Friedrich Seidler

Der Himmelblaue Bläuling *Polyommatus bellargus* (Rottemburg, 1775) am „Nördlichen Lech“

Zusammenfassung
Vorgestellt werden zwei Lebensräume des Himmelblauen Bläulings (*Polyommatus bellargus*) im Lechtal ca. 10 km nördlich der Stadt Augsburg, ihre Entstehung sowie die gegenwärtige Situation. Ihren Ursprung haben diese Areale in der Schaffung von Ausgleichflächen (Jahr 2003; 2006) als Kompensation für Baumaßnahmen. Beide Biotope liegen nahezu völlig isoliert innerhalb intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen. – Für Flora und Fauna bildet das Lechtal eine Biotopbrücke zwischen den Alpen und der Fränkischen Alb.

Summary
Described are two habitats of the Adonis Blue (*Polyommatus bellargus*) in the Lech river valley approximately 10 km north of the city of Augsburg (Bavaria) and their development to their present status. The origin of these two occurrences is a result of compensation measures for road and building construction projects in other areas (years 2003; 2006). Both habitats are nearly completely isolated within intensively used agricultural areas. The Lech River valley acts as a link for flora and fauna between the Alps and the Franconian Alb (north of the Danube River).

Einleitung

Die beiden näher beschriebenen Trockenbiotope liegen auf der eiszeitlichen Schotterebene des Lechs (ca. 450 m NN). In Topografischen Karten werden heute noch die Flurnamen Lech-Au, Sieben Mahden und Unteres Moos geführt, was auf feuchte, anmoorige Landschaftsteile hindeutet. Eine massive Umgestaltung dieser Landschaft nördlich von Augsburg erfolgte ab 1852 (Bürger 1991). Südlich von Augsburg erfolgte der Umbau des Lechs nach 1900. Durch Korrektion, Quer-, Längsverbauung und Kanalausleitung gilt der Lech heute als der meistverbaute Fluss in Bayern, mit 30 Wasserkraftwerken auf einer Länge von 170 km, mit 24 Staustufen, 3 Flusskraftwerken im Stadtgebiet Augsburg, 3 große Kanalkraftwerken zwischen Gersthofen und Meitingen auf 20 km Kanallänge durch Lech-Wasserentnahme bis 110 cbm/s. [Im parallelen Lechbett verbleibender Mindestwert, SOLL: >2 cbm/s! - Maximaler Lech Wasserfluss: ca. 1450 cbm/s, Pfingsten 1999]; (Mayer 1999, Kuhn 2013, Kraus et al. 2014). Dieser Eingriff am Lech hatte dramatische Folgen für Flora und Fauna. So ging z. B. die Artenzahl der Tagfalter im gut dokumentierten Stadtwald Augsburg zwischen 1950 und 2010 um ein Drittel zurück (Pfeuffer 1991, Seidler, 2011).

Anschrift des Verfassers:
Friedrich Seidler, Gänsbühl 29, 86152 Augsburg

Ehemalige Überschwemmungsfächer, die als Reliefs auf Satelliten- oder Luftbildaufnahmen im Untersuchungsgebiet immer noch sichtbar sind, fielen trocken. Zonen dieser Schwemmfächer sind durch unterschiedliche Wuchshöhen bei Feldfrüchten auch vor Ort noch wahrnehmbar. Zusätzliche nach Norden verlaufende Gräben im Untersuchungsgebiet entwässern schon lange die ehemaligen Feuchtwiesen und ermöglichen eine intensive Landwirtschaft, bei der heute Maisanbau dominiert. In diese Landschaft wurden vor etwa 10 bis 15 Jahren, auf ehemaligen Äckern, erfolgreich zwei Ausgleichsflächen geschaffen, aktuell mit einem regional bedeutenden Vorkommen des Himmelblauen Bläulings.
Vom Autor wurden in den Jahren 2003 bis 2010 Tagfalterkartierungen zwischen der Lechstaustufe 19, Schwabstadl (TK 7831 Egling a. d. Paar; Lech-km 73) und der Lech-Staustufe Oberpeiching (TK 7331 Rain; Lech-km 11) entlang des Lechtals durchgeführt. Der Himmelblaue Bläuling ist durchgehend in Schutzgebieten mit wechselnden Fundzahlen vorhanden. Die Falterdichten von 170 bzw. >400 Faltern pro ha an den beschriebenen Trockenbiotopen sind jedoch ungleich größer.

1. Ausgleichsfläche des Straßen-Bauamtes Augsburg (StBA-Biotop)
1 a) Ursprung, Flächengröße, Bewirtschaftung
Die Erweiterung der Bundesstraße B2, Ausbau von zwei auf vier Spuren mit Ortsumgehungen, zwischen Augsburg und Donauwörth führte zu einem Bedarf an Flächen wie auch am Baustoff Kies. Bei Kies lag es daher nahe, den eiszeitlichen Schotterauftrag des Lechfeldes für die Nutzung des Straßenbaus mit einzubeziehen. Durch die Kompensationsmaßnahme entstanden „Heideflächen aus zweiter Hand“. Gleichzeitig konnten mit dem Aushub einige vom Grundwasser gespeiste Tümpel in diesem Biotop geschaffen werden. Seit dem Herstellungsjahr 2003 wird dieses Biotop vom Straßenbauamt in Augsburg betreut.
Die Westgrenze bildet ein Dammweg mit einem schmalen Auwaldstreifen am Lech. Im Norden, Osten und Süden befinden sich landwirtschaftliche Intensivflächen. Grünstreifen (Fettwiesen mit wenigen Blütenpflanzen) in unterschiedlicher Breite bilden einen Puffer um das in der Biotopmitte liegende kiesige Magerrasenareal. Umfriedet wird das gesamte Areal mit Sträuchern, Büschen und Bäumen. Sie bieten etwas Schutz vor Lufteinträgen mit Pflanzenschutzmitteln aus der landwirtschaftlichen Anwendung.
Das Biotop liegt unmittelbar östlich des Lechs bei Fluss-km 31. Die Gesamtgröße der Ausgleichsfläche beträgt 12,6 ha. Im Kernbereich befindet sich das eigentliche Biotop mit ca. 1,7 ha, westlich davon ein kiesiger, tiefer liegender Streifen (2,1 ha) mit in Nord-Süd-Richtung verlaufenden sieben Tümpeln, die derzeit stark von Weiden umsäumt werden. Die Wasseroberfläche liegt ca. 4 m unter dem Geländeniveau der Umgebung. Umrahmt wird der genannte Biotopbereich von Wiesenflächen mit ca. 5,5 ha. An der Ostseite bildet ein zusätzlicher Streifen (3,4 ha) mit Sträuchern und Bäumen den Abschluss, sowie ein schmaler Waldstreifen zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Arealen. Im Norden und Süden ist dies nur ein schmaler Saum mit Bäumen. Als Saateintrag für die Kernzone diente ausgebrachtes Mahdgut von Extensiv-Heideflächen aus dem Lechtal. Ferner wurden an mehreren Stellen des Biotops größere Totholzablagerungen eingebracht.



