

REVISION DER IN DEUTSCHLAND VORKOMMENDEN ARTEN DER
UNTERGATTUNG *UNIONICOLA* S. STR. (HYDRACHNELLAE, ACARI)

VON

JÜRGEN HEVERS *

I) EINLEITUNG

Aus der Untergattung *Unionicola* s. str. (Gattung *Unionicola*, Familie Unionicolidae) kannte man aus Deutschland bislang 2 Arten : *Unionicola crassipes* (MÜLLER, 1776) und *U. gracilipalpis* (VIETS, 1908.) Von beiden Arten existierten hier je eine Unterart : *U. crassipes minor* und *U. gracilipalpis parvipora*. Die erstgenannte Unterart hatte SOAR (1900) aufgestellt ; die Berechtigung ihrer Aufstellung blieb umstritten. Die zweitgenannte Unterart geht auf LUNDBLAD (1920) zurück, dessen Fänge 1919 in Dänemark die bislang einzigen dieser Tiere blieben.

Im Rahmen mehrjähriger biologisch-ökologischer Untersuchungen (HEVERS, 1975) konnte ich umfangreiches Material von beiden Hauptarten und beiden Unterarten einbringen. *U. crassipes crassipes* kam im gleichen Biotop wie *U. crassipes minor*, *U. gracilipalpis gracilipalpis* im gleichen Biotop wie *U. gracilipalpis parvipora* vor. Für *U. crassipes crassipes* und *U. crassipes minor* war dies schon seit SOAR (1900) bekannt und wurde in der folgenden Zeit von vielen Autoren bestätigt. Ich selbst fand beide Milben sogar in einem einzigen Kescherzug, sie besiedeln demnach dasselbe Mikrohabitat. Eine derartige Besiedlung aber ist unseren heutigen systematischen Vorstellungen zufolge bei 2 Unterarten nicht möglich (vgl. MAYR 1967, S. 280). Bei *U. crassipes crassipes* und *U. crassipes minor* muß es sich daher um eine einzige Art oder aber um zwei getrennte Arten handeln.

Für *U. gracilipalpis gracilipalpis* und *U. gracilipalpis parvipora* gilt das gleiche. Auch diese beiden Milben wurden in ein und demselben Lebensraum, bei ein und demselben Dredgezug, gefangen und können daher keine Unterarten derselben Art sein. Eine eingehende Untersuchung ihres systematischen Ranges war daher ebenfalls geboten.

Die vorliegende Revision ist Teil meiner Dissertation, die Herr Prof. Dr. K. BÖTTGER (Kiel) anregte und betreute. Ihm gilt mein herzlicher Dank.

Zu danken habe ich auch Herrn Dr. K. O. VIETS (Wilhelmshaven), der mir Vergleichsmaterial und vor allem seine umfassende Kartei und Sonderdrucksammlung zur Verfügung stellte.

* Zoologisches Institut der Universität, Hegewischstr. 3, D-2300 Kiel, BRD.

Acarologia, t. XVIII, fasc. 4, 1977.

II) ABGRENZUNG VON *UNIONICOLA* MINOR ALS EIGENER ART

SOAR (1900) stellte zu *U. crassipes* die Varietät *minor* auf und begründete sie mit einer geringeren Körpergröße und im Verhältnis zur Körperlänge kürzeren Extremitäten. Alle späteren Unterscheidungen beruhen auf der geringeren Körpergröße. Versuche von K. VIETS (1930a und 1930b), Unterschiede in den Napfplatten zu sehen, erwiesen sich nicht als durchgängig, so daß er 1936 schrieb : « Die Form ist in allen Teilen kleiner und zierlicher als *U. crassipes crassipes*, gleicht der Art aber in allen wesentlichen Merkmalen. »

Auch LUNDBLAD (1962), MOTHES (1964), SCHIEFERDECKER (1966) und CONROY (1974) bemühen sich vergeblich um eine eindeutige morphologische Abgrenzung. Mir selbst gelang sie jetzt mit statistischen Methoden. Es wurde eine von WOAS (1975) abgewandelte statistische Methode von SIMPSON, ROE & RICHARD (1960) angewandt ¹.

Für die Messungen wurden harte, nicht dehnbare Kutikulateile ausgewählt. Die von MOTHES (1964) berücksichtigte Gesamtlänge habe ich fortgelassen, weil sie durch die Weichhäutigkeit der Tiere erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Als geeignete Maße erschienen :

Länge des P. 4 und P. 5 (nicht P. 2 und P. 3, da ihre Verbindungsnaht auf der Beugeseite schräg verläuft und so eine genaue Beugeseitenlänge nicht sicher zu messen ist) ;

Länge der I. B. 3-6, II. B. 3-6, III. B. 3-6 und IV. B. 3-6 ;

Länge und Breite der III. + IV. Cp. (nicht der I. Cp. und II. Cp., da die Ansatzpunkte für die Messungen im Bereich der Beinansätze zu ungenau sind) ;

Länge der männlichen Napfplatten ;

Breite des männlichen Genitalskeletts (gemessen bei voller Ausbreitung der Proximalen Arme (« proximal arms » nach BARR 1972)).

Die hier und im folgenden verwandten Abkürzungen bedeuten :

P. 1 = 1. Palpenglied	Np. = Napfplatten
I. B. = 1. Bein	Br. = Breite
I. B. 1 = 1. Glied des I. B.	L. = Länge
I. Cp. = 1. Coxalplatte	
III. + IV. Cp. = 3. und 4. verwachsene Coxalplatte	
Gs. = Genitalskelett (« ejaculatory complex »	
(EC) in BARR 1972)	

Es standen also für die ♂♂ 22 Maße und für die ♀♀ 20 Maße zur Verfügung. Alle Extremitätenmaße sind untereinander korreliert. Zeigen korrelierte, also in einem Verbund stehende Maße Verschiebungen gegeneinander, so ist das bedeutsamer, als wenn unkorrelierte Maße dies tun.

Nach ersten Voruntersuchungen wurden für die eigentlichen Arbeiten Tiere von « *U. crassipes crassipes* » und « *U. crassipes minor* » jeweils aus 3 verschiedenen Biotopen Schleswig-Holsteins herangezogen : (1) Unterer Ausgrabensee, (2) Eider bei Achterwehr, (3) Teich im Tannenberger Gehölz.

1. Herrn Dr. S. WOAS (Niedernhausen bei Frankfurt, früher Kiel) danke ich sehr für die Einweisung in seine Methode.

Die Entfernungen in der Luftlinie zwischen den 3 Gewässern betragen : (1) — (2) = 37 km, (2) — (3) = 11 km, (3) — (1) = 31 km.

