



Diplomarbeit

Institut für Zoologie & Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und
Naturschutzplanung der Universität für Bodenkultur Wien

Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs

Betreuer/innen

Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Alexander Bruckner

Ao. Univ. Prof. Dr. Christiane Brandenburg

unter Mitbetreuung von

Ass. Prof. Mag. Dr. Manfred Pintar

eingereicht von

Arnold Fraueneder

Matr. Nr.: 0340390

Wien, August 2011

Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentiales allochthoner Wasserschildkröten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs

Kurzfassung

Nicht selten sind in Gewässern Österreichs Wasserschildkrötenarten anzutreffen, deren natürlicher Lebensraum vor allem in Nordamerika und Asien liegt. Diese Vorkommen sind meist auf aktive Aussetzung durch deren Besitzer zurückzuführen.

Bei einigen dieser Arten herrschen, vor allem am nördlichen Rand ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, ähnliche Klimabedingungen vor wie in einigen Regionen Österreichs.

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wurde der Frage nachgegangen, inwieweit allochthone Wasserschildkröten in der Lage sind unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu überleben oder sich sogar fortzupflanzen.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden vier methodische Zugänge gewählt.

Es wurden bioklimatische Faktoren aus den Verbreitungsgebieten von allochthonen Wasserschildkrötenarten mit jenen wärmebegünstigter Regionen Österreichs verglichen, eine Befragung von Schildkrötenhaltern bezüglich der ganzjährigen Freilandhaltung von Wasserschildkröten vorgenommen, weiters wurden Literaturangaben ausgewertet und Freilanduntersuchungen durchgeführt.

Die daraus resultierenden Ergebnisse sollen dazu dienen, ein Bild über die bisherige und zukünftige Situation zu entwerfen, um ein mögliches Überlebens- und Reproduktionspotential allochthoner Wasserschildkröten in Österreich besser abschätzen zu können.

Ausgehend von den Ergebnissen des Vergleiches bioklimatischer Faktoren und der Befragung von Schildkrötenhaltern ist zu sagen, dass vor allem Wasserschildkröten, deren Verbreitungsgebiete bis in die nördlichen USA und das südliche Kanada reichen (*Chelydra* sp., *Chrysemys* sp.), am ehesten in der Lage sind, unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs dauerhaft zu überleben und sich fortzupflanzen.

Assessment of the survival and reproduction potential of allochthonous turtles in regions of Austria with favourable climatic conditions

Abstract

In Austrian waters turtles can frequently be found, which are mostly native to North America and Asia. Their occurrence is attributable to the release by their owners.

Some of these species natively occur – especially on the northern edge of their native range – in regions with similar climatic conditions to those in some parts of Austria.

This diploma thesis is following the question, do foreign turtles have the potential to survive and even to breed under the climatic conditions of these favoured areas of Austria.

To answer this question four different methods have been selected.

Bioclimatic factors from the range of allochthonous turtles were compared with those of regions of Austria with favourable climatic conditions, owners of turtles have been interviewed concerning keeping turtles free range all year round, literature has been evaluated and field investigations have been carried out.

The results should allow to visualise the present and future situation and to estimate a possible survival and reproduction potential of allochthonous turtles in Austria.

Based on the results of the comparison of bioclimatic factors and the interview of turtle owners, it can be concluded, that turtles with native ranges up to the Northern USA and Southern Canada (*Chelydra* sp., *Chrysemys* sp.), most likely have the potential to survive and to breed.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung und Aufgabenstellung	2
2	Biologie von Wasserschildkröten	3
3	Material und Methoden	6
3.1	Vergleich bioklimatischer Faktoren.....	6
3.1.1	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	12
3.2	Befragung.....	14
3.2.1	Aspekte der Befragung	15
3.2.2	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	18
3.3	Literaturauswertung	19
3.4	Freilanduntersuchung.....	20
3.4.1	Untersuchungsgebiet	20
3.4.2	Erhebungen	22
3.4.3	Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	23
4	Ergebnisse	24
4.1	Vergleich bioklimatischer Faktoren.....	24
4.1.1	Vergleich von Temperaturen, Sonnenstunden und Niederschlägen.....	24
4.1.2	Zusammenfassung der Ergebn. des Vergleiches bioklimatischer Faktoren ..	42
4.2	Befragung.....	45
4.2.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern .	52
4.3	Literaturauswertung	53
4.3.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der Literaturauswertung	56
4.4	Freilanduntersuchungen.....	57
4.4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der Freilanduntersuchungen.....	61
5	Zusammenfassung	62
6	Interpretation	64
7	Literatur- und Abbildungsverzeichnis	68
7.1	Literaturverzeichnis	68
7.2	Abbildungsverzeichnis.....	74
7.3	Tabellenverzeichnis	76

Anhang

Anhang A Kartierungsbogen der Freilanduntersuchungen

Anhang A1 Daten der Kartierungsbögen der Freilanduntersuchungen

Anhang B Fragebogen

Anhang B1 Daten des Fragebogens

1 Einleitung

Allochthone Arten, auch Neobiota genannt, sind Arten, welche nach der Entdeckung Amerikas im Jahr 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein Gebiet, in dem sie ursprünglich nicht heimisch waren, gelangten. Zwar reichen anthropogene Veränderungen der Flora und Fauna viel weiter zurück, doch wird das Jahr 1492 symbolisch als zeitliche Grenze festgelegt, da durch die Entdeckung Amerikas der Fernhandel und somit die Zahl der eingeschleppten Tier- und Pflanzenarten stark anstieg (Crosby 1986, Kinzelbach 2001).

In Österreich werden rund 500 Neozoen (nicht heimische Tierarten) gezählt, unter denen sich auch einige Arten von Wasserschildkröten befinden (Essl & Rabitsch 2002).

1.1 Problemstellung

In Südfrankreich, wo die heimische Art *Emys orbicularis* ssp. und die allochthone Art *Trachemys scripta elegans* gemeinsam vorkommen, wird von einer drohenden Konkurrenz zwischen diesen beiden Arten ausgegangen. Die Gründe dafür sollen darin liegen, dass *Trachemys scripta elegans* größer wird, die Geschlechtsreife früher erlangt, diese in kleinen Arealen bereits häufiger auftritt, das Nahrungsspektrum größer ist und sich mit jenem von *Emys orbicularis* ssp. überschneidet. Weiters haben beide Arten ein ähnliches Reproduktionspotential und das europäische Klima scheint kein Hindernis für eine Kolonisation von *Trachemys scripta elegans* zu sein. All diese Punkte scheinen diese allochthone Art bezüglich der Konkurrenzstärke zu favorisieren (Arvy & Servan 1998).

In Frankreich haben Beobachtungen über viele Jahre gezeigt, dass dort z. B. die Akklimatisation der allochthonen Art *Trachemys scripta* ssp. bereits beginnt. Auch wurden bereits einige erfolgreiche Reproduktionen unter Freilandbedingungen beobachtet (Arvy & Servan 1998, Cadi et al. 2003).

In einem Versuch konnten negative Auswirkungen allochthoner Wasserschildkröten auf die heimische europäische Sumpfschildkröte wie die Konkurrenz um Sonnenplätze, Gewichtsverlust und höhere Sterblichkeit nachgewiesen werden, wobei sich

Gewichtsverlust und höhere Sterblichkeit nicht alleine auf die Konkurrenz um Sonnplätze zurückführen lassen (Cady & Joly 2003, 2004).

Auch können allochthone Wasserschildkröten durch die Einbringung von fremden Keimen und Parasiten sowie durch räuberisches Verhalten gegenüber heimischen Tier- und Pflanzenarten diese gefährden (BUWAL 1995).

Publikationen, welche die Thematik allochthoner Wasserschildkröten in Österreich behandeln, beinhalten meist nur Angaben zu den in den untersuchten Gebieten und Gewässern vorkommenden Arten, setzten sich jedoch nicht oder kaum mit der Frage auseinander, welches Überlebens- und Reproduktionspotential diese Arten unter den in Österreich herrschenden Klimabedingungen haben.

1.2 Zielsetzung und Aufgabenstellung

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, das Überlebens- und Reproduktionspotential der in Österreich nachgewiesenen allochthonen Wasserschildkröten abzuschätzen, denn eine Grundvoraussetzung für etwaige negative Auswirkungen, wie diese in Frankreich bereits nachgewiesen wurden, ist, dass die in Österreich vorkommenden allochthonen Arten unter den Klimabedingungen Österreichs überlebensfähig sind.

Die von Schuster & Rabitsch (2002) genannten allochthonen Wasserschildkröten in Österreich haben eine Lebenserwartung von teilweise 50 - 60 Jahren (Congdon et al. 2003 in Ernst & Lovich 2009, Ernst & Lovich 2009), weshalb die durch sie bedingten negativen Auswirkungen über diesen langen Zeitraum möglich sind.

Auswirkungen über den Zeitraum der Lebenserwartung hinaus sind möglich, wenn Arten unter den Klimabedingungen Österreichs auch zur Reproduktion fähig sind, weshalb auch die Einschätzung des Reproduktionspotentials von Bedeutung ist.

Das Überlebens- und Reproduktionspotential der in Österreich nachgewiesenen allochthonen Wasserschildkröten soll durch den Vergleich von bioklimatischen Faktoren der Verbreitungsgebiete der betreffenden Arten mit den Bedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs, durch die Befragung von Schildkrötenhaltern und durch die Sichtung weiterer Daten zu diesem Thema aus der Literatur abgeschätzt werden.

Ergänzt wird dies durch eigene Beobachtungen im Freiland.

2 Biologie von Wasserschildkröten

Im Folgenden wird ein eigenes Kapitel der Biologie von Wasserschildkröten gewidmet. Hier werden jene Bereiche der Biologie beschrieben, welche zur Verdeutlichung des Überlebens- und Reproduktionspotentials dienen.

Berücksichtigt werden nur jene Gattungen und Arten, welche in der vorliegenden Arbeit behandelt werden. Es handelt sich hier um Vertreter aus den Familien der *Chelydridae*, *Emydidae* und *Geoemydidae*, für welche es Nachweise für Vorkommen in Österreich gibt. Bei Wasserschildkröten handelt es sich um Arten, deren Lebensraum sich weitestgehend auf Süßwassergewässer beschränkt.

Allgemeines

Die *Turtle Taxonomy Working Group* (2009) zählt weltweit 450 Taxa (324 Arten und 126 Unterarten), 90 Gattungen und 14 Familien aus der Ordnung der Schildkröten.

Bei rund $\frac{3}{4}$ der angegebenen Gattungen handelt es sich um solche, deren Vertreter eine größtenteils oder ausschließlich aquatische Lebensweise haben.

Das restliche Viertel entfällt auf Gattungen und deren Vertreter mit terrestrischer und semiterrestrischer Lebensweise und auf Meeresschildkröten.

Temperaturabhängigkeit und Aktivität

Schildkröten sind wechselwarme Tiere, deren Lebensvorgänge in direkter Beziehung zur Umgebungstemperatur stehen. Zwar sind sie in der Lage durch Stoffwechselfvorgänge ihre Körpertemperatur über der Umgebungstemperatur zu halten, doch reichen diese Stoffwechselfvorgänge nicht aus, um die Körpertemperatur über längere Zeit konstant zu halten. Schildkröten sind daher bemüht, durch möglichst optimale Ausnutzung der physikalischen Umwelteinflüsse das jeweils arteigene Temperaturoptimum zu erreichen (Obst 1983), welches beispielsweise für Angehörige der Gattungen *Trachemys*, *Pseudemys* und *Chrysemys* bei 30 - 32,7°C liegt (Boyer 1965 in Obst 1983).

Funktionen des Organismus wie Atmung, Verdauung, Wachstum und Fortpflanzungsvorgänge sind ebenso von der Erreichung der optimalen Körpertemperatur abhängig wie die Eireifung und Spermatogenese (Obst 1983).

Die ektotherme Thermoregulation von Schildkröten erfolgt über die Absorption von Wärmeenergie durch das Sonnenbaden und über warme Oberflächen (Pough & Gans 1982).

Hierbei spielen neben anderen Faktoren vor allem die Lichtintensität und die Lufttemperatur eine wichtige Rolle (Boyer 1965 in Obst 1983).

Da die Lebensvorgänge von Wasserschildkröten in großem Maße von der Lufttemperatur und der Sonnenstrahlung zum Zwecke der Thermoregulation abhängig sind, werden diese in der vorliegenden Arbeit zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials genauer betrachtet.

Jahreszeitlicher Rhythmus

Der jahreszeitliche Rhythmus einer Art ist maßgeblich von den Klimabedingungen im Verbreitungsgebiet abhängig. Arten mit Verbreitungsgebieten in gemäßigten Klimazonen halten aufgrund der ungünstigen Klimabedingungen in der kalten Jahreszeit eine Winterruhe.

Die Winterruhe von beispielsweise *Chrysemys picta* ssp. und *Chelydra serpentina* kann in nördlicheren Verbreitungsarealen bis zu sechs Monaten dauern (Ernst & Lovich 2009).

Wasserschildkröten, welche aufgrund ungünstiger Klimabedingungen zu einer Überwinterung gezwungen werden, überwintern meist im Wasser. Hier vergraben sich die Tiere in der Regel im Schlamm oder ziehen sich unter Baumstämme, überhängende Ufer oder in Biber- oder Bisambaue zurück (Ernst & Lovich 2009).

Die Betrachtung der Temperaturverhältnisse des Winterhalbjahres ist dienlich, um eine Aussage hinsichtlich des Überlebenspotentials allochthoner Wasserschildkröten treffen zu können.

Fortpflanzung

Bei Wasserschildkröten erfolgt, wie bei allen Reptilien, eine innere Befruchtung (Nöllert 1992).

Alle Schildkrötenarten legen Eier, wobei sich die Anzahl und Größe der Eier sowohl artlich als auch individuell unterscheiden können (Nöllert 1992).

Chrysemys picta ssp. legt beispielsweise bis zu 5 Gelege mit jeweils 2 - 20 Eiern und *Trachemys scripta* ssp. bis zu 6 Gelege mit jeweils 2 - 19 Eiern pro Saison (Obst 1983).

Die Mehrzahl der Wasserschildkröten gemäßigter Klimate legt ein bis zwei Gelege pro Jahr ab (Rudloff 1990).

Zur Eiablage werden von den trächtigen Weibchen Plätze aufgesucht, welche durch deren Lage und Mikroklima den Eiern eine optimale Entwicklungschance bieten. Schildkröten betreiben keine Brutpflege. Der Schlupferfolg und die Entwicklungsdauer sind im

Wesentlichen von den Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit abhängig. Auch die Geschlechterverteilung ist meist von der Inkubationstemperatur abhängig (Nöllert 1992).

Da für eine erfolgreiche Entwicklung von Schildkröteneiern die Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit eine entscheidende Rolle spielen, ist die Betrachtung dieser zur Einschätzung des Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten sinnvoll.

Tab: 1: Klimatische Faktoren und deren Einfluss auf Wasserschildkröten

Temperatur	Sonnenscheindauer	Feuchtigkeit
Funktionen des Organismus (Atmung, Verdauung, Wachstum, Spermatogenese, Eireifung) (Obst 1983)	Sonnenbaden (Erreichung der optimalen Körpertemperatur → Funktionen des Organismus) (Obst 1983)	Inkubation der Eier (Schlupferfolg, Entwicklungsdauer) (Nöllert 1992)
Inkubation der Eier (Inkubationsdauer, Geschlechterverteilung, Inkubationserfolg) (Obst 1983, Nöllert 1992)	Abtrocknung und Erwärmung von Haut und Panzer (Abtötung von Bakterien und Pilzen) (Obst 1983)	
Jahreszeitlicher Rhythmus (Dauer der Winterruhe, Beginn der Paarungszeit, Zeit der Ablage der Gelege) (Obst 1983)		

Tabelle 1 zeigt jene klimatischen Faktoren, welche maßgeblich für das Überleben und die Fortpflanzung von Wasserschildkröten entscheidend sind.

3 Material und Methoden

Um eine möglichst genaue Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten treffen zu können, werden in der vorliegenden Arbeit verschiedene Methoden angewendet.

Es werden bioklimatische Faktoren der Verbreitungsgebiete der betreffenden Arten mit den Bedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs verglichen, es erfolgt die Befragung von Schildkrötenhaltern und es werden weitere Daten zu diesem Thema aus der Literatur gesichtet. Ergänzt werden diese Ergebnisse durch eigene Beobachtungen im Freiland.

3.1 Vergleich bioklimatischer Faktoren

Um das Überlebens- und Reproduktionspotential allochthoner Wasserschildkrötenarten abschätzen zu können, ist der Vergleich der Klimabedingungen im natürlichen Verbreitungsgebiet mit jenen allochthoner Vorkommen sinnvoll (Bringsoe 2001).

Betrachtet werden die Faktoren Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer, da diese Faktoren entscheidend für das Überlebens- und Reproduktionspotential von Wasserschildkröten sind (vgl. Kap. 2).

Der Vergleich bioklimatischer Faktoren wird für Vertreter jener Gattungen vorgenommen, welche nach Schuster & Rabitsch (2002) in Österreich als allochthon gelten.

Tab. 2: Nach Schuster & Rabitsch (2002) in Österreich als allochthon geltende Gattungen von Wasserschildkröten

* ausgenommen ssp. *orbicularis*, da diese Unterart in Österreich als autochthon gilt

** Schuster & Rabitsch (2002) haben unter anderem die Gattungen *Mauremys* und *Chinemys* als allochthon angegeben. Da diese Gattungen von Barth et al. (2004) und Feldman & Parham (2004) unter *Mauremys* zusammengefasst wurden und diese Einschätzung von der Turtle Taxonomy Working Group (2009) geteilt wird, werden diese Gattungen in dieser Arbeit ebenfalls zusammengefasst behandelt.

<i>Chelydra</i> sp.	<i>Chrysemys</i> sp	<i>Pseudemys</i> sp.	<i>Emys orbicularis</i> ssp.
<i>Chinemys</i> sp.**	<i>Mauremys</i> sp.**	<i>Trachemys</i> sp.	

Zwar wurde von Schuster & Rabitsch (2002) auch *Emys orbicularis* ssp. in Österreich als allochthone Art angegeben, doch wird für die Vertreter der Gattung *Emys* kein Vergleich bioklimatischer Faktoren vorgenommen, da der Status von *Emys orbicularis* ssp. in Österreich gegenwärtig noch nicht vollständig geklärt ist.

Genauere Untersuchungen auf molekularbiologischer Ebene, welche das Ausmaß der genetischen Einmischung eingeschleppter *Emys orbicularis* ssp. aufzeigen bzw. die Autochthonie unterstreichen, fehlen für Österreich derzeit noch (Gemel 2001).

Erhebung der bioklimatischen Faktoren

Folgende bioklimatische Faktoren werden zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials erhoben:

- **Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres (April bis September)**
- **Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres (Oktober bis März)**
- **Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres**
- **Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres**

Basis für die Erhebung der verwendeten bioklimatischen Faktoren bilden Monatsmittel (Lufttemperatur in °C) und Monatssummen (Sonnenscheindauer in Stunden, Niederschlag in mm). Es handelt sich hierbei um klimatologische Normalwerte aus langjährigen Mitteln aus 30-jährigen Betrachtungszeiträumen.

Bei den verwendeten Zeiträumen (Sommer und Winterhalbjahr) handelt es sich stets um das hydrologische Sommerhalbjahr (April bis September) und das hydrologische Winterhalbjahr (Oktober bis März). Zwar beschreiben diese Zeiträume grundsätzlich die mittlere Summe des gemessenen Niederschlags der Monate Oktober bis März bzw. April bis September (www.zamg.ac.at/produkte/thema/klimainformation/klimakarten/), doch werden das hydrologische Sommer- und Winterhalbjahr verwendet, da diese, im Gegensatz zum astronomischen Sommer- bzw. Winterhalbjahr, ganze Monate umfassen, was die Verwendung langjähriger Monatsmittel erlaubt.

Um eine Aussage über das Überlebens- und Reproduktionspotential unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs machen zu können, werden die bioklimatischen Faktoren aus den Verbreitungsgebieten der besprochenen Arten mit jenen von Großenzersdorf verglichen.

Hierbei stehen die Klimaverhältnisse von Großenzersdorf stellvertretend für wärmebegünstigte Regionen Österreichs. Großenzersdorf wurde gewählt, da die meisten Nachweise für allochthone Wasserschildkröten in Österreich aus klimatisch vergleichbaren Regionen stammen (vgl. Sochurek 1978, Lutschinger 1989, Cabela 1990, Pranzl 1990, Sehnal & Tiedemann 1990, Cabela et al. 1992, Manzano 2000, Bringsoe 2001, Gutleb & Happ 2002, Schuster & Rabitsch 2002, Kaltenegger 2005, Kleewein 2007, Kleewein & Wöss 2009).

Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres

Es werden für jede besprochene Art die Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres am nördlichen Rand des natürlichen Verbreitungsgebietes mit jenen von Großenzersdorf verglichen.

Bei den Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres handelt es sich um die Summe der langjährigen Monatsmittel der Lufttemperaturen der Monate April bis September dividiert durch die Anzahl der Monate des Sommerhalbjahres.

Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres

Für jede besprochene Art werden die Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres am nördlichen Rand des natürlichen Verbreitungsgebietes mit jenen von Großenzersdorf verglichen.

Bei den Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres handelt es sich um die Summe der langjährigen Monatsmittel der Lufttemperaturen der Monate Oktober bis März dividiert durch die Anzahl der Monate des Winterhalbjahres.

Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres

Auch bei der Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres werden jene am nördlichen Rand der Verbreitungsgebiete der besprochenen Arten mit jenen von Großenzersdorf verglichen. Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres ergibt sich durch die Addition der langjährigen Monatssummen der Monate April bis September.

Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres

Es werden für jede besprochene Art die Niederschlagssummen des gesamten Verbreitungsgebietes mit jenen von Großenzersdorf verglichen.

Die Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres ergeben sich aus der Addition der langjährigen Monatssummen der Monate April bis September.

Bei den Durchschnittstemperaturen und der Sonnenscheindauer werden Daten aus den nördlichen Verbreitungsgrenzen der besprochenen Arten zum Vergleich herangezogen, da die Ausbreitung einer Art nach Norden meist von klimatischen Faktoren begrenzt wird (Bobyne & Brooks 1994, Fritz 2003, Rödder et al. 2009).

Die Klimabedingungen am nördlichen Rand der Verbreitungsgebiete stellen demnach Grenzwerte dar, unter welchen Populationen der jeweiligen Arten noch überlebensfähig sind.

Die nördlichsten Verbreitungspunkte werden anhand der Verbreitungskarten nach Obst (1983), Iverson (1992) und Ernst & Lovich (2009) ermittelt. Es werden Messstationen jener Orte herangezogen, welche den in den Verbreitungskarten angegebenen nördlichsten Verbreitungspunkten am nächsten liegen.

Bei den Niederschlagssummen wird das gesamte Verbreitungsgebiet der besprochenen Arten betrachtet. Es sollen damit die Niederschlagsverhältnisse ersichtlich gemacht werden, unter welchen die betrachteten Arten im natürlichen Verbreitungsgebiet reproduzieren.

Für Nordamerika werden dazu Niederschlagskarten verwendet. In den Niederschlagskarten sind nur Jahresniederschlagssummen und keine Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres ersichtlich, welche für den Vergleich von Großenzersdorf mit den natürlichen Verbreitungsgebieten benötigt werden. Durch die Überlagerung der Niederschlagskarten mit den Verbreitungskarten der einzelnen Arten können die Regionen mit den maximalen und minimalen Jahresniederschlagssummen innerhalb eines Verbreitungsgebietes gefunden werden. Die Ermittlung der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres erfolgt anhand der Daten von Messstationen innerhalb dieser Regionen. Für die verbleibenden Arten, welche ihre Verbreitungsgebiete in Asien und Europa haben, liegen keine flächendeckenden Niederschlagskarten vor. Hier werden aus den Angaben aller verfügbaren Messstationen innerhalb eines Verbreitungsgebietes die jeweils maximalen und minimalen Werte der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres zum Vergleich mit Großenzersdorf herangezogen.

Das Ergebnis beider Herangehensweisen sind die Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres innerhalb der Verbreitungsgebiete der betrachteten Arten.

Die verwendeten Klimadaten stammen aus folgenden Quellen:

- Müller (1996) - Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde
- www.zamg.ac.at - Klimanormalwerte Österreich 1961-1990, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
- ZAMG-Weltklimadaten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (CD-Rom)
- www.prismclimate.org - PRISM Climate Group, Oregon State University
- www.sercc.com - *Southeast Regional Climate Center* der University of North Carolina
- www.wrcc.dri.edu - *Western Regional Climate Center*
- www.srcc.lsu.edu - *Southern Regional Climate Center* der Louisiana State University
- www.nrcc.cornell.edu - *Northeast Regional Climate Center* der Cornell University

Die verwendeten Daten von Müller (1996) stammen aus dem Messzeitraum 1931 - 1960, jene der SRCC und NRCC von 1971 - 2000 und jene der ZAMG (Weltklimadaten, Klimanormalwerte von Österreich), PRISM Climate Group, SERCC und WRCC aus dem Zeitraum 1961 - 1990.

Verwendung der bioklimatischen Faktoren

Zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials werden jeweils drei bioklimatischen Faktoren verwendet. Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres und die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres werden zur Einschätzung beider Potentiale herangezogen. Die Einschätzung des Überlebenspotentials wird durch den bioklimatischen Faktor Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres und jene des Reproduktionspotentials durch den bioklimatischen Faktor Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres ergänzt.

Tab. 3: Zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials verwendete bioklimatische Faktoren

Überlebenspotential	Reproduktionspotential
Durchschnittstemp. d. Sommerhalbjahres	Durchschnittstemp. d. Sommerhalbjahres
Sonnenscheindauer d. Sommerhalbjahres	Sonnenscheindauer d. Sommerhalbjahres
Durchschnittstemp. d. Winterhalbjahres	Niederschlagssummen d. Sommerhalbjahres

Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres

Wie bereits in Kapitel 2 erläutert, sind bei Schildkröten die Funktionen des Organismus in großem Maße von der Umgebungstemperatur abhängig (Obst 1983).

Hierbei spielt neben anderen Faktoren vor allem die Lufttemperatur eine wichtige Rolle (Boyer 1965 in Obst 1983), weshalb Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres zur Einschätzung des Überlebenspotentials herangezogen werden.

Fortpflanzungsvorgänge wie die Eireifung und Spermatogenese sind ebenfalls von der Erreichung der optimalen Körpertemperatur abhängig (Obst 1983) und weiters sind für eine erfolgreiche Inkubation Mindesttemperaturen notwendig (vgl. Yntema 1978, Gutzke & Packard 1987 und Ewert et al. 2006a in Ernst & Lovich 2009), weshalb die Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres auch zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogen werden.

Betrachtet werden die Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres, da auch die Hauptaktivitätszeit der betrachteten Arten im Sommerhalbjahr liegt (vgl. Obst 1983, Fritz 2003, Buhlmann et al. 2008, Ernst & Lovich 2009).

Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres

Die Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres sollen Aufschluss darüber geben, inwieweit die betrachteten Arten auch im natürlichen Verbreitungsgebiet ähnliche Ruhephasen halten müssen, zu welchen diese in wärmebegünstigten Regionen Österreichs gezwungen sind. Es soll damit abgeschätzt werden, ob Arten in der Lage sind, die Winter wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu überleben.

Mittlere Anzahl der Sonnenstunden des Sommerhalbjahres

Wie bereits erwähnt, sind für Wasserschildkröten überlebenswichtige Funktionen des Organismus als auch Fortpflanzungsvorgänge von der Erreichung des art eigenen Temperaturoptimums abhängig (Obst 1983).

Da die Erreichung dieses Temperaturoptimums vor allem über die Absorption von Wärmeenergie durch das Sonnenbaden erfolgt (Pough & Gans 1982), spielt die mittlere Anzahl der Sonnenstunden sowohl zur Einschätzung des Überlebens- als auch des Reproduktionspotentials eine wichtige Rolle.

Auch sind Mindesttemperaturen für eine erfolgreiche Inkubation von Schildkröteneiern notwendig, welche auch in Abhängigkeit zur mittleren Anzahl der Sonnenstunden stehen. Betrachtet wird auch hier die mittlere Anzahl der Sonnenstunden des Sommerhalbjahres, da die Hauptaktivitätszeit der betrachteten Arten im Sommerhalbjahr liegt (vgl. Obst 1983, Fritz 2003, Buhlmann et al. 2008, Ernst & Lovich 2009) und die Inkubation der Eier der betrachteten Arten im Sommerhalbjahr erfolgt.

Mittlere Niederschläge des Sommerhalbjahres

Für eine erfolgreiche Inkubation spielen die Feuchtigkeitsverhältnisse während dieser eine große Rolle (Bringsoe 2001), weshalb die Niederschlagsverhältnisse zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogen werden.

Betrachtet werden die mittleren Niederschläge des Sommerhalbjahres, da die Inkubation im Sommerhalbjahr stattfindet.

3.1.1 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Der Vergleich der bioklimatischen Faktoren vom nördlichen Rand der Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten mit jenen von Großenzersdorf erfolgt nach Klimazonen und Klimaten. Die Betrachtung der nördlichsten Verbreitungspunkte der jeweiligen Arten erfolgt nach deren geographischer Breite, beginnend mit dem jeweils nördlichsten Verbreitungspunkt.

Die Darstellung des Vergleiches der Temperaturverhältnisse und der Sonnenstunden erfolgt in Form von Klimadiagrammen und deskriptiv.

Der Vergleich der Niederschlagsverhältnisse wird deskriptiv und in Tabellenform angegeben und abschließend werden die Ergebnisse in Tabellenform und deskriptiv zusammengefasst.

3.2 Befragung

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurde eine standardisierte Befragung durchgeführt. Es wurden dabei verschiedene Aspekte zur ganzjährigen Freilandhaltung von Wasserschildkröten abgefragt, aus welchen auf das Überlebens- und Reproduktionspotential allochthoner Wasserschildkröten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs geschlossen werden kann. Als Erhebungszeitraum wurden fünf Jahre, von 2005 bis 2009, gewählt.

Die Befragung richtete sich an Schildkrötenhalter in Österreich, Deutschland und der Schweiz und war online über einen Link abrufbar, wobei sie auch direkt per PC ausgefüllt werden konnte.

Die Teilnahme war über einen Zeitraum von vier Monaten, November 2009 bis Februar 2010, möglich.

Die Befragung lief auf einem Apache Web Server und wurde mit Html und JavaScript für die dynamischen Inhalte gestaltet. Die eingegebenen Daten wurden mittels PHP und JavaScript auf Vollständigkeit überprüft, in eine MySQL Datenbank geschrieben und konnten dann über ein eigenes Administrator Interface (welches durch ein Passwort geschützt war) wieder ausgelesen werden. Für die weitere Nachbearbeitung wurde Microsoft Excel verwendet.

Um möglichst viele Schildkrötenhalter zu erreichen, wurde in Fachzeitschriften, Internetforen und auf Homepages terraristischer Vereine auf die Befragung aufmerksam gemacht und zur Teilnahme aufgerufen.

In folgenden Medien wurde die Befragung beworben:

Internet:

- www.sigs.ch - Schildkröten – Interessensgemeinschaft Schweiz
- www.isv.co.at - Internationale Schildkrötenvereinigung
- www.schildkroeten-sfb.ch - Schildkrötenfreunde Basiliens
- www.dght.de - Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e. V.
- www.dghtserver.de/foren/ - Internetforum der DGHT
- www.reptilienauffangstation.de - Homepage der Auffangstation für Reptilien, München e.V.
- www.schildkroetenforum.com - Internetforum zum Thema „Schildkröten“

- www.terrарistik.com - Homepage zum Thema „Terrарistik“

Zeitschriften:

- Testudo - Vereinszeitschrift der Schildkröten – Interessensgemeinschaft Schweiz
- Marginata - Fachzeitschrift zum Thema „Schildkröten“

3.2.1 Aspekte der Befragung

Bei der Befragung wurden folgende Aspekte erfragt:

- **Großklimatische Bedingungen am Haltungsort**
- **Kleinklimatische Bedingungen am Haltungsort**
- **Genaue Angaben zur Haltung und zur Reproduktion**

Großklimatische Bedingungen

Die Orte der Freilandhaltung (Postleitzahl und Ländercode) mussten von den an der Befragung teilnehmenden Schildkrötenhaltern angegeben werden. Anhand dieser Angaben konnten die dort herrschenden **großklimatischen Bedingungen** erhoben werden, wobei diese sich durch folgende bioklimatische Faktoren definieren:

- **Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres (April bis September)**
- **Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres (Oktober bis März)**
- **Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres**

Die bioklimatischen Faktoren an den Standorten der Freilandanlagen werden mit jenen von Großenzersdorf verglichen, wobei daraus auf das Überlebens- und Reproduktionspotential unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreich geschlossen werden kann (vgl. Kap. 3.1).

Die zur Erhebung der bioklimatischen Faktoren benötigten Daten stammen von Messstationen, welche den angegebenen Haltungsorten am nächsten liegen.

Die Faktoren Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres werden sowohl zur Einschätzung des Überlebens- als auch des Reproduktionspotentials herangezogen. Die Einschätzung des Überlebenspotentials wird durch die Betrachtung der Durchschnittstemperaturen des Winterhalbjahres ergänzt (vgl. Kap. 3.1).

Genaue Angaben zur Wahl der bioklimatischen Faktoren für das jeweilige Potential und deren Erhebung sind dem Kapitel 3.1 zu entnehmen.

Die verwendeten Klimadaten stammen aus folgenden Quellen:

- www.zamg.ac.at - Klima Normalwerte Österreich der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Österreich
- www.dwd.de - langjährige Mittelwerte aus Deutschland des deutschen Wetterdienstes
- www.meteoschweiz.admin.ch - Standardnormwerte der Schweiz vom Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Schweiz

Alle verwendeten Klimadaten stammen aus dem Messzeitraum von 1961 - 1990. Diesen Messzeitraum gibt die WMO (Weltorganisation für Meteorologie) als „Normperiode“ für Klimadaten vor (Müller 1996).

Zur Einschätzung des Überlebenspotentials werden alle drei bioklimatischen Faktoren genutzt.

Kleinklimatische Bedingungen

Es wurden auch Aspekte zu den **kleinklimatischen Bedingungen** der Freilandanlagen erfragt, welche weitere Aufschlüsse zum Überlebens- und Reproduktionspotential der gehaltenen Arten bringen sollen. Es mussten Angaben zur genauen Lage der Freilandanlage gemacht werden. Es wurde hier erfragt, ob sich die Anlage in einer besonders geschützten Lage befindet (z.B.: direkt an einem Haus oder in einem Innenhof) oder nicht.

Weiters musste angegeben werden, ob bei der ganzjährigen Freilandhaltung technische Hilfsmittel zum Einsatz kamen und wenn ja, welche.

Aus diesen Angaben kann geschlossen werden, ob in den Anlagen durch deren Lage oder technische Hilfsmittel unnatürliche kleinklimatische Bedingungen herrschen, aus welchen nicht auf das Überlebens- und Reproduktionspotential unter natürlichen Bedingungen geschlossen werden kann.

Angaben zur Haltung und zur Reproduktion

Neben den Angaben zu den groß- und kleinklimatischen Bedingungen wurde erfragt, wie lange die ganzjährige Freilandhaltung unter diesen bei den angegebenen Arten in den jeweiligen Freilandanlagen erfolgte. Durch den Vergleich der Bedingungen am Haltungsort mit jenen von Großenzersdorf kann wiederum auf das Überlebenspotential unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs geschlossen werden.

Weiters wurde erfragt, ob es an den angegebenen Haltungsorten nach Kenntnis der Halter bei den ganzjährig im Freiland gehaltenen Arten zu Eiablagen kam, da eine Eiablage Grundvoraussetzung für die Reproduktion darstellt.

Auch lässt eine Eiablage darauf schließen, ob die angegebenen Arten unter den Klimabedingungen des jeweiligen Haltungsortes in der Lage sind, Eier zu produzieren.

Wurde von einem Halter die Eiablage einer Art angegeben, so ist das nicht mit einer vom Halter versuchten Inkubation im Freiland gleichzusetzen.

Es kann bedeuten:

- Die Eiablage wurde beobachtet, die Eier wurden im Freiland belassen, und es kam zu Naturbruten oder auch nicht.
- Die Eiablage wurde beobachtet, die Eier wurden künstlich inkubiert, oder es wurde darauf verzichtet.
- Die Eiablage wurde nicht beobachtet, diese wurde jedoch angegeben, da es zu Naturbruten kam, was eine vorherige Eiablage voraussetzt.

Wurde eine Eiablage angegeben, so wurde weiters erfragt, ob die Gelege erfolgreich künstlich inkubiert werden konnten und ob es zu Naturbruten kam. Eine erfolgreiche künstliche Inkubation ist ein Hinweis darauf, dass die jeweiligen Arten an den angegebenen Haltungsorten in der Lage sind, befruchtete Gelege zu produzieren.

Eine erfolgreiche Inkubation unter Freilandbedingungen (Naturbrut) ist ein direkter Hinweis auf die Reproduktionsfähigkeit einer Art unter den Klimabedingungen am Haltungsort. Durch den Vergleich der klimatischen Bedingungen am Haltungsort mit jenen von Großenzersdorf kann wiederum auf das Reproduktionspotential unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs geschlossen werden.

Es wurden nur Angaben jener Halter zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogen, welche geschlechtsreife Tiere beider Geschlechter einer Art hielten, da die Haltung beider Geschlechter Voraussetzung für die Produktion befruchteter Eier und somit der Reproduktion ist.

3.2.2 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Die Auswertung erfolgte mittels deskriptiver Statistik. Die Angaben der Schildkrötenhalter wurden aus Exceltabellen, in welche sie zur späteren Nachbearbeitung übertragen wurden, entnommen, deskriptiv und in Tabellenform dargestellt.

3.3 Literaturlauswertung

Es wurden Publikationen und Literaturangaben hinsichtlich des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten in Österreich gesichtet.

Untersucht wurde in erster Linie, ob relevante Angaben hinsichtlich des Überlebens- und/oder Reproduktionspotentials von allochthonen Wasserschildkrötenarten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs getroffen wurden, um daraus Erkenntnisse bezüglich der Problemstellung dieser Diplomarbeit gewinnen zu können.

Angaben zum Überlebens- und/oder Reproduktionspotential wurden nur dann als relevant betrachtet, wenn diese durch konkrete Nachweise belegt und/oder diese methodisch nachvollziehbar erläutert wurden.

Tab. 4: Publikationen mit Angaben zu allochthonen Wasserschildkröten in Österreich

Sochurek (1978)	Marolt (1996)	Gemel et al. (2005)
Lutschinger (1989)	Mildner & Zwander (1998)	Kaltenegger (2005)
Cabela (1990)	Manzano (2000)	Kleewein (2007)
Sehnal & Tiedemann (1990)	Bringsoe (2001)	Kleewein & Wöss (2009)
Pranzl (1990)	Gutleb & Happ (2002)	
Cabela et al. (1992)	Schuster & Rabitsch (2002)	

Insgesamt konnten 16 Publikationen hinsichtlich Erkenntnissen zum Überlebens- und/oder Reproduktionspotential allochthoner Wasserschildkröten untersucht werden.

3.4 Freilanduntersuchung

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurden Freilanduntersuchungen durchgeführt, um Erkenntnisse hinsichtlich des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten gewinnen zu können.

3.4.1 Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet wurden zwei Abschnitte des Großenzersdorfer Armes ausgewählt. Diese befinden sich an der Grenze zum Stadtgebiet der Gemeinde Wien und in unmittelbarer Nähe zu Siedlungsräumen der Stadtgemeinde Groß - Enzersdorf.



Abb. 1: Lage von Großenzersdorf (roter Pfeil) in Österreich (Quellen: www.unternehmerweb.at verändert durch Fraueneder)

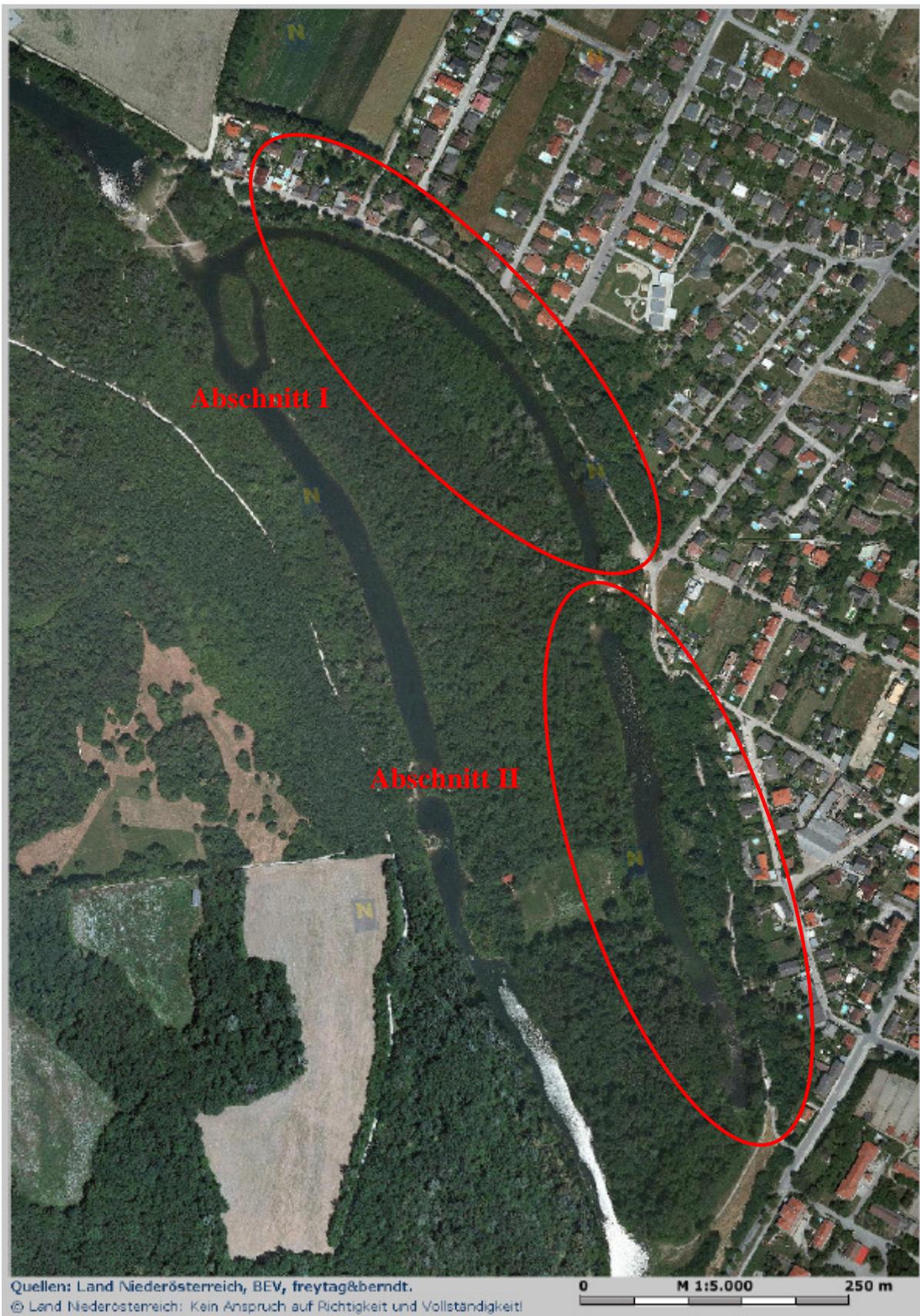


Abb. 2: Abschnitte des Untersuchungsgebietes (Quelle: www.geoland.at verändert durch Fraueneder)

3.4.2 Erhebungen

Die Erhebung der Daten erfolgte in den Monaten April und Juli 2009 mittels Sichtungen, wobei sich zehn Untersuchungstage im April und zwei im Juli befanden.

