sehen ist, was meiner Theorie entsprechen würde. Die wichtigsten, auch nicht immer zutreffenden Fakten, welche ich den Diagrammen beim ersten Überfliegen entnehmen konnte, waren, dass nach ein bis zwei Wochen Schneelage über 10 cm und Minustemperaturen der Bestand an Ringeltauben abnahm. Zudem waren Mitte Februar meist weniger Ringeltauben anwesend als im Dezember, dies war auch in nicht harten Wintern der Fall. Während der meisten Zeit, wenn die Temperaturen nicht sehr tief waren und nicht über 5 bis 10 cm Schnee lag, kann man in diesen Diagrammen kaum Zusammenhänge zwischen Bedingungen/Bedingungsänderungen und Bestand/Bestandesschwankungen erkennen. Natürlich stellte sich für mich nun die Frage: Ist die Hypothese total falsch und haben andere Faktoren grössere Einflüsse auf die überwinternden Ringeltauben, oder sind die Diagramme auf Grund der verschiedenen „Standardisierungsmassnahmen“ zu wenig aussagekräftig oder zeigen sogar „falsche“ Ergebnisse? Um diese Fragen mindestens teilweise zu klären, wählte ich noch einen zweiten Weg der Datenbearbeitung, mehr dazu aber im nächsten Kapitel. Trotzdem versuche ich nun, noch etwas genauer zu beschreiben, was man in den einzelnen Diagrammen sehen kann.

4.1.2. Die einzelnen Saisondiagramme

Die rote Kurve entspricht in den Diagrammen der Temperatur, die blaue der Schneehöhe, die rote Linie zeigt die Durchschnittstemperatur der zehn Winter an, 2°C. Die Diagramme befinden sich im Anhang.

94/95: Bis Mitte Dezember nimmt der Bestand trotz eher warmen Temperaturen stark ab, aber schon der erste Wert (72) ist im Vergleich zu anderen Jahren sehr klein. Gegen Ende Dezember kann man eine leichte Zunahme feststellen bei eher warmen Temperaturen. Anfang Januar geht die Temperatur zurück und Schnee liegt, der Bestand geht zuerst stark zurück, steigt dann aber bei Schnee und Kälte wieder an. Gegen Ende ist er wieder tief bei hohen Temperaturen.

95/96: Der Winter beginnt mit etwas Schnee, eher tiefen Temperaturen und einem sehr tiefen Bestand. Vor Weihnachten geht der Schnee weg, die Temperaturen steigen und der Bestand nimmt recht stark zu. Gegen Jahresende fallen über 10cm Schnee, die Temperaturen gehen zurück und die Meldungen gehen wieder stark zurück. In der ersten Januarpentade geht der Schnee wieder weg, die Temperaturen steigen bis gegen 5°C an, der Bestand nimmt stark zu und gegen Mitte/Ende Januar wieder stark ab, auch die Temperaturen gehen in dieser Zeit wieder in den negativen Bereich. Anfang Februar fällt noch etwas Schnee, die Meldungen sind unverändert tief.

96/97: Während dem ganzen Dezember sehr unregelmässige Meldungen, Temperatur liegt bis Weihnachten insgesamt mit 2 bis 5°C etwas über dem Durchschnitt. Ende Dezember bis Mitte Januar wird es kalt und Schnee liegt, die

Beobachtungen sind weiterhin sehr unregelmässig, insgesamt nimmt der Bestand bis etwa zum 20. Januar ab. Dann wird es wärmer, der Bestand bleibt klein.

97/98: Meldungen schwanken im Dezember, Temperaturen auch, zwei mal gibt es etwas Schnee. Ich sehe keinen Zusammenhang zwischen Bedingungsänderungen und Bestandesschwankungen. Bis Mitte Januar bleiben die Temperaturen dann zwischen 2 und bis zu 8°C, der Bestand steigt ziemlich stark an. Im dritten Januardrittel gibt es etwas Schnee (unter 5cm), die Temperaturen gehen für mehr als zwei Wochen unter den Gefrierpunkt und die Meldungen nehmen zuerst stark ab und bleiben tief. Anfang Februar wird es wieder etwas wärmer und man kann eine leichte Zunahme der Meldungen feststellen.

98/99: In der ersten Pentade ist die Anzahl Meldungen recht hoch, bei etwas Schnee und negativen Temperaturen. In der zweiten Pentade hat es viel weniger Meldungen, es gibt etwas mehr Schnee und die Temperaturen werden noch kälter. Dann schmilzt der Schnee, die Temperaturen gehen etwas nach oben, der Bestand nimmt zuerst etwas zu, dann wieder ab und zwischen Weihnachten und Neujahr schnellen die Meldungen bei zwischen -3 und +7°C auf Werte von über 200 Ringeltauben. Anfang Januar nehmen die Meldungen wieder stark ab bei weiterhin recht hohen Temperaturen von 0 bis 8°C und nehmen dann gegen Mitte Januar trotz Schneefall wieder zu. Ende Januar gehen die Temperaturen durchschnittlich wieder zurück, die Meldungen gehen stark zurück, bleiben tief und sinken Anfang Februar bei starkem Schneefall und sehr tiefen Temperaturen (unter -5°C) nochmals auf nur noch 25. (An Weihnachten waren es maximal 233)

99/00: Zu Beginn ist der Bestand verglichen mit den Jahren zuvor etwa durchschnittlich gross bei warmen Temperaturen, sinkt dann Mitte/Ende Dezember bei etwas Schnee und eher kühlerem Wetter. Kurz vor Ende Dezember wird es wärmer, der Bestand wird grösser, beim Jahreswechsel liegt dann aber Schnee und die Meldungen gehen ein wenig zurück, wenn der Schnee weg geht nehmen sie noch einmal zu bis 386. Von da an nimmt der Bestand mit Schwankungen bis Mitte Februar ab, Ende Januar ist es kalt und Schnee fällt, im Februar wird es wieder warm.

00/01: Der Dezember ist eher warm, der Bestand durchschnittlich gross, nimmt gegen Ende Dezember ab. Anfang/Mitte Januar nehmen die Meldungen stark zu bis zu einem Wert von 324 Vögeln, die Temperaturen sind noch immer über dem Gefrierpunkt. Mitte Januar gehen die Temperaturen zuerst auf -2°C zurück und steigen dann recht schnell wieder auf über 5°C. Der Bestand bricht ein und bleibt recht tief. Nach kühlen Werten Ende Januar wird es im Februar warm, der Bestand bleibt tief.

01/02: Anfang Dezember hat es bei hohen Temperaturen praktisch keine Meldungen, Mitte Monat nehmen die Meldungen bei sehr kaltem Wetter recht stark zu und bleiben bis Ende Jahr trotz etwas Schnee bei ungefähr 130, wobei in den letzten Dezembertagen das Thermometer noch etwas steigt und die Meldungen über die 200er-Marke gehen. Anfang Januar nimmt der Bestand weiter zu bei tiefen Temperaturen (0°C bis -5°C). Nach dem ersten Januardrittel nehmen die Temperaturen konstant zu bis Ende Monat und bleiben dann auch im Februar hoch, der Bestand nimmt bis Mitte Februar stark schwankend zu, ist aber trotzdem tiefer als im Januar.

02/03: Die Temperaturen nehmen in der ersten Hälfte des Dezembers etwas ab, die Meldungen stark zu auf 328. Bis Anfang Januar ist es dann wieder warm, die Anzahl Meldungen liegt zwischen 112 und 176. In der ersten Januarhälfte wird es kalt, es liegt ein bisschen Schnee, der Bestand ist grösser als im Dezember. Die Temperaturen gehen gegen Ende Januar etwas nach oben, der Bestand bleibt recht

gross. In den letzten Tagen des Januar und im Februar wird es durchschnittlich kühler und bis zu 10cm Schnee fällt. Der Bestand bricht praktisch zeitgleich mit den sinkenden Temperaturen ein und bleibt tief.

03/04: Die Meldungen nehmen ziemlich konstant bis Mitte Januar zu mit einem Unterbruch Anfang Januar nach Schneefall, die Temperaturen bewegen sich bis vor Weihnachten zwischen 0°C und 5°C, danach etwas tiefer, Mitte Januar wird es zeitgleich mit dem Rekordwert von 686 Meldungen 10°C warm. Gegen Ende Januar nähern sich die Temperaturen dem Gefrierpunkt, der Bestand nimmt ab. Kurz vor Monatswechsel fällt viel Schnee, die Meldungen gehen weiter zurück und bleiben im Februar relativ tief, der Schnee geht wieder weg.

4.2. Die Überblickdiagramme

Was auf den Überblickdiagrammen über alle Winter von 94/95 bis 03/04 auffällt, ist dass die Winterbestände von Beginn an bis zum letzten Winter ziemlich kontinuierlich ansteigen, und zwar unabhängig von Temperatur und Schnee. Die jeweilige Zunahme von Jahr zu Jahr hängt offensichtlich auch nicht mit den Bedingungen im Winter zuvor zusammen. Mögliche Folgerungen daraus werde ich später in der Arbeit ziehen.

5. Vorgehen II

Da ich selbst beim Teil „Vorgehen 1“ einige Fragen bezüglich der Aussagekraft und Richtigkeit der Diagramme aufgeworfen hatte, wurde mir klar, dass ich die Arbeit nicht nur basierend auf diesen Diagrammen weiter führen konnte. Und so entschied ich mich für eine wahrscheinlich sehr aufschlussreiche, aber auch arbeitsintensive Methode, um den wirklichen Umständen der Ringeltaubenbeobachtungen im Winter etwas näher zu kommen.

5. 1. Weiteres Vorgehen

Ich wollte die Umstände jeder einzelnen Beobachtung möglichst genau herausfinden, um so ein genaues Gesamtbild betreffend der verschiedenen Beobachtungen zu erhalten. So bestellte ich bei der SMA MeteoSchweiz die Wetter- und Schneedaten für den Winter 03/04 der Stationen Genf, Pully (bei Lausanne), Aigle, Sion, Bern, Basel, Zürich, Luzern, Altdorf, Schaffhausen, St. Gallen, Vaduz, Chur, Lugano und Locarno. Den Winter 03/04 wollte ich bearbeiten, da in diesem Winter in weiten Teilen des Landes mindestens ein mal Schnee lag und die Temperaturen auch eher unterschiedlich waren. Mit Hilfe von Karten ermittelte ich von jeder Beobachtung die nächste (Abstand, aber auch Landschaftstyp berücksichtigt) Station und konnte so die ungefähre Temperatur und Schneehöhe in Erfahrung bringen. Zudem erstellte ich Diagramme, in welchen die erhaltenen Werte zusammengefasst sind. Weiter konnte ich dank der Idext Software der Vogelwarte Karten darstellen lassen, auf welchen die Beobachtungen pro Pentade eingetragen sind. So kann man die Bewegungen der Tauben etwas verfolgen.

Ich hoffte, mit dieser Methode die aufgestellte Hypothese etwas sicherer beweisen oder Widerlegen zu können.

Die erstellten Karten befinden sich im Anhang im Teil 4.

6. Ergebnisse II

6.1. Diagramme

Nachdem ich die über 500 Beobachtungen des Winters 03/04 wie in Vorgehen II beschrieben bearbeitet hatte, erstellte ich zuerst einmal zwei verschiedene Diagramme:

Auf dem ersten wird die Anzahl Beobachtungen pro Temperaturwert dargestellt, auf dem zweiten die Anzahl Beobachtungen pro Zentimeter Schnee. Zusätzlich berechnete ich noch einige für die Auswertung möglicherweise wichtigen Daten zu Temperatur und Schneehöhe.

Was sich dabei zeigte, werde ich nun kurz erläutern.

6.1.1. Diagramm Anzahl Beobachtungen/Temperatur

Die Durchschnittstemperatur der Beobachtungen liegt bei 2,1°C. 23% der Tauben wurden bei Minustemperaturen beobachtet, 7% bei unter -2°C. Die Kurve der Anzahl Beobachtungen flacht in Richtung der höheren Temperaturen langsamer ab als in Richtung der Minustemperaturen.

6.1.2. Diagramm Anzahl Beobachtungen/Schneehöhe

85% der Beobachtungen wurden bei schneefreiem Boden gemacht, 97% bei unter 5cm Schnee. Zwischen 1cm Schnee und 4cm Schnee wurden jeweils ähnlich viele Tauben beobachtet, danach gehen die Meldungen praktisch gegen Null zurück.

6.2. Karten

Nach den Diagrammen erstellte ich Karten, auf welchen die Beobachtungen in je einer Pentade zu sehen sind. Die verschiedenen Schwarmgrößen trug ich als verschieden grosse Punkte in die Karten ein, was mit dem Idext-Programm der Vogelwarte recht einfach möglich ist. Man muss dazu nur die Koordinaten der Beobachtungen in verschiedene Kolonnen einfüllen und erhält dann automatisch eine Karte mit den verschiedenen Beobachtungen eingezeichnet. So konnte ich mir einen viel besseren Überblick über die Verschiebungen der Ringeltauben innerhalb der Schweiz, aus der Schweiz hinaus und vom Ausland in die Schweiz machen. Im folgenden Abschnitt werde ich nun genauer beschreiben, was man auf den Karten erkennen kann.

Zudem erstellte ich Karten, auf welchen jeweils alle Orte mit Beobachtungen in einem Winter eingetragen sind. Diese kann man dann mit den Überblicksdiagrammen vergleichen. Die Aussagekraft dieser Karten schätze ich aber als gering ein, ein grosser Teil der bisher beschriebenen möglichen Fehler können auch bei der Auswertung dieser Karten das Gesamtbild beeinflussen.

6.2.1. Die einzelnen Pentaden des Winters 03/04, in Karten aufgezeichnet

- 1. Pentade, 2.12.03-6.12.03** Es schien mir so, wie wenn in der ersten Pentade die meisten Melder noch nicht daran gedacht haben, ihre Ringeltaubenbeobachtungen der Vogelwarte zu senden. Am 2. und 3. Dezember wurde nur je eine Beobachtung gemeldet.
- 2. Pentade 7.12.03-11.12.03** Negative Temperaturen, die meisten Beobachtungen stammen aus dem Genferseegebiet (und der Region Basel), wo die Temperaturen nur leicht unter null Grad fielen.

3. **Pentade 12.12.03-16.12.03** Es wird etwas wärmer, mehr Beobachtungen werden gemeldet, die Beobachtungen sind mehr verteilt als in der vorherigen Pentade. Der grosse Schwarm in Genf bleibt bestehen.
4. **Pentade 17.12.03-21.12.03** Es fällt wenig Schnee im Mittelland (kaum in der Westschweiz), die Meldungen stammen praktisch alle aus dem Genferseegebiet und der Region Basel, in Basel nehmen die Meldungen aber verglichen mit der letzten Pentade ab. Der Schwarm in Genf bleibt.
5. **Pentade 22.12.03-26.12.03** Die Temperaturen fallen, etwas Schnee liegt, die Meldungen sind verstreuter. Nur im schneefreien Genferseegebiet werden noch Schwärme beobachtet, von dort stammen auch die meisten Meldungen. Insgesamt nimmt die durchschnittliche Schwarmgrösse etwas ab.
6. **Pentade 27.12.03-31.12.03** Es wird wärmer, kein Schnee liegt mehr. Die Meldungen sind weniger verstreut, mindestens ein Teil der Population in Genf hat sich nach Aigle verschoben. (Möglicherweise ist im bisher von den Ringeltauben weniger besuchten Gebiet noch mehr Nahrung vorhanden.)
7. **Pentade 1.1.04-5.1.04** Die Temperaturen fallen etwas, es gibt Schnee, die Meldungen werden etwas verstreuter. Der Grossteil der Genferseepopulation bleibt in Aigle. In Basel lässt sich eine gewisse Ansammlung um die Stadt beobachten. Auffallend ist ein Schwarm in der Nähe Schaffhausens (Uesslingen-Buch, südlich des Rheins), welcher sich möglicherweise auf Grund der Wetterverschlechterung von Norden in die Schweiz verschob. Die Meisten Meldungen stammen aber aus Aigle, wo kein Schnee liegt. Auch in Basel liegen weniger als 5cm.
8. **Pentade 6.1.04-10.1.04** Der Schnee liegt teilweise noch, geht nach und nach weg (Westschweiz ist schneefrei), die Temperaturen steigen vom negativen in den positiven Bereich. Es werden auffallend weniger Beobachtungen gemeldet, die Schwärme und Gruppen werden durchschnittlich kleiner.
9. **Pentade 11.1.04-15.1.04** Es wird warm, nirgends liegt Schnee. Viele Meldungen, vor allem Zunahme im Genferseegebiet. Verstreut werden auch grössere Gruppen im Mittelland und der Region Basel beobachtet.
10. **Pentade 16.1.04-20.1.04** Die Temperaturen sind noch immer eher hoch, gehen am Ende zurück und Schnee fällt. Insgesamt recht viele Meldungen, eher verstreut und in kleineren Gruppen. In Genf hat es einen grossen Schwarm, ein etwas kleinerer wird in der Nähe von Aigle beobachtet.
11. **Pentade 21.1.04-25.1.04** Die Temperaturen fallen gegen Null, etwas Schnee fällt (in Genf und Basel nicht, in Aigle schon). Die Meldungen nehmen stark ab, sind etwas verstreuter, kein Schwarm wird beobachtet. In den nächsten zehn Tagen wird kein grösserer Schwarm mehr aus dem Genferseegebiet gemeldet, aus Basel gibt es etwas mehr Meldungen.
12. **Pentade 26.1.04-30.1.04** Es wird noch kälter, Schnee fällt nun auch in Genf, Basel, Aigle, Bern, Sion und Zürich und weiteren Stationen. Es werden mehr Beobachtungen gemeldet, ein 90er Schwarm wird aus Kleinhöchstettenau (BE) bei über 10cm Schnee gemeldet. In Genf werden bei 4cm Schnee 160 Tauben gemeldet, aus Aigle nichts. Die Meldungen sind weniger verstreut und kommen hauptsächlich aus Städten oder deren Umgebung.
13. **Pentade 31.1.04-4.2.04** Schnee schmilzt langsam, Temperaturen steigen. Die Meldungen nehmen ab, sind etwas verstreuter. Die meisten Meldungen kommen aus der Umgebung der schon früh schneefreien Orte Genf und Basel, in der Umgebung von Aigle halten sich weiterhin keine Ringeltauben auf.

- 14. Pentade 5.2.04-9.2.04** Die Temperaturen sind eher hoch, kein Schnee liegt, es werden ungefähr gleich viele Beobachtungen wie in der Pentade zuvor gemeldet. Neu ist wieder ein Schwarm in Aigle, der Schwarm in Genf wird grösser. Im Allgemeinen sind die Meldungen ähnlich verstreut wie in der 13. Pentade, es sind verglichen mit dem ganzen Winter eher wenig Meldungen.
- 15. Pentade 10.2.04-14.2.04** Es ist durchschnittlich warm (ungefähr 2°C), kein Schnee liegt. Es wurden wenig Tauben beobachtet, verstreute Meldungen kommen aus weiten Teilen des Mittellandes und der Nordwestschweiz. Kein Schwarm wurde gemeldet.

6.2.2. Die Überblickskarten

Wie schon beschrieben messe ich diesen Karten eine geringe Bedeutung zu und verliere deshalb auch nicht allzu viele Worte darüber. Wenn ich die Entwicklung auch auf diesem Wege genau untersuchen wollte, müsste ich einen meiner Meinung nach zu grossen Aufwand betreiben.

Wenn man die Karten mit den Schnee- und Temperaturüberblickdiagrammen vergleicht, fällt auf, dass vor allem in Jahren mit sehr wenig Schnee die Beobachtungsorte auf der Karte viel verstreuter sind als in schneereicheren Wintern. Auch Laufe der zehn Jahre kommen die Beobachtungen immer mehr von ganz verschiedenen Orten vor allem im Mittelland und der Nordwestschweiz, während in den ersten Karten die meisten Meldungen offensichtlich aus stadtnahen Gebieten (und aus dem ganzen Genferseegebiet) stammen.