Abb. 1: Biotop StBA – Straßenbauamt Augsburg. Kartengrundlage Bayern Atlas, Parcellarkarte. Befliegungsdatum: 04.07.2015. Internetaufruf am 30.09.2016.



Abb. 2: Informationstafel an den Biotopflächen aus zweiter Hand. Diese Tafel ist auch an den weiter unten genannten Biotopen-West/Ost zu finden.

In den ersten Jahren nach der Herstellung erfolgte keine Bewirtschaftung. Die Ausgleichsfläche war der Natur überlassen, lediglich ein regelmäßiges Ausmähen von gepflanzten Gehölzgruppen wurde vorgenommen. 2007 fand eine größere maschinelle Aktion zur Eindämmung der Goldrute statt, die ab 2008 mit weiteren Mähaktionen und dem Einsatz von Schafen/Ziegen fortgeführt wurde. Seit 2009 wird die Gesamtfläche dreimal im Jahr beweidet. Zusätzlich wird der massive Weidenaufwuchs immer wieder eingedämmt. (Schriftliche Mitteilung StBA Augsburg, I. Kuhn).
Die Gestaltung des in der Mitte liegenden Biotops erfolgte durch Abtragung bzw. teilweise Abtragung der Deckschichten, was zu einer unterschiedlichen Ausprägung des Pflanzenwuchses führte. So ergaben sich: Kiesige Flächen mit lückigem, schütterem und niedrigem Bewuchs vor allem Hufeisenklee, Thymian; kniehoch bewachsene Flächen mit Gräsern, Dost; Hochstauden mit Kanadischer Goldrute, Disteln, Pfeifengras und Weiden. Problematisch durch ihre rasche Ausbreitung sind vor allem die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*), sowie der starke Weidenaufwuchs (*Salix spec.*). Im Kernbereich des eigentlichen Biotops stehen für Falter in unmittelbarer Nähe Möglichkeiten zur Eiablage an Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) wie auch zur Nahrungsaufnahme Nektarpflanzen zur Verfügung.



Abb. 3: 22.09.2016, StBA-Ausgleichsfläche mit Blick nach Norden über das Biotop (Tümpel links). Gesamtgröße des Areal 12,7 ha; Weidefläche 5,5 ha; Büsche/Sträucher im Osten 3,4 ha; Tümpel, Weiden 2,1 ha; Magerrasen/niedere Staudenfluren 1,7 ha.

1 b) Beobachtungen

Die maximal beobachteten Falterzahlen des Himmelblauen Bläulings in 2009 lagen deutlich über 500 Ex. (Exemplare); im Spätsommer 2015 waren es ca. 80 Ex., was möglicherweise durch die Beweidung verursacht wurde. Beim Himmelblauen Bläuling handelt es sich um einen zweibrütigen Falter. Die Eiablage der Falterweibchen erfolgt im Mai/Juni und im August/September. Nach der Eiablage in der ersten Generation (Mai/Juni) entwickelt sich der Falter schon nach wenigen Wochen, während nach der Eiablage in der zweiten Falter-Generation (August/September) die aus dem Ei schlüpfende Raupe überwintert und das Verpuppen ab April im Folgejahr erfolgt. Der Falter schlüpft im Mai.

Mit Unterstützung des StBA (Straßenbauamt) Augsburg konnte im Einvernehmen mit dem Schäfer für das Jahr 2016 eine Elektro-Zäunung von 100 x 50 m auf einem Teilareal „Magerrasen/niedrige Staudenfluren“ vereinbart werden. Die Zäunung sollte während der Beweidung den sensiblen Lebensraum für Eiablage und Larvalentwicklung (Ei, Raupe, Puppe) des Himmelblauen Bläulings, vor allem durch das Betreten von Schafen schützen. Dadurch zeigte sich eine deutliche Erhöhung der Falterzahlen in 2016. Aus den maximalen Fundzahlen ergibt sich eine Falterdichte von 170 Faltern/ha (Kernzone und Umfeld).

Tabelle 1: StBA-Biotop, Falterfunde Himmelblauer Bläuling 2016.

2016	1. Gen.			2. Gen.				
Datum	06.06.	18.06.	04.07.	13.08.	16.08.	20.08.	09.09.	22.09.
Anzahl	250[1)]	5	0	200	450	500	50[2)]	5

[1)] Überwiegend Männchen (80 %).

[2)] Nahezu nur noch Weibchen zu beobachten.

Tabelle 2: StBA-Biotop, Falterfunde Himmelblauer Bläuling 2017.

2017	1. Gen.							[6)]
Datum	10.05.	16.05.	21.05.	25.05.	30.05.	15.06.	19.06.	26.06.
Anzahl	0[1)]	0[2)]	14[3)]	103[4)]	207[5)]	36[5)]	12	0

[1)] auch keine sonstigen Tagfalter.

[2)] nur einige Weißlinge beobachtet.

[3)] Wetter: ca. 18 °C, windig, teils bedeckt.

[4)] Ca. 20 % Weibchenanteil.

[5)] Diese Fundzahl erscheint zu niedrig zumal der Folgewert am 15.06. auch unter den Erwartungen liegt.

[6)] Am 29.07.2017 noch keine Falter der 2. Generation. 01.08.2017- 6 Ex.; 05.08.2017- 60 Ex; 08.08.2017- 32 Ex.; 15.08.2017- 40 Ex;. Diese Fundzahlen liegen gegenüber den Erwartungen deutlich zu niedrig. Siehe weitere Erläuterungen unter: 3 c)

Auf dem StBA-Biotop beobachte Begleitfalter:
Weißklee-/Hufeisenklee-Gelbling (*Colias hyale/alfacariensis*); Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*); Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae*); Kleiner Kohl-Weißling (*Pieris rapae*); Karstweißling (*Pieris mannii*); Grünader-Weißling (*Pieris napi*); Silbergrüner Bläuling (*Polyommatus coridon*); Hauhechel Bläuling (*Polyommatus icarus*); Distelfalter (*Vanessa cardui*); Tagpfauenauge (*Aglais io*); Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*); Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*); Rotbraunes Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*); Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus)*; Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*); Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*).
Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*), 1 Ex. 15.08.2017 Männchen (Fund Georg Stiegel).
Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*) je 1 Ex. 05.08.2017 und 08.08.2017. 2 Ex. 15.08.2017.

1 c) Diskussion der Ergebnisse

Die Situation im Jahr 2015 zeigte eine starke Beanspruchung durch Beweidung des Biotops, verbunden mit einer signifikanten Abnahme des Bläulings von >500 Ex. (2009) auf max. 80 Ex. (August/September 2015). Der Falter erscheint in zwei Generationen. Die Entwicklung eines einzelnen Individuums vollzieht sich zehn bis elf Monate in der Bodenstruktur (bezogen auf zwei Generationen) unter niederwüchsigen Pflanzen als Ei, Raupe oder Puppe. Während dieser Zeit (Frühjahr bis Herbst) wird der Falter in seiner Entwicklungsphase der Trittbelastung von drei Weidegängen durch Schafe/Ziegen ausgesetzt. Mit einer teilweisen Zäunung (100 x 50 Metern) hauptsächlich des Larvalbereichs in 2016 konnte eine Trittbelastung ausgeschlossen und ein weiterer Rückgang der Falterzahl verhindert werden. Außerhalb von sensiblen Bereichen mit Trittbelastung sollten bei einer Beweidung wenigstes 20 % der Blütenpflanzen erhalten bleiben.