Die zwei Abschnitte wurden jeweils einmal täglich entlang eines Weges am Nordufer abgegangen. Dabei wurde mittels Feldstecher (Swarovski Habicht 10x40) und Fernrohr (Swarovski CTS 85) nach sich sonnenden oder im Wasser schwimmenden Schildkröten Ausschau gehalten.

Bei der Sichtung von Tieren wurden Datum, Uhrzeit, Wetterbedingungen, Angaben zur Schildkrötenart sowie Größe und Geschlecht der gesichteten Tiere vermerkt.

Angaben zur Art wurden nur dann vorgenommen, wenn diese anhand der charakteristischen Zeichnung der jeweiligen Art eindeutig zu bestimmen war.

Bei den Angaben zur Größe wurde die Carapaxlänge (Carapax = Rückenpanzer) in Stockmaß geschätzt.

Angaben zum Geschlecht der gesichteten Tiere wurden nur dann gemacht, wenn dieses eindeutig zu bestimmen war. Das war nur dann der Fall, wenn die Tiere bei der Balz zu beobachten waren. Dabei konnte die Bestimmung der Geschlechter anhand des charakteristischen Balzverhaltens vorgenommen werden, da die jeweiligen Geschlechter unterschiedliche Verhaltensmuster zeigen (Obst 1983). Bei sich sonnenden Tieren wurden dazu keine Angaben gemacht, da diese rein spekulativ gewesen wären.

Da Vertreter der Familie *Emydidae* (*Chrysemys*, *Mauremys*, *Pseudemys*, *Trachemys*), welche aufgrund der Angaben von Schuster & Rabitsch (2002) hauptsächlich im Untersuchungsgebiet vermutet wurden, tagaktiv sind (Smith & Iverson 2004 in Ernst & Lovich 2009, Ernst & Lovich 2009), fanden auch die Untersuchungen tagsüber statt.

Als Untersuchungszeit wurde der späte Vormittag und frühe Nachmittag gewählt, da sich die genannten Gattungen zu dieser Zeit bevorzugt außerhalb des Wassers sonnen (Cagle 1950 in Ernst & Lovich 2009, Lefevre & Brooks 1995, Smith & Iverson 2004 in Ernst & Lovich 2009, Ernst & Lovich 2009).

Auch Vertreter anderer Gattungen wie *Sternotherus*, *Chelydra*, *Pelodiscus* und *Apalone*, deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen wurden (vgl. Fritz 1996), sind meist tagaktiv (Lehr & Rowe 2005 in Ernst & Lovich 2009, Ernst & Lovich 2009), wenn auch bei den Gattungen *Sternotherus*, *Chelydra* und *Pelodiscus* das Sonnenbaden nicht so ausgeprägt ist wie bei den genannten Vertretern aus der Familie der *Emydidae*.

Für Untersuchungen, welche auf Sichtungen basieren, ist das zeitige Frühjahr gut geeignet, da es sich bei Schildkröten um wechselwarme Tiere handelt, welche besonders im Frühjahr auf die Sonnenenergie zum Zweck der Thermoregulation angewiesen sind (Obst 1983).

3.4.3 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Die Auswertung der Erhebungsbögen erfolgte mittels Microsoft Excel. Für jeden Begehungstag wurden die Individuenzahl und die Art bzw. Gattungszugehörigkeit der gesichteten Individuen graphisch dargestellt.

Angaben zur Aktivität zum Zeitpunkt der Sichtung, zum Geschlecht (soweit bestimmbar) sowie zur Größe der Tiere (Carapaxlänge) wurden für den gesamten Untersuchungszeitraum beschreibend dargestellt.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der angewendeten Methoden des Vergleiches bioklimatischer Faktoren, der Befragung von Schildkrötenhaltern, der Literaturlauswertung und den Freilanduntersuchungen dargestellt.

4.1 Vergleich bioklimatischer Faktoren

4.1.1 Vergleich von Temperaturen, Sonnenstunden und Niederschlägen

Bei einigen Vertretern der Gattungen, welche von Schuster & Rabitsch (2002) in Österreich als allochthon gelten, wird auf einen Vergleich der bioklimatischen Faktoren verzichtet, da ein längerfristiges Überleben über mehrere Jahre und eine Reproduktion unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs ausgeschlossen werden kann.

Es handelt sich hier in erster Linie um tropische Arten, welche in der Regel dem ersten Winter zum Opfer fallen würden (Bringsoe 2001).

Bei Arten, bei welchen selbst die nördlichen Verbreitungsareale in den Subtropen liegen, wird ebenfalls auf den Vergleich bioklimatischer Faktoren verzichtet. Es handelt sich hier um Arten, welche aufgrund der dort herrschenden Klimabedingungen nicht oder nur kurzzeitig zu einer Hibernation gezwungen werden. Bei diesen Arten ist davon auszugehen, dass sie nicht in der Lage sind, einen oder gar mehrere der vergleichsweise langen und kalten Winter wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu überleben oder gar zu reproduzieren.

Somit wird nur bei jenen Arten ein Vergleich bioklimatischer Faktoren vorgenommen, deren Verbreitungsgebiete (nach Obst 1983 und Iverson 1992) in mit Mitteleuropa vergleichbaren kühl- und kaltgemäßigten Klimazonen (nach Troll & Paffen in Müller 1996) liegen.

Es handelt sich hierbei um folgende Arten:

- *Chelydra serpentina*
- *Chrysemys picta picta*
- *Chrysemys picta bellii*
- *Chrysemys picta dorsalis*
- *Chrysemys picta marginata*
- *Mauremys caspica caspica*
- *Mauremys caspica rivulata*
- *Mauremys japonica*
- *Mauremys reevesii*
- *Pseudemys concinna concinna*
- *Pseudemys concinna floridana*
- *Pseudemys rubriventris*
- *Trachemys scripta scripta*
- *Trachemys scripta elegans*
- *Trachemys scripta troostii*

Tab. 5: Klimazonen, Klimate, nördlichste Verbreitungspunkte und deren Lage (geographische Breite) der genauer betrachteten Arten (Quellen: Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996, Kopp & Paffen in Müller 1996)

Klimazone	Klima	nördlicher Verbreitungsrand	Art
kaltgemäßigte boreale Zone	kontinentale Borealklimate	Winnipeg (Kanada) - 49° 54' N	<i>Chelydra serpentina</i> <i>Chrysemys p. bellii</i>
		Quebec (Kanada) - 44°48' N	<i>Chrysemys p. picta</i> <i>Chrysemys p. marginata</i>
kühlgemäßigte Zone	sommerwarme, sommerfeuchte Klimate	Chicago (USA) - 41°47' N	<i>Trachemys s. elegans</i>
		Sivas (Türkei) - 39°44' N	<i>Mauremys caspica caspica</i>
		Tianjin (China) - 39°06' N	<i>Mauremys reevesii</i>
		St.Louis (USA) - 38°45' N	<i>Chrysemys p. dorsalis</i> <i>Pseudemys c. concinna</i>
	sommerwarme, ständig feuchte Klimate	Boston (USA) - 42°22' N	<i>Pseudemys rubriventris</i>
		Washington D.C. (USA) - 38°51' N	<i>Pseudemys c. floridana</i> <i>Trachemys s. scripta</i>
		Niigata (Japan) - 37°55' N	<i>Mauremys japonica</i>
		Richmond (USA) - 37°33' N	<i>Trachemys s. troostii</i>
	winterkalte, sommerdürre Steppenklimate	Ankara (Türkei) - 39°57' N	<i>Mauremys c. rivulata</i>

Jene Arten, für welche ein Vergleich bioklimatischer Faktoren durchgeführt wird, sind nur auf der Nordhalbkugel verbreitet. Die Verbreitung dieser Arten beschränkt sich auf die Kontinente Amerika, Europa und Asien. Sie bewohnen dort am nördlichen Rand ihrer Verbreitungsgebiete kaltgemäßigte boreale und kühlgemäßigte Klimazonen. Innerhalb der kaltgemäßigten Borealzone wird nur boreales Kontinentalklima bewohnt. Arten aus kühlgemäßigten Zonen bewohnen sommerwarme, sommerfeuchte, sommerwarme, ständig feuchte Klimate und winterkalte, sommerdürre Steppenklimate (Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996, Ernst & Lovich 2009).

Kaltgemäßigte boreale Zone

Kontinentales Borealklima

Kontinentales Borealklima herrscht an den nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Chelydra serpentina*, *Chrysemys picta picta*, *Chrysemys picta belli* und *Chrysemys picta marginata* (Obst 1983, Müller 1996, Ernst & Lovich 2009). Dieses ist durch lange, sehr kalte und schneereiche Winter und kurze, relativ warme Sommer und einer Vegetationsperiode von 100 bis 150 Tagen gekennzeichnet (nach Troll & Paffen in Müller 1996).

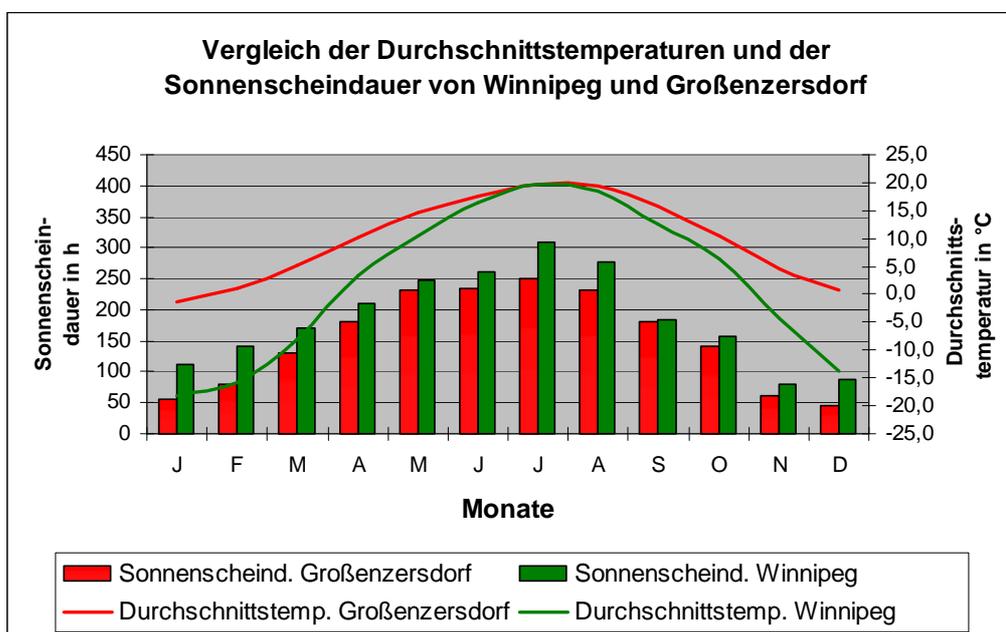


Abb. 3: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Winnipeg/Kanada, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Chelydra serpentina* und *Chrysemys picta belli* (Quelle: ZAMG – Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Winnipeg liegt mit 13,5°C um 2,7°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit -8,9°C um 12,4°C unter jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Winnipeg liegt mit 1488 Stunden um 176 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 6: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chelydra serpentina* und *Chrysemys picta bellii* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, www.srcc.lsu.edu, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Chelydra serpentina</i>	~150 mm – 1100 mm
Verbreitungsgebiet <i>Chrysemys picta bellii</i>	~150 mm – 1150 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt innerhalb des Schwankungsbereiches der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres in den Verbreitungsgebieten von *Chelydra serpentina* und *Chrysemys picta bellii*.

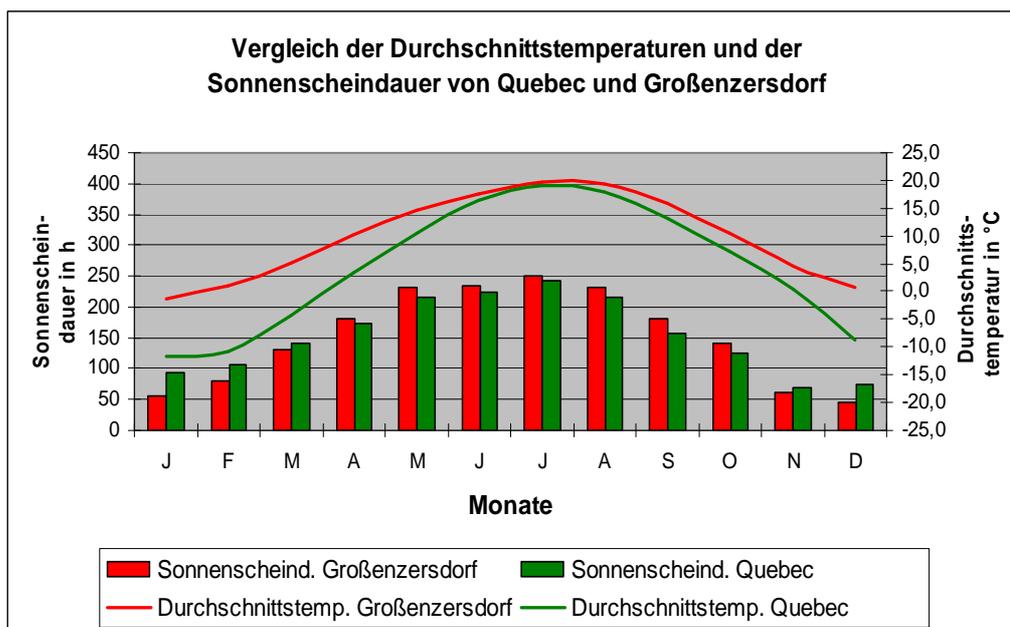


Abb. 4: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Quebec/Kanada, der nördliche Verbreitungsgrenze von *Chrysemys picta picta* und *Chrysemys picta marginata* (Quelle: ZAMG – Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Quebec liegt mit 13,4°C um 2,8°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit -4,7°C um 8,2°C unter jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Quebec liegt mit 1231 Stunden um 81 Stunden unter jener von Großenzersdorf.

Tab. 7: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chrysemys picta picta* und *Chrysemys picta marginata* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, www.srcc.lsu.edu, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Chrysemys picta picta</i>	~450 mm - 1100 mm
Verbreitungsgebiet <i>Chrysemys picta marginata</i>	~450 mm - 840 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt innerhalb des Schwankungsbereiches der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres in den Verbreitungsgebieten von *Chrysemys picta picta* und *Chrysemys picta marginata*.

Kühlgemäßigte Zone

Sommerwarmes, sommerfeuchtes Klima

An den nördlichen Verbreitungsgrenzen der Arten *Chrysemys p. dorsalis*, *Mauremys reevesii*, *Pseudemys c. concinna* und *Trachemys s. elegans* und an jenem Ort, an welchem *Mauremys capica caspica* unter den kältesten Klimabedingungen ihres Verbreitungsgebietes vorkommt,

herrscht ein sommerwarmes und sommerfeuchtes Klima (Obst 1983, Iverson 1992, Fritz & Freytag 1993, Müller 1996). Dieses ist durch mäßig kalte und trockene Winter gekennzeichnet (nach Troll & Paffen in Müller 1996).

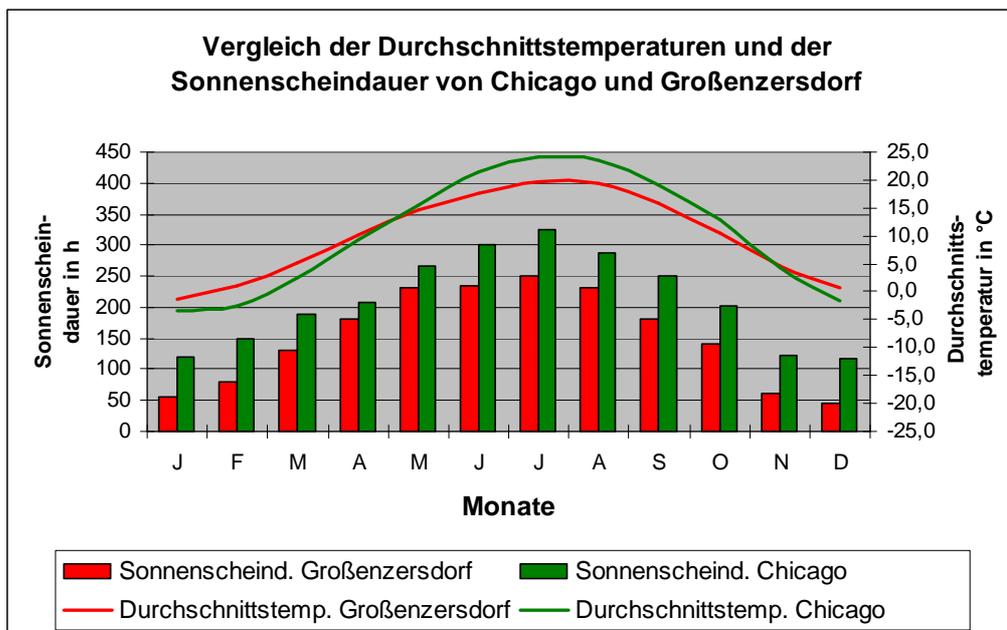


Abb. 5: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Chicago/USA, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Trachemys scripta elegans* (Quelle: ZAMG – Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Chicago liegt mit 19,0°C um 2,8°C über und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit -2,0°C um 5,5°C unter jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Chicago liegt mit 1637 Stunden um 325 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 8: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und jene innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Trachemys scripta elegans* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet von <i>Trachemys s. elegans</i>	~150 mm - 1070 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt innerhalb des Schwankungsbereiches der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Trachemys scripta elegans*.

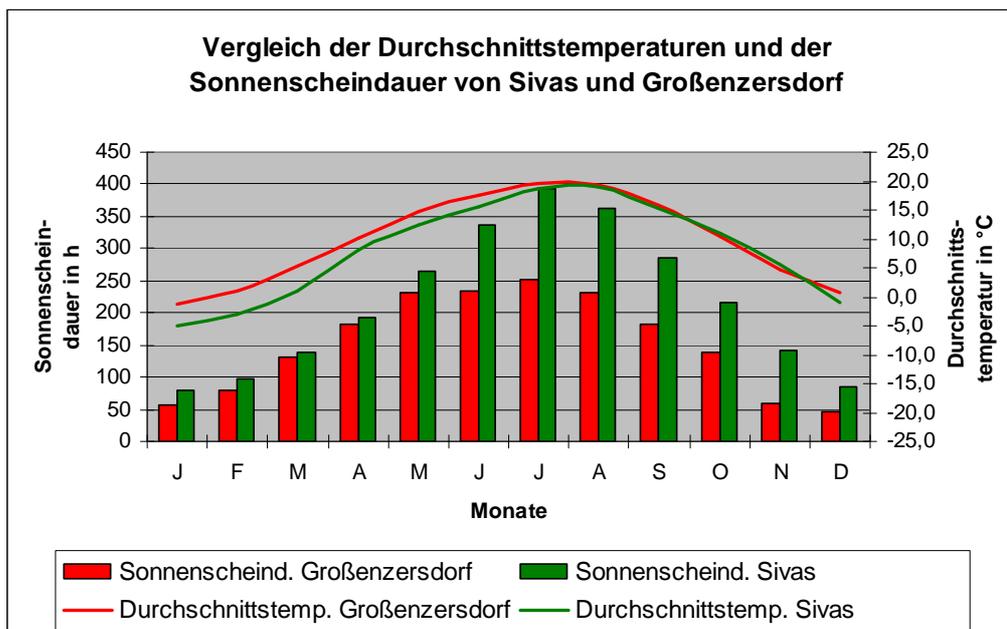


Abb. 6: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Sivas/Türkei (Quelle: Müller 1996, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Sivas liegt mit 14,8°C um 1,4°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 1,4°C um 2,1°C unter jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Sivas liegt mit 1834 Stunden um 522 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 9: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys c. caspica* (Quelle: ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet von <i>Mauremys c. caspica</i>	33 mm - 327 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt über dem Schwankungsbereich der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Mauremys caspica caspica*.

