

# Über ein Vorkommen von *Salamandra salamandra terrestris* (HOULTUYN, 1782) im Landkreis Peine, Niedersachsen

ANDREAS MENNIGKE<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Am Beispiel des im südlichen Teil Norddeutschlands ursprünglich weit verbreiteten Gebänderten Feuersalamanders (*Salamandra salamandra terrestris* (HOULTUYN, 1782)) wird veranschaulicht, wie von Menschen verursachte gravierende Änderungen von Umweltbedingungen die Weiterexistenz empfindlicher Amphibienformen massiv bedrohen. Der Verfasser dokumentiert die aktuelle Situation einer verbliebenen Reliktpopulation der genannten Subspezies in einem forstwirtschaftlich genutzten Waldgebiet im niedersächsischen Landkreis Peine. Er zeigt Wege zur weiteren Erforschung und zum Schutz der erwähnten Salamanderpopulation auf.

## Abstract

Using the example of the Barred Fire Salamander (*Salamandra salamandra terrestris* (HOULTUYN), 1782), which was originally widespread in the southern part of northern Germany, it is illustrated how serious changes in environmental conditions caused by humans massively threaten the continued existence of sensitive amphibian forms. The author documents the current situation of a remaining relict population of the specified subspecies in a forest area used for forestry in the district of Peine in Lower Saxony. He shows ways for further research and for protection of the mentioned salamander population.

## 1 Einleitung

CRUTZEN & STOERMER (2000) führten den Begriff „Anthropozän“ als Bezeichnung für das sich an das Holozän anschließende Zeitalter ein. Das Holozän, eine stabile Warmzeit unseres Planeten Erde nach dem Ende der letzten Kaltzeit, hatte über eine Dauer von etwa 12000 Jahren hinweg die Entwicklung der menschlichen Zivilisation mit dem Beginn der Sesshaftigkeit und der Entstehung der Landwirtschaft ermöglicht.

Seit den Anfängen der Industrialisierung hat der Einfluss der Menschheit auf die belebte Natur der Erde massiv zugenommen. Weil die anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen das Weltklima für lange Zeit von seinem eigentlich normalen zyklischen Verlauf entkoppeln könnten, drohen tiefgreifende, noch gar nicht abschätzbare negative Auswirkungen auf die Biosphäre. Diese Konsequenzen könnten letztlich auch die Existenz des Menschen als ihrem Verursacher gefährden.

Die Folgen des Vorgehens der „modernen Zivilisation“ seit dem Beginn des Anthropozäns nehmen immer dramatischere Ausmaße an. Viel häufiger auftretende Klimaextreme und ein fortlaufender Verlust wachsender Zahlen von Tier- und Pflanzenarten sind Kennzeichen der verhängnisvollen Entwicklung. Wegen der rapide steigenden Fälle von Ausrottungen

---

<sup>1</sup>Email: amennigke@aol.com

spricht man inzwischen vom sechsten großen Massenaussterben in der Naturgeschichte unseres Planeten. Aktuelle Schätzungen zufolge werden in den nächsten Jahrzehnten rund eine Million weitere Arten akut vom selben Schicksal bedroht sein.

Als ein besonderer Indikator bei der Beurteilung des Zustands und der Bedrohung einzelner Ökosysteme haben sich die eher empfindlichen Amphibien erwiesen. In Deutschland gelten 15 Froschlurcharten und 6 Schwanzlurcharten mit natürlichem Vorkommen als etabliert. Sie alle kennzeichnet eine dünne, feuchte Haut, deren Schleimdrüsen ein Sekret absondern, welches sie bei Aufenthalt außerhalb von Gewässern vor dem Austrocknen schützt. Unter Wasser können sie über die Körperoberfläche einen Teil ihres Sauerstoffbedarfs decken. Zudem sondern einige Spezies über spezielle Drüsen ein Gift ab, das sie vor Fressfeinden, aber auch vor Infektionen schützen soll. Einzelne Arten wie z. B. der Feuersalamander besitzen eine auffällige Warntracht.

Bis auf den Alpensalamander (*Salamandra atra*), der als Anpassung an seinen Lebensraum im Hochgebirge mithilfe bereits entwickelter Lungen atmende Jungtiere zur Welt bringt (Juviparie), sind alle Amphibien auf geeignete Gewässer zum Ablachen angewiesen. Zur Laichzeit im Frühjahr müssen die Tiere mitunter notgedrungen weite Wegstrecken zurücklegen. Am Ziel wird der Laich ins Wasser gegeben. Die als Kaulquappen bezeichneten Larven, die zunächst mithilfe von Kiemen atmen, entwickeln sich beim späteren Durchlaufen der Metamorphose zu Landtieren, die mithilfe von Lungen atmen.

Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) stellt hinsichtlich seiner Fortpflanzungsbiologie eine Besonderheit dar. Die Weibchen dieser Spezies setzen in der Regel bereits im zeitigen Frühjahr etwa 10 bis 50 weit entwickelte Larven in geeignete Gewässer ab (Larviparie). Die Nachkommen entwickeln sich bis zum Sommer zu juvenilen Tieren, welche die auffällige Warntracht tragen, und verlassen anschließend die Gewässer. Die unter Wasser verbrachte Entwicklungszeit variiert dabei je nach Wassertemperatur und Nahrungsangebot zwischen 40 und 120 Tagen.

Einer Gefährdungsanalyse des ROTE-LISTE-GREMIUMS AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020) zufolge sind 50 % der in Deutschland natürlich vorkommenden Amphibienarten als bestandsgefährdet eingestuft worden. 15 % stehen auf der Vorwarnliste. Nur 30 % gelten noch als ungefährdet. Insgesamt ist seit vielen Jahren ein dramatischer Rückgang der Populationen zu verzeichnen. Die durchweg anthropogenen Ursachen dieser Entwicklung sind vielfältig:

- Zerstörung und Zerstückelung der Lebensräume
- Verschmutzung oder Begradigung der Larvalgewässer
- allgemeiner Straßenverkehr, aber auch insbesondere Fahrzeugnutzung in den Habitaten
- moderne Forstwirtschaftsmethoden
- eingeschleppte Krankheitserreger, besonders die Chytridpilze *Batrachochytrium dendrobatis* (BD) und *B. salamandrivorans* (BSAL), als Grund des – teilweise bereits erfolgten – Verschwindens ganzer Bestände
- der Klimawandel

## 2 Untersuchung einer Inselpopulation von *Salamandra salamandra terrestris* (HOULTUYN, 1782) im Landkreis Peine

### 2.1 Grundlagen

Der Feuersalamander gilt als typischer Bewohner kühler und feuchter Laubmischwälder der Mittelgebirge, wo er auf seichte Quellgewässer mit hoher Wasserqualität angewiesen ist. Es wird angenommen, dass die Spezies in Mitteleuropa ihr Verbreitungsgebiet seit dem Ende der letzten Kaltzeit von Süden nach Norden ausdehnen konnte und in diesem Raum fortan weithin präsent war. Im Zuge der vorangetriebenen Besiedlung des Bereiches des heutigen Deutschlands wurden die ursprünglichen Wälder immer weiter gerodet. Die Hauptvorkommen der Spezies waren irgendwann auf die verbliebenen größeren Naturwaldgebiete der Mittelgebirge beschränkt. Diese Regionen waren für die Menschen landwirtschaftlich nicht nutzbar und blieben daher lange Zeit unangetastet. Seit die Forstwirtschaft ihren Anfang nahm, ist jedoch auch die Natur dieser Flächen zunehmend beeinträchtigt worden. Aus diesem Grund und wegen der eingangs erwähnten allgemeinen Ursachen sind im Norddeutschen Flachland inzwischen nur noch wenige isolierte Vorkommen des Feuersalamanders bekannt. Derartige verbliebene Restbestände bezeichnet man als Insel- oder Reliktpopulationen.

Im Jahr 2021 erfuhr der Verfasser vom Totfund eines Gebänderten Feuersalamanders (*Salamandra salamandra terrestris*) auf einem Forstweg des Fürstenauer Holzes. Bei dem Letzteren handelt es um ein östlich der niedersächsischen Kreisstadt Peine in der Gemeinde Vechelde unmittelbar südlich des Mittellandkanals gelegenes, forstwirtschaftlich genutztes Waldareal. Die erwähnte Mitteilung nahm er zum Anlass, den entsprechenden Bereich und anschließend das gesamte Gebiet des Landkreises Peine auf mögliche noch vorhandene Vorkommen der genannten Subspezies hin zu untersuchen.

Die ersten zwei Begehungen in der Nähe des Ortes Fürstenau erfolgten im März 2022. Vom zentralen Parkplatz an der Kreisstraße 21 (K 21) bis zu einem als „Schneeegraben“ bezeichneten Bach wurden nach Einbruch der Dunkelheit die Waldwege und Wasser führenden Gräben untersucht. Dabei wurden insgesamt zwei adulte Weibchen an Absetzgewässern sowie ca. fünfzig Larven im forstwirtschaftlichen Graben 1 nachgewiesen, welcher das Gelände über den Schneeegraben zum Flüsschen Aue hin entwässert. Eine weitere Begehung erfolgte am 8. September 2022, nachdem ausgiebige Regenfälle die vergleichsweise lange Trockenheit des vorangegangenen Sommers in der Region beendet hatten. Diesmal wurden sieben adulte Exemplare auf den Waldwegen im Ostteil des Fürstenauer Holzes dokumentiert. Jungtiere waren während dieser Suchaktion nicht zu entdecken. Im Ergebnis der insgesamt drei Begehungen konnte zumindest von einem gesicherten Vorkommen des Feuersalamanders im genannten Waldareal ausgegangen werden.

