



Adi GEYER

Der Apollofalter im Kleinziegenfelder Tal – Erhaltung und Sicherung der letzten Population in der Fränkischen Schweiz

Abbildung 1

Männchen des Apollofalters auf der Blüte einer Taubenskabiose (Foto: Adi Geyer).

Das letzte Vorkommen des Apollofalters in der Fränkischen Schweiz (Landkreis Lichtenfels) erhalten – das ist das Ziel eines 1990 gestarteten Artenhilfsprogramms des Landesamtes für Umwelt (LfU). Felsfreistellungen, spezielle Weideformen sowie der Aufbau eines Biotopverbundes stabilisierten die Population und führten zur räumlichen Ausweitung der Population. Im Projekt, das inzwischen seit mehreren Jahren die Regierung von Oberfranken trägt, wird auch ein jährliches Monitoring durchgeführt. Inzwischen liegen Daten über annähernd drei Jahrzehnte vor, die den Erfolg der Bemühungen dokumentieren.

1. Rückgang des Apollofalters

Bis Mitte des vorigen Jahrhunderts war der Apollofalter (*Parnassius apollo*) im süddeutschen Raum auf der Franken- und der Schwäbischen Alb weit verbreitet. Ab den 1960/70er-Jahren kam es zu massiven Bestandseinbrüchen. In kurzer Zeit erloschen nahezu alle Vorkommen außerhalb der Alpen (LfU: Artenschutzkartierung [ASK]; EBERT & RENNWALD 1991). Vor Beginn des Artenhilfspro-

gramms (AHP) existierten für *P. apollo* in Bayern um das Jahr 1985 nur noch wenige Nachweise, zum Beispiel im Altmühltal, im Oberpfälzer Jura bei Kallmünz sowie in der Fränkischen Schweiz bei Pottenstein (hier nur noch einzelne Faltermeldungen) und dem Kleinziegenfelder Tal (LfU: ASK). Den Vorarbeiten von Herrn Josef Weidemann ist es zu verdanken, dass für die Population im Kleinziegenfelder Tal 1990 ein AHP



Abbildung 2

Raupe des Apollofalters (drittes Larvenstadium) in *Sedum album*-„Polster“: Befressene Triebspitzen (Bildmitte) fallen durch das Fehlen des inneren Blattkranzes am Vegetationskegel auf. Zum Vergleich: Triebspitze am unteren Bildrand mit intakten Triebspitzen am Vegetationskegel (Foto: Adi Geyer).

aufgelegt wurde (GEYER & PÖNISCH 1990). Später wurde das AHP auf die ebenfalls stark bedrohten Vorkommen im Altmühltal ausgedehnt (GEYER & DOLEK 1998).

2. Autökologische Grundlagen und Ursachen des Rückgangs

Der Apollofalter ist an seine Raupenfutterpflanze, den Weißen Mauerpfeffer (*Sedum album*), gebunden. Dieser kommt als Pionierpflanze in einem frühen Sukzessionsstadium offener, besonnter Kalkfelsen vor (OBERDORFER 1990). Die Raupe schlüpft Anfang März aus dem überwinterten Ei. Sie benötigt während der ersten Larvenstadien die Wärme am Felsen, um sich entwickeln zu können. Wärmeaufnahme, -speicherung und die längere Zeit andauernde Wärmeabgabe („Kachelofenprinzip“) sind die entscheidenden Faktoren, die dieses benötigte trocken-warme Mikroklima kennzeichnen. Die Wärme-Abhängigkeit der frühen Raupenstadien ist sehr groß. Bereits vier bis fünf Tage anhaltende Kälte- und/oder Regenperioden können während der frühen Larvenstadien (L1 bis L3) hohe Mortalitätsraten verursachen (GEYER & DOLEK 2001). Dies kann zu

starken, saisonalen Schwankungen der Individuendichte führen.

Während der ersten drei Larvenstadien ist die Raupe relativ ortstreu und frisst ausschließlich die jungen Blättchen am Vegetationskegel. So entsteht ein typisches Fraßbild (Abbildung 2). Dieses unterscheidet sich auch von anderen Phytophagen, zum Beispiel Arten der Gattung *Gnophos* (Lepidoptera: Geometridae), deren Larven ebenfalls im gleichen Zeitraum an *Sedum album* fressen (GEYER & DOLEK 1995). Das Fraßbild kann so zur Suche nach Raupen eingesetzt werden. Auf diese Weise sind unter anderem Effizienzkontrollen im Larvalhabitat möglich (GEYER & DOLEK 1999).