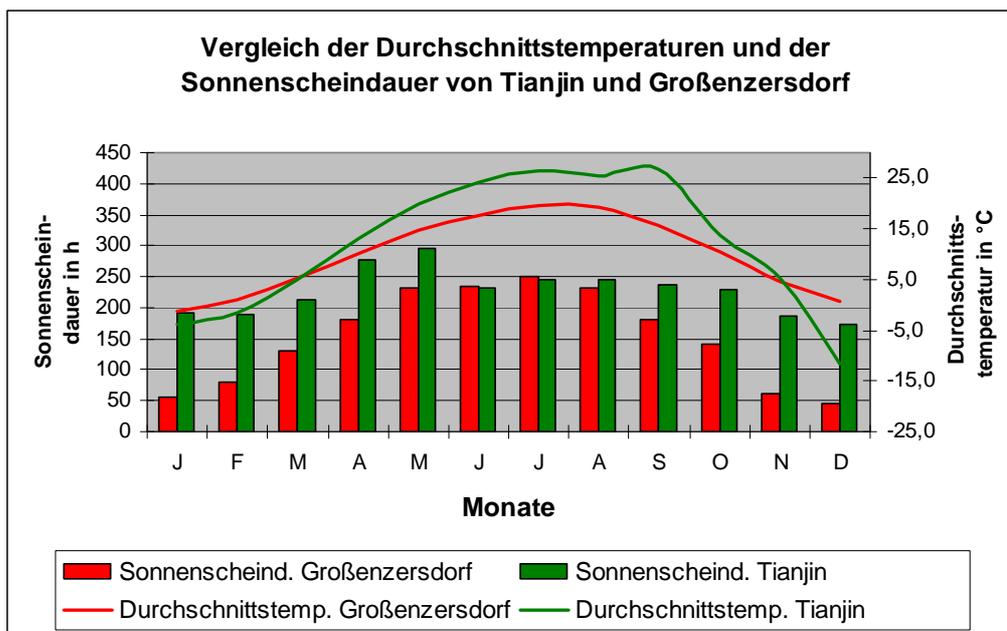


Abb. 7: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Tianjin/China, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Mauremys reevesii* (Quelle: ZAMG-Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Tianjin liegt mit 21,9°C um 5,7°C über und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 1,1°C um 2,4°C unter jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Tianjin liegt mit 1520 Stunden um 208 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 10: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys reevesii* (Quelle: ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet von <i>Mauremys reevesii</i>	436 mm - 2009 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt unter dem Schwankungsbereich der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Mauremys reevesii*.

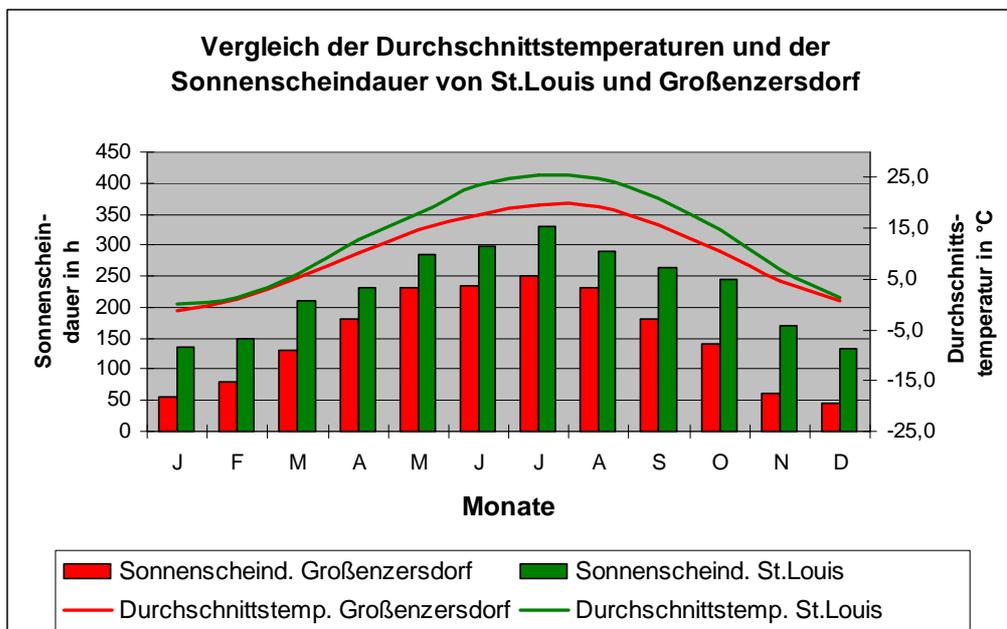


Abb. 8: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und St. Louis/USA, an den nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Chrysemys p. dorsalis* und *Pseudemys c. concinna* (Quelle: ZAMG-Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von St. Louis liegt mit 20,9°C um 4,7°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 5,1°C um 1,6°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von St. Louis liegt mit 1697 Stunden um 385 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 11: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chrysemys p. dorsalis* und *Pseudemys c. concinna* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, ZAMG-Weltklimadaten, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Chrysemys p. dorsalis</i>	~840 mm – 1070 mm
Verbreitungsgebiet <i>Pseudemys c. concinna</i>	~730 mm – 1070 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt unter den Schwankungsbereichen der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres in den Verbreitungsgebieten *Chrysemys p. dorsalis* und *Pseudemys c. concinna*.

Sommerwarmes, ständig feuchtes Klima

An den nördlichen Verbreitungsgrenzen der Arten *Pseudemys rubriventris*, *Pseudemys c. floridana*, *Trachemys scripta scripta*, *Mauremys japonica* und *Trachemys scripta troostii* herrscht ein sommerwarmes und ständig feuchtes Klima (Obst 1983, Iverson 1992, Fritz & Freytag 1993, Müller 1996, Ernst & Lovich 2009). Dieses ist durch milde bis mäßig kalte Winter gekennzeichnet (nach Troll & Paffen in Müller 1996).

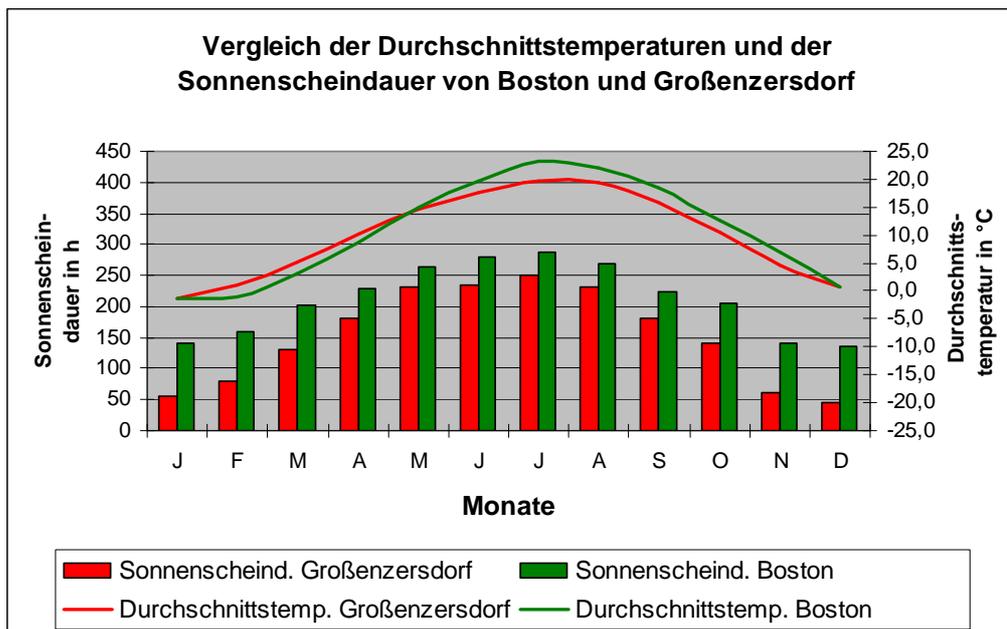


Abb. 9: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Boston/USA, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Pseudemys rubriventris* (Quellen: ZAMG – Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Boston liegt mit 17,9°C um 1,7°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 3,6°C um 0,1°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Boston liegt mit 1554 Stunden um 242 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 12: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Pseudemys rubriventris* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Pseudemys rubriventris</i>	~ 450 mm - 640 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt unter den Schwankungsbereichen der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Pseudemys rubriventris*.

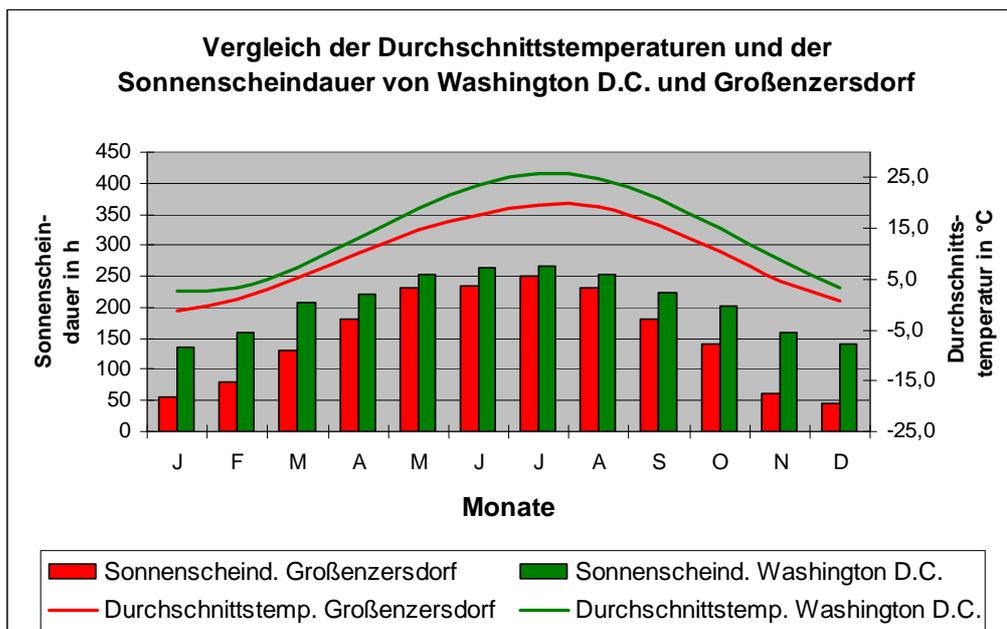


Abb. 10: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Washington D.C./USA, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Pseudemys c. floridana* und *Trachemys s. scripta* (Quellen: ZAMG – Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Washington D.C. liegt mit 21,1°C um 4,9°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 6,7°C um 3,2°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Washington D.C. liegt mit 1486 Stunden um 174 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 13: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Pseudemys c. floridana* und *Trachemys s. scripta* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, ZAMG-Weltklimadaten, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Pseudemys c. floridana</i>	~650 mm – 890 mm
Verbreitungsgebiet <i>Trachemys s. scripta</i>	~590 mm – 1120 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegen unter den Schwankungsbereichen der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres in den Verbreitungsgebieten *Pseudemys c. floridana* und *Trachemys s. scripta*.

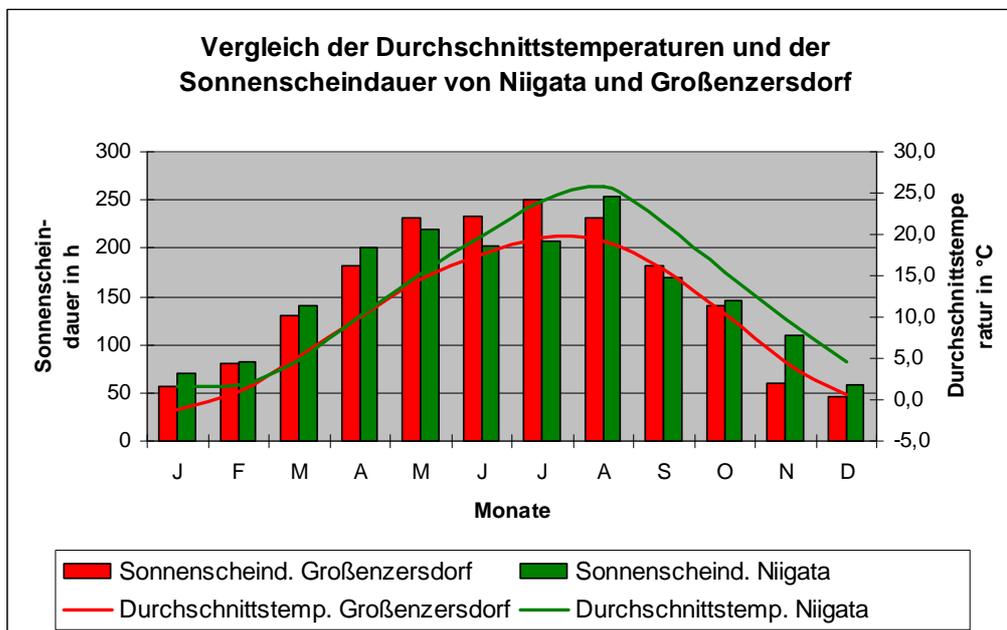


Abb. 11: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Niigata/Japan, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Mauremys japonica* (Quellen: Müller 1996, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Niigata liegt mit 19,5°C um 3,3°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 6,4°C um 2,9°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Niigata liegt mit 1371 Stunden um 59 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 14: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys japonica* (Quelle: ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Mauremys japonica</i>	803 mm - 1767 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt unter den Schwankungsbereichen der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Mauremys japonica*.

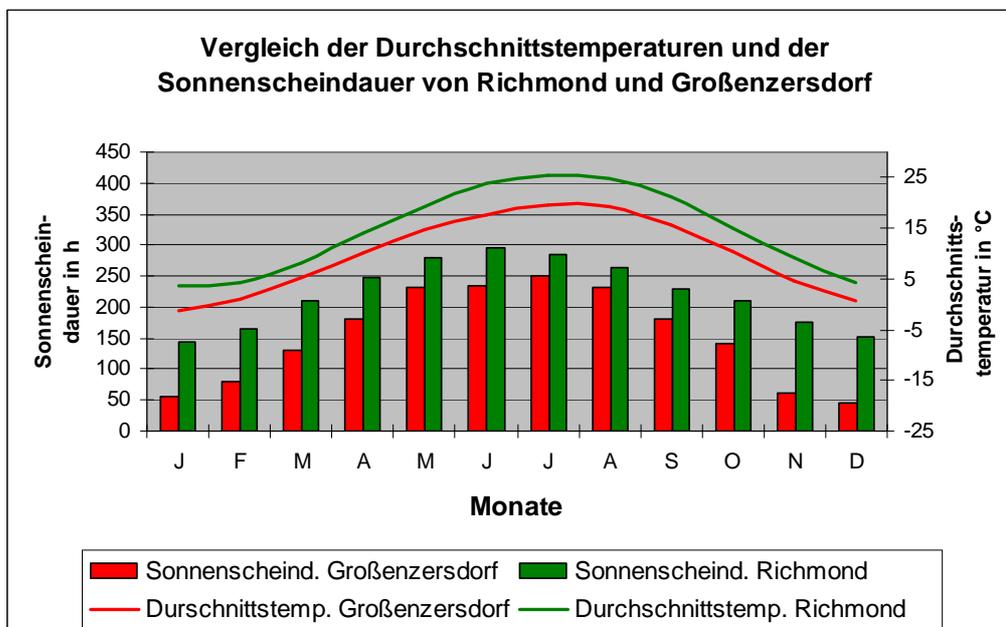


Abb. 12: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Richmond/USA, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Trachemys s. troostii* (Quellen: Müller 1996, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Richmond liegt mit 21,4°C um 5,2°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 7,5°C um 4,0°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Richmond liegt mit 1603 Stunden um 291 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 15: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Trachemys s. troostii* (Quelle: www.prism.oregonstate.edu, ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Trachemys s. troostii</i>	~570 mm - 1020 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt unter den Schwankungsbereichen der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Trachemys s. troostii*.

Winterkaltes, sommerdürres Steppenklima

An jenem Ort, an welchem *Mauremys capica rivulata* unter den kältesten Klimabedingungen ihres Verbreitungsgebietes vorkommt, herrscht ein winterkaltes, sommerdürres Steppenklima (nach Troll & Paffen in Müller 1996, Iverson 1992, Fritz & Freytag 1993).

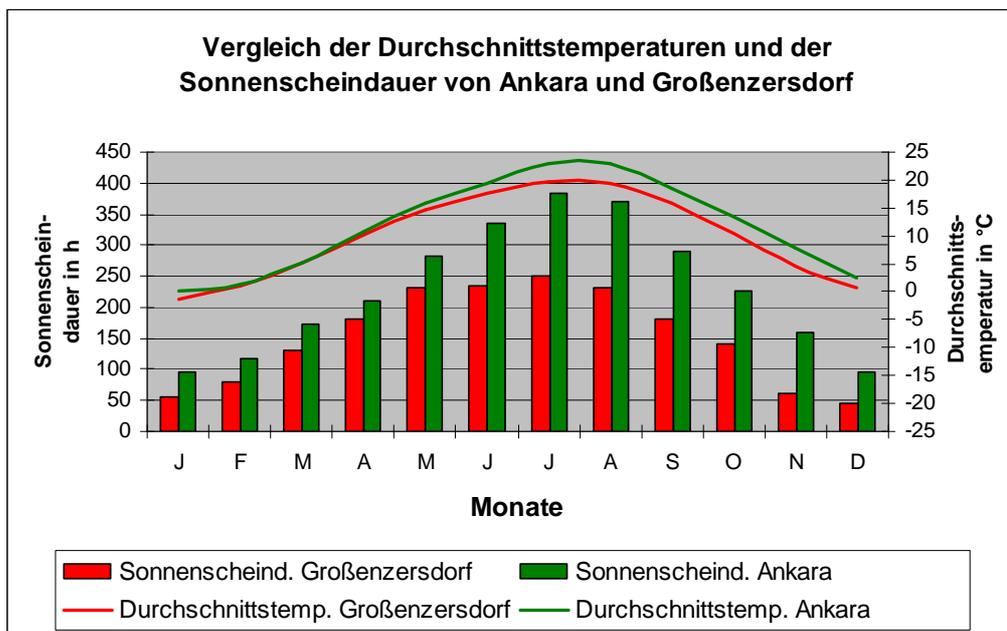


Abb. 13: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Ankara/Türkei (Quellen: ZAMG-Weltklimadaten, ZAMG-Klima Normalwerte Österreich 1961-1990)

Die Durchschnittstemperatur des Sommerhalbjahres von Ankara liegt mit 18,4°C um 2,2°C und die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres mit 5,1°C um 1,6°C über jener von Großenzersdorf.

Die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres von Niigata liegt mit 1872 Stunden um 560 Stunden über jener von Großenzersdorf.

Tab. 16: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys c. rivulata* (Quelle: ZAMG – Klimanormalwerte 1961-1990, ZAMG-Weltklimadaten, Iverson 1992, Müller 1996)

Ort	Ø Niederschlag des Sommerhalbjahres
Großenzersdorf	336 mm
Verbreitungsgebiet <i>Mauremys c. rivulata</i>	21 mm - 604 mm

Die Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt im Schwankungsbereich der Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet von *Mauremys c. rivulata*.

4.1.2 Zusammenfassung der Ergebnisse des Vergleiches bioklimatischer Faktoren

Im Folgenden werden das Überlebens- und Reproduktionspotential der betrachteten Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs anhand der Betrachtung bioklimatischer Faktoren zusammenfassend bewertet.

Tab. 17: Bewertung der Arten und Klimate hinsichtlich des Überlebens- und Reproduktionspotentials

- A = kontinentales Borealklima
 B = sommerwarmes, sommerfeuchtes Klima
 C = sommerwarmes, ständig feuchtes Klima
 D = winterkaltes, sommerdürres Steppenklimate

*Anzahl der bioklimatischen Faktoren, welche in Großenzersdorf **günstiger** sind als am nördlichen Verbreitungsrand der angegebenen Arten und deren Klimate

Anzahl der Faktoren	Potentiale	Arten und Klimate	
kein Faktor	Überlebenspot.	<i>Chrysemys p. dorsalis</i> (B)	<i>Pseudemys c. floridana</i> (C)
		<i>Mauremys japonica</i> (C)	<i>Pseudemys rubriventris</i> (C)
		<i>Mauremys rivulata</i> (D)	<i>Trachemys s. scripta</i> (C)
		<i>Pseudemys c. concina</i> (B)	<i>Trachemys s. troostii</i> (C)
	Reproduktionspot.	<i>Chrysemys p. dorsalis</i> (B)	<i>Pseudemys c. floridana</i> (C)
		<i>Mauremys japonica</i> (C)	<i>Pseudemys rubriventris</i> (C)
		<i>Mauremys reevesii</i> (B)	<i>Trachemys s. scripta</i> (C)
		<i>Pseudemys c. concinna</i> (B)	<i>Trachemys s. troostii</i> (C)
ein Faktor	Überlebenspot.	<i>Mauremys reevesii</i> (B)	<i>Trachemys s. elegans</i> (B)
	Reproduktionspot.	<i>Mauremys c. caspica</i> (B)	<i>Trachemys s. elegans</i> (B)
		<i>Mauremys c. rivulata</i> (D)	
zwei Faktoren	Überlebenspot.	<i>Chelydra serpentina</i> (A)	<i>Mauremys c. caspica</i> (B)
		<i>Chrysemys p. bellii</i> (A)	
	Reproduktionspot.	<i>Chelydra serpentina</i> (A)	<i>Chrysemys p. bellii</i> (A)
		<i>Chrysemys p. picta</i> (A)	<i>Chrysemys p. marginata</i> (A)
alle Faktoren	Überlebenspot.	<i>Chrysemys p. picta</i> (A)	<i>Chrysemys p. marginata</i> (A)
	Reproduktionspot.	---	

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Arten *Chrysemys p. picta* und *Chrysemys p. marginata* das größte Überlebenspotential der betrachteten Arten haben sollten, da hinsichtlich aller zur Einschätzung des Überlebenspotentials herangezogenen bioklimatischen Faktoren in Großenzersdorf günstigere Bedingungen herrschen als an deren nördlicher Verbreitungsgrenze.