Ziehen 500 oder mehr Schafe/Ziegen, oft dicht gedrängt, während der Beweidung mehrmals über eine solche Fläche, so bleibt kaum ein unberührtes Flächenstück übrig. Die am Hufeisenklee abgelegten Eier, bzw. die unter den Polstern von Hufeisenklee und Moos lebenden Larven oder Puppen werden dabei zerdrückt. Pfeuffer (2000) schreibt zu seinen Untersuchungen zum Himmelblauen Bläuling und Silbergrünen Bläuling: *„L. bellargus … fand ich unter der Wirtspflanze [Anm. Hufeisenklee] oder in ihrer unmittelbaren Umgebung (bis 15 cm entfernt). Puppen von L. coridon lagen häufig unter Kieselsteinen, unter lockerem grobkörnigem Material in halboffenen Ameiseneingängen …)*. Damit ist verbunden, dass sich bei diesen Falterarten (mit einer bzw. zwei Generationen) kaum eine Beweidung mit einer großen Schafherde auf einer sensiblen Habitatfläche ohne Zäunung oder ohne Aufsicht steuern lässt. Schafe sind keine Einzelgänger sondern folgen als Herde dem Leittier.

2. Biotop Schaezler-Wiese

Etwa 2,5 km in südöstlicher Richtung vom oben genannten StBA-Biotop liegt die 1,6 ha große Schaezler-Wiese, ein vor Jahrzehnten für die Natur gestiftetes Biotop. Auf der Informationstafel am Biotop heißt es: *„Zu verdanken haben wir dieses Kleinod dem aktiven Naturkenner Dr. Wolfgang Freiherr von Schaezler und dessen Besitznachfolgern, die diesen naturnahen Lebensraum zu schätzen und zu schützen wussten“*. (Anmerkung: Dr. Wolfgang Freiherr von Schaezler: * 23. April 1880 in Augsburg; † 5. Juni 1967 ebenda; Internet Aufruf Wikipedia 12.01.2017)

Vermutlich durch hohe Nitrateinträge über die Luft verliert dieses Biotop seit Jahren immer mehr den Charakter seiner Ursprünglichkeit, einer nährstoffarmen Biotopfläche. Das Areal zeigt heute, wie der Name auch sagt, mehr den Charakter einer Wiese. Besonders in einem feuchten Frühjahr sind die schnell- bzw. höherwüchsigen Gräser im Vorteil und drängen niederwüchsige, lichtbedürftige Blütenpflanzen zunehmend zurück. In 2016 erfolgte die Mahd der südlichen Hälfte der Schaezler-Wiese Mitte August. Zu diesem Mahdzeitpunkt ist eine Verringerung der Nährstoffe nur noch bedingt zu erzielen. Am 16.10.2016 war die Schaezler-Wiese komplett gemäht. Eine Änderung der bisherigen einschürigen Mahd durch eine partielle Frühjahrsmahd, mit 10 bis 20 % Flächenanteil könnte hilfreich sein. Auch Mai/Juni 2017 zeigte die Schaezler-Wiese wenige aber einige dominante Blütenarten wie: Nordisches Labkraut (*Galium bore-*

ale), Weiden-Alant (*Inula salicina*), Klebriger Lein (*Linum viscosum*). Weitere Arten im Jahresverlauf wie: Großer Wiesenknopf deuten auf das Vorhandensein von Bodenfeuchtigkeit hin. Die Zahl der nahrungssuchenden Falter (Weißlinge, Distelfalter, Schachbrettfalter, einzelne Himmelblaue Bläulinge) war gering.

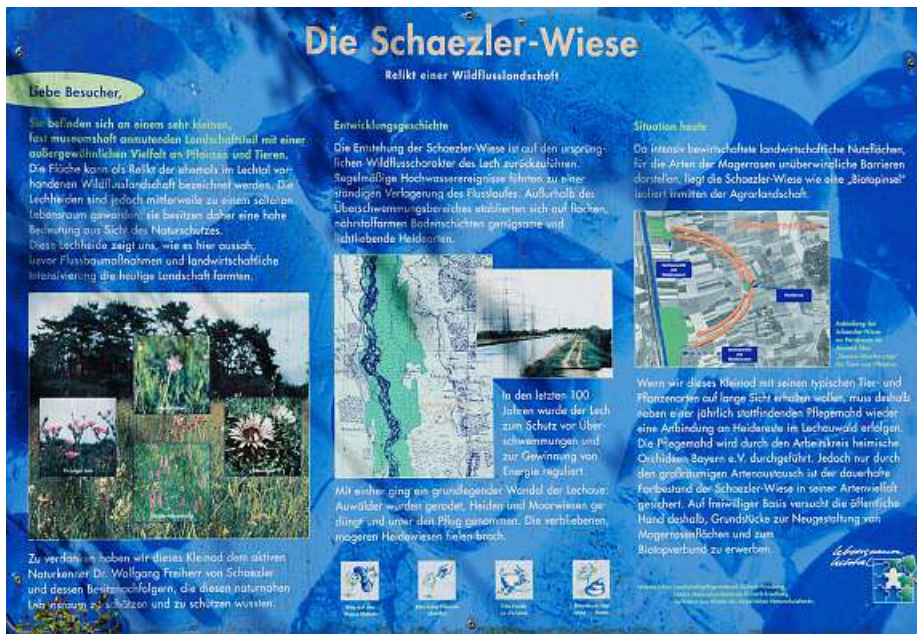


Abb. 4: Die Informationstafel an der Schaezler-Wiese (1,6 ha) zeigt die Entwicklungsgeschichte von einer ursprünglichen Wildflusslandschaft und ihrer heutigen Situation mit einer fehlenden Anbindung an die 2 km entfernten Auwaldreste des Lech im Westen.



Abb. 5: 18.06.2009, Schaezler-Wiese mit Blick nach Südwest.

Für eine Falterkartierung wurde die Schaezler-Wiese nicht mit einbezogen. Die während des Sommers festgestellte Falterzahl, wie auch Blüten- und Artenzahl an Nektarpflanzen, boten keine große Vielfalt. Die Nektarspender an den beiden südlich angrenzenden Magerrasen-Biotopen, die noch näher beschrieben werden, waren um ein Vielfaches höher. Zudem ist auf der dicht bewachsenen Fläche und dem Fehlen von Hufeisenklee eine Eiablage für den Himmelblauen Bläuling nicht möglich. Erst gegen Ende der Flugzeit dieses Bläulings (September 2016) fanden einzelne Blütenbesuche an der Nordost-Ecke der Schaezler-Wiese an wenigen verbliebenen Nektarpflanzen statt. Zu diesem Zeitpunkt war die südliche Hälfte dieses Biotops gemäht.