An die Larvalzeit schließt sich ab Ende Mai/Anfang Juni eine etwa vierwöchige Puppenruhe an. Die Imagines bevorzugen blaue Körbchen- und Köpfchenblumen als Saugpflanzen (zum Beispiel Ackerwitwenblume, *Knautia arvensis*, Taubenskabiose, *Scabiosa columbaria* sowie diverse Distelarten, *Cirsium spp.* und *Carduus spp.* sowie Flockenblumen, *Centaurea ssp.*). Die Eier werden

einzel direkt an die Futterpflanze oder auch an trockene Grashalme oder Steine in der unmittelbaren Nähe der Raupenfutterpflanze abgelegt (GEYER & DOLEK 2001), wo sie überwintern. Damit schließt sich der Entwicklungszyklus von *Parnassius apollo*, der eine Generation im Jahr umfasst.

Die Beweidung mit Schafen und Ziegen sicherte diesen Lebensraum, der im Wesentlichen felsreiche Magerrasen und Trockenhänge umfasst. Ziegen spielen dabei eine wichtige Rolle: Sie erklettern Felsen und verbeißen – anders als Schafe – verstärkt Gehölze und halten so Büsche und Gehölze klein. Auch durch ihren Abtritt am Felsen halten sie die Felsoberfläche offen. Mit dem Niedergang der Hüteschäferei, der ab den 1960er-Jahren verstärkt einsetzte, fielen immer mehr Magerrasen brach. Aber auch auf beweideten Magerrasen wurden kaum noch Ziegen mitgeführt. Hingegen wurden vermehrt schwere Schafrassen, wie zum Beispiel Merino-Landschafe, eingesetzt. Auf den Felsen ging deshalb der Bestand an *Sedum album* zurück, zunächst durch konkurrenzkräftigere Moose und Gräser, im weiteren Verlauf der Sukzession dann durch aufkommende Gebüsche und Gehölze. Schließlich verwaldeten die Felsen vollständig. Durch die höhere Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit verändert sich auch die physiologische Ausprägung der Pflanze so stark, dass sie von den Raupen nicht mehr als Futterpflanze genutzt werden kann (GEYER & DOLEK 1995; GARTHE, persönliche Mitteilung). Für den Apollofalter erlischt die Lebensgrundlage jedoch bereits vor dem völligen Verschwinden seiner Raupenfutterpflanze, da sich das notwendige trocken-warme Mikroklima schon vorher, nämlich bereits mit zunehmender Vergrasung der Felsoberfläche, nicht mehr entwickeln kann (GEYER & DOLEK 2001).

3. Höchste Priorität: Beweidung umstellen

Zu Beginn des Artenhilfsprogramms war die Population im Kleinziegenfelder Tal fast erloschen. Nutzbare Larvalhabitate existierten nur noch sporadisch im sogenannten Kerngebiet um die Ortschaften Arnstein, Weihermühle und Wallersberg. Die Beweidung fand damals mit Coburger Fuchsschafen und einigen wenigen mitgeführten Deutschen Edelziegen statt, wobei zwei Hütedurchgänge während der Vegetationsperiode durchgeführt wurden. Der erste Hütedurchgang erfolgte üblicherweise je nach Wetterverlauf meist zwischen Mitte und Ende April. In diesem Zeitraum befinden sich jedoch die meisten Raupen im zweiten, maximal dritten Larvenstadium und sitzen nicht selten offen im Bereich ihrer Futterpflanze, um genügend Wärme aufnehmen zu



Abbildung 3

Besonderheit bei *P. apollo*: Ein begattetes Weibchen ist an der Begattungstasche (Sphragis), einem spitz auslaufenden harten Fortsatz am Abdomen, erkennbar. Diese Sphragis wird während der Kopula durch Sekretabgabe des Männchens gebildet und verhindert weitere Begattungen (Foto: Adi Geyer).

können (*basking behaviour*, Abbildung 2). Untersuchungen mit markierten Raupen und ausgelegten Plastilinröllchen zeigten, dass durch den Tritt der Tiere viele Raupen starben (GEYER & DOLEK 1995). Auch der zweite Hütedurchgang, der meist zwischen Ende Juni und Anfang Juli stattfand, hatte negative Auswirkungen, denn danach waren kaum noch blühende Saugpflanzen im Magerrasen vorhanden, sodass die Imagines des Apollofalters während der danach einsetzenden Flugzeit unmittelbar betroffen waren. Dieser Nahrungsengpass gefährdete den Fortbestand der Population vor allem durch die Auswirkung auf die Weibchen, denn nach der Eiablage von zirka 35 fertig entwickelten Eiern hängt die Reifung weiterer Eier von der Ernährungslage der Weibchen ab. Nach WEIDEMANN (1995) kann ein Weibchen in Gefangenschaft bis zu 150 Eier ablegen.

