

Geografický ústav
Československé akademie věd
Brno (ČSSR)

JAROSLAV RAUŠER

Bulgaroperla mirabilis gen. n., sp. n.:
eine neue Steinfliegengattung von der Balkanhalbinsel

(Plecoptera)

Mit 35 Textfiguren

Die bisherige Plecopterenforschung Bulgariens brachte eine ganze Reihe neuer zoogeographisch interessanter Arten. Bisher wurden aus diesem Gebiet insgesamt zwölf Arten aus vier Gattungen (RAUŠER 1962 a, 1965) beschrieben. Die Durchforschung Bulgariens ist bisher noch nicht beendet, wie es die Reiseergebnisse des Jahres 1964 bestätigt haben. In den Plecopterenassoziationen kommen in Bulgarien neben der weitverbreiteten europäischen *Brachyptera braueri* KLAPÁLEK auch die südlich der maximalen Kontinentalvereisungsgrenze lebende *Protonemura intricata* RIS vor. Außerdem trifft man hier auf Arten balkanischer Provenienz wie *Isoperla buresi* RAUŠER, die durch den Karpatenbogen weit nach Westen in den mitteleuropäischen Raum vordrangen (Hohe Tatra). Dazu zählen auch die balkanischen Endemitenarten *Brachyptera thracica* RAUŠER, *Nemoura pirinensis* RAUŠER, *Leuctra mařani* RAUŠER u. a., die auf kleinere orographische Einheiten Bulgariens begrenzt sind. Unter dieser Artenzusammensetzung der bulgarischen Plecopterenassoziationen wurde bisher keine typisch mediterrane Art, wie z. B. *Eoperla ochracea* KOLBE, festgestellt. Hiernach erscheint der Fund einer neuen Plecoptere ngattung in einem tief eingeschnittenen Tale auf den Südhängen der Blauberger (Sinite kameni) in der östlichen Stara planina, nordöstlich der Stadt Sliwen, besonders interessant.

Nachfolgend wird eine Diagnose dieser Gattung und der Verwandtschaftsbeziehungen zu den übrigen Plecoptere ngattungen der Familie Perlodidae samt einem Bestimmungsschlüssel für die Gattungen gegeben.

***Bulgaroperla* gen. nov.**

Nach dem Körperbau gehört diese Gattung in die Subfamilie Isoperlinae FRISON, 1942. Vorderflügel (Fig. 1) zwischen Cu und R_1 mit drei Queradern. Die Entfernung zwischen rs und rm ist größer als die Hälfte ihrer Länge; zwischen R_1 und R_2 außer rs fehlen weitere Queradern. R_2 nur mit zwei Seitenästen. Das mediocubitale Feld mit mehreren (5–6) Queradern. R_2 im Hinterflügel (Fig. 2) mit zwei Seitenästen. Radial-, Radiosektoral- und Medialfeld ohne Queradern. Cubitalfeld mit mehreren Queradern. Analteil gut entwickelt mit reich gegliederter $2A$.

Der für die Familie Perlodidae typische gelbe Längsstreifen auf dem Kopf, Pronotum, Meso- und Metathorax vorhanden.

Die männlichen äußeren Geschlechtsorgane auf dem 10. Tergit. Paraprokten scharf, lang, schräg gegeneinander und dabei kopfwärts gerichtet. Ihre säbelförmige Gestalt ähnelt derjenigen der *Isoperla*-Arten. 8. Sternit mit in der Mitte vorgewölbtem, anhangsähnlichem Hinterrande.

8. Sternit des Weibchens mit großer Subgenitalplatte.

Larve und Nymphe bisher unbekannt.

Genotypus: *Bulgaroperla mirabilis* n. sp.

***Bulgaroperla mirabilis* sp. n.**

Flügelspannung: ♂, 29–32,5 mm; ♀, 38–43 mm. Körper mittelgroß, braun gefärbt. Kopf (Fig. 3) schmutziggelb bis gelbbraun, breiter als das Pronotum. Zwischen den Ocellen liegender, hufeisenförmiger Fleck undeutlich begrenzt, braun. Kopfscheitel und Hinterhaupt beiderseits der Augen schmutzigbraun mit kleinen, am Hinterhaupt deutlich ausgeprägten Schwielen. Die eiförmigen Stirnschwien wenig deutlich. Taster dunkelbraun; Fühler dunkelbraun mit helleren Basalgliedern (außer dem braunen Schaft).