Artbegründende Unterschiede zwischen « *U. crassipes crassipes* » und « *U. crassipes minor* » müßten, wenn vorhanden, in allen 3 Biotopen gleichermaßen auftreten. Die Entfernungen gewährleisten, daß keine engeren Verbindungen mit regelmäßigem genetischen Austausch zwischen den Populationen bestehen.

STREUUNGSDIAGRAMM (scatter diagramm)

Um einen ersten Überblick zu bekommen, werden die gewonnenen Einzelmaße jeweils zu zweit in Streuungsdiagrammen gegeneinander aufgetragen. In Abb. 1 ist das beispielhaft mit den Längenmaßen des P. 4 und P. 5 der ♂♂ geschehen. Um eventuelle Störungen durch Sexualdimorphismen auszuschließen, müssen ♂♂ und ♀♀ jeweils getrennt behandelt werden. Tiere von verschiedenen Fundorten werden mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet. In diesem Streuungsdiagramm zeigt sich eine Zweiteilung in eine Gruppe von Tieren mit größeren und eine mit kleineren Gliedern. Diese Gruppen kehren in Streuungsdiagrammen mit den verschiedensten Maßkombinationen wieder. In dem Beispiel in Abb. 1 hat die Gruppe mit den kleineren Gliedern eine P. 4-Länge von $\leq 135 \mu\text{m}$ und die Gruppe mit den größeren Gliedern von $\geq 155 \mu\text{m}$. Nur wenige Tiere zeigten eine Mittelstellung und ließen sich nicht eindeutig zuordnen. In Abb. 1 ist es z.B. das Tier mit der Pröp.-Nr. 449.

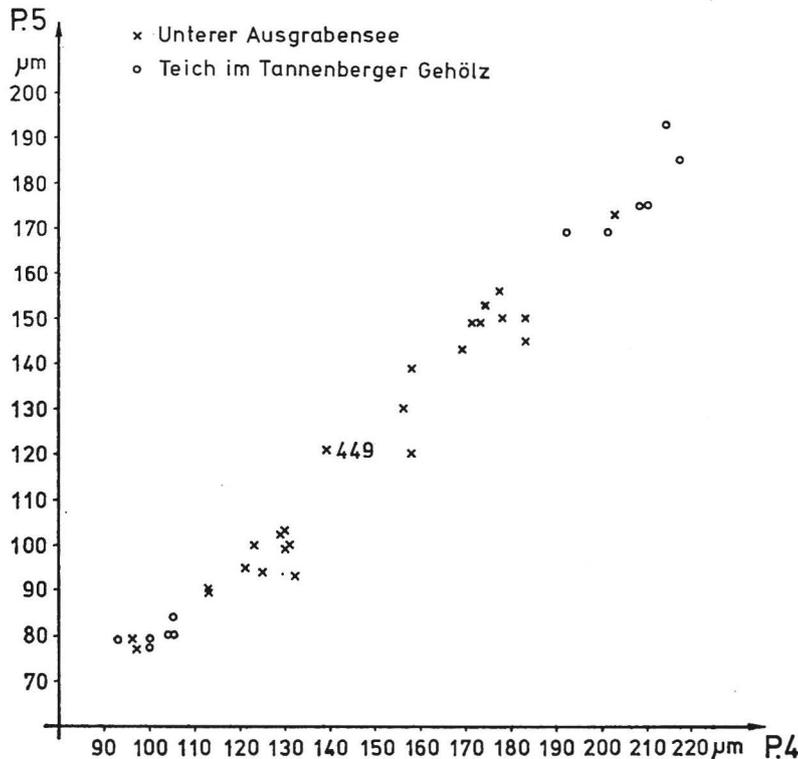


ABB. 1. — Streuungsdiagramm für die Palpenglieder P. 4 und P. 5 der ♂♂ von *U. crassipes* und *U. minor*. Das Tier mit der Pröp.-Nr. 449 ist besonders gekennzeichnet.

In der Regel war den Tieren schon von der Gesamtgröße her anzusehen, zu welcher der beiden Gruppen sie gehörten. So war es bei den ♂♂ vom Tannenberger Gehölz sofort ersichtlich. Aus den Fängen vom Unteren Ausgrabensee, die ein sehr umfangreiches Material erbracht hatten, wurden jedoch neben eindeutigen Tieren gezielt solche ausgewählt, die sich unter dem Binokular nicht zweifelsfrei hätten zuordnen lassen. So sollte die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der statistischen Trennungsmethode überprüft werden. Da es bei dieser Trennungsmethode nicht auf die Absolutlängen ankommt, sondern auf Längenverhältnisse, die man ohne mikroskopisches Messen nicht feststellen kann, ist trotz dieser bewußten makroskopischen Auslese die für eine statistische Untersuchung nötige zufällige Verteilung der Probe gegeben. Nach den Streuungsdiagrammen teilen sich also die Tiere in eine Gruppe mit größeren und eine mit kleineren Tieren. Diese Gruppen wurden in der vorliegenden Untersuchung nach der Länge des P. 4 weiter in Gruppen zu je 6 Individuen unterteilt. Die selbst in den Streuungsdiagrammen noch zweifelhaften Tiere, wie das erwähnte ♂ Nr. 449, wurden zunächst nicht mit aufgenommen. So wurden folgende 6er Gruppen erstellt :

	kleine Tiere		große Tiere	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Unterer Ausgrabensee	2	2	2	2
Eider bei Achterwehr	—	1	—	1
Teich im Tannenberger Gehölz	1	2	1	2

Im folgenden wird mit den Mittelwerten dieser 6er Gruppen operiert, um so die individuelle Variabilität etwas zu dämpfen, die bei Maßen von Einzeltieren auftritt.

PROPORTIONALITÄTSDIAGRAMM (ratio diagramm)

Die eigentliche statistische Analyse geschieht in den Proportionalitätsdiagrammen. Sie stellen die Proportionen der einzelnen Maße jeder Probe untereinander dar. Eine der 6er Gruppen wird willkürlich als sogenannte O-Gruppe ausgewählt. In dieser Untersuchung war es bei den ♂♂ und ♀♀ die Gruppe aus dem Tannenberger Gehölz mit der jeweils geringsten P. 4-Länge. Im folgenden wird von jeder der anderen Gruppen die prozentuale Abweichung einer jeden Gliedlänge von der der O-Gruppe ermittelt und in das Proportionalitätsdiagramm eingetragen. Für die vorliegende Analyse ergaben sich, da ja ♂♂ und ♀♀ getrennt zu behandeln waren, die Diagramme der Abb. 2 und 3. Jede Kurve repräsentiert eine der 6er Gruppen. Da die 6er Gruppen innerhalb der Fundorte nach der Länge des P. 4 angeordnet waren, ergaben sich zwangsläufig Kurven auf verschiedenen Niveaus, d.h. mit verschieden großen Abweichungen von der O-Gruppe.