Aufgrund dieser Ergebnisse mussten die Beweidungszeiten umgestellt werden:

- Der erste Hütedurchgang wurde um etwa 4 Wochen auf Mitte/Ende Mai verschoben. Er erfolgte in enger Absprache mit dem Schäfer erst dann, wenn die meisten Raupen das Puppenstadium erreicht hatten. Da die Puppe trittsicher, zum Beispiel in Felsspalten unter Moos angelegt wird, konnte so die Mortalität vermindert werden.
- Der zweite Hütedurchgang wurde ebenfalls verschoben. Er fand erst nach Beendigung der Hauptflugzeit im August statt, sodass zur Flugzeit des Apollofalters eine deutlich verbesserte Nahrungsgrundlage für die Weibchen erreicht wurde.

**Abbildung 4**

Aufbau eines Biotopverbands am Weidener Hang, Ausbildung einer Metapopulation: Drei freigestellte Felswände, die aus eigener Kraft durch dispergierende Falter besiedelt wurden (Foto: Adi Geyer).

Auch heute noch wird nach diesem Muster im Kleinziegenfelder Tal beweidet. Allerdings haben sich aufgrund des inzwischen veränderten Wetterverlaufs/Klimas die Entwicklungszeiten von *P. apollo* um bis zu 4 Wochen nach vorne verschoben. In warmen Jahren, wie dies zum Beispiel zuletzt 2018 der Fall war, begann die Flugzeit bereits Ende Mai und endete Anfang Juli, zu einer Zeit als in den 1990er-Jahren die Flugzeit erst einsetzte. Diese zum Teil erheblichen jährlichen Unterschiede in der Entwicklung erfordern auch aktuell eine enge Abstimmung mit dem Schäfer.

4. Soforthilfen: Futterpflanzen freistellen, Beschattung auflösen

Die Kartierung und Einschätzung der für *P. apollo* nutzbaren Raupenfutterpflanzen hatte zu Beginn des AHP ein äußerst ernüchterndes Ergebnis ergeben. Die geplanten Felsfreistellungen konnten diesen Mangel naturgemäß erst später ausgleichen, denn die Besiedelung einer frischen Felsoberfläche mit *Sedum album* dauert nach eigenen Beobachtungen zwischen sechs und acht Jahren. Eine sofort wirksame Verbesserung konnte daher auf diese Weise nicht erzielt werden. Eine schnelle Habitataufwertung war jedoch – zusätzlich zur Beweidungseinrichtung – dringend notwendig. So betrug der Anteil begatteter Weibchen (Abbildung 3) in der Population nur noch 57 %, was auf eine äußerst niedrige

Individuendichte zurückzuführen ist. In einer intakten Population liegt dieser Wert bei 100 % (GEYER et al., in Vorbereitung).

Flächenscharfe Untersuchungen der damals vorhandenen Larvalhabitate zeigten, dass im Kerngebiet auf einer hohen, südexponierten Felsformation trotz erheblicher Verbuchung an deren steil abfallenden Felskanten unmittelbar an vorderster Linie teilweise noch potenziell nutzbares *Sedum album* zu finden war. Dies war möglich, weil hier noch eine relativ nährstoffarme Felsoberfläche vorlag und deren *Sedum album*-Bestand dort noch ein gewisses Maß an Sonneneinstrahlung erhalten konnte, sodass die physiologischen Voraussetzungen als Nährpflanze noch weitgehend gegeben waren. Daher wurde entlang dieser Felskante ein etwa 180 m langer Streifen entbuscht beziehungsweise freigestellt. Entlang dieser Felskante wurden vor der Freistellung nur zwei Raupen gefunden. Die in der nächsten Generation durchgeführte Effizienzkontrolle ergab auf demselben, nun offenen Felskantenstreifen einen Anstieg auf 23 Raupen. Der Nachweis dafür, dass die vorhandenen Raupenfutterpflanzen sehr schnell nutzbar wurden – der bestehende Engpass konnte vermindert werden.

Des Weiteren wurden im Kerngebiet an den Flanken eines Straßenstützhangs Gebüsch und Bäume entnommen, um den Nährstoffeintrag



Abbildung 5
Straßensstützhang zu Beginn des Artenhilfsprogrammes im Jahr 1990. Beide Flanken des Hanges sind stark verbuscht (hier: Ostseite; Foto: Adi Geyer).