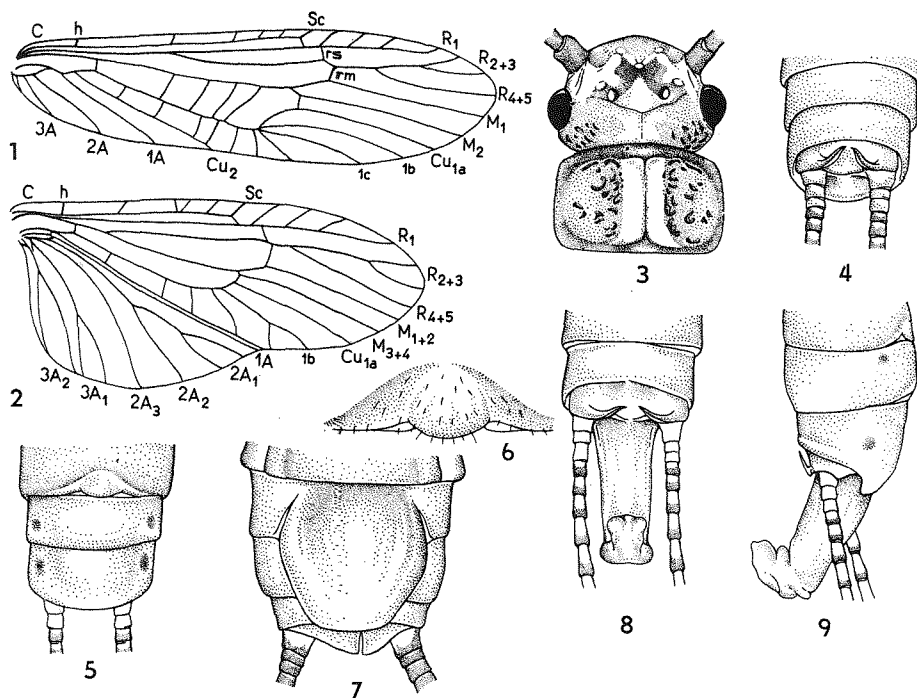


Fig. 1–9. *Bulgaroperla mirabilis* gen. n., sp. n.:

Fig. 1. Vorderflügel ♂. — Fig. 2. Hinterflügel ♂. — Fig. 3. Kopf und Pronotum ♂. — Fig. 4. Abdominalspitze ♂, dorsal. — Fig. 5. Abdominalspitze ♂, ventral. — Fig. 6. Anhang des 8. Sternits ♂. — Fig. 7. Abdominalspitze ♀, ventral. — Fig. 8. Penis ♂, dorsal. — Fig. 9. Penis ♂, lateral

Das rechteckige Pronotum breiter als lang mit einem breiten, gelben, in der Mediallinie vom Kopfscheitel bis auf den Mesothorax verlaufenden Mittelstreifen. Vorder- und Hinterrand des Pronotums dunkelbraun. Die dunkleren Seitenfelder des Pronotums mit gut ausgeprägten dunklen Schwielen. Oberfläche spärlich kurz behaart.

Meso- und Metathorax braun, mit gelbem Präscutum. Flügel außer der gelben *C* und *Sc* mit dunkelbrauner Nervatur. Beine mit gelben, dorsal braungestreiften Schenkeln, Schienen und Tarsenglieder braun bis dunkelbraun.

Abdomen braungelb; jedes Tergit mit einer Querreihe von vier braunen, kleinen Flecken.

Die äußeren männlichen Geschlechtsorgane schwach entwickelt. 10. Tergit mit säbelförmigen, schmutzigbraunen gegeneinander und dabei schräg kopfwärts gerichteten Paraprokten (Fig. 4). 9. Tergit glatt, ohne Sexualmerkmale. 8. Sternit (Fig. 5—6) mit einem in der Form eines breitangesetzten Anhangs ausgebogenen Hinterrande. 1.—6. Abdominalsternite mit einer Querreihe sechs dunklerer Flecke. 8.—9. Sternit beiderseits mit einem größeren Fleck. Penis (Fig. 8—9) kurz, rohrförmig, am Ende aufwärts gebogen, beiderseits mit zwei Bläschen. Oberfläche glatt ohne Chitinzähne oder Chitinschuppen.

