

Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes*)

(1. Mitt. Parmeliaceae, Teil 1)

HERBERT SCHINDLER, Karlsruhe

Seit der zusammenfassenden Arbeit von BAUSCH (23) über die Flechten von Baden ist über die Lichenen des Nordschwarzwaldes nicht mehr berichtet worden. Infolge der günstigen klimatischen Bedingungen und der geographischen Lage ist in Baden in erster Linie der Südschwarzwald von jeher ein beliebtes Ziel der Lichenologen gewesen (BAUSCH, BRAUN, LÖSCH, GOLL, LETTAU, HILLMANN u. a.) und in neuester Zeit haben hier besonders WILMANN (77) und WIRTH (78) die Durchforschung dieses Gebietes wieder aufgenommen. Nur hin und wieder haben einzelne Sammler auf kurzen Streifzügen den Nordschwarzwald berührt. Nach dem zweiten Weltkrieg hat PUTZLER im nördlichen Schwarzwalde zahlreiche Flechten gesammelt, leider aber nichts über seine Ergebnisse veröffentlicht. Da nun das Herbar PUTZLER nach dessen Tode 1967¹⁾ den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe vermacht wurde, war es möglich, die einzelnen Belege nachzuprüfen und seine Funde für das folgende Verzeichnis zu verwerten²⁾. Schließlich muß noch die „Flechtenflora von Südwestdeutschland“ von BERTSCH (24) erwähnt werden, der alle bis dahin bekannten Lichenen des Schwarzwaldes in seinem Buch zusammengestellt hat.

Der erste Botaniker, der im nördlichen Schwarzwald u. a. auch Kryptogamen gesammelt hat, ist neben RÖSLER wohl vor allem ALEXANDER BRAUN [25] gewesen, dessen Funde BAUSCH in seine „Übersicht über die Flechten des Großherzogtums Baden“ (1869) aufgenommen hat. Seit dieser Zeit sind also 100 Jahre vergangen, in denen durch mannigfache menschliche Eingriffe in das Landschaftsgefüge viele Veränderungen eingetreten sind, die nicht ohne Einfluß auf die Flechtenflora geblieben sind. Daß seit dieser Zeit manche interessante Flechte ausgestorben oder sehr selten geworden ist, ist leider eine auch anderwärts beobachtete Tatsache; es war daher angebracht, nachzuprüfen, welche von den ehemals vorhandenen wichtigen Arten noch erhalten sind und welche unter Berücksichtigung der neuen systematischen Forschungen gegenwärtig in unserem Gebiete vorkommen.

Durch eine Zuwendung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, für die der Verfasser herzlich dankt, war es möglich, zunächst die Herbarien in Freiburg/Br.³⁾ und in München³⁾ auf Belege aus früherer Zeit durchzusehen. Außerdem konnte noch das Flechtenherbar der hiesigen Landessammlungen für Naturkunde benutzt werden²⁾, das außer den oben erwähnten Funden von PUTZLER Belege von BAUSCH, LEUTZ, LÖSCH, KNEUCKER u. a. aus dem Schwarzwald enthält.

Für die Bestimmung und Nachprüfung zahlreicher eigener Funde bin ich den Herren Dr. Dr. h. c. A. SCHADE (Putzkau i. Sa.) und Dr. h. c. O. KLEMENT (Kreuzthal-Eisenbach, Oberbayern) zu großem Dank verpflichtet. Einige Arten hat auch Herr Prof. POELT (Berlin) revidiert.

*) Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Dr. Dr. h. c. ALWIN SCHADE (Putzkau i. Sa.) in Dankbarkeit gewidmet.

¹⁾ Zur Biographie von ERICH PUTZLER vgl. M. MACHULE, Beitr. naturk. Forsch. Südwest-Dtschld. 24 (1967) 75.

²⁾ Für das liebenswürdige Entgegenkommen danke ich Herrn Prof. Dr. E. OBERDORFER vielmals.

³⁾ Herrn Dr. WIRTH (Bot. Inst. Freiburg/Br.) und Herrn Dr. OBERWINKLER (Bot. Staatsanstalten München) danke ich für ihre freundliche Unterstützung.

Im Nordschwarzwald ist früher nur in einem sehr begrenzten Gebiet gesammelt worden, vornehmlich um Baden-Baden, dann im nördlichen Hochschwarzwald (Bühler Höhe, Herrenwies, Hundseck, Hornisgrinde, Allerheiligen, Kniebis) sowie in der Umgebung von Forbach im Murgtal bis hinauf nach Kaltenbronn und dem Wildseemoor. Dazu kommen noch die späteren Aufsammlungen von PUTZLER aus der Umgebung von Calw, Wildbad und Baiersbronn. Ich selbst sammelte vor allem im Alb tal (südl. Ettlingen), um Herrenal b und Freudenstadt sowie bei Baiersbronn. Viele Gebiete aber, in denen sich noch mehr schöne Funde erwarten lassen, sind bis heute kaum begangen worden und stellen in bezug auf die Flechtenflora eine terra incognita dar.

Das in der folgenden Liste berücksichtigte Gebiet wird etwa im Norden durch die Linie Ettlingen—Pforzheim, im Osten durch Pforzheim—Calw—Nagold—Oberndorf, im Süden durch das Kinzigtal und im Westen durch die Orte Offenburg — Baden-Oos — Ettlingen begrenzt. Innerhalb dieses umrissenen Territoriums liegen aber — wie schon angedeutet — viele „weiße Flecken“, deren Durchforschung den nächsten Jahren vorbehalten bleiben muß.

Der größte Teil unseres Gebietes ist in den höheren Lagen zumeist von Nadelwald (*Abies alba*, *Picea excelsa*) bedeckt, nur an wenigen Stellen finden sich auf Moorboden Bergkiefer (*Pinus montana*)-Gesellschaften sowie freie, felsige Klippen oder Blockhalden (z. B. Bühler Höhe und Umgebung, ferner bei Gernsbach und Forbach), die für die Ansiedlung von Gesteinsflechten günstige Bedingungen schaffen. Leider liegen diese aber zumeist unter 800 m und steigen nur vereinzelt (z. B. Hornisgrinde, 1164 m) bis in die oreale Region auf.

Boden und Klima sind entscheidende Faktoren der Pflanzenverbreitung. Auf diese Verhältnisse wird später näher eingegangen und daher sei vorläufig auf die Arbeit von OBERDORFER [57] hingewiesen. Hier sollen nur einige wichtige Hinweise auf Bodenbeschaffenheit und Klima zum besseren Verständnis der nachfolgenden Artenliste gegeben werden.

Der geologische Untergrund besteht im größten Teil des Untersuchungsgebietes aus nährstoffarmen Buntsandsteinböden und aus Graniten; letztere treten aber erst südlich von Baden-Baden und oberhalb Gernsbach im Murgtal frei zu Tage. Weiterhin befindet sich südlich Baden-Baden eine Quarzporphyrinsel, an die sich nach Nordosten das Obere Rotliegende anschließt und am Falkenstein bei Herrenal b ausklingt; am westlichen Abhang des Nordschwarzwaldes lagern Gneise (Renchtal- und Schapachgneis), die aber in bezug auf ihre Flechtenflora noch nicht untersucht werden konnten. Kalkhaltige Gesteine fehlen fast vollkommen. Die Boden- und Gesteinsflechten beschränken sich daher im wesentlichen auf acidiphile Arten, vor allem ist der Reichtum an Cladonien im Buntsandsteingebiet beachtlich.

Das Klima des oben umrissenen Gebietes, das sich von der Niederung (Ettlingen 135 m) bis auf die Höhen der Hornisgrinde (1164 m) erstreckt, ist außerordentlich stark abgestuft. Die vorhandenen meteorologischen Unterlagen geben nur ein ungefähres Bild des Klimaeinflusses auf die Flora, genauere Ergebnisse können nur von mikroklimatischen Untersuchungen erwartet werden. Solche Arbeiten fehlen aber zur Zeit noch. Immerhin ist erkenntlich, daß zwischen dem Nord- und Südschwarzwald in bezug auf die Niederschläge, auf Nebel, Schneefall und Schneedauer usw. gewisse Unterschiede bestehen, wie aus den Arbeiten von PEPPLER [59, 60], MALSCH [55] und KLUTKE [48] hervorgeht. Erwähnenswert ist jedoch, daß nach PEPPLER [59] die Niederschläge auf der Hornisgrinde (jährlich etwa 2000 mm u. m.) denen auf dem Feldberg (1490 m) im Südschwarzwald keineswegs nachstehen. Das Hauptniederschlagsgebiet im Norden ist außer der Hornisgrinde noch das Einzugsgebiet der Roten Murg, ein sekundäres Regengebiet mit 1400 mm/Jahr liegt nördlich der Murg über dem Quellgebiet der Alb und Enz (größte Höhe: Hohloh, 986 m). Nach PEPPLER [59] betragen die jährlichen Niederschläge in