Gehörten nun alle 6er Gruppen zur selben Art, so dürften ihre entsprechenden Kurven wohl höher oder tiefer als die der O-Gruppe verlaufen, aber sie müßten in etwa parallel zu ihr verlaufen oder bei allometrischer Größenzunahme einzelner Glieder auf jeweils höherem Niveau einen größeren Ausschlag zeigen.

Bei den Kurven der Abb. 2 und 3 fällt jedoch eine deutliche Zweiteilung auf. Die unteren Kurven, die die Tiere repräsentieren, die in den Streuungsdiagrammen die Gruppe der kleineren Tiere darstellen, denen auch die O-Gruppen angehören, verlaufen \pm parallel zu der Kurve der jeweiligen O-Gruppe. Die Gruppe der größeren Tiere zeigt dagegen bei ♂♂ und ♀♀ einen davon völlig abweichenden, in sich aber einheitlichen, parallelen Verlauf der Kurven. Die besonderen Kennzeichen (neben anderen, nicht so ausgeprägten Merkmalen) dieser Kurven gegenüber der O-Linie sind :

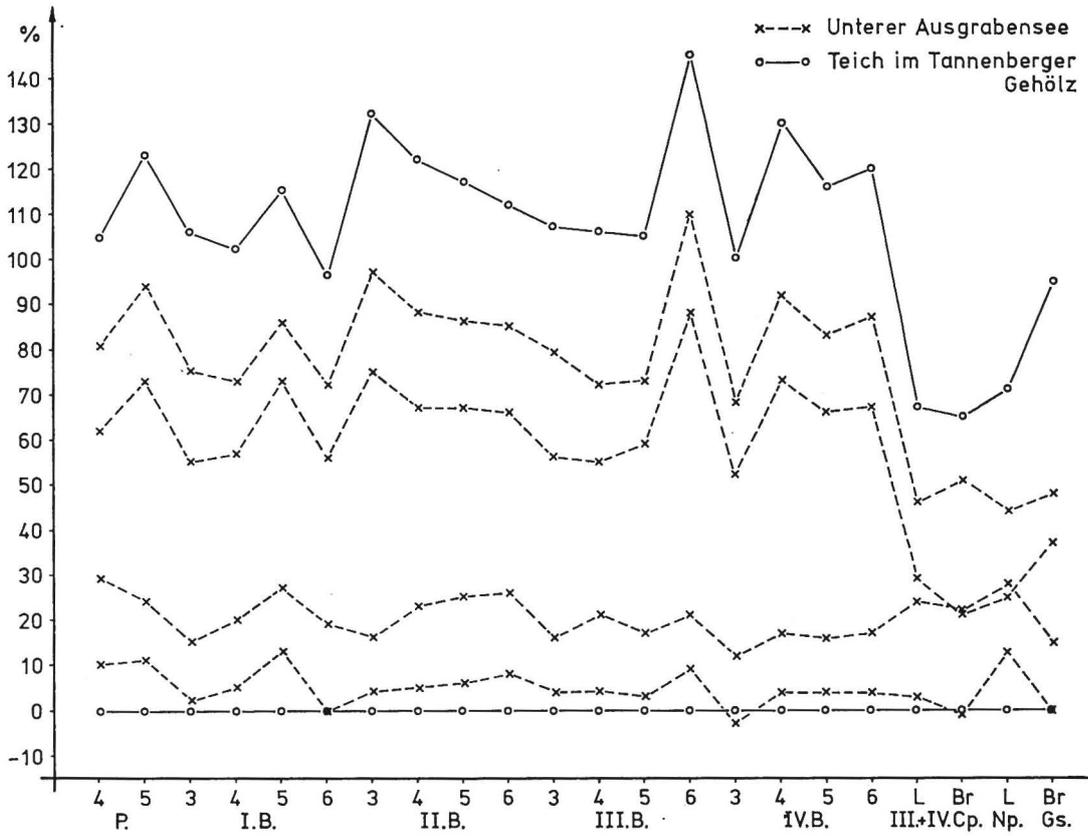


ABB. 2. — Proportionalitätsdiagramm der ♂♂ von *U. crassipes* und *U. minor*.

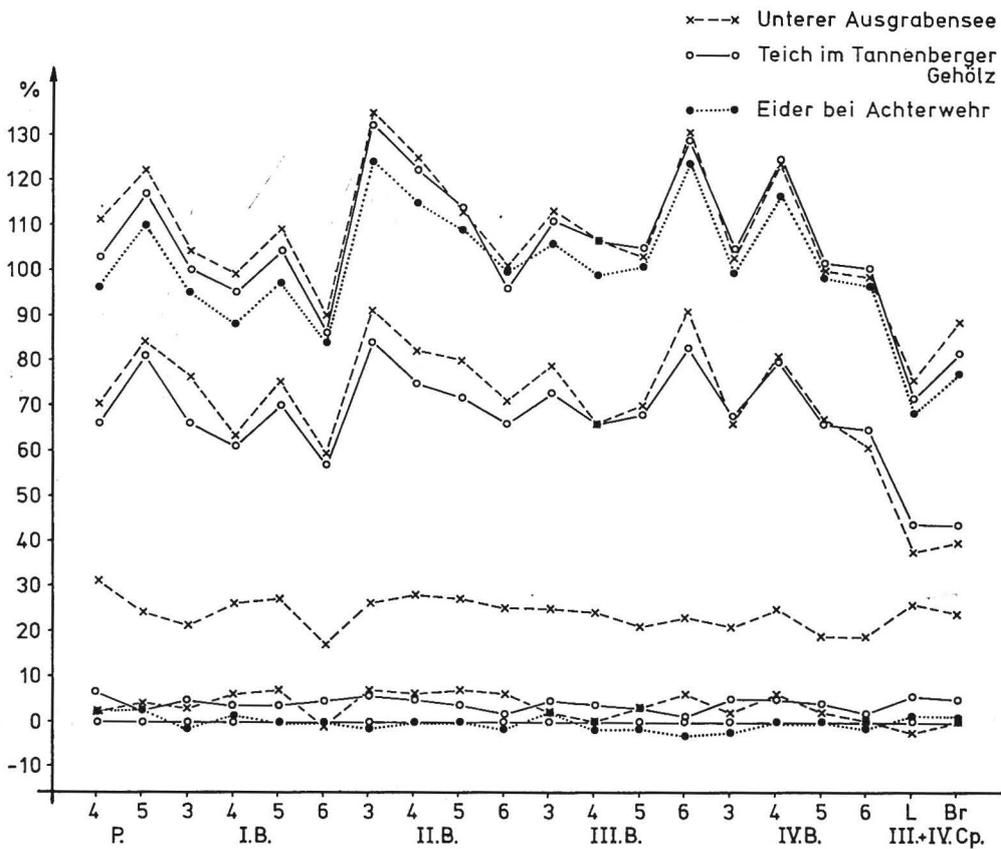


ABB. 3. — Proportionalitätsdiagramm der ♀♀ von *U. crassipes* und *U. minor*.