Weibliche Subgenitalplatte (Fig. 7) des 8. Sternites groß, eiförmig, den Hinterrand des 9. Sternites erreichend.

Cerci dunkelbraun, abstehend lang beborstet, mit gelben distalwärts braun geringelten Basalgliedern.

Typen: Holotypus, 1 ♂, Allotypus, 1 ♀, Paratypen, 1 ♂, 6 ♀♀: Bulgarien, Stara planina, Sinite kameni bei Sliwen, 7. 6. 1964, ca. 800—850 m, lgt. Autor.

Typen in meiner Sammlung, aufbewahrt in 70%igem Alkohol.

Variabilität: Wie bei den Männchen, so auch bei den Weibchen wurde keine größere Variabilität in Form und Farbe festgestellt. Außer der *rs*-Querader kamen noch 1—2 (bei den Weibchen) Queradern vor, die vermuten ließen, daß diese neue Gattung in die Subfamilie Isogeninae RICKER einzureihen wäre. Weil aber diese Abweichungen nur auf dem rechten Vorderflügel vorkamen, während die linken diese Queradern nicht aufwiesen, ist wahrscheinlich, daß es sich nur um eine individuelle Abweichung handelt. Die Bestimmung der Weibchen erfordert deshalb eine größere Vergleichsreihe.

Verwandtschaft: Die neue Gattung und Art gehören aus folgenden Gründen in die Subfamilie Isoperlinae FRISON, 1942:

1. Die äußeren männlichen Geschlechtsorgane als Träger der Gattungsmerkmale (Paraprokten, 9. Tergit, Anhang des 8. Sternites) ähneln denjenigen der Gattung *Isoperla*. Sie weichen von dieser weitverbreiteten Gattung durch die Größe und Form der Paraprokten und des 8. Sternites ab.

2. Die Form des Penis ist für diese Gattung spezifisch. Von den übrigen bekannten Penialorganen der Subfamilien Perlodinae KLAPÁLEK, 1912, und Isogeninae RICKER, 1943, weicht sie durch ihre rohrförmige Gestalt und das Fehlen der Seitenanhänge ab, die für die Gattungen *Diura*- und *Arcynopteryx* charakteristisch sind.

3. Im Vorderflügel ist die geringe Anzahl von Seitenästen (2) des Radius-sektors (R_2) auffallend. Zwischen den Adern R_1 und R_2 fehlen die Queradern sowie der dunkle Fleck auf rs , der für *Diura*- und *Isogenus*-Arten meistens typisch ist. Durch die Zahl der Queradern (3) zwischen Cu und R_1 weicht diese von der Gattung *Isoperla* ab.

Auf Grund der hier angeführten Merkmale halte ich diese Gattung für gut ausgeprägt und in die Subfamilie Isoperlinae FRISON, 1942, gehörend.

Verbreitung der europäischen Gattungen der Familie Perlodidae KLAPÁLEK

Zurzeit sind aus der Familie Perlodidae KLAPÁLEK sieben in Europa vorkommende Gattungen bekannt, von denen drei (*Arcynopteryx* KLAPÁLEK, *Isogenus* NEWMAN, *Dictyogenus* KLAPÁLEK) der Subfamilie Isogeninae RICKER, zwei (*Perlodes* BANKS, *Diura* BILLBERG) der Subfamilie Perlodinae KLAPÁLEK und zwei (*Bulgaroperla* nov. gen., *Isoperla* BANKS) der Subfamilie Isoperlinae FRISON angehören. Einige Autoren (DESPAX 1951, ILLIES 1962) halten *Dictyogenus* KLAPÁLEK für ein Subgenus von *Isogenus* NEWMAN, andere (AUBERT 1959) für eine selbständige Gattung. Die Hauptunterschiede liegen in der Flügelnervatur (dunkler Fleck auf rs , Queradern zwischen R_1 und R_2) und in der Form der weiblichen Subgenitalplatte. Die wenig unterschiedlichen männlichen Geschlechtsorgane von *Dictyogenus* KLAPÁLEK und *Isogenus* NEWMAN waren der Grund, daß *Dictyogenus* KLAPÁLEK als Untergattung von *Isogenus* NEWMAN eingereiht wurde. Erst das Studium der inneren Geschlechtsorgane (Penis) konnte in dieser strittigen Frage Klarheit schaffen.