7. Interpretation der Ergebnisse, Folgerungen und Diskussion

Um die Ergebnisse auswerten zu können, ist es unter anderem wichtig zu wissen, wo Fehler und Unsicherheiten liegen könnten. Deshalb werde nun das Kapitel mit einem Abschnitt über dieses Thema beginnen, bevor ich zur eigentlichen Auswertung komme.

7.1. Mögliche Fehlerquellen in den verschiedenen Ergebnissen

7.1.1. Saisondiagramme

Es könnten sich viele Fehler in die Saisondiagramme eingeschlichen haben, welche eine gute Interpretation erschweren oder sogar verhindern.

Das grösste Problem ist wahrscheinlich, dass ich ein ziemlich grosses Gebiet in einer einzigen Diagrammreihe darstellen wollte, und in den einzelnen Regionen dieses Gebietes (der Schweiz nördlich der Alpen) unterschiedliche Bedingungen herrschen können. Beispielsweise könnten in Basel, Bern und Zürich 10 cm Schnee liegen, während in Genf der Boden schneefrei ist. In diesem Extrembeispiel ergäbe dies also den Wert 7,5 cm für die Schneehöhe. In der schneefreien Genferseeregion wären vielleicht 200 Tauben anwesend, im Diagramm sähe man also die Schneehöhe von 7,5 cm und einen Bestand von 200 Tauben, obwohl sich diese Tauben alle in schneefreien Gebieten aufhalten. Ähnliche Fehler könnten sich auch bezüglich der Temperatur eingeschlichen haben. Nur schon solche Fehler könnten die Diagramme krass verfälschen.

Andere Fehlerquellen könnten auch beim Beobachten (oder nicht Beobachten) der ID-Melder liegen: Ist das Wetter kalt oder schneit es und die Sicht ist schlecht, gehen weniger Ornithologen hinaus, was weniger Meldungen zur Folge hätte. Liegt eine Pentade genau zwischen zwei Wochenenden, ist es gut möglich, dass während

diesen fünf Tagen deutlich weniger Melder Vögel beobachten gehen und sich dies in einer kleineren Anzahl Meldungen zeigt. Zudem kann man auf einigen Diagrammen sehen, dass zwischen Weihnachten und Neujahr eher mehr Tauben gemeldet wurden als zuvor und danach, da auch die Ornithologen während jenen Tagen mehr Zeit für ihr Hobby haben. Sehr tiefe Werte Anfang Dezember könnten jeweils entstanden sein, weil viele Melder noch nicht daran gedacht haben, die H-Art Ringeltaube zu melden, da sie ja im Herbst noch nicht gemeldet werden muss. Insgesamt scheint die Aussagekraft der Diagramme folglich nicht so gross zu sein, wie ich mir dies erhofft hatte. Vor allem die Fehler auf Grund der Standardisierung der Rohdaten müssten noch verringert werden. Dies könnte man erreichen, indem man die Temperatur- und Schneebedingungen jeder einzelnen Beobachtung herauszufinden versucht, was ja der nächste Schritt in meiner Arbeit ist.

7.1.2. Überblickdiagramme

Auch in diesen Diagrammen könnten sich einige Fehler eingeschlichen haben. Neben den in den Saisondiagrammen erwähnten Fehlerquellen könnte es einen weiteren verfälschenden Einfluss auf die Form der Kurve zur Anzahl Beobachtungen geben. Beobachtungen der Ringeltaube werden erst seit Dezember 1994 von den ID-Meldern der Vogelwarte übermittelt. Es wäre also möglich, dass zu Beginn der zehn Jahre noch einige Beobachtungen von Ringeltauben nicht gemeldet wurden. Insgesamt sind die Überblickdiagramme aber wahrscheinlich aussagekräftiger und enthalten weniger gravierende Fehler als die Saisondiagramme.

7.1.3. Vorgehen II

Natürlich können auch die auf diesem Weg erhaltenen Daten Unsicherheiten und Fehler aufweisen, insgesamt bin ich aber der Meinung, dass diese Daten viel aussagekräftiger und präziser sind als die Werte in Vorgehen I. Folgende Fehler könnten bei der Bearbeitung der Daten auf diese Weise entstehen:

Wenn ein Ort, in welchem Ringeltauben beobachtet wurden, im Extremfall einige Dutzend Kilometer von der nächsten Station entfernt liegt und 200 Meter höher gelegen ist, können dort andere Schneesverhältnisse herrschen und die Temperatur könnte anders sein als bei der nächsten Station. Und für die Auswertung benutzte ich dann ja die Temperatur und Schneehöhe der nächstgelegenen Station, was falsche Werte zur Folge haben kann. Meist liegen die Stationen aber in der Nähe von Städten und in der Ebene, und auch die meisten Beobachtungen stammen aus der weiteren Umgebung von Städten und auch selten von speziell hoch gelegenen Orten, deshalb werden dadurch wohl selten krasse Fehler entstanden sein.

Auch hier besteht das Problem wie in Vorgehen I, dass die Ornithologen bei Schnee und Kälte eher seltener beobachten als bei „angenehmeren“ Verhältnissen.

Eine weitere Fehlerquellen könnte darin bestehen, dass in der Umgebung von Städten eher mehr Leute Beobachtungen melden als in dünner besiedelten Gebieten und dies auf den Karten das Bild etwas verändern könnte. Auch wäre es möglich, dass sich die Ringeltaube bei schlechteren Verhältnissen auf dem Land vermehrt in den Städten aufhalten und daraus trotz Bedingungsverschlechterung mehr Meldungen resultieren.

Anfang Dezember wurde anscheinend auch in diesem Winter der „Start“ von einigen Meldern verschlafen, dies ist aber so offensichtlich, dass man sich kaum weitere Gedanken darüber machen muss. Möglich wäre aber schon, dass die konstante Zunahme der Beobachtungen im Dezember auch damit zu tun hat. Dies hat aber keinen Einfluss auf die Bedingungen der einzelnen Beobachtungen, der womöglich entstandene Fehler hält sich also in Grenzen.

Ich könnte mir auch vorstellen, dass zwischen Weihnachten und Neujahr ein grösserer Teil des zur jeweiligen Zeit tatsächlich anwesenden Bestandes beobachtet und gemeldet wurde als sonst, da in diesen Tagen die Ornithologen mehr Zeit haben, um ihrem Hobby nachzugehen.

Insgesamt scheinen mir die bei Vorgehen II erhaltenen Werte aber doch brauchbar, um weiter zu interpretieren und Folgerungen zu ziehen, wenn auch in einzelnen Fällen nicht mit absoluter Sicherheit.

7.2. Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 4 und 6)

Kombinationsdiagramme:

Insgesamt bewirken vor allem grössere Mengen Schnee eine Verringerung des Ringeltaubenbestandes, aber nicht in jedem Fall. Auf die Temperaturen und oft auch auf Schnee reagieren die Ringeltauben in einigen Fällen erst nach mehreren Tagen, unmittelbare Temperaturänderungen haben oft weniger Einfluss auf den Bestand als die Temperaturen der letzten zehn bis fünfzehn Tage. Manchmal steigt der Ringeltaubenbestand bei besonders hohen Temperaturen gegen 10°C stark an, wie beispielsweise in der neunten Pentade des Winters 03/04. Ab Januar und im Februar braucht es oft längere warme Abschnitte verglichen mit dem Dezember, bis die Meldungen wieder etwas ansteigen. So ist der Bestand Mitte Februar meist auch tiefer als im Durchschnitt der Saison. Auch zu Beginn des Winters scheint der Bestand manchmal besonders tief zu sein, dies hat wohl aber am ehesten mit der unterschiedlichen Meldetätigkeit der Mitarbeiter der Vogelwarte zu tun, wie auch die gelegentlich besonders hohen Zahlen zwischen Weihnachten und Neujahr.

Überblickdiagramme:

Insgesamt kann man eine recht konstante Zunahme der Ringeltaubenbestände beobachten, unabhängig von den jeweiligen Schneeverhältnissen und Temperaturen.

Temperatur/Anzahl-Diagramm:

Die meisten Beobachtungen wurden bei ungefähr 2°C gemacht, zu den höheren Temperaturen hin fällt die Kurve flacher, zu den tieferen hin (vor allem unter 0°C) steiler. Die Durchschnittstemperatur pro beobachtete Taube beträgt 2,1°C, nur 23% der Beobachtungen wurden bei Minustemperaturen gemacht, nur 7% unter -2°C. Liegt die Durchschnittstemperatur an einem Tag bei -2°C, gibt es am Mittag und Nachmittag noch immer einige Stunden, wo besonnte Stellen auftauen und für die Ringeltaube die Nahrungssuche möglich ist. Die Tauben meiden also anscheinend Gebiete mit gefrorenem Boden grösstenteils.

Schneehöhe/Anzahl-Diagramm:

85% der Ringeltauben wurden bei schneefreiem Boden beobachtet, nur 3% bei einer Schneehöhe von mindestens 5cm. Offensichtlich weichen die Ringeltauben praktisch immer in mindestens teilweise schneefreie Gebiete aus. Die Schneemessungen finden jeweils morgens vor Sonnenaufgang statt, bei geringen Schneehöhen von wenigen Zentimetern kann der Schnee an Südhängen während ganz wenigen Tagen verschwinden.

Karten und Messwerte der verschiedenen Stationen:

Natürlich zeigt sich auch hier, dass aus Gebieten mit Schnee und unter -2°C kaum Ringeltauben gemeldet wurden. Auffallend ist auch, dass der grösste Teil der

Meldungen aus Regionen stammen, die während dem ganzen Winter vorwiegend schneefrei waren. Ein grosser Teil der Tauben aus Genf verschieben sich während der sechsten und siebten Pentade in die Umgebung von Aigle, weil dort wahrscheinlich noch mehr Nahrung vorhanden ist. Als auch in der Westschweiz etwas Schnee fällt, verlässt ein grosser Teil der sich während jener Zeit vor allem in der Nähe von Aigle aufhaltenden „Genferseepopulation“ höchstwahrscheinlich die Schweiz in Richtung Frankreich. In der neunten Pentade, als die Temperaturen steigen, kehren jene „Flüchtlinge“ recht schnell wieder zurück, die Meldungen aus dem Genferseegebiet nehmen zu.

In der Region Basel nähern sich die Tauben, welche bei warmem Wetter verstreut aus der weiteren Umgebung der Stadt gemeldet werden, bei Schneefall und tiefen Temperaturen der Stadt, da hier wahrscheinlich die Bedingungen besser sind. Selten wird die Zahl der Meldungen bei solchen Bedingungen auch kleiner, was auf einen kurzzeitigen Wegzug ins Elsass oder in die Rheinebene schliessen lässt.

Oft scheint es übrigens auch in anderen Regionen so zu sein, dass sich die Tauben bei verbreitetem Schneefall den Städten etwas nähern und weniger verstreut gemeldet werden.

Bei plötzlichem Schneefall und Temperaturstürzen wurden zwei mal Schwärme bei etwas ungewöhnlichen Bedingungen beobachtet, einmal in der Nähe Schaffhausens, einmal im Kanton Bern bei 11cm Schnee. Möglicherweise kamen diese Vögel weiter aus dem Norden und wurden während der Winterflucht vom schlechten Wetter blockiert. Meist bleiben die Tauben - wenn überhaupt – nur kurz in schneebedeckten Gebieten, wenn der Schnee nicht weggeht.

Im Überblick über alle Winter seit 94/95 zeigt sich einerseits, dass vor allem in schneearmen Wintern die Meldungen von viel unterschiedlicheren Orten stammen als in schneereichen. Andererseits zeichnet sich auch eine allgemeine Überwinterungsarealausdehnung ab, zu Beginn stammen praktisch alle Beobachtungen aus stadtnahen Gebieten und dem ganzen Genferseegebiet, im Laufe der zehn Jahre kommen die Beobachtungen immer mehr aus dem ganzen Mittelland und der Nordwestschweiz, auch die Dichte dieser Beobachtungen nimmt eher zu (wobei auch der Gesamtbestand insgesamt zunimmt).

7.3. Folgerungen

Als nächstes muss ich nun meine Erkenntnisse vom Kleinen ins Grosse übertragen und die Ergebnisse mit der zu Beginn aufgestellten Hypothese vergleichen respektive die Hypothese neu formulieren.

7.3.1. Die Theorie, basierend auf den eigenen Erkenntnissen und Resultaten

Da die Ringeltaube bevorzugt in Gebieten überwintert, welche normalerweise während des ganzen Winters grösstenteils schneefrei sind, vergrössert sich das potentiell bewohnbare Areal auf Grund der Klimaveränderung und die Bedingungen innerhalb bisher schon ganzjährig bewohnter Gebiete verbessern sich. Die Standvögel-Individuen werden somit bessere Chancen haben, den Winter zu überstehen und keine grossen Winterfluchten unternehmen zu müssen. So werden sie im Frühling die Möglichkeit haben, die Vorteile ihrer Lebensweise nutzen zu können, die besten Reviere zu besetzen, wenn möglich früher mit Brüten zu beginnen und so ihre Gene erfolgreich weiter zu geben.

Auch Ringeltauben, welche je nach den jeweiligen Bedingungen eher ziehen oder im Brutgebiet bleiben, werden durchschnittlich Vorteile gegenüber den ziehenden Individuen haben.

Man kann davon ausgehen, dass mindestens ein grosser Teil der hierzulande überwinternden Tauben auch in der Schweiz oder in der näheren Umgebung des Landes brütet, da weiter im Norden und Osten brütende Vögel weiter weg ziehen und die Ringeltauben von Standvogelpopulationen grösstenteils in der Nähe des Brutgebietes überwintern. Zudem kann man an warmen Tagen Ende Februar/Anfang März bereits balzende Ringeltauben beobachten, noch bevor die Schwärme des Frühlingszuges unser Land erreicht haben.

Folge der zuvor beschriebenen Entwicklung müsste eine langsame, eher regelmässige Zunahme des Winterbestandes sein, da immer mehr Ringeltauben die Standvogelgene in sich tragen werden und sich die Bedingungen für diese Vögel auch durchschnittlich verbessern werden. Die Zunahme würde nicht sprunghaft, sondern über längere Zeit betrachtet eher regelmässig erfolgen, vielleicht mit einem gewissen Trend darin (wachsende oder abnehmende Zunahme). Dies nehme ich deshalb an, weil die Tauben bei schlechten Bedingungen im Winter wahrscheinlich nicht so grosse Ausfälle haben, da sie noch immer „Wanderergene“ in sich haben und sich bei schlechten Bedingungen problemlos einige Dutzend oder Hundert Kilometer nach Südwesten in bessere Gebiete verschieben können, wie man dies ja auch in Ergebnisse II sehen kann. Im nächsten Jahr könnten sie und ihre Nachkommen wieder in der Schweiz überwintern, der Bestand wäre ähnlich gross wie zwei Jahre zuvor. Auch sehr freundliche Winter, in welchen die Tauben sehr früh mit Brüten beginnen können, fielen nicht so ins Gewicht, da junge Ringeltauben sowieso erst während des zweiten Kalenderjahres fortpflanzungsfähig werden und der Bestand so nicht schon nach ein bis zwei Jahren nach oben schnellt. Ich bin aber der Meinung, dass immer ein Teil des Sommerbestandes unser Land verlassen wird, da das Nahrungsangebot im Winter für die Ringeltaube kleiner ist als im Sommer.

Die Ringeltauben in der Schweiz würden sich nach und nach von einer Zugvogelpopulation zu einer Teilzieherpopulation entwickeln. Möglicherweise könnte der Brutbestand so in weniger dicht besiedelten Gebieten etwas grösser werden, da in Südfrankreich jedes Jahr sicher auch viele in der Schweiz brütende Tauben geschossen werden. Möglich wäre auch, dass in Zukunft mehr in Städten mit erreichbaren Parks und Grünflächen gebrütet wird, da die hierzulande überwinternden Tauben bei Kälte und Schnee oft die Umgebung der Städte aufsuchen und so die Scheu vor dem Menschen sinkt. Diese Tauben kennen den Menschen auch kaum noch als Jäger, weil sie den Winter nicht in Südfrankreich verbringen und Ringeltauben bei uns praktisch nicht bejagt werden.

Ein Indiz dafür, dass Ringeltauben ihr Verhalten am Ändern sind, ist die tatsächliche Veränderung des Winterbestandes seit 94/95. Die Meldungen steigen von Beginn weg ziemlich regelmässig an, unabhängig von Schnee und Temperatur. Im Durchschnitt hat die Temperatur während jenen zehn Wintern etwas zugenommen (wenn auch sehr unregelmässig), die Entwicklung des Bestandes stimmt also damit überein. Interessant wäre hier noch, die Temperaturkurve der zehn vorherigen Winter zu kennen.

Zehn Jahre sind eine kurze Zeitspanne um Verhaltensänderungen innerhalb einer gesamten Population zu untersuchen, deshalb bleibt abzuwarten, wie sich der Winterbestand künftig weiterentwickelt (auch verglichen mit Temperatur und Schneesverhältnissen). Aber es scheint so, dass sich trotzdem schon ein gewisser Trend zeigt. Wie bereits erwähnt ist hier nochmals zu sagen, dass die Meldungen im

bearbeiteten Zeitraum wahrscheinlich stärker zunehmen als der wirklich anwesende Bestand.

Hier möchte ich noch anfügen, dass ich keinesfalls sicher bin, ob alles in dieser Hypothese stimmt. Ich versuchte, das Beste aus den erhaltenen Daten innerhalb der verfügbaren Zeit zu machen. So stellte ich die Theorie nun einfach basierend auf den erhaltenen Rohdaten auf. Je näher an der Realität diese Daten liegen, desto grössere Chancen gebe ich selbst der Theorie, im Vergleich mit der Praxis zu bestehen.

7.4. Vergleiche meiner Ergebnisse mit jenen von Wissenschaftlern

Verschiedene Forscher konnten in den letzten Jahren erstaunliche Einflüsse der Klimaveränderung auf Vögel nachweisen. Beispielsweise verschiebt sich das Brutgebiet einiger Arten langsam in Richtung der Pole, oder es gibt Vögel, welche heute einige Tage früher zu brüten beginnen als vor fünfzig Jahren. Auch wurde nachgewiesen, dass Kurzstreckenzieher recht schnell auf die Klimaveränderung reagieren, während Langstreckenzieher, deren Zugverhalten stärker von endogenen Faktoren beeinflusst wird, im Zugverhalten teils kaum auf die neuen Verhältnisse reagieren. Beispielsweise zieht die Mönchsgrasmücke heute vermehrt nach Südengland statt in den Mittelmeerraum, hingegen bleiben Langstreckenzieher wie Fitis oder Waldlaubsänger ihren Winterquartieren südlich der Sahara treu, selbst wenn sich dort Trockenheit breit macht und auch im Mittelmeerraum das Klima dank der globalen Erwärmung den Arten sympathisch sein könnte.

Auch meine Ergebnisse passen also in dieses Gesamtbild, ein Befund, welcher mich sehr freut.