- (1) größere Länge des P. 5 im Verhältnis zum P. 4 und I. B. 3 (Kurvenpik beim P. 5) ;
- (2) größere Länge des II. B. 3 im Verhältnis zum I. B. 6 (Kurvenabfall vom II. B. 3 zum I. B. 6) ;
- (3) größere Länge des II. B. 6 im Verhältnis zum III. B. 5 und IV. B. 3 (Kurvenpik beim III. B. 6) ;
- (4) geringere Größe der III. + IV. Cp. im Verhältnis zu den Beinlängen (Kurvenabfall zur III. + IV. Cp. L. und Br.) ;
- (5) geringere Napfplattenlänge der ♂♂ im Verhältnis zu den Beinlängen (Kurve bleibt auf der Höhe der III. + IV. Cp. L. und Br.).

Diese 5 deutlichen, in jedem der 3 Biotope gleichermaßen wiederkehrenden Unterschiede der größeren gegenüber den kleineren Tieren zeigt, daß hier 2 genetisch getrennte, in sich geschlossene Gruppen vorliegen. Damit kann die bisherige « *U. crassipes minor* » eindeutig von *U. crassipes crassipes* abgegrenzt werden. Sie muß daher als eigene Art *Unionicola minor* (SOAR, 1900) aufgefaßt werden.

SEXUALDIMORPHISMUS

Zieht man nun die Maße aller *U. minor*-♂♂ zu jeweils einem Mittelwert zusammen, so erhält man durch die größere Zahl der Tiere relativ sichere Eichmaße. Setzt man dann diese *U. minor*-♂♂ als O-Gruppe ein und vergleicht mit der so veränderten und verbreiterten Basis die auch jeweils zu einer Kurve zusammengezogenen *U. minor*-♀♀, *U. crassipes*-♂♂ und *U. crassipes*-♀♀, so ergibt sich das Proportionalitätsdiagramm der Abb. 4. Es zeigt sich, daß mit dieser Methode weder bei *U. minor* noch bei *U. crassipes* ein deutlicher Sexualdimorphismus nachzuweisen ist.

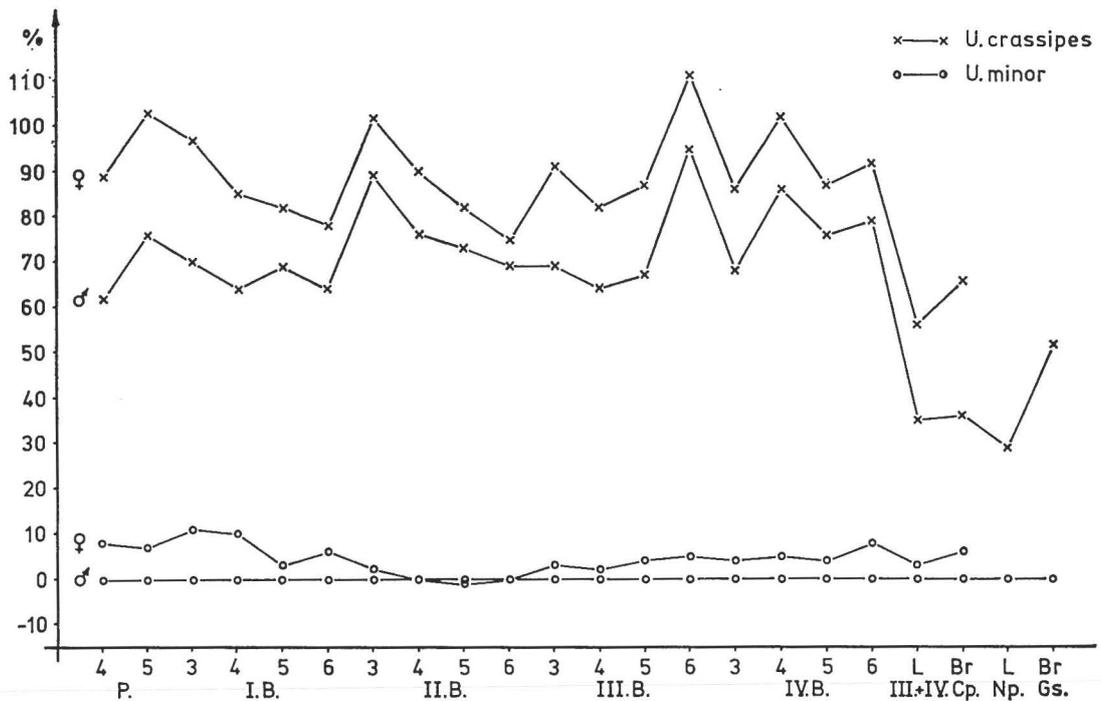


ABB. 4. — Proportionalitätsdiagramm der ♂♂ und ♀♀ von *U. crassipes* und *U. minor*. Die Maße aller untersuchten Tiere sind zu jeweils einer Kurve zusammengezogen.

ZWEIFELHAFTE TIERE

Die oben festgestellte Trennung in 2 Arten ist unabhängig davon aufrechtzuerhalten, ob man in der Lage ist, die zweifelhaften Tiere, wie das ♂ Nr. 449, einer der beiden Arten zuzuordnen oder nicht.

Prinzipiell kann man jedoch auch die Maße eines einzelnen Tieres mit den gewonnenen Eichmaßen der *U. minor*-♂♂ vergleichen und in einem Proportionalitätsdiagramm die prozentualen Abweichungen der Gliedmaßenlängen eintragen. Für das ♂ Nr. 449 und 3 weitere ♀♀ ist das in Abb. 5 durchgeführt. Hier hat man jedoch mit der durch keine Mittelwertbildung gedämpften, größeren individuellen Variabilität zu rechnen. Dennoch lassen sich so an dem Kurvenverlauf die Tiere bestimmen. Die gestrichelten Kurven gehören zu *U. minor*-Tieren und die ausgezogenen Kurven zu *U. crassipes*-Tieren. Das ♂ Nr. 449 ist also ein *U. crassipes*-♂. Seine Napfplatten waren degeneriert und wiesen nur 7 Näpfe und 2 Napfansätze statt der normal 12 Näpfe auf.