Etwas geringer ist das Überlebenspotential der Arten *Chelydra serpentina*, *Chrysemys p. bellii* und *Mauremys c. caspica* einzuschätzen, da bei diesen nur hinsichtlich zweier Faktoren in Großenzersdorf günstigere Bedingungen als an deren nördlichem Verbreitungsrand herrschen.

Bei den genannten Arten der Gattungen *Chelydra* sp. und *Chrysemys* sp. handelt es sich auch um jene Arten, deren Reproduktionspotential anhand der hier vorliegenden Ergebnisse am höchsten einzuschätzen ist. Bei *Chelydra serpentina* und *Chrysemys p. bellii* ist lediglich die Sonnenscheindauer am nördlichen Verbreitungsrand günstiger als in Großenzersdorf und bei *Chrysemys p. picta* und *Chrysemys p. marginata* liegt der Schwankungsbereich der durchschnittlichen Niederschläge des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet außerhalb der Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf.

Das Reproduktionspotential von *Mauremys caspica caspica* ist als geringer einzuschätzen, da hier der Schwankungsbereich der durchschnittlichen Niederschläge des Sommerhalbjahres im Verbreitungsgebiet außerhalb der durchschnittlichen Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf liegt und die Sonnenscheindauer am nördlichen Verbreitungsrand höher ist als in Großenzersdorf.

Das Reproduktionspotential von *Mauremys c. rivulata* und *Trachemys s. elegans* sollte jenem von *Mauremys caspica caspica* entsprechen. Am nördlichen Verbreitungsrand dieser beiden Arten sind die Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahres und die Sonnenscheindauer des Sommerhalbjahres am nördlichen Verbreitungsrand bzw. im klimatisch ungünstigsten Areal der Verbreitung günstiger als in Großenzersdorf. Das Überlebenspotential von *Mauremys c. rivulata* ist als gering einzuschätzen, da hinsichtlich aller betrachteten bioklimatischen Faktoren im klimatisch ungünstigsten Areal der Verbreitung günstigere Bedingungen herrschen als in Großenzersdorf.

Das Überlebenspotential von *Trachemys s. elegans* ist als geringer einzuschätzen als das der bereits besprochenen Arten, da die Klimaverhältnisse in Großenzersdorf nur hinsichtlich eines bioklimatischen Faktors günstiger sind als am nördlichen

Verbreitungsrand. Es handelt sich hier um die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres.

Ein ähnliches Überlebenspotential wie *Trachemys s. elegans* sollte *Mauremys reevesii* aufweisen, da auch bei dieser Art lediglich die Durchschnittstemperatur des Winterhalbjahres in Großenzersdorf günstiger ist als am nördlichen Verbreitungsrand. Das Reproduktionspotential dieser Art ist als gering einzuschätzen, da hinsichtlich aller betrachteten bioklimatischen Faktoren an der nördlichen Verbreitungsgrenze günstigere Bedingungen herrschen als in Großenzersdorf.

Bei folgenden Arten herrschen hinsichtlich aller zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials betrachteten bioklimatischen Faktoren an deren nördlichen Verbreitungsgrenzen günstigere Bedingungen als in Großenzersdorf:

- *Chrysemys p. dorsalis*
- *Mauremys japonica*
- *Pseudemys c. concinna*
- *Pseudemys c. floridana*
- *Pseudemys rubriventris*
- *Trachemys s. scripta*
- *Trachemys s. troostii*

Bei diesen Arten sind anhand der Ergebnisse des Vergleiches bioklimatischer Faktoren sowohl das Überlebens- als auch das Reproduktionspotential als gering einzuschätzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Überlebens- und Reproduktionspotential jener Arten, deren nördliche Verbreitungsgrenzen in der kaltgemäßigten borealen Zone mit kontinentalem Borealklima liegen, unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs als sehr hoch einzuschätzen ist. Es handelt sich um die Arten *Chelydra serpentina*, *Chrysemys p. picta*, *Chrysemys p. bellii* und *Chrysemys p. marginata*. Eine Ausnahme ist *Mauremys c. caspica*, bei welcher im klimatisch ungünstigsten Areal der Verbreitung sommerwarmes, sommerfeuchtes Klima herrscht und deren Überlebenspotential ähnlich hoch einzuschätzen ist als jenes der genannten Arten der kaltgemäßigten borealen Zone.

4.2 Befragung

Die Ergebnisse der Befragung sollen dazu dienen, mit Hilfe der Erfahrung von Schildkrötenhaltern Erkenntnisse über das Überlebens- und Reproduktionspotential von Wasserschildkrötenarten unter Freilandbedingungen in Mitteleuropa zu gewinnen. Aus diesen Erkenntnissen werden die Potentiale unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs abgeleitet.

Weiters können die Ergebnisse mit jenen der weiters angewendeten Methoden verglichen werden, um somit eine genauere Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials der verglichenen Arten treffen zu können.

Der Fragebogen war online auszufüllen und es besteht keine Kenntnis darüber, wie oft der Fragebogen aufgerufen wurde. Lediglich die Zahl der vollständig ausgefüllten Fragebögen ist bekannt.

Insgesamt wurden 48 Fragebögen vollständig ausgefüllt, aus deren Angaben auf das Überlebens- und Reproduktionspotential unter den Klimabedingungen der angegebenen Haltungsorte geschlossen werden kann.

Schildkrötenhalter, welche angaben, bei der Freilandhaltung technische Hilfsmittel verwendet zu haben, aufgrund welcher nicht auf das Überlebens- und Reproduktionspotential unter Freilandbedingungen geschlossen werden kann, wurden nicht weiter ausgewertet. Es handelte sich hier beispielsweise um Teichheizungen oder Glasüberdachungen, welche unnatürliche Bedingungen schaffen.

Jeder Fragebogen entspricht einer Freilandanlage. Hat ein Halter mehrere Freilandanlagen, so war für jede Anlage ein eigener Fragebogen auszufüllen.

Wurden in einer Freilandanlage mehrere Arten gemeinsam gehalten, so konnte dies vom Halter angegeben werden.

Zur Ermittlung der klimatischen Verhältnisse an den angegebenen Haltungsorten wurden Klimadaten von jenen Wetterstationen herangezogen, welche den angegebenen Orten am nächsten liegen. Insgesamt wurden zur Ermittlung der klimatischen Bedingungen an den Haltungsorten Daten aus 33 Wetterstationen herangezogen.

Tabelle 18: Anzahl der Freilandanlagen in den Ländern und Bundesländern/Kantonen/Provinzen

Österreich/Bundesl.	Deutschland/Bundesl.	Schweiz/Kantone	Niederlande/Provinz
6 x Oberösterreich	8 x Bayern	5 x Aargau	1 x Südholland
4 x Steiermark	3 x Nordrhein-Westfalen	3 x Zürich	
1 x Burgenland	3 x Baden-Württemberg	3 x Luzern	
1 x Niederösterreich	2 x Niedersachsen	2 x Bern	
1 x Kärnten	1 x Hessen	1 x Tessin	
	1 x Sachsen-Anhalt	1 x Schwyz	
	1 x Mecklenburg-Vorp.		

Von den Freilandanlagen, zu welchen Angaben gemacht wurden, befinden sich 13 in Österreich, 19 in Deutschland, 15 in der Schweiz und eine in den Niederlanden.

Tabelle 19: Gehaltene Wasserschildkrötenarten und Anzahl der Freilandanlagen (n) zur Haltung der angegebenen Arten

Art/Anzahl der Freilandanlagen	
<i>Trachemys s. elegans</i> (n=25)	<i>Chrysemys p. picta</i> (n=2)
<i>Emys orbicularis ssp.</i> (n=20)	<i>Mauremys reevesii</i> (n=2)
<i>Chrysemys p. bellii</i> (n=8)	<i>Chrysemys p. marginata</i> (n=1)
<i>Chelydra serpentina</i> (n=7)	<i>Emydoidea blandingii</i> (n=1)
<i>Mauremys c. rivulata</i> (n=6)	<i>Emys o. hellenica</i> (n=1)
<i>Trachemys s. scripta</i> (n=5)	<i>Graptemys p. pseudogeogr.</i> (n=1)
<i>Emys o. orbicularis</i> (n=3)	<i>Graptemys p. kohnii</i> (n=1)
<i>Clemmys guttata</i> (n=3)	<i>Mauremys c. caspica</i> (n=1)
<i>Clemmys insculpta</i> (n=3)	<i>Mauremys japonica</i> (n=1)
<i>Sternothertus odoratus</i> (n=3)	<i>Pseudemys concinna ssp.</i> (n=1)
<i>Trachemys s. troostii</i> (n=2)	

Insgesamt wurden Angaben zu 21 Wasserschildkrötenarten gemacht. Diese wurden jeweils in einer bis 25 Freilandanlagen gehalten.

Überlebenspotential

Tab. 20: Dauer der Freilandhaltung an Haltungsorten, an welchen hinsichtlich der betrachteten bioklimatischen Faktoren ungünstigere Bedingungen vorherrschen als in Großenzersdorf

Dauer der Freilandhaltung	gehaltene Arten
ein Jahr	<i>Emys o. hellenica</i>
zwei Jahre	<i>Mauremys c. caspica</i>
drei Jahre	<i>Chrysemys p. picta</i> <i>Emydoidea blandingii</i>
vier Jahre	---
mind. 5 Jahre	<i>Chelydra serpentina</i> <i>Mauremys c. rivulata</i> <i>Chrysemys p. bellii</i> <i>Mauremys japonica</i> <i>Chrysemys p. marginata</i> <i>Mauremys reevesii</i> <i>Clemmys guttata</i> <i>Trachemys s. scripta</i> <i>Clemmys insculpta</i> <i>Trachemys s. elegans</i> <i>Emys o. orbicularis</i> <i>Trachemys s. troostii</i> <i>Emys orbicularis ssp.</i> <i>Sternotherus odoratus</i> <i>Graptemys p. pseudogeogr.</i>

15 der 21 Wasserschildkrötenarten, welche von den an der Befragung teilnehmenden Schildkrötenhaltern ganzjährig im Freiland gehaltenen wurden, sind mindestens fünf Jahre unter ungünstigeren Klimabedingungen ganzjährig im Freiland gehalten worden, als sie in Großenzersdorf herrschen. Bei diesen Arten ist daher davon auszugehen, dass sie unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs mindestens über diesen Zeitraum überlebensfähig sind. Es handelt sich um folgende Arten:

- *Chelydra serpentina*
- *Chrysemys p. bellii*
- *Chrysemys p. marginata*
- *Clemmys guttata*
- *Clemmys insculpta*
- *Emys o. orbicularis*
- *Emys orbicularis ssp.*
- *Sternotherus odoratus*
- *Graptemys p. pseudogeographica*
- *Mauremys c. rivulata*
- *Mauremys japonica*
- *Mauremys reevesii*
- *Trachemys s. scripta*
- *Trachemys s. elegans*
- *Trachemys s. troostii*

Vier weitere Arten wurden ein Jahr (*Emys orbicularis hellenica*), zwei Jahre (*Mauremys c. caspica*) und drei Jahre (*Chrysemys p. picta*, *Emydoidea blandingii*) unter ungünstigeren Bedingungen als in Großenzersdorf ganzjährig im Freiland gehalten. Auch bei diesen Arten ist davon auszugehen, dass sie unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs über den von den Haltern angegebenen Haltungszeitraum überlebensfähig sind.

Lediglich zwei Arten (*Graptemys pseudogeographica kohnii* und *Pseudemys concinna* ssp.) wurden ausschließlich an Orten gehalten, an welchen hinsichtlich eines der betrachteten Faktoren günstigere Bedingungen herrschen als in Großenzersdorf. Bei diesen Arten kann anhand dieser Ergebnisse nicht eingeschätzt werden, ob oder wie lange sie unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs überlebensfähig sind.

Reproduktionspotential

Tabelle 21: Gehaltene Wasserschildkrötenarten (nur adulte Tiere beider Geschlechter), Anzahl der Freilandanlagen und weitere Angaben zu Aspekten der Reproduktion

gehaltene Arten	Freiland- anlagen	Eiablagen	erfolgreiche künstl. Inkubation	Naturbrut
<i>Trachemys s. elegans</i>	20	15	6	2
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	12	12	11	5
<i>Chrysemys p. bellii</i>	6	6	4	---
<i>Chelydra serpentina</i>	4	4	3	3
<i>Emys o. orbicularis</i>	3	2	2	---
<i>Mauremys rivulata</i>	4	4	3	---
<i>Chrysemys p. picta</i>	1	1	1	---
<i>Trachemys s. troostii</i>	2	---	---	---
<i>Chrysemys p. marginata</i>	1	1	1	---
<i>Clemmys guttata</i>	1	1	1	---
<i>Clemmys insculpta</i>	1	1	1	---
<i>Graptemys p. pseudogeogr.</i>	1	---	---	---
<i>Mauremys c. caspica</i>	1	1	---	---
<i>Mauremys japonica</i>	1	1	1	1
<i>Mauremys reevesii</i>	1	1	1	---
<i>Pseudemys concinna</i> ssp.	1	---	---	---
<i>Trachemys s. scripta</i>	1	1	1	---

Insgesamt wurden von 17 Wasserschildkrötenarten geschlechtsreife Tiere beider Geschlechter ganzjährig im Freiland gehalten. Bei 14 dieser Arten konnten während der Freilandhaltung Eiablagen beobachtet werden, wobei bei 13 Arten Gelege künstlich und bei vier Arten Gelege unter Freilandbedingungen gezeitigt werden konnten.

Bei allen 13 Arten, bei welchen eine erfolgreiche künstliche Inkubation von Gelegen gelang, erfolgte dies, hinsichtlich der betrachteten bioklimatischen Faktoren, unter ungünstigeren Bedingungen als in Großenzersdorf. Es ist daher davon auszugehen, dass diese in der Lage sein sollten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs befruchtete Gelege zu produzieren.

Die Reproduktion unter Freilandbedingungen (Naturbrut) erfolgt bei den Arten *Chelydra serpentina*, *Emys orbicularis* ssp., *Mauremys japonica* und *Trachemys scripta elegans*.

Tab. 22: Vergleich der zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogenen Faktoren an den Haltungsorten mit Naturbruten im Verhältnis zu Großenzersdorf

✓ = Faktoren sind in Großenzersdorf **günstiger** als an den angegebenen Haltungsorten der jeweiligen Art

✘ = Faktoren sind in Großenzersdorf **ungünstiger** als an den angegebenen Haltungsorten der jeweiligen Art

Art	Ø Temperatur Sommer	Ø Sonnenst. Sommer	Jahre mit Naturbruten
<i>Chelydra serpentina</i>			
Ort 1	✓	✓	2006
Ort 2	✓	✓	2007, 2009
Ort 3	✓	✓	2005, 2008
<i>Emys orbicularis ssp.</i>			
Ort 1	✓	✓	2005, 2006, 2007
Ort 2	✓	✓	2005
Ort 3	✓	✓	2007
Ort 4	✓	✓	2005, 2007, 2008
Ort 5	✓	✓	2006
<i>Mauremys japonica</i>			
Ort 1	✓	✓	2005 - 2008
<i>Trachemys s. elegans</i>			
Ort 1	✓	✓	2005
Ort 2	✘	✓	2005

Bei *Chelydra serpentina* konnten von den vier Freilandanlagen, in welchen geschlechtsreife Tiere beider Geschlechter gehalten wurden, in drei Naturbruten beobachten werden. In zwei Freilandanlagen kam es im Untersuchungszeitraum von fünf Jahren (2005 - 2009) in zwei Jahren und in einer Freilandanlage in einem Jahr zu Naturbruten. Die großklimatischen Verhältnisse am Ort der Freilandhaltung sind an allen drei Haltungsorten hinsichtlich der zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogenen bioklimatischen Faktoren ungünstiger als in Großenzersdorf.

Die Freilandanlagen in Ort 1 und Ort 2 befinden sich direkt am Haus und somit in einer mikroklimatisch begünstigten Lage, was sich zugunsten einer erfolgreichen Freilandinkubation ausgewirkt haben könnte.

Bei *Emys orbicularis* ssp. konnten in fünf Freilandanlagen Naturbruten beobachtet werden. In zwei Freilandanlagen kam es während des Untersuchungszeitraumes in jeweils drei Jahren und in drei Freilandanlagen in jeweils einem Jahr zu Naturbruten. Die großklimatischen Verhältnisse am Ort der Freilandhaltung sind in allen fünf Freilandanlagen hinsichtlich der betrachteten bioklimatischen Faktoren ungünstiger als in Großenzersdorf.

Die Freilandanlagen in Ort 1 und Ort 4 befinden sich direkt am Haus und somit in einer mikroklimatisch begünstigten Lage, was sich zugunsten einer erfolgreichen Naturbrut ausgewirkt haben könnte.

Bei *Mauremys japonica* konnten in einer Freilandanlage Naturbruten beobachtet werden, wobei es hier während des Untersuchungszeitraumes in vier Jahren zu Naturbruten kam. Die großklimatischen Verhältnisse am Ort der Freilandhaltung sind hinsichtlich der betrachteten Faktoren ungünstiger als in Großenzersdorf.

Die Freilandanlage befindet sich jedoch direkt an einem Haus, was die erfolgreichen Naturbruten begünstigt haben könnte.

Bei *Trachemys scripta elegans* konnten in zwei Freilandanlagen Naturbruten beobachtet werden, wobei es während des Untersuchungszeitraumes jeweils in einem Jahr zu Naturbruten kam. An einem Ort der Freilandhaltung sind die großklimatischen Bedingungen hinsichtlich der betrachteten Faktoren ungünstiger als in Großenzersdorf. Am Ort der zweiten Freilandhaltung sind die Bedingungen hinsichtlich der Durchschnittstemperaturen des Sommerhalbjahrs günstiger als in Großenzersdorf.

Die Freilandanlage in Ort 1 befindet sich direkt an einem Haus. Durch die mikroklimatisch begünstigte Lage könnten die Naturbruten künstlich beeinflusst worden sein.

Bei keiner Freilandanlage wurden technische Hilfsmittel angewendet, welche die Bedingungen für eine erfolgreiche Reproduktion unter Freilandbedingungen künstlich verbessert haben.

4.2.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern

Im Folgenden werden das Überlebens- und das Reproduktionspotential der betrachteten Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs anhand der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern zusammenfassend bewertet.

Jene Arten, welche mindestens über den gesamten Untersuchungszeitraum von fünf Jahren unter ungünstigeren Klimabedingungen wie in Großenzersdorf ganzjährig im Freiland gehalten wurden, sollten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs eine Überlebensdauer von mehreren Jahren haben. Es handelt sich hier um folgende Arten:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - <i>Chelydra serpentina</i> | - <i>Graptemys p. pseudogeographica</i> |
| - <i>Chrysemys p. bellii</i> | - <i>Mauremys c. rivulata</i> |
| - <i>Chrysemys p. marginata</i> | - <i>Mauremys japonica</i> |
| - <i>Clemmys guttata</i> | - <i>Mauremys reevesii</i> |
| - <i>Clemmys insculpta</i> | - <i>Trachemys s. scripta</i> |
| - <i>Emys o. orbicularis</i> | - <i>Trachemys s. elegans</i> |
| - <i>Emys orbicularis</i> ssp. | - <i>Trachemys s. troostii</i> |
| - <i>Sternotherus odoratus</i> | |

Von den von Schildkrötenhaltern ganzjährig im Freiland gehaltenen Arten ist anhand der Ergebnisse der Befragung lediglich bei *Chelydra serpentina* und *Emys orbicularis* ssp. von einem sehr großen Reproduktionspotential unter den Klimaverhältnissen wärmebegünstigter Regionen Österreichs auszugehen, da nur bei diesen Arten in Freilandanlagen Naturbruten beobachtet werden konnten, welche sich in keiner mikroklimatisch begünstigten Lage befanden und an deren Haltungsorten ungünstigere großklimatische Bedingungen herrschen als im Vergleichsort Großenzersdorf.

Das Reproduktionspotential der anderen Arten, bei welchen Naturbruten beobachtet werden konnten, ist als geringer einzuschätzen, da diese unter großklimatisch günstigeren Bedingungen erfolgten und/oder sich die Freilandanlagen in mikroklimatisch begünstigten Lagen befanden.

Chelydra serpentina und *Emys orbicularis* ssp. sollten neben dem großen Reproduktionspotential auch in der Lage sein, jahrelang unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu überleben.

4.3 Literaturlauswertung

In diesem Kapitel sollen die Erkenntnisse bezüglich des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten anhand von Literaturangaben dargestellt werden.

Falls Angaben zum Überlebens- und/oder Reproduktionspotential gemacht wurden, wurden diese nur dann als relevant betrachtet, wenn sie durch konkrete Nachweise belegt und/oder diese methodisch nachvollziehbar erläutert wurden.