Karlsruhe	(120 m)	742 mm	Kniebis	(901 m)	1659 mm
Baden-Baden	(220 m)	1083 mm	Rippoldsau	(562 m)	1776 mm
Bühler Höhe	(760 m)	1687 mm	Hornisgrinde	(1164 m)	2000 mm u. m.
Herrenwies	(758 m)	1959 mm			

Ein weiterer wesentlicher Standortsfaktor bei den Flechten ist auch der Nebel. Während in der offenen Rheinebene im Jahre 30—40 Nebeltage beobachtet wurden, sind verschiedene Orte in den Talaußgängen durch erhöhtes Nebelvorkommen gekennzeichnet. (z. B. Baden-Baden). PEPPLER [60] nennt folgende Ergebnisse:

Karlsruhe	34 Nebeltage		Kniebis	85,8 Nebeltage
Baden-Baden	70	(!)	(zum Vergleich:	
Herrenwies	31,9		Todtnauberg	64
Langenbrand/Murgtal	20,3		Feldberg	114)

Auch der Beginn des Schneefalls und die Dauer der Schneedecke sind wichtige Klimakomponenten. Bemerkenswert sind die von KLUTKE [48] und MALSCH [55] angegebenen Befunde, daß der Nordschwarzwald in gleicher Höhenlage schneereicher ist als der Südschwarzwald! Im Gebirge ist bei uns im allgemeinen die Luvseite stets regenreicher, beim Schnee liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Hier ist die Leeseite schneereicher. Diese Erscheinung ist vor allem durch die in den Wintermonaten im Nordschwarzwald reichlicheren Niederschläge gegenüber dem Süden bedingt und außerdem spielt noch der Alpen- und Vogesenföhn eine Rolle, der mehr auf den Südschwarzwald einwirken kann. Die klimatische Schneegrenze liegt im nördlichen Schwarzwald niedriger als im Südschwarzwald, was gewiß nicht ohne Einfluß auf die Kryptogamenflora sein dürfte. Alle diese Faktoren machen die auffallende Tatsache verständlich, daß im Nordschwarzwald manche Flechtenart in niedrigeren Höhenlagen gedeihen als im Süden.

Diese klimatischen Daten, zu denen noch die Temperaturschwankungen, die Sonnenstrahlung, die rel. Luftfeuchtigkeit und die vorherrschenden Winde kommen, können nur einen groben Hinweis dieser auf den Pflanzenwuchs einwirkenden Faktoren geben. Entscheidend ist in jedem Falle das Mikroklima des Standortes und es können daher in tief eingeschnittenen Tälern für den Flechtenwuchs oft bessere, gleichmäßigere Bedingungen herrschen als in höheren Lagen bei vermehrten Niederschlägen.

Zweifellos trägt der Südschwarzwald eine artenreichere Flechtenflora (vgl. dazu WIRTH [78]). Die Ursache dafür ist das Vorkommen zahlreicher waldfreier Höhenrücken, die die Ausbildung einer oralen-subalpinen Flora begünstigen (vgl. z. B. *Cetraria cucullata* auf dem Feldberg!), außerdem treten mehr offene Felsbildungen und Blockhalden aus Urgestein in größeren Höhen auf, die für die Ansiedlung bestimmter Flechten besonders geeignet sind.

Die Angaben über die Häufigkeit einzelner Arten beruhen auf einer vorläufigen Schätzung. Der Nordschwarzwald ist noch zu wenig erforscht, um darüber genauere Mitteilungen machen zu können und erst im Laufe der Jahre wird sich das Bild über die Verbreitung der im folgenden aufgezählten Flechten abrunden.

Bei zahlreichen Arten wurden Hinweise auf wichtige Flechtensäuren gegeben, die heute bei der chemotaxonomischen Betrachtung in der Systematik immer mehr an Bedeutung gewinnen und auch in pflanzen-geographischer Hinsicht neue Aspekte erkennen lassen.

Neu für den Schwarzwald ist *Parmelia flaventior* STIRTON und für den Nordschwarzwald *P. concorta*. *P. revoluta* konnte nach 100 Jahren im Nordschwarzwald wieder aufgefunden werden. *P. incurva*, *P. mougeotii* und *P. quercina* sind sehr selten und *P. arnoldii* sowie *P. laevigata* aus unserem Gebiete noch nicht bekannt; diese bleiben also vorläufig nur auf den Südschwarzwald beschränkt.

Herrn WIRTH (Bot. Inst. Freiburg/Br.) danke ich vielmals für die freundliche Mitteilung einiger Funde aus dem Nordschwarzwald und die Überlassung einiger Belege.

Abkürzungen:

Herb.	= Herbarium	J	= Jodlösung (0,1 N)
Fr.	= Freiburg/Br.	K	= Kalilauge (10%)
Ka.	= Karlsruhe	Cl	= Chlorkalklösung bzw. Javellsche Lauge
Mü.	= München	Pd	= p-Phenylendiamin (1% in Aethanol)
! (hinter d.		K(Cl)	= Reaktion mit K und anschließend Cl
Sammler)	= Beleg gesehen	+	= Reaktion positiv mit Angabe der Farbe(n)
[ca. 600 m]	= Höhenangaben in eckiger	-	= Reaktion negativ
	Klammer: nachträglich, bes.		
	bei älteren Belegen beigelegt		

Cetraria ACH.

Cetraria islandica (L.) ACH.

Zerstreut von etwa 600 m an auf sauren Nadelwaldböden.

Baden-Baden: auf dem Mehlskopf (Gebiet Kurhaus Sand), 940 m. Biersbrunn: Mittelal, bemooste Brückenböschung im bösen Ellbachtal, 630 m; Kiefernhochwald am Höhenweg zum Ruhstein, a. apoth., 1948 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.); schattige Waldwegböschung im unteren Eulengrund, 670 m. Wildbad: auf Nadelwaldboden bei Meistern, 750 m (*f. pallida* BRITZHELM.) Hornisgrinde: Südhang an der Straße zum Mummelsee, 1110 m. Hier schon von AL. BRAUN [25] 1834 gefunden.

var. *platyna* ACH. Biersbrunn: Obertal, am Höhenweg zum Ruhstein, c. apoth. 1948 leg. PUTZLER! det. KLEMENT (Herb. Ka.)

Lager K —! Mark Pd + gelb, dann rot! (Fumarprotocetrarsäure), J + blau!

Das „Cetrarin“ von HERBERGER [37] wurde später von SCHNEIDERMAN und KNOP [73] Cetrarsäure genannt. Indessen erkannte HESSE [43], daß Cetrarsäure nicht genuin in der Flechte vorkommt, sondern erst durch Alkoholyse aus Fumarprotocetrarsäure entsteht. Übersicht über die Inhaltsstoffe dieser Flechte vgl. SCHINDLER [72].

C. chlorophylla (WILLD.) VAIN. (*C. scutata* ZAHLBR.)

An Rinde von Nadel- und Laubbäumen und alten Holzzäunen, auffallend selten im Gebiet und nur immer in spärlichen Lagern, was bereits WILMANNS [77] feststellte; auch BAUSCH [23] gibt im Nordschwarzwald (als sterile Form *chlorophylla* von *C. sepincola*) nur einen Fundort an: „1839 an Zweigen von Rottannen bei Kaltenbrunn, AL. BRAUN.“

Freudenstadt: an *Betula* in Lauterbad nahe „Berghof“, 650 m; ebenda an *Abies* beim Waldhotel „Stockinger“, 720 m; ebenda an dünnen *Abies*-Ästen im Lautertal, 640 m. Bad Rippoldsau: an *Alnus glutinosa* und *Tilia*, 650 m, leg. WIRTH! 1968.

var. *depressa* ERICHS. Herrenalb: an *Fagus* zwischen Marxzell und Bernbach, 400 m, det. KLEMENT. Wohl eine Form glattrindiger Bäume.

var. *klementi* (SERV.) MAGN. (*C. scutata* var. *klementi* SERV.), Herrenalb: an Straßenbäumen nahe Schwimmbad, 400 m, det. KLEMENT.

Lager K —! Pd —! Mark J —!

C. commixta (NYL.) TH. FR. (*C. fahlunensis* VAIN., non SCHAEER.)

Im Herb. Ka. liegt ein alter Beleg „*Parmelia fahlunensis*, Hornungs Gründen und Hoher Kopf“ ohne weitere Angaben. Offenbar stammt der Fund von AL. BRAUN [25]. BAUSCH [23] führt die Art als „*Imbricaria fahlunensis* (L.) DC. (*Platysma fahlunense* NYL.) an Sandsteinblöcken auf den Hornißgründen und der Badener Höhe, AL. BRAUN“ an. Nun entspricht zwar *P. fahlunense* NYL. unserer heutigen *C. hepaticum* (ACH.) VAIN., aber die fehlende Reaktion des Markes weist unsere Pflanze zu *C. commixta*.