Um mögliche weitere noch im Landkreis Peine vorhandene Vorkommen der Subspezies zu finden, suchten Mitglieder der Peiner Biologischen Arbeitsgemeinschaft von 1953 e.V. (Peiner Bio-AG) im Frühjahr 2022 und 2023 alle anderen als Lebensraum für die Tierform geeigneten Biotope ab. Bei zahlreichen Begehungen wandten sie folgende Methode an: Jeweils etwa eine Stunde nach Einbruch der Dunkelheit wurden in den betreffenden Waldarealen möglichst viele in Frage kommende Absetzgewässer mithilfe von Taschenlampen auf möglicherweise vorhandene Larven von *Salamandra salamandra terrestris* hin untersucht. Um einer unbeabsichtigten Verbreitung von Krankheitserregern vorzubeugen, wurden Schuhe und ggf.

einzusetzende Geräte stets desinfiziert. Überprüft wurden in diesem Zusammenhang folgende Waldareale:

- Zweidorfer Holz (Gemeinde Wendeburg)
- Glindbruchschölke Auf der Horst (Stadt Peine)
- Aue-Oker-Kanal (Gemeinde Wendeburg)
- Denstorfer Holz (Gemeinde Vechelde)
- Sonnenberger Holz, Aue und Dammbruchgraben (Gemeinde Vechelde)
- Hainwald bei Vöhrum (Stadt Peine)
- Dungenbecker Bruch und Pisserbach (Stadt Peine)
- Oberger und Münstedter Holz (Gemeinde Ilsede)
- Tadensen im Meerdorfer Holz (Gemeinde Wendeburg)

Bei der Auswahl erfolgversprechender Areale waren auch Hinweise aus den sozialen Netzwerken berücksichtigt worden, die die Peiner Bio-AG nach einem Aufruf erreicht hatten. Leider war es nicht möglich gewesen, auch nur einen dieser Hinweise aus der Bevölkerung zu bestätigen. Die Ursache hierfür könnten Verwechslungen gewesen sein. Naturkundliche Laien bezeichnen nämlich leider nicht selten irrtümlich außer dem Gebänderten Feuersalamander auch andere Schwanzlurche als „Salamander“.

Insbesondere das Meerdorfer Holz in der Gemeinde Wendeburg, das nur ca. 10 km nördlich des Fürstenauer Holzes liegt, hatte aufgrund von Zeugenaussagen Hoffnungen auf einen dort vorhandenen Bestand der Subspezies geweckt, da es für diese von den Habitatbedingungen her als geeignet betrachtet werden kann. Im genannten Waldareal wurden insgesamt zehn Begehungen sowohl nachts als auch tagsüber durchgeführt, ohne dass ein einziger Nachweis von *Salamandra salamandra terrestris* erbracht werden konnte. Die Gewässer der untersuchten Fläche wiesen bei ihrer Untersuchung eine sehr hohe Wasserqualität auf. So wurden in ihnen Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*) und Nördlicher Kammolch (*Triturus cristatus*) ebenso entdeckt wie sehr viele Larven unterschiedlicher Spezies von Köcherfliegen (Trichoptera) und in zwei Tümpeln sogar Exemplare des urtümlichen Großen Schildkrebsses (*Triops cancriformis*). Ein Vorkommen des Gebänderten Feuersalamanders wäre hier demnach theoretisch möglich. Ein solches könnte allerdings bereits in der Vergangenheit erloschen sein.

Weil die Suchen in den anderen angeführten Waldarealen durch Mitglieder der Peiner Bio-AG erfolglos verliefen, ist derzeit davon auszugehen, dass im gesamten Landkreis Peine nur noch das erwähnte Vorkommen von *Salamandra salamandra terrestris* bei Fürstenau existiert.

## 2.2 Untersuchungsgebiet

Das Fürstenauer Holz stellt das größte zusammenhängende Waldareal im niedersächsischen Landkreis Peine dar (Abb. 1). Es liegt in der Gemeinde Vechelde und besteht aus ca. 600 Hektar größtenteils forstwirtschaftlich genutzten Mischwalds. Etwa 350 Hektar der Gesamtfläche befinden sich im Eigentum des Bundeslandes Niedersachsen und etwa 250 Hektar im Privatbesitz. Das Waldareal ist Bestandteil eines Landschaftsschutzgebiets (LSG), welches sich aus dem Staatsforst Sophiental (Gemeinde Wendeburg) und benachbartem Forstflächen

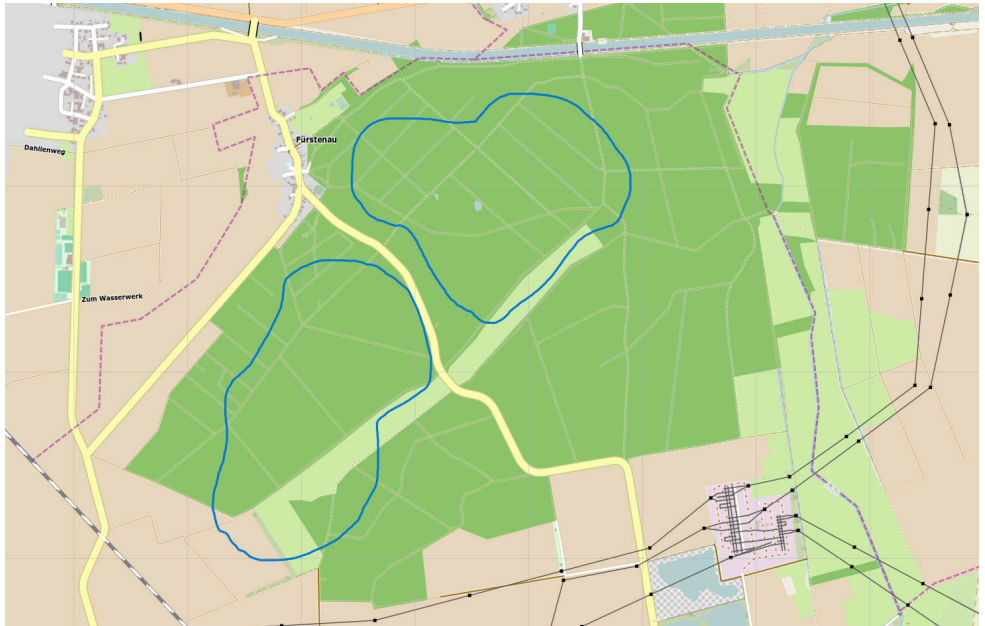


Abb. 1: Übersicht über das Fürstenauer Holz (Gemeinde Vechede, Landkreis Peine) – Bereiche mit festgestellten Vorkommen von *Salamandra salamandra terrestris* sind durch blaue Umrandungen gekennzeichnet. (Quelle: © OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS (2023))

zusammensetzt. Das Fürstenauer Holz liegt südlich des Mittellandkanals östlich der Ortschaft Woltorf (Stadt Peine). Vom am nordwestlichen Waldrand gelegenen Dorf Fürstenau (Gemeinde Vechede) ausgehend teilt die bereits erwähnte K 21 das Waldareal in Richtung Südosten. Von Südwesten nach Nordosten durchzieht zudem eine langgestreckte Feuchtwiese etwa 80 % der Gesamtfläche. Hier sei vermerkt, dass im Juni 2023 der Ruf des Wachtelkönigs (*Crex crex* LINNAEUS, 1758) vernommen wurde.

Eichen mit einem Anteil von ca. 30 % sowie Buchen, Kiefern, Fichten und Lärchen mit Anteilen von je etwa 10 % prägen diesen Mischwald. Außerdem kommen hier Erle, Esche, Ahorn, Pappel, Birke, Douglasie und einige Wildobstbaumarten vor. Der Totholzanteil des Waldareals ist als mäßig hoch einzustufen.

Der Grundwasserstand des Fürstenauer Holzes ist insbesondere im Winterhalbjahr relativ hoch. Im Untergrund finden sich unterhalb einer dünnen Auflage eiszeitlicher Kiese anstehend Ablagerungen der Unterkreide in Form wasserundurchlässiger Tone. Diese fallen in westlicher Richtung flach ein und grenzen am Westrand an durchlässige Mergel der Oberkreide. Die geologische Beschaffenheit führt besonders in regenreicher Zeit zu mehreren temporären Quellaustritten besonders im Nordteil (Ortsbezeichnung Süßspring). Der Entwässerung des forstwirtschaftlich genutzten Geländes dienen zahlreiche angelegte Gräben, welche überwiegend über den sogenannten Graben 1 am Nordrand der erwähnten Feuchtwiese zum Schneeграben führen und das Wasser dann in die östlich gelegene Aue leiten. Außer den genannten kleine-

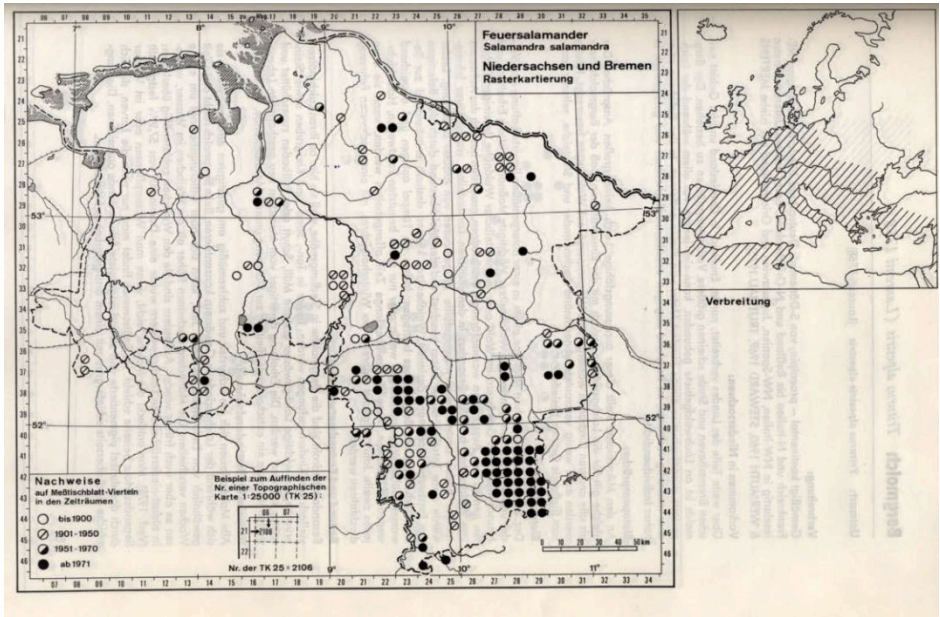


Abb. 2: Verbreitungskarte zum Vorkommen von *Salamandra salamandra* in Niedersachsen und Bremen (Quelle: LEMMEL (1977))

ren Fließgewässern finden sich im Waldareal mehrere Teiche und Tümpel, die zum Großteil künstlich angelegt wurden.

### 2.3 Bestandsaufnahme zur Population von *Salamandra salamandra terrestris*

Das Vorkommen der Spezies *Salamandra salamandra* bei Fürstenau wird von LEMMEL (1977) (Abb. 2) zusammen mit einem weiteren bei Sonnenberg (ebenfalls Gemeinde Vechelde) erwähnt. Während der letztgenannte Bestand inzwischen als erloschen betrachtet werden kann, geriet derjenige im Fürstenauer Holz, der hier behandelt werden soll, während der letzten Jahrzehnte in Vergessenheit. Nach den ersten Funden und Nachweisen der Jahre 2021 und 2022 (s. o.) begann im März 2023 die systematische Untersuchung des Vorkommens von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz. Ziel war es, einen möglichst vollständigen Überblick aller potentiellen Reproduktionsgewässer und eine repräsentative Übersicht über vorhandene adulte und juvenile Exemplare der Subspezies zu erhalten.

Im Untersuchungsgebiet war das Ende des Winters 2022/2023 von ergiebigen Niederschlägen geprägt, sodass die Zahl temporärer Gewässer sehr hoch war und deshalb in den beiden in Abb. 1 (s. dort) blau umrandeten Bereichen des Waldareals sowohl Larven als auch adulte Tiere des Gebänderten Feuersalamanders zu finden waren.

Während der Begehungen von Anfang März bis Mitte April des genannten Jahres wurden insgesamt zwanzig adulte Tiere angetroffen, von welchen eines vor dem Straßenverkehr auf der K 21 gerettet werden konnte (s. Abb. 3). Besonders auffällig war die Tatsache,



dass abseits von Laichgewässern nur ein einziges juveniles Tier mit einer Gesamtlänge von 10 cm entdeckt wurde, das die Metamorphose durchlaufen hatte. Das Fehlen weiterer Individuen dieses noch jugendlichen Entwicklungsstadiums kann damit zusammenhängen, dass sich Jungtiere noch nicht an den Wanderungen zu den Reproduktionsgewässern beteiligen. Ein anderer möglicher Grund für die genannte Feststellung könnte die lange Trockenheit während der Jahre zuvor gewesen sein, die ein Aufwachsen vieler junger Salamander auch im Vorjahr verhindert haben konnte.



Abb. 3: Ein vor dem Straßenverkehr auf der K 21 gerettetes adultes Individuum von *Salamandra atra*

## 2.4 Vorhandene Reproduktionsgewässer

Die Feuersalamander im Fürstenauer Holz nutzen den Beobachtungen des Verfassers und weiterer Mitglieder der Peiner Bio-AG nach eine Vielzahl überwiegend temporärer Gewässer, um ihre Larven zur Welt zu bringen. Offensichtlich ist die Populationsdichte noch so hoch, dass während der Begehungen im Frühjahr 2023 in nahezu jeder hierfür geeigneten Wasserstelle Larven zu finden waren. Das wichtigste Ausschlusskriterium stellt die Wasserqualität dar. So wurde ein Graben, der von der östlich von Fürstenau gelegenen Kläranlage am Mittellandkanal entlang führt, nicht von *Salamandra atra* oder anderen Amphibien genutzt. Er mündet östlich des nach Sophiental führenden Weges in den Schneeграben. Auch im besagten Bach waren keine Molch- und Salamanderlarven anzutreffen. Offenbar ist die Wasserqualität des Vorfluters unzureichend. In diesem Bereich liegt auch ein Erlenbruchwald mit großen Wasserflächen, welche ebenfalls von Amphibien gemieden werden. Kleingewässer im Waldareal, die große Mengen Gerb- und Huminsäuren enthalten und daher eine Gelbfärbung des Wassers aufweisen, beherbergten ebenfalls keine Larven des Gebänderten Feuersalamanders.

Um künftige Erhaltungsmaßnahmen zugunsten – nicht nur – der eben genannten Subspezies planen zu können, sind die Gewässer im Fürstenauer Holz zur besseren Übersicht in vier Typen eingeteilt worden, von welchen zwei als Fließgewässer und zwei als stehende Gewässer zu klassifizieren sind. Sie seien im Folgenden einzeln charakterisiert.

### 2.4.1 Typ 1: Hauptablaufgräben im Bereich der zentralen Wiese (sogenannte Gräben 1 und 2) sowie südlicher Teil des Schneeграbens

Charakteristisch für die beiden geradlinigen Gräben sind steile Ufer, eine ebene Sohle und eine Tiefe von bis zu 150 cm (Abb. 4, Abb. 5 und Abb. 6). An den Ufern stehen Weiden und Erlen mittleren Alters; kleine Schilfbestände in lichten Bereichen sind ebenfalls in ihrer unmittelbaren Nähe zu finden. Während des Beobachtungszeitraums war eine leichte bis mäßige Strömung zu verzeichnen; und die Wassertiefe betrug zwischen wenigen bis maximal 20 Zentimetern. Bedingt durch von Wasser mitgerissenes und hängengebliebenes Totholz gab es einige natürliche, eher kleine Rückstauungen, an denen die Wassertiefe bis zu 40 cm betrug. Die

Wasserqualität ist offensichtlich gut, weil das Aufkommen von Insektenlarven – insbesondere von Köcherfliegen (Trichoptera) – sehr hoch war. Außer dem Feuersalamander konnten als weitere Amphibien Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) beobachtet werden. Larven von *Salamandra salamandra terrestris* fanden sich im Streckenverlauf der beiden Hauptablaufgräben von deren Eintritt in das Waldareal im Südwesten bis zum südlichen Teil des Schneegrabens, im anschließenden Bereich im Nordosten des Fürstener Holzes jedoch nicht mehr. Die Qualität des Wassers der Gräben ist ab der Einmündung des Vorfluters der Kläranlage für diese Tiere nicht mehr geeignet.

Der von den Feuersalamandern gern als Reproduktionsgewässer genutzte Hauptablaufgraben (= Graben 1) ist 2,5 km lang. In langsam fließenden, eher flachen Bereichen dieses Gewässers wurden zahlreiche Larven der Spezies gefunden. Bedingt durch starken Bewuchs und durch Pflanzenreste konnten trotz der Verwendung von Lampen nur ein kleiner Teil der vorhandenen Larven gezählt werden. Erfasst wurden rund 50 Exemplare je 100 m Länge des Wasserlaufs. Wegen einer trockenen Wetterphase während des Frühjahrs waren die beiden beschriebenen Gräben zum Zeitpunkt einer erneuten Begehung am 30. Mai 2023 bereits ausgetrocknet. Eine erfolgreich verlaufene Metamorphose der zuvor entdeckten Larven in der Zwischenzeit erscheint aus diesem Grund unwahrscheinlich.



Abb. 4: Baumfreier Abschnitt eines der beiden Hauptablaufgräben der zentralen Wiese



Abb. 5: Teilweise von Bäumen eingefasster Abschnitt eines der beiden Hauptablaufgräben der zentralen Wiese





Abb. 6: Diese Aufnahme verdeutlicht, wie schnell in Fällen andauernder Trockenheit der Wasserstand der Gräben sinken kann – im konkreten Fall innerhalb von nur zwei Tagen um etwa 10 cm.

#### 2.4.2 Typ 2: Nebengräben an den Forstwirtschaftswegen und ausgehend von temporären Waldquellen

Zu diesem Fließgewässertyp gehören kleinere, geradlinig verlaufende Gräben entlang der zahlreichen Forstwege mit einer Sohltiefe von in der Regel nicht mehr als 50 cm (Abb. 7 und Abb. 8). Diese künstlichen Wasserläufe nehmen außer Regenwasser auch kleine Rinnsale auf, welche aufgrund der stauenden Struktur des Waldbodens aus verschiedenen temporären Quellstellen zu Tage treten. Die Wassertiefe der Nebengräben beträgt meistens nur wenige Zentimeter. Es finden sich jedoch in ihrem Verlauf auch Rückstauungen im Bereich von Wegunterführungen sowie einige – wenngleich wenige – Vertiefungen mit Wasserständen von 20 oder mehr Zentimetern. Aufgrund seiner Herkunft aus Niederschlägen und Quellen ist das Wasser der kleineren Gräben arm an Schweb- und Schadstoffen. Hier fand sich eine sehr große Anzahl an Larven von *Salamandra salamandra terrestris* – teilweise 10–15 Exemplare je Meter Grabenlänge. Wie im Gewässertyp 1 (s. o.) konnten auch in den Nebengräben noch Individuen der bereits erwähnten Amphibienspezies *Bufo bufo*, *Rana temporaria* und *Lissotriton vulgaris* beobachtet werden, darüber hinaus vereinzelt einige Exemplare von *Ichthyosaura alpestris*.

Dass ein derartiges Nebeneinander verschiedener Spezies zur Paarungszeit zu tragischen Vorfällen führen kann, wurde während der Erkundung der kleinen Fließgewässer festgestellt. In einem konkreten Fall konnte durch ein rechtzeitiges Eingreifen verhindert werden, dass ein paarungswilliges Grasfroschmännchen, welches irrtümlich ein Feuersalamanderweibchen umklammert hatte, dieses mit dem eigenen Körpergewicht dauerhaft unter Wasser drücken



Abb. 7: Einmündung eines Quellbachs in einen Entwässerungsgraben an einem Forstweg



Abb. 8: Typischer Verlauf eines Nebengrabens entlang eines Forstwegs in Richtung Graben 1



Abb. 9: Bei Holzurückarbeiten wurde dieser Nebengraben entleert. Die Larven, nicht nur der Feuersalamander, die im Grabenwasser gelebt hatten, wurden dabei getötet.

und dabei versehentlich ertränken konnte. Im Bereich der Nebengräben wurden insgesamt einige Hundert Larven von *Salamandra salamandra terrestris* gezählt. Diese kleinen Fließgewässer sind deutlich leichter zugänglich als die vorgenannten größeren Gräben. Die Zahl tatsächlich vorhandener Feuersalamanderlarven lag vermutlich sogar noch deutlich höher, weil auch in diesem Bereich viel Laub und anderes Pflanzenmaterial den kleinen Tieren als Versteck gedient – und somit deren Entdeckung verhindert – haben konnte. Als Nahrung dienten den Amphibienlarven in den Nebengräben zahlreiche Larven von Mücken (Nematocera); solche der bereits erwähnten Köcherfliegen dagegen waren hier nur vereinzelt zu beobachten. Leider wurden einige der Absetzgewässer später während forstwirtschaftlicher Holzurückarbeiten beschädigt. Dabei wurden die tierischen Bewohner der betreffenden kleineren Fließgewässer größtenteils getötet (Abb. 9).



### 2.4.3 Typ 3: „Bombentrichter“

Im Fürstenaauer Holz verstreut liegen mehrere Stillgewässer, die vermutlich allesamt durch menschliche Aktivitäten entstanden sind. In der Regel bevorzugt *Salamandra salamandra* leicht fließende, flache Gewässer zum Absetzen des eigenen Nachwuchses. Solche Objekte sollten möglichst nicht ganzjährig Wasser führen, weil in ihnen anderenfalls Jungtiere von Fischen (Pisces), Libellen (Odonata) und Gelbrandkäfern (*Dytiscus marginalis*) zu natürlichen Prädatoren nicht nur der Larven von Feuersalamandern heranwachsen könnten. Aus dem genannten Grund ist es nicht verwunderlich, dass in den meisten Tümpeln und Teichen des untersuchten Waldareals kein Nachwuchs von *Salamandra salamandra terrestris* gefunden werden konnte. Eine Ausnahme stellten einige von der örtlichen Bevölkerung umgangssprachlich als „Bombentrichter“ bezeichnete, stehende Kleingewässer im südwestlichen Teil des Forstgebietes dar (Abb. 10). Ob es sich hierbei tatsächlich um immer noch sichtbare Spuren einer während des Zweiten Weltkriegs erfolgten Bombardierung handelt, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Allenfalls Truppen, die sich damals zumindest während der warmen Jahreshälfte im Waldareal versteckt hatten konnten, hätten aus militärischer Sicht ein lohnendes Ziel für einen Luftangriff auf diesen unbebauten Bereich darstellen können.

Es handelt sich bei den erwähnten „Bombentrichtern“ im Fürstenaauer Holz um vier nahezu kreisrunde, teils untereinander verbundene Tümpel mit einem Durchmesser von je ca. fünf Metern. Die freie Wasserfläche dieser kleinen stehenden Gewässer weist eine Tiefe von maximal 50 cm und einen mäßigen Bestand verschiedener Wasserpflanzen auf. Die Teiche



Abb. 10: Eines der vier umgangssprachlich als „Bombentrichter“ bezeichneten stehenden Kleingewässer im Fürstenaauer Holz, die meist ganzjährig Wasser führen.

führen meist ganzjährig Wasser und werden von zahlreichen Amphibien bewohnt. Nachgewiesen werden konnten hier an Schwanzlurchen *Ichthyosaura alpestris* und *Lissotriton vulgaris* sowie an Froschlurchen *Rana temporaria* und vermutlich *Pelophylax* kl. *esculentus*. Die letztgenannte Form ist ganzjährig in den „Bombentrichtern“ anzutreffen. Die Tümpel werden darüber hinaus von *Bufo bufo* als Laichgewässer genutzt.

#### 2.4.4 Typ 3: Pfützen und Fahrzeugspuren

Die forstwirtschaftliche Nutzung des Fürstenauer Holzes führt wegen des wenig wasserdurchlässigen Untergrunds dieses Waldareals bei starken Niederschlägen unweigerlich zu einer Verschlammung des Bodens. In dessen weicher Oberfläche hinterlassen motorisierte Forstmaschinen wie Harvester, Traktoren und Anhänger tiefe und teilweise sehr lange Spuren. Solche nur temporär mit Regenwasser gefüllten Abdrücke von Fahrzeugen in Pfützen- oder Rinnenform dienen Amphibien durchaus als Laichgewässer. Den Beobachtungen während zahlreicher Erkundungsgänge im Frühjahr 2023 nach zu urteilen, gilt dies sowohl für recht frische Spuren, welche nicht lange zuvor entstanden waren, als auch für wesentlich ältere Abdrücke, welche teilweise sogar einen Bewuchs aquatischer Pflanzen aufwiesen. Solche künstlichen stehenden Kleinstgewässer werden von *Salamandra salamandra terrestris* sehr gern zum Absetzen von Larven genutzt. Eine insgesamt rund drei Meter lange Fahrzeugspur mit einer Wassertiefe von ca. 10 cm beispielsweise beherbergte siebzig Larven der genannten Subspezies und darüber hinaus zehn adulte Individuen von *Ichthyosaura alpestris* (s. Abb. 11). Während die erwachsenen Bergmolche in zahlreichen größeren Pfützen zu finden waren, konnten die Feuersalamanderlarven sogar in kleinsten Niederschlagspfützen nachgewiesen werden. Als Nahrung dienten den genannten Amphibien in den von Menschen unfreiwillig geschaffenen Kleinstgewässern primär dort in großer Zahl vorgefundene Mückenlarven. Leider wurde die eben erwähnte einzelne Fahrzeugspur (s. Abb. 12) etwa eine Woche nach der vorstehend genann-



Abb. 11: Adultes Bergmolchmännchen (*Ichthyosaura alpestris*)

Abb. 12: Zerstörter Lebensraum

ten Tierzählung im Zuge der Fortsetzung der forstwirtschaftlichen Arbeiten beim erneuten Durchfahren zerstört wodurch die dort zuvor entdeckten Amphibien starben.

## 2.5 Beurteilung der Situation des Bestands

Die vom Verfasser im Frühjahr 2023 vorgenommene detaillierte Analyse des Vorkommens von *Salamandra salamandra terrestris* und der diese Form betreffenden Umweltbedingungen im Fürstenauer Holz hat ergeben, dass die Reliktpopulation derzeit eine für einen dauerhaften Fortbestand ausreichend große Zahl sich reproduzierender Individuen aufweist. Sie ist unterteilt in zwei Teilbestände, von denen sich der eine südwestlich und der andere nordöstlich der bereits erwähnten, das Waldareal durchziehenden K 21 befindet. Die beiden Gruppen sind weitgehend durch die in einem etwas erhöhten Bereich wegen des dort stabilen und trockenen Untergrunds gebaute Trasse voneinander getrennt. Ein genetischer Austausch zwischen ihnen findet zwar bei entsprechender feuchter Wetterlage über die asphaltierte Straße hinweg statt, aber die wandernden adulten Tiere sind auf der Fahrbahn einer erhöhten Gefährdung durch Kraftfahrzeuge ausgesetzt. Ein weiterer Weg eines genetischen Austauschs zwischen den beiden Teilbeständen der Inselepopulation von *Salamandra salamandra terrestris* besteht in einer möglichen Verdriftung von Larven der Subspezies im fließenden Wasser der beiden Hauptgräben 1 und 2 der zentralen Wiese des Waldareals durch unter der Straße hindurch führende Betonröhren.

Die Anzahl der im März und April 2023 im Untersuchungsgebiet vom Verfasser gezählten Larven von *Salamandra salamandra terrestris* lag bei insgesamt etwa eintausend Exemplaren. In der genannten Hauptabsetzzeit traf er auf den Wegen des Waldareals zwanzig hinsichtlich der exakten Färbung deutlich voneinander unterscheidbare adulte Weibchen der Subspezies an. Dagegen fand er – wie bereits erwähnt – im Verlauf seiner Begehungen abseits der Gewässer nur ein einziges Mal ein juveniles Individuum mit einer Gesamtkörperlänge von 10 cm. Weil durchschnittlich zweimal wöchentlich gezählt wurde und bei jeder Begehung andere kleinere Bereiche abgesucht wurden, dürfte der Gesamtbestand um ein Mehrfaches größer sein als die Zahl tatsächlich gesichteter Exemplare. Nichtsdestotrotz ist die Reliktpopulation von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz seit vielen Jahrzehnten vollständig von anderen Vorkommen isoliert. Vereinzelt im Graben 1 aufgefundene Albinolarven (Abb. 13) der Subspezies deuten möglicherweise darauf hin, dass der genetische Pool inzwischen kleiner geworden ist. Die erwähnte räumliche Isolation des Bestands kann aber auch zu Anpassungen an die örtlichen Bedingungen führen, z. B. zu einem deutlich früheren Absetzen von Larven im Frühjahr. Derartige Verhaltensänderungen können allerdings auch mit Auswirkungen des Klimawandels zusammenhängen. Aufschlussreiche Forschungsergebnisse zur genetischen Varianz und Artbildung von *Salamandra salamandra* werden vorgestellt von TAUTZ & STEINFARTZ (2002).

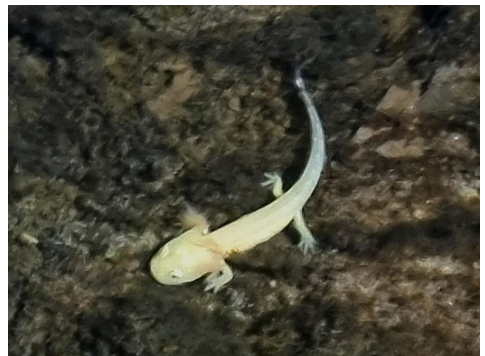


Abb. 13: Amelanistische Larve von *Salamandra salamandra terrestris* – entdeckt am 12. Mai 2023 in Graben 1.





Abb. 14: Larven von *Salamandra salamandra terrestris* Ende März 2023 in einer Vertiefung eines Seitengrabens (Laichgewässer-Typ 2 (s. o.)), welche Anfang Mai – also ca. sechs Wochen später – bereits ausgetrocknet war (Foto: Dr. Ulrich Reimers)

Der Winter 2022/23 war einer der niederschlagsreichsten der letzten Jahre, so dass die Hoffnung besteht, dass einige der zahlreichen im Frühjahr darauf entdeckten Larven der genannten Subspezies ihre Metamorphose erfolgreich abgeschlossen haben und somit im Folgejahr als adulte Tiere durch Vermehrung zur Erhaltung der Population beitragen können. Am 12. Mai 2023 wurden in einigen Grabenvertiefungen, in denen nach einer Trockenphase (Abb. 14) noch etwas Wasser vorhanden war, Larven von *Salamandra salamandra terrestris* mit verkleinerten Kiemen und einer deutlich erkennbaren Fleckenzeichnung gefunden. Diese Entdeckung unterstützt die erwähnte Annahme.

Eigentlich erschien die hier beschriebene untersuchte Population des Gebänderten Feuersalamanders im Fürstenauer Holz individuenreich und stabil. Dass jedoch kaum Jungtiere mit bereits durchlaufener Metamorphose zu finden waren, lässt befürchten, dass es um den Bestand dauerhaft nicht gut bestellt sein könnte. Tiere der Gattung *Salamandra* sind nämlich vergleichsweise langlebig. 20 bis 25 Jahre Lebenserwartung sind für sie im Freiland durchaus normal. Aufgrund von Trockenheit ausfallende Reproduktionsjahre können in der Regel in einem Folgejahr mit für eine erfolgreiche Vermehrung optimalen Bedingungen ohne Weiteres ausgeglichen werden. Bedingt durch den von Menschen verursachten Klimawandel und das mit diesem einhergehende Sinken von Grundwasserständen bleiben jedoch obere Bodenschichten auch in Waldarealen wie dem Fürstenauer Holz für immer längere Perioden trocken. Der Nachwuchs von Amphibien wie der Subspezies *Salamandra salamandra terrestris* kann deshalb immer öfter mangels Wasser führender Reproduktionsgewässer die Entwicklung von der Kiemen- hin zur Lungenatmung nicht erfolgreich abschließen und somit auch nicht das Alter reproduktionsfähiger adulter Individuen erreichen. In der Folge findet man im Falle sich nicht wieder bessernder äußerer Bedingungen mehrere Jahre lang keine juvenilen Exemplare, sondern nur adulte Tiere, welche dann altersbedingt sukzessive sterben, bis das betreffende Vorkommen erloschen ist.

Obwohl das Winterhalbjahr 2022/23 – wie bereits erwähnt – eines der niederschlagsreichsten der letzten Jahre war, waren am 30. Mai 2023 im Untersuchungsgebiet bis auf wenige Ausnahmen keine (!) Wasser führenden Absetzgewässer mehr zu finden. Lediglich in zwei Vertiefungen von Seitengräben (Reproduktionsgewässer-Typ 2) standen noch Restpfützen mit einer Wassertiefe von maximal 2 cm, in denen sich einige Larven von *Salamandra salamandra terrestris* drängten. Ob diese Tiere die Metamorphose abschließen konnten, ist zweifelhaft. Am genannten Tag konnten auch zumindest in einem der vier vorhandenen „Bombentrichter“ (Reproduktionsgewässer-Typ 3) einige wenige Larven der genannten Subspezies nachgewiesen werden. In diesem Stillgewässer mit am erwähnten Datum nicht sehr hohem Wasserstand war der Nachwuchs des Gebänderten Feuersalamanders einem hohen Risiko einer Tötung durch hier ebenfalls nachgewiesene Beutegreifer wie z. B. Gelbrandkäfer und Libellenlarven

ausgesetzt. Dieser Umstand könnte die Selektion des Nachwuchses derjenigen adulten Muttertiere vorangetrieben haben, welche ihre Nachkommen bevorzugt in stehenden Gewässern absetzen.

### 3 Erforschung und Schutz der Inselfpopulation von *Salamandra salamandra terrestris*

#### 3.1 Monitoring

Um die weitere Entwicklung der Inselfpopulation von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz besser dokumentieren zu können, wurde in den Bereichen mit den beiden Hauptvorkommen der Subspezies im genannten Waldareal jeweils ein Transekt festgelegt und vor Ort mit Markierungen gekennzeichnet (s. Abb. 15). In diesen zwei Transekten sollen während der kommenden Jahre regelmäßig Zählungen durchgeführt werden, damit der Bestand im Hinblick auf seine erhoffte Entwicklung hin zu einer dauerhaft reproduktionsfähigen Population kontinuierlich überprüft werden kann.

Während der Zählungen soll das Muster des vom Institut für Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität Gießen erstellten Erfassungsbogens (vgl. JUNG *et al.* 2022) zur Anwendung kommen. Mit regelmäßigen Bestandskontrollen befasste Personen sollen stets auf den Waldwegen bleiben und diese nicht verlassen. Gezählt werden sollen Gebänderte Feuersalamander, die auf den Wegen selbst sowie in Gewässern angetroffen werden, welche von den Wegen aus einsehbar und maximal 5 m entfernt sind.



Abb. 15: Transekt 1 (Quelle: © OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS (2023))

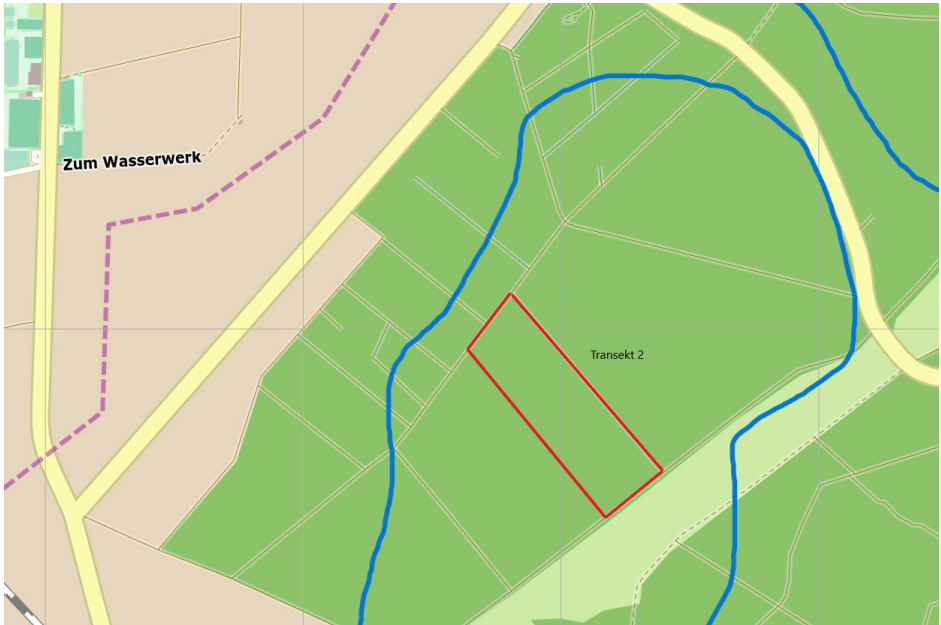


Abb. 16: Transekt 2 (Quelle: © OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS (2023))

Der in Abb. 15 mit roten Linien markierte Transekt 1 befindet sich im Zentrum des nord-östlichen der beiden Verbreitungsschwerpunkte der Insepopulation von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz. Er hat eine Gesamtlänge von ca. 1700 m und weist die weiter oben beschriebenen Laichgewässertypen 1, 2 und 3 auf. Seine Koordinaten sind Latitude 52.301115 und Longitude 10.350352.

In Abb. 16 ist der ebenfalls mit roten Linien gekennzeichnete Transekt 2 abgebildet. Er liegt im südwestlichen Verbreitungsschwerpunkt des Reliktbestands der genannten Subspezies im erwähnten Waldareal, und zwar südwestlich des Parkplatzes an der Kreisstraße 21. Mit einer Gesamtlänge von ca. 1.100 Meter ist er nicht so groß wie der Transekt 1. In seinem Bereich sind die Laichgewässertypen 1, 2 und 4 (s. o.) zu finden. Die Koordinaten des Transekts 2 lauten Latitude 52.288207 und Longitude 10.330582.

### 3.2 Mögliche Maßnahmen zur Erhaltung der Feuersalamanderpopulation in situ

Die vom Verfasser näher untersuchte Insepopulation von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz untersteht wie alle in Deutschland einheimischen Amphibienformen dem Schutz durch das nationale Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege oder auch Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) (vgl. BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ 2023a). § 39 (1) des genannten Gesetzes zufolge ist es verboten, „wild lebende Tiere mutwillig zu beunruhigen oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten“. Dies gilt sowohl für adulte Tiere als auch für Larven des genannten Bestands des Gebänderten Feuersalamanders. Es ist nicht notwendig und auch nicht erwünscht, erwachsene Individuen einzufangen oder

Larven aus den Gewässern zu entnehmen. Das Betreten der Gewässer ist nicht erforderlich und sollte zum Schutz vor einer Beeinträchtigung der Population unterlassen werden.