Abb. 6: Schaezler-Wiese mit den südlich vorgelagerten Magerrasen-Biotopen-West/Ost. Auf der Luftbildaufnahme sind die ehemaligen Schwemmfächer noch deutlich zu sehen. Kartengrundlage Bayern Atlas, Parcellarkarte. Befliegungsdatum: 04.07.2015. Internetaufruf am 30.09.2016.

3. Ausgleichsflächen: Biotop-West, Biotop-Ost (südlich der Schaezler-Wiese)
3 a) Ursprung, Flächengröße, Bewirtschaftung

Direkt südlich der Schaezler-Wiese liegen zwei langgestreckte Biotope (Abb. 6) mit jeweils 400 m Länge die durch einen wenig befahrenen Wirtschaftsweg zur Schaezler-Wiese in der Mitte getrennt sind. Die Breite beträgt beim Biotop-West durchgehend 50 m, während das Biotop-Ost sich nach Osten hin von 50 m, abweichend von der vermarkten Grenze, auf 40 m verringert. Im Westen schließt das Gesamtbiotop mit dem Hörgelaugraben ab, während die Ostgrenze eine direkt angrenzende landwirtschaftliche Fläche bildet. Bei beiden Biotopen wurde die Deckschicht abgeschoben, beim Biotop-West etwas weniger stark, was zu einem geringeren Anteil an kiesigen Flächen führte. Hier ist der Bewuchs, vor allem mit Pfeifengras und Dost deutlich dichter als beim Biotop-Ost. Beim Biotop-West bilden im Norden und Süden die mit Deckmaterial aufgeschobenen Erdwälle die Grenzen zu den landwirtschaftlichen Flächen. Beim Biotop-Ost befindet sich nur auf der Südseite ein Erdwall, während im Norden ein Waldstück das Areal begrenzt. Der Boden liegt bei beiden Biotopen etwa 1,5 m unter der Höhe des Erdwalls, der gegenüber den angrenzenden Grundstücken wieder leicht abfällt. Das Biotop-Ost ist mit vielen kiesigen, lückigen Flächen ausgestattet und weist vor allem mehr niederwüchsigere Pflanzen auf als das Biotop-West. Diese ehemaligen Ackerflächen wurden 2006 als Ausgleichsflächen aus der Bewirtschaftung genommen.

Das Biotop-West hat eine Flächengröße von 2,1 ha, das Biotop-Ost 1,8 ha. Als Saateintrag diente Mahdgut von Extensivflächen/Heideflächen aus dem Lechtal. Zur Pflege erfolgte in 2016 eine streifenartige Frühjahrsmahd, mit einem Flächenanteil von ca. 10 %, nur auf dem höherwüchsigen Biotop-West. Dies hat sich als günstig erwiesen. Diese Mahd sorgte für frische Blütenpflanzen im späteren Jahresverlauf. Mitte August 2016 erfolgte die Mahd der Erdwälle. Im Oktober 2016 war das Biotop-West gemäht, am Biotop-Ost war der Mäheingriff nur partiell sichtbar aufgrund der teilweise geringen Pflanzenhöhe (Bodendecker). Am 13.06.2017 waren die Erdwälle beider Biotope gemäht und eine streifenartige Mahd, ca. 10 % (könnte bis 20 % erhöht werden), am tiefer liegenden Teil des Biotop-West erfolgt.



Abb. 7: 18.06.2009 Biotop-West, Blick nach Westen.



Abb. 8: 18.06.2009 Biotop-Ost, Blick nach Osten.



Abb. 9: 20.08.2016 Biotop-West. Durch die streifenartige Frühjahrsmahd zeigten sich frische Blütenpflanzen, während nicht gemähte Biotopteile bereits am Vertrocknen sind.

3 b) Beobachtungen an den Biotopen-West/Ost:

In den ersten 14 Tagen der Flugzeit (2016) dominierten die Männchen, während gegen Ende der Flugzeit deutlich mehr Weibchen zu beobachten waren. Einzelne Männchengruppen von Bläulingen fand man bis zu 100 m vom Habitat entfernt, an Feuchtstellen auf Wegen oder an Stauden, vermutlich auf der Suche nach Mineralien, Nektarpflanzen, neuen Lebensräumen oder Weibchen in den angrenzenden Arealen. Die Falterdichte auf dem höherwüchsigen, deutlich blütenreicheren Biotop-West steigt außerordentlich hoch gegenüber dem Biotop-Ost an. Auf dem Biotop-Ost vervielfacht sich jedoch die geringere Falterzahl anfangs schneller. Eine Eiablage war an Hufeisenklee am Biotop-Ost (mehr offene, kiesige Flächen) besser und leichter zu beobachten als am Biotop-West. Raupen wurden Mitte April 2016 an Hufeisenklee und Moospoltern gefunden, vornehmlich am Biotop-Ost. Unter den Polstern findet die Verpuppung statt.

Die Falter nutzten während ihrer Lebensphase viele Pflanzenarten als Nektarspender, zur Feuchtigkeitsaufnahme oder als Sitzwarten. Beispielhafte Blütenpflanzen auf den Biotopen: Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Bunte Kornwicke (*Securigera varia*), Echter Dost bzw. Wilder Majoran oder Oregano (*Origanum vulgare*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Teufelsabbiss (*Succisa pratensis cf.*), Weiden-Alant (*Inula salicina*), Golddistel (*Carlina vulgaris*), Scabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Fleischfarbene Fingerwurz (*Dactylorhiza incarnata)*, Kreuzenzian (*Gentiana cruciata*), Fransenenzian (*Gentianella ciliata*), Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*). Wie vielfältig die Pflanzenarten auf den Lechheiden sind, wird in der Publikation zur Königsbrunner Heide und Kissinger Heide beschrieben. Auf den beiden Flächen wurden in Summe 394 Arten an Blütenpflanzen kartiert (Hiemeyer, 2002).

Die Falterzahlen des Himmelblauen Bläulings zeigen (siehe Tabelle 3, 4, 5) eine hohe kontinuierliche Reproduktion des Falters auch in den vergangenen Jahren. Die Werte >1000 bedeuten, dass eine weitere Zählung nicht mehr erfolgte. In 2016/2017 wurde ein mechanisches Zählwerk verwendet. Es ist trotzdem nicht möglich die genaue Zahl zu erfassen, da oft viele Falter fliegen/auffliegen und sich in alle Richtungen verteilen. Aufgrund der Witterungsbedingungen kann sich die Flugperiode verschieben, aber immer ist eine deutliche Trennung zwischen der ersten und zweiten Generation (Mai/Juni und August/September) zu erkennen. Aus den maximalen Fundzahlen ergibt sich eine hohe Falterdichte von über 400 Faltern/ha. Die Zahl der erfassten Falter ist abhängig vom Beobachter, vom Aufnahmezeitpunkt, der Tageszeit und der Witterung (Temperatur, Wind, Bewölkung). Besonders günstig ist die Begehung am Vormittag.

Tabelle 3: Biotope-West/Ost, Falterfunde Himmelblauen Bläuling 2011 bis 2015

Datum	23.05.2011	2012	28.08.2013	08.08.2014	13.08.2015
Falterzahl	>1000	–	>1000	>1000	1500

Tabelle 4: Biotope-West/Ost, Falterfunde Himmelblauer Bläuling 2016. (B = Biotop).

2016	1. Gen.			2. Gen.				
Datum	31.05.	04.07.	25.07.	13.08.	16.08.	20.08.	09.09.	22.09.
Summe	1000	0	0	700	1200	1400	200[1)]	10
B-West				600	1000	1100		
B-Ost				100	200	300		

[1)] Sehr geringer Männchenanteil, 3 Ex.

Tabelle 5: Biotope-West/Ost, Falterfunde Himmelblauer Bläuling 2017. (B = Biotop).

2017	1. Gen.							[8)]
Datum	10.05.	16.05.	21.05.	25.05.	02.06.	13.06.	19.06.	26.06.
Summe	0[1)]	0[2)]	23[3)]	218[4)]	1722[5)]	(600)[6)]	63[7)]	<10
B-West			13	143	1618	(550) 6)	57	<10
B-Ost			10	75	104	51	6	0

[1)] auch keine sonstigen Tagfalter.

[2)] nur einige Weißlinge beobachtet.

[3)] Wetter: ca. 18 °C, windig, teils bedeckt.

[4)] Ca. 20 % Weibchen.

[5)] Viele Falter fliegen im Vorbeigehen nicht auf, dunkle Weibchen werden vermutlich oft übersehen, so dass die tatsächlich Falterzahl höher liegen dürfte. Viele Falterpaarungen. Begehungszeit für Biotop-West: 1 h; Biotop-Ost: 0,5 h.

[6)] Fundzahl geschätzt, Biotop-West wurde nur zu ca. 20 % begangen (Fundzahl 109 Ex.); Biotop-Ost wurde zu 100 % begangen. Alle Erwälle waren gemäht und eine Streifenartige Mahd (ca. 10 %) am Biotop-West erfolgt.

[7)] Die Biotope erstrecken sich von West nach Ost. Bei der Begehung Wind aus Ost, teils böig. Speziell am Biotop-Ost kaum windgeschützte Stellen durch niedere Vegetation und offene, kiesige Bodenstruktur. Temperatur 23 °C, sonnig.

[8)] 2. Falter-Generation: Am 29.07.2017 – keine Falter am Vormittag. Am Nachmittag 40 Ex. (schriftliche Mitteilung Georg Stiegel). 01.08.2017 – ca. 200 Ex.; 05.08.2017 – 920 Ex., davon 760 Ex. am Biotop-West, 160 Ex. am Biotop-Ost; 15.08.2017 – 1465 Ex., davon 982 Ex. am Biotop West, 483 Ex. am Biotop Ost. – Viele Falter waren an frischen Blütenpflanzen, entstanden durch die Frühjahrsmahd der Erdwälle kurz vor dem 13.06.2017.

An den beiden Biotopen (West, Ost) beobachtete Begleitfalter:
Weißklee-/Hufeisenklee-Gelbling (*Colias hyale/alfacariensis*); Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*); Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae)*; Kleiner Kohl-Weißling (*Pieris rapae*); Grünader-Weißling (*Pieris napi*); Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*); Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*); Zwerg-Bläuling (*Cupido minimus*); Silbergrüner Bläuling (*Polyommatus coridon*); Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*); Kaisermantel (*Argynnis paphia*); Feuriger Perlmutterfalter (*Argynnis adippe*); Distelfalter (*Vanessa cardui*); Tagpfauenauge (*Aglais io*); Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*); Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*); Rotbraunes Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*); Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*); Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*); Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*), Sechsfleck-Widderchen (*Zygaena filipendulae*); Bleifleck Widderchen (*Zygaena loti*). – Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*), je 1 Ex. 25.07.2016 und 05.08.2017. 5 Ex. am 15.08.2017.

Biotop-Ost 25.08.2016: Max. 28 Grad Tagestemperatur; 12 h Sonnenscheindauer. Am früheren Vormittag sind die Weibchen meist auf Nektarsuche an verschiedenen Pflanzen, ruhen immer wieder am Boden, oft auf Geröllen (Wärmespender), oder rasten auch an Gräsern. Mit zunehmender Tagestemperatur setzte ein vermehrtes Eiablageverhalten gegen 11:00 h ein. Vor der Eiablage der Weibchen war mitunter ein bis zu 20 Sekunden andauerndes Wetzen der Hinterflügel bei gestrecktem Abdomen zu beobachten. In diesem unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang scheint das Wetzen der Flügel eine Vorbereitung (Konditionierung) zur Eiablage zu sein. Die Phasen der Eiablage können kurz (einmalige Eiablage) oder auch mit Wiederholungen bis zu mehreren Minuten lang sein. Dabei kriecht das Weibchen über oder auch durch Pflanzenstrukturen. Mit dem nach hinten gestreckten Abdomen bzw. gekrümmten Abdomen wird die Oberfläche der Pflanzen- oder Bodenstruktur abgetastet. Hin und wieder verweilt es längere Zeit an einer Stelle mit gekrümmten Abdomen, was vermutlich mit einer Eiablage verbunden ist. Die Eiablage selbst war nur in Einzelfällen zu beobachten, da sie meist an tieferen Stellen oder der Unterseite der Pflanzenstruktur stattfindet. Ein Wechsel des Ortes zur Eiablage wurde mehrmals durchführt, oft nur auf kurze Distanzen. Während der Ruhephasen wurde wiederholt ein gegeneinander Wetzen der Hinterflügel beobachtet. [Anmerkung: Das Wetzen der Flügel wird auch von anderen Bläulingsarten ausgeführt, z. B. beim Kl. Sonnenröschen-Bläuling (*Aricia agestis*) ohne im Zusammenhang mit ei-

ner Eiablage. Auch bei einem Männchen des Himmelblauen Bläulings wurde ein ca. 5 Sekunden andauerndes Wetzen beim Saugen an einer Hornkleeblüte am 08.08.2017 beobachtet. Bei weiteren männlichen Faltern war es nur im Ansatz zu bemerken. Das Wetzen kann auch ein Wohlfühlen bedeuten (Mitteilung Georg Stiegel)]. Zwischen den Legephasen der Weibchen werden auch Nektarspender aufgesucht.
Es scheint, als ob Weibchen zur Eiablage vom Biotop-West auch zum Biotop-Ost wechseln. Die Bodenstruktur weist für die Eiablage eine günstigere, deutlich lückigere Struktur mit großen, leicht zugänglichen Anteilen an Hufeisenklee auf. Auf dem dicht bewachsenen Areal der Schaezler-Wiese, das zum gleichen Zeitpunkt nur sehr wenige Blütenpflanzen aufwies, waren an diesem Tag oft mehrere Himmelblaue Bläulinge an den wenigen verbliebenen Blüten an der Nordost-Ecke des Areals zu beobachten. Der südliche Teil der Schaezler-Wiese war zu diesem Zeitpunkt bereits gemäht.



Abb. 10 Biotop-Ost: **A**-29.04.2016, Raupe mit betreuenden/beschützenden Ameisen an einem Polster des Hufeisenklees. **B**-26.08.2016, Das Weibchen des Himmelblauen Bläulings tastet in der Bewegung mit dem gekrümmten Abdomen ca. 40 sec. lang die Oberfläche des Steins sowie nachfolgende Pflanzenstrukturen ab. **C**-26.08.2016, Weibchen des Himmelblauen Bläulings bei der Eiablage. Für den Beobachter ist das Ei nur selten zu sehen.

Schaezler-Wiese, Biotop-Ost 26.08.2016: max. 30 Grad Tagestemperatur, 8 h Sonnenscheindauer; Gegen 10:30 h hielten sich auf der Schaezler-Wiese an den spärlich vorhandenen Nektarpflanzen wenige Himmelblaue Bläulinge, mehrheitlich Weibchen (ca. 80 %), auf. Der südliche Teil der Wiese (ca. 50 %) war gemäht. Die Falter mussten zu diesen wenigen Nektarpflanzen etwa 100 m zurücklegen. Oft waren mehrere Falter an einer Blüte zu sehen. Dies zeigt, dass zu Zeiten der Eiablage auch weiter entfernt liegende Nektarpflanzen aufgesucht werden. Das Verhalten bei der Eiablage auf dem Biotop-Ost war ähnlich wie am Vortag. Auf einem aufgezeichneten Video war zu erkennen wie die Weibchen mit dem gekrümmten Abdomenende intensiv die Pflanzenoberfläche auf Eignung zur Eiablage abtasten.

Biotop-Ost 09.09.2016: Nur noch ca. 15 % des Falterbestandes, ca. 200 Weibchen und 3 Männchen; Nektarbesuche auf Flächen der Frühjahrsmahd, an frischen Blüten, Klee und vor allem Dost. Die Falter nutzten auch wieder auf dem verbliebenen, nicht gemähten Teil der Schaezler-Wiese die spärlichen Blütenpflanzen als Nektarspender. Am 22.09.2016 nur noch Einzeltiere von Himmelblauen Bläuling.

Biotope 2017:
An den Biotopen-West/Ost steigt die Zahl der Falter zwischen dem 21.05. und 25.05. um den 8- bis 11-fachen Wert an. Danach, zwischen dem 25.05.2017 bis 02.06.2017 beim Biotop-Ost um ca. 25 %, während beim Biotop-West sich die Falterzahl nochmals verelffacht. Auf dem Biotop-West dominierten zu dieser Zeit Kleearten, die wie ein gelber Teppich über der Bodenfläche lagen. Bis Mitte Juni waren die Kleearten durch höherwüchsige Pflanzenarten überdeckt. Am 13.06.2017 waren alle Erdwälle gemäht und auf dem Biotop-West kleine streifenartige Flächen (in Summe ca. 10 %). Die Falterzahlen erreichten am 15.08.2017 folgende Werte: Biotop-West 982 Ex., Biotop-Ost 483 Ex., in Summe 1465 Ex. Bemerkenswert ist der starke Anstieg am Biotop-Ost (wie auch am 20.08.2016 – 300 Ex.). Eine große Zahl der Falter (Biotop-Ost) war an den durch die Frühjahrsmahd entstandenen frischen Blütenpflanzen (z. B. Hornklee) auf dem südlichen Wall, sowie entlang der nördlichen Waldgrenze an Doststauden zu finden. Auf der kiesigen, lückigen Fläche dazwischen waren weniger Falter, vor allem Weibchen, möglicherweise auf der Suche nach Eiablageplätzen. Die große Zahl von Faltern am Biotop-Ost ist vermutlich durch einen Zustrom vom Biotop-West zu erklären.

Biotope-West/Ost, Schaezler-Wiese 20.08.2017
Am Biotop-West waren beide Erdwälle gemäht, obwohl sie nach der Frühjahrsmahd immer noch frische Blütenpflanzen aufwiesen. Zu diesem Zeitpunkt wäre ein Mahdverzicht auf Flächen der Frühjahrsmahd vorteilhafter gewesen. Zumindest die Mahd am blütenreicheren Nordwall hätte erst Ende September erfolgen sollen, ein Zeitpunkt an dem die Himmelblauen Bläulinge 2016 noch flogen. Am Biotop-Ost war der blütenreiche Südwall erhalten geblieben. Eine große Zahl der Bläulinge hielt sich dort an Nektarpflanzen auf. An der Schaezler-Wiese war zu diesem Zeitpunkt die Westseite und ein kleiner Nordteil gemäht, in Summe ca. 60 %. Bereiche mit frischen Blütenpflanzen sollten möglichst erst mit der letzten Herbstmahd gemäht werden.

StBA-Biotop 20.08.2017
Die Falterzahl des Himmelblauen Bläulings blieb mit etwa 30 Ex. weiterhin viel zu niedrig. Am gleichen Tag (20.08.2016) waren es ca. 500 Ex. Ursachen unter 3 c).

Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*)
Völlig unerwartet konnte am 09.07.2017 auf dem Biotop-West/Ost ein Exemplar der Falterart Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*) beobachtet werden. Diese Art war seit vielen Jahren in Bayern verschollen und tauchte in den letzten 10 Jahren wieder auf. Im Atlas „Tagfalter in Bayern“ heißt es dazu: *„Bis 1978 liegen zerstreute historische Funde aus verschiedenen Regionen vor. Im Jahr 2004 gab es einen ersten Wiederfund in der nördlichen Oberpfalz (Großer Teichelberg, Loos). Vermutlich ist dieser auf Zuwanderung aus Tschechien über die Naab-Wondreb-Senke zurückzuführen.“* (Kolb & Merkel-Wallner 2013). Am 15.08.2017 beobachtete Georg Stiegel in der Nähe des Fundortes von Abb. 11 ein Weibchen und am StBA Biotop (neuer Fundort) ein Männchen dieses Falters.



Abb. 11: Kurzschwänziger Bläuling (*Cupido argiades*); Männchen, Aufnahme 09.07.2017. Anmerkung aus der Roten Liste Bayern (2016): *„Durch die Wiederbesiedlung (seit 2004) ergibt sich ein bemerkenswerter und einzigartiger Wechsel von der Kategorie 0 auf ungefährdet. Für den positiven Trend werden klimatische Hintergründe vermutet, die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten."*

3 c) Diskussion der Ergebnisse zu den Biotopen (West, Ost) und StBA-Biotop:
Obwohl die beiden Biotope-West/Ost als Nektarspender und zur Eiablage geeignet sind, lassen sich doch Unterschiede erkennen. Die Mehrzahl der nahrungssuchenden Falter waren in der 1. und 2. Generation an vielen hochwüchsigen Blütenpflanzen an Dost, Disteln usw. auf dem Biotop-West zu beobachten. Durch das Vorhandensein von hochwüchsigen Pflanzen veränderte das Biotop-West sein Aussehen im Jahresverlauf deutlich.
Beim Biotop-Ost war die Vegetationsänderung während der beiden Faltergenerationen nur gering. Hier dominierten in beiden Faltergenerationen die niederen Pflanzen mit lückigen offenen Kiesflächen. Beide Biotope ergänzen sich dadurch in hervorragender Weise. Zur Eiablage wird augenscheinlich auch das Biotop-Ost von Faltern des Biotop-West mit einbezogen (niedrige Vegetation, magerer Bewuchs, kiesige Flächen und gut zugänglicher Hufeisenklee). Auch ein mehrmaliger Ortswechsel der Falter ist denkbar.
Beim StBA-Biotop weicht die erwartete Fundzahl der Falter in 2017 erheblich von den Erwartungen ab, wofür es zunächst keine plausible Erklärung gibt. Erwartet wurde für das StBA-Biotop in 2017 (1. Gen.) eine ähnliche hohe Fundzahl wie in 2016 (2. Gen.), wobei 2016 kein günstiges Falterjahr war. Eine Ursache dieser Unstimmigkeit liegt wohl zwischen Herbst 2016 (Eiablage) und Frühjahr 2017 (Schlüpfen der Falter) durch Störungen in der Larvalzeit. In 2017 war das StBA Biotop bereits vor dem ersten Begehungstermin am 10.05.2017 beweidet (1. Weidegang Ende April/Anfang Mai). Nach einer Rückfrage beim Schäfer war die vorgesehene Zäunung im Zeitraum korrekt installiert. Denkbar wäre ein zu starker Versatz der Zäunung im Frühjahr 2017 gegenüber der herbstlichen Zäunung in 2016. Beide Flächen sollten wenigstens zu 85 % übereinstimmen um den Verlust an geschützter Larvalfläche in Grenzen zu halten. Eine weitere Unstimmigkeit muß im Zeitbereich beim 2. Weidegang in 2017 hinzugekommen sein. Die Falterzahlen sinken nochmals deutlich ab.
Aus der Grafik lässt sich der Unterschied beim StBA-Biotop im Vergleich zu den Biotopen-West/Ost von 2016/2017 erkennen. Die Falterzahlen sind beim StBA-Biotop in 2017 (1. und 2. Generation) deutlich zu niedrig. Sie erholen sich auch nicht in der 2. Generation, während sich die Falterzahlen am 2,5 km entfernten Biotop-West/Ost entsprechend den

Erwartungen entwickeln. Damit scheidet eine lokale Beeinflussung durch Witterungsursachen aus, lediglich der Unterschied von Beweidung (StBA-Biotop) und maschineller Mahd (Biotope West/Ost) bleibt von Bedeutung. Der Durchführung der Beweidung/Zäunungsfläche am StBA-Biotop muss zukünftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

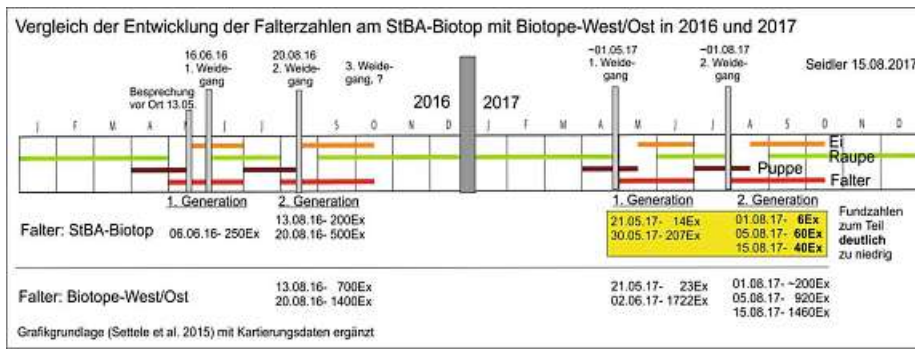


Abb. 12: Die Grafik zeigt den zeitlichen Ablauf mit den überlappenden Entwicklungsphasen von Ei, Raupe, Puppe. Dabei gibt es keinen Zeitpunkt, bei dem eine Beweidung ohne Einfluss (Störung durch Trittschäden) auf die Entwicklung des Himmelblauen Bläulings wäre. Eine korrekte Zäunung ist unabdingbar.

4. Biotopschutz, Fazit

Durch Düngereintrag über die Luft (Landwirtschaft, Verkehr) ist eine Pflege von nährstoffarmen Biotopen unabdingbar geworden. Nährstoffe müssen dem Boden regelmäßig entzogen werden, wo immer möglich durch eine Teilmahd, z. B. im Frühjahr, andernfalls werden Blütenpflanzen, die nährstoffarme Böden benötigen, im Wuchs und der Entwicklung zunehmend behindert und verschwinden. Bei der herbstlichen Mahd sollten wechselnde, kleinere Teilbereiche sowie schmale Streifen an den Randzonen nicht gemäht werden. Bei einigen Falterarten findet die Überwinterung durch Eiablage oder Stützpuppe an Halmen bzw. in der Bodenstreu statt.

Blütenpflanzen sind notwendige Nektarspender für Falter. Die Raupen des Himmelblauen Bläulings benötigen als Fraßpflanzen Hufeisenklee. Ein feuchtes Frühjahr begünstigt vor allem die höher- und schnellwüchsigen Gräser. Zudem sind offene kiesige Bodenstellen und Flächen mit niedrigem Bewuchs und Hufeisenklee für die Eiablage erforderlich. Bei einer Beweidung ist sorgfältig zu prüfen, ob eine solche Maßnahme möglich ist und nicht zu einer übermäßigen Trittbelastung des Bodens oder durch zu starkes Abfressen letztlich zum Verlust der notwendigen Pflanzen für die Entwicklung der Falter führt. Das starke Abfressen gilt besonders auf Dämmen entlang des Lechs, wo oftmals nur eingeengte, mehrere Hundert Meter lange Passagen vorhanden sind, die als Wanderkorridore für viele Arten dienen. In früheren Jahrhunderten war die Beweidung auch mit sehr großen Herden unproblematisch, da riesige, nahezu unberührte Heideflächen auf der Lechebene zur Verfügung standen. Bei den heute kleinflächigen Biotopen ist eine Beweidung nur unter Einschränkungen (Aufsicht, Kleinstherden, Zäunung) möglich.

