

Major d. R. Strupi: Die Schwemmethode, ihre Anwendung und Durchführung, sowie einige Winke über das Sammeln subterran lebender Käfer.

Die anderen 3 Abende sind Tauschabende, bei welchen auch kurze Referate aus Zeitschriften besprochen werden. Vorgesehen sind auch Bestimmungsabende. Während der Sommerzeit vom Juni bis September finden keine Vortragsabende statt.

Innsbrucker Entomologen-Verein
Major d. R. Strupi, Schriftführer.

Eine insektenkundliche Exkursion mit einer biologischen Arbeitsgemeinschaft von Lehrern.

Von **Oberstadlenrat Professor Ludwig Floch**, Darmstadt.

Eindringlicher denn je zuvor wird gegenwärtig wieder einmal die Forderung erhoben, die Heimat in den Mittelpunkt des Unterrichts zu rücken und insbesondere den Ablauf des Naturgeschehens an der Quelle zu studieren. Und in der Tat: Gegenüber dem, was es draußen im Freien zu sehen und zu hören gibt, muß auch das „lebendigste“ Dozieren vom Katheder herab zu einem wesenlosen Schemen verblassen. Umso befremdender muß es daher erscheinen, wenn immer wieder Stimmen laut werden, die fruchtbringende klassenmäßige Unterweisungen im freien Gelände für eine Utopie halten und die das eigentlich Selbstverständliche mit der gedankenlos hingeworfenen Phrase abtun zu können glauben: „Es kommt ja doch nichts dabei heraus“! Es ist hier natürlich nicht der Ort, das Für und Wider biologischer Exkursionen eingehend zu erörtern und irrige Meinungen und Vorurteile ad absurdum zu führen: Ich persönlich war von jeher durchdrungen von der unbedingten Notwendigkeit ausgiebigster Naturbetrachtung im Freien, und so habe ich denn auch seit einem Menschenalter an allen Schulen, an denen ich amtlich tätig gewesen bin, biologische Ausgänge in die Natur veranstaltet, insbesondere habe ich an 3 Lehrerbildungsanstalten innerhalb eines Zeitraums von 20 Jahren etwa 1000 angehende Lehrer und Lehrerinnen in das Verständnis des heimatlichen Naturlebens eingeführt. Diese Exkursionen waren, was besonders hervorgehoben sei, im Lehrplan verankert und somit für alle verbindlich, was gegenüber nur fakultativen Gängen den großen Vorteil mit sich brachte, daß auch in dem naturkundlichen Unterricht im Klassenzimmer, der selbstverständlich auch nicht zu entbehren ist, stets auf das in der Natur Behandelte, weil von allen gemeinsam erlebt, zurückgegriffen werden konnte.

Weiterhin leite ich schon seit Jahren auf Einladung des Vorsitzenden einer biologischen Arbeitsgemeinschaft von Lehrern naturwissenschaftliche Heimatgänge, und von einer dieser Veranstaltungen, die speziell entomologischen Betrachtungen gewidmet war, soll nun im folgenden die Rede sein.

Die Exkursion fand statt am 29. Juni 1929 und dauerte etwas über 4 Stunden, von $\frac{1}{2}$ 5 Uhr nachmittags bis $\frac{3}{4}$ 9 Uhr abends. Um den Erfolg durch einen Massenandrang nicht von vornherein in Frage zu stellen, waren Karten ausgegeben worden, durch die die Zahl der Teilnehmer auf 25

beschränkt blieb. Diese hatten sich denn auch pünktlich zur angegebenen Zeit am Treffpunkte eingefunden. Wir gelangten durch eine unmittelbar am Stadtrande beginnende etwa 100-jährige prächtige Kastanienallee in sanftem Anstieg binnen 15 Minuten in das Exkursionsgebiet, ein hügeliges Gelände, in dem Felder mit Oedflächen, Kies- und Sandgruben sowie Steinbrüchen abwechselten. Die nach ihrer Ausbeutung mit Schutt und sonstigem Abraum z.T. wieder aufgefüllten Gruben sind hier mit *Ruderalflora* reichlich bestanden, während im übrigen — abgesehen von dem erwähnten Kulturland — xerophile Gewächse die Oberhand haben. Buschwerk ist im allgemeinen spärlich vertreten, nur am Rande des das Gelände im Süden begrenzenden Mischwaldes hat es sich dichter zusammengeschlossen.