Im Herb. Fr. befinden sich 2 weitere Belege: Hornisgrinde, 1878 leg. LEUTZ! und Badener Höhe 1000 m, leg. GOLL!

C. pinastri (SCOP.) GRAY

Häufig im oberen Bergland, meist oberhalb 900 m.

Baden-Baden: entrindete Baumwurzel am Wege zur Badener Höhe, 1000 m; Herrenwies: auf entrindeten Stämmen, 770 m; auf dem Mehlskopf (Gebiet Kurhaus Sand), an *Pinus montana*, 940 m. Hornisgrinde: an *Sorbus*, 1050 m und an *Picea* am oberen Rande des Biberkessels, 1100 m. Schliffkopf, auf Rinde und dünnen Zweigen von *P. montana*, 1050 m. Wildbad: Wildseemoor bei Kaltenbrunn, desgl., 900 m, 1947 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.)

Lager K —! Mark gelb gefärbt durch Vulpinsäure (HESSE [44]) und Pinastrinsäure, die ZOPF [80] aus der Flechte isolierte. Diese ist nach KOLLER und PFEIFFER [50] p-Methoxyvulpinsäure.

Platysma HOFFM. em. NYL. em. DAHL

Platysma glaucum (L.) FREGE (*Cetraria glauca* (L.) ACH.)

Häufig auf Rinde von Nadelbäumen (besonders *Abies*) und Laubhölzern (*Fagus*, *Acer* u. a.), an alten Holzzäunen, Felsen usw. in mehreren Formen, von denen vor allem *f. fallax* WEB. durch die fast weiße Unterseite auffällt; ferner *f. coralloidea* WALLER. (Altersform?)

Vom unteren Berglande bis auf den Hochschwarzwald verbreitet und eine der gemeinsten Flechten der montanen Wälder, stets steril. BRAUN [25] beobachtete die Flechte früher fruchtend bei Herrenwies, nach BAUSCH [23] auch auf der Hornisgrinde, Badener Höhe und in Kaltenbrunn mit Apothezien gefunden. Auf Granitfelsen fand ich sie am Wiedenfels im Bühlertal und massenhaft auf dem Lautenstein nahe Gernsbach.

Lager K + gelb! Mark K — ! J + blau! Die Flechte enthält Atranorin (K + stark gelb!) und Caperatsäure, die beide ZOPF [85, 93] aus *P. glaucum* isolieren konnte.

Parmeliopsis NYL.

Parmeliopsis aleurites (ACH.) NYL. em. LETTAU (*P. pallescens* ZAHLBR. em. HILLM.)

Zerstreut an Nadelbäumen, gern an *Pinus silvestris*.

Herrenalb: an *Pinus* am Panoramaweg westl. Käppele, 580 m; desgl. auf dem Hartberg bei Bernbach, 660 m. Freudenstadt: Kienberg, an *Abies* auf der Friedrichshöhe, 790 m. Sicher weiter verbreitet.

Lager K + gelb — rot! Pd + tiefgelb → rot! NaHCO₃ (8%) gelb bis rot (im Gegensatz zu *P. hyperopta*!).

Die Flechte enthält nach ASAHINA [10] Thamnolsäure (= Hirtellsäure), also nicht Lobarsäure, wie ZOPF [82] und HILLMANN [46] angegeben haben. Auf die Pd-Reaktion hat früher ASAHINA [9] aufmerksam gemacht. Durch dieses Reagenz läßt sich *P. aleurites* besser von *P. hyperopta* unterscheiden als durch die von OHLERT [58] angegebene Gelbfärbung mit NaHCO₃. Ich fand, daß die Gelbfärbung mit dem OHLERTschen Reagenz bei manchen Exemplaren nach kurzer Zeit in blutrot übergeht, so z. B. bei der Pflanze vom Kienberg bei Freudenstadt.

P. ambigua (WULF.) NYL. (*P. diffusa* POETSCH, *Parmelia ambigua* ACH.)

Häufig im ganzen Gebiet an Nadelbäumen, auch an Laubbäumen wie *Fagus*, *Sorbus* u. a., von der Niederung bis zum Hochschwarzwald. Hier gern an *Pinus montana* in den Hochmoorgebieten. Tiefster Fundort: Herrenalb, Albtal zwischen Marxzell und Frauenalb, an *Betula*, 300 m.

Fruchtend auf Holz nahe Ruhstein, 900 m 1951 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.), ferner auf dem Vogelskopf, 950 m und dem Schliffkopf an der Basis von *P. montana* mit *Cetraria pinastri*. 1968 leg. WIRTH!

Rinde und Mark K — ! Pd — ! Die Flechte enthält in der Rinde nach ASAHINA [4] Usninsäure und im Mark Divaricatsäure (= Diffusinsäure von ZOPF [86]).

P. hyperopta (ACH.) ARN. (*P. aleurites* NYL. non ACH., *Parmelia diffusa* var. *albescens* RABH.)

Hornisgrinde: an *Picea* am Wege zum Biberkessel im Parmeliopsidetum ambiguae, 1100 m. Desgl. auf dem Vogelskopf an *Pinus montana*, 950 m, c. apoth. leg. WIRTH! Häufig auf dem Schliffkopf und bei Kaltenbronn: Wildseemoor, beide leg. WIRTH.

Rinde Pd — ! NaHCO₃ — ! K + stark gelb! Die Rinde enthält nach ASAHINA [11] Atranorin, das Mark Divaricatsäure. Durch die negative Pd-Reaktion leicht von *P. aleurites* zu unterscheiden (keine Thamnolsäure!).

Pseudevernia ZOPF

Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF (*Parmelia furfuracea* ACH.)

Sehr häufig im Bergland an Nadelbäumen, selten an Laubholz (*Betula*, Obstbäume), auch an alten Holzzäunen und auch auf Granit- und Buntsandsteinblöcken. Von der Niederung bis in die obere Bergstufe in zahlreichen Formen, stets steril. Nach den Angaben von BAUSCH [23] früher mehrfach fruchtend gefunden.

var. *pulvinata* HILLM. Freudenstadt: an abgestorbenen Obstbäumen bei Ödenwald, 740 m;

Eine halbkugelförmige, polsterartige Kümmerform.

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark Cl — !

Die var. *olivetorina* ZAHLBR. (*Ps. olivetorina* ZOPF), deren Mark mit Cl mehr oder weniger rot reagiert, wurde im Gebiet noch nicht beobachtet. Sie scheint mehr eine Form des höheren Berglandes zu sein, wie aus den Bemerkungen von FREY [31] hervorgeht, der im Schweizer

Nationalpark (Unterengadin) nur Cl-positive Pflanzen fand. Auch ZOPF [90] erwähnt das reichliche Vorkommen Cl-positiver Pflanzen aus den Alpen; die Reaktion beruht auf dem Gehalt an Olivetorsäure. In der Flechte fand er außerdem noch Atranorin und Physodsäure. ZELLNER [79] isolierte aus der Flechte nur Atranorin und Physodsäure, HALE [33] aus nord-amerikanischen Pflanzen Atranorin und Lecanorsäure, die mit Cl ebenfalls rot reagiert. Daneben kommt noch Chloratranorin vor [51, 61]. Eine interessante Beobachtung verdanken wir CULBERSON [28], der bei Durcharbeitung einer Sammlung aus Spanien (260 Belege) in 87% der Fälle Physodsäure, in 12% Olivetorsäure und in 1% beide Säuren gleichzeitig auffand. Atranorin war immer vorhanden. So besteht also die europäische Art aus 3 verschiedenen chemischen Rassen. Es bleibt zu untersuchen, ob auch bei uns alle 3 Rassen vorhanden sind.

Hypogymnia (NYL.) NYL.

Hypogymnia bitteriana (Zahlbr.) Krog (*Parmelia farinacea* Bitter)

Häufig im Bergland von etwa 400 m an bis über 1100 m, zumeist auf Rinde von Nadelbäumen (*Abies*, *Picea*, *Pinus*), selten an Laubhölzern (*Tilia*, *Alnus glut.*). Mehrfach bei Herrenalpb., Herrenwies, Baiersbrunn, Freudenstadt, Kniebis, Hornisgrinde usw. Auch von PUTZLER! auf dem Kniebis und mehrfach bei Wildbad gesammelt (Herb. Ka.).

Eine bemerkenswerte, flattrige Form mit gespreizten Loben (wohl noch nicht beschrieben) sammelte ich in sehr schattigen, feucht-torfmoosigen Nadelholzwäldern, so bei Ödenwald, Kreis Freudenstadt, 780 m.