(Quelle 13)

8. Zusammenfassung

„Welche Auswirkungen hat die Klimaveränderung auf das Zugverhalten der Ringeltaube?“, so lautet die zentrale Fragestellung, mit welcher ich mich in meiner Maturarbeit auseinander gesetzt habe. Nachdem ich mir das benötigte Vorwissen über die Klimaveränderung, den Vogelzug und die Ringeltaube angeeignet hatte, begann ich damit, eine geeignete Methode zu finden, mit welcher ich der Antwort näher kommen konnte. Zuerst formulierte ich eine Hypothese basierend auf dem mir angeeigneten Wissen, welche es nun zu beweisen, widerlegen oder berichtigen galt. Da ich nur Ringeltaubenbeobachtungen über eine relativ kurze Zeitspanne zur Auswertung erhalten konnte, genauer gesagt über zehn Winter, versuchte ich die Aufgabe induktiv zu lösen, vom Einzelnen auf das Allgemeine zu schliessen. Ich erstellte Diagramme von jedem der zehn Winter, auf welchen die Temperatur, die Schneehöhe und die Anzahl Beobachtungen (pro fünf Tage) aus der Schweiz nördlich der Alpen zusammen dargestellt sind. Zudem machte ich noch drei weitere Diagramme, auf welchen Bestand, Durchschnittstemperatur und die Anzahl Tage mit über fünf Zentimetern Schnee als Überblick über alle zehn Jahre dargestellt sind. Ich hoffte, mir so ein Bild bezüglich Bedingungen/Bedingungsänderungen und Bestand/Bestandesschwankungen machen zu können. Die Ergebnisse waren aber eher unbefriedigend, ich konnte kaum Schlüsse daraus ziehen, möglicherweise hatte ich ein von der Fläche und der Geografie her zu grosses und unterschiedliches Gebiet in einem Diagramm zusammengefasst. Deshalb beschloss ich, noch nach einer weiteren Methode vorzugehen. Ich bestellte von MeteoSchweiz die

Temperatur- und Schneehöhenwerte möglichst vieler Messstationen und versuchte so, in einem Winter die möglichst genauen Bedingungen jeder einzelnen Beobachtung zu ermitteln. Zudem erstellte ich Karten, auf welchen pro fünf Tage alle Beobachtungen eingetragen sind. So erhielt ich einerseits ein genaueres Bild über die Bedingungen der einzelnen Beobachtungen und konnte andererseits auch die Reaktion der Tauben auf Bedingungsänderungen auf den Karten genau studieren. Die so erhaltenen Resultate will ich hier kurz zusammenfassen.

Die Ringeltauben meiden Gebiete mit fünf und mehr Zentimetern Schnee und Gebiete, in welchen die Temperaturen über einige Tage im negativen Bereich liegen. Sie bevorzugen Regionen, welche normalerweise den ganzen Winter grösstenteils schneefrei sind. Fällt trotzdem Schnee, verlässt ein grosser Teil der Tauben die Gebiete innerhalb von wenigen Tagen.

Da die Klimaveränderung wärmere und eher schneefreie Winter mit sich bringen wird, werden die eher nicht ziehenden Ringeltauben immer bessere Bedingungen vorfinden. Sie haben so Vorteile gegenüber ihrer ziehenden Artgenossen, können ihre Gene eher weiter geben, und da das Zugverhalten auch von endogenen Faktoren beeinflusst wird, wird die Ringeltaubenpopulation in der Schweiz mehr und mehr von einer Zugvogel- zu einer Teilzieherpopulation. Dieser Trend könnte durch die fortschreitende Klimaveränderung weiter verstärkt werden.

Diese Folgerungen gelten natürlich nur dann, wenn die Rohdaten (Beobachtungsdaten) nicht zu sehr von der Realität abweichen.

9. Nachwort

Nun habe ich mich einige Monate mit der Maturarbeit beschäftigt und bin sehr froh, praktisch fertig zu sein mit der Arbeit. Aber natürlich wäre ich ohne die Unterstützung verschiedener Personen nie so weit gekommen.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei Hans Schmid von der Vogelwarte Sempach, welcher mir einige wertvolle Tipps und Ratschläge gab und mir natürlich die Beobachtungsdaten für meine Arbeit zur Verfügung stellte. Ebenfalls sehr froh war ich um die Unterstützung von Michael Schaub. Beim Finden des Themas hat mir Matthias Kestenholz sehr geholfen, vielen Dank! Wenn ich nicht ein Thema gefunden hätte, welches mich auch wirklich interessiert, wäre die Arbeit wohl einiges mühsamer geworden. Auch die Unterstützung von Herrn Vaterlaus, meiner Betreuungsperson, hat mir viel gebracht, er konnte meinen Gedanken Struktur geben und half mir, dem Ziel ohne grössere Umwege näher zu kommen. Zudem möchte ich hier noch Adrian Rätz erwähnen, er hat mich dank seinen Fähigkeiten am PC nicht nur einmal aus der Patsche befreit.

Vielen Dank euch allen (und auch jenen, die ich hier vergessen habe)!

10. Quellenverzeichnis

1. Buch: Zugvögel, unterwegs Richtung Schweiz; B. Mulhauser; MONDO Verlag AG, Veyvey
2. Buch: Handbuch der Vögel Mitteleuropas; U. N. Glutz von Blotzheim; AULA-Verlag GmbH
3. Buch: Der neue Kosmos Vogelführer; Svensson, Grant, Mullarney, Zetterström; Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart
4. Guido Baader (Forstamt beider Basel)
5. Buch: Avifauna der Schweiz; Raffael Winkler in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission
6. <http://fm.proclim.ch/FMPro?-db=news.fp5&-format=news%2fnewsdetail.html&-lay=web&-sortfield=NewsDatum&-sortorder=descend&OneMonth=yes&flag=proclim&-max=2147483647&-recid=33002&-find>
7. http://www.meteoschweiz.ch/de/Klima/Klimaaktuell/globerwaermung_ch.shtml
8. Buch: Dtv Lexikon, Brockhaus GmbH Mannheim und Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München
9. http://fm.proclim.ch/FMPro?-DB=FactSheets.fmp&-Format=/im/factSheets/ScenariosModels/ScenariosModels_bkg_D.html&-Lay=Intros&FactSheetID=ScenariosModels&-Script=Activate&-Find
10. http://fm.proclim.ch/FMPro?-DB=FactSheets.fmp&-Format=/im/factSheets/rModels/rModels_scen_D.html&-Lay=Intros&FactSheetID=rModels&-Script=Activate&-Find
11. <http://www.meteoschweiz.ch/de/Klima/Engagement/IndexEngagement.shtml>
12. Migros Magazin vom 25. 1. 05 (Mojib Latif, Professor für Meteorologie an der Universität Kiel)
13. Magazin: u.a. Ornithologie vom August 2000; SVS/BirdLife Schweiz

Inhaltsverzeichnis Anhang

Teil 1: Begriffserklärung

Teil 2: Kombinationsdiagramme

Teil 3: Überblickdiagramme

Teil 4: Pentadenkarten

Teil 5: Diagramm Temperatur/Anzahl Beobachtungen
Diagramm Schneehöhe/Anzahl Beobachtungen

Anhang Teil 1: Begriffserklärung

Teilzieher:

Bei vielen Teilziehern lassen sich individuelle Unterschiede im Zugverhalten ausmachen, deshalb kann man bei solchen Arten besonders schnell Reaktionen auf veränderte klimatische Bedingungen beobachten. In harten Wintern sterben viele im Brutgebiet gebliebenen Vögel, die ziehenden Individuen haben im nächsten Frühling die besseren Chancen, sich fortzupflanzen. Nach einem milden Winter hingegen überleben viele nicht ziehende, wie immer sterben aber viele der anderen, welche die Risiken und Gefahren des Wegziehens auf sich genommen haben. Es können sich also mehr Standvögel fortpflanzen, diese können bei guten Bedingungen schon früh mit Brüten beginnen, die besten Reviere besetzen und so durchschnittlich mehr Junge hervorbringen. Da das Zugverhalten zu einem gewissen Teil genetisch gesteuert wird, können also immer jene Individuen, welche sich mit ihrem Verhalten in der momentanen Situation am besten durchschlagen, ihre Gene am meisten weiter geben, und so reagieren Teilzieherpopulationen oft schnell auf neue Umweltbedingungen.

Doch auch reine Stand- oder Zugvogelarten können ihr Verhalten ändern, und oft gibt es innerhalb einer Art nördliche ziehende Populationen und südliche, welche im Brutgebiet überwintern.

Wann (wenn überhaupt) es für einen Vogel Zeit ist, in Richtung Winterquartier aufzubrechen, diese Frage ist auch heute noch von der Wissenschaft nicht restlos beantwortet. Bei den meisten Arten dürften mehrere Faktoren einen Einfluss auf dieses Verhalten haben. Änderungen von Tageslänge, Sonnenstand, Nahrungsangebot, Temperatur und Wetter können dazu beitragen, dass ein Vogel das Brutgebiet Richtung Winterquartier verlässt, sicher ist das Zugverhalten auch genetisch bedingt.

Fest steht, dass es fast so viele Zugmuster wie Vogelarten gibt, und ich beschäftige mich in dieser Arbeit nur mit einer einzigen Art genauer. Und genau diese Art hat in den letzten Jahren interessante Änderungen im Zugverhalten gezeigt.

Pentade:

Fünftagesabschnitt; wird oft verwendet, um kurzfristige Populationsentwicklungen bei Vögeln zu beschreiben und darzustellen.

Endogen:

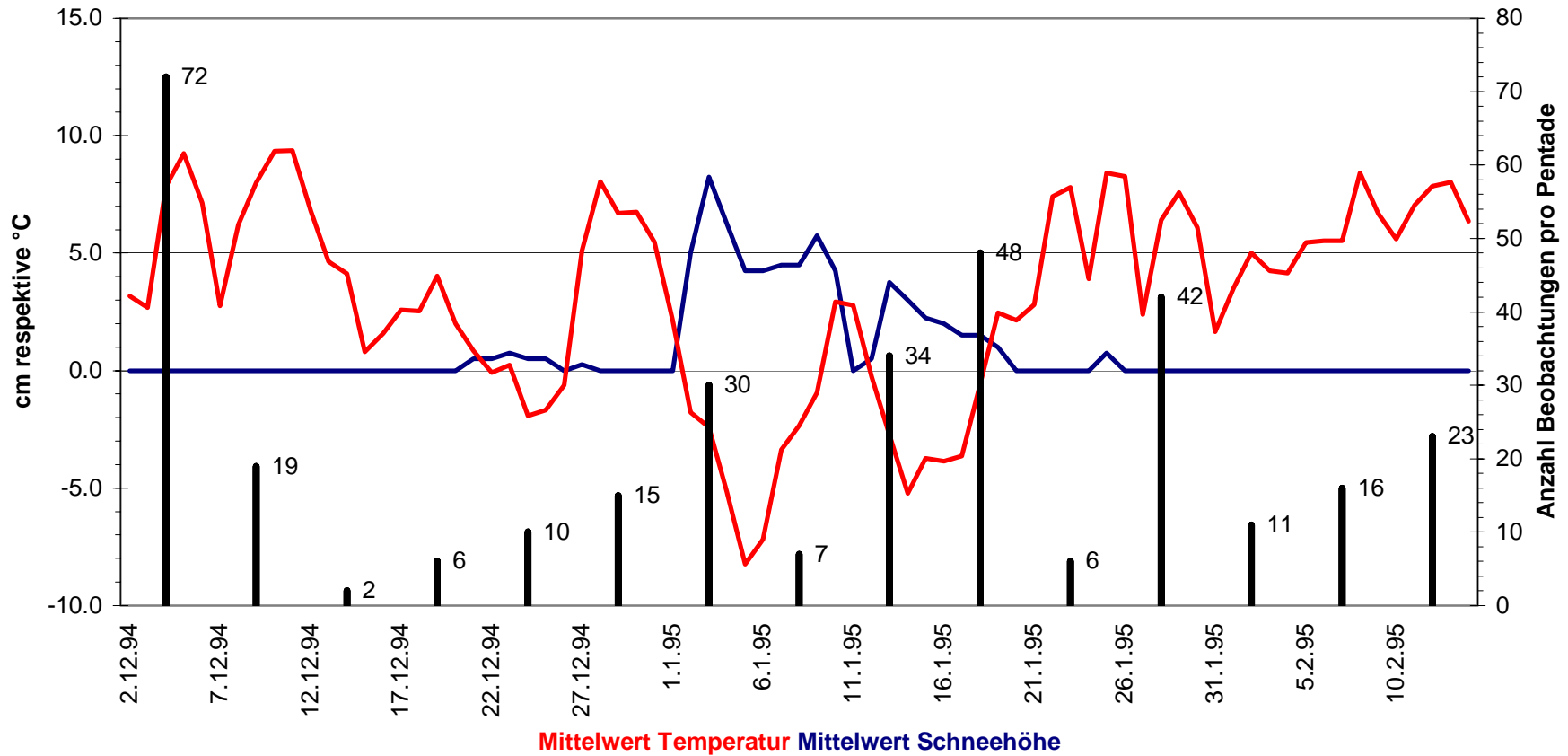
Aus inneren, z.B. genetischen Ursachen entstanden.

Mast, Mastjahr:

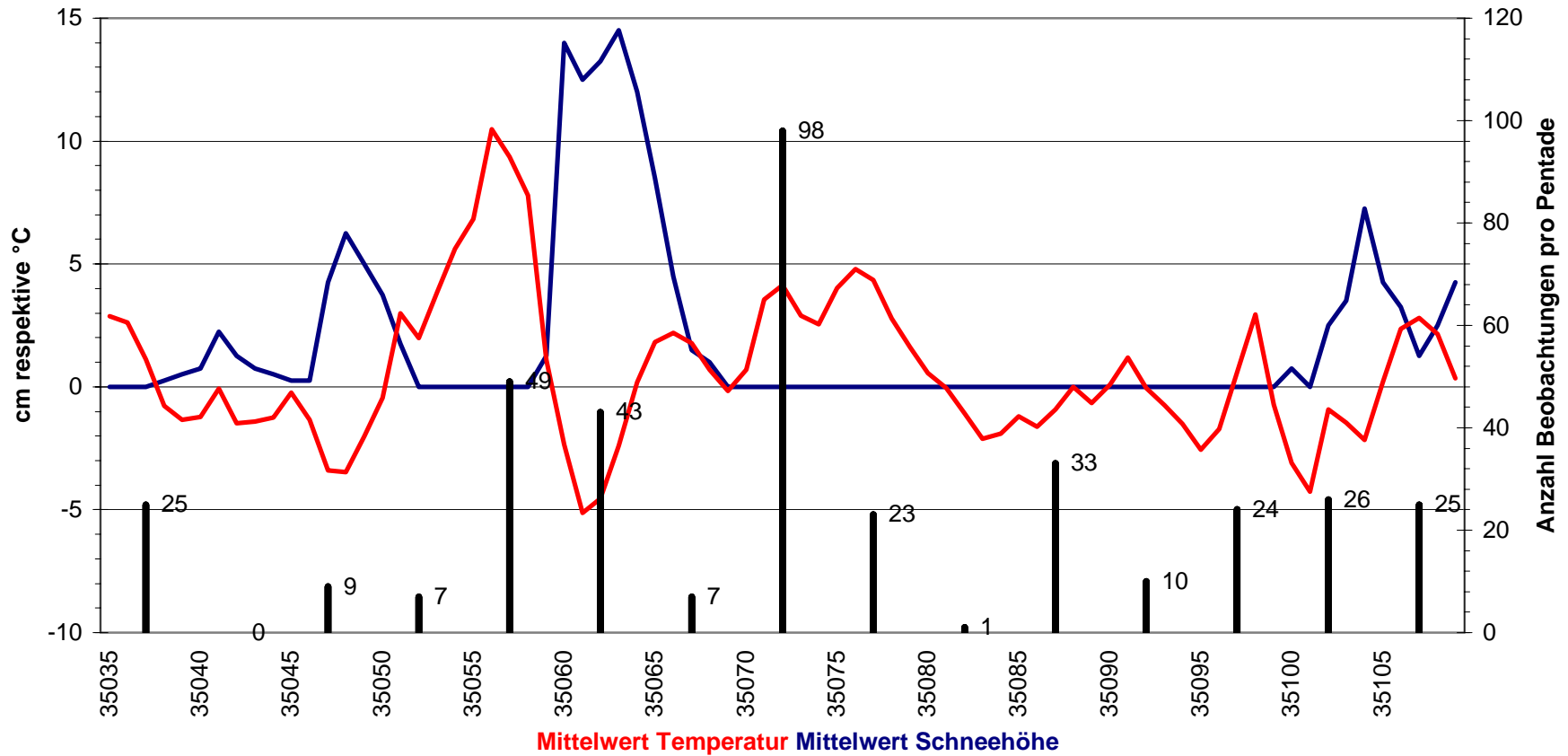
Ein Jahr mit viel Fruchtansatz bei einer bestimmten Baumart. Tritt teilweise mehr oder weniger regelmässig auf, kann auch durch Stresssituationen für die Pflanze ausgelöst werden (z.B. Mastjahr nach sehr trockenem Sommer). Meist regional begrenzt.

Anhang Teil 2: Kombinationsdiagramme

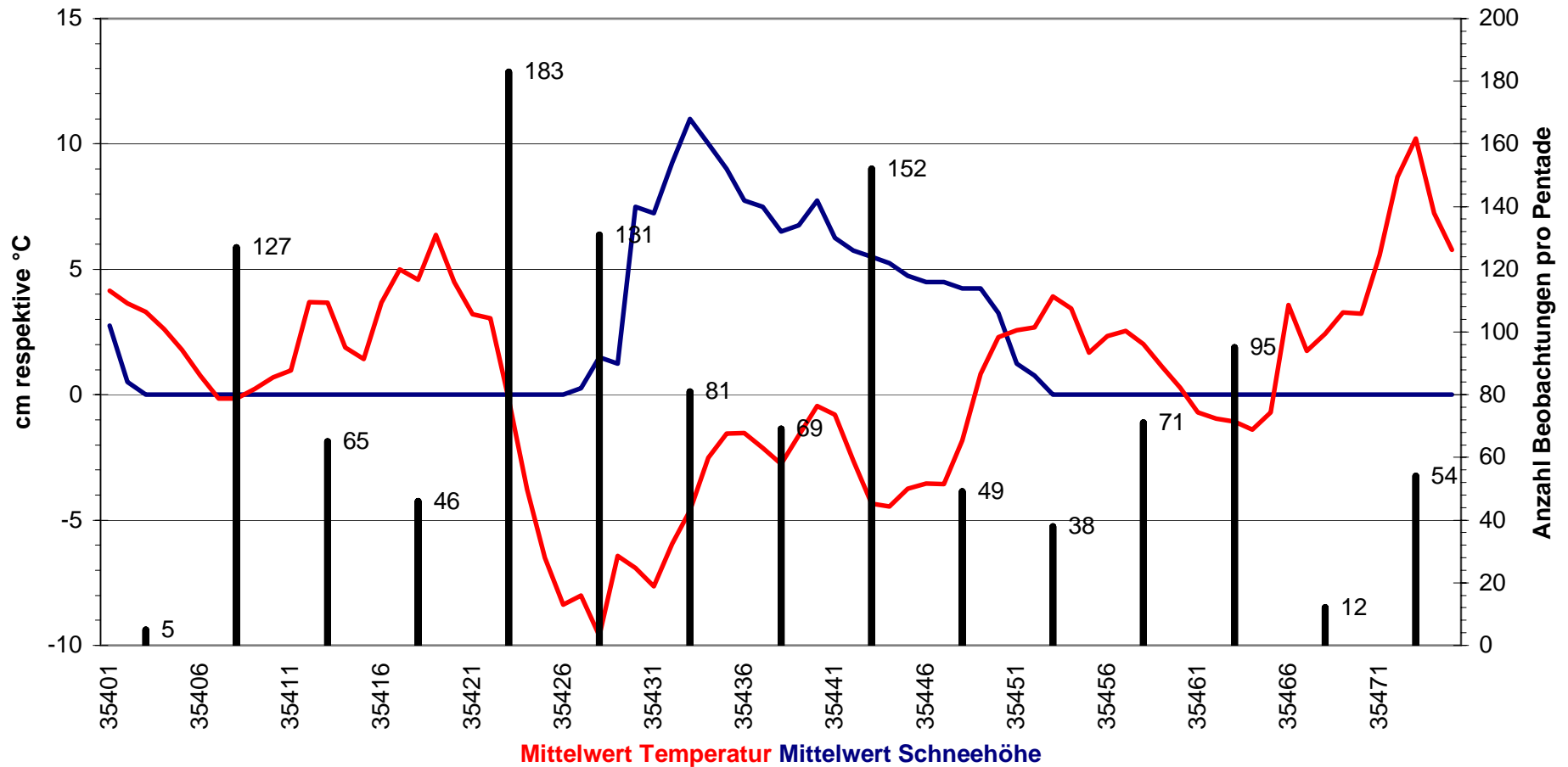
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 94/95