Tabelle 23: Ergebnisse der Literaturlauswertung

- ✓ direkte Nachweise und/oder methodisch nachvollziehbare Einschätzung des Überlebens- oder Reproduktionspotential der angegebenen Gattung/Art unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs
- ✗ keine direkten Nachweise und/oder methodisch nachvollziehbare Einschätzung des Überlebens- und/oder Reproduktionspotentials unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreich
- k. A. es wurden keine Angaben zum Überlebens- oder Reproduktionspotential gemacht

Autor/innen	Behandelte Arten/Gattungen	Angaben zum Überlebenspotential	Angaben zum Reproduktionspotential
Sochurek (1978)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✗	✗
Lutschinger (1989)	<i>Trachemys s. elegans</i>	k. A.	k. A.
Cabela (1990)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✗	✗
Pranzl (1990)	<i>Trachemys s. elegans</i>	k. A.	k. A.
Sehnal & Tiedemann (1990)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✗	k. A.
Cabela et al. (1992)	<i>Trachemys s. elegans</i> <i>Mauremys caspica</i>	k. A.	k. A.
Marolt (1996)	<i>Chrysemys p. picta</i>	✓	✓
Mildner & Zwander (1998)	<i>Chrysemys picta ssp.</i>	✗	✗
Manzano (2000)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✗	✗
Bringsoe (2001)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✗	✗

Gutleb & Happ (2002)	<i>Trachemys s. elegans</i> <i>Mauremys caspica</i>	✘	✘
Schuster & Rabitsch (2002)	<i>Chelydra</i> sp. <i>Chinemys</i> sp. <i>Chrysemys</i> sp. <i>Emys</i> sp. <i>Mauremys</i> sp. <i>Trachemys</i> sp.	✘	✘
Gemel et al. (2005)	<i>Trachemys s. elegans</i>	k. A.	✓
Kaltenegger (2005)	<i>Trachemys s. elegans</i>	✓	✘
Kleewein (2007)	<i>Trachemys s. scripta</i> <i>Trachemys s. elegans</i>	✘	✘
Kleewein & Wöss (2009)	<i>Chelydra</i> sp. <i>Graptemys</i> sp. <i>Pseudemys</i> sp. <i>Trachemys</i> sp.	k. A.	✓

Überlebenspotential

Nachvollziehbare, erläuterte Erkenntnisse zum Überlebenspotential allochthoner Wasserschildkröten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs finden sich in Kaltenegger (2005) und Marolt (1995).

Da Kaltenegger (2005) *Trachemys s. elegans* im zeitigen Frühjahr beobachten konnte, ist davon auszugehen, dass diese erfolgreich im Gewässer überwintern konnten.

Marolt (1995) beschreibt die jahrelange, erfolgreiche Freilandhaltung eines adulten Pärchens von *Chrysemys picta picta* in einem Gartenteich in Leibnitz.

Reproduktionspotential

Sieben Publikationen nennen erfolgreiche Naturbruten allochthoner Wasserschildkröten in Österreich. Es handelt sich um Mildner & Zwander (1998), Bringsoe (2001), Gutleb & Happ (2002), Schuster & Rabitsch (2002), Gemel et al. (2005), Kleewein (2007) und Kleewein & Wöss (2009).

Mildner & Zwander (1998) nennen eine erfolgreiche Reproduktion von *Pseudemys pictus* (heute *Chrysemys picta*) und Gutleb & Happ (2002) von *Trachemys scripta elegans* im Bereich des Warmbaches in Villach.

Der Warmbach in Villach sammelt die Abflüsse der Thermalquellen des Thermalbades Villach und weist das ganze Jahr über Temperaturen zwischen 24°C und 29°C auf (Honsig-Erlenburg 2001), weshalb hier keine Aussagen über das Reproduktionspotential der genannten Arten unter natürlichen Bedingungen gemacht werden können.

Bringsoe (2001) nennt die erfolgreiche Reproduktion *Chrysemys picta* und *Trachemys scripta elegans* unter Freilandbedingungen, wobei hier Anonymus (1995a) zitiert wird. In Anonymus (1995a) finden sich jedoch keine Hinweise auf derartige Naturbruten, weshalb auch hier keine weiteren Erkenntnisse bezüglich des Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkröten gewonnen werden können.

Schuster & Rabitsch (2002) geben Naturbruten von *Chrysemys picta* an, wobei diese Angaben auf den bereits besprochenen Angaben von Mildner & Zwander (1998) sowie Bringsoe (2001) beruhen.

Kleewein (2007) nennt erfolgreiche Freilandreproduktionen von *Trachemys scripta elegans*. Hier werden diesbezüglich Bringsoe (2001) und Gutleb & Happ (2002) zitiert, deren Angaben bereits erläutert wurden.

Kleewein & Wöss (2009) nennen ebenfalls Naturbruten von *Trachemys scripta elegans*, wobei diese Angaben wiederum auf Gutleb & Happ (2002) und Gemel et al. (2005) beruhen. Die Angaben von Gutleb & Happ (2002) beinhalten, wie bereits erläutert, keine Hinweise, welche auf das Reproduktionspotential unter natürlichen Freilandbedingungen in Österreich schließen lassen.

Marolt (1996) und Gemel et al. (2005) konnten Reproduktionen allochthoner Wasserschildkröten unter natürlichen Freilandbedingungen in Österreich nachweisen.

Marolt (1996) beschreibt die Naturbrut von *Chrysemys picta picta* in einem Gartenteich in Leibnitz/Steiermark. Hier ist ein Jungtier nach erfolgreicher Inkubation und der Überwinterung in der Nistgrube im März des darauf folgenden Jahres geschlüpft.

In Gemel et al. (2005) wurde der Nachweis für die Reproduktionsfähigkeit von *Trachemys scripta elegans* unter Freilandbedingungen in Österreich erbracht. Hier erfolgte der Schlupf eines einzelnen Jungtieres im Frühling 1995 ebenfalls in einem Gartenteich im Ortsgebiet von Leibnitz/Steiermark. Das Jungtier hat die Nistgrube Ende Mai nach erfolgreicher Überwinterung im Freiland verlassen.

Bei den übrigen Publikationen wurden entweder keine Angaben zum Reproduktionspotential gemacht oder diese beruhen nicht auf direkten Nachweisen bzw. sind methodisch nicht nachvollziehbar.

4.3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Literaturlauswertung

Im Folgenden werden das Überlebens- und das Reproduktionspotential der betrachteten Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs anhand der Ergebnisse des Literaturvergleiches zusammenfassend bewertet.

Das Überlebens- als auch das Reproduktionspotential unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs ist für die Arten *Chrysemys p. picta* und *Trachemys s. elegans* nachgewiesen.

Marolt (1995) und Gemel et al. (2005) haben bei diesen beiden Arten den Nachweis für die Reproduktionsfähigkeit erbracht.

Aufgrund der Angaben von Kaltenegger (2005) ist davon auszugehen, dass *Trachemys scripta elegans* in der Lage ist, zumindest einen Winter unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu überleben.

Die jahrelange Überlebensfähigkeit von *Chrysemys picta picta* unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs wurde von Marolt (1995) beschrieben.

4.4 Freilanduntersuchungen

Als Untersuchungsgebiet wurde der Großenzersdorfer Arm ausgewählt, da er sich an der Grenze zum Stadtgebiet der Gemeinde Wien und in unmittelbarer Nähe zu Siedlungsräumen der Stadtgemeinde Groß - Enzersdorf befindet. Durch die Nähe zu Siedlungsräumen wurde ein relativ großes Spektrum an allochthonen Arten und eine hohe Individuendichte erwartet, da allochthone Wasserschildkröten vermehrt an der Peripherie von Städten ausgesetzt werden (Kordges 1990, Bringsoe 2001, Schuster & Rabitsch 2002, Philippen 2004, Kleewein 2007).

Es wurden zwei Abschnitte des Großenzersdorfer Armes ausgesucht, welche eigenen Beobachtungen nach weniger stark von Besuchern frequentiert werden als andere Teile des Altarmes weiter westlich und südlich davon. Eine starke Besucherfrequenz stellt für Wasserschildkröten eine Störung dar, welche in einer Flucht resultiert, was wiederum Beobachtungen erschwert.

Generell handelt es sich beim Großenzersdorfer Arm um einen Altarm der Donau, welcher nicht in direkter Verbindung mit dem Hauptstrom steht. Der Altarm selbst besteht aus mehreren voneinander abgetrennten Gewässern.

Die beiden auf Wasserschildkröten untersuchten Abschnitte haben eine Länge von 450 m und 400 m. Die Breite schwankt zwischen ca. 10 m und 25 m. Beide Abschnitte werden entlang der Ufer von Bäumen gesäumt, von welchen sie teilweise beschattet werden. Entlang der gesamten Strecke befinden sich von Bibern gefällte Bäume, welche vom Ufer ins Wasser ragen.



Abb. 14: Teilbereich von Abschnitt I



Abb. 15: Teilbereich von Abschnitt II

Insgesamt konnten in den untersuchten Abschnitten 67 Wasserschildkröten beobachtet werden, wobei 30 davon in Abschnitt I und 37 in Abschnitt II gesichtet wurden. Bei 94 % der Beobachtungen konnten sich die Tiere zum Zeitpunkt der Sichtung zum Zeitpunkt der Sichtung. Bei den restlichen 6 % handelt es sich um im Wasser schwimmende Tiere der Art *Trachemys scripta elegans*. Davon konnten drei Exemplare in Abschnitt I nahe dem Ufer bei der Balz beobachtet werden. Hier verfolgten zwei Männchen ein Weibchen. Ein weiteres Tier konnte ebenfalls in Abschnitt I nahe dem Ufer im Wasser schwimmend beobachtet werden.

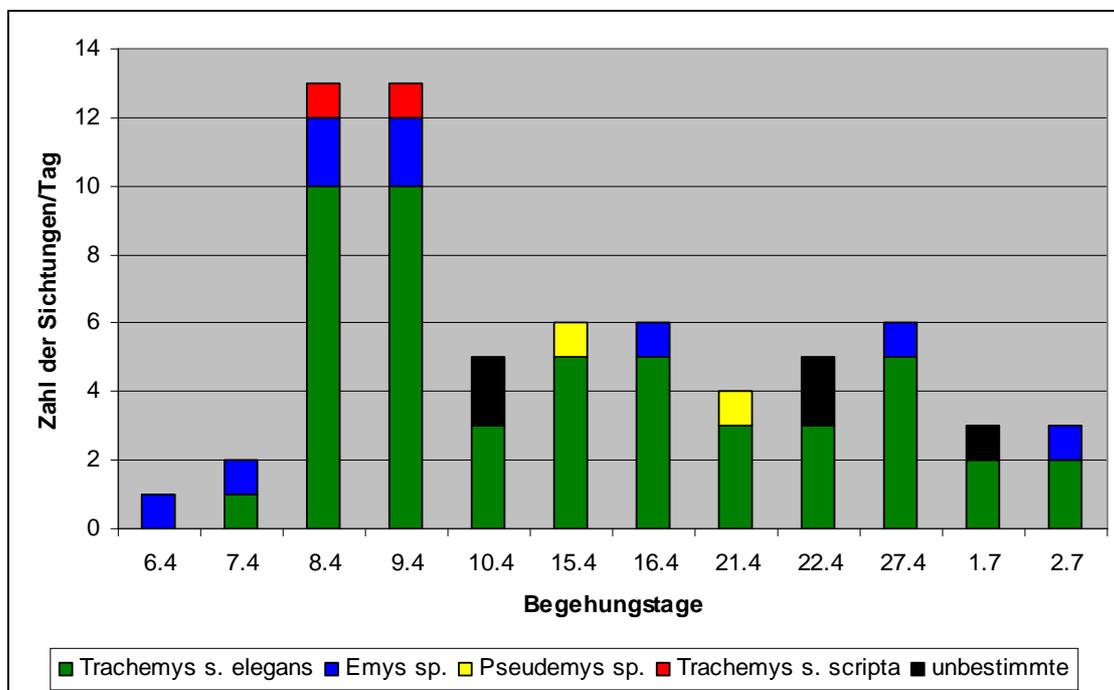


Abb. 16: Anzahl der gesichteten Schildkröten pro Begehung

Die Anzahl der gesichteten Individuen pro Begehung schwankte zwischen einem Tier und 13 Tieren. Mehrfachzählungen einzelner Individuen während einer Begehung sind auszuschließen.

Die höchste Anzahl gesichteter *Trachemys scripta elegans* pro Begehung betrug zehn Individuen. Es wurden maximal zwei *Emys orbicularis* ssp., jeweils eine *Trachemys scripta scripta* und eine *Pseudemys* ssp. sowie maximal zwei unbestimmte Tiere pro Begehung gesichtet.

Somit befinden sich mindestens zehn *Trachemys scripta elegans*, zwei *Emys orbicularis* ssp., eine *Trachemys scripta scripta* und eine *Pseudemys* ssp. im Untersuchungsgebiet.

Pseudemys ssp. konnte nicht bis auf Artniveau bestimmt werden, da die Arten der Gattung *Pseudemys* teilweise sehr ähnliche Zeichnungen an Kopf und Gliedmaßen aufweisen. Zur genauen Bestimmung hätte das Tier aus nächster Nähe untersucht werden müssen, was nicht möglich war.

Auch die gesichteten *Emys orbicularis* ssp. konnten nicht auf Unterartniveau bestimmt werden.

Die unbestimmten Exemplare waren ungünstig zum Beobachter positioniert, was eine Bestimmung anhand art- oder gattungseigener Merkmale verhinderte.

Es handelte sich bei allen Tieren um adulte Exemplare. Die durchschnittliche Carapaxlänge (Stockmaß) von *Trachemys scripta elegans* wird auf etwa 20 cm geschätzt, wobei einige Exemplare etwas größer waren.

Die beobachteten *Trachemys scripta scripta* und *Pseudemys* sp. hatten ebenfalls Carapaxlängen von ungefähr 20 cm und die gesichteten *Emys orbicularis* ssp. wiesen rund 15 cm auf.



Abb. 17: *Trachemys scripta scripta* (links) und *Trachemys scripta elegans* (rechts) beim Sonnenbad im Untersuchungsgebiet



Abb. 18: *Trachemys scripta elegans* (1, 2, 4, 6) und *Emys orbicularis* ssp. (3, 5) im Untersuchungsgebiet

4.4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Freilanduntersuchungen

Im Folgenden werden das Überlebens- und das Reproduktionspotential der betrachteten Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs anhand der Ergebnisse der Freilanduntersuchungen zusammenfassend bewertet.

Bei den Freilanduntersuchungen konnten insgesamt 67 Wasserschildkröten beobachtet werden. Bei ~73 % der gesichteten Tiere handelte es sich um *Trachemys scripta elegans*. Die restlichen ~27 % beschränkten sich auf *Emys orbicularis* ssp., (~14 %), unbestimmte Exemplare (~7 %), *Trachemys scripta scripta* (~3 %) und *Pseudemys* sp., (~3 %).

Da die Untersuchungen im zeitigen Frühjahr stattfanden, ist davon auszugehen, dass alle gesichteten Tiere im untersuchten Gewässer erfolgreich überwintert haben. Die gesichteten Arten sollten somit in der Lage sein, einen Winter unter den in Großenzersdorf herrschenden Klimabedingungen zu überleben.

Bei allen gesichteten Tieren handelte es sich um adulte Exemplare. Da keine juvenilen oder subadulten Tiere gesichtet wurden, konnte keine Hinweise auf Reproduktionen im Untersuchungsgebiet gefunden werden.

5 Zusammenfassung

Nach der Auswertung der Ergebnisse der angewendeten Methoden Vergleich bioklimatischer Faktoren, Befragung von Schildkrötenhaltern, Literaturlauswertung und Freilanduntersuchungen werden die Ergebnisse zusammengefasst.

Tab. 24: Zusammenfassung der Ergebnisse der Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkrötenarten anhand der verwendeten Methoden

* Anzahl der Methoden anhand deren Ergebnisse von einem Überlebens- bzw. Reproduktionspotential ausgegangen werden kann

Anzahl der Methoden*	Arten mit jahrelangem Überlebenspotential	Arten mit Reproduktionspotential	
eine Methode	<i>Clemmys guttata</i> <i>Clemmys insculpta</i> <i>Emys o. orbicularis</i> <i>Emys orbicularis</i> ssp. <i>Graptemys p. pseudogeogr.</i> <i>Mauremys c. caspica</i>	<i>Mauremys c. rivulata</i> <i>Mauremys japonica</i> <i>Mauremys reevesii</i> <i>Trachemys s. scripta</i> <i>Trachemys s. elegans</i> <i>Trachemys s. troostii</i>	<i>Chelydra serpentina</i> <i>Chrysemys p. picta</i> <i>Emys orbicularis</i> ssp. <i>Trachemys s. elegans</i>
zwei Methoden	<i>Chelydra serpentina</i> <i>Chrysemys p. picta</i> <i>Chrysemys p. bellii</i> <i>Chrysemys p. marginata</i>	---	
drei Methoden	---	---	
alle Methoden	---	---	

Anhand der Ergebnisse der angewendeten Methoden kann sowohl ein jahreslanges Überlebenspotential als auch ein großes Reproduktionspotential für folgende Arten angenommen werden:

- *Chelydra serpentina*
- *Chrysemys p. picta*
- *Emys orbicularis* ssp.
- *Trachemys s. elegans*

6 Interpretation

Interpretation der Ergebnisse des Vergleiches bioklimatischer Faktoren

Der Vergleich bioklimatischer Faktoren erbrachte das Ergebnis, dass das Reproduktionspotential der Arten *Chelydra serpentina*, *Chrysemys p. picta*, *Chrysemys p. bellii* und *Chrysemys p. marginata* sehr hoch einzuschätzen ist.

Für *Chelydra* sp., und *Chrysemys* sp. gibt es bis dato kaum Nachweise in den Gewässern Österreichs (Mildner & Zwander 1998, Schuster & Rabitsch 2002, Kleewein & Wöss 2009).

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass diese bisher nicht oder kaum ausgesetzt wurden. Da die genannten Arten eher selten im Handel angeboten werden und weiters der Import von *Chrysemys* sp. in die EU im Jahr 2003 verboten wurde (Bonin 2004), ist aus heutiger Sicht nicht mit vermehrten Aussetzungen zu rechnen.

Aufgrund der Seltenheit dieser Arten in den Gewässern Österreichs ist davon auszugehen, dass wegen fehlender Geschlechtspartner Reproduktionen weitestgehend ausbleiben. Somit sollten diese Arten auch in Zukunft nicht häufiger in den Gewässern Österreichs anzutreffen sein.

Neben den bereits genannten Arten der Gattungen *Chelydra* sp. und *Chrysemys* sp., welche anhand der Ergebnisse des Vergleiches bioklimatischer Faktoren auch ein sehr großes Überlebenspotential aufweisen sollten, sind von den betrachteten Arten am ehesten *Mauremys c. caspica*, *Mauremys s. rivulata*, *Mauremys reevesii* und *Trachemys s. elegans* unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs überlebensfähig. Für die Arten der Gattung *Mauremys* sp. gibt es kaum Nachweise für Vorkommen in Österreich. Diese Arten sind eher selten im Handel anzutreffen, weshalb davon auszugehen ist, dass sich diese Situation in absehbarer Zeit nicht ändert. Lediglich *Mauremys reevesii* wird in den letzten Jahren vermehrt angeboten. Es ist daher nicht auszuschließen, dass zukünftig auch Tiere dieser Art ausgesetzt werden und in den Gewässern Österreichs anzutreffen sein werden.

Bei *Trachemys s. elegans* handelt es sich um jene Art, für welche es die meisten Nachweise in Österreich gibt. Trotz der Häufigkeit dieser Art in Gewässern Österreichs sind bis dato keine Reproduktionen an natürlichen Standorten bekannt. Da für *Trachemys s. elegans* seit dem Inkrafttreten der Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (Amtsblatt Nr. L61 vom 3.3.1997) für die gesamte EU

ein Importverbot besteht, ist zukünftig auch nicht mit vermehrten Aussetzungen zu rechnen. Somit ist davon auszugehen, dass *Trachemys scripta elegans* in den kommenden Jahrzehnten in den Gewässern Österreichs stetig seltener anzutreffen sein wird, da der „Nachschub“ an ausgesetzten Tieren ausbleibt und nicht mit Reproduktionen, welche den Erhalt einer Population erlauben, zu rechnen ist.

Interpretation der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern

Anhand der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern sollten folgende Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs eine Überlebensdauer von mehreren Jahren haben:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - <i>Chelydra serpentina</i> | - <i>Graptemys p. pseudogeographica</i> |
| - <i>Chrysemys p. bellii</i> | - <i>Mauremys c. rivulata</i> |
| - <i>Chrysemys p. marginata</i> | - <i>Mauremys japonica</i> |
| - <i>Clemmys guttata</i> | - <i>Mauremys reevesii</i> |
| - <i>Clemmys insculpta</i> | - <i>Trachemys s. scripta</i> |
| - <i>Emys o. orbicularis</i> | - <i>Trachemys s. elegans</i> |
| - <i>Emys orbicularis</i> ssp. | - <i>Trachemys s. troostii</i> |
| - <i>Sternotherus odoratus</i> | |

Die heutige und zukünftige Situation der Angehörigen der Gattungen *Chelydra* sp., *Chrysemys* sp., *Mauremys* sp. und von *Trachemys s. elegans* wurde bereits in Kapitel 7.1 erläutert.

Bei *Trachemys s. scripta* und *Trachemys s. troostii* handelt es sich um Arten, welche sehr häufig im Handel angeboten werden. Es ist daher davon auszugehen, dass diese auch in Zukunft vermehrt in den Gewässern Österreichs anzutreffen sein werden.

Die Arten *Clemmys guttata*, *Clemmys insculpta*, *Graptemys p. pseudogeographica* und *Sternotherus odoratus* wurden von Schuster & Rabitsch (2002) nicht unter den allochthonen Wasserschildkrötenarten Österreichs angeführt.