An Ort und Stelle angekommen, lenkten wir unsere Schritte zunächst nach einem Brennesseldickicht, das völlig kahlgefressen war. An einzelnen Stauden sah man Gespinstreste hängen und abgestreifte Häute, kein Zweifel, daß hier Raupen ihr Spiel getrieben hatten. Trotz peinlich genauer Untersuchung gelang es uns jedoch nur, eine einzige Raupe, und zwar die erwachsene Raupe des Tagpfauenauges (*Vanessa jo* L.), ausfindig zu machen, die übrigen waren offenbar bereits abgewandert, um sich in einem sicheren Versteck zu verpuppen. Wir brauchten aber nur ein kurzes Stück weiterzugehen, da fanden wir — ebenfalls an Brennesseln — gleich mehrere Kolonien halb erwachsener Raupen des genannten Falters und hatten nun Gelegenheit, diese mit sog. Dornhaaren als trefflichem Schutzmittel gegen die Angriffe insektenfressender Vögel bewehrten Tiere aufs genaueste zu betrachten. Ganz auffallend traten hier die sog. Abwehrbewegungen in die Erscheinung, ein Aufbäumen und Umsichschlagen mit dem Körper, das bald von der, bald von jener Raupe, manchmal aber auch fast von allen gleichzeitig, geübt wurde. Wir erblickten in diesem merkwürdigen Verhalten eine instinktmäßige Aeufßerung, die wohl in erster Linie dazu dient, Feinde aus der Insektenwelt, insbesondere Schmarotzerwespen und Raupenfliegen (*Tachinen*), zu verscheuchen. Im Anschluß an diese Beobachtung wurden die Exkursionsteilnehmer darauf aufmerksam gemacht, daß derartige Abwehrbewegungen, die oft geradezu rhythmisch erfolgen, im Reiche der Insekten weit verbreitet sind, daß sie jedoch ihren Zweck durchaus nicht immer erfüllen. Dies wird einem z. B. klar, wenn man etwa einige hundert der obengenannten Raupen aus der freien Natur entnimmt und zu Hause weiter verpflegt: dann erzielt man aus ihnen manchmal nur wenige Falter und sieht um so mehr Schlupfwespen und *Tachinen* sich in dem Behälter tummeln.

In einer benachbarten Brennesselgruppe hatte ich 3 Tage zuvor etwa 50 jüngere Raupen des Tagpfauenauges ausgesetzt, die ich in einer ganz anderen Gegend am wilden Hopfen gefunden hatte. Jeder konnte sich jetzt davon überzeugen, daß diesen Raupen der Orts- und Futterwechsel nicht im geringsten etwas verschlug: sie sprachen alle der neuen Nahrung eifrig zu und entwickelten sich, wie die fortlaufenden Beobachtungen dartaten, in gleich günstiger Weise wie ihre Artgenossen, die von vornherein an Brennesseln saßen.

An zwei Salweidenbüschen konnten weiterhin einige Kolonien der gleichfalls mit Dornhaaren reichlich ausgestatteten Raupen des Trauermantels (*Vanessa antiopa* L.) beobachtet werden, die sich hinsichtlich der Abwehrbewegungen genau so verhielten wie die Raupen des Tagpfauenauges. Es konnte unserer Aufmerksamkeit nicht entgehen, daß auch diese Raupen, obwohl sie dicht zusammengedrängt und weithin sichtbar an den entblätterten Zweigen saßen, von der umwohnenden Vogelwelt in keiner Weise behelligt wurden. Inwieweit freilich die Raupen parasitiert waren, war natürlich nicht so ohne weiteres zu erkennen. Merkwürdigerweise fanden wir — das gilt auch von den Raupen des Tagpfauenauges — bei keiner einzigen derselben Tachinencier vor, die man sonst, da sie von den Schmarotzerfliegen außen an die Haut angeklebt werden, sofort als weiße Pünktchen zwischen den Haaren hindurchschimmern sieht.