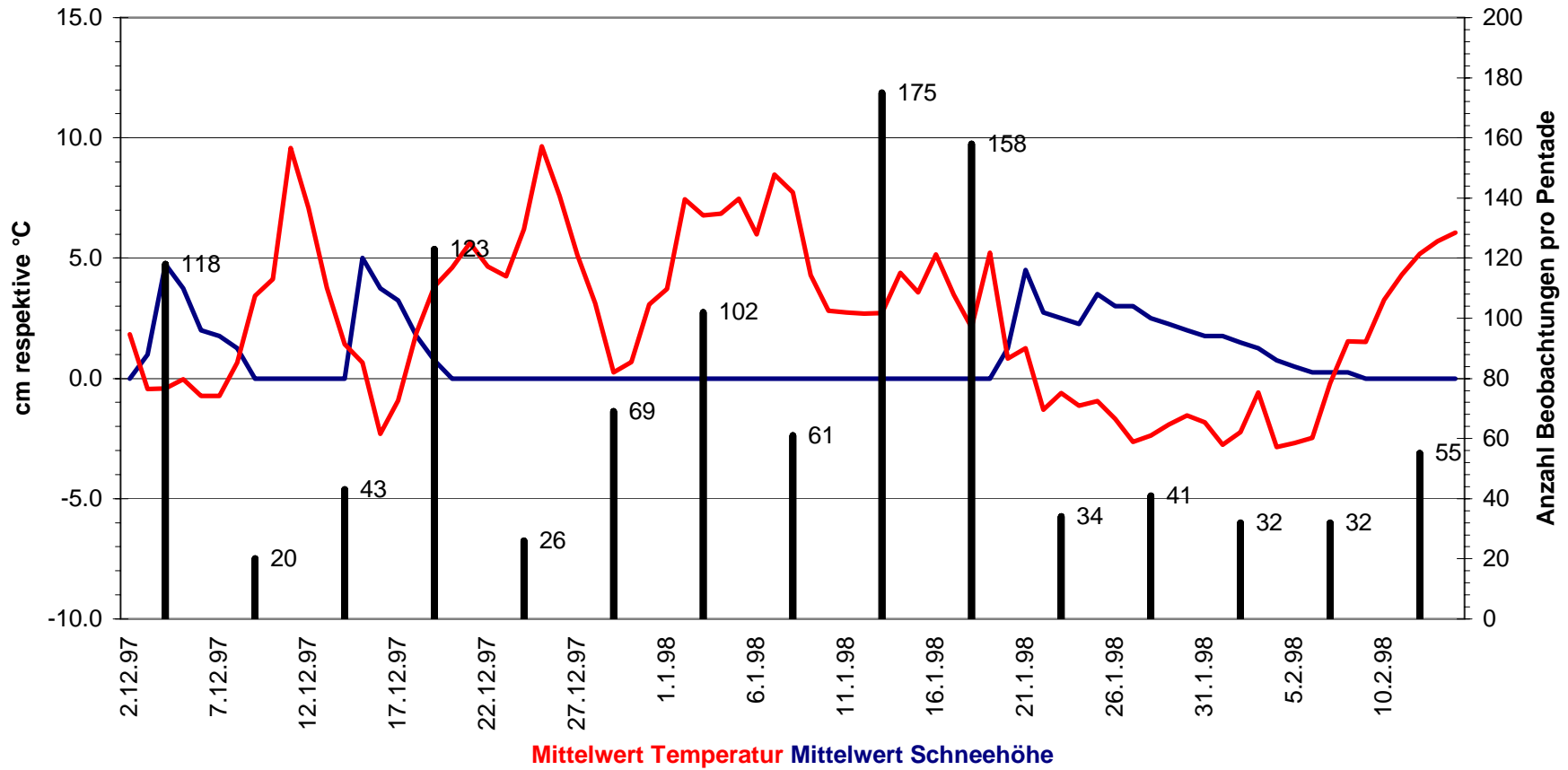
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 95/96



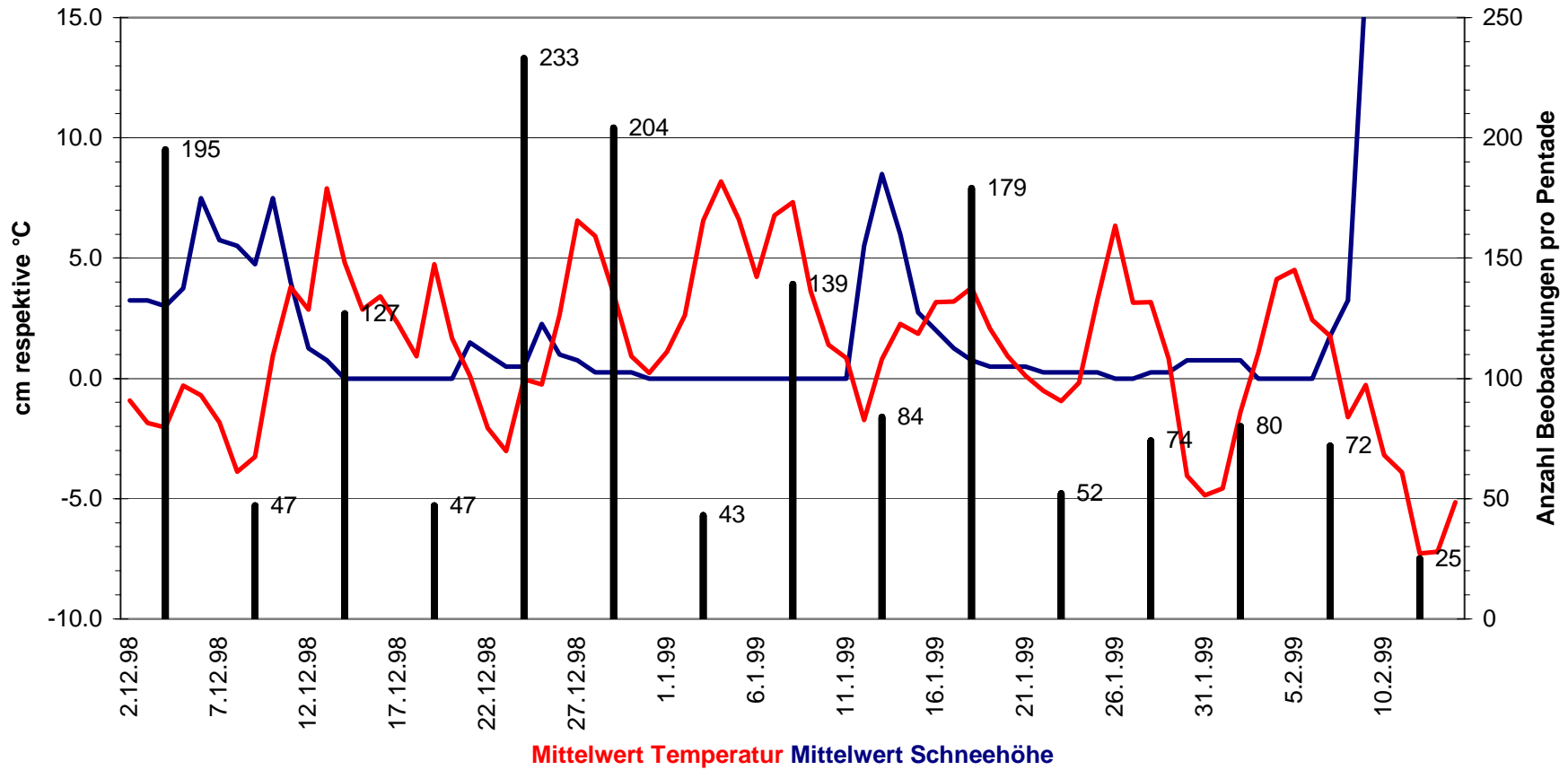
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 96/97



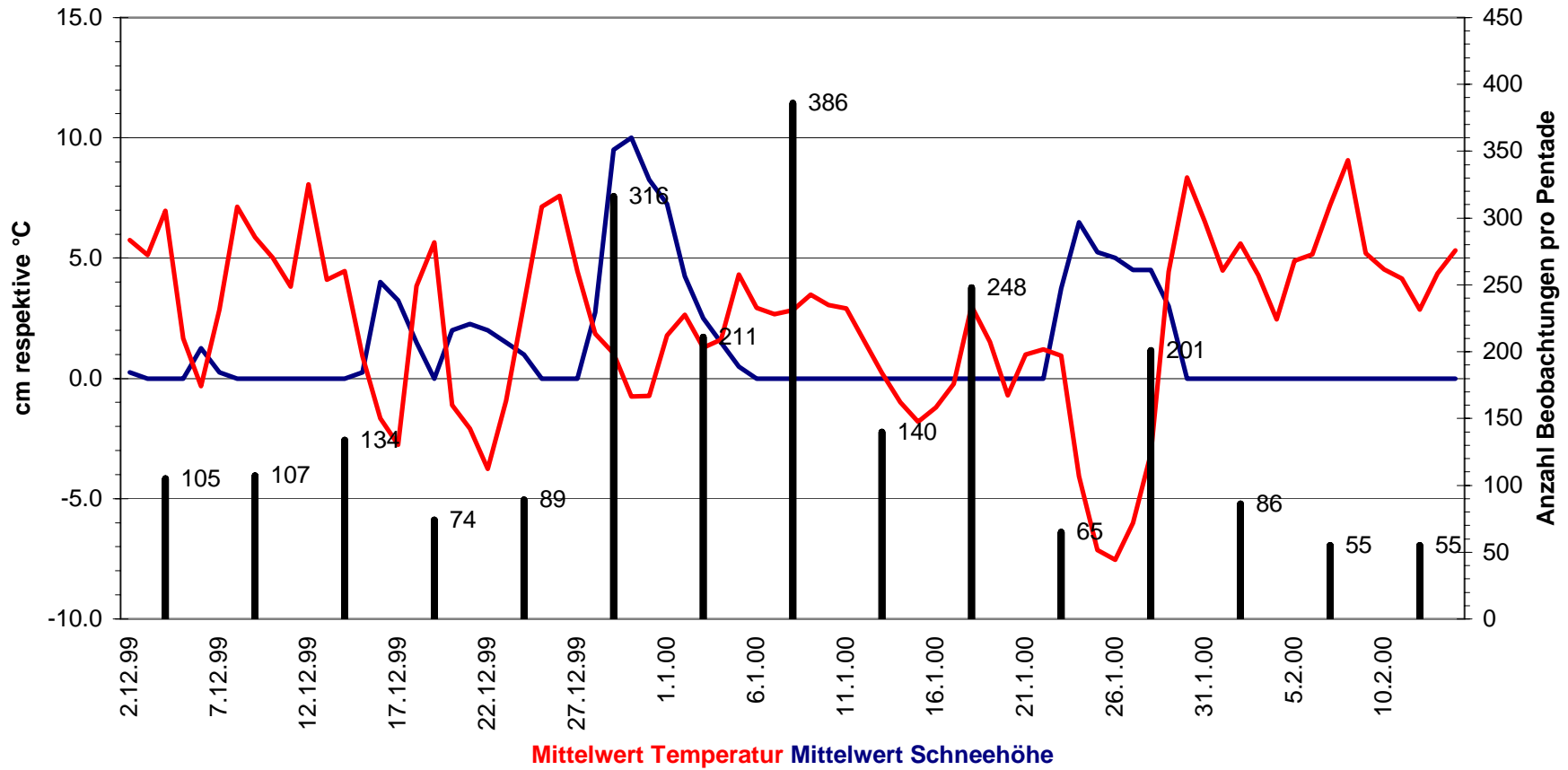
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 97/98



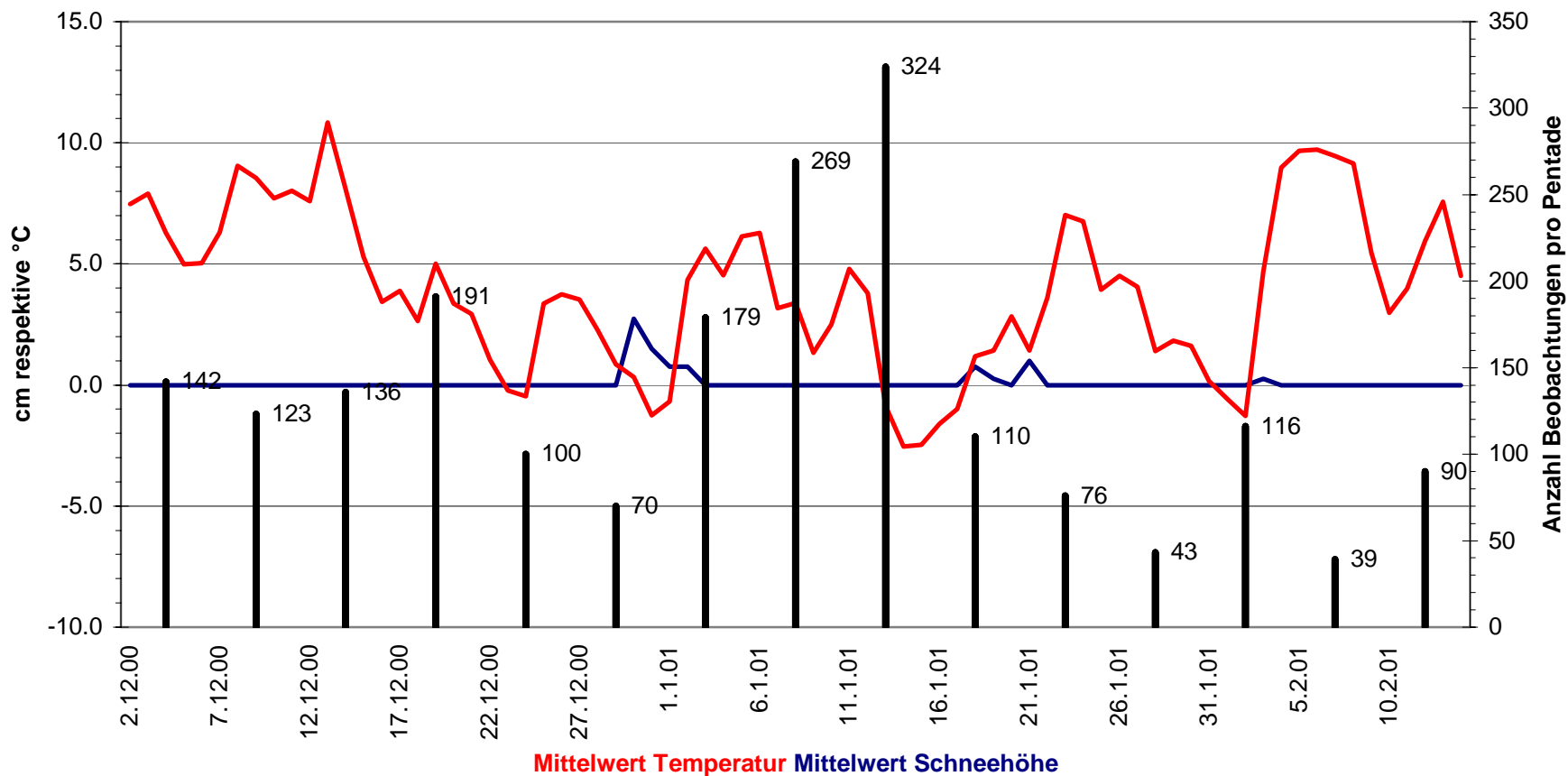
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 98/99



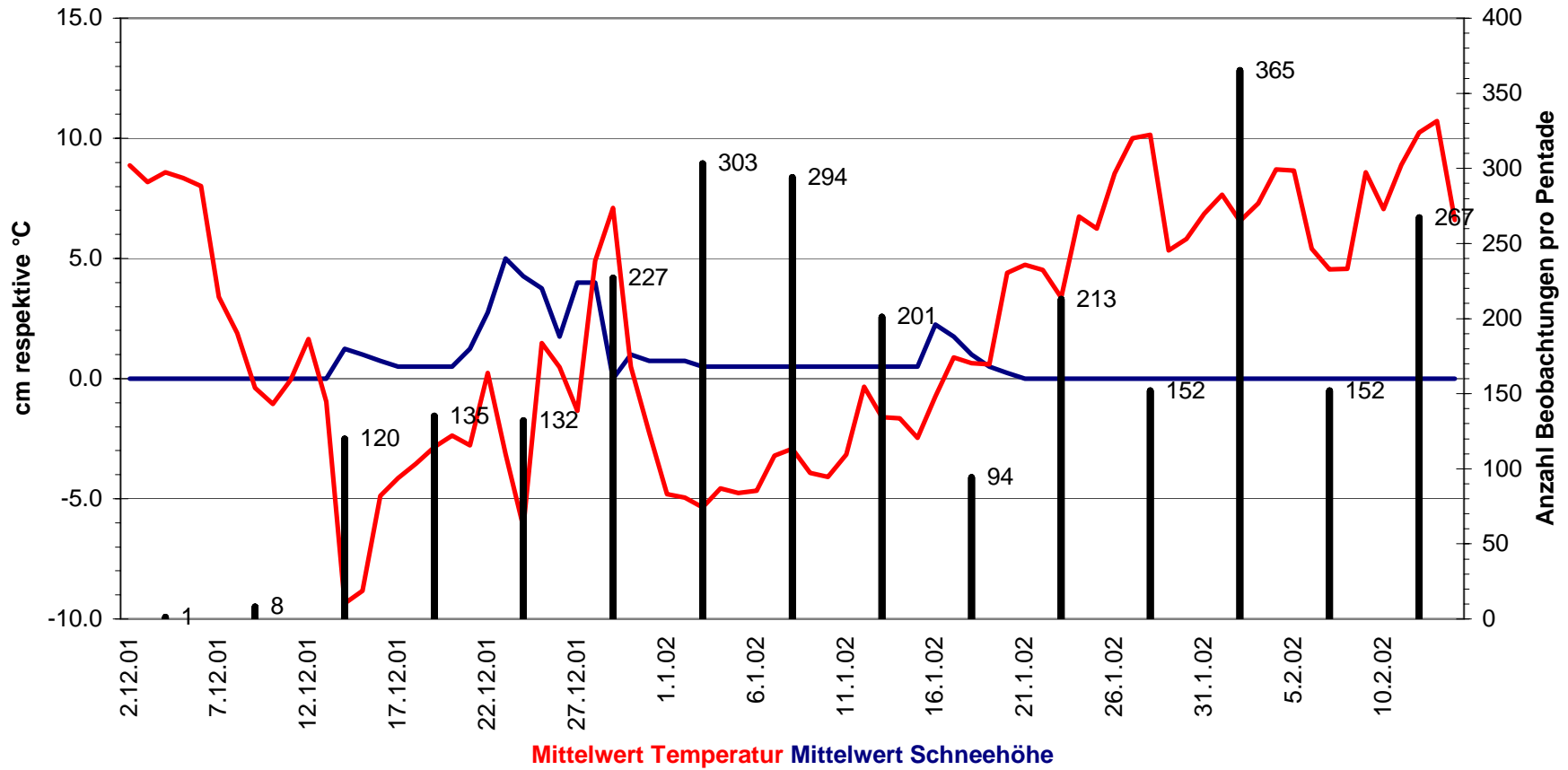
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 99/00