In der Praxis lassen sich die weitaus meisten Tiere ihrer Körpergröße nach, so wie es bisher stets geschehen ist, einer der beiden Arten zuordnen. Alle fraglichen Fälle lassen sich bis auf ganz wenige Ausnahmen nach den Absolutmaßen schon weniger Extremitätenglieder nach den Tab. 1 und 2 bestimmen. Will man auch noch die Art der vereinzelt, so nicht determinierbaren

<i>U. minor</i>	P.		I.B.			II.B.				III.B.				IV.B.				III.+IV.Cp.		Np. Gs.		
	4	5	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	L	Br	L	Br
♂ (n=18) Mittel	114	89	216	310	232	221	273	362	407	338	204	253	293	250	244	295	399	347	286	208	170	140
Minimum	93	77	182	270	193	181	241	307	346	290	177	208	260	216	213	258	353	294	223	158	139	123
Maximum	132	103	247	361	308	259	313	422	473	399	230	328	327	283	302	335	447	393	330	246	199	155
♀♀ (n=30) Mittel	123	95	239	341	238	234	278	363	403	337	211	257	305	262	254	311	415	375	295	221		
Minimum	101	79	205	281	193	204	228	295	344	285	177	220	250	211	216	248	333	291	214	185		
Maximum	156	115	312	420	309	271	382	465	496	419	285	327	386	344	331	400	517	474	378	274		

TAB. 1. — Meßwerte von *U. crassipes crassipes* in µm.

<i>U. crassipes crassipes</i>	P.		I.B.			II.B.				III.B.				IV.B.				III.+IV.Cp.		Np. Gs.		
	4	5	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	L	Br	L	Br
♂ (n=18) Mittel	185	157	367	508	392	363	516	637	703	570	345	416	490	488	411	548	703	620	386	283	220	213
Minimum	139	120	260	370	288	276	370	463	510	425	257	304	368	363	294	411	519	452	253	207	180	160
Maximum	217	193	436	606	460	430	611	775	852	673	411	507	608	589	499	661	860	746	455	335	269	271
♀♀ (n=30) Mittel	216	181	425	575	422	394	552	687	740	591	389	461	549	527	454	596	745	665	445	346		
Minimum	159	141	309	440	319	291	400	489	535	452	285	347	416	389	330	415	545	493	315	235		
Maximum	305	245	570	780	565	533	740	942	1005	797	518	625	704	668	599	795	980	875	595	473		

TAB. 2. — Meßwerte von *U. minor* in µm.

Individuen ermitteln, muß man freilich ein Proportionalitätsdiagramm entsprechend Abb. 5 erstellen. Für entsprechende Analysen kann man die hier verwendeten Ausgangswerte, insbesondere der *U. minor*-♂♂, den Maßtabellen 1-4 entnehmen.

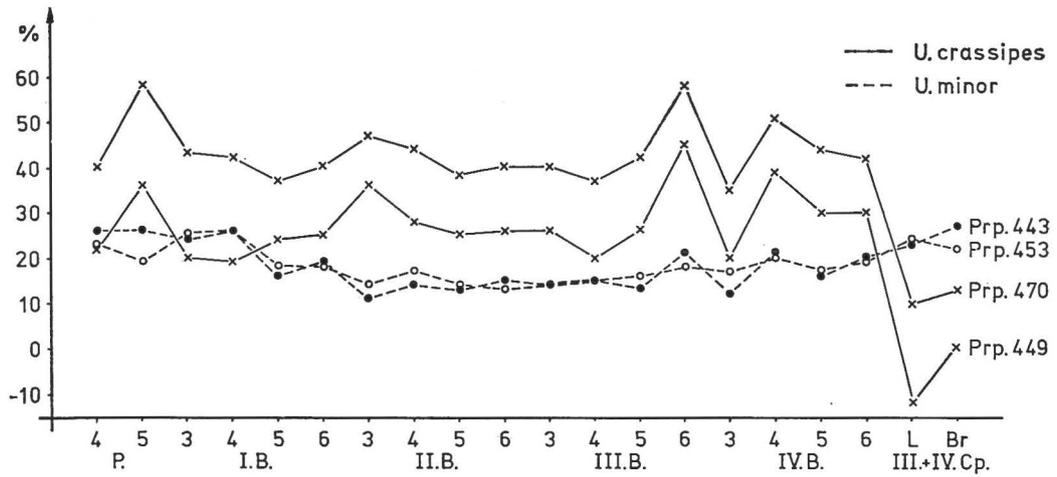


ABB. 5. — Proportionalitätsdiagramm unsicherer Einzeltiere von *U. crassipes* und *U. minor*.

STANDARDABWEICHUNG

Die Standardabweichung (Abweichung, Streuung) gibt « eine Vorstellung der Variabilität des untersuchten Merkmals » (WEBER 1967, S. 60). Die für die einzelnen Merkmale errechneten Standardabweichungen wurden in Tab. 5 aufgenommen. Sie betragen zwischen 6 % und 17 % vom Mittelwert. Die hier errechnete Standardabweichung umfaßt die tatsächliche Variabilität der Merkmale und den Meßfehler.

Standardabweichung		P.		I.B.			II.B.				III.B.				IV.B.			III.+IV.Cp.		Np. Gs.			
		4	5	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	L	Br	L	Br
<i>U. minor</i> ♂♂	Mittel	114	89	216	310	232	221	273	362	407	338	204	253	293	250	244	295	399	347	286	208	170	140
	s (n = 18)	14	10	20	32	33	24	23	41	46	37	19	31	24	22	24	25	32	31	38	25	23	10
<i>U. minor</i> ♀♀	Mittel	123	95	239	341	238	234	278	363	403	337	211	257	305	262	254	311	415	375	295	221		
	s (n = 30)	15	9	25	37	27	20	34	42	45	37	23	28	29	29	26	35	41	40	39	24		
<i>U. crassipes</i> ♂♂	Mittel	185	157	367	508	392	363	516	637	703	570	345	416	490	488	411	548	703	620	386	283	220	213
	s (n = 18)	20	19	48	61	41	41	69	83	84	66	45	57	61	64	55	73	86	82	50	52	32	37
<i>U. crassipes</i> ♀♀	Mittel	216	181	425	575	422	394	552	687	740	591	389	461	549	527	454	596	745	665	445	346		
	s (n = 30)	28	21	49	68	48	44	70	91	94	76	44	58	60	63	53	74	85	82	57	54		