Sodann lenkten wir unsere Blicke auf eine Anzahl von Brennesselpflanzen, deren Blätter z. T. der Länge nach zusammengefaltet erschienen. Die Nachschau ergab, daß die beiden Blatthälften umgebogen und durch Gespinstfäden in ihrer neuen Lage festgehalten waren. Bei der genaueren Untersuchung dieser „Wickel“ kam in fast allen Fällen eine etwa 2 cm lange, grünliche spärlich behaarte Raupe zum Vorschein, die sich, ehe man sich versah, an einem Faden auf den Erdboden herabließ, wo sie den suchenden Blicken rasch entwand. Es handelte sich hierbei um die Raupe eines Kleinschmetterlings, des Brennessel-Zünlers (*Eurrhyncha urticae* L.), unter deren Fraß die Brennesseln in manchen Jahren nicht minder zu leiden haben wie unter dem der obengenannten Raupen. Im Gegensatz zu den Raupen des Tagpfauenauges u. des Trauermantels werden die Zünlerraupen, wie ich des öfteren feststellen konnte, von Vögeln gern gefressen. Besonders Grasmücken und Buschrotschwänzchen stellen diesem Schädling nach. Sie verfahren dabei meist so, daß sie durch Flattern die Blattwickel in Erschütterung versetzen und die Raupe in dem Augenblick wegschnappen, wo sie ihren Zufluchtsort verläßt, um sich in der oben angegebenen Weise der drohenden Gefahr zu entziehen.

Während wir uns noch über die Biologie der Zünlerraupen unterhielten, wies ein Teilnehmer der Exkursion auf eine fast erwachsene Larve des großen grünen Heupferdes (*Locusta viridissima* L.) hin, die, auf einem Brennesselblatt sitzend, gerade mit dem Verzehren einer Raupe beschäftigt war. Beim Versuch, das Insekt zu fangen, blieben seine beiden Hinterbeine in unserer Hand, während dieses selbst auf Nimmerwiedersehen in dem Pflanzengewirre untertauchte. Wir hatten hier ein schönes Beispiel vor uns, wie gewisse Tiere durch „Selbstamputation“ ihren Feinden zu entgehen suchen und gedachten in diesem Zusammenhang u. a. des Kankers (*Phalangium parietinum*), der, wenn er gepackt wird, meist das eine oder andere Bein abstößt, das dann noch eine Zeitlang Zuckungen ausführt, und auch der Eidechse, die unter Zurücklassung des gleichfalls noch eine Weile sich lebhaft bewegenden Schwanzes das Weite sucht.

Beim Weiterschreiten achteten wir ferner noch auf die zahlreichen, vor uns herfliegenden kleineren Heupferdchen, die sich zum größten

Teile ebenfalls noch im Larvenstadium befanden, und dabei kam uns schließlich noch eine unserer größten einheimischen Heuschrecken zu Gesicht: der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), und zwar ein weibliches Tier, kenntlich an der etwas gekrümmten Legescheide.

Nunmehr wandten wir uns einer einzeln im Gelände stehenden, etwa 3 m hohen Buschkiefer zu und richteten unser Augenmerk besonders auf deren Maitriebe. Wir fanden, daß einige derselben ganz eigenartige Verkrümmungen aufwiesen, andere hingen welk und schlaff herab und wieder andere erschienen völlig verdorrt. Wir brachen ein paar von diesen Langtrieben ab und überzeugten uns davon, daß sie sämtlich ausgehöhlt waren, und wir entdeckten alsbald auch den Urheber dieses Schadens, ein kleines fleischfarbenes „Würmchen“ mit dunklem Kopf: das Räumchen des Kiefertriebwicklers (*Retinia buoliana* Schiff.). In einigen Fällen fanden wir übrigens auch schon die Puppe dieses Kleinschmetterlings vor.

Bei den oben erwähnten Verkrümmungen war es meist so, daß der anfänglich schlaff herabhängende Trieb noch Kraft genug besessen hatte, sich wieder aufzurichten und so die Gefahr der völligen Vernichtung zu bannen. Ist eine solche Verkrümmung nicht allzu bedeutend, so kann sie später völlig verwachsen, andernfalls bleibt sie erhalten und präsentiert sich dann vielfach dem Beschauer in der sog. „Posthornform“, wie man sie an Kiefernstämmen mittleren Alters garnicht selten antrifft.