Lager und Soredien K + gelb, dann rot! Die Reaktion mit Pd fällt sehr unterschiedlich aus, Rinde und Mark Pd + gelb oder rot, manchmal bleibt die Reaktion völlig aus!

H. intestiniformis (Vill.) Räs. (*Parmelia encausta* Ach.)

Montan-alpine Art. Baiersbrunn: Obertal, Felsenmeer am Aufstiege zum Ruhstein, 1951 PUTZLER! (Herb. Ka.). Ich fand die bei uns seltene Flechte auf der Hornisgrinde: auf Sandsteinblöcken am oberen Rande des großen Biberkessels, halbschattig, 1100 m, 1967. WIRTH sammelte sie 1968 auf dem Vogelskopf, 950 m und dem Schliffkopf, 1050 m an lichtoffenen Sandsteinblöcken. An alten Belegen sind noch erhalten: Hornisgrinde c. apoth. 1867, leg. BAUSCH! (Herb. Mü. und Herb. Fr.), ebenda 1876 leg. GOLL! Kaltenbrunn 860 m, leg. A. BRAUN! Teufelsmühle bei Gernsbach, 890 m, 1877 leg. LEUTZ! (sämtl. Herb. Fr.).

Rinde und Mark K + gelb, dann rotbraun! Mark Pd + orange!

H. physodes (L.) Ach. (*Parmelia physodes* (L.) Ach.)

Gemein durch das ganze Gebiet an Laub- und Nadelbäumen, Holzzäunen, Steinblöcken und Mauern in zahlreichen Formen, fast immer steril. Fruchend bei Freudenstadt an *Picea* im Lautertal, 750 m, gesammelt, auch PUTZLER! fand sie 1949 auf dem Wildbader Kopf, 700 m mit Apothezien (Herb. Ka.).

f. *elegans* MER. Hornisgrinde, an *Picea*. Wildbad: an Sandstein auf dem Wildbader Kopf, 700 m, 1949 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.).

f. *vittatoides* MER. Baiersbrunn: auf dem Hirschkopf, 820 m, 1948 leg. PUTZLER (Herb. Ka.).

Rinde K + gelb! Pd + rot! Sorale Pd + gelb, dann rotorange! Mark K —! Pd + gelb orange!

H. tubulosa (Schaer.) Krog (*Parmelia tubulosa* Bitter)

Zerstreut im Gebiet, sicher weiter verbreitet als bisher bekannt.

Baden-Baden: an abgefallenen *Abies*-Ästen beim Kurhaus Sand, 830 m; desgl. zwischen Forsthaus Unterplättig und Badener Höhe, 780 m. Baiersbrunn: sonnige Buntsandsteinmauer über dem Friedhof Mitteltal, 600 m. Freudenstadt: an *Acer* bei Lauterbad, 640 m; ebenda auf einem Mauersims (Sandstein) im Tropfwasser von *Aesculus*; ebenda an *Abies* beim „Berghof“, 600 m. Bad Teinach: an Kirschbaumästen in Zavelstein, 550 m. Schapbach: an dünnen Ästen von *Picea* bei Schwarzenbruch, 600 m.

Rinde und Sorale Pd + gelb! K + gelb, später rotbraun!

H. vittata (ACH.) GAS. (*Parmelia vittata* (ACH.) NYL.)

Freudenstadt: an *Abies* beim Waldhotel „Stockinger“, 720 m. Besenfeld, auf morschem Stumpf im Nadelhochwald bei Schönegründ, 750 m. Mehrfach von PUTZLER! gefunden, so bei Baiersbronn: Obertal, an *Abies* am Höhenweg nach dem Ruhstein zu, 1951. Wildbad: auf dem Sommerberg an *Fagus*, 850 m; über Moosen auf Baumstümpfen am Hange der Meisternebene; Rennbachtal desgl., sämtl. 1949 (Belege im Herb. Ka.).

Rinde K + gelb! Mark K —! Rinde und Sorale Pd + gelb!

Menegazzia MASS.

Menegazzia ierebrata (HOFFM.) MASS. (*M. pertusa* (SCHRANK) STEIN, *Parmelia pertusa* SCHAER.)

Zerstreut im Gebiet im mittleren und oberen Berglande an sehr schattigen und sehr luftfeuchten Standorten.

Freudenstadt: an *Picea* zwischen Lauterbad und Lautermühl, 590 m; an *Abies* im Quellgebiet des Dürrbaches bei Lauterbad, 620 m; desgl. zwischen Lauterbad und Dietersweiler; an *Picea* über dem Schwimmbad Langenwaldsee (Nordhang) am Wege zum Eselsteichbrunnen, 750 m; an *Fagus* in schattigem und torfmoosigem Nadelwald zwischen Ödenwald und Vordersteinwald, 780 m.

Baiersbronn: im Rotmurgtal bei Obertal an *Fraxinus*, [650 m] 1951 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.). Vogelskopf: an *Fagus*, 950 m, leg. WIRTH.

Lager K + gelb, dann rotbraun. ASAHINA et al. (2) isolierten aus der Flechte Atranorin und Stictinsäure, die HESSE [39] früher für Physodsäure gehalten hatte. ZOPF [93] fand außer Atranorin noch eine „Menegazziasäure“ (K + stark gelb!), die aber ASAHINA nicht finden konnte und deren Existenz daher zweifelhaft ist.

Ältere Herbarbelege: Murgtal und Badener Höhe [1000 m], 1877 leg. GOLL! (Herb. Fr.), ferner von Schramberg, leg. GOLL! (Herb. Ka.).

Parmelia ACH.

Parmelia acetabulum (NECK.) DUBY

Von der Niederung (Umgebung von Karlsruhe) bis über 800 m (Oberzwieselberg bei Freudenstadt) ziemlich häufig, nur an Rinde von Laubbäumen und vorwiegend in oder in der Nähe von Ortschaften, auch an Alleebäumen, fast immer c. apoth.

Rinde K + gelb (Atranorin), Mark K + gelb, dann blutrot (α -Methyläthersalazinsäure), Ba(OH)_2 + gelb!

BACHMANN [22] fand als erster, daß das Mark der Flechte beim Betupfen mit Alkalilauge erst gelb, dann blutrot reagiert und anschließend mikroskopisch feine Nadeln zeigt. Nach früherer Ansicht erklärten sowohl ZOPF [84] als auch HESSE [42] die Flechte für salazinsäurehaltig, ebenso HILLMANN [46]. ASAHINA [3] aber konnte zeigen, daß die bei der Reaktion entstehenden roten Kristalle nicht von der Salazinsäure herrühren (vgl. auch SCHINDLER [70]). Nach den Untersuchungen von ASAHINA und FUJIKAWA [15] soll vielmehr Norstictinsäure vorhanden sein, die sie aus einer von LÖSCH in Baden gesammelten Pflanze isolierten. Die rot gefärbten Kristallnadeln des Kaliumsalzes erkennt man unter dem Mikroskop am besten, wenn man als Reagenz ein Gemisch von gleichen Volumina KOH 5% + K_2CO_3 10% verwendet. Auf papierchromatographischem Wege hat nun HESS [45] gefunden, daß *P. acetabulum* weder Stictin- noch Norstictinsäure enthalten soll, sondern die nahe verwandte α -Methyläthersalazinsäure.

P. borrieri (SM.) TURN. (*P. dubia* (WULF.) SCHAER.)

Häufig im ganzen Gebiet ausschließlich auf Rinde von Laubbäumen von der Niederung (Karlsruhe) bis in das Bergland (höchster bisheriger Fundort: Freudenstadt, an Obstbäumen bei Kälberbronn, 720 m), zumeist in Höhenlagen zwischen 100–400 m verbreitet, stets steril.

Nach meinen Beobachtungen handelt es sich um einen in Deutschland mehr oder weniger subatlantischen Verbreitungstyp.

Rinde K + stark gelb! (Atranorin), Mark und Sorale K —! Cl + rosa bis rot! (Lecanorsäure, ZOPF [87]).

Über den mikrochemischen Nachweis der Lecanorsäure vgl. ASAHINA [5]. Eine papierchromatographische Prüfung hat RAMAUT [63] durchgeführt, wobei er außer Atranorin, Lecanorsäure und Orcin noch eine unbekannte Substanz entdeckte. Eine eingehende Untersuchung haben dann TARGE und LAMBINON [75] vorgenommen und mittels Papierchromatographie an einem größeren Material 2 chemische Rassen feststellen können, und zwar einen Lecanorsäure- und einen Gyrophorsäuretyp. Von allen Belegen französischer Herkunft zeigten 15% Gyrophorsäure, von den deutschen nur 2%. Die gyrophorsäurehaltige Variante bezeichnen sie als *P. borrieri* (SM.) TURN. chemovar. *pseudoborrieri* (ASAHINA) LAMBINON et TARGE, comb. nov. (Syn. *P. pseudoborrieri* ASAHINA [12]).

P. caperata (L.) ACH.

Diese schöne, gelbgrüne, oft handgroße Flechte ist ebenfalls im ganzen Gebiet verbreitet an Rinden von Laub- und Nadelbäumen (höchster Fundort: an *Abies* beim Kurhaus Sand, 830 m und desgl. in Oberzwieselberg, 835 m) sowie an bemoostem Gestein (z. B. Falkenstein nahe Bühler Höhe, 750 m). Gern an Bäumen in der Nähe von Bächen und Teichen sowie nebligen Wiesen. Stets steril. Eine Pflanze mit jungen Apothecien liegt im Herb. Ka., 1886 von KNEUCKER! an *Quercus* bei Scheibenhartd nahe Karlsruhe gesammelt.

var. *papillosa* HARM. Freudenstadt: an *Sorbus* bei Dietersweiler, 620 m. Lageroberseite bis auf einen schmalen Rand ganz mit kleinen, nicht sorediösen Papillen besetzt.

Oberseite ohne Pseudocyphellen. Rinde K + gelb! Pd + gelb! Mark Cl —! Pd + orange! HESSE [40] fand in der Flechte neben Unsäure noch Caperatsäure, Caprarsäure (= Protocetrarsäure [21], = Ramalinsäure [52]) u. a. Verbindungen. Das von HESSE angegebene Atranorin konnte von RAMAUT und SCHUMACKER [65] nicht bestätigt werden.

P. cetrarioides (DUBY) NYL. (*P. perlata* β *cetrarioides* DUBY)

Auf Rinde von Laub- und Nadelbäumen sowie über Moosen an Gestein und an Mauern vom mittleren Berglande bis in die obere Region.

Herrenalb: an Straßenbäumen oberhalb Schwimmbad, 400 m; an *Abies* im oberen Rennbachtal, 450 m; desgl. im oberen Gaistal nach der Hahnenfalthütte zu, 680 m. Allerheiligen: an Granitfelsen über dem Wasserfall, 550 m. 1921 leg. KNEUCKER! (Herb. Ka.). Baiersbrunn: an *Acer* westl. Buhlbach, 620 m. Kaltenbrunn: Wildsee, an *Fagus*, 900 m, 1967 leg. WIRTH.

Die Pflanzen von Herrenalb weichen in der Farbe des Lagers ab, sie sind mehr schmutziggrau als frisch hellgrünlichgrau, wie die Exemplare aus dem Südschwarzwald, den Voralpen und Alpen. Sie machen deutlich den Eindruck einer Überalterung, offenbar durch Verlust optimaler Lebensbedingungen. Das äußert sich auch in der geringeren Ausbildung der Pseudocyphellen.

Zur Systematik der Flechte vgl. DU RIETZ [67] und HALE [35].

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark K —! Cl —! Pd —!

ZOPF [89] hat aus der Flechte Imbricarsäure isoliert; ob er wirklich diese Pflanze in den Händen hatte, läßt sich heute nicht mehr sicher sagen. ASAHINA und FUJIKAWA [14] fanden Perlatolinsäure und Imbricarsäure (vgl. auch ASAHINA und SHIBATA [18]); über den mikrochemischen Nachweis der Perlatolinsäure s. ASAHINA [7]. Neben Atranorin kommt nach PFAU [61] noch Chloratranorin $C_{19}H_{17}O_8$ Cl in der Flechte vor. In neuerer Zeit wurde *P. cetrarioides* papierchromatographisch von RAMAUT [64] geprüft (Atranorin, Perlatolinsäure). Interessante Befunde verdanken wir CULBERSON [27]: er stellte bei der Untersuchung von europäischen und nordamerikanischen Exemplaren 3 chemische Rassen fest. Die 1. enthält Perlatolin- und Imbricarsäure, die 2. α -Collatol- und Alektoronsäure und die 3. Olivetorsäure (Cl + rot!); Atranorin war immer vorhanden. Hinsichtlich der geographischen Verteilung ermittelte er folgendes:

	Rasse 1	Rasse 2	Rasse 3
Europa	84%	—	16%
Nordamerika	7%	34%	60%

Danach überwiegt in Europa die Perlatolinsäure-Rasse und in Nordamerika die Olivetorsäure-Rasse, während die α -Collatol- und Alectoronsäure enthaltende Flechte bei uns völlig fehlt.

P. conspersa ACH.

An sonnigem, kieselhaltigem Gestein (Sandstein, Granit, Porphyr, oberes Rotliegendes) um Baden-Baden, im Murgtal, bei Herrenalb, Baiersbronn, Freudenstadt und Wildbad verbreitet. Fast immer c. apoth.

Rinde K — bis schwach gelblich! (Usninsäure), Mark K + gelb, dann rot (in der Stärke stark wechselnd), Salazinsäuregruppe.

Über die Chemie dieser Flechte liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die zu bemerkenswerten Ergebnissen geführt haben. Nach ZOPF [83] soll sie neben der Usninsäure noch Salazinsäure und „Stereocaulsäure“ (= Lobarsäure) enthalten. Salazinsäure (= Saxatilsäure) wird auch von ASAHINA und ASANO [13] sowie von MITSUNO [56] angegeben und mikrochemisch konnte ich rote Kristallbüschel mit carbonathaltiger KOH beobachten, die der Salazinsäure zugeordnet wurden [70]. Später beobachtete WACHTMEISTER [76] in der Flechte Stictinsäure und schließlich berichtete HESS [45] über seine interessanten Beobachtungen an Exemplaren aus dem Schwarzwald: bei Pflanzen aus 1000 m Höhe fand man papierchromatographisch Stictinsäure, Norstictinsäure, Usninsäure und Atranorin, aus 500 m Höhe außer diesen noch zusätzlich α -Methyläthersalazinsäure, also in keinem Falle Salazinsäure. Die Säurekomposition dieser Flechte ist demnach sehr variabel. HALE [32] hat versucht, auf Grund dieser Befunde eine neue Gliederung der Gesamtart *P. conspersa* vorzuschlagen.

Ein bisher in Flechten noch nicht bekanntes Depsidon entdeckten BRINER et al. [26] in australischer *P. conspersa*, nämlich das Norlobaridon (= Decarboxynorlobarsäure, $C_{23}H_{26}O_6$, F 188°).

P. contorta DUBY (*P. bohémica* NADVORN., *P. montana* NADVORN.)

An Laubbäumen in Bergwäldern im südlichen Mitteleuropa und in Südeuropa verbreitet. Nachdem WIRTH [78] die Flechte im südlichen Schwarzwald aufgefunden hat, konnte sie auch im Nordschwarzwald entdeckt werden.

Freudenstadt: an *Aesculus* nahe Posterholungsheim, 700 m; an *Acer* auf dem Kienberg nahe Friedrichshöhe, 780 m; desgl. in Oberzwieselberg, 835 m (teste POELT); an *Fraxinus* bei Ödenwald, 730 m. Ruhstein: an *Acer* an der Straße nach Obertal, 900 m.

Oberseite mit netzig zusammenfließenden Pseudocyphellen und auffallend verlängerten, nach unten eingerollten Loben.

Rinde K + stark gelb! Mark K + rot! Pd + orange! Die soredialen Isidien reagieren wie das Mark.

P. flaventior STIRTON (*P. kernstockii* LYNGE et ZAHLBR., *P. andreana* MÜLL. ARG.)

Bisher selten gefunden; auf Rinde von Laub- und Nadelbäumen.

Karlsruhe: Turmberg bei Durlach, an *Robinia* nahe Schützenhaus, 235 m. Oberseite ± blaugrün. Wolfach: an *Tilia* am Kinzigufer, 260 m, 1965. Neu für den Schwarzwald!

Diese Art, die ich auch nördlich unseres Gebietes bei Bruchsal fand (an *Pirus communis* zwischen Obergrombach und St. Michaelskapelle, 230 m) scheint bei uns vorwiegend auf das untere Bergland beschränkt zu sein; STEINER [74] fand sie mehrfach in Württemberg zwischen 300 und 450 m und bezeichnete sie als mäßig nitrophil, in den Alpen kommt sie auch in höheren Lagen vor, so sammelte sie STEINER in Nordtirol (Wipptal) bei 1150 m¹⁾.

Die Flechte steht der *P. caperata* nahe, unterscheidet sich aber von dieser durch das Vorhandensein von Pseudocyphellen und durch ein anderes Säurespektrum (RAMAUT [64]). RAMAUT und SCHUMACKER [65] geben dafür folgenden Schlüssel:

	Rinde				Mark			
	K	Cl	K(Cl)	Pd	K	Cl	K(Cl)	Pd
<i>P. flaventior</i>	—	—	—	—	—	+rot	+orange	—
<i>P. caperata</i>	+gelb	—	+gelb	+gelb	—	—	—	+orange

¹⁾ Nach einem freundlichst von Herrn Prof. Dr. M. STEINER (Bonn) überlassenen Beleg.

Sie fanden in der Flechte Usnin-, Lecanor- und Orsellinsäure. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Usninsäure, die bei dieser Gattung nicht häufig auftritt.

P. incurva (PERS.) FR.

An kieselhaltigem Gestein, gern an Sandstein. Selten. In neuerer Zeit nicht mehr gesammelt, dem Südschwarzwald scheint diese Art zu fehlen.

Gernsbach: an Sandsteinblöcken bei der Teufelsmühle [890 m], steril, 1867 leg. BAUSCH! (Herb. Mü.). „Baden-Baden: ex herb. A. BRAUN 1867“ (Herb. Mü.). Möglicherweise bezieht sich darauf BAUSCHs Angabe „an Sandsteinblöcken auf der Badener Höhe gegen Herrenwiese (AL. BRAUN)“.

P. incurva ist ein nördliches Florenelement, in Deutschland subatlantisch verbreitet (vgl. Karte bei SCHINDLER [71]). Häufig im Elbsandsteingebirge, wo sie nach SCHADE [68] zusammen mit *Cladonia squamosa* (SCOP.) HOFFM. f. *callosa* DEL. die bemerkenswerte Gesellschaft des Parmelietum incurvae bildet. In den Alpen sehr selten, vgl. FREY [30]. Von POELT [62] wird die Flechte — ebenso wie *P. centrifuga* (L.) ACH. — als Glazialrelikt angesehen.

Rinde K + gelblich (d-Usninsäure [73]), Mark K —! Rinde und Mark Pd —!

P. mougeotii (FLOT.) SCHAER.

Auf kieselhaltigem Gestein im Gebiet sehr selten (auch im Südschwarzwald selten, vgl. WIRTH [78]).

Wildbad: an Sandsteinblöcken, 500 m, 1949 leg. PUTZLER! det. KLEMENT (Herb. Ka.). GOLL (Mitt. Bad. Bot. Ver. 1892, Nr. 100, 427) fand die Flechte bei Schramberg, jedoch sah ich keine Belege. BAUSCH [23] gibt sie aus Baden nur von Heidelberg an.

Rinde K + gelb! (d-Usninsäure nach ZOPF [92]), Mark K + gelblich! Pd + orange.

Die Flechte besitzt ein sehr disjunktes Areal, in Europa nach KLEMENT [47] von ± subatlantischer Verbreitung (nördlich bis zum 60. Breitengrad).

P. omphalodes (L.) ACH.

An kieselhaltigen Felsen, meist in Gesellschaft von *P. saxatilis*, bisher nur einige Male beobachtet, aber sicher im oberen Berglande weiter verbreitet.

Gernsbach: auf Granit des Lautensteins bei Lautenbach, 600 m. Baden-Baden: Desgl. an den Falkensteinfelsen nahe Bühler Höhe, 750 m; hier auch 1966 von WIRTH! gesammelt. Bayersbronn: auf Sandstein bei Obertal, [600 m], 1951 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.). Schramberg: Tennenbronn, beschattete Granitfelsen, 640 m leg. WIRTH!

var. *caesiopruinosa* BOIST. Zusammen mit der Stammform auf dem Gipfel des Lautensteins bei Gernsbach, 600 m.

Rinde K + gelb! Mark K + gelb, dann blutrot! (Salazinsäure).

var. *discordans* MAGN. Wildbad: an Sandstein im Rennbachtal, 500 m, 1949 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.).

Mark K — bis + gelblich!

Von BAUSCH [23] als *P. saxatilis omphalodes* von Sandsteinblöcken bei Herrenwiese angegeben.

KNOP und SCHNEDERMANN [49] nannten den in dieser Flechte entdeckten Stoff Lobarsäure (nach der alten Bezeichnung *Lobaria adusta* GAERTN.). Sie ist identisch mit der „Stereocaulsäure“ von ZOPF [88] und der „Usnetinsäure“ von HESSE [38]. ASAHINA und NONOMURA [17] berichtigten ihre Bruttoformel in $C_{25}H_{28}O_8$. Über den mikrochemischen Nachweis als Benzidin- bzw. Chinolinsalz vgl. ASAHINA [8]; auf papierchromatographischem Wege gelang es RAMAUT [63], auch in der var. *discordans* geringe Mengen Salazinsäure aufzufinden, nachdem diese Säure vor längerer Zeit von mir mikrochemisch in der Stammform beobachtet worden war [70]. Da Lobarsäure nur eine Gelbfärbung mit KOH gibt, beruht die blutrote Reaktion des Markes auf der Salazinsäure, die in der var. *discordans* offenbar nur in sehr geringer Menge vorkommt und mit der gewöhnlichen K-Reaktion nicht erkannt wird.

LETTAU [54] hat bereits vor über 50 Jahren *P. omphalodes* als salazinsäurehaltig angesprochen und bei der mikrochemischen Untersuchung 2 Typen des entstehenden Kaliumsalzes bemerkt: „Büschel und Stern von dünneren, stumpfrötlichbraunen Nadeln, andererseits dickere, kürzere, hellere, leuchtend-bräunlichrote ‚Nadeln‘, Büschel und Sterne“. Möglicher-

weise sind also auch hier noch Norstictin- bzw. α -Methyläthersalazinsäure oder beide vorhanden.

P. perlata (HUDS.) ACH. (*P. trichotera* HUE).

Zerstreut von der Niederung bis in das mittlere Bergland, an Laubbäumen, seltener an Nadelbäumen, vielfach auch an bemoosten Felsen.

Herrenalb: im Moosbachtal südöstl. Schöllbronn an *Quercus*, 270 m, 1959 (det. POELT); an Buntsandsteinmauer an der Straße oberhalb Schwimmbad, 400 m (teste KLEMENT). Baden-Baden: im Bühlertal an bemooster Mauer, 300 m. Dann ganz im Süden des Gebietes bei Wolfach: an Felsen an der Straße nach Schiltach, 260 m (teste SCHADE) und Alpirsbach: Kloster Wittichen bei Schenkenzell, 460 m, 1967 leg. WIRTH.

Die Flechte gehört nach DEGELIUS [29] zum mitteleuropäisch-mediterran-subozeanischen Florenelement. Früher auch bei Karlsruhe gefunden. Im Herb. Ka. finden sich 3 Belege: „Hardtwald bei Karlsruhe“ leg. ? (Handschrift von AHLES-Heidelberg), „Durlacher Wald bei Karlsruhe an Bäumen, 22. 3. 92, leg. A. KNEUCKER“ und „an Eichen bei Scheibenhart bei Karlsruhe, 10. 4. 1886, leg. A. KNEUCKER“! Die Standorte sind wohl heute erloschen. Nach BAUSCH früher „überall gemein an Bäumen und auf Felsen“ Sofern sich die Angabe wirklich auf unsere Art bezieht, scheint *P. perlata* bei uns eine langsam aussterbende Flechte zu sein. Zur Systematik der *P. perlata*-Gruppe vgl. DU RIETZ [66] und HALE [36]!

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark K + gelb, dann braunrot (Stictinsäure), Cl —! Pd + orange! Sorale Pd + orangerot!

Nach Untersuchungen von RAMAUT [63] sowie von RAMAUT und SCHUMACKER [65] enthält die Flechte Atranorin und Stictinsäure.

P. quercina (WILLD.) VAIN. (*P. tiliacea* ACH.)

Sehr selten. In neuerer Zeit nicht mehr beobachtet. BAUSCH [23] hat sie aus dem Nord-schwarzwald von einigen Orten als „*Imbricaria tiliacea* (EHRH.) KÖRB. (*P. quercifolia*)“ angegeben. Im Herb. Fr. liegen 2 Belege von BAUSCH von Geroldsau und von Lichtental bei Baden-Baden, die einwandfrei zu *P. quercina* gehören. Bekanntlich wurde diese Flechte früher oft mit *P. scortea* verwechselt.

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark Cl + rot (Lecanorsäure), also ebenso wie *P. scortea*.

In indischem Material fanden AGHORAMURTHY und SESHADRI [1] ein Xanthinderivat, das Lichexanthon, $C_{16}H_{14}O_5$, F 187° (Cl —!). Diese Substanz hatten ASAHINA und NOGAMI [16] in *P. formosana* ZAHLBR. entdeckt.

P. revoluta FLK.

An Rinde von Laubbäumen, gelegentlich auch an Nadelbäumen. Sehr selten.

Herrenalb: im Holzbachtal oberhalb „Bergschmiede“ an *Acer*, 400 m, 1968.

Im Nordschwarzwald offenbar selten. BAUSCH [23] gab sie aus der Gegend von Karlsruhe an: an *Pinus* am Hardthof, c. apoth., 1823 leg. A. BRAUN; an *Carpinus* im Rüppurrer Wald, leg. BAUSCH. Belege habe ich nicht gesehen. Dagegen ist im Herb. Fr. eine Kapsel vorhanden: „Alpirsbach, an *Fagus* bei Schneckenbühl“, 1893 leg. GOLL!

Über Vorkommen im Südschwarzwald vgl. WIRTH [78], über die Verbreitung in Belgien LAMBINON und PARMENTIER [53]. Nach DEGELIUS [29] in Europa eine Flechte mit westlicher Verbreitung.

Rinde K + gelb! (Atranorin), Pd —! Mark K —! Cl + rot (Gyrophorsäure), Pd —!. Die beiden Flechtensäuren hat ZOPF [92] isoliert. Papierchromatographisch hat RAMAUT [63] in der Flechte das Vorkommen dieser beiden Säuren bestätigt und zusätzlich noch Lecanorsäure, Orcinol und eine weitere, noch nicht identifizierte Substanz gefunden. Lecanorsäure entsteht wahrscheinlich durch teilweise Hydrolyse aus dem Tridepsid Gyrophorsäure. HALE [34] nennt Olivetorsäure als Bestandteil der Flechte (ob nur in überseeischen Exemplaren?).

P. saxatilis (L.) ACH.

Eine der häufigsten Parmelien, an kieselhaltigem Gestein und an Rinden von Laub- und Nadelbäumen in vielen Formen (meist f. *furfuracea* SCHAEER.). Bei Freudenstadt (Oberzwieselberg) auf Sandstein mit *Abrothallus parmeliarum* NYL.

In höheren Lagen mehrfach c. apoth. gefunden:

Freudenstadt: an *Picea* zwischen Lauterbad und Kienberg, 770 m; an *Abies* bei Lauterbad im Hochwald nahe „Berghof“, 770 m; desgl. oberhalb Waldhotel „Stockinger“, 750 m; an schattigem *Fagus* im feucht-torfmoosigen Nadelwald zwischen Ödenwald und Vordersteinwald, 780 m. Bad Rippoldsau: an *Fagus* nahe Scheffelbank, 600 m. Baiersbronn: an *Abies* auf dem Kienberg, 880 m, 1948 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.). Ruhstein: an *Acer* an der Straße nach Obertal, 900 m. Früher auch bei Karlsruhe im Hardtwald fruchtend gefunden, vgl. BAUSCH!

var. *microphylla* (HARM.) ERICHS. Herrenalb: Dobel, an *Abies* beim Jägerhaus, 700 m. Baden-Baden: an Granit der Falkenfelsen nahe Bühler Höhe, 750 m. Freudenstadt: Sandsteinblöcke über dem Schwimmbad Langenwaldsee, 730 m.

var. *aizoni* DEL. Herrenalb: Dobel, an *Quercus* beim Jägerhaus, 700 m. Baiersbronn: Obertal, an Straßensteinen am Höhenweg, 1948 leg. PUTZLER! (Herb. Ka.), det. KLEMENT. Sicher weiter verbreitet.

f. *opaca* SANDST. Hornisgrinde, an *Sorbus*, 1150 m (det. KLEMENT).

f. *munda* (SCHAEER.) SANDST. Freudenstadt: an *Abies* im oberen Lautertal, 770 m.

f. *laevis* NYL. Baiersbronn: Obertal an *Abies* im Illgenbachtal, 700 m (det. KLEMENT).

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark K + gelb, dann blutrot! (Salazinsäure).

ZOPF [81] fand in der Flechte Atranorin und Lobarsäure, später noch Saxatilsäure [93], die ASAHINA und TANASE [20] als Salazinsäure erkannten. Das Vorkommen der Salazinsäure wurde in der Folgezeit mehrfach bestätigt. Mikrochemische Nachweise vgl. bei LETTAU [54], ASAHINA [6] und SCHINDLER [70], papierchromatographische Untersuchungen s. HESS [45] und RAMAUT [63]. Die früher von ZOPF angegebene Lobarsäure wurde nie wieder gefunden, auch RAMAUT konnte sie im Chromatogramm nicht entdecken und ist daher am besten als Bestandteil der Flechte zu streichen.

P. scortea ACH. (*P. tiliacea* var. *scortea* DUBY, *P. tiliacea* VAIN., non ACH.)

Ziemlich häufig an freistehenden Laubbäumen von der Niederung bis in das obere Bergland (var. *scortea*). Fruchtend bei Herrenalb: an *Malus silv.* bei Bernbach, 520 m, 1958 und bei Freudenstadt: an *Acer* in Oberzwieselberg, 835 m, 1959.

Die ozeanisch verbreitete var. *pastillifera* HARM. (vgl. SCHAUER [69]) wurde im Gebiet nur einmal aufgefunden und zwar bei Schapbach: an Obstbäumen zus. mit *Normandina pulchella*, 1968 leg. WIRTH.

Rinde K + gelb! (Atranorin), Pd — bis + ockergelb!, Mark Cl + rot! (Lecanorsäure). Die Lecanorsäure entdeckte ZOPF [81] und RAMAUT [63] fand bei der papierchromatographischen Prüfung Atranorin, Lecanorsäure und einen bisher nicht identifizierten Flechtenstoff.

P. sulcata TAYL.

Im ganzen Gebiete häufig an Rinde von Laub- und Nadelbäumen, gelegentlich auch auf Sandstein, steinernen Zaunpfosten usw., fast immer steril; c. apoth. bei Herrenalb: an Straßenbäumen nahe Schwimmbad, 400 m. Freudenstadt: an *Robinia* bei Lauterbad, 630 m. Baiersbronn: Mittelal, an Laubbäumen an der Murg, 570 m, 1947 leg. EISELE! (Herb. Ka.).

var. *contortoides* ZAHLBR. Freudenstadt: an *Populus* bei Lauterbad, 630 m (det. KLEMENT).

f. *convoluta* (GROGN.) HILLM. Freudenstadt, an *Robinia* bei Lauterbad, 640 m.

Rinde K + gelb! (Atranorin), Mark K + gelb, dann blutrot! (Salazinsäure, Pd + gelb, dann orange!)

HESS [41] gab als Bestandteil der Flechte Atranorin und Protocetrarsäure an. Diesen Befund hat ZOPF übernommen, jedoch lenkte später LETTAU [54] die Aufmerksamkeit auf die Salazinsäure, auf der die blutrote Reaktion mit K beruht. RAMAUT [63] hat schließlich mittels papierchromatographischer Analyse die Frage entscheiden können. Die Flechte enthält Salazinsäure, Protocetrarsäure ließ sich nicht auffinden.

Nachtrag

Nach Abschluß des Manuskriptes hatte ich Gelegenheit, einige weitere Exkursionen in den Nordschwarzwald zu unternehmen. Dabei konnten für verschiedene Parmeliaceen neue Vorkommen ermittelt werden, die im einzelnen später mitgeteilt werden sollen, so

z. B. für *Hypogymnia intestiniformis*, *H. vittata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Parmelia perlata*, *P. cetrarioides*, *P. omphalodes*, *P. scortea* c. apoth. u. a.

Durch Herrn WIRTH wurde ich auf das Porphyrgelände ostwärts von Ottenhöfen aufmerksam gemacht, wo von ihm und kurze Zeit später auch von mir folgende Arten aufgefunden werden konnten:

Parmelia mougeotii und *P. stenophylla* auf Felsen des Karlsruher Grates, *P. scortea* var. *pastillifera* und vor allem *P. revoluta* auf *Quercus petraea* (400—800 m). Diese Flechte kommt hier geradezu massenhaft vor und scheint recht charakteristisch für die warmen Lagen des Westabfalls des gesamten Schwarzwaldes zu sein. WIRTH fand diese Art noch bei Geroldsau (nahe Baden-Baden) an *Juglans* und zwischen Oberharmersbach und Bad Peterstal an *Malus*, wo sie mit *Normandina pulchella* vergesellschaftet ist. Auch am Südrand des Karlsruher Grates ostwärts Ottenhöfen (800 m) fand ich *P. revoluta* zusammen mit *Normandina pulchella* in interessanter Gemeinschaft mit *P. perlata* und weniger häufig *P. cetrarioides*.

Literaturverzeichnis

- [1] AGHORAMURTHY, K. und T. R. SESHARDI, J. Sci. Ind. Res. B 12 (1953) 73; CA 48, 3303
- [2] ASAHINA, Y., Ber. deutsch. chem. Ges. 66 (1933) 1085
- [3] ASAHINA, Y., Acta phytochim. (Tokyo) 8 (1934) 47
- [4] ASAHINA, Y., J. Jap. Bot. 12 (1936) 868
- [5] ASAHINA, Y., Ebenda 12 (1936) 516; 13 (1937) 529
- [6] ASAHINA, Y., Ebenda 14 (1938) 22
- [7] ASAHINA, Y., Ebenda 14 (1938) 39
- [8] ASAHINA, Y., Ebenda 14 (1938) 318
- [9] ASAHINA, Y., Ebenda 14 (1938) 650
- [10] ASAHINA, Y., Ebenda 14 (1938) 768
- [11] ASAHINA, Y., Ebenda 12 (1936) 868
- [12] ASAHINA, Y., Ebenda 26 (1951) 259
- [13] ASAHINA, Y. und J. ASANO, Ber. deutsch. chem. Ges. 66 (1933) 659
- [14] ASAHINA, Y. und F. FUZIKAWA, Ebenda 68 (1935) 634
- [15] ASAHINA, Y. und F. FUZIKAWA, Ebenda 68 (1935) 946
- [16] ASAHINA, Y. und H. NOGAMI, Bull. Chem. Soc. Japan 17 (1942) 202; CA 41, 4488
- [17] ASAHINA, Y. und S. NONOMURA, Ber. deutsch. chem. Ges. 68 (1935) 1698
- [18] ASAHINA, Y. und S. SHIBATA, Chemistry of lichen substances. Tokyo 1954
- [19] ASAHINA, Y. und Y. TANASE, Ber. deutsch. chem. Ges. 66 (1933) 700
- [20] ASAHINA, Y. und Y. TANASE, Ebenda 67 (1934) 1434
- [21] ASAHINA, Y. und M. YANAGITA, Ebenda 66 (1933) 1217
- [22] BACHMANN, E., Flora 70 (1887) 292
- [23] BAUSCH, W., Übersicht der Flechten des Großherzogtums Baden. Karlsruhe 1869 (Verh. naturwiss. Ver. Karlsruhe 1869, 1—246)
- [24] BERTSCH, K., Flechtenflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl., Stuttgart: Ulmer 1964
- [25] BRAUN, A., Allg. Bot. Ztg. 1 (1834) Nr. 5, 65
- [26] BRINER, G. P. et al., Austr. J. Chem. 13 (1960) 277; GREAM, G. E. et al., Ebenda S. 285
- [27] CULBERSON, W. L., Phytol. 11 (1958) 85
- [28] CULBERSON, CH. F., Bryologist 68 (1965) 435
- [29] DEGELIUS, G., Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. Diss. Uppsala 1935 (Acta phytogeograph. suecica VII)
- [30] FREY, E., Sitzber. Bern. Bot. Ges., in Mitt. naturf. Ges. Bern 1930, LXV (1931)
- [31] FREY, E., Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin. 1. Teil. Liestal: Lüdlin AG. 1952 (Ergebnisse d. wiss. Unters. d. schweizer Nationalparks, Bd. 3 (N. F.))
- [32] HALE, M. E., Bull. Torr. Bot. Club 82 (1955) 9; Bryologist 67 (1964) 462
- [33] HALE, M. E., Amer. J. Bot. 43 (1956) 456; Transact. Kansas Acad. Sci. 59 (1962) 229
- [34] HALE, M. E., Contrib. US Nat. Herb. 36 (1960) 1
- [35] HALE, M. E., Svensk. Bot. Tidskr. 54 (1960) 269
- [36] HALE, M. E., Brittonia 13 (1961) 361
- [37] HERBERGER, J. E., Buchners Rep. f. Pharm. 36 (1830) 226
- [38] HESSE, O., Ber. deutsch. chem. Ges. 10 (1877) 1327
- [39] HESSE, O., J. prakt. Chem. 57 (1898) 414, 423

- [40] HESSE, O., *Ebenda* 58 (1899) 427, 465
- [41] HESSE, O., *Ebenda* 62 (1900) 430
- [42] HESSE, O., *Ebenda* 63 (1901) 537
- [43] HESSE, O., *Ebenda* 70 (1904) 455
- [44] HESSE, O., *Ebenda* 57 (1898) 306, 316
- [45] HESS, D., *Planta* 52 (1958) 65
- [46] HILLMANN, J., *Parmeliaceae*, in: RABENHORST, Krypt. Flora IX, 5. Abt. 3. Teil. Leipzig: Akad. Verl. Ges. 1936
- [47] KLEMENT, O., *Nachr. naturwiss. Mus. Aschaffenburg*, Heft 58 (1958) 39
- [48] KLUTKE, F., *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg/Br.* 19 (1912) 61
- [49] KNOP, W. und G. SCHNEIDERMAN, *Lieb. Ann. Chem.* 55 (1845) 144
- [50] KOLLER, G. und G. PFEIFFER, *Mh. Chem.* 62 (1933) 169
- [51] KOLLER, G. und K. PÖPL, *Ebenda* 64 (1934) 106, 126
- [52] KOLLER, G. et al., *Ebenda* 64 (1934) 3
- [53] LAMBINON, J. und G. PARMENTIER, *Bull. Soc. roy. Bot. Belg.* 92 (1960) 229
- [54] LETTAU, G., *Hedwigia* 51 (1914) 1. (P. omphalodes S. 46)
- [55] MALSCH, W., *Veröff. Bad. Landeswetterwarte*, Abh. Nr. 7, Karlsruhe 1927
- [56] MITSUNO, M., *Pharm. Bull. Japan* 1 (1953) 170
- [57] OBERDORFER, E., *Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschland* 3 (1938) 150
- [58] OHLERT, *Schrift. physik.-ökon. Ges. Königsberg* 11 (1870) 30; zit. nach HILLMANN
- [59] PEPLER, W., *Die Niederschlagsverhältnisse in Baden*. Karlsruhe 1922
- [60] PEPLER, W., *Das Wetter* 41 (1924) 143 (Berlin)
- [61] PFAU, A. S., *Helv. chim. acta* 17 (1934) 1319
- [62] POELT, J., *Phyton* 10 (1963) 206
- [63] RAMAUT, J.-L., *Rev. Bryol. Lichénol.* 29 (1960) 307
- [64] RAMAUT, J.-L., *Ebenda* 30 (1961) 131
- [65] RAMAUT, J.-L. und R. SCHUMACKER, *Ebenda* 30 (1961) 125
- [66] DU RIETZ, E. G., *Nyt. Magaz. f. Naturvid.* 62 (1924) 72
- [67] DU RIETZ, E. G., *Ebenda* 62 (1924) 74
- [68] SCHADE, A., *Fedde Report. spec. nov.* 76 (1934) 1
- [69] SCHAUER, TH., *Portugal. Acta biol. (B)* 8 (1965) 80
- [70] SCHINDLER, H., *Ber. dtsch. Bot. Ges.* 54 (1936) 240
- [71] SCHINDLER, H., *Herzynaia* 3 (1939) 350
- [72] SCHINDLER, H., *Die deutsche Heilpflanze* 10 (1944) 81
- [73] SCHNEIDERMAN, G. und W. KNOP, *J. prakt. Chem.* 36 (1845) 107
- [74] STEINER, M., *Österr. Bot. Ztschr.* 88 (1939) 44
- [75] TARGE, A. und J. LAMBINON, *Bull. Soc. roy. Bot. Belg.* 98 (1965) 295
- [76] WACHTMEISTER, C. A., *Bot. Not.* 109 (1956) 313
- [77] WILMANN, O., *Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschland* 21 (1962) 87
- [78] WIRTH, V., *Ebenda* 25 (1966) 119
- [79] ZELLNER, J., *Mh. Chem.* 66 (1935) 81
- [80] ZOPF, W., *Lieb. Ann. Chem.* 284 (1895) 107
- [81] ZOPF, W., *Ebenda* 295 (1897) 222
- [82] ZOPF, W., *Ebenda* 295 (1897) 284
- [83] ZOPF, W., *Ebenda* 297 (1897) 282
- [84] ZOPF, W., *Ebenda* 300 (1898) 347
- [85] ZOPF, W., *Ebenda* 306 (1899) 282
- [86] ZOPF, W., *Ebenda* 306 (1899) 312
- [87] ZOPF, W., *Ebenda* 313 (1900) 317
- [88] ZOPF, W., *Ebenda* 317 (1901) 133
- [89] ZOPF, W., *Ebenda* 321 (1902) 57
- [90] ZOPF, W., *Beih. Bot. Zbl.* 14 (1903) 95
- [91] ZOPF, W., *Lieb. Ann. Chem.* 338 (1904) 35
- [92] ZOPF, W., *Ebenda* 346 (1906) 82
- [93] ZOPF, W., *Die Flechtenstoffe*. Jena: G. Fischer 1907

Anschrift des Verfassers: Dr. H. SCHINDLER, 75 Karlsruhe 41, Hauckstr. 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Schindler Herbert

Artikel/Article: [Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes 83-96](#)