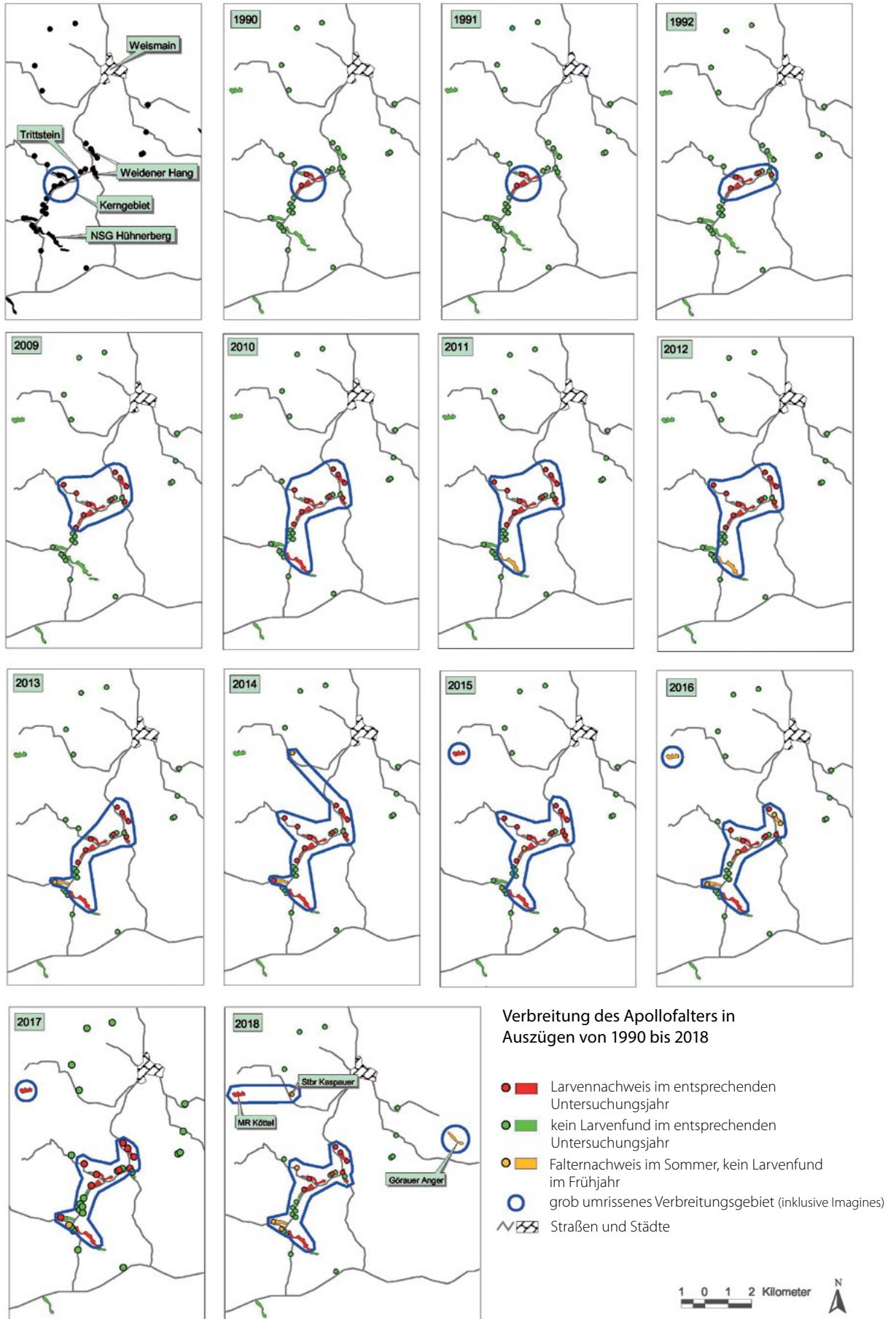
Abbildung 6
Straßensstützhang heute mit angrenzenden, beweideten Trockenhängen auf beiden Seiten des Hanges (hier: Ostseite; Foto: Adi Geyer).

und Schattenwurf im Randbereich zu reduzieren. Auf diese Weise konnte auch hier das verfügbare Nahrungsangebot schnell erhöht werden. Dieser Straßensstützhang (Abbildung 5) spielte von Anfang an eine wichtige Rolle. Denn sein händischer Aufbau aus großen Kalkquadern um das Jahr 1930 führte dazu, dass er später die verbuschenden originären Felshabitate teilweise ersetzen konnte. So verzögerte sich der Aussterbeprozess im Vergleich zu anderen bayerischen Standorten. Inzwischen ist dieser Stützhang komplett freigestellt und bietet heute an beiden Flanken großflächig entbuschte Trockenhängen als Saugareale für die Imagines (Abbildung 6).

5. Langfristige Verbesserungen/Aufbau eines Biotopverbunds

Um Larvalhabitate nachhaltig zu verbessern und zu erweitern, sind Felsfreistellungen unabdingbar. Neben Maßnahmen im Kerngebiet wurden insbesondere externe Felsareale freigestellt, damit langfristig eine Metapopulation und damit eine nachhaltige Stabilisierung erreicht werden kann. Der Aufbau eines Biotopverbunds war deshalb von Beginn an ein zentrales Ziel. Eine Metapopulation, die sich im vorliegenden Fall also idealerweise aus mehreren Fels-/Larvalhabitaten zusammensetzt, kann nur funktionieren, wenn ein Austausch zwischen diesen Gebieten „aus eigener

Abbildung 7
Monitoring-
Jahres-
diagramme
zur Arealaus-
weitung.