An der gleichen Kiefer bemerkten wir sodann noch an einzelnen Zweigen etwa kirschgroße, schmutzigweiße Anschwellungen, sog. Harzgallen. Beim Oeffnen eines solchen Gebildes erhielten wir einen Einblick in zwei Kammern, von denen die eine mit braunen Kotkrümchen gefüllt war, während die andere in einen Fraßgang mündete, der ähnlich wie im vorigen Falle den Zweig ein Stück der Länge nach durchzog. Auch er barg in sich den Schädling, das zweimal überwinternde Räumchen des Harzgallenwicklers (*Retinia resinella* L.), des nächsten Verwandten des Triebwicklers.

Weiterhin fanden wir an unserer Kiefer noch Zweige, deren Knospen überhaupt nicht zur Entfaltung gekommen waren. Sie ließen sich leicht loslösen und zerfielen auf Druck hin in eine krümlige, harzige Masse, ein sicheres Zeichen, daß hier die Räumchen des Kiefernknospenwicklers (*Retinia turionana* Hb.), ihr Vernichtungswerk betrieben hatten.

Die Raupen der 3 genannten Wickler zählen zu den beachtenswerten Schädlingen besonders jüngerer Kiefernplantagen, zu den sog. Kulturverderbern, doch läßt sich gegen sie kaum etwas tun, es sei denn, daß die Natur selbst eine allzu starke Vermehrung dieser Schadinsekten mit den ihr eigenen Mitteln, unter denen auch wieder die Schmarotzerinsekten eine wichtige Rolle spielen, unterbindet.

An einem ganz in der Nähe der erwähnten Kiefer stehenden Salweidenbusch waren die meisten Blätter dermaßen zerfressen, daß nur noch die kahlen Rippen in die Luft hinausragten. Viele dachten zuerst wohl an Raupenfraß, aber es war nichts zu entdecken, was dieser Annahme

Nahrung gegeben hätte. Endlich, nach längerem Hin und Her, wurden einige kleine Käfer bei der Arbeit überrascht. Es waren Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola* L.), nahe Verwandte des Maikäfers, nur weit kleiner als dieser. Allerdings war jetzt die Schwarmzeit, die für diese Käferart gewöhnlich von Ende Mai bis Mitte Juni dauert, schon vorbei, und die noch vorgefundenen Exemplare waren nur als Nachzügler zu betrachten. In manchen Jahren tritt der Gartenlaubkäfer in ganz gewaltigen Mengen auf und macht dann seinem aus dem Griechischen entlehnten wissenschaftlichen Namen „Phyllopertha“, d. h. Blattverderber, alle Ehre. Dann werden alle möglichen Kultur- und Wildgewächse stark befressen, u. a. sogar, wie ich wiederholt sah, der von Insekten sonst so ziemlich gemiedene Adlerfarn.

Nunmehr wandten wir uns der Betrachtung der auf den sandigen Teilen unseres Exkursionsgebietes vorkommenden, etwas über mannshohen Pyramidenpappeln zu, denn auf Pappeln spielt sich im allgemeinen ein sehr reges Insektenleben ab. Unsere Erwartungen wurden denn auch im vorliegenden Falle nicht enttäuscht.

Zunächst waren es die zahlreichen, durchschnittlich haselnußgroßen Anschwellungen an den Blattstielen, die den Beobachtern auffielen: sog. Stielgallen, verursacht durch die Blattlaus *Pemphigus bursarius*. Beim Öffnen der Gallen sahen wir die in dichte, weiße Wolle gehüllten Läuse zu Dutzenden beisammensitzen, kleine und große, alles durcheinander. Eine Galle schien leer zu sein, doch entdeckten wir bei genauerem Zusehen auf ihrem Grunde ein nacktschneckenartiges Geschöpf, das sich unter beständigem Drehen und Wenden des Vorderendes langsam fortbewegte. Wir hatten die Larve einer Schwebefliege (*Syrphus*) freigelegt, einen ausgesprochenen Blattlausfeind, der die Insassen der Galle restlos aufgefressen hatte. Verholzte Gallen vom Jahre vorher enthielten noch die Häute der natürlich längst ausgewanderten Wollläuse.