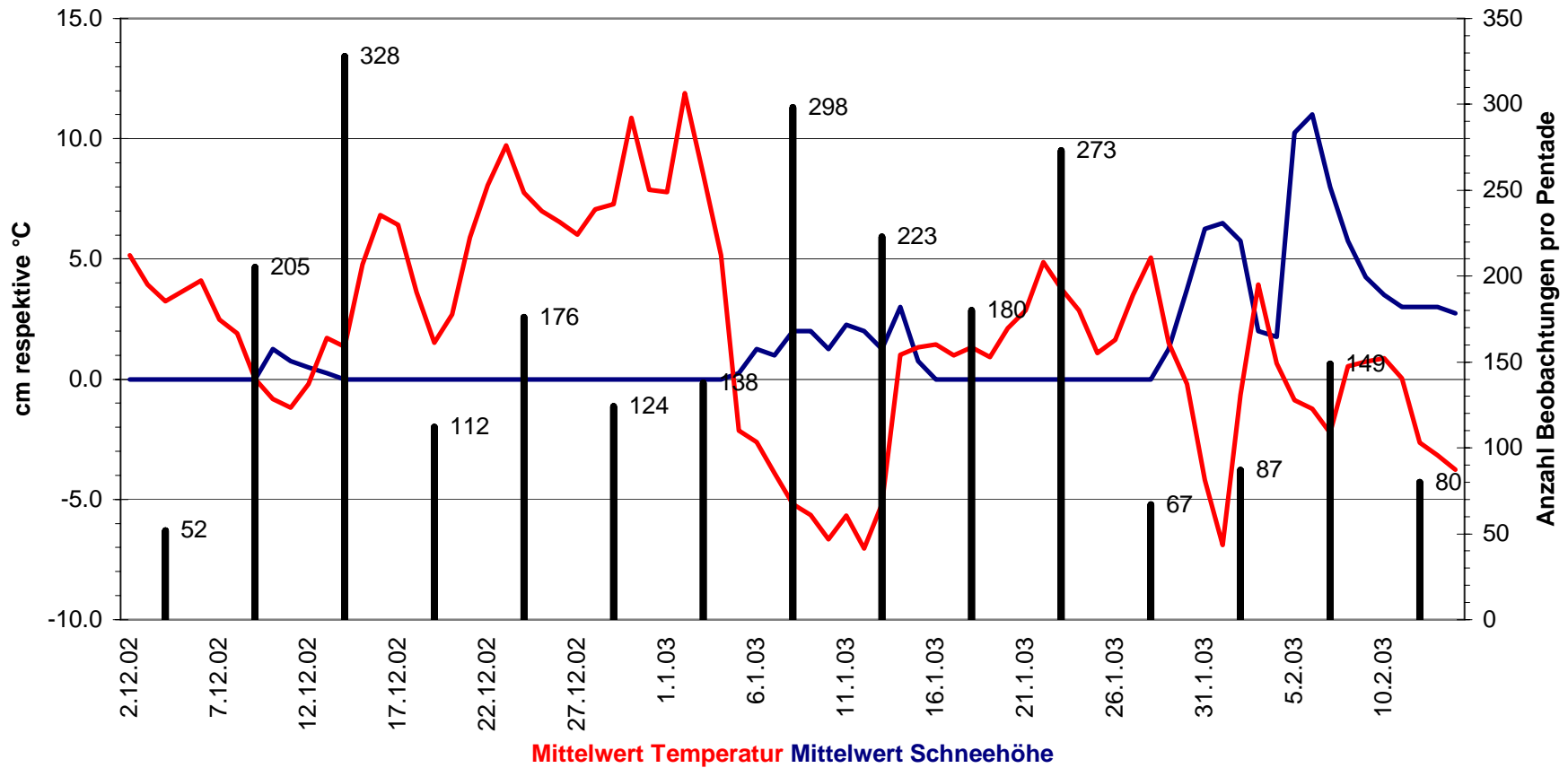
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 00/01



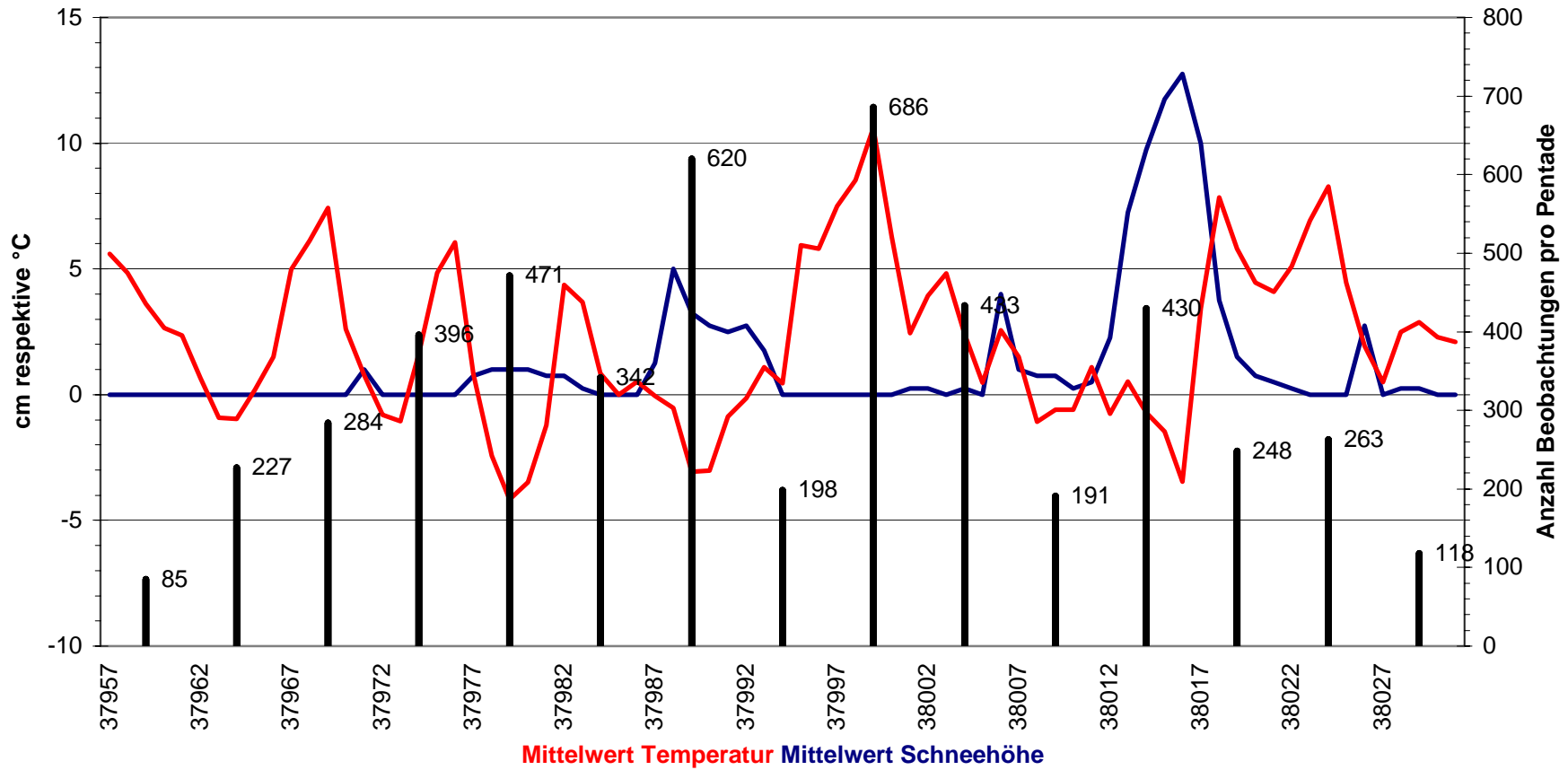
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 01/02



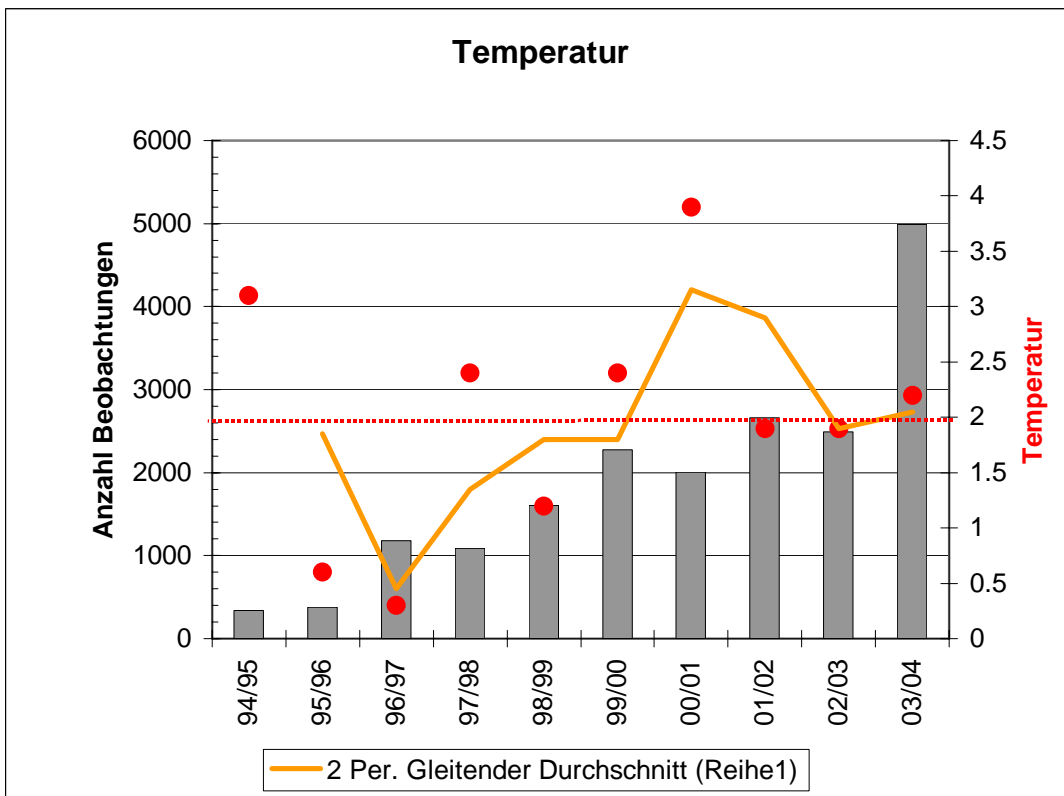
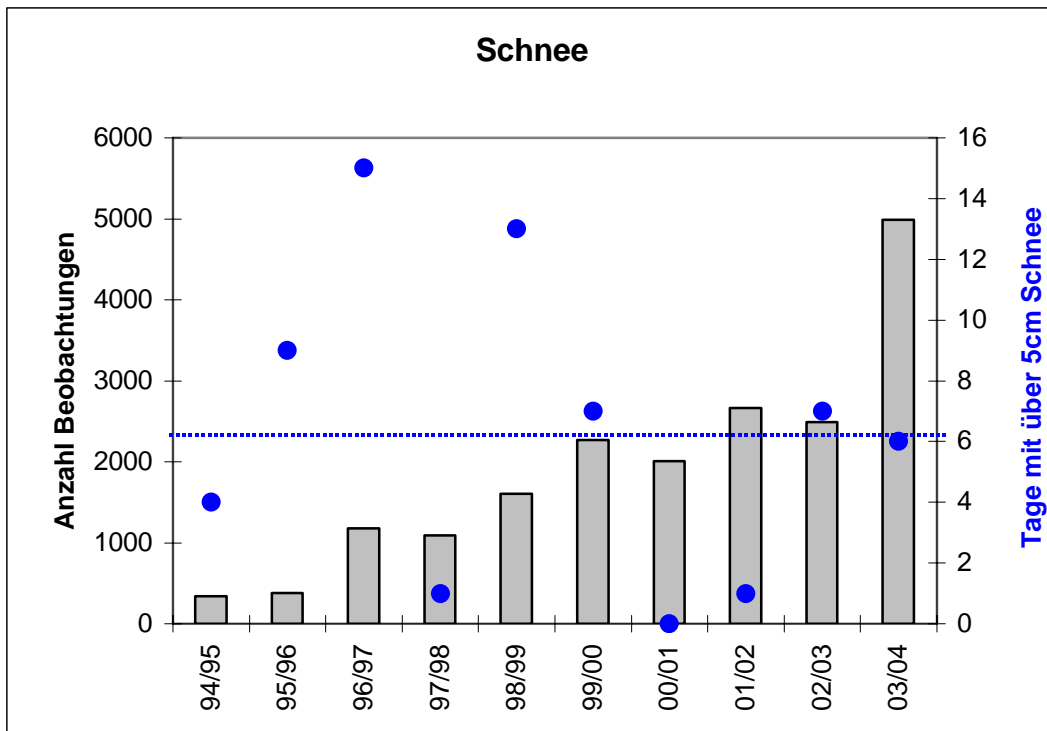
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 02/03



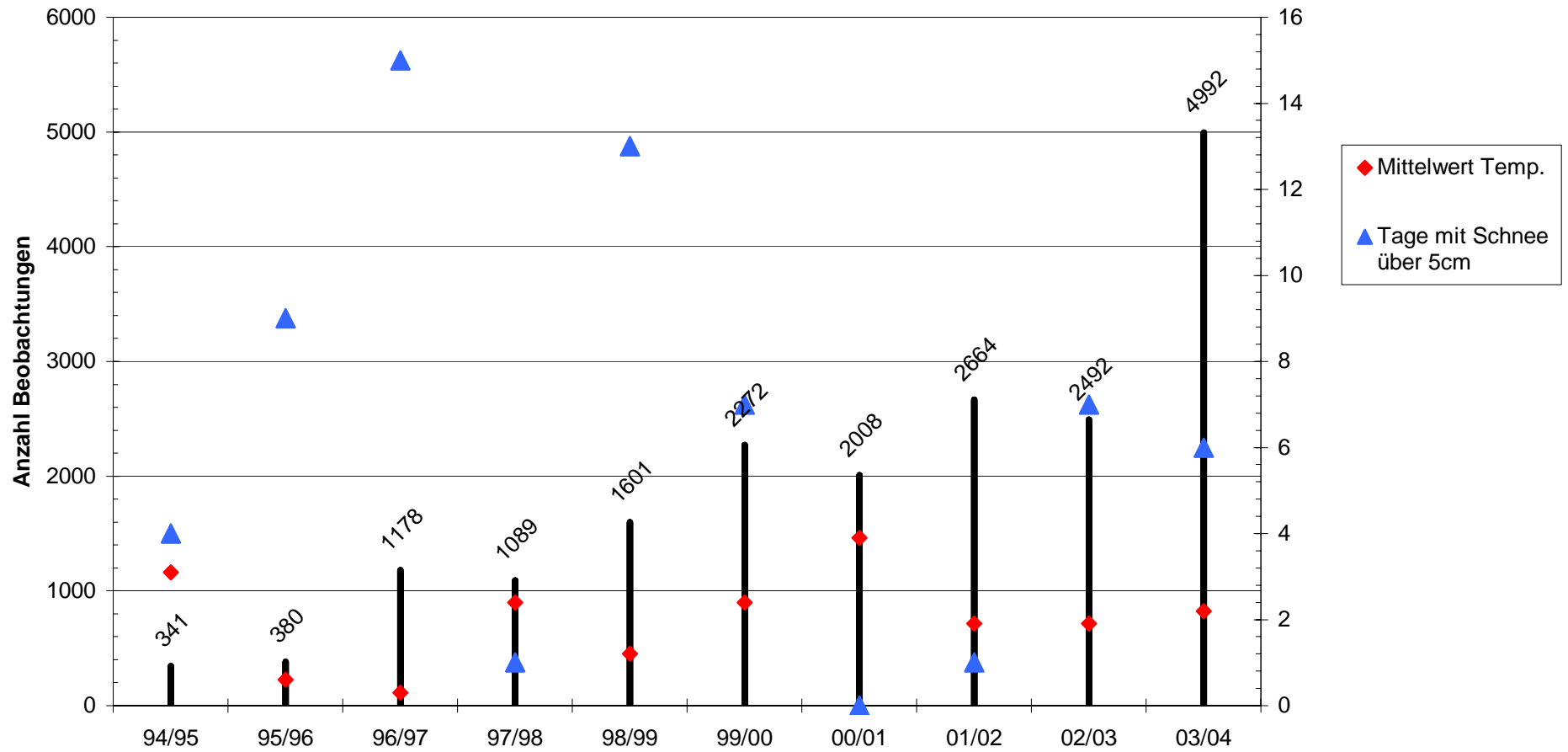
Schneehöhe/Temperatur Kombinationsdiagramm 03/04