Die Familie Perlodidae KLAPÁLEK ist weit in der Holarktis verbreitet. In Europa kann man zwei Verbreitungstypen unterscheiden: Gattungen mit weiter und mit begrenzter Verbreitung. In die erste Gruppe gehören die Gattungen *Isogenus* NEWMAN, *Perlodes* BANKS und *Isoperla* BANKS, in die zweite (Fig. 1) *Arcynopteryx* KLAPÁLEK, *Diura* BILLBERG, *Dictyogenus* KLAPÁLEK und *Bulgaroperla* nov. gen.

Arcynopteryx KLAPÁLEK ist eine phylogenetisch alte („fossile vivant“ nach AUBERT, 1959) Gattung, wahrscheinlich von herzynischem Ursprung (herzynisches Geoelement im Sinne WALTERS, 1954). Vom geographischen Standpunkte aus handelt es sich um ein arкто-alpines Geoelement mit beträchtlicher vertikaler und disjunktiver Verbreitung in Nord- (vgl. BRINCK, 1949: p. 227), Mittel- und Südeuropa. In Mitteleuropa besiedelt sie die durch variszische Faltung entstandenen jungpaläozoischen und die in einzelnen Bruchstücken, in Gestalt abgetragener Rumpfe, erhaltenen Gebirge (Schwarzwald, Riesengebirge). Die durch die alpidische Faltung aufgehobenen Gebirge bieten dieser Gattung größere zusammenhängende Verbreitungsgebiete (Pyrenäen, Mährisch-schlesische Beskiden, Tatra, Ost-Karpaten, Transsylvanische Alpen). Entlang der Grenze der maximalen kontinentalen Vereisung festgestellte Fundorte sind in der Höhe von 750 m (Nebenfluß von Ostravice, Mährisch-schlesische Beskiden) bis zu 2145 m (Oberer Wahlenberger See in der Hohen Tatra). In

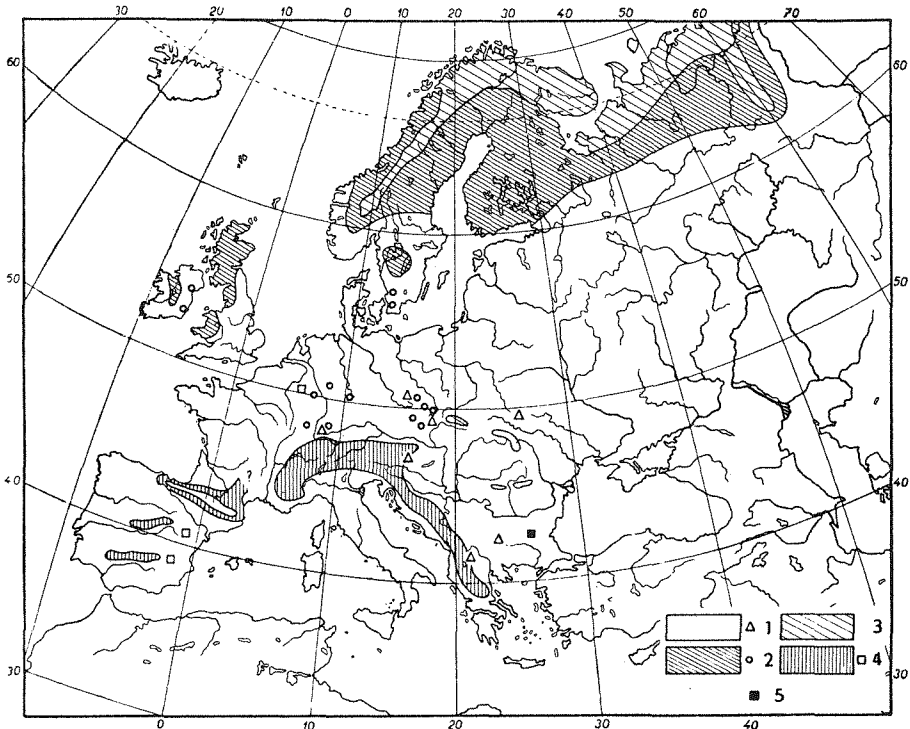


Fig. I. Verbreitungskarte der Perlodiden-Gattungen:

1: *Arcynopteryx* Klapálek. — 2: *Diura* (Billberg). — 3: *Arcynopteryx* Klapálek und *Diura* (Billberg). — 4: *Dictyogenus* Klapálek. — 5: *Bulgaroperla* gen. n., sp. n.

den Pyrenäen und Transsylvanischen Alpen kommt sie in höheren Regionen vor (1750—2315 m nach Despax, 1951). Dieselbe vertikale Verbreitung hat diese Gattung in dem altpaläozoischen Rhodopen-Massiv (Rila-Gebirge) in Bulgarien und Süd-Jugoslawien. Das Fehlen dieser Gattung in den Alpen könnte man nur durch eine biologische Konkurrenz (vgl. Aubert, 1963: p. 290) zweier taxonomisch und ökologisch nahe verwandter Arten aus der Gattung *Dictyogenus* Klapálek (*D. alpinus* [Pictet] und *D. fontium* [Ris]) erklären. Die heutige diskontinuierliche Verbreitung stammt sicher erst aus dem Pleistozän.

Die Gattung *Diura* Billberg enthält zwei Arten: *D. bicaudata* (Linnaeus) ist ein boreales, *D. nanseni* (Kny.) ein arktisches Goelement. Die gegenwärtige Verbreitung dieser Gattung ist in Mitteleuropa beschränkter als bei der vorherigen Gattung. Die meisten Fundorte liegen längs der Grenze der maximalen Kontinentalvereisung (Eifel, Sauerland, Quellregion der Fulda, Riesengebirge, Böhmisches-mährische Höhen, Altvatergebirge, Gesenke, Westbeskiden, Hohe Tatra; in den Waldkarpaten unbekannt) und in dem westlichen Teile der alpinen pleistozänen Periglazialzone (Vogesen, Schwarzwald). Die in Mitteleuropa vor-

kommende *Diura bicaudata* (LINNAEUS) hat ebenfalls eine beträchtliche, vertikale Verbreitung und kommt sogar in Höhen von 420 m (Stupava, Staré Hutě, Ostmähren) vor. Die Gebirgspopulationen in der Hohen Tatra kommen mit *Arcynopteryx compacta* McLACHLAN an Ufern der Seen der alpinen Zone bis 2154 m vor. Aus Südeuropa und den Alpen ist diese Art nicht bekannt. Im Norden ist sie weit verbreitet mit isolierten Fundorten in Mittel- und Schweden. Aus der heutigen geographischen Verbreitung geht hervor, daß diese Gattung möglicherweise herzynischen Ursprungs ist, obwohl die beiden europäischen Arten verschiedener Herkunft sind: *D. nanseni* (KNY.) aus Fennoskandinavien, *D. bicaudata* (LINNAEUS) aus Mitteleuropa.

Eine interessante Verbreitung haben die *Dictyogenus*-Arten. Diese Gattung ist alpiner Herkunft und die heutigen Arten entstanden aus einer tertiären Stammform gemeinsam mit *Isogenus nubecula* NEWMAN durch klimatische Differenziation während des Pleistozäns (vgl. RAUŠER, 1962 a). Sie enthält ausgesprochen alpine (*D. alpinus* [PICTET], *D. fontium* RIS), andererseits weiterverbreitete (*D. imhoffi* [PICTET], *D. ventralis* [PICTET]) Arten. Ein isoliertes Areal hat der unlängst beschriebene *D. franzi* AUBERT, 1962, vermutlich ein Endemit der Pyrenäenhalbinsel. Er zeigt auffallende Verwandtschaft mit *Isogenus nubecula* NEWMAN (durch die Nervatur des Radialfeldes) und *Dictyogenus imhoffi* PICTET (durch die einheitliche Farbe des Kopfes und des Prothorax).