Aber auch Blattgallen kamen uns zu Gesicht: Blätter, die etwa das Aussehen einer Muschel hatten — Muschelgallen! — und die beim Auseinanderklappen ebenfalls ganze Kolonien von Blattläusen der Art *Schizoneura tremulae* zum Vorschein kommen ließen.

Auf einem anderen Pappelchen konnten auf der Oberfläche eines Blattes sich sonnende etwa 10 ganz junge Räumchen des kleinen Gabelschwanzspinners, (*Cerura bifida* Hb.) gezeigt werden, die durch ihre dunkelrotbraune Färbung, die in scharfem Kontrast stand zu ihrem Aufenthaltsort, sofort auffielen. Schon die geringste Annäherung der Hand genügte, um die Tierchen zu veranlassen, zur aktiven Verteidigung überzugehen. Sie bäumten sich auf, schlugen mit dem Vorderkörper lebhaft hin und her, als ob sie beißen wollten und ließen zu gleicher Zeit aus einem zwispaltigen Fortsatz des Hinterendes, der sog. Schwanzgabel, zwei rote, dünne, wurmartige Fädchen austreten, die zitternde Bewegungen ausführten, die aber sofort wieder eingezogen wurden, wenn wir die Hand entfernten und somit die vermeintliche Gefahr vorüber war. Wie wenig allerdings ein solches Sichzurwehrsetzen gegen die schlimmsten Feinde der Raupen, die Schmarotzerwespen, nützt, sahen wir an einer

anderen Stelle, wo auf einem Pappelblatt ein Häufchen kleiner, weißer Kokons einer Schlupfwespenart, herrührend vielleicht von den Larven von *Microgaster (Apanteles) globatus*, dem Kundigen verriet, welche Tragödie sich vor kurzem hier abgespielt hatte. Ich selbst habe die Auswanderung von Schmarotzerwespenlarven aus dem Körper von Gabelschwanzraupen wiederholt draußen an Ort und Stelle als auch zu Hause im Zuchtglase beobachtet. Es findet hier genau das gleiche statt wie bei den allbekannten Raupen des Kohlweißlings, die nicht selten 50 und mehr Larven des Wesphens *Microgaster (Apanteles) glomeratus* mit sich herumtragen. Ist für die Raupe der Zeitpunkt der Verpuppung herangekommen, so verlassen auch diese Parasiten den Raupenkörper und spinnen sich ohne Verzug in gelblichen Kokons neben ihrem todgeweihten Opfer ein, oft so, daß es ganz den Anschein erweckt, als habe die Raupe ein Häufchen Eier abgelegt. („Raupeneier“ des Volkes?)

Aufgefordert, den Boden in der Umgebung der Pappel, von der soeben die Rede war, einmal einer genaueren Betrachtung zu unterziehen, entdeckten etliche Teilnehmer an einzelnen Grashalmen etwa kirschgroße, weiße bezw. gelbliche wollige Klümpchen, Wattebäuschchen vergleichbar, die allgemein für die Eisäckchen von Spinnen gehalten wurden. Beim vorsichtigen Zerzupfen eines dieser Gebilde stellte sich jedoch heraus, daß es keine Eier barg, sondern zahlreiche graue „Würmchen,“ gleichfalls Maden von Schmarotzerwespen. (*Microgaster [Apanteles] congestus* bez. *perspicuus*). Zuweilen ist es mir schon möglich gewesen, auf biol. Exkursionen am Grunde der Halme auf dem Boden noch die tote oder dem Tode nahe Raupe zu zeigen, aus der die erwähnten Maden ausgewandert waren, um sich — im Gegensatz zu denen der Kohlraupenschlupfwespe — in einem gemeinsamen Gespinst, eben den „Wattelöckchen,“ zu verpuppen. Diesmal war unser Suchen leider vergebens, und die Exkursionsteilnehmer mußten sich mit dem begnügen, was der Leiter auf Grund seiner Erfahrungen über diese Dinge zu sagen wußte.