Anhang Teil 3: Überblickdiagramme

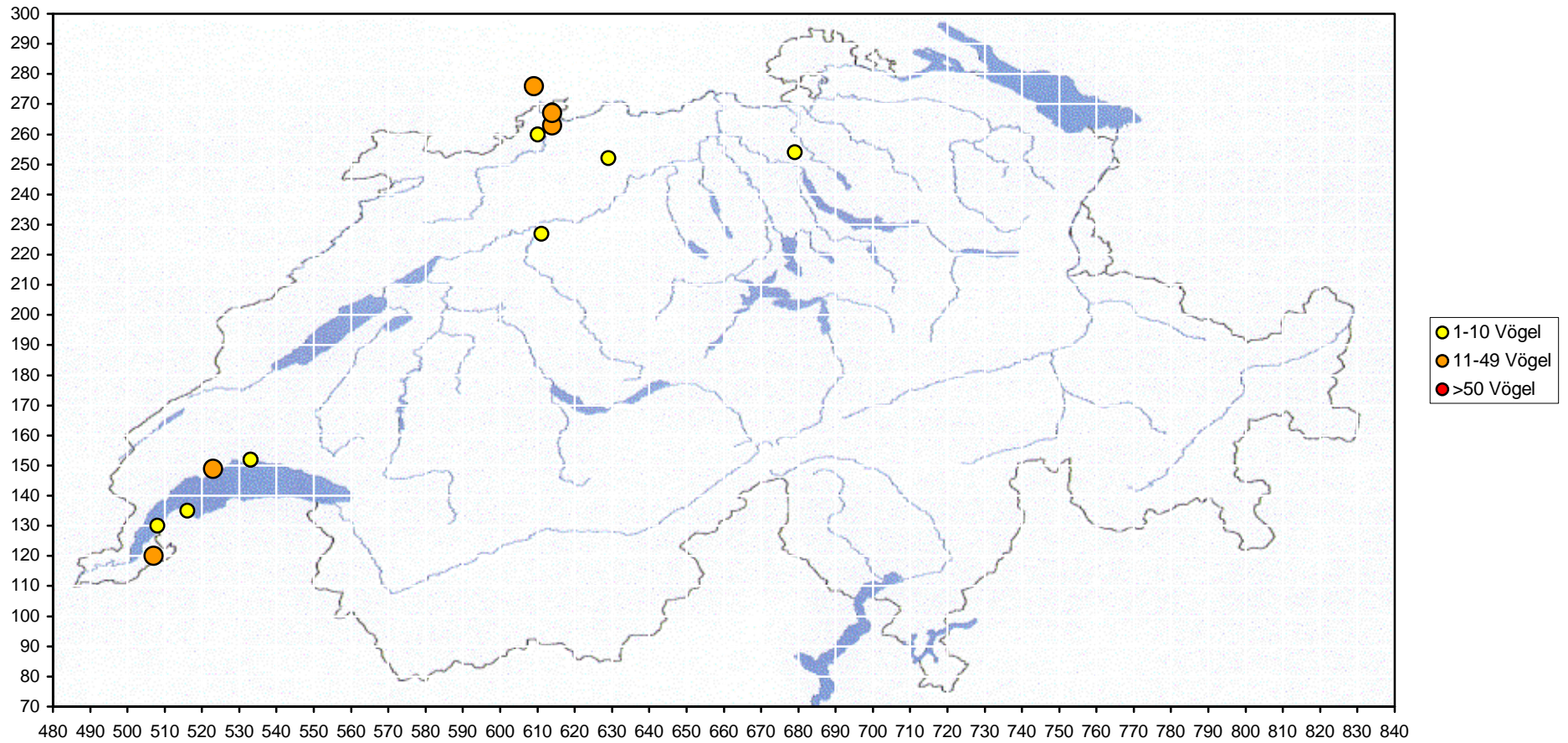


Kombinationsdiagramm Schneehöhe/Temperatur

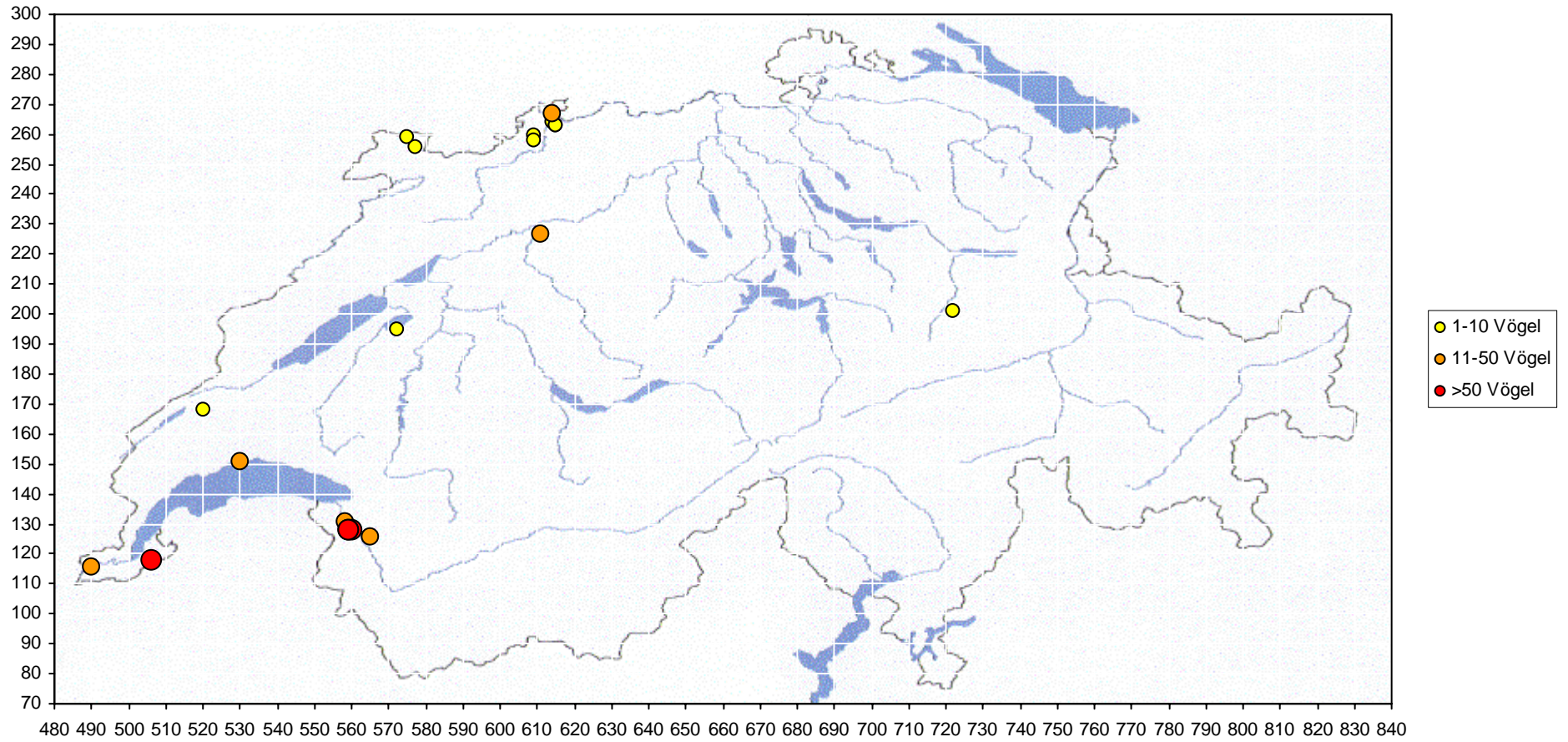


Anhang Teil 4: Pentadenkarten

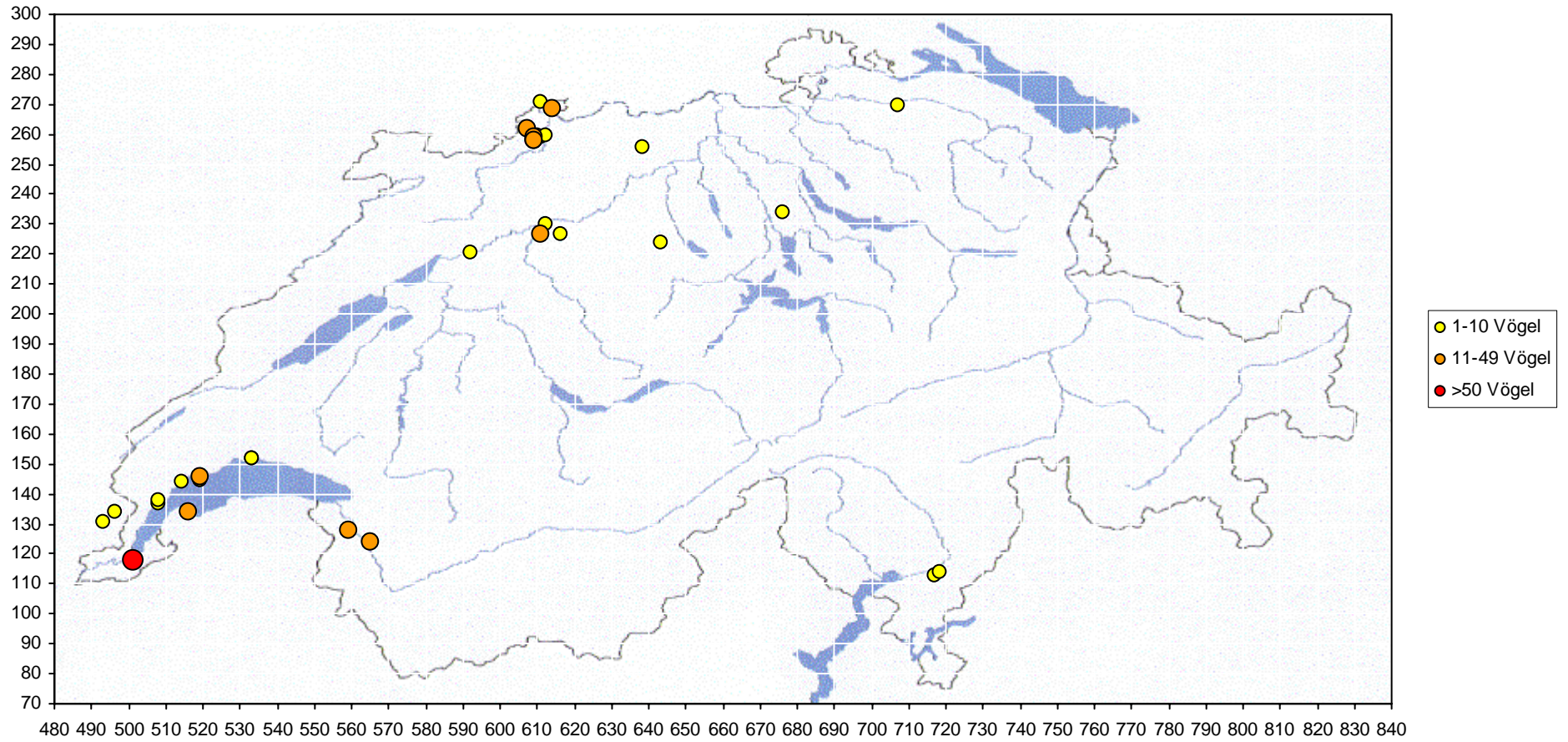
1. Pentade (2.12.-6.12.03)



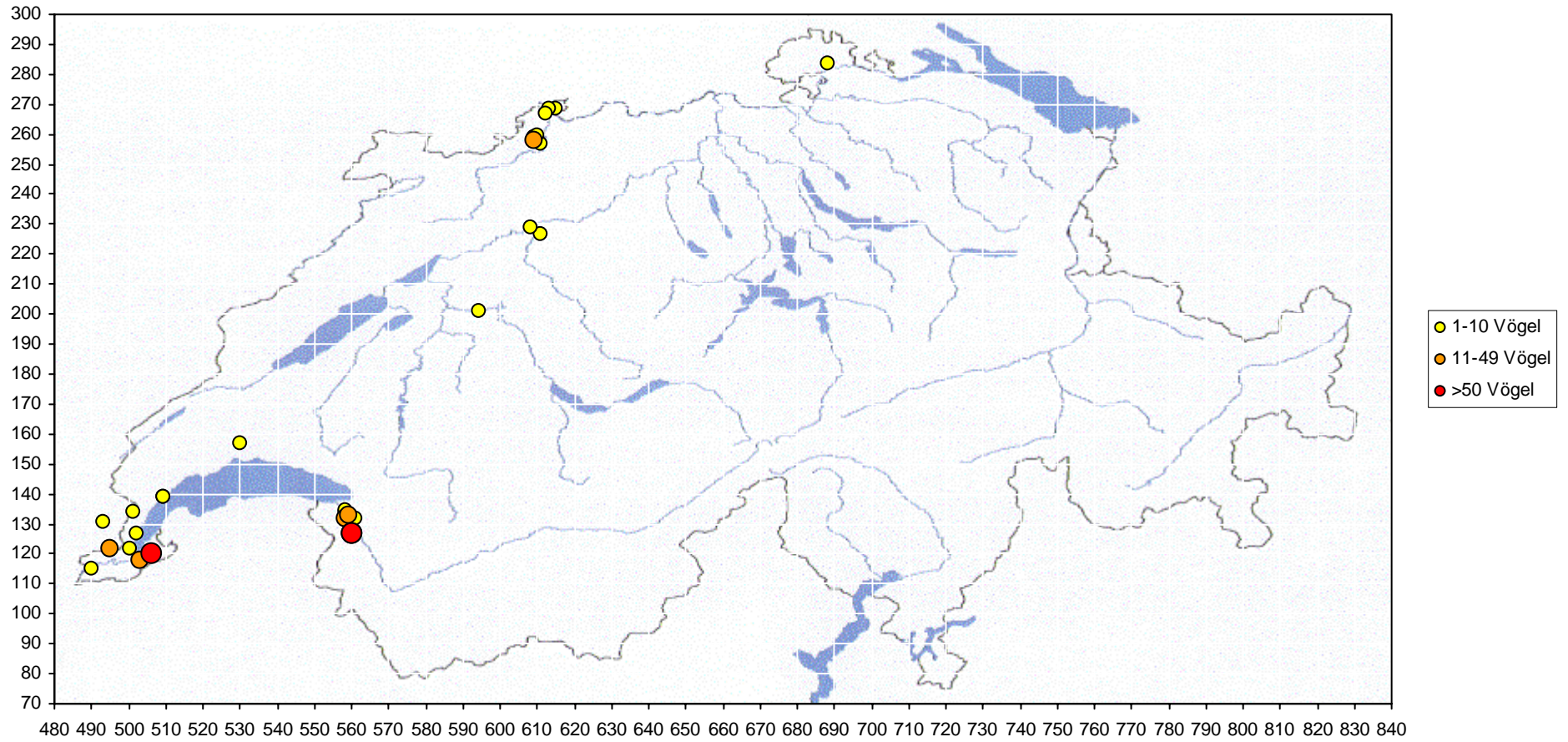
2. Pentade (7.12.-11.12.03)



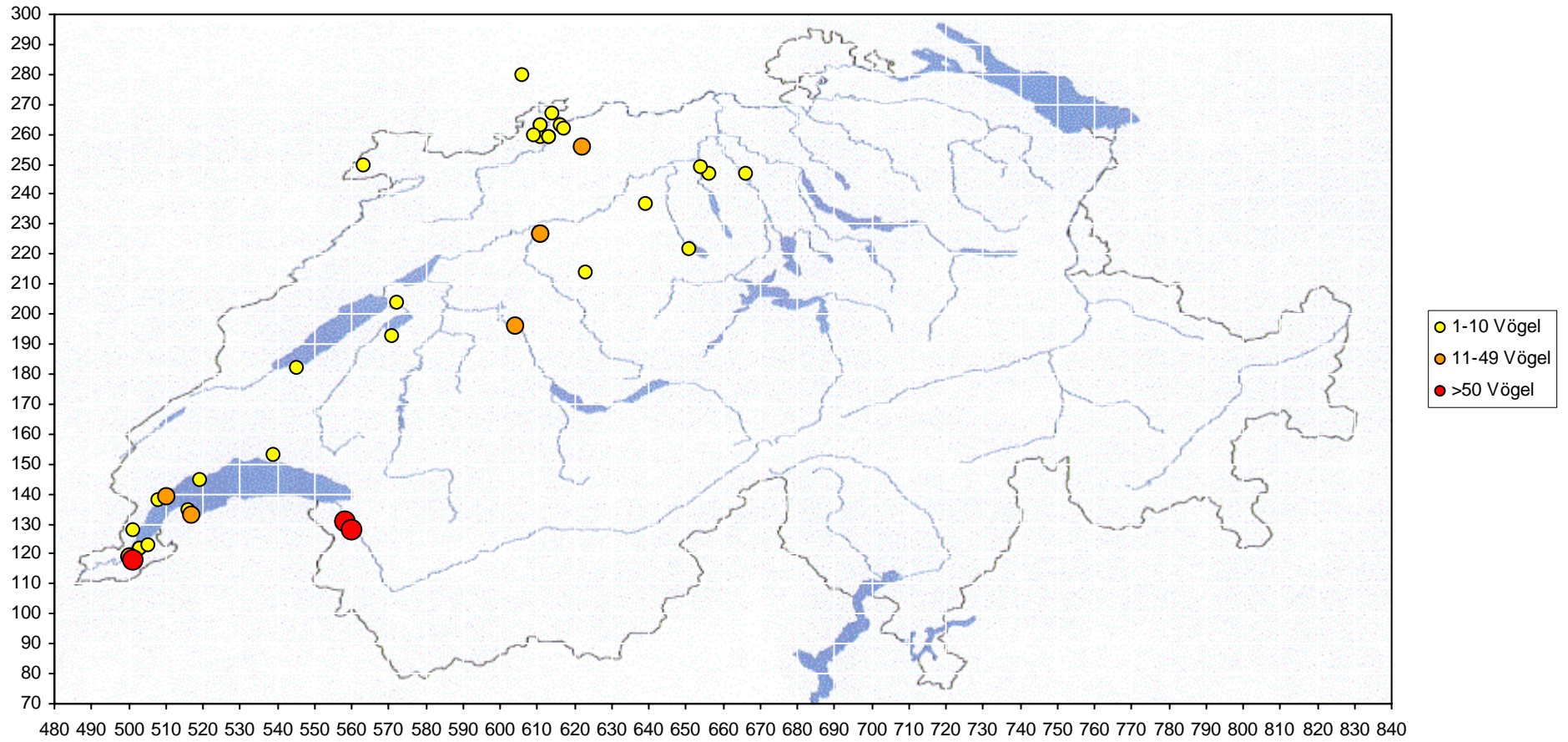
3. Pentade (12.12.-16.12.03)



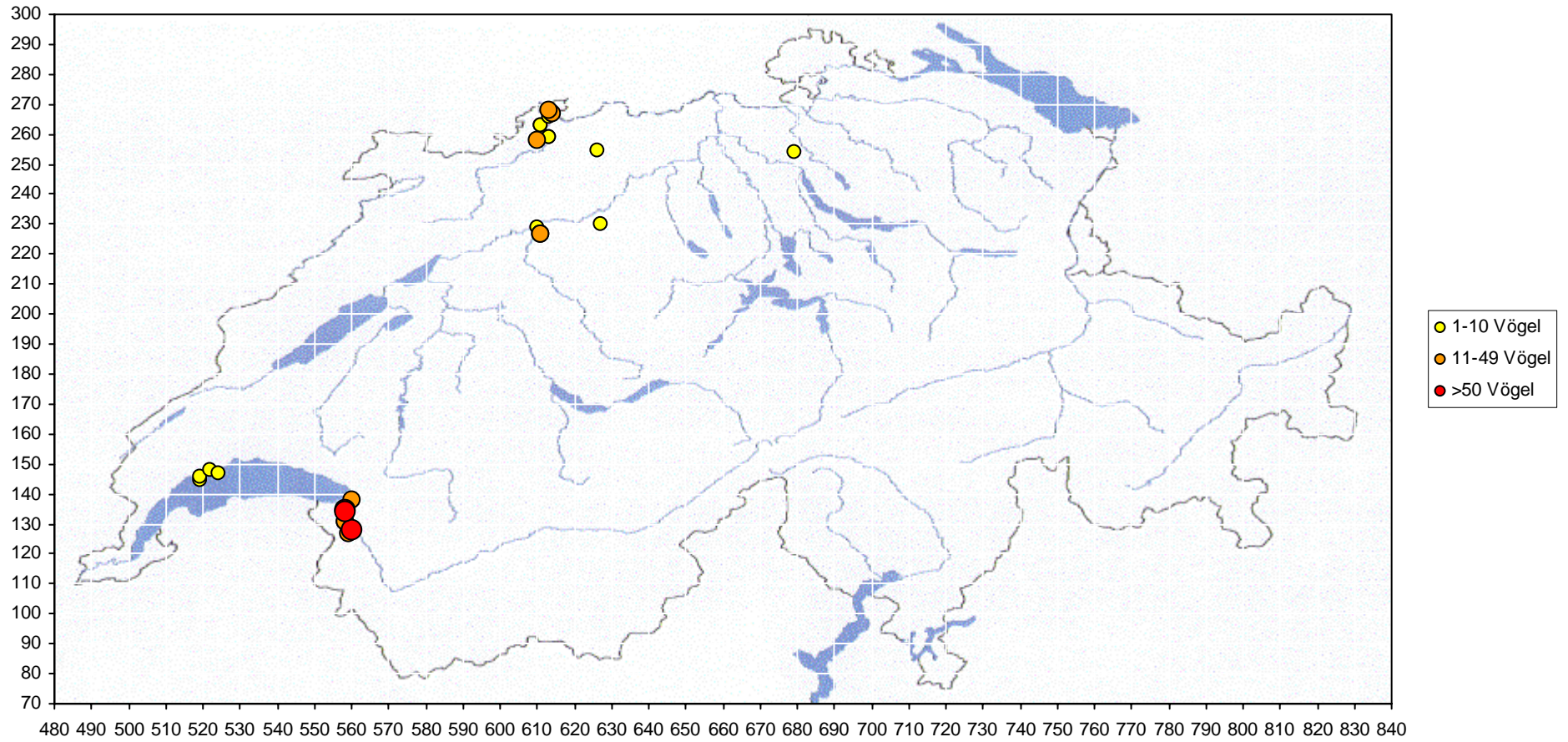
4.Pentade (17.12.-21.12.03)