Die gegenwärtig nur aus dem östlichen Teile von Stara planina (Sliwen) bekannte *Balkanoperla* nov. gen. kann man als ein Verbindungsglied zwischen *Isogenus* NEWMAN, *Dictyogenus* Klapálek (Zahl der Queradern zwischen C und R_1) und *Isoperla* BANKS (äußere Geschlechtsorgane, Anhang am Hinterrande des 8. Sternites) annehmen. Trotz ihrer auffallenden Größe wurde diese Gattung in den Nachbarländern (Rumänien, Griechenland, Jugoslawien) nicht gefunden.

* *
*

Die nachfolgende Bestimmungstabelle der Perlodidae-Gattungen wurde auf Grund der für beide Geschlechter geltenden Merkmale aufgestellt. Nur bei denjenigen Gattungen, bei denen die Bestimmung nach der Flügel nervatur nicht eindeutig hervorgeht, wurden die männlichen und weiblichen Geschlechtsmerkmale benutzt.

Bestimmungstabelle der Perlodidae-Gattungen (Langflüglige Arten)

- | | |
|--|---|
| 1 Im Vorderflügel zwischen C und R_1 nicht mehr als eine (selten zwei) Queradern (Fig. 16, 27, 34) | 1 |
| — Im Vorderflügel zwischen C und R_1 mindestens drei Queradern | 2 |
| 2 Zwischen R_1 und R_2 außer rs eine oder mehrere Queradern | 3 |
| — Zwischen R_1 und R_2 fehlen außer rs übrige Queradern | 5 |

- 3 Zwischen M und Cu_1 des Vorderflügels höchstens drei (selten vier) Queradern (Fig. 10, 21, 28) *Arcynopteryx* KLAPÁLEK, 1904
- Zwischen M und Cu_1 des Vorderflügels mindestens fünf Queradern 4
- 4 Abstand zwischen rs und rm kleiner als die Hälfte ihrer Länge (Fig. 12, 25, 32) *Dictyogenus* KLAPÁLEK, 1904
- Abstand zwischen rs und rm größer als die Hälfte ihrer Länge (Fig. 11, 23, 30) *Perlodes* BANKS, 1903
- 5 10. Tergit der ♂♂ tief ausgeschnitten; Subgenitalplatte der ♀♀ bedeckt fast das ganze 8. Sternit; rs des Vorderflügels mit einem dunklen Fleck (manchmal un- deutlich): Fig. 14, 24, 31 *Isogenus* NEWMAN, 1833
- 10. Tergit der ♂♂ nicht tief ausgeschnitten, Subgenitalplatte der ♀♀ bedeckt nicht das ganze 8. Sternit 6

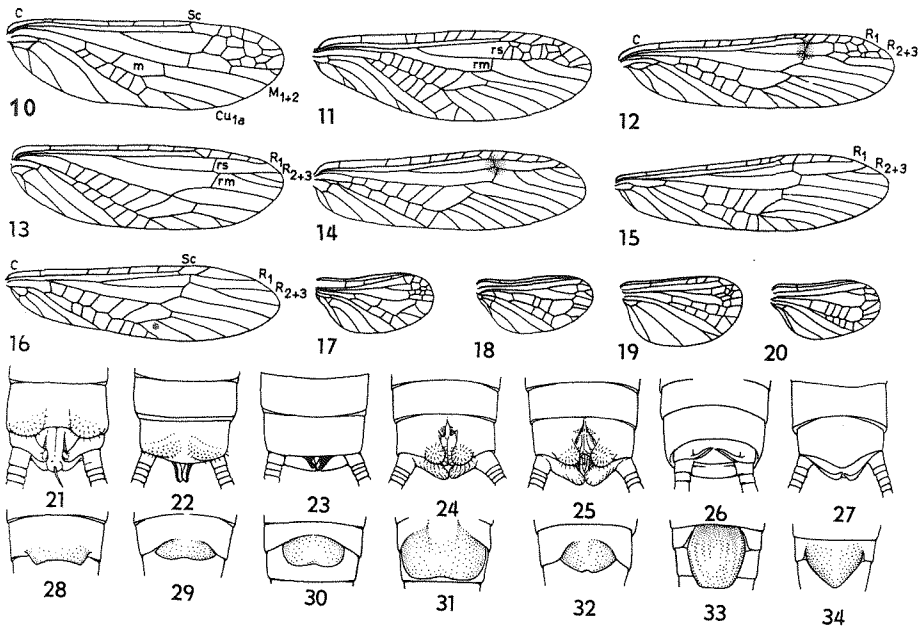


Fig. 10–20. Vorderflügel der Perlodiden-Gattungen:

Fig. 10. *Arcynopteryx compacta* McLACHLAN, ♀ (Hohe Tatra). — Fig. 11. *Perlodes microcephala* (PICTET), Gesenke. — Fig. 12. *Dictyogenus fontium* (RIS), Alpen. — Fig. 13. *Diura bicaudata* (LINNAEUS), ♀ (Altvatergebirge). — Fig. 14. *Isogenus nubecula* NEWMAN, Donau bei Bratislava. — Fig. 15. *Bulgaroperla mirabilis* gen. n., sp. n., Sliwen, Bulgarien. — Fig. 16. *Isoperla grammatica* (PODA), Brno-Umgebung. — Fig. 17. *Arcynopteryx compacta* McLACHLAN, ♂ (Hohe Tatra). — Fig. 18. *Diura bicaudata* (LINNAEUS), ♂ (Altvatergebirge). — Fig. 19. *Perlodes dispar* (RAMBUR), Jihlava-Fluß bei Pozořice (Südmähren). — Fig. 20. *Isoperla difformis* KLAPÁLEK, Nitra unterhalb Nitr. Pravno (Mittelslowakei). —

Fig. 21–34. Abdominalspitze (♂ oben, ♀ unten):

Fig. 21, 28. *Arcynopteryx compacta* McLACHLAN. — Fig. 22, 29. *Diura bicaudata* (LINNAEUS). — Fig. 23, 30. *Perlodes microcephala* (PICTET). — Fig. 24, 31. *Isogenus nubecula* NEWMAN. — Fig. 25, 32. *Dictyogenus fontium* (RIS). — Fig. 26, 33. *Bulgaroperla mirabilis* gen. n., sp. n. — Fig. 27, 34. *Isoperla grammatica* (PODA)

- 6 Paraprokten der ♂♂ am Ende stumpf, nach hinten gestreckt, halbzylindrisch; 8. Sternit am Hinterrande gerade, ohne Anhang; Subgenitalplatte der ♀♀ herzförmig, breiter als lang; *rs* des Vorderflügels mit dunklem Fleck (manchmal fehlend); *C* und *Sc* des Vorderflügels braun bis dunkelbraun (Fig. 13, 22, 29)
Diura BILLBERG, 1820
- Paraprokten der ♂♂ am Ende zugespitzt, gegeneinander und schräg kopfwärts gerichtet, säbelförmig; 8. Sternit am Hinterrande mit einem breit angesetzten Anhang; Subgenitalplatte der ♀♀ eiförmig, den Hinterrand des 9. Sternites erreichend; *rs* des Vorderflügels ohne dunklen Fleck; *C* und *Sc* des Vorderflügels gelb (Fig. 15, 26, 33) ***Bulgaroperla* gen. nov.**

Bestimmungstabelle der Perlodidae-Gattungen (Kurzflügelige Arten)

- | | | |
|---|---|------------------------------------|
| 1 | Vorderflügelspitze mit unregelmäßigem Netzwerk (Fig. 17, 19) ♂♂ und ♀♀ . . . | 3 |
| — | Vorderflügelspitze ohne unregelmäßiges Netzwerk (Fig. 18, 20); nur ♂♂ . . . | 2 |
| 2 | Hinterrand des 8. Sternites mit Anhang; Paraprokten aufwärts gebogen, am Ende zugespitzt (Fig. 20, 27, 34) | <i>Isoperla</i> BANKS, 1906 |
| — | Hinterrand des 8. Sternites ohne Anhang; Paraprokten gerade, am Ende stumpf, nach hinten gestreckt (Fig. 18, 22, 29) | <i>Diura</i> BILLBERG, 1820 |
| 3 | Zwischen <i>M</i> und <i>Cu</i> ₁ des Vorderflügels mit ein bis zwei Queradern; ♂♂ mit einem aufwärts gerichteten Chitinfaden zwischen den Basalteilen der Cerci (Fig. 17, 21, 28) | <i>Arcynopteryx</i> Klapálek, 1904 |
| — | Zwischen <i>M</i> und <i>Cu</i> ₁ des Vorderflügels mit mehr als drei Queradern, ♂♂ ohne Chitinfaden zwischen den Basalteilen der Cerci (Fig. 19, 23, 30) <i>Perlodes</i> BANKS, 1903 | |