Obwohl der Himmelblaue Bläuling standorttreu ist, sollte ein Genaustausch mit erreichbaren Populationen in anderen Lebensräumen über blütenreiche Wanderkorridore möglich sein. Dies ist derzeit bei den letztgenannten Biotopen-West/Ost nicht gegeben. Ödlandbiotope als Rastpunkte sind aus der Landschaft verschwunden. Wegraine werden teilweise durch Abackern in landwirtschaftliche Flächen mit einbezogen oder durch Planieren/Mulchen/Pflanzengifte zerstört. Aber gerade diese gitterartig über der Landschaft liegenden Wegraine könnten mit einem Blühstreifen versehen werden und als Wanderkorridore dienen. Dazu wäre keine zusätzliche Bodenfläche notwendig, wenn die Anrainer solche Blühstreifen an den Wegrändern respektierten. Bei Feldwe-



Abb. 13: **A**-24.04.2016, ein Teil des Weges wird vom Anrainer durch Abackern in das Grundstück mit eingezogen. **B**-04.07.2016, die Fahrradlänge beträgt ca. 1,8 m, die Wegbreite sollte 4 m breit sein. **C**-16.10.2016, die Wegbreite sollte bei 5 m liegen. Derartige Verstöße können sicher nicht mit der definitionslosen Worthülse „Gute fachliche Praxis“ bewertet werden. Die fachliche Zuständigkeit für solche Verstöße konnte durch telefonische Nachfrage bei mehreren Ämtern (Gemeinde, Landratsamt, Vermessungsamt, Landwirtschaftsämtern) nicht geklärt werden.

gen ab einer Breite von 5 Metern könnte ein Meter an einer Wegseite, auch wechselseitig, für diese Zwecke genutzt werden. Dabei wäre es unerheblich, wenn bei Ausweichmanövern von Fahrzeugen Blühstreifen-Teilstücke in Mitleidenschaft gezogen würden. Gelöst werden könnte das Fehlen von Blütenpflanzen auch durch eine nachhaltige Bewirtschaftung, die auf Feldern eine bestimmte Anzahl der als Unkraut titulierten Blütenpflanzen toleriert. Diese Art der Bewirtschaftung sollte zulasten der konventionellen Landwirtschaft stärker gefördert werden.

Der Himmelblaue Bläuling ist nur noch in Schutzgebieten zu beobachten. Die großen landwirtschaftlich genutzten Flächen sind nahezu falterlos. Auf solchen Flächen wird für Falter keine jahreszeitlich durchgehende und vielfältige Nahrungsaufnahme bzw. Raupennahrung mehr geboten. Nur Wanderfaltern (Admiral, Distelfalter) ist es möglich, größere Strecken von monotonen Anbauflächen zu überwinden.

Die Witterung hat einen großen Einfluss auf den Falterbestand, vor allem dann, wenn die Folgejahre auch nur suboptimal sind. Die Jahre 2013 bis 2015 waren keine guten Falterjahre, aber 2016 war für einige Arten nochmals ungünstiger. Während der Verpuppungs- und Schlupfphase (Mai, Juni 2016) war es für diese Arten zu feucht und zu wenig sonnig. Sie waren vom Rückgang besonders betroffen. Das Wetter passte nicht zum erreichten Entwicklungstand der Falter. Dies kann auf Kleinflächen einen bereits dezimierten Falterbestand zum Erlöschen bringen. Der Himmelblaue Bläuling scheint in den genannten Biotopen durch Witterungseinflüsse weniger betroffen gewesen zu sein.

Für ein langfristiges Überleben (Flächenanspruch einer für 30 Jahre überlebensfähigen Population) des Himmelblauen Bläulings ist ein Areal von etwa 16 ha erforderlich (Settele J. & R. Reinhart, 1999). Ohne zusätzliche Pflege-, Nutzungs-, Erhaltungsmaßnahmen dürfte dies bei den gegenwärtigen Umweltbelastungen in Mitteleuropa meist nicht mehr erreichbar sein (schriftliche Mitteilung E. Kühn, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung Halle).

5. Dank

Herrn Georg Stiegel danke ich für die Durchsicht, Diskussion und Anregungen zum Manuskript.

6. Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Bayerns.

Bräu, M. (2013): Himmelblauer Bläuling, *Polyommatus bellargus* (Rottenburg 1775). In: Tagfalter in Bayern. Ulmer Verlag Stuttgart. In: Bräu, M., Bolz, R., Kolbeck, H., Nunner, A., Voit J., & Wolf, W. In: Tagfalter in Bayern. – Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer. S. 316-318.

Bürger, A. (1999): Geographie des Lech, Wandel einer Wildflußlandschaft. In: Augsburger Ökologische Schriften. S. 32 – 36.

Hiemeyer, F. (2002): Königsbrunner und Kissinger Heide – Juwelen vor den Toren Augsburgs. Wißner Verlag Augsburg. 110 S.

Kolb, H. & G. Merkel-Wallner (2013): Kurzschwänziger Bläuling, *Cupido argiades* (Pallas, 1771). In: Bräu, M., Bolz, R., KOlbeck, H., Nunner, A., Voit, J., & Wolf, W. In: Tagfalter in Bayern. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. S. 239-241.

Kraus, M., Lindl, S. & J. Soentgen, Hrsg. (2014): Der gezähmte Lech ein Fluss der Extreme. Volk Verlag München. 232 S.

Kuhn, K. (2013): Licca liber – Eine Chance zur Renaturierung des geschundenen Lechs. In: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben. S. 11 – 30.

Mayer, G. (1999): Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*) und die Hochwasser am unteren Lech. – In: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben. S. 71 – 78.

Pfeuffer, E. (1991): Bestandsentwicklung der Tagfalterfauna im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg" von 1946 bis 1990. – In: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben. S. 66 – 77.

Pfeuffer, E. (2001): Verschollene Tagfalterarten im Unteren Lechtal als Indikatoren für Veränderungen auentypischer Lebensräume. – In: Der Nördliche Lech. Lebensraum zwischen Augsburg und Donau. S. 186 – 204.

Pfeuffer, E. (2000): Zur Ökologie der Prämaginalstadien des Himmelblauen Bläulings (*Lysandra bellargus* Rottenburg 1775) und des Silbergrünen Bläulings (*Lysandra coridon* Poda 1761), unter besonderer Berücksichtigung der Mymekophilie. – In: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben. S. 72 – 98.

Pfeuffer, E. (2010): Der Lech. Wißner-Verlag Augsburg. 184 S.

Seidler; F: (2011): Tagfalterarten im Unteren Lechtal. In: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben. S. 35 – 45.

Settele, J., R. Reinhart (1999): Ökologie der Tagfalter Deutschlands: Grundlagen und Schutzaspekte. – In: J. Settele, R. Feldmann & R. Reinhardt (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 60-123.

Settele, J., Steiner, R., Reinhardt, R., Feldmann, R. & G. Hermann (2015): Schmetterlinge, Die Tagfalter Deutschlands. Ulmer Verlag, Stuttgart. 256 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 121

Autor(en)/Author(s): Seidler Friedrich

Artikel/Article: Der Himmelblaue Bläuling Polyommatus bellargus (Rottemburg, 1775) am „Nördlichen Lech“ 72-89