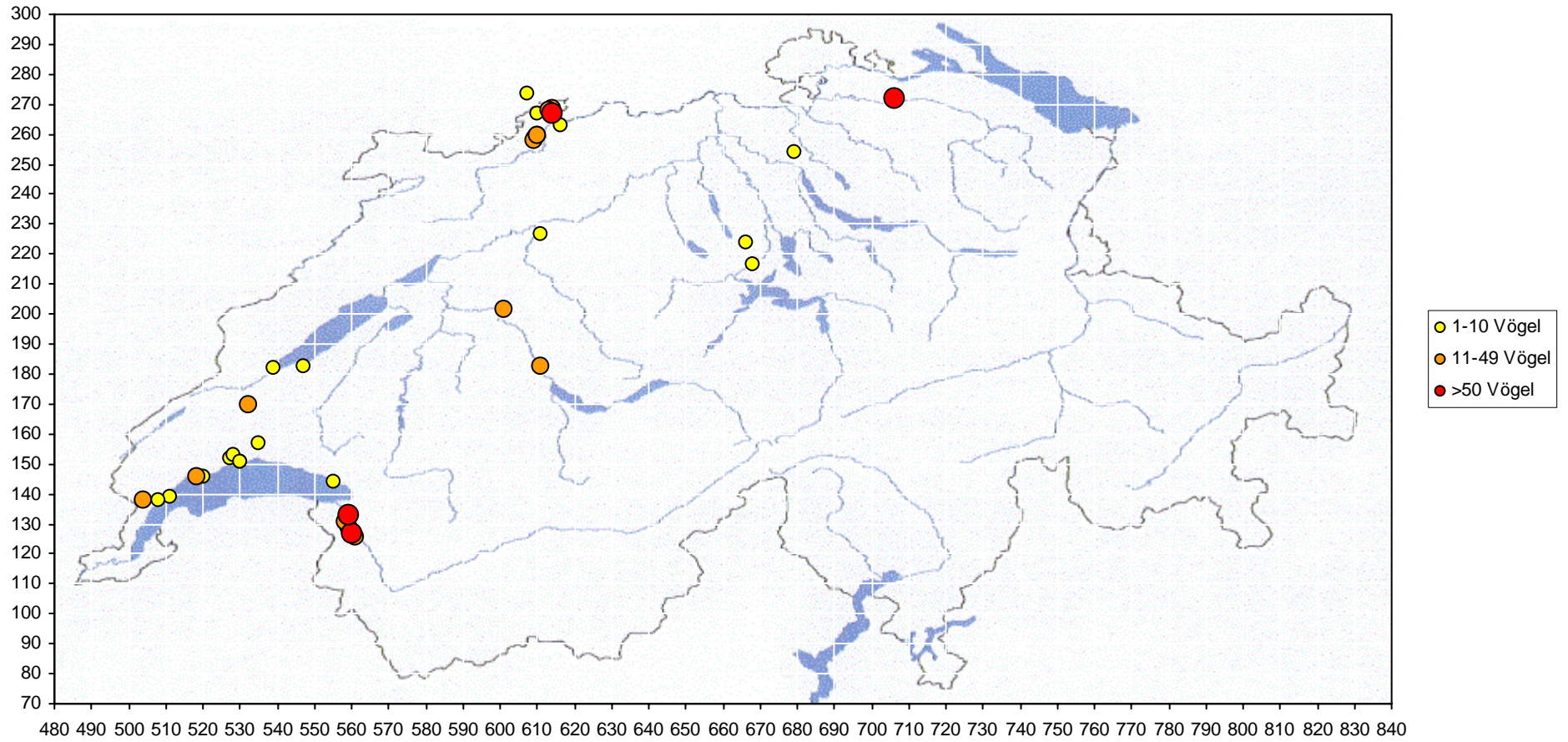
5. Pentade (22.12.-26.12.03)



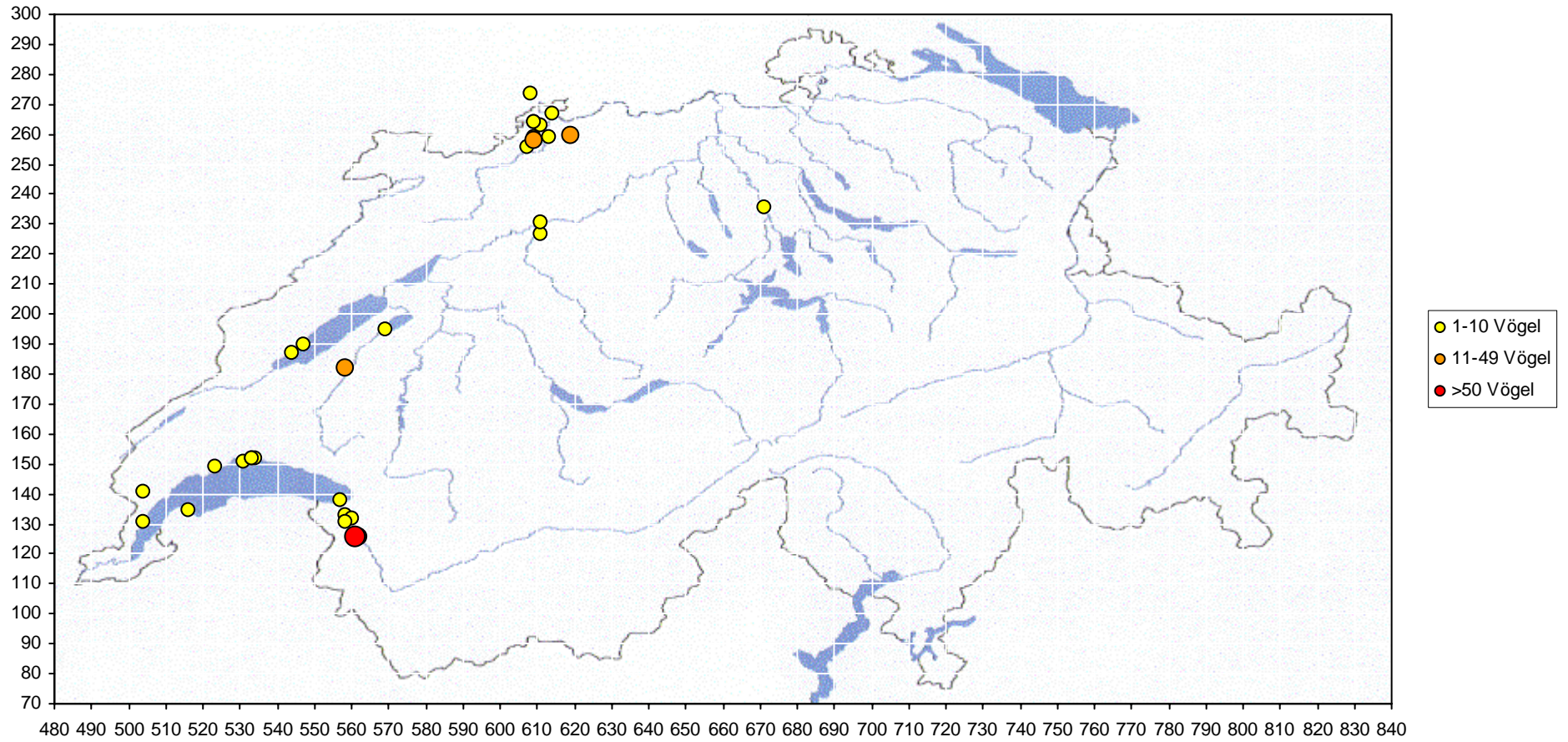
6. Pentade (27.12.-31.12.03)



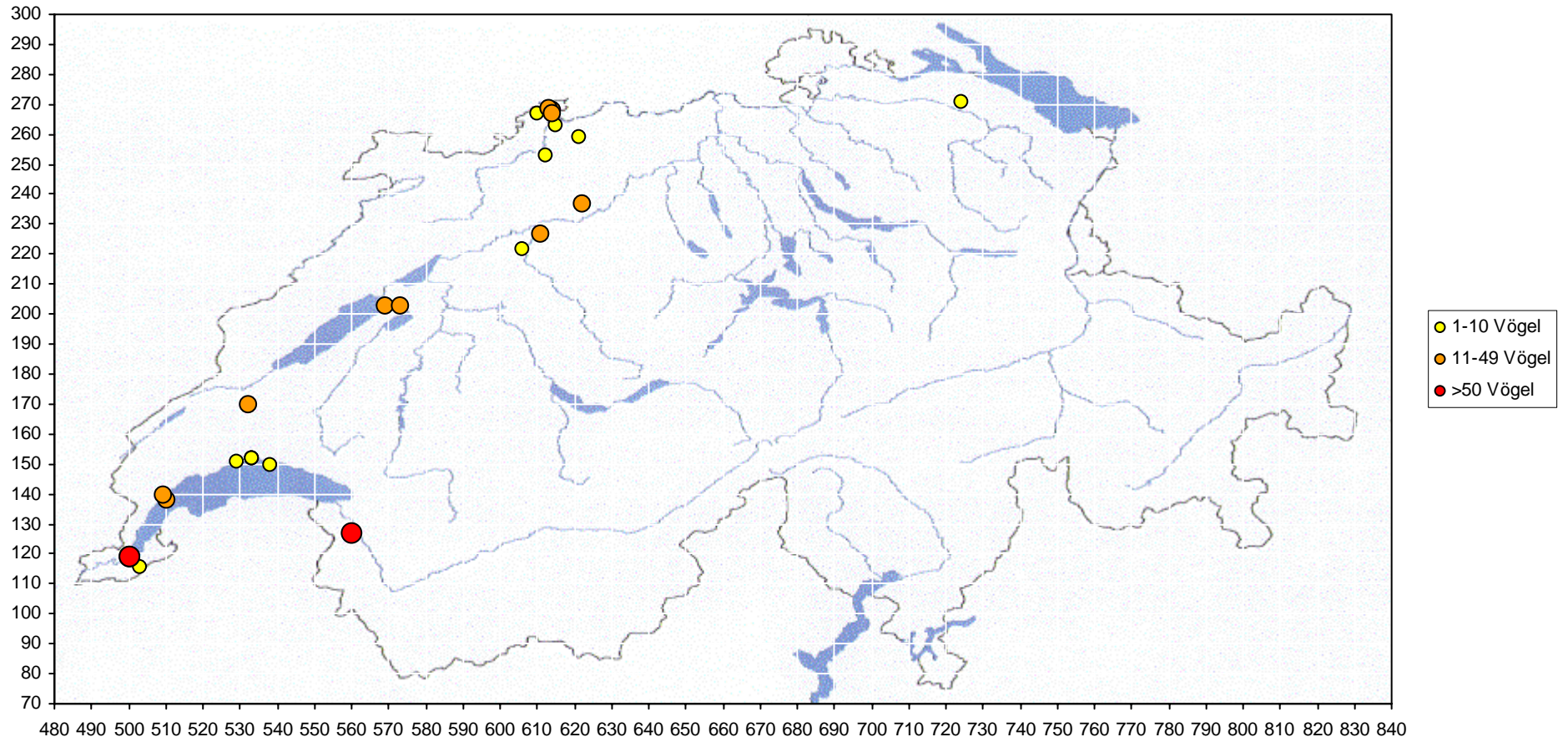
7. Pentade (1.1.-5.1.04)



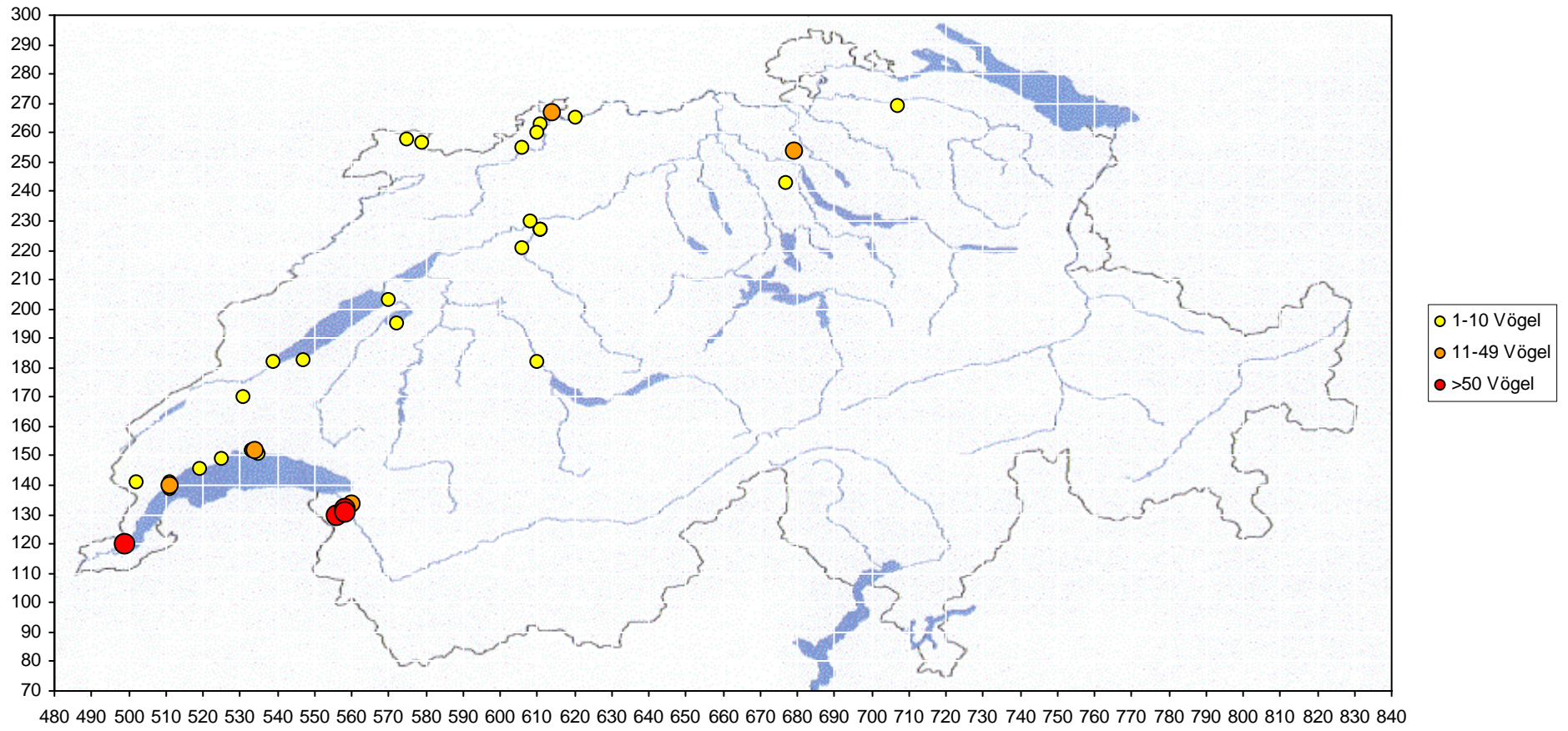
8. Pentade (6.1.-10.1.04)



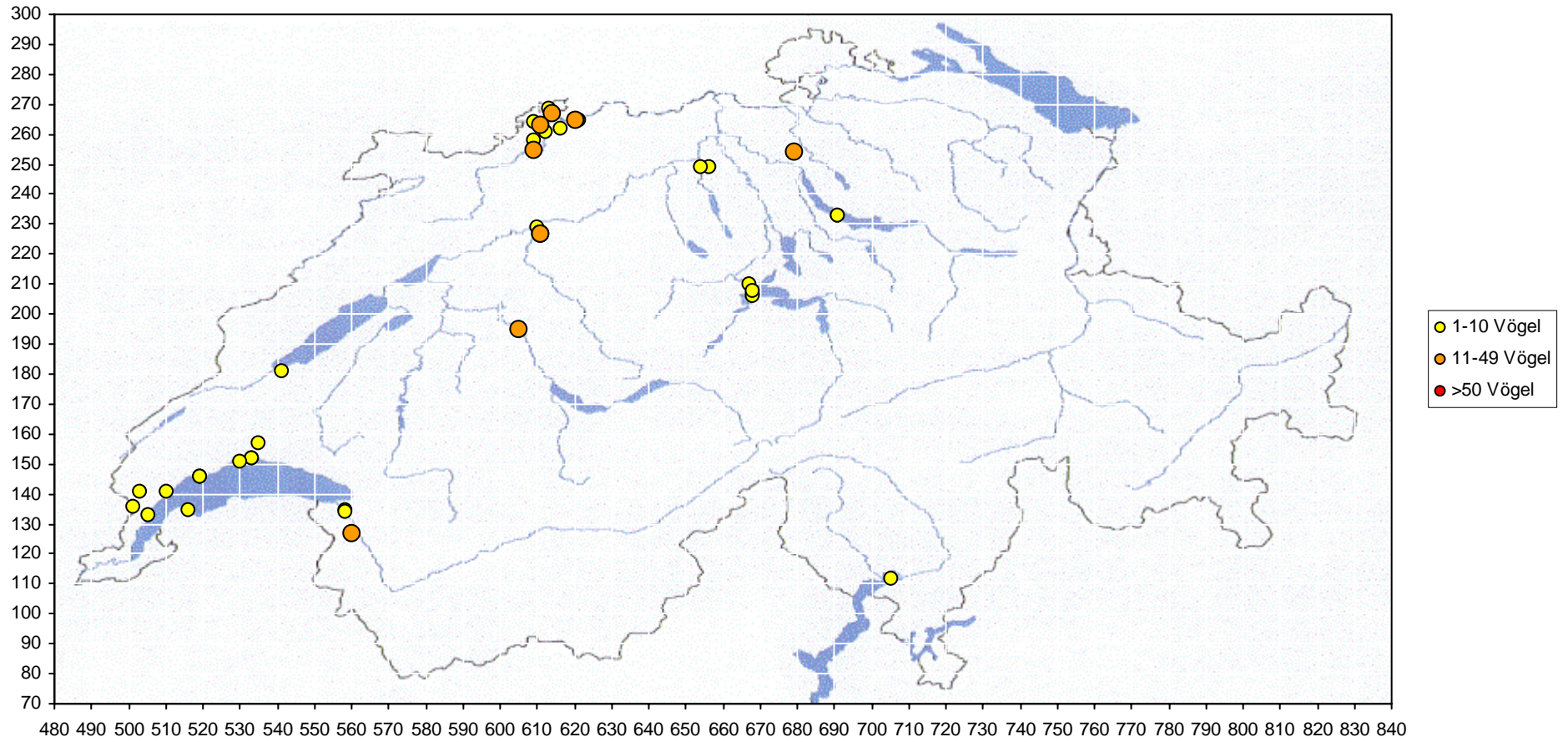
9. Pentade (11.1.-15.1.04)