Beim Absuchen der Blätter eines anderen Pappelbäumchens fand ein Teilnehmer noch die auf der Unterseite eines Blattes angeklebten Eier des kleinen Gabelschwanzes und außerdem die halbwüchsige Raupe des Pappelschwärmers (*Smerinthus populi* L.), kenntlich an den weißlichen Schrägstreifen, den reihenweise angeordneten roten Punkten zu beiden Seiten des Körpers sowie an dem für die Schwärmerraupe so charakteristischen gekrümmten Horn am Hinterende. Das Exemplar, das uns hier vor Augen trat, erschien vollkommen starr und glich täuschend einem umgerollten Blattrande, sodaß es für manche garnicht leicht war, das in Schutzstellung befindliche Tier überhaupt zu sehen.

Ferner gelangte der Pappelblattkäfer (*Melasoma populi*), ein schwarzblauer, rundlicher Käfer mit ziegelroten Flügeldecken zur Beobachtung, allerdings nur in wenigen Exemplaren. In anderen Jahren war der Käfer meist zu Dutzenden auf den kleinen Pappeln unseres Exkursionsgeländes zu finden, deren Blätter er im Verein mit seinen weißlichen Larven durch sog. Skelettfraß immer stark in Mitleidenschaft zog. Auch in Weidenpflanzungen kann dieser Schädling, der ebenso wie seine

Larve — trotz der ganz offenen Lebensweise — von allen Vögeln gemieden wird, geradezu verheerend wirken.

Weiterhin fanden die Beobachter an einem niederen Pappelbäumchen ein von einem Zweige abstehendes, etwa fingergliedlanges, ovales, „struppiges“ Gebilde, mit dem keiner etwas Rechtes anzufangen wußte. Sie erfuhren dann, daß sie es mit dem Gespinstsack einer zu den *Psychiden* gehörenden Raupe zu tun hatten, der, mit trockenen Grashalmstückchen und Kiefernadeln reichlich gespickt, eine Behausung darstellt, die die Raupe — genau wie die Larven der Frühlingsfliegen ihren „Köcher“ — stets mit sich herumschleppt — „Sackträger“! — und in der der ausgeschlüpfte weibliche Schmetterling sogar seine Eier ablegt. Wir vermieden es, den „Sack“ zu öffnen, da wir in die Entwicklung des Bewohners nicht störend eingreifen wollten. Wer einmal gelernt hat, auf diese Dinge zu achten, wird übrigens an Zäunen, Baumstämmen, Telegraphenstangen u. dergl. auch die angesponnenen Säcke noch anderer, meist kleinerer *Psychiden*-Arten, unschwer entdecken.

Fortsetzung folgt.

Bemerkenswerte Geschlechtsverirrung eines Männchens von *Dendrolimus pini*.

Von E. Kittelmann, Laubusch, Bez. Breslau.

Der Paarungseifer vieler Spinnermännchen läßt sie manchmal recht seltsame Ehen eingehen. So kopulierte ein von mir aus dem Ei erzogenes Kiefernspinnermännchen mit einem ebenfalls aus dem Ei gezüchteten ♀ von *Odontesia sieversi* am 22. 3. 35. Die Kopula wurde während der Nacht eingegangen und am Spätnachmittag des nächsten Tages gelöst. Die Kopulationsstellung war normal. Einige Stunden nach der Kopula starb das am 20. 3. 35 geschlüpfte *sieversi*-♀. Äußerlich sichtbar war eine Verletzung des Hinterleibsendes als Folge der Kopula. Das *pini*-♂ hatte am Vortage seiner Eheirring eine Kopula mit einem ♀ seiner Art vollzogen und lebte noch mehrere Tage.

Zusammenstellung der von 1923 bis 1934 im Ruhrgebiet neu aufgefundenen Groß-Schmetterlingsarten.

Im Auftrage und unter Mitwirkung der Arbeitsgemeinschaft
rheinisch-westfälischer Lepidopterologen aufgestellt
von Albert Grabe, Dortmund.

(Fortsetzung.)

Agr. ditrapezium Bkh. Auch bei Kirchhellen, Hösel, Sinsen, Unterbach, Bochum, Dortmund-Mengede und Ratingen vom 6. 7. bis 10. 8. gefd. In den Ruhrbergen eine häufige Erscheinung, besonders als Raupe, die bis zum 27. 4. aufgefunden wurde. Puppenruhe 22—30 Tage.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Ploch Ludwig

Artikel/Article: [Eine insektenkundliche Exkursion mit einer biologischen Arbeitsgemeinschaft von Lehrern. 38-44](#)