Dem Verfasser ist bewusst, dass es sich beim Fürstenaauer Holz als der Heimat der letzten im Landkreis Peine erhalten gebliebenen Insel- oder Reliktpopulation von *Salamandra salamandra terrestris* nicht um einen sich selbst überlassenen Naturwald handelt, dessen tierische Bewohner in der Regel unbehelligt bleiben. Wie die allermeisten anderen im dicht besiedelten Deutschland vorhandenen Flächen, die mit Bäumen bestanden sind, wird auch das genannte Waldareal mehr oder weniger intensiv forstwirtschaftlich genutzt. Diesem Zweck wird – wie Beobachtungen vor Ort ergaben – der konkrete Schutz seltener Spezies und Subspezies untergeordnet. Es werden z. B. hier wie auch auf den meisten anderen Nutzwaldflächen des Landes nicht mehr wie in früheren Jahrhunderten Rückepferde bei der Entnahme gefällter Bäume verwendet, um Belastungen für und Schäden an Bodengrund, Gewässern und Vegetation möglichst gering zu halten. Stattdessen setzt man immer größere und „effektivere“ Maschinenfahrzeuge ein, um Holz zu „ernten“, ohne dass kleinere Wildtiere betreffende Folgeschäden auf diese Weise durchgeführter Forstarbeiten Beachtung finden.

Das Sechste Artensterben und der Klimawandel sind deutliche Anzeichen dafür, dass die Menschheit entgegen allen anderslautenden Beteuerungen von Verantwortlichen in Wirtschaft und Politik weiterhin der Ökonomie den Vorrang vor der Ökologie gibt. Selbst wenn konkrete gesetzliche Bestimmungen existieren, die das Gegenteil fordern, wird doch die Ausnahme die Regel. Auch die im Beobachtungszeitraum registrierten gravierenden Folgen eines derartigen Vorgehens für seltene Wildtierformen werden, möglicherweise auch aus Unwissenheit von den Verantwortlichen und/oder Zuständigen entweder akzeptiert oder aber ignoriert.

Es ist bereits erwähnt worden, dass die meisten Amphibienbestände in Deutschland einen starken Rückgang erfahren und warum dies geschieht. Diese Entwicklung ist auch im Fürstenaauer Holz zu beobachten. Dieser für Lurche wie *Salamandra salamandra terrestris* existenziell wichtige Lebensraum wird von der K 21 durchschnitten. Der Fahrzeugverkehr auf der genannten Straße fordert allerdings relativ selten Verkehrstopfer unter den Gebänderten Feuersalamandern, weil der Bereich des Verkehrswegs wegen seiner etwas höheren Lage in niederschlagsfreien Zeiten trocken bleibt und daher von den Amphibien meist gemieden wird. Während des Zeitraums der oben beschriebenen Untersuchung des Bestands der genannten Subspezies wurden auf der erwähnten Straße keine überfahrenen Salamander gefunden. Lediglich ein lebendes adultes Tier wurde dort angetroffen und zu seiner eigenen Sicherheit von der Fahrbahn entfernt. Wegen der geringen Gefährdungslage erscheinen ein saisonales Fahrverbot auf und/oder spezielle Zäune an der K 21 zum Schutz wandernder Amphibien unrealistisch. Erwachsene Individuen von *Salamandra salamandra terrestris* kommen auch eher selten bei Einsätzen forstwirtschaftlicher Fahrzeuge und Großmaschinen auf Forstwegen und mit Bäumen bestandenen Flächen des Waldareals zu Schaden. Dagegen fielen allein während des Zeitraums der oben beschriebenen Untersuchung an mindestens zwei Stellen zahlreiche Larven der genannten Subspezies sowie adulte Exemplare von *Ichthyosaura alpestris* den Folgen von Forstarbeiten zum Opfer. In diesen Fällen wurden jeweils insgesamt mehrere Dutzend Tiere getötet, als mit Wasser gefüllte Gräben und Fahrzeugspuren, in denen sie gelebt hatten, teilweise oder gänzlich zerstört wurden. Diese überaus negative Konsequenz forstwirtschaftlicher Tätigkeiten ist nicht vereinbar mit den Zielen des bereits angesprochenen Bundesnatur-

schutzgesetzes. Daher ist eine Sensibilisierung mit derartigen Arbeiten im Fürstenauer Holz beauftragter Personen im Hinblick auf die Bedeutung dieses Lebensraumes – nicht nur – für eine in der Region von der Ausrottung bedrohte Wildtierform dringend erforderlich.

Im Zusammenhang mit der bisher vorgenommenen Untersuchung der Situation des Gebänderten Feuersalamanders in dessen letzten im Landkreis Peine verbliebenen Rückzugsgebiet ist bereits sehr ausführlich auf die von der Amphibienform zur Reproduktion genutzten fließenden und stehenden Gewässer eingegangen worden. Die Letzteren sind dabei sogar in insgesamt vier Kategorien bzw. Typen unterteilt worden, weil ihnen eine ganz besondere Bedeutung zukommt. Das Hauptaugenmerk bei Bemühungen um den Schutz der Inselform von *Salamandra salamandra terrestris* mit dem Ziel ihrer dauerhaften Fortexistenz im genannten Waldareal liegt in der langfristigen Erhaltung der Gewässer, weil die Subspezies bei ihrer Fortpflanzung auf sie angewiesen ist. Hier besteht besonders unter Berücksichtigung von Folgen des von Menschen verursachten Klimawandels (auch) auf das Fürstenauer Holz dringender Handlungsbedarf. Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Existenz von Laichgewässern sind im Hinblick auf den hierfür erforderlichen Aufwand am erfolgversprechendsten, was die Erhaltung des Gebänderten Feuersalamanders betrifft.

Nahezu alle im untersuchten Waldareal befindlichen Fließgewässer wurden in der Vergangenheit in reine Entwässerungssysteme umgewandelt, um den Forst auf diese Weise so trocken wie möglich zu halten. Ein effektiver und damit ökonomisch sinnvoller Holzeinschlag und -abtransport mithilfe moderner Großmaschinen wird durch einen nicht zu nassen Untergrund gewährleistet. Die Entwässerung des Fürstenauer Holzes hat dazu geführt, dass hier vorhandene Fließgewässer bereits kurz nach niederschlagsreichen Perioden austrocknen. Sogar nach dem vergleichsweise nassen Winterhalbjahr 2022/2023 führten die Gräben bereits im Mai darauf kein Wasser mehr, sodass die zuvor in ihnen abgesetzten Larven von *Salamandra salamandra terrestris* keine Möglichkeit eines erfolgreichen Abschlusses ihrer Metamorphose hatten. Während der jüngsten Jahre verschärfte sich diese negative Entwicklung noch zusätzlich durch den Klimawandel und die mit diesem zusammenhängende Absenkung des Grundwasserstands. Da sich, wenn keine Einsicht bei den Verantwortlichen und/oder Zuständigen erreicht wird, die Situation weiter verschlimmern wird, wird der Bestand des Gebänderten Feuersalamanders im Fürstenauer Holz in absehbarer Zeit einbrechen und die dort bislang erhalten gebliebene Inselform der Subspezies letztlich erlöschen, wenn nicht effektiv gehandelt – d. h. gegengesteuert – werden sollte.

Den Niedersächsischen Landesforsten (NLF), einer Anstalt des öffentlichen Rechts zur Verwaltung und Bewirtschaftung im Eigentum des Bundeslandes befindlicher Waldgebiete, unterstehen ca. 350 ha der insgesamt etwa 600 ha Gesamtfläche des Fürstenauer Holzes. Zu Beginn des Jahres 2022 stellte das genannte öffentliche Unternehmen einen Antrag auf Erlaubnis zur Verfüllung des Schneegrabens im nordöstlichen Bereich des Waldareals gem. §§ 8, 9 und 10 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) (vgl. BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ 2023b), und zwar im Rahmen des Flächenkompensationspools Fürstenau. Weil der betreffende Abschnitt des genannten Baches vom Gebänderten Feuersalamander besiedelt bzw. zur Fortpflanzung genutzt wird, sah die Peiner Bio-AG die existenziellen Bedürfnisse einer streng geschützten Wildtierform als nicht ausreichend berücksichtigt an. Sie legte daher Widerspruch gegen die geplante Maßnahme ein, weil ein derartiger Eingriff den Fließcharakter des oberen



Schneegrabens und der Zuläufe erheblich stören würde. Das Gelände würde sich im Falle einer Umsetzung des Vorhabens hin zu einem Bruchwald mit stehenden Gewässern entwickeln, welche zunehmend vermooren würden. Derartige Wasserflächen wären als Reproduktionsgewässer sowohl für *Salamandra salamandra terrestris* als auch für *Ichthyosaura alpestris* ungeeignet und damit verloren. Ein Beispiel für eine bereits begonnene negative Entwicklung wie die eben beschriebene stellt im nordöstlichen Teil des Fürstenauer Holzes der südwestlich der über den Mittellandkanal nach Sophiental führenden Brücke gelegene Erlenbruchwald dar. In den auf dieser Fläche noch vorhandenen, jedoch allmählich vermoorenden stehenden Gewässern findet man weder adulte Individuen noch Larven der beiden angeführten Schwanzlurchformen. Zum Zeitpunkt der Niederschrift des vorliegenden Textes hat noch kein abschließender amtlicher oder richterlicher Beschluss bezüglich des Antrags der NLF und des Widerspruchs der Peiner Bio-AG vorgelegen.

Es ist bereits dargelegt worden, dass die Untersuchung des einzigen im Landkreis Peine verbliebenen Bestands des Gebänderten Feuersalamanders im Fürstenauer Holz im Frühjahr 2023 Beunruhigendes ergeben hat. Eine langfristige Weiterexistenz der Inselform ohne eine Durchführung konkreter Schutzmaßnahmen ist unwahrscheinlich, weil erste Anzeichen zeigen, dass der Bestand zusammenzubrechen und zu verschwinden droht. Die Chancen in die Gewässer des Waldareals abgesetzter Larven von *Salamandra salamandra terrestris*, die eigene Entwicklung auf dem Weg über die Metamorphose hin zu fortpflanzungsfähigen adulten Tieren erfolgreich abschließen zu können, sind gesunken und werden weiter sinken. Gründe hierfür sind einerseits fahrlässig mit großen Fahrzeugen und Maschinen durchgeführte Forstarbeiten, bei welchen insbesondere temporäre Kleingewässer zerstört werden, und andererseits immer größer werdende Auswirkungen des Klimawandels u. a. in Form einer zunehmenden Austrocknung sowohl des Bodengrunds als auch von Laichgewässern. Eine Maßnahme wie die erwähnte, von der Forstverwaltung des Landes Niedersachsen angestrebte Verfüllung des Schneegrabens als einem wichtigen Laichgewässer würde die eben beschriebene negative Entwicklung des Bestands der gefährdeten Subspezies zusätzlich beschleunigen.

Den Erkenntnissen des Verfassers zufolge sollte seitens der zuständigen Stellen stattdessen eine Renaturierung der im Fürstenauer Holz befindlichen Fließgewässer geprüft und betrieben werden, um eine langfristige Weiterexistenz der Inselform von *Salamandra salamandra terrestris* nachhaltig zu unterstützen. Der genannte Bestand stellt nämlich inzwischen ein Alleinstellungsmerkmal des Waldareals im gesamten Landkreis Peine dar, wie zahlreiche vergebliche Suchen in anderen als Lebensraum für Feuersalamander geeigneten Waldarealen durch Mitglieder der Peiner Bio-AG ergeben haben (s. o.). Die Population bietet darüber hinaus die einzige Chance, die gefährdete Subspezies in der Region zu erhalten. Eine Umsetzung konkreter Schutzmaßnahmen wäre im Rahmen einer weitaus sinnvollerer Kompensationsmaßnahme möglich als derjenigen, welche, wie bereits angesprochen, von den NLF betrieben wird.

Im Folgenden seien mehrere „Arbeitsschritte“ aufgelistet, die von Fachleuten im Rahmen eines Projektkataloges auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft werden sollten. Sie betreffen insbesondere die im Fürstenauer Holz zu findenden Fließgewässer, welche vom Verfasser den von ihm ausführlich vorgestellten Kategorien der Gewässertypen 1 und 2 (s. o.) zugeordnet worden sind. Ablaufgräben und Bäche des Waldareals könnten mithilfe folgender „Umbau-

ten“ als Lebensräume und Laichgewässer nicht nur für den Gebänderten Feuersalamander, sondern auch für weitere bedrohte einheimische Amphibien und darüber hinaus für andere kleinere Wildtiere optimiert werden:

### 1. **Veränderung der Sohlstruktur durch eine gezielte Auskolkung**

An verschiedenen Stellen des Verlaufs kleiner Fließgewässer gezielt in die Gewässer-  
sohle gegrabene Vertiefungen, welche als Kolke bezeichnet werden, verringern die Was-  
serströmung und führen damit zu gewollten Ablagerungen.

### 2. **Anlage kleiner Schwellen**

Bewusst eingefügte kleine Hindernisse strukturieren den Verlauf von Fließgewässern,  
indem sie für einen partiellen Rückstau des Wassers sorgen, ohne jedoch die Strömung  
insgesamt zu verhindern.

### 3. **Weitere „Umbauten“ an vorhandenen Fließgewässern**

Die gezielte Abflachung von Ufern und Schaffung von Schleifen im Verlauf von Fließge-  
wässern führt zu einem Anstieg an Lebensmöglichkeiten für Wassertiere und -pflanzen.

### 4. **Anlage tiefer Seitenarme**

Gesondert ausgehobene zusätzliche Fließgewässer, die auf Teilstrecken von den bereits  
vorhandenen abzweigen und deren Wassertiefe tiefer ist als diejenige der ursprünglichen  
Wasserläufe, schaffen zusätzlichen Lebensraum für zahlreiche Wassertiere und  
-pflanzen und erhöhen damit die Biodiversität des Waldareals erheblich.

Mithilfe von Arbeiten wie den eben beschriebenen können nicht nur zusätzliche natürliche  
Strukturen in den Fließgewässern geschaffen werden. Im Endergebnis kann mit ihnen sogar  
in Zeiten des Klimawandels der Zeitpunkt des durch Jahreszeiten und/oder Niederschlagsar-  
mut bedingten Trockenfallens von Bächen und Gräben so lange hinausgezögert werden, bis  
die kiemenatmenden Larven von *Salamandra salamandra terrestris* ihre Metamorphose hin  
zu lungenatmenden Landtieren abgeschlossen haben. Um die Entwicklung des Nachwuch-  
ses des Gebänderten Feuersalamanders hin zu adulten Exemplaren nicht zu gefährden, muss  
explizit auf die dauerhafte Erhaltung einer möglichst hohen Wasserqualität der Fließgewässer  
geachtet werden. Als eine weitere – eher ungewöhnliche – Option, wenigstens einigen Jungtie-  
ren der gefährdeten Subspezies auch während lang andauernder Trockenphasen den Landgang  
bzw. das Erreichen des Erwachsenenstadiums zu ermöglichen, käme möglicherweise die In-  
stallation einer mit Solarenergie betriebenen Grundwasserpumpe in Frage. Mit dem Betrieb  
eines solchen Geräts könnte auch während extrem trockener Zeiten zumindest im Graben 1  
genügend für das Überleben der Tiere erforderliches Wasser gehalten werden.

Die eben beschriebenen Arbeiten und Maßnahmen sollen den NLF als eine weitaus sinn-  
vollere Alternative zum bereits angesprochenen Plan des öffentlichen Unternehmens einer  
Verfüllung des Schneegrabens vorgelegt werden. Eine ernsthafte und eingehende Prüfung von  
Möglichkeiten einer Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Aktionen erscheint angesichts der Si-  
tuation der untersuchten Insel- bzw. Reliktpopulation von *Salamandra salamandra terrestris*  
mehr als angebracht.

### 3.3 Mögliche Maßnahmen zur Erhaltung der Feuersalamanderpopulation ex situ

Außer den bereits vorgeschlagenen konkreten Vorsichts- und Renaturierungsmaßnahmen zur Umsetzung direkt vor Ort im Fürstenauer Holz gibt es weitere Möglichkeiten, eine langfristige Erhaltung der letzten verbliebenen Insepopulation der genannten Amphibienform im Landkreis Peine aktiv zu unterstützen. Dafür erforderliche Arbeiten, die außerhalb des erwähnten Waldareals als der natürlichen Heimat des Bestands – also ex situ – durchgeführt werden müssten, bedürfen jedoch einer vorherigen Zustimmung der entsprechenden Verwaltungseinheit des Landkreises Peine als der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde (UNB).

Im Verlauf der vom Verfasser im Frühjahr 2023 vorgenommenen Untersuchung des Vorkommens des Gebänderten Feuersalamanders im Fürstenauer Holz stellte sich – wie bereits angesprochen – heraus, dass eine für die dauerhafte Weiterexistenz der Subspezies im Waldareal zu große Anzahl der Larven nicht das Erwachsenenalter und damit auch nicht die Fortpflanzungsfähigkeit erreichte. Der Nachwuchs, der in die Gewässer abgesetzt worden war, konnte oftmals seine Entwicklung einschließlich der Metamorphose nicht erfolgreich abschließen, weil verschiedene der normalerweise Wasser führenden Kleinstbiotope entweder wegen des Klimawandels zu schnell austrockneten oder aber in der Folge mithilfe von Fahrzeugen und Maschinen ausgeführter Forstarbeiten zerstört wurden. Weil im Frühjahr 2023 so viele Larven von *Salamandra salamandra terrestris* aufgrund für sie tödlicher Umweltbedingungen bereits in einem frühen Entwicklungsstadium starben, sollte aktiv eingegriffen werden, damit sich so etwas künftig nicht wiederholt. Die einem erfolgreichen Aufwachsen des Salamandernachwuchses abträglichen Gegebenheiten im Fürstenauer Holz dürften sich sonst in den Folgejahren weiter verschärfen. Die jungen Schwanzlurche sind außerdem in freier Natur zunehmend dem Risiko eines für sie tödlichen Befalls mit eingeschleppten Krankheitserregern wie den Chytridpilzen BD und BSAL ausgesetzt.

Wegen der im Untersuchungszeitraum festgestellten hohen Verluste unter jungen Gebänderten Feuersalamandern, der von ihm registrierten weitgehenden Abwesenheit juveniler Individuen mit bereits abgeschlossener Metamorphose und der für ein erfolgreiches Aufwachsen von Jungtieren immer ungünstiger werdenden Umweltbedingungen stellt die Absetzung vergleichsweise vieler Larven in die Laichgewässer im zeitigen Frühjahr paradoxerweise eine besondere Chance dar. Bei richtiger Planung und Durchführung durch fachkundige Personen könnten nämlich – eine vorab erfolgreich beantragte Genehmigung seitens der UNB vorausgesetzt – im Verlauf einer neuen Fortpflanzungssaison eine überschaubare Anzahl kie-menatmender Jungtiere aus verschiedenen fließenden und stehenden Gewässern der Typen 1 bis 4 (s. o.) in den beiden von *Salamandra salamandra terrestris* besiedelten Bereichen des Waldareals entnommen werden. Dies würde nicht nur geschehen, um die Larven vor einem drohenden vorzeitigen Tod zu bewahren, sondern vor Allem auch deshalb, um mit ihrer Hilfe notfalls eine Erhaltungszucht abseits des Fürstenauer Holzes aufbauen und betreiben zu können. Sie könnten ex situ in menschlicher Obhut unter streng kontrollierten Bedingungen aufgezogen werden. Über umfangreiche Erfahrungen mit jahrelang erprobten und mittlerweile bewährten Methoden einer derartigen Aufzucht junger Feuersalamander informieren SEIDEL & GERHARDT (2016).

Im Anschluss an eine im Ergebnis positive veterinärbiologische Prüfung könnten juvenile Individuen nach der von ihnen vollständig durchlaufenen Metamorphose entweder zwecks

Aufstockung des freilebenden Bestands im Fürstenauer Holz ausgewildert oder zwecks Erhaltungszucht unter möglichst optimalen Lebensbedingungen dauerhaft in menschlicher Obhut gepflegt werden. Letzteres könnte in Kooperation mit der Citizen Conservation Foundation geschehen, welche im Jahr 2022 von den drei Gesellschaftern FROGS & FRIENDS, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) und Verband der Zoologischen Gärten (VdZ) als eine gemeinnützige GmbH gegründet wurde. Die genannte Organisation widmet sich der Aufgabe, „einen Beitrag zum Kampf gegen das globale Artensterben zu leisten, mit einem Schwerpunkt auf dem Bereich der koordinierten Erhaltungszucht in Menschenobhut“ (CITIZEN CONSERVATION 2023). Es werden bereits Machbarkeitsstudien durchgeführt mit dem Ziel, von möglichst vielen lokalen Amphibienpopulationen unter kontrollierten Bedingungen Zuchtgruppen aufzubauen.

Wird der bereits zuvor erwähnte Erreger BSAL in einen freilebenden Salamanderbestand eingeschleppt, droht ohne eine rechtzeitig eingeleitete Erhaltungszucht dessen vollständige Auslöschung. Dieser schlimmste Fall ist in den Niederlanden, in Regionen Westdeutschlands sowie in Bayern bereits verschiedentlich eingetreten. Der genannte Chytridpilz wurde sehr wahrscheinlich mit Amphibien aus Asien eingeschleppt. Die in Deutschland heimischen Salamander verfügen über keinerlei Abwehr gegen ihn. Leider wird man den Erreger auf Dauer nicht völlig vernichten können, weil seine Sporen mit Erdreich an Maschinen, Schuhen oder auch Fahrrädern immer wieder neu verbreitet werden. Allein aus diesem Grund sollte zeitnah über die Einrichtung einer Erhaltungszucht in menschlicher Obhut, nicht nur für die letzte im Landkreis Peine existierende Population von *Salamandra salamandra terrestris* beraten werden.

Alternativ oder ergänzend könnte für den Fall, dass das Vorkommen des Gebänderten Feuersalamanders im Fürstenauer Holz in unmittelbarer Zukunft gänzlich erlöschen sollte, vorgesorgt werden. In einem anderen als Lebensraum für die Subspezies geeignetem Waldareal könnte mithilfe in dortigen Gewässern einzusetzender Larven aus dem ursprünglichen Herkunftsgebiet eine neue Population aufgebaut werden. Wenn dieser Bestand es später von seiner Individuenzahl her ermöglichen würde, könnten Fachleute ihm adulte Tiere entnehmen, um *Salamandra salamandra terrestris* mit ihrer Hilfe im Fürstenauer Holz wieder anzusiedeln, sofern die dann dort zu findenden Gegebenheiten eine dauerhafte sichere Existenz einer neuen Population ermöglichen würden. Der Verfasser empfiehlt in diesem Zusammenhang den Tadensen im Meerdorfer Holz etwa 10 km nördlich des Fürstenauer Holzes als mögliches Ansiedlungsgebiet für die Subspezies im Landkreis Peine. Obwohl dort bei gezielten Suchen kein aktuelles Vorkommen von Feuersalamandern festgestellt werden konnte (s. o.), wären die Lebensbedingungen für die Form vor Ort ideal. Einen schriftlichen Hinweis in der Literatur bezüglich eines ehemaligen Vorkommens von *Salamandra salamandra* im Meerdorfer Holz konnte bislang nicht ausgemacht werden, aber in persönlichen Gesprächen getroffenen Aussagen ortsansässiger Bürger zufolge soll die Spezies früher in diesem Waldareal vorgekommen sein. Die NLF als für den größten Teil des Meerdorfer Holzes verantwortliche Einrichtung führten hier in der Vergangenheit bereits mehrere Projekte zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen für Amphibien durch. Dank dieser Maßnahmen konnten sich die heimischen Schwanzlurchformen *Ichthyosaura alpestris* und *Triturus cristatus* etablieren. Gerade im Hinblick auf von ihnen bereits im Meerdorfer Holz umgesetzte Projekte zugunsten

von Lurchen stellt die zuvor erwähnte Absicht der NLF, im Fürstenauer Holz den Schnee-graben als Fließgewässer zu verfüllen, ein Vorhaben dar, welches die Lebensbedingungen in diesem Areal noch lebender Amphibien erheblich verschlechtern würde.

## 4 Ergebnis

Im Fürstenauer Holz besteht aktuell noch eines der wenigen – seit langem isolierten – Vorkommen von *Salamandra salamandra terrestris* im Norddeutschen Flachland. Derzeit weist die betreffende Inselform noch ein hohes Reproduktionspotential auf. Trotzdem droht ein schnelles Verschwinden bzw. Verlöschen des Bestands, weil sich wegen Folgen des Klimawandels und der forstwirtschaftlichen Nutzung des Waldareals kaum noch Jungtiere über die Metamorphose hin zu adulten Exemplaren entwickeln können. Die Zahl fortpflanzungsfähiger erwachsener Individuen der Subspezies wird also im Falle einer Fortsetzung des festgestellten destruktiven Prozesses in absehbarer Zeit auf Null sinken.

Es ist dargelegt worden, dass sowohl in situ als auch ex situ verschiedene Möglichkeiten einer Abwendung gegen das Aussterben des Gebänderten Feuersalamanders im Landkreis Peine bestehen. Entsprechende Maßnahmen zwecks Erhaltung der Inselform sind nach Ansicht des Verfassers gut plan- und auch umsetzbar. Noch besteht die Chance, einen Bestandseinbruch durch eine oder mehrere der aufgezeigten Maßnahmen zu verhindern oder zumindest abzumildern.

Ein regelmäßiges Monitoring zwecks kontinuierlicher Überwachung der weiteren Entwicklung der Population von *Salamandra salamandra terrestris* im Fürstenauer Holz wird angestrebt.

## 5 Danksagung

Verschiedene naturbegeisterte Menschen, die ebenso wie der Verfasser der Peiner Bio-AG angehören, ermöglichten und unterstützten die Entstehung der vorliegenden Studie.

Sabine Adolph sorgte mit ihrer Mitteilung vom Totfund eines Individuums der hier behandelten Tierform im Fürstenauer Holz im Jahr 2021 für die „Initialzündung“ zur eingehenden Untersuchung der betreffenden Restpopulation.

Arne Leber, Birgit Patrovsky, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Reimers und Katharina Vieth opferten einen bedeutenden Teil ihrer Freizeit, um die verschiedenen als potentieller Lebensraum für Feuersalamander in Frage gekommenen Waldareale des Landkreises Peine während zahlreicher Begehungen auf mögliche tatsächliche Vorkommen der genannten Spezies hin zu überprüfen.

Edwin Antonius und Dr. Ludwig Schweitzer übernahmen die kritische Durchsicht und Korrektur des Manuskripts. Den genannten Personen gilt ein ganz besonderer Dank des Verfassers.

## 6 Literatur

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ (2023a): *Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege*

[https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg\\_2009/index.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/index.html) [abgerufen am 29.09.2023]



- BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ (2023b): *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts*  
[https://www.gesetze-im-internet.de/whg\\_2009/index.html](https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/index.html) [abgerufen am 30.09.2023]
- CITIZEN CONSERVATION FOUNDATION (2023): *Organisation* <https://citizen-conservation.org/organisation/> [abgerufen am 02.10.2023]
- CRUTZEN, P. J. & STOERMER, E. F. (2000): *The Anthropocene*. – in: International Council for Science (ICSU): Global Change Newsletter, Nr. 41 (Mai 2000): 17-18  
<http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>
- JUNG, L., KÖDITZ, V. & ZIEMEK, H.-P. (2022): *Erfassungsbogen für das Monitoring von Feuersalamander-Larven in verschiedenen Gewässern – eine Anwesenheits-Abwesenheits-Aufnahme*. – Berichte aus dem Artenschutzprojekt für die Populationen des hessischen Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*), Nr. 1  
[https://jlpub.ub.uni-giessen.de/bitstream/handle/jlpub/717/Monitoring\\_Feuersalamanderlarven\\_Kurzversion.pdf?sequence=3](https://jlpub.ub.uni-giessen.de/bitstream/handle/jlpub/717/Monitoring_Feuersalamanderlarven_Kurzversion.pdf?sequence=3)
- LEMMEL, G. (1977): *Die Lurche und Kriechtiere Niedersachsens*. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft 5
- OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS (2023): <https://www.openstreetmap.org/copyright>
- ROTE-LISTE-GEMJUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020): *Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands*. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4)  
[https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/989/file/NaBiV\\_170\\_4.pdf](https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/989/file/NaBiV_170_4.pdf)
- SEIDEL, U. & GERHART, P. (2016): *Die Gattung Salamandra – Geschichte · Biologie · Systematik · Zucht*. – Edition Chimaira / Frankfurter Beiträge zur Naturkunde, Bd. 63, Frankfurt am Main
- TAUTZ, D. & STEINFARTZ, S. (2002): *Vor unserer Haustür entstehen neue Arten – Der Feuersalamander als natürliches Untersuchungsmodell der sympatrischen Artbildung*. – in: Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule, Bd. 51, Ausg. 7, S. 3-8

Sofern nicht anders gekennzeichnet,  
sind alle Fotos vom Verfasser:  
Andreas Mennigke: amennigke@aol.com

Aktualisierte Version vom 21. November 2023

### Zitierung/Citation:

MENNIGKE, A. (2023): Über ein Vorkommen von *Salamandra salamandra terrestris* (HOULTUYN, 1782) im Landkreis Peine, Niedersachsen. – Peiner Biologische Arbeitsgemeinschaft – ONLINE: 2023-01. [www.peiner-bio-ag.de/salamanderpr.pdf](http://www.peiner-bio-ag.de/salamanderpr.pdf)

### Impressum/Imprint:

Peiner Biologische Arbeitsgemeinschaft – ONLINE  
Dr. Ludwig Schweitzer  
Königsberger Str. 33  
38159 Vechelde  
[ludwig.schweitzer@apitex.de](mailto:ludwig.schweitzer@apitex.de)

### Internet:

[www.peiner-bio-ag.de/ONLINE](http://www.peiner-bio-ag.de/ONLINE)