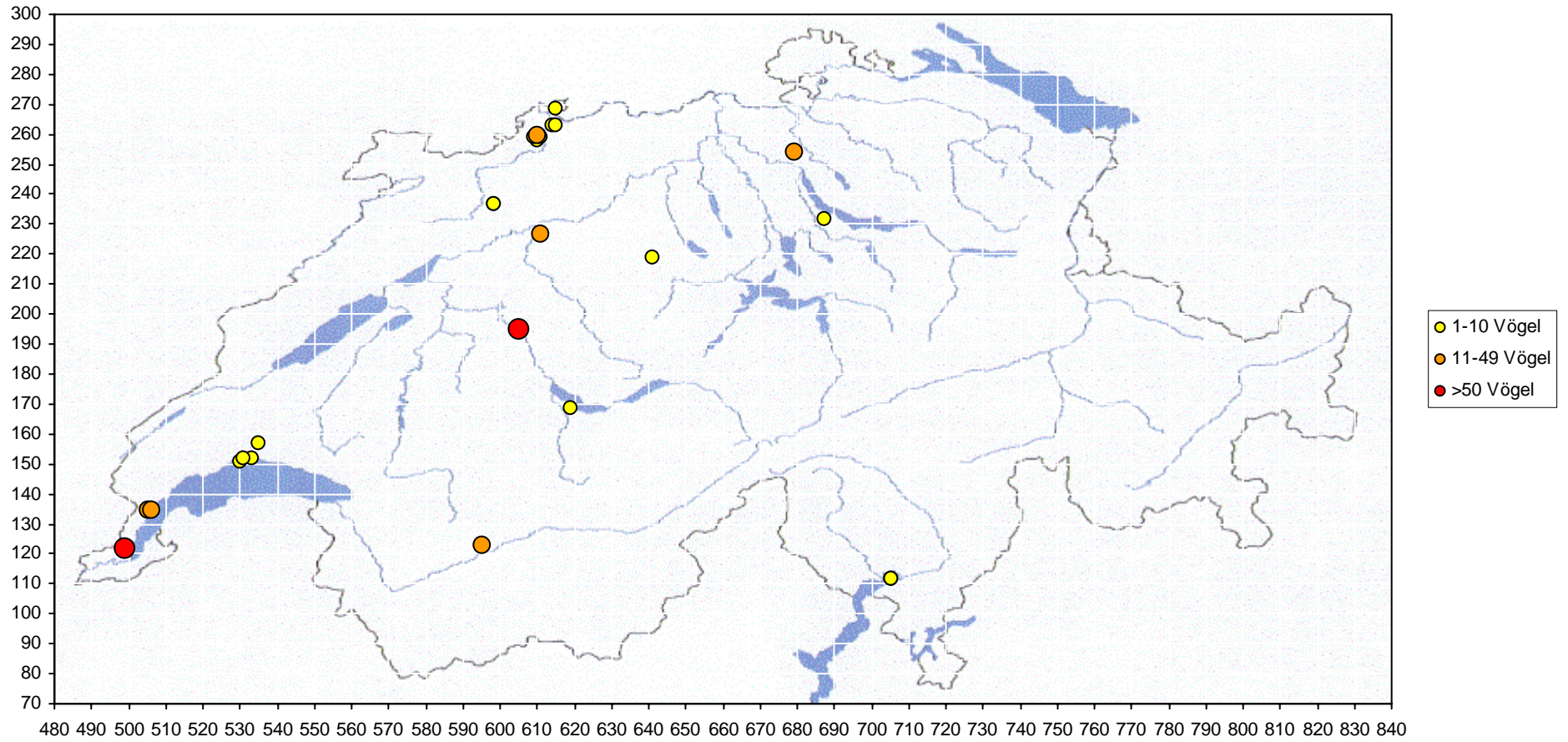
10. Pentade (16.1.-20.1.04)



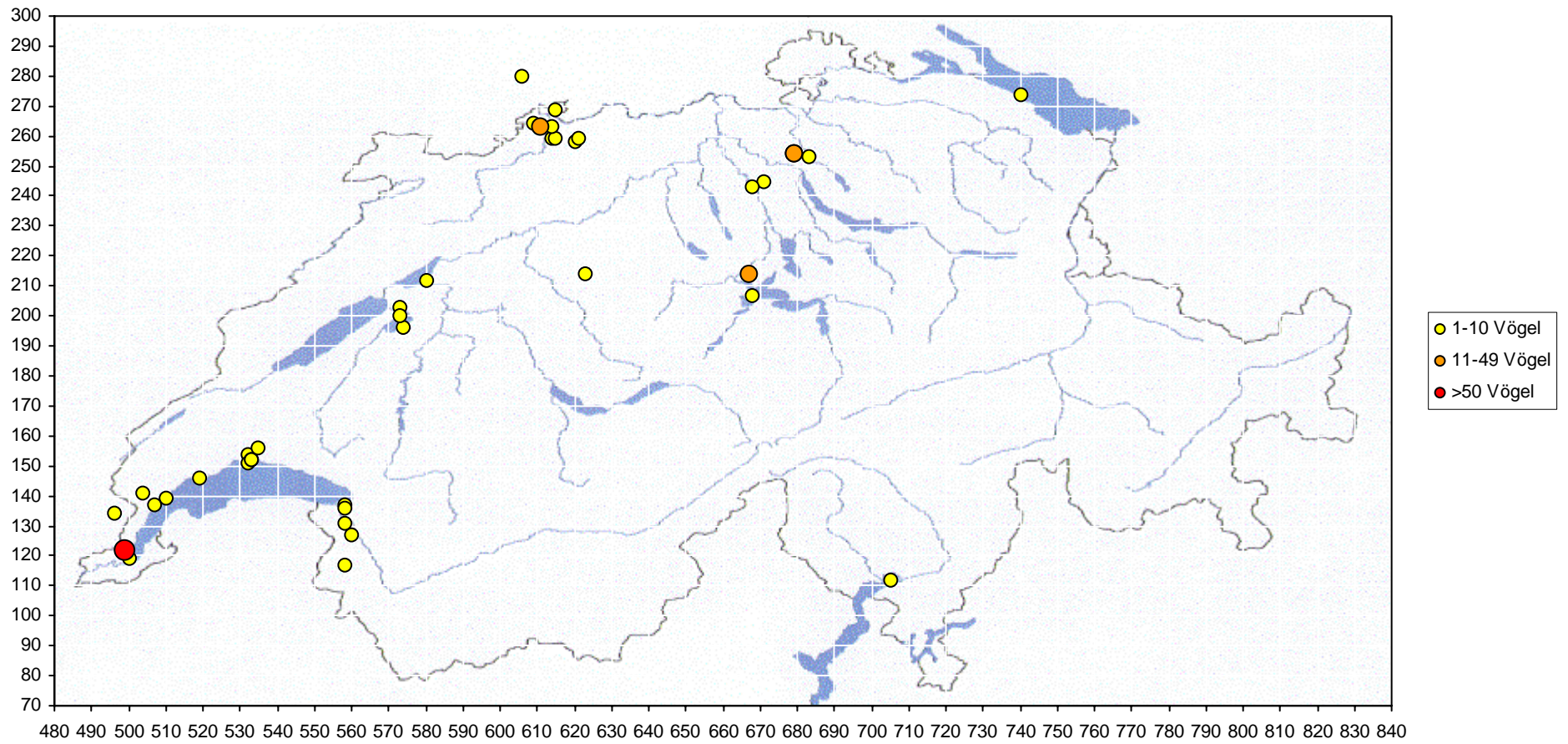
11. Pentade (21.1.-25.1.04)



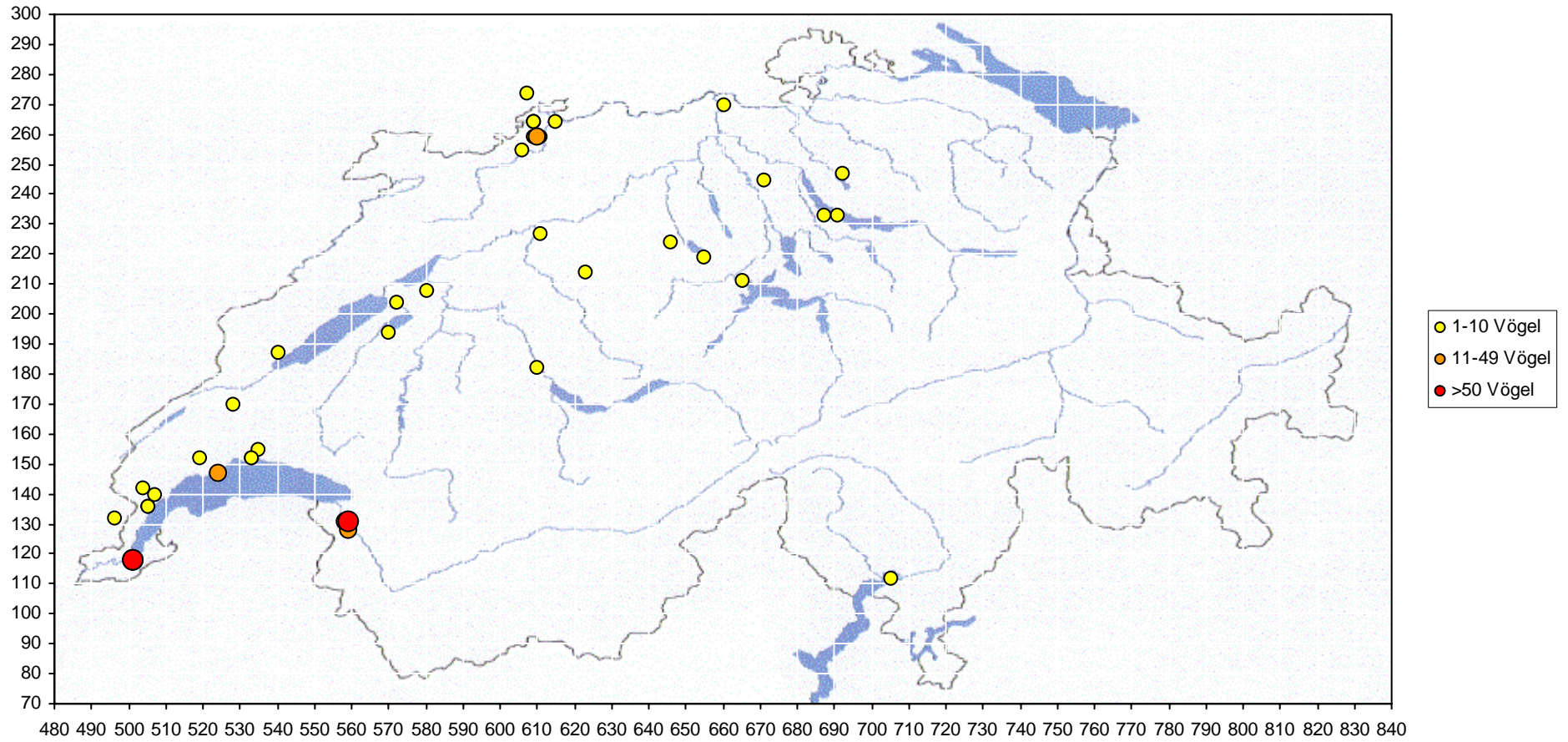
12. Pentade (26.1.-30.1.04)



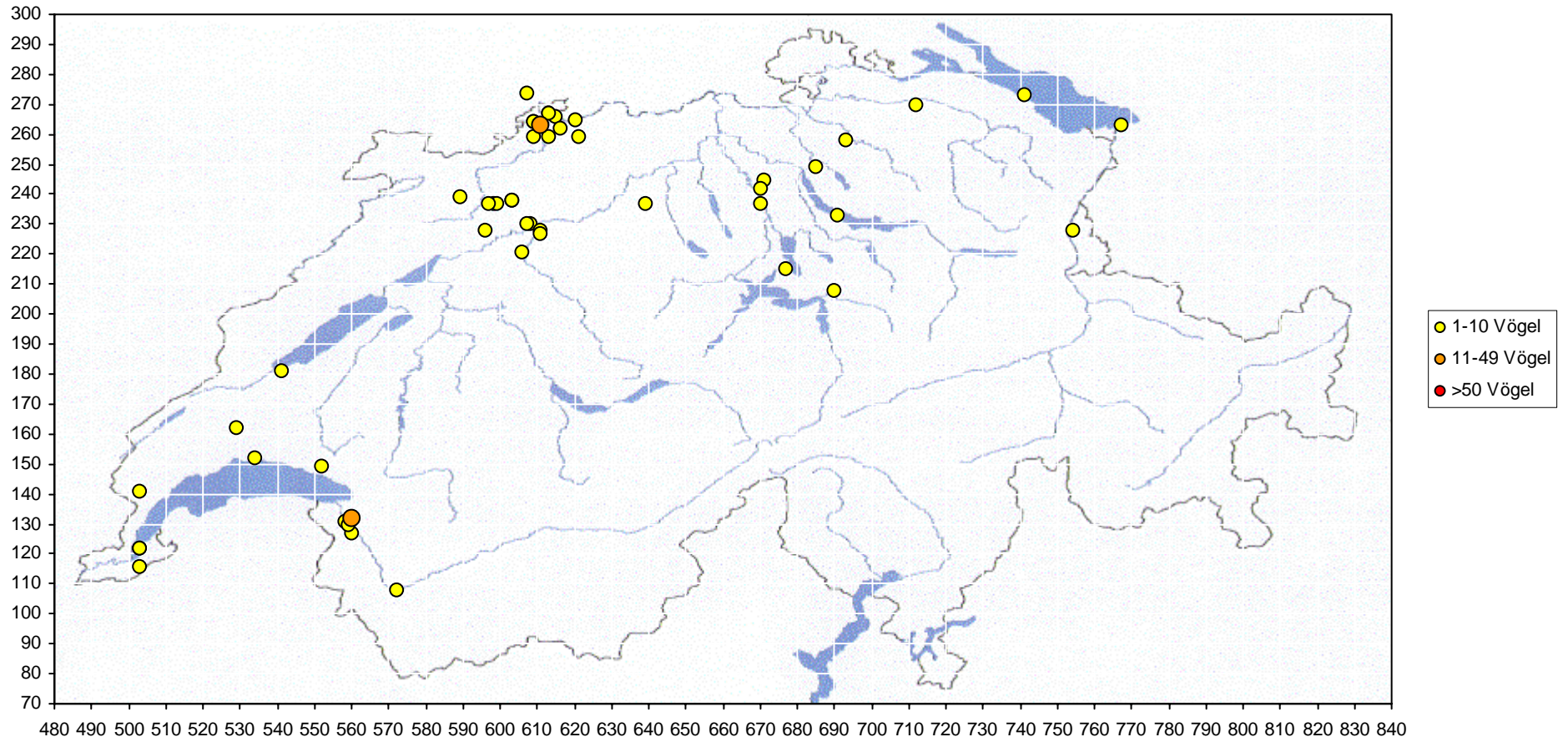
13. Pentade (31.1.-4.2.04)



14. Pentade (5.2.-9.2.04)



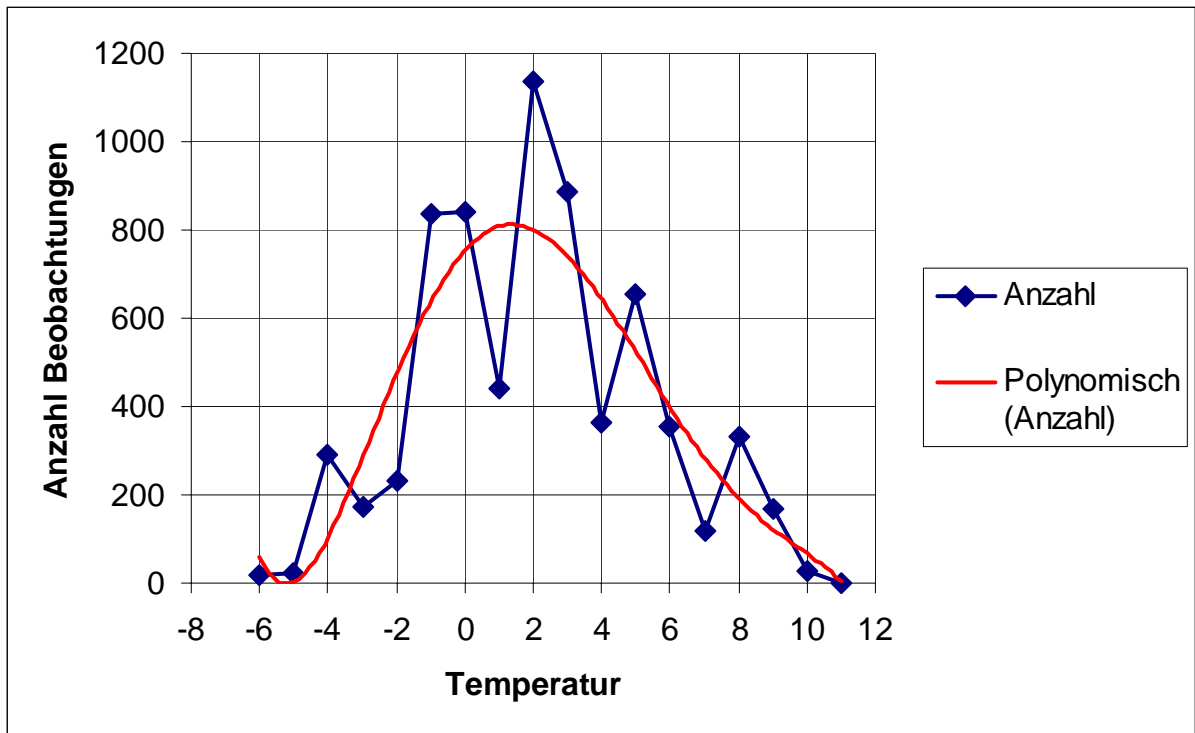
15. Pentade (10.2.-14.2.04)



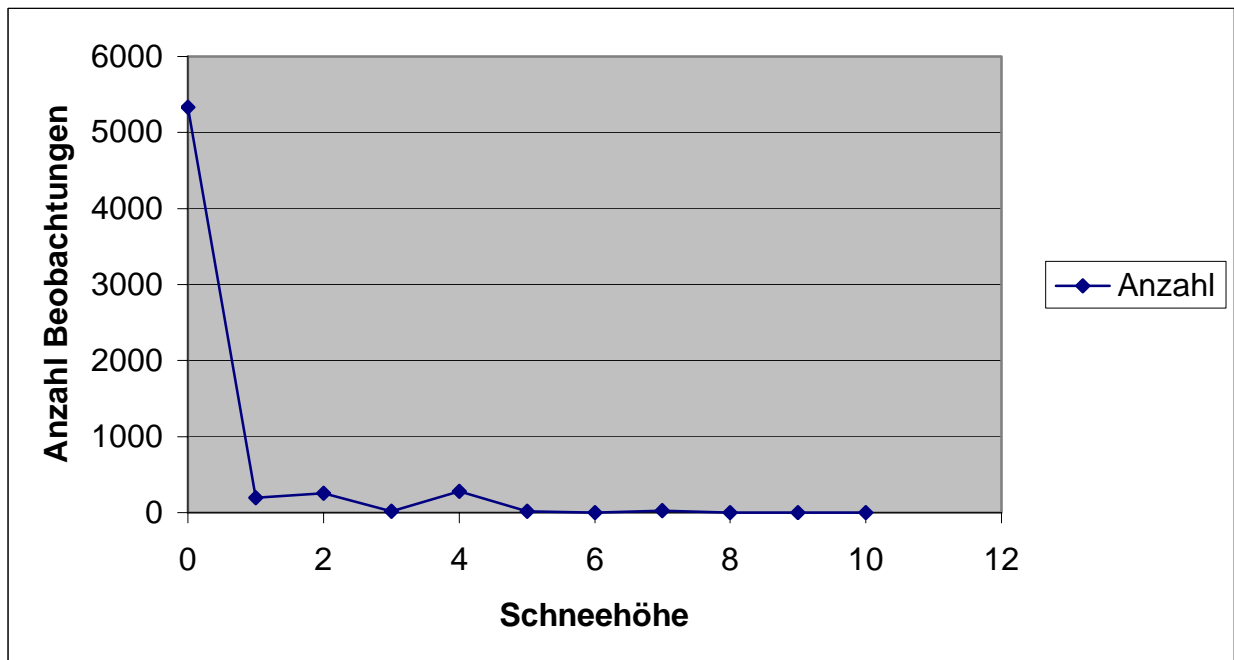
Anhang Teil 5:

Diagramm Temperatur/Anzahl Beobachtungen

Diagramm Schneehöhe/Anzahl Beobachtungen



23% der Beobachtungen wurden bei unter 0°C gemacht.
 7% der Beobachtungen wurden bei unter -2°C gemacht.
 Die Durchschnittstemperatur pro Beobachtung beträgt 2,1°C.



85% der Beobachtungen wurden bei 0cm Schnee gemacht.
 97% der Beobachtungen wurden bei 0-4cm Schnee gemacht.