TAB. 5. — Standardabweichungen der Maße von *U. crassipes* und *U. minor*

MESSGENAUIGKEIT

Die Messungen wurden mit einem Zeichentubus zum « Großen Forschungsmikroskop Universal » der Fa. Zeiss ausgeführt. Mit ihm ließ sich der Vergrößerungsmaßstab kontinuierlich einstellen. Es wurde mit 200-facher Vergrößerung gemessen. Die Frage stellt sich natürlich, wie groß die Meßgenauigkeit ist und inwieweit sich die Kurven der Proportionalitätsdiagramme allein durch Meßfehler verändern können. Es ergab sich der « glückliche » Zufall, daß durch ein Versehen

5 ♀♀ und 6 Nymphen von *U. tricuspis* mit einigen Tagen Abstand doppelt gemessen wurden (vgl. HEVERS 1975). Die prozentualen Abweichungen der zweiten Messungen gegenüber den ersten waren folgende :

	♀♀	Nymphen
durchschnittl. Abweichung der Mittelwerte	2,38 %	2,66 %
maximale Abweichung eines Mittelwertes	4,46 %	5,71 %
maximale Abweichung eines Einzelwertes	5,88 %	7,25 %

Die zweiten Messungen lagen höher als die ersten, was wahrscheinlich auf eine nicht genau gleiche Einstellung der Vergrößerung am Zeichentubus zurückzuführen ist. Da es bei Proportionalitätsdiagrammen aber nicht auf die absoluten Maße, sondern nur auf ihre Verhältnisse ankommt, eine falsche Einstellung des Zeichentubus also nur eine Verschiebung der Kurve nach oben oder unten bewirkt, nicht aber ihren allein ausschlaggebenden Verlauf ändert, sind die Meßfehler in ihren Auswirkungen gering.

III) ABGRENZUNG VON *UNIONICOLA PARVIPORA* ALS EIGENER ART

K. VIETS (1908) stellte die Art *U. gracilipalpis* auf, kennzeichnete sie eindeutig in beiden Geschlechtern und gab 1909 eine weitere, noch genauere Beschreibung.

LUNDBLAD (1920) stellte für dänische ♀♀-Funde die « Varietät » *U. gracilipalpis var. parvipora* auf und charakterisierte sie durch die Form der Näpfe : « Diese Näpfe sind, mit denen der Hauptform verglichen, sehr klein und füllen einen geringen Teil der Platten aus... Die Näpfe sind aber sehr hoch gewölbt, ..., und weichen also auch in dieser Beziehung von der Hauptform ab. » (S. 181). LUNDBLAD fand am Fundort weder die Hauptform, noch Übergänge zu ihr und keine ♂♂. ♀♀ aber fing er im Mai, September und Oktober 1919.

LUNDBLAD kommt 1962 (S. 126) auf diese Funde zurück und meint : « Da diese Form in ziemlich grosser Anzahl und konstant, ohne Übergänge zur Hauptform vorkam, dürfte es sich um eine erblich bedingte Abweichung handeln. In Schweden wurde sie bisher nicht gefunden. » Diese Form wird in der Literatur nur noch ein einziges Mal erwähnt und zwar von LUNDBLAD (1963) selbst in einer zusammenfassenden Liste der in Dänemark gefundenen Wassermilben und dort als *U. gracilipalpis f. parvipora* Ldbl. geführt. Originalfunde liegen also lediglich von LUNDBLAD aus dem Jahre 1919 vor.

Im Rahmen meiner Untersuchungen konnten die von LUNDBLAD beschriebenen kleinnäpfigen Tiere nun wieder gefunden werden. Sie wurden in beiden Geschlechtern im Unteren Ausgrabensee (s.o.) gefangen.

Für die Untersuchungen stand nur ein vergleichsweise geringes Material zur Verfügung, insbesondere von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* ». Auch konnten keine gesonderten Kurven von Tieren aus verschiedenen Biotopen erstellt werden. Alle gemessenen Tiere stammen aus dem Unteren Ausgrabensee. Bei « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » wurden auch 1 ♂ und 2 ♀♀ vermessen, die Dr. K. O. VIETS freundlicherweise zur Verfügung stellte und die aus der Nähe von Erlangen (Süd-Deutschland) stammen (K. O. VIETS 1955, Fundort-Nr. 255).

Es wurden entsprechend den Untersuchungen bei *U. crassipes* und *U. minor* Proportionalitätsdiagramme erstellt, und zwar für eine ♂♂-Gruppe (3 Tiere) und eine ♀♀-Gruppe (4 Tiere)

von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » und für 2 ♂♂- und 2 ♀♀-Gruppen von « *U. gracilipalpis parvipora* ». Letztgenannte Gruppen bestanden aus jeweils 6 Tieren und waren nach der Größe des P. 4 aufgestellt worden. Die ♂♂-Gruppe mit den kleinsten P. 4-Längen wurde als O-Gruppe gewählt. Außerdem wurde jeweils eine Kurve für das ♂ und die beiden ♀♀ von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » aus der Nähe von Erlangen erstellt.