Kraft“ durch dispergierende Falter stattfindet. Daher ist es nicht zielführend, Raupen (oder Falter) in externen Gebieten auszusetzen. Vielmehr ist es wichtig, eine Verbindung zu diesen Zielgebieten herzustellen, indem räumlich vermittelnde Felsen freigestellt werden.

In Abbildung 4 ist ein Ausschnitt dieses Biotopverbunds am Weidener Hang dargestellt. Dieses Zielgebiet liegt etwa 1,5 km nördlich des Kerngebiets (Abbildung 7) und zeichnet sich durch mehrere große Felsareale aus, die in Sichtweite zueinander liegen. Die Hohe Wand, ein zwischen Kerngebiet und Weidener Hang vermittelnder, über die Baumwipfel hinausragender Felskopf, wurde mit der Absicht freigestellt, dass dieser als Trittstein fungieren würde. Durch individuell markierte Falter und einer über drei Jahre angelegten sogenannten Fang-/Wiederfanguntersuchung konnte nachgewiesen werden, dass bei der Besiedlung des Weidener Hanges dieser Trittstein-Felsen tatsächlich von Imagines auf dem Weg zum Weidener Hang befliegen wurde. Später gelangen auch Nachweise von Flügen zurück ins Kerngebiet, womit klar wurde, dass der weitere Aus- und Aufbau dieses Biotopverbunds geeignet war, um eine Metapopulation zu gewährleisten (GEYER & DOLEK 1999).

Freigestellte Felsoberflächen lassen durch die weiterhin vorhandene Humusaufgabe und vielfach dichten Grasbewuchs oftmals die Entwicklung einer Pioniervegetation nicht zu. Deshalb wurden die Felsareale am Weidener Hang (Abbildung 4) zusammen mit den sie umgebenden, ebenfalls entbuschten Hängen in die Hüteschärferei unter Mitführung von Ziegen einbezogen. Diese Verfahrensweise konnte bei einzelnen, meist sehr steilen Felsen allerdings nicht durchgeführt werden. Solche Felsen wurden stattdessen mit mobilen Netzen relativ eng umzäunt und dort für 10 bis 14 Tage Ziegen eingestellt, ehe sie in Form einer Umtriebsweide auf den nächsten Felsen verbracht wurden. Diese spezielle Weideform einer temporären Ziegenkoppel wird auch heute noch eingesetzt (Abbildung 8).

6. Erfolg: Die Population vergrößert sich und erweitert ihr Areal

Seit dem Jahr 1990 wird ein jährliches Monitoring während der Flugzeit des Apollofalters durchgeführt, sodass nun mittlerweile Daten über einen Zeitraum von annähernd drei Jahrzehnten vorliegen. Diese Erhebungen erfolgen standardisiert und immer auf den gleichen Transekttrouten, sodass für jedes Jahr sowohl die Individuenstärke als auch das jeweils besiedelte Areal durch ein Diagramm wiedergegeben werden kann.

Abbildung 8
Temporäre Ziegenkoppel nach Freistellung der Felsplateaus am Weidener Hang (Foto: Adi Geyer).

