© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	55	S. 399 – 411	1 Tab.	Freiburg, 1965

Zur Besiedlung der Freiburger Trümmerflächen — eine Bilanz nach zwanzig Jahren

von

Otti Wilmanns & Jochen Bammert, Freiburg i. Br.

Mit 1 Tabelle

Am 27. November 1964 jährte sich zum zwanzigsten Male der Tag, an dem große Teile des Zentrums von Freiburg in Schutt und Asche sanken. Es war der makabre Anlaß zu einem jener großen Naturexperimente, dem so viele europäische Städte unterworfen wurden: Quadratkilometer von Rohboden standen der Besiedlung durch pflanzliche Pioniere offen. Diese — hoffentlich auf alle Zeiten einmalige — Beobachtungsgelegenheit fand ihren Niederschlag in einer Reihe allerdings methodisch heterogener Publikationen, welche teils rein floristisch, teils soziologisch orientiert sind: Zur ersten Gruppe zählen die Arbeiten von ENGEL (über Münster, 1949), KREH (über Stuttgart, auch Heilbronn, Pforzheim und Ulm, 1949, 1951, 1955) und NEIDHARDT (über Dortmund, 1951); der zweiten Richtung folgen: MÖLLER (Kiel, auch Hamburg, Braunschweig und Lübeck, 1949), CHUDACZEK (München, 1952), SCHREIER (Darmstadt, 1955), DÜLL & WERNER (Berlin, 1955/56), PFEIFFER (Bremen, 1957), WEBER (Plauen, 1960, non vidi, zusammenfassende Behandlung, 1961) und KOHLER & SUKOPP (Berlin, 1963). Die unerschöpflichen OBERDORFERschen „Pflanzengesellschaften Süddeutschlands" (1957) enthalten synthetische Tabellen aus dem Oberrheingebiet mit Freiburger Aufnahmematerial. Speziell von den Freiburger Verhältnissen zeichnete G. BAYER ein floristisches Bild für die Vegetationsperiode 1948 (unveröffentlichte Staatsarbeit, 1948/49). Diese Arbeit bot den Anstoß für die folgenden Zeilen. BAYER hat an vier Stellen der Stadt längs einer Ost-West-Achse für jeweils fünf einzelne Quadratmeter die Individuenzahl der einzelnen Arten bestimmt und sie um Notizen der auf rund 200 qm der gleichen Trümmerfläche überhaupt vorkommenden Arten ergänzt.

Spätestens Mitte der fünfziger Jahre enden die meisten Beobachtungen in Westdeutschland. Dies ist verständlich, da dank der Enttrümmerung damals keine ungestörten Flächen von nennenswerter Ausdehnung mehr erhalten waren, das Interesse aber in erster Linie der vom Menschen unbeeinflußten Siedlungsfolge gegolten hatte. Freilich blieb und bleibt manche Einzelheit

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

dieser Sukzessionen hypothetisch, denn nur KREH und PFEIFFER hatten zeitig mit Dauerbeobachtungen begonnen; die übrigen Arbeiten waren zumeist Examensarbeiten oder Dissertationen und daher zeitlich begrenzt. Einen abschließenden Bericht, der auch Angaben über enttrümmerte Flächen bietet, verdanken wir KREH (1955).

Wie stellt sich nun heute die Trümmerflora in Freiburg dar? Was ist seit 1948 hinzugekommen oder verschwunden? Lassen sich Gründe für den Wechsel namhaft machen? Zu welchen Gesellschaften haben sich diese Ruderalpflanzen vereinigt? Inwieweit prägt sich die naturräumliche Situation Freiburgs in ihnen aus? Eine Fülle von Fragen. Wollen wir die heutigen Reste der Trümmervegetation, auf schätzungsweise 50 Grundstücken, verstehen, so müssen wir versuchen, auch den Wandel der Standortsbedingungen seit 1944 zu berücksichtigen.

Einige ökologische Messungen am Standort „Trümmerschutt" verdanken wir MÖLLER und SCHREIER. Entscheidende Züge sind: Sehr lockere Lagerung des Schuttes und dadurch zwar gute Durchlüftung, aber auch momentane Versickerung des Regenwassers; die Wasserspeicherkraft des Schuttes ist minimal, besonders bei hohem Grobtrümmeranteil. Bedeutungsvoll müssen daher eingeschaltete „Stau-Horizonte" sein, alte Betonböden oder undurchlässiges Mauerwerk. Sie bewirken trotz oberflächlich recht homogen erscheinendem Substrat ein verborgenes Standortsmosaik. Chemisch erweisen sich die Trümmer als neutral bis alkalisch reagierend; pH-Werte von 7 bis über 9 (SCHREIER gibt als Maximum 9,14 infolge noch nicht karbonatisierten Branntkalks an), meist um 8 werden genannt. Humusarmut und geringe biologische Aktivität gehören zum Charakter eines Rohbodens; stellenweise war allerdings von vornherein Gartenerde beigemischt. Daß auch Brandreste eine differenzierende Rolle gespielt haben müssen, wird später deutlich werden. Ein leichter Wandel des Extremstandortes zum Mittel hin bahnte sich offenbar rasch an: Humuszunahme unter dichtem Kräuterwuchs und besonders unter Gehölzen, in Nord- stärker als in Südexposition (SCHREIER, MÖLLER). Hand in Hand damit muß eine Abnahme des pH-Wertes und Zunahme des Feinerdeanteils vonstatten gegangen sein. — Dazu ist der bekannte Einfluß des Stadtklimas in Rechnung zu stellen: Erhöhung der Tages- und Nachttemperaturen und merkliche Verringerung der Luftfeuchtigkeit. — Diese Züge dürften auf alle zerbombten Städte zutreffen. Pflanzenwirksam modifiziert werden die Umweltbedingungen dagegen durch das jeweils verschiedene Regionalklima.

Die Pflanzenwelt dieser Zustände wird in den oben zitierten Arbeiten, auch in denen von BAYER und OBERDORFER, erfaßt.

Eine ungestörte Entwicklung währte nicht lange. Bald begann die Enttrümmerung, in Freiburg 1946*. Hier wurden die Grundstücke zunächst nur

---

Den Herren Baurat Dr. GERBER und Stadtbauamtmann ZWAHL danke ich herzlich für freundliche Auskunft.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

auf Erdgleiche gebracht, d. h. der Schutt wurde zum Teil in Kellerräume geschoben und nur der Überschuß abgeführt. Damit wurden also zwar neue Wuchsorte, aber kaum neue Standorte geschaffen; die Umweltbedingungen hatten sich nicht prinzipiell geändert, wenn man vom Ausgleich der Expositionsunterschiede absieht. Von 1956 bis 1961 wurden dann sukzessive die Keller geräumt. Erneut wurde die Vegetationsentwicklung also an den meisten Stellen unterbrochen. Grubensohlen und Mauern, Böschungen von Abfall, aufgefüllte Flächen mit und ohne Unterkellerung stehen heute der Besiedlung zur Verfügung. Die gegenwärtige Vegetation dieser Flächen der ersten und zweiten Enttrümmerungsphase und ihre Standortsbedingungen sollen zunächst in der Reihenfolge der Tabelle 1 geschildert werden.

Aufnahmemethodik nach Braun-Blanquet, wobei die Zeichen +, 1—5 zunehmende Menge der Art in der Aufnahmefläche bedeuten (Darstellung z. B. bei Ellenberg, 1956); Nomenklatur gemäß Oberdorfer, 1962. — In Tabelle 1 werden folgende Abkürzungen verwendet:

Im Kopf: A = aufgefüllte Fläche; B = aufgeschüttete Böschung; C = 100 % Deckung; H = höheres, unterkellertes Niveau; K = Kellergrund; M = Mauerkrone. In der Liste: C = Charakterart (= Kennart) bei regionaler Betrachtung; D = Differentialart (= Trennart) bei regionaler Betrachtung; opt. = Indikatorart bei optimaler Entfaltung; cf = confer, Artbestimmung nicht zu sichern; j = Jungpflanze; S = Strauchschicht bildend, wenn ohne Zusatz in der Liste: Krautschicht nicht überragend; ° = reduzierte Vitalität; ( ) = außerhalb der Aufnahmefläche, aber im gleichen Bestande.

Die Trittwegerich-Gesellschaft, das Lolio-Plantaginetum Beger 1930, sei nur deshalb erwähnt, weil sie häufig in unmittelbarem Kontakt zu den Trümmergesellschaften im engeren Sinne steht, mit ihnen einen charakteristischen Komplex bildend. Es ist die typische Trittgesellschaft des extramediterranen Europa, welche als häufig, artenarm und leicht kenntlich in Hunderten von soziologischen Aufnahmen belegt ist (Tüxen, 1950). Am Rande von Pfaden durch Aufschüttungsflächen wachsend, ist sie der scharfen Selektion des Trittes durch mechanische Schädigung und Bodenverdichtung preisgegeben. Daß die aufgenommenen Bestände noch relativ günstig liegen, d. h. weniger betreten werden als viele andere an Straßenrändern, spiegelt sich in der für die Assoziation hohen mittleren Artenzahl von 18 wider; für die Aufnahmen von Rochows (1951) aus dem Kaiserstuhl z. B. beträgt sie nur 10. Zahlreiche, oft einjährige Begleiter aus den angrenzenden Ruinen können sich ansamen.

Merkwürdig ist übrigens das Fehlen der Strahllosen Kamille, *Matricaria matricarioides*, in den Freiburger Trümmern, obwohl dieser Neophyt aus dem nordöstlichen Asien sich im Laufe der letzten hundert Jahre dank seiner Klebfrüchte über ganz Europa bis in die alpine Stufe hinauf hat ausbreiten können (Hegi). Zweifellos hat die Pflanze noch nicht alle potentiellen Wuchsorte erobert; gerade im Freiburger Gebiet ist sie z. B. nicht so häufig, wie ihre Standortsansprüche und Konkurrenzfähigkeit erwarten lassen. Hier ist die Chance geboten, durch genaue,

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

fortlaufende Kartierung ihre weitere Ausbreitung zu verfolgen: Geschwindigkeit, Abhängigkeit vom Witterungscharakter einzelner Jahre, Werden und Vergehen einzelner Populationen, Sprungweite u. ä., kurz: Fragen einer dynamischen Arealkunde ließen sich hieran ausgezeichnet studieren.

Ein kurzes Wort zu einem zweiten Spezialstandort, den Mauerritzen. Wir hatten hier Bestände des thermophilen Tortulo-Asplenietum (Tx. 1937) OBERD. 1957, der Mauerrauten-Gesellschaft kolliner und submontaner Lagen, erwartet, um so mehr, als im Schloßberggebiet ja charakteristische Vertreter Mauer- und natürliche Felsspalten zieren: *Asplenium ruta-muraria, Asplenium trichomanes, Polypodium vulgare* u. a. Von ihnen ist einzig *Linaria cymbalaria* auf die Dauer erfolgreich vorgedrungen. Ihr gesellen sich einige Ruderalpflanzen, auch *Buddleia*-Sträucher bei. Dem Zimbelkraut sagt der Standort offenbar zu; es bildet stellenweise Behänge, was ihm, hat es erst einmal Fuß gefaßt, ja leicht möglich ist, da die Fruchtstiele, sich negativ phototropisch den Ritzen zukehrend, die Samen gleich in Spalten ablegen. Daß indessen so ausbreitungstüchtige Arten, wie die obengenannten Farne, fehlen, dürfte weniger an klimatischer Ungunst liegen — Schattlagen wären durchaus besiedelbar — als daran, daß diese Spalten im Gegensatz zu natürlichen und solchen von Garteneinfriedigungen praktisch humusfrei sind. Einwaschung oder Anreicherung durch Pioniere kann in der kurzen Zeitspanne keine Rolle gespielt haben.

Das märzliche Bild strahlendgelber Huflattich-Herden gehörte zu den wenigen hoffnungsfrohen Aspekten der Trümmerflächen im ganzen Lande; es fand seinen Niederschlag in Namen, wie Senecio viscosus-Tussilago farfara-Assoziation MÖLLER 1949 oder Tussilago farfara-Epilobium angustifolium-Gesellschaft KREH 1951. OBERDORFER (1957) erkannte indessen, daß es sich hierbei offenbar um ein Gemisch zweier Assoziationen handelt, von denen die eine, das Tussilaginetum OBERD. 1949, durch reichliches Auftreten dieser einzigen Charakterart floristisch gekennzeichnet ist, die andere aber die auch von Schuttflächen und Bahnschottern bekannte Kompaßlattich-Gesellschaft darstellt. Genaue Betrachtung der heutigen Bestände (Aufn. 4—23 der Tab. 1) läßt deutlich werden, daß auch die zunächst einheitlich erscheinende Krautvegetation der Gruben, Mauern und Auffüllflächen eine solche Zweigliederung erheischt.

Das Tussilaginetum umfaßt jene Bestände, in welchen die Blätter des Huflattichs im Sommer mindestens ein Viertel der Fläche decken, die Pflanze sich also üppig und konkurrenzstark entwickelt hat.

(Pflanzen mit derartigen großflächigen Blättern, wie auch Klette, Pestwurz u. a., wurden im Mittelalter laut HEGI mit „lapathum" bezeichnet, dem griechisch-lateinischen Namen für „Ampfer" Aus „lapathica" = „ampferartige Pflanze" entstand der zweite Bestandteil des Wortes, aus „leteche" wurde „lattich" [DUDEN, 1963]. Die Ähnlichkeit mit einem Pferdehuf legte die nähere Bestimmung dieses

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

„Lattichs" nahe. Üblicherweise bezeichnet „Lattich" ja, der etymologischen Ableitung von lat. „lactuca" auch inhaltlich entsprechend, milchsaftführende, zartblättrige, eben salatähnliche Compositen, wie Mauerlattich, Hasenlattich.)

Handelt es sich hier nun wirklich um eine eigene Assoziation? Die Verwandtschaft zu benachbarten Ruderalgesellschaften ist zweifellos groß. Überdies neigen Pflanzen mit der Fähigkeit zu ausgeprägter vegetativer Fortpflanzung schon ihrer morphologischen Konstitution nach zur Herdenbildung; Huflattich bildet unterirdisch kriechende Stolonen, welche bis zu 180 cm lang werden können (Hegi). Doch lassen sich drei Argumente für die Oberdorfersche Auffassung beibringen:

1. Die Trümmerbestände lassen sich zwanglos an die Bestände natürlicher Rutschflächen, an solche aus Kiesgruben und von Böschungen anschließen. Auf diese gründete sich die Erstbeschreibung der Assoziation aus dem Wutachgebiet (Oberdorfer, 1949).
2. Die Standorte weichen deutlich von denen der umgebenden Vegetation, hier des Tanaceto-Artemisietum, ab; es sind durchweg aufgeschüttete Böschungen; die ausgedehnten Bestände nördlich des Münsterplatzes stocken auf steinhaltigem Lehm mit hohem Tonanteil. Die Wasserspeicherkraft des Bodens ist hier bedeutend höher.
3. Daß die Herdenbildung tatsächlich als Ausdruck guter Vitalität zu werten ist, sie also nicht generell eintritt, belegt das stete Auftreten des Huflattichs mit nur + oder 1 im frischeren Teil des Tanaceto-Artemisietum.

So ist das Tussilaginetum wohl die einzige Assoziation, die sich auch unter natürlichen Bedingungen, schon in der Urlandschaft an Spezialstandorten hat entwickeln können, die dann aber dank des Einflusses des Menschen, unter Aufnahme von Ruderal-, unter Verlust von Waldpflanzen, ihr Areal dichter erfüllt hat.

Die Kronen der Mauerrudimente, die Grubensohlen und aufgeschütteten Flächen tragen in wechselnder Dichte das Tanaceto-Artemisietum (Lohm. mscr.) Oberd. 1957, das Beifuß-Gestrüpp, eine Staudengesellschaft, die in Lücken noch Platz für etliche Einjährige bietet (*Bromus tectorum* und *sterilis, Lactuca serriola, Sonchus oleraceus, Lepidium virginicum, Chenopodium album*) (siehe Tab. 1, Aufn. 8—23). Es besteht aus zwei standörtlich und floristisch trennbaren soziologischen Einheiten. Die trockensten Stellen, Mauerkronen mit spärlichster Feinerde und wenigen bewurzelbaren Spalten, besiedelt eine Variante, welche vorwiegend negativ gekennzeichnet ist, aber nach dem etwas reichlicheren Auftreten von *Bromus tectorum* und *Diplotaxis tenuifolia* als Bromus-Variante bezeichnet sei. Daß überhaupt an solchen Stellen noch ein anständiger Bewuchs möglich ist, wird erklärt durch eine Angabe Möllers; danach können poröse Ziegelsteine bis zu 28 Gewichtsprozente Wasser absorbieren. Möller beobachtete auch, daß *Senecio viscosus* die Steine dicht mit feinsten Würzelchen umspann. —

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ein bezeichnendes Detail: *Diplotaxis tenuifolia* ist die einzige der Freiburger Trümmerpflanzen, deren Verbreitungsschwerpunkt im mediterran-submediterranen Raume liegt, *Bromus tectorum* die einzige mit kontinental-submediterranem Areal (Areal-Klassifikation gemäß OBERDORFER, 1962); d. h. das Arealbild als Ausdruck von Sippengeschichte und -ökologie steht in vorzüglicher Übereinstimmung mit den lokalen Standortsbedingungen. — Dem steht die Eupatorium-Variante gegenüber: Die Ökologie der Bestände ist nicht ohne weiteres evident, denn Wasserstau, Wasserkapazität und Wurzeltiefgang sind aus technischen Gründen kaum im einzelnen erfaßbar. Man muß zur Deutung den umgekehrten Weg einschlagen: aus bekannten ökologischen Eigenschaften der auftretenden Arten auf den Standort schließen. So weisen besonders *Eupatorium cannabinum* und *Epilobium parviflorum,* aber auch *Trifolium pratense* und *Solidago canadensis* trotz gelegentlichen Welkens auf einen mindestens „mittleren" Wasserhaushalt hin. Die Bestände stocken in den Gruben an solchen Stellen, wo der Betonboden aufgerissen ist; hier wurzeln sie direkt im Dreisam-Schotter, der von sandig-lehmigem Feinmaterial durchsetzt ist. Zu berücksichtigen ist ferner, daß hier Regenwasser auch von den umgebenden Betonflächen einsickert, also ein Mehrfaches an Niederschlag anliefert, wenn auch wohl nicht alles gespeichert wird. Begünstigt müssen hier tiefwurzelnde Arten sein, die bis in 1 bis 2 m Tiefe das absorbierende Feinmaterial nutzen können. In der Tat ist diese Fähigkeit für eine Reihe von Arten belegt; OBERDORFER (1962) gibt z.B. für *Rumex obtusifolius* Wurzeltiefen bis zu 2 m an, für *Lactuca serriola* bis 1,90 m, für *Conyza canadensis, Chenopodium album* und *Sonchus oleraceus* bis 1 m. Diese Standortsbedingungen erinnern durchaus an die schottererfüllten Flußauen; und so erklärt sich leicht gerade das stete Auftreten von *Erigeron annuus* und *Solidago canadensis,* welche als Neubürger nordamerikanischer Herkunft bei uns ihre stärkste Expansionskraft in den flußbegleitenden Unkrautgesellschaften finden (besonders MOOR, 1958). — Ein Wort noch zur Struktur der Gesellschaft. Die sechzehn Aufnahmen enthalten nur fünf stete Arten mit über 60 % Präsenz (= Stetigkeit) (*Artemisia vulgaris, Conyza canadensis, Daucus carota, Picris hieracioides* und *Poa pratensis*). Der Heterogenitätskoeffizient b (nach BARKMAN, 1958), der sich berechnet als Quotient aus: Zahl der in der Gesellschaft auftretenden Arten und mittlerer Artenzahl der Aufnahmen, bezogen nur auf die Arten mit über 10 % Stetigkeit, liegt mit 3,02 auffallend hoch. (Zum Vergleich: zwanzig Aufnahmen von GÖRS aus dem Pfrunger Ried [1961] von der Hochmoorbultgesellschaft, dem Sphagnetum medii, ergaben einen Koeffizienten von 2,12; eigenes Material aus dem Steppenheidewald der Schwäbischen Alb für zehn Aufnahmen 2,14.) Ist diese hohe Heterogenität des Tanaceto-Artemisietum ein Gesellschaftscharakteristikum oder methodisch bedingt? Zunächst zeigt sich, daß jede Variante für sich deutlich homogener ist (Koeffizienten von 2,38 bzw. 2,49); dies ist ein Hinweis auf die Berechtigung, sie zu trennen. Betrachtet man die frischere Variante

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

für sich, so fällt sie immer noch durch stark schwankende Artenzahlen auf. Diese nehmen dabei, wie sich graphisch leicht zeigen läßt, deutlich mit steigender Flächengröße zu; der Heterogenitätskoeffizient sinkt entsprechend. Das bedeutet, daß in vielen Fällen das Areal, welches zur vollen Ausbildung der Gesellschaft nötig ist, das sog. Minimalareal, nicht erreicht wurde. Es beträgt für das Beifuß-Gestrüpp rund 25 qm. Derartig große Aufnahmeflächen von floristischer Einheitlichkeit, wie sie ebenfalls eine gute Aufnahme erfordert, sind jedoch in den Trümmern selten ausgebildet. Es ist indessen günstiger, unter Verzicht auf die volle Artenkombination, eine kleine einheitliche Fläche zu untersuchen als eine große, in der die Standortsbedingungen möglicherweise nicht mehr einheitlich sind. Als Heterogenitätskoeffizient für die fünf größten Flächen ergibt sich ein Wert von 2,04. Der hohe Wert für das Gesamtmaterial ist also durch die zu geringe Flächengröße bedingt.

Das Beifuß-Gestrüpp kann einzelne Holzpflanzen in der Kraut- oder gar Strauchschicht enthalten. Die in der Tabelle 1 am Ende angeordneten Aufnahmen leiten damit über zu den gehölzreichen Beständen, die als Epilobio-Salicetum capreae (Schreier 1955) Oberd. 1957 zu bezeichnen sind. Der Grund-Artenkombination des Tanaceto-Artemisietum gesellt sich hier eine Reihe von Sträuchern und Bäumen bei, teils einheimische Pioniergehölze, wie Salweide, Zitterpappel, Warzenbirke u. a., teils aus der Nachbarschaft verwilderte Ziergehölze (Fliederspeer, Götterbaum u. a.). Standörtlich besteht kein Unterschied in den Staudenbeständen mit der Ausnahme, daß Mauerkronen als zu trocken nicht erobert werden können. Ob einzelne der frischeren Flächen nun tatsächlich von Gehölzen beherrscht werden, in deren Schatten und dank deren Streu die weitere Entwicklung rascher vonstatten geht, hängt davon ab, ob sie längere Zeit relativ ungestört liegengeblieben waren. Der unserer Kenntnis nach älteste Bestand (Aufn. 33, Conrad-Gröber-Straße) wurde laut Akten im Winter 1953/54 auf Erdgleiche gebracht. *Salix caprea, Populus tremula* und außerhalb auch *Populus canescens* haben bis zu 6 m Höhe erreicht. Dennoch ist die Sukzession zu einer Waldgesellschaft kaum angedeutet! *Hedera helix, Mycelis muralis,* allenfalls noch *Poa nemoralis,* außerhalb der Aufnahmefläche noch *Luzula luzuloides* und *Festuca heterophylla* sind als eigentliche Waldpflanzen zu nennen. Auch jene Holzarten, welche die potentielle natürliche Vegetation bestimmen würden (Eiche, Buche, Hainbuche, Esche), fehlen noch. Ein Vergleich läßt sich ziehen mit den durch Kohler & Sukopp 1961/62 untersuchten Berliner Gehölzen. Dort ist die Mannigfaltigkeit offenbar bedeutend größer; häufig sind Robinienbestände an besonders trockenen Stellen; an frischen werden sie durch *Sambucus nigra-Acer negundo*-Bestände ersetzt; „Saliceten" sind recht selten. Die ausgedehnten Flächen boten eben ein weiteres Spektrum an Lebensräumen, als Freiburg heute aufzuweisen hat. Interessant ist, daß sich auch dort auf zwölf Jahre alten Flächen noch keine reinen Waldkräuter angesiedelt haben. Obwohl Freiburg günstige Bedingungen für den

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Entwicklungsablauf bietet (hohe Niederschläge, Nähe samenliefernder Wälder), ist die Dynamik also auch hier gering. Vermutlich ist die zögernde Bodenreifung mit Humusbildung der limitierende Faktor.

Versuchen wir, einige floristische Veränderungen seit der Skizze BAYERS (1948) zu erfassen! Als Vergleichsbasis liegen allerdings nur Listen von vier Punkten des Stadtgebietes vor; manches mag damals nicht notiert worden sein, so daß wir nur jene Arten werten können, die heute als Verluste zu buchen sind oder die ganz offensichtlich stark zugenommen haben. Nicht mehr aufgefunden worden sind immerhin 27 Arten, wogegen wir 72 zusätzlich vermerkten. (Die 138 Arten unserer Gesamtliste sind nicht alle in Tab. 1 enthalten.) Differenzen zwischen den Befunden von 1948 und 1964 können, vom Methodischen abgesehen, folgende Gründe haben:

1. Verspätete Ankunft einzelner Arten infolge geringer Wandertüchtigkeit oder großer Entfernung des bisherigen Siedelraumes.
2. Änderung der Standortsbedingungen auf natürlichem Wege (z. B. Bodenreifung) oder anthropogen (Enttrümmerung), verbunden mit Konkurrenzwechsel.

MÖLLER (1949) und KREH (1951) unterstreichen die größere Ausbreitungsgeschwindigkeit der Windwanderer, also besonders der pappustragenden Compositen, und der „Körnchenflieger", der Pflanzen mit sehr kleinen Samen, also besonders der Cruciferen und Chenopodiaceen. Allerdings gibt KREH für Stuttgart an, daß schon nach zwei Jahren 90 % der Arten überhaupt in die Trümmer eingewandert waren. Es können also auch solche Pflanzen, welche keine hervorragende Anpassung an Windausbreitung besitzen, rasch vordringen. Dies muß besonders für den Biotop „Stadt" zutreffen, denn hier können auch bei mäßigen Windstärken die Samen leicht mitgerissen werden; sie bleiben ja, einmal aufgewirbelt, weit seltener an Hecken, hohen Wiesen und ähnlichen Hindernissen hängen. Die Wandergeschwindigkeit hängt nicht nur von der „Sprungweite" je Generation ab, sondern auch von der unterschiedlichen Fähigkeit, zu keimen und sich im Jugendstadium zu behaupten. Instruktiv sind hier Experimente von GROSSE-BRAUCKMANN (1954): er säte Samen einiger Ruderalpflanzen an zusagenden Standorten aus und mußte feststellen, daß nach einem Jahr nur höchstens ca. 1 % aufgekommen war.

Im übrigen sind gerade ausgeprägte Anemochore, wie Compositen und Chenopodiaceen, ohnedies allgemein auf ruderalen Rohböden stark überrepräsentiert, d.h. zu einem höheren Prozentsatz vertreten als in der Gesamtflora; dies steht jedoch in keinem direkten Kausalzusammenhang mit ihrer Anemochorie, sondern ist, unabhängig davon, auf ihre Standortsansprüche zurückzuführen.

Der Prozentsatz ausgeprägter Windwanderer beträgt bei BAYER rund 55 % gegenüber rund 45 % bei den von uns zusätzlich notierten Arten. Es gibt jedoch keinen stichhaltigen Beweis dafür, daß tatsächlich die ungleiche

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ausbreitungsgeschwindigkeit diese Verschiebung bewirkt hätte. Schon die oben zitierte Angabe Krehs spricht dagegen. Außerdem sind viele der „Neuankömmlinge", so die Kulturpflanzen unter ihnen, keine Besiedler roher oder stark austrocknender Böden. Für sie bestanden eben damals noch kaum geeignete Standorte.

Als gesicherte Veränderungen seit 1948 können wir folgende herausstellen: Zwei Pflanzen, die an Orte hoher Luftfeuchtigkeit gebunden sind, fehlen heute: *Cystopteris filix-fragilis*, der Blasenfarn, und das Lebermoos *Marchantia polymorpha*, welches Bayer noch an drei Stellen gefunden hatte. Für diese Arten müssen wir strahlungs- und windgeschützte Standorte, etwa Keller, Schächte, unexponierte Nordwände, annehmen; derartige ökologische Nischen sind naturgemäß der in doppeltem Sinne nivellierenden Enttrümmerung zum Opfer gefallen. — Eine zweite Gruppe umfaßt *Funaria hygrometrica*, *Epilobium angustifolium* und *Pteridium aquilinum*. *Funaria hygrometrica* ist jenes Moos, welches sich in dichten Herden als Pionier an verlassenen Brandstellen im Walde einzustellen pflegt. Die hohe Mineralsalzkonzentration solcher kohle- und aschedurchsetzter Böden sagt ihm besonders zu. Seine Sporen sind anscheinend allgegenwärtig: selten findet man einen geeigneten Standort, der nicht auch tatsächlich von *Funaria* besiedelt wäre. Doch greift das Moos kaum darüber hinaus und verschwindet daher nach einigen Jahren wieder. Die ökologische Amplitude der beiden anderen Arten ist nicht so eng. Das Schmalblättrige Weidenröschen ist als Nitrat- und Nitrifikationszeiger bekannt. Ein plötzlicher Nitratstoß ist an Brandstellen in Trümmerflächen durchaus zu erwarten; im Gegensatz zu natürlichen Verhältnissen dürfte er jedoch rasch abklingen, da zwar Auswaschung, aber kein Nachschub erfolgt. Damit steht im Einklang, daß *Epilobium angustifolium* in den Listen Bayers, übrigens auch in denen Schreiers aus Darmstadt, zu den häufigsten Arten gehört, jetzt aber selten ist. Im älteren Epilobio-Salicetum tritt es deutlich zurück, wobei allerdings auch Beschattung mitspielen mag. In die gleiche Richtung weist die Beobachtung Möllers, in Hamburg und Braunschweig sei es üppiger gewachsen als in Kiel, welches weniger unter Brand- als vielmehr Sprengbomben zu leiden gehabt habe. Auch der Adlerfarn soll nach Möller brandrestreiche Stellen bevorzugt haben. Er war in den Städten allgemein seltener und wird mehrfach gar nicht aufgeführt. Daß er tatsächlich durch Brand mindestens relativ gefördert wird, lehren die oft mehrere Ar bedeckenden *Pteridium*-Herden auf geschwendeten Heiden in Skandinavien und Großbritannien. Doch dürfte hier die Brandresistenz der bereits etablierten Pflanzen eine wesentliche, wenn nicht die entscheidende Rolle spielen. — Verlorengegangen sind weiter eine große Zahl von Ackerunkräutern und Grünlandpflanzen, die an Stellen, an denen Gartenerde dem Schutt beigemengt war, einige Jahre ihr Leben gefristet haben mögen.

Von den heute sehr häufigen Arten wird *Eupatorium cannabinum* gar nicht, *Solidago canadensis* zweimal, *Erigeron annuus* einmal angegeben. Diese

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

haben offensichtlich stark zugenommen. Die Wandergeschwindigkeit braucht man gerade bei diesen „Schirmfliegern" nicht als limitierenden Faktor zu berücksichtigen. Die ersten beiden weisen, da sie der trockenen *Bromus*-Variante nahezu fehlen, darauf hin, daß heute eben mehr bodenfrische Standorte bestehen; ob dies auch für *Erigeron annuus* zutrifft, sei dahingestellt.

Lassen sich nun geographisch bezeichnende floristische Differenzen in der Trümmervegetation zwischen den untersuchten Städten nachweisen? (Ein genauer soziologischer Vergleich ist nicht möglich, da die Standortsbedingungen vor und nach der Enttrümmerung nicht gleich waren; auch ist das Material zu heterogen.) Vergleichsdaten seien herangezogen aus dem deutlich kontinental beeinflußten Berlin, aus dem atlantischen Bereich (Bremen, Kiel, Münster) und aus der immerhin leicht submediterran getönten Oberrheinebene aus dem niederschlagsarmen Nordteil (Darmstadt) und dem regenreichen Süden (Freiburg).

Berlin zeichnet sich durch die kontinentalen Arten *Salsola kali, Corispermum hyssopifolium* und *Carduus acanthoides* aus, welche für die übrigen Städte nicht vermerkt werden. *Berteroa incana* teilt es mit Darmstadt, dessen Umgebung ja ebenfalls deutlich kontinentale Einstrahlungen besitzt. Die Graukresse wird auch für Münster genannt; die Pflanze befindet sich zur Zeit in Norddeutschland auf dem Vormarsch (siehe BUCHENAU, 1936; CHRISTIANSEN, 1953), wobei die extreme Situation auf den Trümmern und Schuttplätzen günstig sein dürfte. *Diplotaxis muralis* tritt in Berlin und Kiel an die Stelle von *D. tenuifolia* im Südwesten. Die Deutung dieser Erscheinung ist noch problematisch. Beide Arten haben mediterran-submediterranes Areal und wurden im 18. Jahrhundert zuerst nach Deutschland eingeschleppt (HEGI). Übrigens ist *Diplotaxis tenuifolia* nur in Darmstadt, dessen Klima dem ihrer Heimat am ehesten gleicht, üppig und aspektbestimmend aufgetreten. Die ökologisch ähnliche Dachtrespe, *Bromus tectorum,* wird ebenfalls nur für Berlin, Darmstadt und Freiburg angegeben. Daß die kontinentale *Atriplex nitens* zwar in Darmstadt, übrigens auch in Stuttgart, auftrat, sonst aber nicht, dürfte auf unvollkommene Ausbreitung zurückzuführen sein; die Pflanze hat ihr potentielles Areal, in welches auch Berlin fallen muß, noch nicht erfüllt. Die Glanzmelde ist nach KREH (1955) in die Stuttgarter Trümmer eingeschleppt worden und hat von dort aus bereits einzelne Stoßtrupps auf andere Standorte entsandt. Es wäre weiter zu beobachten, ob es ihr gelingt, endgültig Fuß zu fassen; es wäre faszinierend, hier unmittelbar Augenzeuge einer solchen Arealeroberung zu werden. Der subkontinentale Charakter der Robinie kommt in ihrer Häufigkeit in den Berliner Trümmern und in ihrer Seltenheit in Freiburg zum Ausdruck (KOHLER & SUKOPP, 1963).

Die atlantischen Gebiete weisen kein bezeichnendes Sondergut auf. Dies war zu erwarten, denn die charakteristischen Ruderalpflanzen rekrutieren sich aus mediterran-kontinentalen Verwandtschaftskreisen, aus Bewohnern dortiger Steinfluren und Steppen. Für die anspruchsloseren reichen die klima-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

tischen Verhältnisse auf den mitteleuropäischen Ruderalstandorten eben noch aus; so entsteht ein floristisches Gefälle gegen Norden und Westen. Daß atlantische Arten jedoch auf Schuttplätze übergreifen, ist von vornherein unwahrscheinlich; sie konnten sich ja nur in Anpassung an die atlantischen Formationen, das sind im wesentlichen bodensaure Wälder, Moore und Heiden, entwickeln.

Für Freiburg eigentümlich ist das Fehlen von *Impatiens parviflora,* das reichliche Auftreten von *Lepidium virginicum,* welches für die anderen Städte nicht genannt wird, und auch die hohe Stetigkeit von *Erigeron annuus,* welcher außerdem nur in den Darmstädter Aufnahmen vereinzelt vorkommt. In allen drei Fällen handelt es sich um Neophyten: *Impatiens* ist seit 1837, *Lepidium* seit ca. 1800 und *Erigeron* seit dem 18. Jahrhundert bei uns eingeschleppt bzw. verwildert (Hegi). So ist zu vermuten, daß für diese Pflanzen, obschon sie bereits in ganz Deutschland vorkommen, die kurze Zeitspanne nicht ausgereicht hat, alle ihnen ökologisch zusagenden Wuchsorte zu besiedeln.

Diese Betrachtungen, bei denen bewußt möglichst viele Aspekte der Geobotanik, der Pflanzengeographie im weiteren Sinne, gestreift wurden, zeigen deutlich, daß mancher Befund sicherer zu interpretieren und besser für ein allgemeines Bild der heimischen Flora zu verwerten wäre, wenn genauere floristische Daten aus Vergangenheit und Gegenwart zur Verfügung stünden. Große Erwartungen dürfen wir daher auf die geplante internationale floristische Kartierung Mitteleuropas setzen, die — so hoffen wir zuversichtlich — der Arealkunde neuen Aufschwung verleihen wird (siehe Ehrendorfer & Hamann, 1965). Ein Modell liegt bereits aus Großbritannien vor: in rund acht Jahren gelang es dort in Zusammenarbeit von über 1500 Mitarbeitern, zum größten Teil Nicht-Fachbotanikern, und mit Hilfe moderner Lochkartenverfahren, die gesamten Britischen Inseln zu kartieren und in einem prachtvollen Atlas die Areale aller einheimischen Pflanzen darzustellen (Perring & Walters, 1962). Sollte das nicht auch in Deutschland möglich sein? In den nächsten Jahren muß es sich erweisen. Mögen auch diese Zeilen zur Mitarbeit aufrufen!

Literaturverzeichnis

Barkman, J. J.: Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. 628 S., 1958.

Bayer, G.: Herkunft und Zusammensetzung der Trümmerflora in Freiburg. — Unveröff. Staatsarbeit, 1948/49.

Buchenau, F.: Flora von Bremen, Oldenburg, Ostfriesland und der ostfriesischen Inseln. 448 S., 1936.

Christiansen, W.: Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein. 532 S., 1953.

Chudaczek, E.: Die Schuttflora Münchens und ihre Beziehungen zur Umwelt. — Landwirtsch. Jb. Bayern, **29**, 257—315, 1952.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

DUDEN, K.: Etymologie. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache, 816 S., 1963.

DÜLL, R., & WERNER, H.: Pflanzensoziologische Studien im Stadtgebiet von Berlin. — Wiss. Ztschr. Humboldt-Univ., math.-nat. Reihe, Jg. **5**, 321—331, 1955/56.

EHRENDORFER, F., & HAMANN, U.: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. — Ber. Dt. Bot. Ges., **78**, 35—50, 1965.

ELLENBERG, H.: Grundlagen der Vegetationsgliederung, Teil 1: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. 136 S., 1956.

ENGEL, H.: Die Trümmerpflanzen von Münster. — Natur u. Heimat, **9.** Jg., 1—12, 1949.

GÖRS, S.: Das Pfrunger Ried. — Veröff. Landesst. Natursch. u. Landschaftspflege Baden-Württemb., H. **27/28**, 5—45, 1961.

GROSSE-BRAUCKMANN, G.: Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasserhaushalt von Ruderalgesellschaften. — Vegetatio, **4**, 245—283, 1954.

HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1. u. 2. Aufl. ab 1908.

KOHLER, A., & SUKOPP, H.: Über die Gehölzentwicklung auf Berliner Trümmerstandorten. — Ber. Dt. Bot. Ges., **76**, 389—406, 1963.

KREH, W.: Was wächst auf unserm Trümmerschutt? — Umschau, **49**, 107—110, 1949.

— Die Besiedlung des Trümmerschutts durch die Pflanzenwelt. — Naturwiss. Rundsch., **4**, 298—303, 1951.

— Das Ergebnis der Vegetationsentwicklung auf dem Stuttgarter Trümmerschutt. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., **N. F. 5**, 69—75, 1955.

MÖLLER, I.: Die Entwicklung der Pflanzengesellschaften auf den Trümmern und Auffüllplätzen. — Diss., Kiel 1949.

MOOR, M.: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. — Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen, **34**, 221—360, 1958.

NEIDHARDT, H.: Die Trümmerflora von Dortmund. — Natur u. Heimat, **11.** Jg., 17—25, 1951.

OBERDORFER, E.: Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. — Beitr. naturkdl. Forsch. Südwestdeutschl., **8**, 22—60, 1949.

— Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 564 S., 1957.

— Pflanzensoziologische Exkursionsflora von Süddeutschland. 987 S., 1962.

PERRING, F. H., & WALTERS, S. M.: Atlas of the British Flora. 432 S., 1962.

PFEIFFER, H.: Pflanzliche Gesellschaftsbildung auf dem Trümmerschutt der ausgebombten Städte. — Vegetatio, **7**, 301—320, 1957.

ROCHOW, M. v.: Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. 140 S., 1951.

ROTHMALER, W.: Exkursionsflora, Teil 1. 502 S., 1958.

SCHREIER, K.: Die Vegetation auf Trümmer-Schutt zerstörter Stadtteile in Darmstadt und ihre Entwicklung in pflanzensoziologischer Betrachtung. — Schriftenr. Natursch. st. Darmstadt, **3**, 1—49, 1955.

TÜXEN, R.: Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., **N. F. 2**, 94—175, 1950.

WEBER, R.: Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. — Neue Brehm-Bücherei, 164 S., 1961.

Naturforschende Gesellschaft Freiburg i. Br.; Download unter www.biologiezentrum.at; Naturwissenschaftliche Gesellschaften; download www.zobodat.at

Tab. I

PFLANZENGESELLSCHAFTEN AUF FREIBURGER TRÜMMERFLÄCHEN

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Lage der Aufnahmefläche:	A	A	A	B	B	B	B	M	M	M	M	M	A	A	H	H	K	A	A	K	K	K	H	K	K	K	K	K	H	A	K+H	K	H
Größe " " (m^2):	6	5	3	16	9	5	8	15	5	3	8	12	25	13	20	48	4	7	.	60	16	10	.	30	.	7	.	.	.	30	.	15	36
Deckung (%)	C	90	75	50	50	70	95	90	40	20	15	60	C	C	90	10	95	90	.	10	80	95	.	90	90	90	.	25	50	C	90	95	.
Artenzahl:	18	18	19	25	12	15	13	22	17	10	17	18	22	27	27	20	16	21	15	27	32	23	16	25	15	19	31	29	26	27	26	20	30
Gesellschaft:	Lolio-Plantaginetum			Tussilaginetum				Tanaceto - Artemisietum, Variante nach Bromus tect.					Tanaceto - Artemisietum, Variante nach Eupatorium cannabinum											Epilobio - Salicetum									
Kenn-u. Trennarten d. Trittwegerichges.:																																	
C Plantago maior	2	2	1								+	1		+	+	+°									.1					+			
C Poa annua	2	2	2															+															
C Polygonum aviculare ssp. aequale	1	+										1																					
D Trifolium repens	2	2	2										+	1	1		v	+												1			
D Hordeum murinum	2																																
Assoz.-Kenn-u. Trennarten d. Huflattichges.:																																	
C Tussilago farfara (opt.)				3	2	3	5						+	1	1			+	1	(+)	1	1		+		+	1	1	1	1	1	2	1
D Cirsium arvense (opt.) var. horridum				2	1	+		1	+							+			+	+								+	+	1			
Assoz.-Ken.-u. Trennarten d. Beifußges.:																																	
C Artemisia vulgaris (opt.)	+	2		1	2	1	+	2	2	2	2	2	4	3	1	1	v°	1	2	1	1	2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
C Chrysanthemum vulgare													1		1	1				1	1			+									
D Erigeron annuus			1		2	1				2	1		1	+	1	1	v	1	1	1	2	2	+	2	2	1	1	1	1	+	1	1	2
Trennarten d. Var. n. Bromus t.:																																	
Bromus tectorum			+					2	1	1	2	2			1		v			+	1			1			1	1	1		1		
Diplotaxis tenuifolia								+	1														+				+						
Trennarten d. Var. n. Eupatorium c.:																																	
Solidago canadensis		+			1		1	+			+		2	2			1			1	1	1	+	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1c
Trifolium pratense		1	+	+			+						1	1	+	1	v	1		1	+	+		1	1		1	1	1		1	1	+
Eupatorium cannabinum				+	1	1							+	+i		+		+	1	1		1		+	2		1	1	1	1	1	1	+
Epilobium parviflorum																				+°	+	2					+	1				+	
Kennarten sonstiger Ruderalgesellschaften:																																	
Bromus sterilis						+i		+	+			+		+		1			+	2				1	2		1	1		1			
Cirsium vulgare						+	(+)	+		+			+		+					+	(+)		+				+	+	+				+
Conyza canadensis		+°		+	1				1	+	+°	1°	1			1		v			+	+°											
Lactuca serriola		+			+			+	1	1			1															1	1	1			
Lepidium virginicum		+i	1	1				+		+			+	+		+°													1	1		1	
Sonchus oleraceus		+		+	+					+			+											1						+	+	+	
Oenothera parviflora + p.x chicaginensis																1	1	v			1	+i	3					1					1
Melilotus officinalis														2		+°					1°	+		+				+				1	
Chenopodium album			(+)	+					+	+			1																				
Melilotus albus			+i															v											cf	cf			
Rumex obtusifolius															(+)								+								+		
Sisymbrium officinale		1		+																						1							
Aster novi-belgii																						+					+						
Arctium minus																																+	
Atriplex patula												+																					
Capsella bursa-pastoris	1																																
Chelidonium maius																			+														
Dipsacus silvester																						1											
Euphorbia peplus	+																																
Lapsana communis	+																																
Panicum sanguinale			+																														
Solidago serotina																														+			
Kennarten d. Salweidenbusches:																																	
Salix caprea					+S						+										+			+S		3S		1S	+	+S	2S	2S	4S
Buddleia davidii					+S																		+S	+S			1S	1S		1S	2S	3S	
Clematis vitalba						+i															+		+		1	3S	1			1		+S	+
Sambucus nigra							+													(+)					2S	1S				1S	1S		1S
Betula pendula																					+	+S						1S				1S	+S
Populus tremula																											1		1			1	1
Ailanthus peregrina																														+S	+S		
Epilobium angustifolium																													+			+	
Fragaria vesca							2																										+
Begleiter:																																	
Daucus carota	+	1	+	1	2	1		+	1	+	1		1	1	1	1°	v	1	1	1	+		1	1	1	1	1	1	1	+	1		1
Taraxacum officinale	1	1	+	1	+	+	+	1	1		1	1		1	+	+		+				1		1	+	1	1	+			+		
Picris hieracioides						1		1		1		1	1			+	v	2	+		2	+	1	1		+	1	+		+	1	1	+
Poa pratensis	+							1	1	+	1	+	1		1			1	1	1	1	1	1	2	1	2	1		1			1	
Linaria vulgaris			+			1				1			1		1			1		1	1			+				1	1		1		+
Pastinaca sativa				+	+i								+	(+)							+i		1			+	1	1	1	+			
Barbula unguiculata			1					1		+	+				4	v	v	1			4												1
Poa compressa								3			+		4					+		1	1			1									1
Senecio viscosus					1			+	1			1											+				1	1	1				
Crepis capillaris					1									1	+			+									1	1		+			
Lolium perenne		+												+	2	+							1				+					+	
Agrostis stolonifera						2					+		+	2	(+)																		1
Bryum caespiticeum		2						1									v	1			1			v									
Hieracium piloselloides				+							2										1			+				1			1		
Bryum argenteum		+	1					1										1			1												
Mycelis muralis				+															+						+	1							1
Rubus fruticosus coll.				+									1									+								+			+
Verbascum thapsus								+							1					1		(+)					1						
Achillea millefolium								+											+		1								1				
Urtica dioica														+												1				1			+
Zufällige:																																	
Dactylis glomerata		1	1					+	+			+	1					3			+					1		+	1	+			
Medicago lupulina										+					1		v	+						1				1	1				
Bromus hordeaceus												1		1	1	1				1				1			1						
Epilobium montanum				+	+		+									1				+													
Plantago lanceolata														+	+					+	+												
Ranunculus repens	+			1																		1°											+°
Holcus lanatus			+					+°										1															1

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ferner mit > 10 % Stetigkeit in Nummer ( ):

Acer pseudo-platanus (16/20/30)
Aesculus hippocastanum (7/25/31)
Chaenomeles lagenaria (14/33)
Cornus spec. (6/22)
Prunus avium (25/33)
Acer platanoides (30)
Hedera helix (33)
Hippophae rhamnoides (31)
Humulus lupulus ((26))
Ligustrum vulgare (33)
Platanus acerifolia ((30))
Populus-Hybride ((15))
Prunus domestica (22)
Prunus persica (7)
Prunus spinosa (9)
Rosa canina (33)
Rubus idaeus (11)
Salix alba (17)
Sorbus aucuparia (33)
Spiraea spec. (22)
Symphoricarpos albus (30)
Chaenorrhinum minus (16/20)/(21)
Linaria cymbalaria (23/24/27)
Lotus corniculatus (5/28/29)
Matricaria inodora (2/4/11)
Poa nemoralis (30/31/33)
Rumex crispus (14/19/22)
Cyanophyceae (2/17)
Inula conyza (25/27)
Lolium multiflorum (14/17)
Poa trivialis (14/22)
Torilis japonica (27/28)
Agropyron repens (14)
Agrostis vulgaris ((16))
Arenaria serpyllifolia (15)
Begonia spec. (13)
Brachypodium silvaticum (14)
Campanula rapunculoides (32)
Cerastium pumilum (24)
Cerastium vulgatum (14)
Ceratodon purpureus (24)
Chaerophyllum hirsutum (22)
Cichorium intybus (14)
Deschampsia caespitosa (30)
Epilobium hirsutum (32)
Festuca gigantea (7)
Festuca pratensis (13)
Geranium robertianum (6)
Geum urbanum (30)
Hypericum perforatum (24)
Leontodon autumnalis (28)
Linum usitatissimum ((21))
Matricaria chamomilla (27)
Phleum pratense ((30))
Phragmites communis (4)
Polygonum convolvulus (9)
Sedum acre (20)
Sedum album (20)
Verbascum lychnitis (12)
Verbena officinalis ((30))

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Wilmanns Ottilie [Otti], Bammert Jochen

Artikel/Article: Zur Besiedlung der Freiburger Trümmerflächen-eine Bilanz nach zwanzig Jahren 399-411