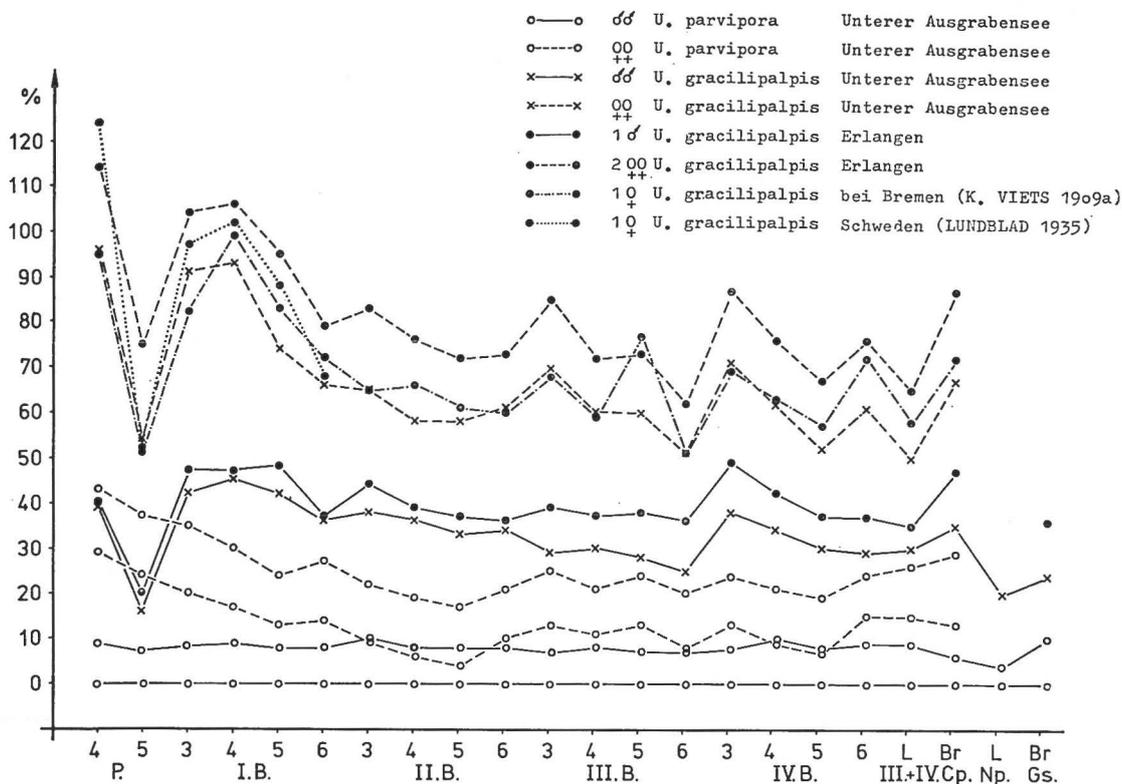


ABB. 6. — Proportionalitätsdiagramm von *U. parvipora* und *U. gracilipalpis*

Das Proportionalitätsdiagramm (Abb. 6) zeigt bei « *U. gracilipalpis parvipora* » einen nahezu parallelen Verlauf der beiden ♂♂-Kurven untereinander und der beiden ♀♀-Kurven untereinander. Das läßt auf eine große Zuverlässigkeit der Werte und eine Homogenität des Tiermaterials schließen. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern scheinen daher auf Sexualdimorphismen zu beruhen, die aber nicht näher deutbar sind.

Der Verlauf der Kurven von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » und « *U. gracilipalpis parvipora* » unterscheidet sich bei den Maßen der Beine und Coxalplatten zu wenig, als daß er für eine Arttrennung herangezogen werden könnte. Anders sieht es jedoch mit den Palpen aus. Da hat « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » im Verhältnis zum P. 4 ein wesentlich kürzeres P. 5 als « *U. gracilipalpis parvipora* ». Errechnet man daher für jedes Einzeltier das Verhältnis der Länge des P. 5 zur Länge des P. 4, so ergibt sich für « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » stets ein Wert unter 0,88 und für « *U. gracilipalpis parvipora* » stets ein Wert über 0,88. Das Verhältnis schwankt bei den vermessenen Tieren von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » zwischen 0,76 und 0,83 und von « *U. gracilipalpis parvipora* » zwischen 0,92 und 1,01.

« *U. gracilipalpis gracilipalpis* » ist größer als « *U. gracilipalpis parvipora* ». Wie sich im Propor-

tionalitätsdiagramm andeutet und Tab. 3 und 4 zeigen, überschneiden sich innerhalb der beiden Geschlechter die Minimalwerte der Extremitätenlängen von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » und die Maximalwerte von « *U. gracilipalpis parvipora* » mit Ausnahme der des P. 5 niemals.

<i>U. gracilipalpis gracilipalpis</i>	P.		I.B.			II.B.			III.B.			IV.B.			III.+IV.Cp.		Np.	Gs.				
	4	5	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	L	Br	L	Br		
♂ (n=4) Mittel	242	196	410	602	495	405	552	675	744	552	345	418	490	458	429	581	734	595	345	267	194	164
Minimum	221	182	381	566	473	390	523	650	721	595	325	400	470	390	405	545	679	500	323	256	187	164
Maximum	259	205	440	640	516	431	585	701	780	595	376	439	528	498	463	616	772	635	372	291	200	180
♀♀ (n=6) Mittel	341	261	552	799	609	495	662	785	879	663	455	514	611	555	531	700	855	747	398	331		
Minimum	317	242	520	761	565	460	614	677	825	625	426	490	585	524	491	653	798	705	366	309		
Maximum	377	296	598	856	688	535	740	881	987	717	504	551	670	600	584	772	958	828	438	370		

TAB. 3. — Meßwerte von *U. gracilipalpis gracilipalpis* in µm.

<i>U. parvipora</i>	P.		I.B.			II.B.			III.B.			IV.B.			III.+IV.Cp.		Np.	Gs.				
	4	5	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	L	Br	L	Br		
♂ (n=12) Mittel	182	175	300	434	364	310	421	516	580	428	278	334	396	380	322	474	587	484	279	204	166	139
Minimum	171	161	281	406	337	285	387	476	543	386	263	304	367	355	300	423	540	435	251	185	152	118
Maximum	196	185	320	462	389	334	454	550	617	453	300	361	420	400	347	488	627	519	301	215	177	157
♀♀ (n=12) Mittel	236	221	368	514	413	360	464	559	619	476	319	372	453	419	367	499	637	555	322	240		
Minimum	208	194	325	446	371	319	414	496	553	424	289	344	415	368	328	453	576	506	285	199		
Maximum	261	242	410	568	451	392	514	621	695	515	350	403	496	459	403	556	698	598	348	265		

TAB. 4. — Meßwerte von *U. parvipora* in µm.

K. VIETS (1909) gibt in seiner sorgfältigen Studie alle hier benutzten Maße für eines seiner « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » -♀ an. LUNDBLAD (1935) nennt für ein schwedisches « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » -♀ die Maße der Palpe und des I. B. Die Maße beider Tiere wurden in das Proportionalitätsdiagramm eingetragen (Abb. 6). Die Kurven passen sich gut dem Verlauf der Kurven für die hier untersuchten « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » -♀♀ an.

« *U. gracilipalpis parvipora* » unterscheidet sich also von « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » in folgenden 3 Punkten :

- (1) Die Näpfe auf den Napfplatten sind viel kleiner und hoc 1 gewölbt ;
- (2) Das Verhältnis der Länge des P. 5 zur Länge des P. 4 ist größer als 0,88 ;
- (3) Alle gemessenen Gliedmaßenlängen mit Ausnahme des P. 5 sind stets kleiner.

Diese Unterschiede lassen es nicht zu, « *U. gracilipalpis gracilipalpis* » und « *U. gracilipalpis parvipora* » als zur einer Art gehörig zu betrachten. Es handelt sich um 2 getrennte Arten *Unionicola gracilipalpis* (VIETS, 1908) und *Unionicola parvipora* LUNDBLAD, 1920.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit neueren statistischen Methoden werden *Unionicola minor* (SOAR, 1900) und *U. parvipora* LUNDBLAD, 1920 als eigenständige Arten festgestellt. Die Untergattung *Unionicola* s. str. enthält damit jetzt 4 in Deutschland vorkommende Arten : *U. crassipes* (MÜLLER, 1776), *U. minor* (SOAR 1900), *U. gracilipalpis* (VIETS, 1908) und *U. parvipora* LUNDBLAD, 1920. Ihre sichere Bestimmung wird durch beigegebene Maßtabellen ermöglicht.