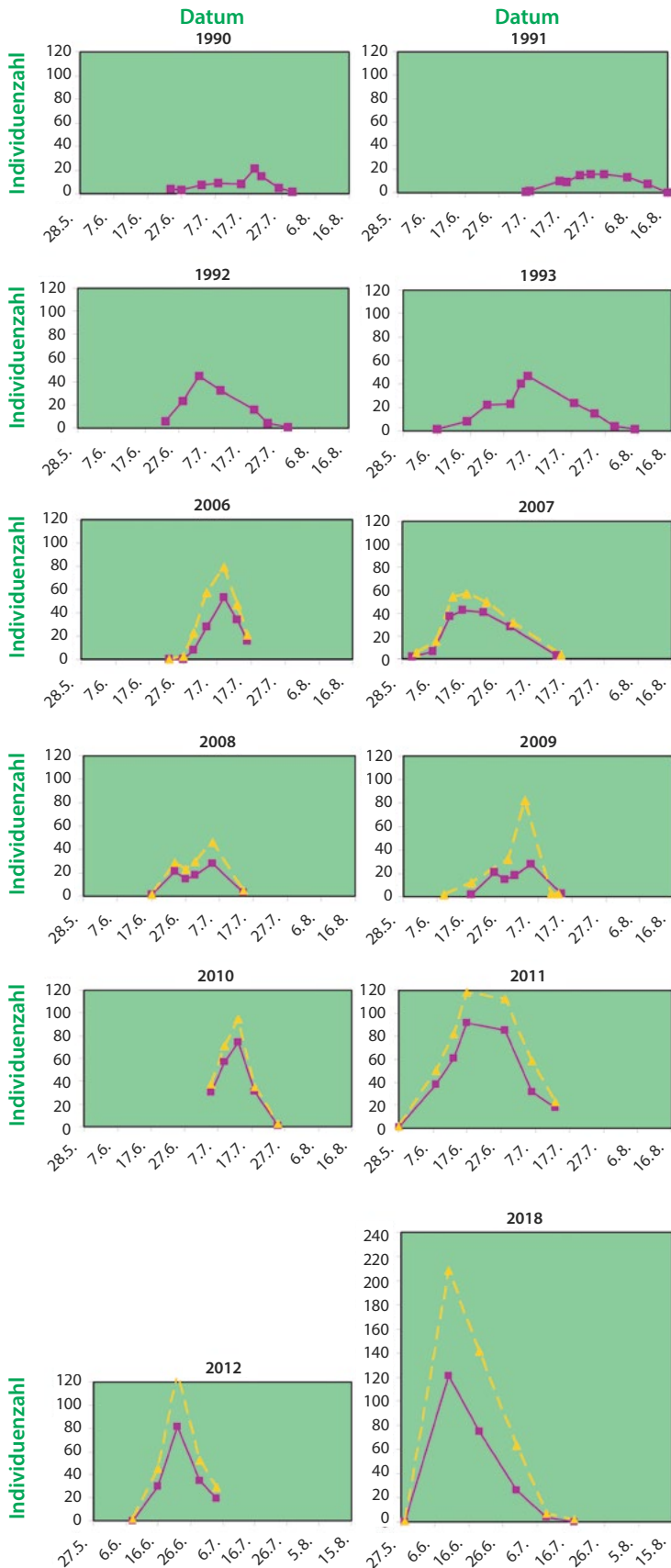


Abbildung 9 Ausgewählte Jahresdiagramme der standardisierten Falterzählungen: Monitoring-Jahresdiagramme zur Individuenstärke.

- „Alte“ Transektorten im Kerngebiet (lila Signatur)
- Addition der Werte der neuen Transektorten (gelbe Signatur)

In den Diagrammen zur Individuenstärke sind die Daten aus dem Kerngebiet von neu besiedelten Gebieten abgetrennt (Abbildung 9). Dadurch kann man verfolgen, wie sich einerseits die Individuenstärke im Kerngebiet, dem damals einzig verbliebenen, besiedelten Gebiet, und andererseits die Gesamtpopulation quantitativ entwickelt haben. In diesem Zusammenhang sind auch die jährlich erstellten Diagramme, die das besiedelte Areal wiedergeben, aussagekräftig (Abbildung 7). Diese bilden das Kleinziegenfelder Tal schematisch ab, wobei auch umgebende Felsen und Trockenhänge einbezogen sind.

Die Diagramme der Jahre 1990 und 1991 zeigen, dass die Population damals auf das Kerngebiet beschränkt und sehr individuenarm war (Abbildungen 7 und 9). 1992 und 1993 stieg die Individuendichte erstmals geringfügig an, wofür die beschriebenen Sofortmaßnahmen einen wichtigen Beitrag leisteten. Diese positive Entwicklung setzte sich in den folgenden Jahren fort. Allerdings gab es auch immer wieder Rückschläge, zum Beispiel durch ungünstige Wettereinflüsse während der sensiblen ersten Raupenstadien (unter anderem hohe Mortalität durch Kälte- und/oder Regenphasen). In solchen Jahren bestätigt sich wieder, wie wichtig individuenreiche Vorkommen sind, um auch schlechte Bedingungen und extreme Wetterlagen durchstehen zu können. Von einer sicheren Stabilisierung der Population kann man erst ab dem Jahr 2006 ausgehen (Abbildungen 7 und 9): Neben einer deutlichen Individuenzunahme im Kerngebiet bildeten sich auch in den neu besiedelten Gebieten individuenstarke Teilpopulationen aus. Dies betrifft neben dem Weidener Hang erstmals auch die südlichen Gebiete, wo sich im Jahr 2010 eine Teilpopulation im NSG Hühnerberg auszubilden beginnt (Abbildung 7). Weitere Nachweise dispergierender Falter folgen in den Jahren 2014 (Steinbruch bei Kaspauer) und 2015 (Magerrasen bei Köttel), wobei sich am zuletzt genannten Standort zwischenzeitlich eine Teilpopulation etablieren konnte. Aus dem Jahr 2018 liegt aktuell ein gesicherter neuer Nachweis eines Falters vom Göräuer Anger vor (Abbildung 7: Jahresdiagramm 2018). Eine Raupensuche kann im kommenden Frühjahr klären, ob es dort zu Eiablagen gekommen ist.