Clemmys guttata und *Clemmys insculpta* werden sehr selten im Handel angeboten. Weiters werden sie, wenn überhaupt, zu vergleichsweise hohen Preisen angeboten, was Aussetzungen unwahrscheinlich macht. Es ist daher auch in Zukunft nicht mit dem Auftreten dieser Arten in den Gewässern Österreichs zu rechnen.

Für *Graptemys p. pseudogeographica* und *Sternotherus odoratus* gibt es ebenfalls keine Nachweise für Vorkommen in Österreich. Da diese beiden Arten jedoch durchaus häufig

im Handel angeboten werden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch von diesen zukünftig ausgesetzte Exemplare anzutreffen sein werden.

Laut den Ergebnissen der Befragung von Schildkrötenhaltern sollten von den angegebenen Arten lediglich *Chelydra serpentina* und *Emys orbicularis* ssp. unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs reproduktionsfähig sein.

Wie bereits erläutert, ist davon auszugehen, dass bei *Chelydra serpentina* aufgrund der Seltenheit in den Gewässern Österreichs als auch im Handel kein vermehrtes Auftreten in den Gewässern Österreichs zu erwarten ist.

Auf die Interpretation von *Emys* sp. soll hier aufgrund der in Kapitel 3.1 angeführten Gründe verzichtet werden.

Interpretation der Ergebnisse der Literaturlauswertung

Die Literaturlauswertung kam zu dem Ergebnis, dass *Chrysemys p. picta* unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs jahrelang überlebensfähig sein sollte und auch Reproduktionen denkbar wären. Da die Gattung *Chrysemys* sp. jedoch bis dato noch nicht an natürlichen Standorten in Österreich nachgewiesen wurde (Schuster & Rabitsch 2002) und seit dem Jahr 2003 weiters auch ein Importverbot in die EU besteht (Bonin 2004), sind von dieser Art aus heutiger Sicht keine nennenswerten Vorkommen in österreichischen Gewässern zu erwarten.

Die Situation von *Trachemys s. elegans* wurde bereits in Kapitel 7.2 interpretiert.

Interpretation der Ergebnisse der Freilanduntersuchungen

Anhand der Ergebnisse der Freilanduntersuchungen ist davon auszugehen, dass die dort gesichteten Arten in der Lage sind, unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs im Freiland zumindest einen Winter zu überleben. Unter den gesichteten Arten befanden sich neben *Trachemys s. scripta* und *Trachemys s. elegans*, welche bereits bei der Interpretation der Ergebnisse der Befragung von Schildkrötenhaltern und dem Vergleich bioklimatischer Faktoren besprochen wurden, auch Vertreter der Gattung *Pseudemys* sp. Da Arten der Gattung *Pseudemys* sp., vor allem *Pseudemys concinna* ssp. und *Pseudemys nelsoni*, häufig im Handel angeboten werden, ist davon auszugehen, dass diese auch zukünftig in den Gewässern Österreichs ausgesetzt werden. Die Überlebens- und Reproduktionsfähigkeit dieser Arten unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs ist jedoch als gering einzuschätzen, weshalb

davon auszugehen ist, dass sich keine dauerhaften Bestände etablieren können und es sich bei Sichtungen um kürzlich ausgesetzte Tiere handeln sollte.

Zurzeit der Freilanduntersuchungen befand sich eine individuenstarke Population von *Trachemys s. elegans* im Untersuchungsgebiet. Da keine Hinweise auf Reproduktionen gefunden wurden und diese Art, wie bereits erläutert, nicht mehr in die EU eingeführt werden darf, ist davon auszugehen, dass diese Art in den kommenden Jahren aufgrund fehlender Aussetzungen weitestgehend aus dem Untersuchungsgebiet verschwinden könnte.

Zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse der angewendeten Methoden

Die Arten *Chelydra serpentina*, *Chrysemys p. picta*, *Chrysemys p. bellii* und *Chrysemys p. marginata*, welche anhand der Ergebnisse der angewendeten Methoden in der Lage sein sollten, sich unter den Klimabedingungen wärmebegünstigter Regionen Österreichs zu vermehren, sind selten bis gar nicht in den Gewässern Österreichs anzutreffen. Wie bereits erläutert, ist aus heutiger Sicht davon auszugehen, dass sich diese Situation auch zukünftig nicht ändern sollte.

Trachemys s. elegans, für welche es derzeit noch die meisten Nachweise in Österreich gibt, könnte aufgrund des Importverbotes und den damit einhergehenden fehlenden Aussetzungen in den nächsten Jahren bis Jahrzehnten weitestgehend aus den Gewässern Österreichs verschwinden, da weiters auch Reproduktionen unter Freilandbedingungen, welche den Erhalt von Populationen erlauben, die Ausnahme sein sollten.

Es ist davon auszugehen, dass zukünftig jene Arten vermehrt in den Gewässern Österreichs anzutreffen sein werden, welche momentan und zukünftig häufig und zu niedrigen Preisen im Handel verfügbar sind. Es handelt sich hier in erster Linie um Vertreter der Gattungen *Gratemys* sp., *Pseudemys* sp. und *Trachemys* sp. (mit Ausnahme von *scripta elegans*).

7 Literatur- und Abbildungsverzeichnis

7.1 Literaturverzeichnis

Anonymus (1995): Kurze Mitteilungen. *Emys*, 2 (4), 15.

Arvy, C. & J. Servan (1998): Imminent competition between *Trachemys scripta* and *Emys orbicularis* in France. In: Proceedings of The Emys Symposium, Dresden 96, *Mertensiella* 10, S. 33-44

Barth, D., Bernhard, D. Fritsch, G & U. Fritz (2004): The freshwater turtle genus *Mauremys* (Testudines, Geoemydidae) – a textbook example of the East – West disjunction or a taxonomic misconception? *Zoologica Scripta*, 33(3): 213.221

Bobyn, M. L. & R. J. Brooks (1994): Incubation conditions as potential factors limiting the northern distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina*. *Canadian Journal of Zoology* 72. 28–37.

Bonin, F. (2004): Concordia Turtle Farm – Die größte Rotwangen-Schmuckschildkröten-Farm der USA. In: *Radiata* 13(3), S. 18-24.

Boyer, D. R. (1965): Ecology of the basking habit in turtles. In: *Ecology* 46, S. 99-118

Bringsoe, H. (2001): *Trachemys scripta* (SCHOEPFF, 1792) – Buchstaben-Schmuckschildkröte. In: Fritz, U. (Hrsg.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Band 3/IIIA: Schildkröten (Testudines) I, Aula, Wiebelsheim, S. 525-583.

Buhlmann, K., Tuberville, T., W. Gibbons (2008): *Turtles of the southeast*. Athen, Georgia (University of Georgia Press), 252 S.

BUWAL (1995): Tiergerechter Umgang mit Zier- und Schmuckschildkröten. – Merkblatt Wasserschildkröten, Bern.

Cabela, A. (1990): Faunenfremde Arten; In: Tiedemann, F. (Ed.): *Die Lurche und Kriechtiere Wiens*; Wien (Jugend & Volk), S. 175-179.

- Cabela, A., H. Grilitsch, H. Happ, F. Happ & R. Kollar (1992): Die Kriechtiere Kärntens.-Carinthia II, 182./102. Jg., 195 –316.
- Cadi, A. and P. Joly. 2003. Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). Canadian Journal of Zoology 81: S. 1392–1398
- Cadi, A. and P. Joly. 2004. Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). Biodiversity and Conservation 13:S. 2511–2518
- Cagle, F. R. (1950): The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). Ecol. Monogr. 20: 31.54.
- Congdon, J. D., R. D. Nagle, O. M. Kinney, R. C. van Loben Sels, T. Quinter & D. W. Tinkle (2003): Testing hypothesis of aging in long-lived painted turtles (*Chrysemys picta*). Exp. Gerontol. 38: 765-772.
- Crosby, A. W. (1986): Ecological Imperialism: The biological expansion of Europe, 900–1900. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Ernst, C. H. & Lovich, J. E. (2009): Turtles of the United States and Canada. 2. Auflage, The John Hopkins University Press, Baltimore. S. 827
- Essl F. & W. Rabitsch (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- Ewert, M.A., D. R. Jackson & K.A. Buhlmann (2006): *Deirochelys reticularia* – Chicken turtle. Chelon. Res. Monogr.3: 249-259.
- Feldman, C. R., & J. F. Parham (2004): Molecular systematics of Old World stripe-necked turtles (Testudines: *Mauremys*). Asiatic Herpetological Research 10:28-37.
- Fritz, U. (1996): Fremdländische Wasserschildkröten, S. 534-535. In: Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena, Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- Fritz, U.(2003): Die europäische Sumpfschildkröte. Laurenti-Verlag, Bielefeld. 223 S.

Fritz, U. & Freytag, O. (1993): The distribution of *Mauremys* in Asia Minor, and first record of *Mauremys c. caspica* (GMELIN, 1774) for the internally drained central basin of Anatolia (Testudines: Cryptodira: Bataguridae).- Herpetozoa, Wien; 6 (3/4): 97-104.

Gemel, R. (2001): Zum Vorkommen der Europäischen Sumpfschildkröte. – In: Cabela, A., Grillitsch, H., F. Tiedemann (Hrsg.): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. – Umweltbundesamt, Wien, S. 716-726.

Gemel, R., Marolt, M. & G. Ochsenhofer (2005): Ungewöhnliche „Naturbrut“ einer Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) in der Südsteiermark. In: ÖGH-Aktuell 15, S. 9-11.

Gutleb, B. & H. Happ (2002): Schildkröten in Kärnten. In: Carinthia II, 192/112, S. 155-160

Gutzke, W.H.N. & G.C. Packard (1987): The influence of temperature on eggs and hatchlings of Blanding's turtles, *Emydoidea blandingii*. J. Herpetol. 21: 161-163.

Honsig-Erlenburg, W. (2001): Zum Fischbestand des Warmbaches in Villach. – Carinthia II, 191./111.: 135–140, Klagenfurt.

Iverson, J. B. (1992): A Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. Privately printed, Richmond. 363 S.

Kaltenegger, D. (2005): Schonende Lebendfangmethode von nicht einheimischen Rotwangen-Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) im Freiland. Unpubliziert

Kinzelbach, R. (2001): Das Jahr 1492: Zeitenwende für Flora und Fauna? Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bayerische Akademie der Wissenschaften 22: 15–27.

Kleewein, A. (2007): Verbreitung der Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) in Kärnten. In: Carinthia II, 197./117., S. 53-58.

Kleewein, A. & G. Wöss (2009): Das Vorkommen von allochthonen Wasserschildkröten in Wien. In: ÖGH-Aktuell 22, S. 4-8

Kordges, T. (1990): Faunenverfälschung im Ballungsraum, dargestellt am Beispiel nordamerikanischer Rotwangen-Schmuckschildkröten (*Chrysemys picta elegans*). - NZ NRW Seminarber. Recklinghausen, 9: 36-41.

Lefevre, K., & R.J. Brooks (1995). Effects of sex and body size on basking behaviour in northern populations of the painted turtle, *Chrysemys picta*. In: Herpetologica 5, S. 217-224

Lutschinger G. (1989): Zur Fortpflanzung von *Emys orbicularis* (LINNAEUS, 1758) in den Donau- Auen bei Wien (Österreich), Herpetozoa 1 (3/4): 143-146

Manzano, C. (2000): Großräumiger Schutz von Feuchtgebieten im Nationalpark Donau-Auen. Stapfia, 69, 229-248

Marolt, M. (1996): Literaturangaben im Vergleich mit eigenen Erfahrungen – Die östliche Zierschildkröte *Chrysemys picta picta*. In: Emys 3(4), S. 27-29

Mildner, P. & H. Zwander (1998): Kärnten- Natur. Die Vielfalt eines Landes im Süden Österreichs: 345–346. Klagenfurt.

Müller, M. J. (1996): Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde. Heft 5: Forschungsstelle Bodenerosion Mertesdorf (Ruwertal). Universität Trier.

Nöllert, A. (1992): Schildkröten; Landbuch-Verlag, Hannover: 192 S.

Obst, F. J. (1983): Schmuckschildkröten – Wittenberg (A. Ziemsen Verlag), 112 S.

Philippen, H. D.(2004): Rotwangen-Schmuckschildkröten - bedrohliche Neubürger. In: Marginata 1, S. 46-47

Pranzl C. (1990): Verbreitung und Populationsstruktur der Wasserfrösche im Raum Spittal und Villach (Kärnten, Österreich). Diplomarbeit, Univ. Wien. 1-35 + I-XLVI.

Rödder, D., Schmidlein, S., Veith, M. & Lötters, S. (2009) Alien invasive slider turtle in unpredicted habitat: a matter of niche shift or of predictors studied? *PLoS ONE*, 4, e7843.

- Rössler M. (2000a): Die Fortpflanzung der Europäischen Sumpfschildkröte *Emys orbicularis* (L.) im Nationalpark Donau-Auen. — *Stapfia* 69.
- Rudloff, H. (1990): Schildkröten; Urania-Verlag, Leipzig, Jena und Berlin: 155 S.
- Schuster, A. & Rabitsch, W. (2002): Lurche und Kriechtiere (Amphibia & Reptilia). In: Essl, F. & Rabitsch, W. (Hrsg.) Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- Sehnal, P., & F. Tiedemann (1990): Zur Bestandssituation der Lurche und Kriechtiere im Wiener Prater (Österreich).- *Herpetozoa*, Wien, 2(3/4):117-130.
- Smith, G. R., & J. B. Iverson (2004): Diel activity patterns of the turtle assemblage of a northern Indiana Lake. *Am. Midl. Nat.* 152: 156 – 164.
- Sochurek, E. (1978): Die Lurche und Kriechtiere Österreichs nach dem Stand von 1978.- *Mitt. Zool. Ges., Braunau*; 3 (5-7): 131-139.
- Essl, F. & Rabitsch, W.(2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- Turtle Taxonomy Working Group [Rhodin, Anders G.J.; Parham, James F.; van Dijk, Peter Paul; and Iverson, John B.]. (2009): Turtles of the world: annotated checklist of taxonomy and synonymy, 2009 update, with conservation status summary. In: Rhodin, A.G.J., Pritchard, P.C.H., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B., and Mittermeier, R.A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs No. 5, pp. 000.39–000.84, doi:10.3854/crm.5.000.checklist.v2.2009,
- Yntema, C.L. (1978): Incubation times for eggs of the turtle *Chelydra serpentina* (Testudines: Chelydridae) at various temperatures. *Herpetologica* 34: 274-277.
- Pough F. H. & C. Gans (1982): The vocabulary of reptilian thermoregulation. *Biology of Reptilia* (Hrsg.: Gans C., Pough F. H.) Academic Press, London, United Kingdom, 17-23

Internetquellen:

www.zamg.ac.at - Klimanormalwerte Österreich 1961-1990, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (Datum des Zugriffs: 4.1.2010)

www.prismclimate.org - PRISM Climate Group, Oregon State University (Datum des Zugriffs: 23.7.2010)

www.sercc.com - *Southeast Regional Climate Center* der University of North Carolina (Datum des Zugriffs: 23.7.2010)

www.wrcc.dri.edu - *Western Regional Climate Center* (Datum des Zugriffs: 27.7.2010)

www.srcc.lsu.edu - *Southern Regional Climate Center* der Louisiana State University (Datum des Zugriffs: 27.7.2010)

www.nrcc.cornell.edu - *Northeast Regional Climate Center* der Cornell University (Datum des Zugriffs: 27.7.2010)

www.dwd.de - langjährige Mittelwerte aus Deutschland des deutschen Wetterdienstes (Datum des Zugriffs: 9.8.2010)

www.meteoschweiz.admin.ch - Standardnormwerte der Schweiz vom Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Schweiz (Datum des Zugriffs 12.7.2010)

www.unternehmenweb.at (Datum des Zugriffs: 5.3.2011)

www.geoland.at (Datum des Zugriffs: 7.2.2011)

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage von Großenzersdorf (roter Pfeil) in Österreich

Abb. 2: Untersuchungsgebiet

Abb. 3: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Winnipeg/Kanada, der nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Chelydra serpentina* und *Chrysemys picta bellii*

Abb. 4: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Quebec/Kanada, der nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Chrysemys picta picta* und *Chrysemys picta marginata*

Abb. 5: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Chicago/USA, der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Trachemys scripta elegans*

Abb. 6: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Sivas/Türkei, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Mauremys caspica caspica*

Abb. 7: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Tianjin/China, der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Mauremys reevesii*

Abb. 8: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und St. Louis/USA, der nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Chrysemys p. dorsalis* und *Pseudemys c. concinna*

Abb. 9: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Boston/USA, der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Pseudemys rubriventris*

Abb. 10: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Washington D.C./USA, der nördlichen Verbreitungsgrenzen von *Pseudemys c. floridana* und *Trachemys s. scripta*

Abb. 11: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Niigata/Japan, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Mauremys japonica*

Abb. 12: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Richmond/USA, an der nördlichen Verbreitungsgrenze von *Trachemys s. troostii*

Abb. 13: Durchschnittstemperaturen und Sonnenscheindauer von Großenzersdorf und Ankara/Türkei

Abb. 14: Teilbereich von Abschnitt I

Abb. 15: Teilbereich von Abschnitt II

Abb. 16: Anzahl der gesichteten Schildkröten pro Begehung

Abb. 17: *Trachemys scripta scripta* (links) und *Trachemys scripta elegans* (rechts) beim Sonnenbad im Untersuchungsgebiet

Abb. 18: *Trachemys scripta elegans* (1, 2, 4, 6) und *Emys orbicularis* ssp. (3, 5) im Untersuchungsgebiet

7.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bioklimatische Faktoren und deren Einfluss auf Wasserschildkröten

Tab. 2: Nach Schuster & Rabitsch (2002) in Österreich als allochthon geltende Gattungen von Wasserschildkröten

Tab. 3: Zur Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials verwendete bioklimatische Faktoren

Tab. 4: Publikationen mit Angaben zu allochthonen Wasserschildkröten in Österreich

Tab. 5: Klimazonen, Klimate, nördlichste Verbreitungspunkte und deren Lage (geographische Breite) der genauer betrachteten Arten (Quellen: Obst 1983, Iverson 1992, Müller 1996, Kopp & Paffen in Müller 1996)

Tab. 6: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chelydra serpentina* und *Chrysemys picta bellii*

Tab. 7: Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chrysemys picta picta* und *Chrysemys picta marginata*

Tab. 8: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und jene innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Trachemys scripta elegans*

Tab. 9: Niederschlagssumme des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys c. caspica*

Tab. 10: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys reevesii*

Tab. 11: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Chrysemys p. dorsalis* und *Pseudemys c. concinna*

Tab. 12: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Pseudemys rubriventris*

Tab. 13: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb der Verbreitungsgebiete von *Pseudemys c. floridana* und *Trachemys s. scripta*

Tab. 14: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Mauremys japonica*

Tab. 15: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Trachemys s. troostii*

Tab. 16: Niederschlagssummen des Sommerhalbjahres von Großenzersdorf und innerhalb des Verbreitungsgebietes von *Trachemys s. troostii*

Tab. 17: Bewertung der Arten und Klimate hinsichtlich des Überlebenspotentials- und Reproduktionspotentials

Tab. 18: Anzahl der Freilandanlagen in den Ländern und Bundesländern/Kantonen/Provinzen.

Tab. 19: Gehaltene Wasserschildkrötenarten und Anzahl der Freilandanlagen zur Haltung der angegebenen Arten

Tab. 20: Dauer der Freilandhaltung an Haltungsorten, an welchen hinsichtlich der betrachteten bioklimatischen Faktoren ungünstiger Bedingungen herrschen als in Großenzersdorf

Tab. 21: Gehaltene Wasserschildkrötenarten (nur adulte Tiere beider Geschlechter), Anzahl der Freilandanlagen und weitere Angaben zu Aspekten der Reproduktion

Tab. 22: Vergleich der zur Einschätzung des Reproduktionspotentials herangezogenen Faktoren an den Haltungsorten mit Naturbruten im Verhältnis zu Großenzersdorf

Tab. 23: Ergebnisse der Literaturlauswertung

Tab. 24: Zusammenfassung der Ergebnisse der Einschätzung des Überlebens- und Reproduktionspotentials allochthoner Wasserschildkrötenarten anhand der verwendeten Methoden

Tab. B1: Ergebnisse zu Frage 1

Tab: B2: Ergebnisse zu den Fragen 2, 3, 5 und 6.

Tab: B3: Ergebnisse zu den Fragen 7, 8, 10 und 11.

Tab. B4: Ergebnisse der Fragen 12, 13,14 und 15.

Tab: B5: Ergebnisse zu den Fragen 16, 17, 18 und 19

Anhang

Anhang A

Kartierungsbogen der Freilanduntersuchungen

Kartierungsbogen/Sichtungen

Datum:

Uhrzeit:

Art:

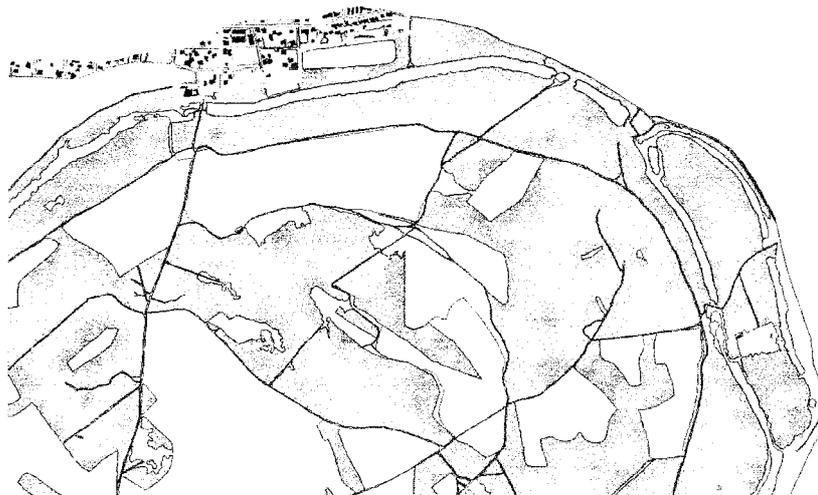
Geschlecht:

adult/subadult/juvenil:

Größe (Stockmaß in cm):

Wetter:

Anmerkungen:



Anhang A1

Daten der Kartierungsbögen der Freilanduntersuchungen

<p>6. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 13h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Emys orbicularis</i>/~ 20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>7. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 14h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~25 cm 1 <i>Emys orbicularis</i>/~15 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: beide sonnend</p>	<p>8. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 12h Anzahl/Art/Größe: 3 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~15 cm 2 <i>Emys orbicularis</i>/~15 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>8. April 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt II Uhrzeit: 14.30h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~ 20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>8. April 2009</p> <p>Sichtung 3: in Abschnitt II Uhrzeit: 14.45h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s elegans</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>8. April 2009</p> <p>Sichtung 4: in Abschnitt II Uhrzeit: 15.00h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>8. April 2009</p> <p>Sichtung 5: in Abschnitt II Uhrzeit: 15.20h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 1 <i>Trachemys s. scripta</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>9. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 12.00h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s.elegans</i> /~20 cm 1 <i>Emys orbicularis</i> ssp. /~15 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>9. April 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt I Uhrzeit: 12.15h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i> /~20 cm 1 <i>Emys orbicularis</i> ssp. /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>9. April 2009</p> <p>Sichtung 3: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.30h Anzahl/Art/Größe: 5 <i>Trachemys s. elegans</i> / > 20 cm 1 <i>Trachemys s. scripta</i> /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>9. April 2009</p> <p>Sichtung 4: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.45h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s.elegans</i> /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>9. April 2009</p> <p>Sichtung 5: in Abschnitt II Uhrzeit: 13.15h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>

<p>10. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt II Uhrzeit: 13.00h Anzahl/Art/Größe: 3 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 2 unbestimmt/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>15. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 11.00h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~15 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: <i>Trachemys</i> balzend im Wasser schwimmend, zwei Männchen verfolgen ein Weibchen</p>	<p>15. April 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.30h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 1 <i>Pseudemys</i> sp./~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>16. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 11.00h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i> /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: auf Baumstamm sonnend</p>	<p>16. April 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt I Uhrzeit: 11.30h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm 1 <i>Emys orbicularis</i> ssp./~15 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: <i>Emys</i> und eine <i>Trachemys</i> sonnend, eine <i>Trachemys</i> schwimmend</p>	<p>16. April 2009</p> <p>Sichtung 3: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.30h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i> /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>16. April 2009</p> <p>Sichtung 4: in Abschnitt II Uhrzeit: 13.15h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>21. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 10.00h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>21. April 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt I Uhrzeit: 10.30h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/<<20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>21. April 2009</p> <p>Sichtung 3: in Abschnitt II Uhrzeit: 11h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm 1 <i>Pseudemys</i> sp. /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>22. April 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 13.00h 1 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm 2 unbestimmte/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>22. April 2009:</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt II Uhrzeit: 14.00h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>

<p>27. April 2009:</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.30h Anzahl/Art/Größe: 3 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm Wetter: leicht bewölkt und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>27. April 2009:</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt II Uhrzeit: 13.00h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/>20 cm 1 <i>Emys orbicularis</i> ssp./~15 cm Wetter: leicht bewölkt und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>1. Juli 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt I Uhrzeit: 11.30h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>
<p>1. Juli 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt II Uhrzeit: 12.30h Anzahl/Art/Größe: 1 unbestimmte /~20 cm Wetter: sonnig und warm Anmerkungen: sonnend</p>	<p>2. Juli 2009</p> <p>Sichtung 1: in Abschnitt II Uhrzeit: 10.30h Anzahl/Art/Größe: 1 <i>Emys orbicularis</i> ssp./<15 cm Wetter: leicht bewölkt Anmerkungen: sonnend</p>	<p>2. Juli 2009</p> <p>Sichtung 2: in Abschnitt I Uhrzeit: 12.15h Anzahl/Art/Größe: 2 <i>Trachemys s. elegans</i>/~20 cm Wetter: leicht bewölkt Anmerkungen: sonnend</p>

Anhang B

Fragebogen

Frage 1

Welche Arten von Wasserschilkröten halten oder hielten Sie in den letzten 5 Jahren erfolgreich **ganzjährig** im Freiland?
(Bitte deutscher oder wissenschaftlicher Name)

Art:

Alter/Geschlecht:

- noch nicht geschlechtsreife Tiere
- geschlechtsreife männliche Tiere
- geschlechtsreife weibliche Tiere

Jahre:

- 2009
- 2008
- 2007
- 2006
- 2005

Etwaige Anmerkungen:

Frage 2

Wie häufig werden die Tiere während der Aktivitätsphase (Frühjahr-Herbst) gefüttert?

- täglich
- mehrmals wöchentlich
- ca. einmal pro Woche
- ca. alle 2 Wochen
- seltener als alle 2 Wochen
- niemals

Frage 3

Kam es in den letzten 5 Jahren während der ganzjährigen Freilandhaltung zu Eiablagen?

- Ja
- Nein
- Keine Kenntnisse darüber

Etwaige Anmerkungen:

Frage 4

Bei welchen Arten kam es zu Eiablagen in der Freianlage?

Etwaige Anmerkungen:

Frage 5

Konnten Gelege ohne Hilfsmittel (z.B. Folie über Gelege, Heizung des Landteiles,...) erfolgreich im Freiland inkubiert werden?

- Ja
- Nein

Etwaige Anmerkungen:

Frage 6

In welchen Jahren konnten Eier erfolgreich in Freiland gezeitigt werden?

Art:

In den Jahren

- 2009
- 2008
- 2007
- 2006
- 2005

Etwaige Anmerkungen:

Frage 7

Konnten Gelege künstlich (z.B. in einem Inkubator) inkubiert werden?

- Ja
- Nein

Etwaige Anmerkungen:

Frage 8

In welchen Jahren konnten Gelege erfolgreich künstlich gezeitigt werden?

Wie viele Eier wurden dabei gezeitigt?

Wie viele Jungtiere sind geschlüpft?

Art:

Jahre	Anzahl d. Eier: (falls bekannt)	Anzahl d. Schlüpflinge: (falls bekannt)
<input type="checkbox"/> 2009		
<input type="checkbox"/> 2008		
<input type="checkbox"/> 2007		
<input type="checkbox"/> 2006		
<input type="checkbox"/> 2005		

Etwaige Anmerkungen:

Frage 9

Wo befindet sich Ihre Teichanlage? (Diese Angabe dient zur Erhebung der Klimabedingungen und scheint bei den Ergebnissen nicht auf)

nur Ländercode (AT,CH,DE,...) und Postleitzahl:

Frage 10

Wie groß ist die Wasseroberfläche des Teiches?

- ca. 5 m²
- ca. 10 m²
- ca. 15 m²
- ca. 20 m²

Falls mehr als 20 m²:

- ca. m²

Frage 11

Wie tief ist der Teich an der tiefsten Stelle?

- ca. 50 cm
- ca. 100 cm
- ca. 150 cm
- ca. 200 cm
- ca. 250 cm
- ca. 300 cm

Falls mehr als 300cm:

- ca. cm

Frage 12

Wird der gesamte Teich tagsüber für einige Zeit beschattet?

- Ja, morgens
- Ja, mittags
- Ja, abends
- Nein

Frage 13

Gelangen in der Freilandanlage technische Hilfsmittel (z.B. Belüftung, Heizung, Glasüberdachung der Anlage,...) zum Einsatz?

- Ja
- Nein

Frage 14

Welche Hilfsmittel kommen zum Einsatz?

Art des Hilfsmittels:

Zeit der Anwendung:

- im Frühling
- im Sommer
- im Herbst
- im Winter
- Übergangszeit Winter/Frühling
- Übergangszeit Herbst/Winter

Frage 15

Befindet sich die Anlage in einer besonders geschützten Lage (z.B. direkt am Haus oder in einem Innenhof)?

Ja

Inwiefern befindet sie sich in einer geschützten Lage?

Nein

Frage 16

Um welche Art von Teich handelt es sich?

Naturteich

Folienteich/Fertigteich

Sonstige Ausführung des Teiches:

Frage 17

Verfügt der Teich über einen Zu- und Abfluss?

Ja, im Sommer

Ja, im Winter

Ja, im Frühling

Ja, im Herbst

Nein

Frage 18

Wie oft wird der Teich von Schlamm befreit?

mehrmals pro Jahr

1 mal pro Jahr

alle 2 Jahre

alle 3 Jahre

niemals

alle _____ Jahre

Frage 19

Wird das Wasser des Teiches über einen Filter gereinigt?

Ja, im Sommer

Ja, im Winter

Ja, im Frühling

Ja, im Herbst

Anhang B1

Daten des Fragebogens

Frage 1a:

Welche Arten von Wasserschildkröten halten oder hielten Sie in den letzten 5 Jahren im Freiland? (n=48)

(bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich, wenn ein Halter mehrere Arten in einer Freilandanlage hielt)

Gehaltene Wasserschildkrötenarten	Anzahl der Nennungen
<i>Chelydra serpentina</i>	7
<i>Chrysemys p. picta</i>	2
<i>Chrysemys p. marginata</i>	1
<i>Chrysemys p. bellii</i>	8
<i>Clemmys insculpta</i>	3
<i>Clemmys guttata</i>	3
<i>Emydoidea. blandingii</i>	1
<i>Emys o. orbicularis</i>	3
<i>Emys o. hellenica</i>	1
<i>Graptemys p. pseudogeographica</i>	1
<i>Graptemys p. kohnii</i>	1
<i>Mauremys c. caspica</i>	1
<i>Mauremys c. rivulata</i>	6
<i>Mauremys japonica</i>	1
<i>Mauremys reevesii</i>	2
<i>Pseudemys concinna</i> ssp.	1
<i>Sternoth. odoratus</i>	3
<i>Trachemys s. scripta</i>	5
<i>Trachemys s. elegans</i>	25
<i>Trach. s. troostii</i>	2

Frage 1b:**Alter/Geschlecht** (n=48)

(bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich, wenn ein Halter mehrere Arten in einer Freilandanlage hielt)

Alter/Geschlecht der gehaltenen Arten	Anzahl der Nennungen
♂ + ♀ + Jungtiere	18
♂ + ♀	44
nur ♂	5
nur ♀	13
nur Jungtiere	14
♂ + Jungtiere	1
♀ + Jungtiere	2

Frage 1c:**Dauer der Freilandhaltung** (n=48)

(bei dieser Frage waren Mehrfachnennung möglich, wenn ein Halter mehrere Arten über unterschiedlich lange Zeiträume im Freiland hielt)

Dauer der Freilandhaltung	Anzahl der Nennungen
1 Jahr	12
2 Jahre	14
3 Jahre	10
4 Jahre	2
mind. 5 Jahre	59

Frage 2:**Wie häufig werden die Tiere während der Aktivitätsphase gefüttert? (n=48)**

Häufigkeit der Fütterung	Anzahl der Nennungen
täglich	6
mehrmals wöchentlich	33
ca. einmal/Woche	4
ca. alle zwei Wochen	2
seltener als alle zwei Wochen	2
niemals	1

Frage 3:**Kam es in den letzten fünf Jahren während der ganzjährigen Freilandhaltung zu Eiablagen? (n=48)**

Eiablagen in den letzten fünf Jahren	Anzahl der Nennungen
ja	33
nein	14
keine Kenntnis darüber	1

Frage 4:**Bei welchen Arten kam es zu Eiablagen in der Freianlage? (n=33)**

(nur jene Halter, welche bei Frage 3 mit ja geantwortet haben)

Arten mit Eiablagen	Anzahl der Nennungen
<i>Chelydra serpentina</i>	4
<i>Chrysemys picta picta</i>	1
<i>Chrysemys picta bellii</i>	6
<i>Chrysemys picta marginata</i>	1
<i>Clemmys guttata</i>	1
<i>Clemmys insculpta</i>	2
<i>Emys orbicularis orbicularis</i>	2
<i>Emys orbicularis ssp.</i>	12
<i>Mauremys rivulata</i>	4
<i>Mauremys japonica</i>	1
<i>Mauremys reevesii</i>	1
<i>Trachemys scripta scripta</i>	1
<i>Trachemys scripta elegans</i>	15

Frage 5:**Konnten Gelege ohne Hilfsmittel (z.B.: Folie über Gelege, Heizung des Landteiles, ...) erfolgreich im Freiland inkubiert werden? (n=33)**

(nur jene Halter, welche bei Frage 3 mit ja geantwortet haben)

Arten mit Freilandschlupf	Anzahl der Nennungen
<i>Chelydra serpentina</i>	3
<i>Emys orbicularis ssp.</i>	5
<i>Mauremys japonica</i>	1
<i>Trachemys s. elegans</i>	2

Frage 6:**In welchen Jahren konnten Eier erfolgreich im Freiland inkubiert werden?**

(nur jene Halter, welche bei Frage 3 mit ja geantwortet haben) (n=33)

Jahr/Arten mit Freilandschlupfen	Anzahl der Nennungen
2005:	
<i>Chelydra serpentina</i>	1
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	4
<i>Mauremys japonica</i>	1
<i>Trachemys s. elegans</i>	2
2006:	
<i>Chelydra serpentina</i>	1
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	2
<i>Mauremys japonica</i>	1
2007:	
<i>Chelydra serpentina</i>	1
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	3
<i>Mauremys japonica</i>	1
2008:	
<i>Chelydra serpentina</i>	1
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	1
<i>Mauremys japonica</i>	1
2009:	
<i>Chelydra serpentina</i>	1

Frage 7:**Konnten Gelege künstlich (z.B.: in einem Inkubator) inkubiert werden?** (n=33)

(nur jene Halter, welche bei Frage 3 mit ja geantwortet haben)

Künstliche Inkubationen	Anzahl der Nennungen
ja	27
nein	21

Frage 8:**In welchen Jahren konnten Gelege künstlich inkubiert werden? (n=33)****Wie viele Eier wurden dabei gezeitigt?****Wie viele Jungtiere sind geschlüpft?**

(nur jene Halter, welche bei Frage 3 mit ja geantwortet haben)

Arten	Jahre mit Eiablagen, Anzahl der Halter/Jahr mit Eiablagen und Anzahl der Eier und der Jungtiere (falls angegeben)
<i>Chelydra serpentina</i>	2005: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • 15 Eier/4 Jungtiere 2007: (2 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • 33 Eier/24 Jungtiere 2008: (2 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • 12 Eier/8 Jungtiere 2009: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • 24 Eier/24 Jungtiere
<i>Chrysemys p. picta</i>	2005- 2009: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen
<i>Chrysemys p. bellii</i>	2005: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen 2006: (2 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (1 Nennung) • 4 Eier/4 Jungtiere (1 Nennung) 2007: (5 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (1 Nennung) • 44 Eier/27 Jungtiere (4 Nennungen) 2008: (4 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (1 Nennung) • 58 Eier/33 Jungtiere (3 Nennungen) 2009: (4 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (1 Nennung) • 48 Eier/19 Jungtiere (3 Nennungen)
<i>Clemmys insculpta</i>	2005: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • ~40 Eier/ 0 Jungtiere 2006: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • ~40 Eier/0 Jungtiere 2007: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • ~40 Eier/0 Jungtiere 2008: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • ~45 Eier/0 Jungtiere 2009: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • ~40 Eier/7 Jungtiere
<i>Clemmys guttata</i>	2007: (1 Nennung) <ul style="list-style-type: none"> • 4 Eier/4 Jungtiere
<i>Emys o. orbicularis</i>	2005: (2 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • 40 Eier/ 36 Jungtiere 2006: (2 Nennungen) <ul style="list-style-type: none"> • 40 Eier/ 20 Jungtiere 2007: (1 Nennung)

	<ul style="list-style-type: none"> • 30 Eier/ 25 Jungtiere <p>2008: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 Eier/24 Jungtiere <p>2009: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 97 Eier/16 Jungtiere
<i>Emys orbicularis</i> ssp.	<p>2005: (10 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (3 Nennungen) • 116 Eier/92 Jungtiere (7 Nennungen) <p>2006: (8 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (2 Nennungen) • 120 Eier/100 Jungtiere (6 Nennungen) <p>2007: (8 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (2 Nennungen) • 108 Eier/83 Jungtiere (6 Nennungen) <p>2008: (10 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (4 Nennungen) • 65 Eier/48 Jungtiere (6 Nennungen) <p>2009: (9 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (3 Nennungen) • 105 Eier/89 Jungtiere (6 Nennungen)
<i>Mauremys c. rivulata</i>	<p>2005: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen <p>2006: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen <p>2007: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen <p>2008: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen (1 Nennung) • 8 Eier/3 Jungtiere (1 Nennung) <p>2009: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfzahlen
<i>Mauremys japonica</i>	<p>2005- 2008: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfszahlen
<i>Trachemys s. scripta</i>	<p>2009: (1 Nennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35 Eier/23 Jungtiere
<i>Trachemys s. elegans</i>	<p>2005: (4 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfszahlen (3 Nennungen) • 5 Eier/ 3 Jungtiere (1 Nennung) <p>2006: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfszahlen (1 Nennung) • 9 Eier/ 5 Jungtiere (1 Nennung) <p>2007: (3 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfszahlen (2 Nennungen) • 6 Eier/ 6 Jungtiere (1 Nennung) <p>2008: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 Eier/ 10 Jungtiere (2 Nennungen) <p>2009: (2 Nennungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben zu Ei- und Schlupfszahlen (1 Nennung) • 8 Eier/ 7 Jungtiere (1 Nennung)

Frage 9:

Die Ergebnisse der Frage 9 dienen zur Erhebung der Klimabedingungen und werden anonym behandelt.

Frage 10:

Wie groß ist die Wasseroberfläche des Teiches? (n=48)

Wasseroberfläche in m ²	Anzahl der Nennungen
ca. 2,5 m ²	1
ca. 5 m ²	13
ca. 10 m ²	13
ca. 15 m ²	9
ca. 20 m ²	2
ca. 30 m ²	3
ca. 40 m ²	1
ca. 75 m ²	1
ca. 80 m ²	1
ca. 100 m ²	2
ca. 140 m ²	1
ca. 1000 m ²	1

Frage 11: Wie tief ist der Teich an der tiefsten Stelle? (n=48)

Teichtiefe in cm	Anzahl der Nennungen
ca. 50 cm	11
ca. 75 cm	1
ca. 100 cm	26
ca. 150 cm	8
ca. 200 cm	1
ca. 300 cm	1

Frage 12:**Wird der gesamte Teich tagsüber beschattet? (n=48)**

Beschattung	Anzahl der Nennungen
morgens	9
mittags	4
abends	11
morgens und mittags	1
morgens und abends	2
mittags und abends	1
nein	20

Frage 13:**Gelangen in der Teichanlage technische Hilfsmittel (z.B.: Belüftung, Heizung, Glasüberdachung der Anlage,...) zum Einsatz? (n=48)**

Einsatz technische Hilfsmittel	Anzahl der Nennungen
ja	8
nein	40

Frage 14:**Welche technischen Hilfsmittel kommen zum Einsatz? (n=8)**

(nur jene Halter, welche bei Frage 13 mit ja geantwortet haben)

Art der technischen Hilfsmittel	Zeitraum	Anzahl der Nennungen
Wasserumwälzung	Winter	1
Wasserumwälzung	Frühling bis Herbst	1
Wasserumwälzung	Sommer	1
Belüftung	Winter	3
Belüftung	Herbst und Winter	1
30% Abdeckung mit Doppelsteegplatten	Winter	1

Frage 15a:**Befindet sich die Anlage in einer besonders geschützten Lage?** (n=48)

Geschützte Lage	Anzahl der Nennungen
ja	13
nein	35

15b:**Inwiefern befindet sie sich in einer geschützten Lage?** (n=13)

(nur jene Halter, welche bei 15a mit ja geantwortet haben)

Art der geschützten Lage	Anzahl der Nennungen
am Haus	9
in einem Innenhof	1
Windschutz durch Zaun oder Hecke	3

Frage 16:**Um welche Art von Teich handelt es sich?** (n=48)

Art des Teiches	Anzahl der Nennungen
Folienteich/Fertigteich	40
Naturteich	7
Betonteich	1

Frage 17:**Verfügt der Teich über einen Zu- und Abfluss?** (n=48)

Zu- und Abfluss	Anzahl der Nennungen
das ganze Jahr über	7
Frühling bis Herbst	2
nein	39

Frage 18:**Wie oft wird der Teich von Schlamm befreit? (n=48)**

Häufigkeit der Befreiung von Schlamm	Anzahl der Nennungen
niemals	17
mehrmals/Jahr	3
einmal/Jahr	13
alle 2-3 Jahre	8
alle 5-10 Jahre	7

Frage 19:**Wird das Wasser des Teiches über einen Filter gereinigt? (n=48)**

Reinigung durch Filter	Anzahl der Nennungen
das ganze Jahr über	4
Frühling bis Herbst	8
Sommer	5
niemals	31