U. crassipes muß als *U. crassipes crassipes* weiterhin den folgenden beiden aus der Literatur bekannten Unterarten gegenübergestellt werden : *U. crassipes dresscheri* BESSELING, 1946 aus den Niederlanden und *U. crassipes miyazaki* IMAMURA, 1953 aus Japan. Desgleichen ist *U. gracilipalpis* als *U. gracilipalpis gracilipalpis* der aus Lateinamerika beschriebenen *U. gracilipalpis tenuis* LUNDBLAD, 1935 gegenüberzustellen.

SUMMARY

With newer statistical methods *Unionicola minor* (SOAR, 1900) and *U. parvipora* LUNDBLAD, 1920 have been established as valid species. The subgenus *Unionicola s. str.* now includes 4 species, existing in Germany : *U. crassipes* (MÜLLER, 1776), *U. minor* (SOAR, 1900), *U. gracilipalpis* (VIETS, 1908) and *U. parvipora* LUNDBLAD, 1920. Their definite determination is possible by the given tables.

U. crassipes has to be opposed as *U. crassipes crassipes* to the following two subspecies, known by literature : *U. crassipes dresscheri* BESSELING, 1946 of the Netherlands and *U. crassipes miyazaki* IMAMURA, 1953 of Japan. Likewise *U. gracilipalpis* has to be opposed as *U. gracilipalpis gracilipalpis* to *U. gracilipalpis tenuis* LUNDBLAD, 1935, known from Latin America.

LITERATUR

- BARR (D.), 1972. — The Ejaculatory Complex in Water Mites (Acari : Parasitengona) : Morphology and Potential Value for Systematics. — Life Sci. Contr., R. Ont. Mus., Toronto, Nr. 81 : 1-87.
- BESSELING (A. J.), 1946. — Nederlandsche Hydrachnellae XXVI. — Ent. Ber., Amsterdam, 12 (269/270) : 62.
- CONROY (J. C.), 1974. — The taxonomy and ecology of *Unionicola Crassipes Crassipes* (Müller), a water mite parasitic on the freshwater sponge *Spongilla Lacustris* (Linne), in Marion Lake, British Columbia. — Kurzfassung Vortrag IVth Int. Congr. Acarol., Saalfelden (Österreich) 1974.
- HALDEMAN (S. S.), 1842. — On some American species of Hydrachnidae. An account of some hitherto unnoticed species of the genus *Hydrachna*, MÜLLER. — Zoological Contributions, Philadelphia, No. 1 : 6 S..
- HEVERS (J.), 1975. — Zur Systematik und Biologie der einheimischen *Unionicola*-Arten (Hydrachnellae, Acari). — Dissertation Univ. Kiel, 354 S..
- IMAMURA (T.), 1953. — Water-Mites from Gifu Prefecture. — J. Fac. Sci. Hokk. Univ., Sapporo, Ser. VI : Zoology, 11 (3) : 411-471.
- LUNDBLAD (O.), 1920. — Süßwasseracarinen aus Dänemark. — Mem. Acad. Sci. Lett. Danemark, Sect. Sci., Copenhagen, Ser. 8, 6 (2) : 133-258.
- LUNDBLAD (O.), 1935. — An Investigation of some Hispaniolan Lakes. (Dr. R. M. BOND's Expeditions.) Über einige Hydracarinen aus Haiti. — Ark. Zool., Stockholm, 28, A (13) : 1-30.
- LUNDBLAD (O.), 1962. — Die Hydracarinen Schwedens. II. — Ark. Zool., Stockholm, Ser. 2, 14 (1) : 1-635 und Tf. 1-73.
- LUNDBLAD (O.), 1963. — Tillaeg til Danmarks Vandmiddefauna. — Vidensk. Medd., København, 125 : 297-310 und Tf. 8-10.
- MAYR (E.), 1967. — Artbegriff und Evolution. — Hamburg & Berlin (Paray), 617 S..
- MOTHES (G.), 1964. — Die Hydracarinen des Stechlinsees. — Limnologica, Berlin, 2 (2) : 217-225.
- MÜLLER (O. F.), 1776. — Zoologiae Danicae prodromus, seu animalium Daniae et Norvegiae indigenarum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium. — Havniae (Hallager), 32 + 282 S..
- SCHIEFERDECKER (H.), 1966. — Die Hydrachnellae des Naturschutzgebietes « Ostufer der Müritz » in Mecklenburg. (Eine ökologische Untersuchung) (Acari : Hydrachnellae). — Beitr. Ent., Berlin, 16 (5/6) : 721-758.

- SIMPSON (G. G.) & ROE (A.) & RICHARD (C. L.), 1960. — Quantitative Zoology. — Revised edition. — New York usw. (Harcourt, Brace & World), 440 S. .
- SOAR (C. D.), 1900. — British freshwater mites. — Science-Gossip, London, N. S., **6** (72) : 363-365.
- VIETS (K.), 1908. — Drei neue Hydrachniden-Formen. — Zool. Anz., Leipzig, **33** (2/3) : 50-53.
- VIETS (K.), 1909. — Weitere hydrachnologische Beiträge. — Abh. naturw. Ver. Bremen, Bremen, **19** (3) : 453-476.
- VIETS (K.), 1930a. — Zur Kenntnis der Hydracarina-Fauna von Spanien. — Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **21** (2) : 175-240 und (3) : 359-446.
- VIETS (K.), 1930b. — Quantitative Untersuchungen über die Hydracarina der norddeutschen Seen. — Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **22** (1) : 1-71.
- VIETS (K.), 1936. — Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae.) — In : DAHL (F.) : Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. — Jena (G. Fischer), Teil 31 : I-X, 1-288 und Teil 32 : 289-574.
- VIETS (K. O.), 1955. — Wassermilben aus Nordbayern (Hydrachnellae und Porohalacaridae, Acari). — Abh. Bayer. Ak. Wiss., Math.-nat. Kl., München, N. F., Heft 73 : 1-106.
- WEBER (E.), 1967. — Grundriß der Biologischen Statistik. — 6. Aufl. — Stuttgart (Fischer), 674 S. .
- WOAS (S.), 1975. — Beitrag zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Gattung *Hermannia* NICOLET. — Dissertation Univ. Kiel, 210 S. und 12 Tf. und Diagr. A-H.

Paru en Juin 1977.