Diese erstaunliche Arealausweitung ist offenbar unmittelbar mit der Zunahme der Individuendichte verknüpft, die in den beispielhaft dargestellten Jahresdiagrammen von 2009 bis 2012 Maximalwerte von 120 Individuen erreicht. Von dieser Basis ausgehend, wurde 2018 ein neues

Niveau erreicht, das die bisherige Skalierung sprengt (Abbildung 9). Mitverantwortlich war das außerordentlich warme Frühjahr, das 2018 keine Kälte- und Regenperioden aufwies, sodass die Larvmortalität während dieser sensiblen Entwicklungsphase der Raupen mit großer Wahrscheinlichkeit nahe Null lag.

7. Ausblick

Der dramatische Rückgang der bayerischen Vorkommen des Apollofalter in den 1960er- bis 1990er-Jahren hat gezeigt, wie eng die Abhängigkeit dieser Art von einer intakten Pioniervegetation auf Kalkfelsen ist und wie schnell dieses Sukzessionsstadium verloren gehen kann. Auch im Kleinziegenfelder Tal müssen daher weitere Anstrengungen unternommen werden, um die notwendige Habitatqualität langfristig zu gewährleisten. Aktuell stellen Felssicherungen, die an den Talhängen unumgänglich sind, eine Gefährdung dar. Denn sowohl die Einnetzung von Felsen (Nährstoffanreicherung unter dem Netz) als auch die Beräumung der Felsen beeinträchtigen oder zerstören das Larvalhabitat. Erfreulicherweise konnte bisher in einigen Fällen erreicht werden, dass anstelle der genannten Maßnahmen Schutzzäune errichtet und so die Funktionalität der Felsen erhalten werden konnte. Aber auch die Vegetation des Straßenstützhanges wird sich eines Tages aus dem Pionierstadium weiterentwickelt haben. Da dieser nicht beweidet werden kann, müssen hier andere Maßnahmen greifen. Im Kleinziegenfelder Tal wird deshalb bereits jetzt daran gearbeitet, weitere Felsen freizustellen, um später das zu erwartende Defizit ausgleichen zu können.

Das Artenhilfsprogramm kam im Jahr 1990 für *P. apollo* gerade noch rechtzeitig, um wenigstens zwei dealpine Vorkommen retten zu können. Diese zweite Region liegt im Naturpark Altmühltal, wo zum Teil 80 Jahre alte, magere Plattenkalkhalden aus dem Abbau von Solnhofener Platten als Sekundärhabitats entstanden sind (Abbildung 10; GEYER & DOLEK 1995). Weil diese Halden – wie Felsen – eine Pioniervegetation mit *Sedum album* ausbildeten, konnte ab den 1990er-Jahren noch gegengesteuert werden. Die damals üblichen Rekultivierungsaufgaben zielten mit erd- und nährstoffreichen Abdeckungen darauf ab, dass sich neue Halden möglichst schnell mit Büschen und Gehölzen bewachsen, sodass ein akutes Defizit adäquater, „magerer“ Plattenkalkhalden entstand (GEYER & DOLEK 1995, 2001).



Abbildung 10

Nahezu 100 Jahre alte Halde aus dem Steinabbau mit erdfreien, verdichteten Plattenkalken und ausgeprägtem *Sedum album*-Bestand. Lebensraum von Apollofalter und weiteren Arten dieser Lebensgemeinschaft wie Rot- und Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* und *Oedipoda caerulea*); Foto: Adi Geyer).

Nach intensiven Vorarbeiten konnte schließlich im Jahr 2006 in einem Umweltpakt zwischen der Steinindustrie und den Landkreisen Weißenburg-Gunzenhausen und Eichstätt vereinbart werden, dass neue Halden wieder mit geeignetem Plattenkalkgestein abgedeckt und rekultiviert werden. Seit dem Jahr 2009 arbeitet der Autor als Gebietsbetreuer (kofinanziert durch den Bayerischen Naturschutzfonds) in Zusammenarbeit mit den zuständigen unteren Naturschutzbehörden an der weiteren Umsetzung dieses Pakts. Inzwischen wurden die ersten, nach neuen Vorgaben rekultivierten Halden vom Apollofalter und weiteren Arten aus dieser Lebensgemeinschaft „offene Felshabitate“ wiederbesiedelt.