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird die neue Steinfliegengattung und -art ***Bulgaroperla mirabilis* gen. nov., sp. n.** beschrieben. Nach den morphologischen Merkmalen gehört diese neue, aus Bulgarien (Stara planina, Sliven) bekannte Art in die Subfamilie Isoperlinae FRISON. *Bulgaroperla* bildet ein Bindeglied (siehe die Flügelneratur Fig. 1—2) zwischen den Gattungen der Subfamilien Isogeninae RICKER und Isoperlinae FRISON. Kurz wird auch die Verbreitung der Perlodiden in Europa behandelt. Eine Bestimmungstabelle für die Gattungen (lang- und kurzflügelige Arten) wird angefügt.

Summary

In this paper the new genus and species ***Bulgaroperla mirabilis* gen. nov., sp. n.** is described. According to its morphological features this new species known from Bulgaria (Stara planina, Sliven), belongs to the subfamily Isoperlinae FRISON. The genus forms a link (see the wing nervation figs. 1—2) between the genera of the subfamilies Isogeninae RICKER and Isoperlinae FRISON. Also the distribution of the Perlodidae in Europe is dealt with. Finally a determination key for the genera (short-winged and long-winged species) is submitted.

Резюме

В этой работе описывается новый род ***Bulgaroperla mirabilis* gen. nov., sp. n.** отряда Плескотега. По морфологическим признакам этот новый род из Болгарии (Стара Планина, Сливен) относится к подсемейству Isoperlinae FRISON. Он является связующим звеном (см. нервацию крыльев рис. 1—2) между родами подсемейств Isogeninae RICKER и Isoperlinae FRISON. Коротко обсуждается также распространение семейства Perlodidae в Европе. Приводится определительная таблица для родов (длинно- и короткокрылые виды).

Literatur

- AUBERT, J., Plecoptera. In: *Insecta helvetica. Fauna.* 1. Lausanne, 140 pp.; 1959.
- BRINCK, P., Studies on Swedish Stoneflies (Plecoptera). *Opusc. Ent. (Lund), Suppl.* 11, XI & 250 pp.; 1949.
- DESPAX, R., Plécoptères. In: *Faune de France.* 55. Paris, 280 pp.; 1951.
- HYNES, H. B. N., A Key to the Adults and Nymphs of British Stoneflies (Plecoptera). *Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ.*, No. 17, 86 pp.; 1958.
- ILLIES, J., Steinfliegen oder Plecoptera. In: *Die Tierwelt Deutschlands.* 43. Jena, IV & 150 pp.; 1955.
- , Die Unterordnungen, Familien und Gattungen der Plecoptera. XI. Int. Kongr. Ent. Wien. Verh., 3, 263—267; 1960.
- KLAPÁLEK, F., 1. Fam. Perlodidae. *Monogr. Revision.* In: *Coll. Zool. Edm. de Selys Longchamps.* 4. Bruxelles, 66 pp.; 1912.
- RAUŠER, J., Plecoptera bulgarica — I. *Acta faun. ent. Mus. nat. Pragae*, 8, 67—82; 1962.
- , Zur Verbreitungsgeschichte einer Insektendauergruppe (Plecoptera) in Europa. *Acta Acad. Sc. Cechoslov. bas. brun.*, 34, 281—383; 1962 a.
- , Plecoptera bulgarica — II. *Acta faun. ent. Mus. nat. Pragae*, 10, 125—138; 1965.
- WALTER, H., Einführung in die Phytologie. 3, 2, Stuttgart, 245 pp.; 1954.