Zu Beginn des Artenhilfsprogramms galten alpine Regionen als ungefährdet. Leider zeigen aktuelle Untersuchungen, dass inzwischen auch höher gelegene Lebensräume in den bayerischen Alpen gefährdet sind, wie dies für das Birkhuhn am Riedberger Horn gezeigt werden konnte (WERTH & KRAFT 2015). Momentan wird im Naturpark Nagelfluhkette (Landkreis Oberallgäu) im Auftrag der Regierung von Schwaben untersucht, welchen Einfluss die Landwirtschaft auf Habitate des Apollofalter hat (GEYER et al., in Vorbereitung). Erste Ergebnisse zeigen, dass sich vor allem die verstärkte Ausbringung von Gülle mittlerweile auch in höheren Lagen negativ auswirkt. Auf dem kalkhaltigen Nagelfluhgestein, das sich auf den von Rindern beweideten Alpflächen befindet, kann durch den Nährstoffeintrag kaum oder kein

nutzbares *Sedum album* mehr wachsen (BAUER & FEURLE 2017; LIEGL 2018). Deshalb ist wichtig, dass man aus den vergangenen Habitatverlusten im außeralpinen Bereich lernt und frühzeitig negative Einflüsse stoppt.

Der Apollofalter war und ist die Zielart in den untersuchten und bearbeiteten Lebensräumen. Durch seinen Schutz wird die artenreiche Lebensgemeinschaft, die auf dieses spezielle Habitat „offene Felslandschaft“ mit dessen besonderer Vegetation angepasst und angewiesen ist, erhalten.

Literatur

- BAUER, C. & FEURLE, A. W. (2017): Erfassung und Bewertung der Vorkommen des Apollofalters (*Parnassius apollo*) im Naturpark Nagelfluhkette. – Inatura, Forschung online 39: 14 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – Band 1 u. 2 (Tagfalter), Ulmer-Verlag.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (1998): Erfolgskontrolle von Landschaftspflegemaßnahmen an Fels- und Magerstandorten mit Vorkommen vom Aussterben bedrohter Arten in den Bezirken Oberbayern und Oberfranken. – Schlussber. für Bayer. LfU: 83 S.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (1995): Ökologie und Schutz des Apollofalters (*Parnassius apollo*) in der Frankenalb. – Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, Bd. 10 (1–6): 333–336.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (1999): Erfolgskontrolle an einer Population des Apollofalters in der Frankenalb. – Schriftenr. Bayer. LfU, Beiträge zum Artenschutz, Heft 150 (Effizienzkontrollen im Naturschutz): 193–202.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (2001): Das Artenhilfsprogramm für den Apollofalter, *Parnassius apollo* in Bayern. – Schriftenr. Bayer. LfU, Heft 156: 301–319.
- GEYER, A. & PÖNISCH, S. (1990): Schutz- und Entwicklungskonzept (AHP) für den Apollofalter, *Parnassius apollo* L. in Arnstein und Wallersberg, Lkr. Lichtenfels. – Schlussber. f. Bayer. LfU: 19 S., nicht publiziert.
- GEYER, A. et al. (in Vorbereitung): Erfassung und Bewertung der Vorkommen des Apollofalters (*P. apollo*) im Naturpark Nagelfluhkette sowie angrenzenden Gebieten im Landkreis Oberallgäu.
- LIEGL, J. (2018): Einfluss der Gülle auf das Larvalhabitat des Apollofalters in der Nagelfluhkette. – Fakultät Landschaftsarchitektur, Umwelt- und Stadtplanung (FLUS), Hochschule Nürtingen-Geislingen, Bachelor-Studiengang Landschaftsplanung und Naturschutz; Bachelor-Arbeit: 58 S.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Aufl., Eugen Ulmer Verlag: 1050 S.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter – beobachten, bestimmen. – 2. Aufl., Naturbuch-Verlag, Augsburg: 659 S.
- WERTH, H. & KRAFT, B. (2015): Untersuchungen am Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) im Gebiet des Riedberger Horns. Berichte zum Vogelschutz, Band 52: 84 S.

Autor



Adi Geyer,
Jahrgang 1959.

Studium der Biologie in Erlangen (1982–84) und (von 1985–1989) in Bayreuth am Lehrstuhl für Tierökologie. Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl der Universität Bayreuth bis 1994. Danach freiberufliche Tätigkeit mit Schwerpunkt Ausarbeitung und Umsetzung von Artenhilfsprogrammen. Seit 2009 Gebietsbetreuer für naturverträglichen Steinabbau im Naturpark Altmühltal.

Gebietsbetreuer Altmühltal
+49 951-18519048 (AB)
adigeyer@yahoo.de

Zitiervorschlag

GEYER, A. (2019): Der Apollofalter im Kleinziegenfelder Tal – Erhaltung und Sicherung der letzten Population in der Fränkischen Schweiz. – ANLIEGEN Natur 41(1): 113–122, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen