Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofs in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr - dem Gedenken von Richard Scheuermann († 1949) gewidmet

Kreh, Wilhelm

1960

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-90628

Visual Library

Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofs in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr

von

WILHELM KREH †, Stuttgart-Degerloch

Dem Gedenken von RICHARD SCHEUERMANN († 1949) gewidmet

Die Güterbahnhöfe (Gbfe) haben die *Floristen* immer stark angezogen, vor allem der Fremdlinge wegen, die auf ihnen eingeschleppt werden. So ist ihre Pflanzenwelt nach der floristischen Seite wohl bekannt. Schon 1905 haben NÄGELI und THELLUNG eine erschöpfende Darstellung der „Ruderal- und Adventivflora" des Züricher Bahnhofs gegeben. In Norddeutschland haben vor allem SCHEUERMANN und seine Schule, in Württemberg KARL MÜLLER, in Baden FR. ZIMMERMANN und JAUCH viele Gbfe untersucht. Wenig Aufmerksamkeit haben ihnen seither die *Soziologen* geschenkt, wohl in Unterschätzung der sich bei ihnen mindestens anbahnenden Gliederung der Pflanzendecke in selbständige Einheiten. Besonders der Hauptteil des Gbfs, die Geleisfläche, bietet durch ihr einfaches Standortsgefüge reiche Gelegenheit zu syndynamischen und -ökologischen Beobachtungen. Durch Planierung und Trockenlegung hat der Mensch die Auswirkung der natürlichen Standortsfaktoren auf die Pflanzendecke stark vereinfacht, kleinklimatische Einflüsse fast ausgeschaltet. Entscheidend sind biotische Faktoren. Von größter Bedeutung ist die den Bahnbetrieb beherrschende menschliche Technik und ebenso der Warenverkehr. Stark wirkt sich auch die Bekämpfung der den Betrieb störenden Pflanzenwelt durch regelmäßige Vernichtungsaktionen aus, die sich heute fast ganz auf chemischem Wege abspielen. In der Pflanzendecke des Gbfs, dieses erst im letzten Jahrhundert geschaffenen völlig neuartigen Standorts, spiegeln sich menschliche Maßnahmen in einer Mannigfaltigkeit wie wohl bei keinem anderen Standort.

Diese Arbeit stützt sich auf laufende Beobachtungen der letzten 20 Jahre, vor allem der für die Entfaltung der Pflanzenwelt auf Ödflächen so günstigen kriegsbeeinflußten Zeit, auf den Gbfen von Groß-Stuttgart (Haupt, Nord, West, Feuerbach, Zuffenhausen, Degerloch, Möhringen), auf wiederholte Untersuchungen benachbarter Gbfe des mittleren Neckarlandes (Fellbach, Waiblingen, Winnenden, Kornwestheim, Ludwigsburg, Eßlingen, Plochingen, Leinfelden, Waldenbuch u. a.), endlich auf eine Reihe von Einzelbesuchen weiter entfernter Gbfe — darunter auch einiger ausländischer —, die recht wertvolles Vergleichsmaterial lieferten.

Zwei grundlegende Tatsachen fallen dem Beobachter rasch auf:

1. Die Pflanzendecke der Gbfe ist floristisch und soziologisch sehr einheitlich zusammengesetzt. Die Übereinstimmung in Anlage und Bau hat an weit entfernten Orten aus dem Strom der Zuwanderer gleiche Arten in großem Umfang ausgelesen und einen einheitlichen Grundstock unter den Besiedlern geschaffen. In Innsbruck und Luzern fand ich nur Arten der Stuttgarter Gbfe. Mittenwald (Oberbayern) — 920 m ü. M., 1337 mm jährliche Regenmenge — besitzt nur zwei Arten, die in der Umgebung von Stuttgart — 200 bis 400 m ü. M., 662 mm Regenmenge — zwar häufig sind, seine Gbfe aber meiden: *Aegopodium podagraria* und *Campanula trachelium*. Oberstdorf (Allgäu) — 800 m ü. M., 1680 mm Regenmenge — hat unter den 80 Arten seines Gbfs nur eine, die Stuttgart ganz fehlt: *Carduus personata*. Die Auswirkung der natürlichen Standortsfaktoren tritt hinter die der künst-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

lichen stark zurück. Zu diesem einheitlichen Grundstock der Gbf-Flora kommt — vor allem auf Groß-Gbfen — ein nach Umfang und Zusammensetzung schwankender, stets aber viel schwächerer Bestandteil hinzu, der durch die Besonderheiten des Warenverkehrs bestimmt ist. Namentlich die Einfuhr von Südfrüchten, von Ölsaat und Wolle bringt eine Reihe von Fremdlingen mit. So sehr ihre Namen in der Artenliste auffallen, so gering ist gewöhnlich der Einfluß dieser größtenteils nur spärlich auftretenden, unbeständigen Gäste auf das Gesamtbild der Pflanzendecke.

2. Der Artenbestand der Gbfe ist sehr groß. 407 von den 976 Landpflanzen des Stuttgarter Gebiets — ohne Sumpf- und Wasserpflanzen — zählte ich auf seinen Gbfen; das sind 42 %. Einige weitere Arten, die auf anderen Gbfen, Ulm (KARL MÜLLER), Karlsruhe (JAUCH), München (MERXMÜLLER), vorkamen, wurden vielleicht nur übersehen. Ausgesprochene Irrgäste sind dabei nicht mitgezählt. Von anderen Ödstellen des Stuttgarter Gebiets besitzt der Trümmerschutt 330 Wildpflanzenarten; dazu kommen 76 Kulturrelikte in den zerbombten Gärten (KREH 1951). Stärker noch fällt der Müllplatz mit 213 Arten ab (KREH 1935). Der Gbf steht in der Artenzahl auch ohne die besonders zahlreichen Irrgäste wohl an der Spitze sämtlicher mitteleuropäischen Standorte. Leider ist ein Vergleich der Stuttgarter Gbfe mit dem Züricher, von dem NÄGELI/THELLUNG 769 Arten erwähnen, kaum möglich, da diese Zahl auch die Irrgäste einschließt und sich über den Gbf hinaus auf seine „floristischen Dependenzen" (benachbarter Müllplatz, Kiesgrube mit Tümpel) erstreckt. Bei dem geringen Flächengehalt der meisten Gbfe ist die Stückzahl der einzelnen Arten oft gering.

Dieser Artenreichtum ist durch drei Umweltfaktoren bedingt: die Gunst des Standorts, die starke Zuwanderung, die Unterbindung des Wettbewerbs durch den Menschen.

I. Standort

A. Licht- und Wärmeeinstrahlung

Sie ist sehr günstig und wirkt sich auf der ganzen Geleisfläche ungehemmt aus. Der Mensch hat mitten im europäischen Waldgürtel eine dauernd baumfreie Fläche, eine künstliche Steppe, geschaffen. Da sie außerdem künstlich trockengelegt wurde, herrschen unter den Besiedlern xerotherme Arten vor. Den urwüchsigen, im Waldklima geprägten mitteleuropäischen Arten sagt diese Umwelt größtenteils nicht zu. So haben sich adventive, in ausländischen Trockengebieten beheimatete Arten breit gemacht. Von den 407 Arten dürften 218, also 53,5 %, zu ihnen gehören. Der noch trockenere Müllplatz besitzt 59 %, der Trümmerschutt 41 %, die Stuttgarter Gesamtflora 31 % (KREH 1935, 1951). Viele dieser Fremdlinge neigen zum Massenauftreten und verstärken so den adventiven Charakter der Pflanzendecke. Soziologisch gehört die Mehrzahl der Arten zu den Pioniergesellschaften der Halbtrocken- und Trockenrasen. Stark ist gewöhnlich die Echium-Melilotus-Gesellschaft vertreten. Neben *Echium vulgare*, *Melilotus albus*, *M. officinalis* zeigen hohe Stetigkeit *Isatis tinctoria*, *Reseda lutea*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Oenothera biennis*, eine geringere *Reseda luteola*, *Diplotaxis muralis*, *Oenothera muricata*. Von Arten mit größerem soziologischen Spielraum treten stetig und zahlreich auf *Daucus carota*, *Silene cucubalus*, *Centaurea jacea*, *Achillea millefolium*, spärlicher *Sanguisorba minor*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Senecio erucifolius* u. a. Auf die Gunst der Lichtverhältnisse weisen oft starke Rasen von *Sedum acre* und *S. boloniense*, auf zwei der untersuchten Gbfe auch von *S. rupestre* ssp. *reflexum* hin. Selten nur und immer vereinzelt

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

zeigt sich *S. thelephium* ssp. *purpureum*; nie wurde, wenigstens im mittleren Neckarland, *S. album* beobachtet. Auffallend ist, daß sich die Arten eines anderen künstlichen, aber viel älteren, ebenfalls trockenwarmen Standorts, der Weinbergwege, fast restlos auf dem Gbf eingefunden haben; eine Ausnahme macht *Brachypodium pinnatum*. Kaum vertreten sind dagegen die Charakterarten der Halbtrocken- und Trockenrasen selbst, der Steppenheide im Sinne GRADMANNS, die auf den Höhen um Stuttgart so viel vorkommt. Daß die Standortsverhältnisse des Gbfs sie nicht hemmen, zeigt das gute Gedeihen einzelner angekommener Pflanzen, so von *Bupleurum falcatum*, *Stachys recta*, *Dianthus carthusianorum*, *Silene nutans*, *Ajuga genevensis*, *Potentilla verna*. Schuld an der Zurückhaltung dürfte vielmehr ihr geringes Fernausbreitungsvermögen sein, das sie im Laufe von 10 Jahren auch den Trümmerschutt nicht erreichen ließ. Hinzu kommt ihr langsames Wachstum, das die Wirkung der menschlichen Bekämpfung verschärft. Auch *Bromus erectus* bildet auf der Geleisfläche im Unterschied vom Bahndamm gewöhnlich nur schwache Siedlungen.

Selbstverständlich sagen die günstigen Licht- und Wärmeverhältnisse den Unkräutern im weitesten Sinn, Ruderal- und Segetalpflanzen, zu. Fast alle Arten des mittleren Neckarlandes stellen sich immer wieder, mindestens vorübergehend ein. Sehr wohl fühlen sich die meisten Schuttunkräuter. Namentlich die einjährigen Arten treten oft in Menge auf. Nach der alljährlichen Vernichtung der Pflanzendecke durch Besprengung mit herbiciden Stoffen bilden sie den Vortrupp der Wiederbesiedlung. Unregelmäßiger und spärlicher zeigen sich die Ackerunkräuter, ganz besonders die Getreideunkräuter. Entscheidend sind hier zweifellos die Bodenverhältnisse. Auch das Gedeihen der zahlreichen Wiesenpflanzen, vor allem der trockenen Fettwiese angehörend, setzt günstige Lichtverhältnisse voraus.

B. Bodenverhältnisse

Der Boden der Geleisfläche besitzt stets einen einfachen Aufbau. Bei der Planierung wurde gewöhnlich die oberste Bodenschicht und damit die Erdkrume abgetragen und durch einen groben, feinerdefreien Schotter ersetzt, der die Geleisschwellen gegen die Wirkung der Bodenfeuchtigkeit schützt. Rohbodenbesiedler herrschen daher auf dem frischen Schotter vor (z. B. Echium-Melilotus-Gesellschaft); Arten des milden Humusbodens fehlen zunächst ganz. Durch den Verkehr, gewiß auch durch den Wind, gelangen aber bald organische und anorganische Stoffe in die Klüfte des Schotters; Feinerde bildet sich und reichert sich an, besonders rasch auf den Ausladegeleisen, wo der Wagenkehricht regelmäßig auf den Boden fällt, recht langsam auf Rangier- und Abstellgeleisen für Leerwagen. Auch die Wurzeln der immer wieder vernichteten Pflanzen tragen gewiß zur Humusbildung bei. Merkwürdigerweise werden die Klüfte auch von unten her allmählich ausgefüllt. Durch den Druck der schweren Güterzüge wird die Bodenunterlage des Schotters, namentlich nach starker Durchfeuchtung, regelrecht in ihn hineingepreßt. Die Wirkung dieser Vorgänge ist im Laufe von Jahrzehnten so stark, daß die Schotter ihre Aufgabe, die Schwellen trocken zu halten, nicht mehr erfüllen und daher erneuert werden. Die verbrauchten Schotter werden auf besonderen Bahnauffüllplätzen abgelagert; sie sind dem Floristen durch ihren Artenreichtum bekannt. Mit der Anreicherung der Feinerde stellen sich anspruchsvollere Arten ein; das ruderale Element tritt in den Vordergrund. Besonders stark vertreten ist es an den Ausladestellen von Hackfrüchten, die geringe Feinerdemengen mitbringen, aber auch an denen von Südfrüchten, wo der Boden oft durch verdorbene

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Früchte fast gedüngt wird. Hier gedeihen auch anspruchsvolle Gartenunkräuter (*Euphorbia peplus*, *Mercurialis annua*, *Stellaria media* u. a.); Tomaten, in einem Fall sogar Kopfsalatpflanzen, wachsen normal, bis sie der Verkehr vernichtet. Einen guten Zeiger für die Feinerdeanreicherung stellt die Häufigkeit von *Taraxacum officinale* dar.

Wertvoll für die Beurteilung der Bodenreifung sind auch die nitrophilen Arten. Den Rangier- und Abstellgeleisen fehlen sie so gut wie ganz, so auffallend auf dem großen Rangierbhf Kornwestheim. An den Ausladegeleisen kommen Arten wie *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Atriplex patula*, *A. hastata*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* fast regelmäßig vor, ohne aber die üppige Gestalt der Müllplatzpflanzen zu erreichen. Von dessen nitrophilen Arten sah ich auf dem Gbf nie *Chenopodium rubrum*, *Ch. hybridum*, *Kochia scoparia*, *Hyoscyamus niger*. Ebenso fehlen die düngerliebenden Dorfpflanzen der Chenopodium bonus-henricus-Urtica urens-Gesellschaft. *Urtica dioica*, die auf dem Müllplatz ganze Wälder bildet, tritt auf dem Gbf nur spärlich und in bescheidener Größe auf. Auch *Amaranthus lividus*, auf gut gedüngtem Garten- und Ackerland des Neckartals so häufig, zeigt sich nur selten. Von den Moosen fehlt die auf Trümmerschutt gemeine, auf dem Müllplatz verbreitete nitrophile *Funaria hygrometrica* ganz.

Auf den Stuttgarter Gbfen werden im allgemeinen zwei Schotterarten verwendet. Der Geleiskörper besteht — gewöhnlich nicht über 40 cm mächtig — aus groben, kantigen Kalkbrocken (Muschelkalk oder Weißjura); die Gehwege zwischen den Geleisen sind in wechselnder Stärke mit einem ziemlich kleinkörnigen Kohlenschlackengrus eingeworfen, den die Feuerung der Lokomotiven liefert. Er ist ausgesprochen nährstoffarm. Durch den Verkehr mischen sich ihm bald Kalkbröckchen bei. So liegt die Bodenreaktion auch bei ihm gewöhnlich recht hoch: zwischen 6 und 7, oft auch darüber. Die Pflanzendecke wird dadurch stark beeinflußt. Ausgesprochen azidophile Arten, so die um Stuttgart verbreiteten Ackerunkräuter *Scleranthus annuus* und *Spergula arvensis*, zeigen sich nur als vorübergehende Gäste; ebenso, aber wesentlich seltener, *Anthoxanthum aristatum*, *Trifolium arvense*, *Chrysanthemum segetum*, *Hypochoeris radicata*. Öfter treten *Anthemis arvensis* und *Rumex acetosella* auf, doch auch nur in schwachen Siedlungen. Auf vielen Gbfen des Schwarzwaldes werden kalkärmere Gesteine, Granit und Porphyr als Schotter verwendet. Ihr Einfluß auf die Zusammensetzung der Pflanzendecke ist auffallend gering. Auf den drei Gbfen Schenkenzell, Schramberg, Villingen fand ich nur zwei in Stuttgart nicht beobachtete kalkfliehende Arten, *Luzula multiflora* und *Jasione montana*, die beide außerhalb des Gbfs der Stuttgarter Flora nicht fehlen.

Der Schlackengrus wird durch den menschlichen Tritt weiter zerkleinert und größtenteils in einen grobkörnigen Sand verwandelt. Die Zahl der Sandpflanzen, die ihn besiedelt haben, ist bei der kleinen Fläche, die er bedeckt, erstaunlich groß. Von ausgesprochenen „Sandzeigern" (nach OBERDORFER 1949) finden sich hier *Herniaria glabra*, *Tunica prolifera*, *Cerastium semidecandrum*, *Holosteum umbellatum*, *Berteroa incana*, *Arabidopsis thaliana*, *Sisymbrium altissimum*, *Potentilla argentea*, *Plantago indica*, *Geranium molle*, *Artemisia campestris*, dann als einzige *Carex*-Art, die auf dem Gbf nicht bloß gastweise auftritt, sondern zuweilen stattliche Siedlungen bildet, *Carex hirta*; weiter von den Sand wenigstens bevorzugenden Arten *Bromus squarrosus*, *Eragrostis poaeoides*, *Vulpia myuros*, *Calamagrostis epigeios*, *Amaranthus retroflexus*, *Cerastium brachypetalum*, *C. pumilum*, *Cardaminopsis arenosa*, *Lepidium densiflorum*, *L. ruderale*, *Erodium cicutarium*, *Myosotis micrantha*, *Centaurea*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

diffusa u. a. Die Schlackenwege des Gbfs stellen den an Sandpflanzen reichsten Standort des mittleren Neckarlandes dar.

Die Schotterdecke liegt gewöhnlich unmittelbar dem gewachsenen Boden auf. Dieser besteht auf den Stuttgarter Gbfen fast durchweg aus schweren tonigen Schichten. Tiefwurzler erreichen diese Unterlage leicht. So finden sich auch ausgesprochene Lehmzeiger, wie *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Chrysanthemum vulgare*, wenngleich nicht immer in voller Vitalität. Sehr gut gedeihen stets *Pastinaca sativa* und *Rumex crispus*. Daß sich von den Wiesengräsern *Arrhenatherum elatius* durch Häufigkeit und Gedeihen auszeichnet, dürfte ebenfalls mit ihrer tiefgehenden Bewurzelung zusammenhängen. Diese Zweischichtigkeit des Bodens begünstigt den Artenreichtum der Gbfe.

C. Wasserhaushalt

Die künstliche Steppe des Gbfs erhält im Stuttgarter Gebiet eine Jahresregenmenge, welche die Bedürfnisse des Laubwaldes weit überschreitet (662 mm). Alle klimatischen Ansprüche der Pflanze sind also bei regelmäßigen Niederschlägen aufs beste befriedigt. Daher die rasche Entwicklung der Pflanzendecke im Frühjahr und die reiche Erzeugung von Pflanzensubstanz. Daher auch das gute Gedeihen so vieler Neuankömmlinge.

Schwierigkeiten in der Wasserversorgung entstehen immerhin bei längeren Trockenperioden für die Flachwurzler. Die Schotterschicht, namentlich die frische, ist ausgesprochen durchlässig und speichert kaum Wasser. Die mangelnde Bodenkapillarität läßt es aus der Schotterunterlage nicht aufsteigen. Diese ganz von den Niederschlägen abhängige Wasserversorgung wirkt bei jungen Schottern unter den Besiedlern stark auslesend. Namentlich Sporenpflanzen sind nur schwach vertreten. Höhere Pilze fehlen, von gelegentlichem Auftreten an Entladestellen abgesehen, ganz. Ebenso die Pilz-Symbionten unter den Samenpflanzen; nie sah ich z. B. auch auf alten Böden eine Orchidee. Die Moosflora ist auf wenige lichtliebende, dürreresistente Arten beschränkt, großenteils weltweit verbreitete Ubiquisten. Sie stimmen in ihren Umweltansprüchen weitgehend mit den phanerogamen Ruderalpflanzen überein und fügen sich in die ökologische Gesamtstruktur der Pflanzendecke des Gbfs aufs beste ein. Gleichmäßig herrschend auf allen Gbfen, oft in großen Reinbeständen, ist *Ceratodon purpureus*, nach HERZOG (1926) ein Zeiger für neutrale Bodenreaktion; wesentlich seltener ist das auf Trümmerschutt gemeine, leicht nitrophile *Bryum argenteum*. Nur ganz vereinzelt finden sich kleine Siedlungen anderer Arten, von *Bryum caespiticium*, *Syntrichia ruralis*, *Rhacomitrium canescens* u. a. Auch *Marchantia polymorpha* tritt auf, ohne größere Rasen zu bilden. Von den Gefäßkryptogamen, deren Prothalliumstadium besonders gefährdet ist, kommt allein der Rohbodenbesiedler *Equisetum arvense* regelmäßig vor, sich vegetativ oft stark ausbreitend. Bei Neuansiedlung bevorzugt auch er feinkörnigere und daher feuchtere Böden, gelegentlich aufgehäuften Sand oder Steingrus. Von den Samenpflanzen sind auffallend schwach vertreten kleine, flachwurzelnde Einjährige, *Fumaria-*, *Anagallis-*, *Veronica-*, *Valerianella*-Arten. Hygrophile Arten treten zwar zahlreich, aber unbeständig auf. Nur auf alten Schottern und bei feuchtem Wetter gedeihen sie normal. Beobachtet wurden von der Bidens-Gesellschaft *B. tripartitus*, *Malachium aquaticum*, *Chenopodium glaucum*, *Barbarea vulgaris*, *Polygonum lapathifolium*, von anderen *Poa palustris*, *Festuca gigantea*, *Polygonum amphibium* f. *terrestre*, *Stellaria graminea*, *Euphorbia stricta*, *Epilobium roseum*, *E. tetragonum*, *Lythrum salicaria*, *Galium cruciata*, als ausgesprochene Irrgäste auch *Equisetum palustre*, *Molinia coerulea*,

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Carex leporina, *C. vulpina*. Auch die anpassungsfähige *Phragmites communis* samt sich an; aber nur einmal sah ich einen großen Bestand. Arten des krumenfeuchten Bodens sind selten und kümmern, so *Gnaphalium uliginosum*, *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*; *Chelidonium majus* sah ich nie. Zweifellos werden viele Arten schon bei der Keimung ausgemerzt, vor allem Feuchtkeimer. Von den sicher zahlreich angeflogenen Pappel- und Weidensamen kommen nur die von *Salix caprea* in größerem Umfang zur Keimung. *Buddleia variabilis*, auf dem Trümmerschutt so häufig, meidet den Gbf. Auch bei den stetig und zahlreich auftretenden Flachwurzlern hängt das Gedeihen von den Niederschlagsverhältnissen ab. Sind sie ungünstig, reifen viele Arten ihre Samen vorzeitig. Einjährige gehen oft als kümmerliche Zwerggestalten zugrunde; das Vorherrschen von *Erigeron canadensis*, *Senecio viscosus*, *Lactuca serriola*, *Bromus tectorum*, *B. sterilis*, *B. mollis* beruht gewiß weitgehend auf ihrer Dürreresistenz.

Günstiger ist die Wasserversorgung bei den Tiefwurzlern. Die Unterlage der Schotter speichert Wasser; diese selbst wirken als Verdunstungsschutz. So sind die Tiefwurzler in hohem Grade krisenfest. Das trockene Frühjahr 1953 hat dies klar gezeigt. *Polygonum cuspidatum*, *Rumex crispus*, *Medicago sativa* u. a. wiesen keine Durstanzeichen auf. Auch die beschränkt geduldeten Holzgewächse litten nicht. Das Gedeihen der Arten in Trockenzeiten spiegelt ihre Wurzeltiefe. Glieder der gleichen Gesellschaft verhalten sich dabei oft recht verschieden. Von den amerikanischen Korbblütlern, die z. Z. auch unsere Flußauen erobern, entwickelt sich nur *Solidago gigantea* stets normal; auf wenig gepflegten Gbfen neigt sie zur Massenvermehrung, sehr stark z. B. in Friedrichshafen 1953. Die kleinblütigen Astern zeigen leicht verringerte Vitalität. Stärker gehemmt sind die nur spärlich auftretenden *Helianthus decapetalus* und *Erigeron strigosus*. Auffallend ist auch die Zurückhaltung von *Tussilago farfara*.

Regenarmut beeinflußt die Pflanzendecke des Gbfs ähnlich, wenn auch nicht so gleichmäßig wie die des Müllplatzes. Das verschiedene Verhalten von Flach- und Tiefwurzlern ist eine Sondereigenschaft des Gbfs.

D. Relieffaktoren

Durch die Planierung ist der Einfluß der Bodenneigung und der Himmelslage ausgeschaltet. Kleinklimatische Auswirkungen sind gering. Immerhin erzeugen zuweilen Gebäude, bei größeren Gbfen auch Bahnsteige, Brücken, Einschnitte von Zufahrtswegen halbschattige Standorte, die namentlich bei Nordlage die Pflanzendecke stark beeinflussen. Arten der frischen Fettwiese (*Anthriscus silvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Geranium pratense*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Poa trivialis* u. a. gedeihen hier gut zusammen mit den Schlagwaldpflanzen *Stachys silvatica*, *Alliaria officinalis*, *Lapsana communis*, *Poa nemoralis* u. a. Sogar *Pteridium aquilinum* hat am Rande eines Zufahrtsweges des Stuttgarter Hauptgbfs eine stattliche 5 m lange Siedlung gebildet. Auch *Marchantia polymorpha* kommt hier spärlich vor. Von den Adventiven breiten sich im Halbschatten besonders *Galinsoga parviflora* und *G. quadriradiata* stark aus und verraten dadurch ihre ursprüngliche Waldheimat. In Südlage entstehen am Fuß von Mauern warme Spalierstandorte, auf denen sich *Chenopodium vulvaria*, *Amaranthus albus*, in einem Fall (Ingelfingen) auch *Portulaca oleracea* breit machen.

E. Einflüsse des Bahnbetriebs

Auf der gleichmäßig planierten Fläche hat der Mensch durch Legung der Geleise und die von ihr abhängige Beschotterung zwei stark verschiedene

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Standorte geschaffen, die aus groben Kalkschottern aufgebauten Geleiskörper und die sie trennenden, mit Kohlenschlackengrus eingeworfenen Gehwege. Die Pflanzendecke setzt sich daher aus gleichlaufenden schmalen Streifen zusammen, deren Unterschiede in der Artenzusammensetzung durch die ungleiche Wirkung des Zug- und Fußverkehrs noch gesteigert werden.

a) Der Geleiskörper

wird vom Menschen kaum betreten, der Zugverkehr wirkt sich aber stark pflanzenfeindlich aus. Größere Arten werden immer wieder geknickt und halten nicht durch. Das zeigt sich auch bei der Echium-Melilotus-Gesellschaft, die nur auf wenig befahrenen Geleisen stark vertreten ist. Dazu kommt, daß bei der Besprengung der Geleiskörper am stärksten getroffen wird. Nur kleine, rasch wachsende, früh fruchtende Arten halten bei stärkerem Verkehr aus. Mit erstaunlicher Regelmäßigkeit kommt eine Pflanze des kalkhaltigen, feinerdearmen Steinschuttbodens (OBERDORFER 1949) vor, *Galeopsis angustifolia* Ehrh.; mit geringerer Stetigkeit zwei andere Kalkschuttbesiedler, *Tragopogon dubius* ssp. *major*, als Windwanderer ung eich zerstreut und wenig beständig, und *Teucrium botrys*, seltener, aber gewöhnlich zahlreich auftretend. Weiter regelmäßig, aber immer nur spärlich eine Art, die als ausgesprochene Schattenpflanze gilt, hier aber in voller Sonne wächst, nur durch starke Anthocyanbildung von der Schattenfom abweichend, *Geranium robertianum*. Auf jungen, nur schwach befahrenen Schottern bilden diese Arten eine gut abgegrenzte, wenn auch oft nur fragmentarisch entwickelte Gesellschaft, die Assoziation von Galeopsis angustifolia und Teucrium botrys (KREH 1957). Sie findet sich auf jedem Gbf und geht in lockerster Siedlung auch auf die freie Strecke hinaus. Oft treten weniger eng an den Kalkschotter gebundene Begleiter hinzu, *Erucastrum gallicum*, immer nur spärlich auftretend, *Crepis foetida*, in der Häufigkeit stark schwankend, oft sich vor dem Auge der Nase verratend, *Lepidium campestre*, anscheinend sich langsam ausbreitend.

Dieser Einjährigengesellschaft folgt regelmäßig eine vorwiegend aus Rhizomgeophyten bestehende Gesellschaft, die Assoziation von Poa compressa und Linaria vulgaris (KREH 1957). Den beiden Kennarten gesellen sich häufig die umweltvageren *Isatis tinctoria* und *Hieracium piloselloides* hinzu. Auf den drei Großbahnhöfen Stuttgart Haupt, Nord, Cannstatt hat sich ein weiterer Rhizomgeophyt, der im Mittel- und Hochgebirge verbreitete *Rumex scutatus*, eingestellt, der merkwürdigerweise gerade im warmen Cannstatt — 210 m ü. M. — auf vegetativem Wege Siedlungsinseln von mehreren Metern Durchmesser gebildet hat. Das Rumicetum scutati hat auf den Gbf übergegriffen. Das ihm angehörende *Vincetoxicum officinale* sah ich freilich nur einmal. Von Neuankömmlingen hält sich *Scrophularia canina*, ebenfalls Rhizomgeophyt, wenigstens auf zwei Gbfen zäh. Auf älteren, feinerdereicheren Schottern kommen oft einige umweltvagere Geophyten hinzu, zuweilen vegetativ aus der Umgebung einwandernd, vor allem *Equisetum arvense*, seltener *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Tussilago farfara*, höchst selten auch *Convolvulus sepium* und *C. arvensis*.

Sehr merkwürdig ist, daß sich diese beiden Steinschuttgesellschaften im Neckarland noch auf einem ähnlichen, aber auf anderem Weg entstandenen Kalkschotterstandort zusammengefunden haben, auf den Lesesteinriegeln des Muschelkalkgebiets. Ich habe sie vor allem im Kochertal (Künzelsau-Ingelfingen) untersucht. *Teucrium botrys* ist hier wesentlich häufiger; die junge Adventivpflanze *Tragopogon dubius* sah ich nur einmal. Auch *Rumex scutatus* hat erst bescheiden Fuß gefaßt. Das hängt vielleicht damit zusammen, daß

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

den ausdauernden Krautgewächsen sehr früh Holzgewächse folgen. Die älteren Steinriegel bedeckt ein dichtes Gebüsch von *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, vielfach schon im Übergang zum Eichen-Elsbeerenwald, der den Abschluß der Sukzession bildet. Auf dem Gbf verhindert natürlich der Mensch ihr Fortschreiten. Zwei räumlich weit getrennte, in den wesentlichen Eigenschaften aber übereinstimmende Standorte haben also unabhängig voneinander aus den Ankömmlingen die gleichen Arten ausgelesen und eine übereinstimmende Gesellschaftsfolge erzeugt.

b) Gehwege zwischen den Geleisen

Ihre Artenzahl ist wesentlich größer. Der oft recht dünne Schlackenbelag erweist sich als ein gutes Keimbett. Vom Zugverkehr wird er nicht berührt; dem Fußverkehr widersteht die Pflanze leichter. Von der Besprengung werden freilich auch diese Wege stark getroffen. Der beherrschende Standortsfaktor ist aber der Tritt des Menschen. Auf stark begangenen Wegen unterdrückt er auf einem axialen Streifen den Pflanzenwuchs ganz. Nach außen zu stellen sich mit abnehmender Tritthäufigkeit immer empfindlichere Pflanzen ein. Am widerstandsfähigsten zeigen sich die Moose. Die herrschende Art, *Ceratodon purpureus*, bildet viele Meter weit dichte, zusammenhängende Rasen. Sie gelangen oft nicht zur Sporogonbildung und verraten so, daß sie sich an der Grenze der Existenzfähigkeit befinden. Auch das wesentlich seltenere *Bryum argenteum* bildet zuweilen quadratmetergroße Rasen. Andere Moosarten sind für den Aufbau der Pflanzendecke bedeutungslos. Dagegen erleichtern diese großen Moosrasen den Phanerogamen zweifellos die Keimung. Bei nachlassendem Betritt stellen sich zuerst einige Tretpflanzen ein: *Herniaria glabra* und — viel seltener, aber anscheinend in Zunahme begriffen — *H. hirsuta*. Dann *Cardaminopsis arenosa*, deren flach dem Boden anliegende Rosetten sehr trittfest sind. Sie kommt im mittleren Neckarland nur auf dem Gbf vor und ist hier so häufig, daß sie in der Hauptblütezeit im Frühjahr die Tracht der Pflanzendecke beherrscht; so auffällig in Kornwestheim. Auf diesen Gehwegen hat sich unverkennbar eine neue, auf sie beschränkte Tretpflanzengesellschaft, die Assoziation von Herniaria glabra und Cardaminopsis arenosa (Kreh 1957) gebildet. Bei Betritt von mittlerer Stärke stellt sie eine Dauergesellschaft dar. Zu den überwinternd einjährig oder ausdauernd auftretenden Kennarten kommen als stete Begleiter von höchstem Treuegrad hinzu zwei Sommereinjährige, *Eragrostis poaeoides*, durch niederliegende Sprosse gegen Tritt gut geschützt, und die zwerggestaltige *Linaria minor*; weiter, oft überwinternd, *Arenaria serpyllifolia*.

Noch eine andere Lebensform hat sich auf mäßig betretenen Gehwegen in vielen Vertretern zusammengefunden, die nur wenige cm hohen „kurzlebigen Frühjahrszwergpflanzen" (Frühlingsephemeren). Ihr Lebenskreislauf liegt so günstig, daß sie von der gewöhnlich im Mai/Juni erfolgenden Besprengung kaum getroffen werden. Die Keimung und vegetative Entwicklung erfolgt im Spätsommer und Herbst, das Aufblühen im Vorfrühling; die Samenbildung ist, mindestens zum größten Teil, schon abgeschlossen, wenn sich die Besprengung abspielt. Die Ausschaltung der kampfkräftigeren Wettbewerber verschafft ihnen immer wieder Lebensraum. Freilich sind sie nicht imstande, ihn voll auszunützen. Sie bilden gewöhnlich nur kleine, wenig beständige Siedlungen. Mehr als der Wettbewerb gefährden diese großenteils mediterranen Arten kalte, schneefreie Winter; auffällig z. B. 1953/54. Besondere Stetigkeit zeigen *Cerastium semidecandrum*, *Arabidopsis thaliana*,

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Erophila verna, *Saxifraga tridactylites*, geringere *Cerastium brachypetalum*, *C. pumilum*, *Holosteum umbellatum*, *Myosotis arvensis*, *M. collina*, *M. micrantha*, *Alyssum alyssoides*, *Veronica arvensis*. Auch unter ihnen sind, dem Substrat entsprechend, viele Sandpflanzen. Ihren ursprünglichen Standort haben diese Arten im mittleren Neckarland in lückigen Trockenrasen, vor allem auf Stubensandstein. Von hier mögen sie z. T. auf den Gbf übergegangen sein. Es gibt im Gebiet keinen anderen an Frühjahrszwergpflanzen so reichen Standort. Am meisten Neigung zum Massenauftreten hat *Cerastium semidecandrum*; Tausende von Pflänzchen bilden zuweilen mehrere Quadratmeter große dichte Rasen, die sich im Frühjahr schon aus der Ferne durch den weißen Schimmer, der von den winzigen Blüten ausgeht, verraten. Auch *Arabidopsis thaliana* tritt oft in Herden auf. Wenn auch artenreiche Bestände selten sind, so heben sich die Siedlungen der Frühjahrszwergpflanzen in der Pflanzendecke des Gbfs doch so deutlich ab, daß sie als selbständige Gesellschaft zusammengefaßt werden dürfen die Assoziation von Cerastium semidecandrum und Arabidopsis thaliana (Kreh 1957). Stark verarmt besiedelt sie auch Kiesdächer von Industriegebäuden (Kreh 1945). Mit ihr kommen oft auch größere Arten in winzigen Kümmerformen vor, so *Bromus tectorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium virginicum*, *Erodium cicutarium* u. a. Sie zeigen, daß es nicht bloß der menschliche Tritt, sondern auch die Nährstoffarmut des Bodens ist, die diese Wege der Besiedlung durch stattlichere Pflanzen entzieht.

Sehr merkwürdig ist, daß solche mäßig begangenen Wege wenigstens auf zwei Abstellbahnhöfen, Stgt-Nord und Kornwestheim, von Bodenflechten in mehrere Quadratmeter großen Platten besiedelt sind. Es wachsen hier durcheinander *Cladonia coniocraea* (Flk.) Vain., *C. furcata* (Hds.) Schrad., *C. cornuto-radiata* (Cöm.) Zopf var. *subulata* (L.) Vain., *C. chlorophaea* (Flk.) Zopf, *Diploschistes bryophilus* A. Z. f. *parasitica* A. Z. In Leinfelden wurde auch eine Gallertflechte (*Collema* spec.) zahlreich festgestellt. Nur ein einziges Mal fand sich *Peltigera canina* in einem kleinen Rasen, ebenso das Lebermoos *Riccia sorocarpa* Bischoff in Hunderten von Pflänzchen (det. Prof. Dr. Karl Müller, Freiburg). Bodenflechten sind Magerkeitszeiger. Daß ihnen die höheren Pflanzen Raum gönnen, kann nur aus einer zufallsbedingten stärkeren Mächtigkeit des nährstoffarmen Schlackengruses erklärt werden. *Hieracium pilosella* dringt immerhin als ausgesprochener Magerkeitszeiger auch hier ein.

Auf wenig begangenen Wegen stellt sich oft *Medicago lupulina* in einer gegen Tritt unempfindlichen Varietät (var. *prostrata* Robert Keller) mit niederliegenden Sprossen ein. Zusammen mit *Trifolium repens* bildet sie dichte Bestände, die die Schienen zuweilen Hunderte von Metern, auch über den Gbf hinaus, begleiten; auffallend z. B. in Urach. Nur spärlich mischen sich andere Arten, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Poa annua* u. a. bei. Läßt der Verkehr noch stärker nach, stellen sich weitere Wiesenpflanzen ein, so auffallend früh *Trifolium pratense*. Auf kleineren Gbfen beschleunigt zuweilen Mahd die Weiterentwicklung zur Fettwiese. Geringe Mächtigkeit der Schlackenschicht ist zweifellos Bedingung für die Entwicklung dieser anspruchsvolleren Gesellschaft.

Auf nur ausnahmsweise betretenen Wegen, weiter auf größeren Flächen, die zuweilen mit Schlacken eingeworfen werden, haben auch trittempfindlichere Arten sich eingefunden; auch unter ihnen zahlreiche Sandpflanzen, so *Tunica prolifera*, *Berteroa incana*, *Potentilla argentea*, *Geranium molle*, *Artemisia campestris*, dazu an Neuankömmlingen *Bromus squarrosus*, *Plantago*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

indica, *Centaurea diffusa*. Weniger streng an Sand gebunden sind *Lepidium virginicum*, *L. densiflorum*, *L. ruderale*, *Oenothera biennis*, *Oe. muricata*, *Hieracium maculatum*, *H. sabaudum* u. a. Hinzu kommen viele standortsvagere Begleiter, *Festuca ovina*, *Silene cucubalus*, *Daucus carota*, *Centaurea jacea*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris* u. a., von Einjährigen *Bromus sterilis*, *B. tectorum*, *B. mollis*, *Matricaria inodora* u. a. Die Gesellschaft von Centaurea diffusa und Berteroa incana (vgl. OBERDORFER 1956), zu der auch *Bromus squarrosus* und *Plantago indica* zu stellen sind, hat hier Fuß gefaßt. *Potentilla argentea* und *Artemisia campestris* gehören wohl einer Folgegesellschaft an. Daß die Trittwegerich-Gesellschaft, die doch auf den Zufahrtswegen des Gbfs recht häufig ist, auf den Gehwegen fast fehlt, erklärt sich aus der Nährstoffarmut der Schlacken.

Die Bereiche von Zug- und Fußverkehr berühren einander nicht ganz. Zwischen beiden bleibt ein schmaler, wenig gefährdeter Streifen übrig, der die Enden der Geleisschwellen verbindet. Hier vermögen sich auch stattlichere verkehrsgefährdete Arten, so die der Echium-Melilotus-Gesellschaft, dann *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus*, *Lepidium virginicum*, besonders häufig *Hieracium piloselloides* zu einem oft recht auffälligen Vegetationsstreifen zusammenzuschließen. Auf den Abstellgeleisen wird er durch das von den Wagendächern herabfließende Regenwasser befeuchtet; auch stärker feuchtigkeitsliebende Arten, *Poa annua*, die beiden *Galinsoga*-Arten u. a., gedeihen hier üppig.

Natürlich finden sich diese Gesellschaften auf den artenreichen Großgbfen besser ausgebildet als auf den kleinen. Aber auch dort läßt sie die menschliche Gegenwirkung gewöhnlich nur in Bruchstücken auftreten. Die Bindung an den Standort ist dagegen wenigstens bei jüngeren Schottern stets deutlich zu erkennen. Mit zunehmendem Alter, ebenso mit wachsendem Verkehr mischen sich die Schotter und durchdringen sich die Gesellschaften immer mehr. Hand in Hand damit geht die Anreicherung an Feinerde und damit das Eindringen der Ruderalen und vieler Arten aus anderen Gesellschaften. Dem flüchtigen Beobachter ist es kaum möglich, auf alten Schottern das soziologische Durcheinander zu entwirren.

c) Unbenützte Geländezwickel

Auf größeren Gbfen haben sich vor allem durch die Kreuzung der Geleise Geländezwickel gebildet, die nur schwach beschottert sind und nicht besprengt werden. Nur selten sind sie als Lagerplätze ausgenützt. Hier entwickeln sich oft ausgesprochene Hochstaudenbestände mit *Solidago gigantea*, zuweilen als herrschende Art, *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*, *Saponaria officinalis*, *Epilobium angustifolium* — mitunter sogar *E. hirsutum* —, *Sambucus ebulus*, *Dipsacus silvester*, *Chrysanthemum vulgare*, *Erigeron strigosus*, *Onopordon acanthium*, *Arctium*-Arten, *Aster*-Arten u.a.m. Auch Pflanzen der Halbtrockenrasen stellen sich ein, so die auf Bahndämmen so häufigen, die Geleisfläche aber meidenden Arten *Cardaria draba*, *Medicago falcata*, *Geranium pyrenaicum*, *Satureia vulgaris*, *Coronilla varia*, *Salvia pratensis* u. a. Auch Holzpflanzen entfalten sich stark, vor allem Himbeeren, Brombeeren, Holunder. *Clematis vitalba*, auf der Geleisfläche stark bedrängt, wächst hier üppig, gelegentlich auch *Ampelopsis quinquefolia* und *Humulus lupulus*. Natürlich machen diese Arten immer wieder Vorstöße auf die Geleisefläche. Auch manche von deren normalen Besiedlern haben hier einen ungestörten Zufluchtsort. Ähnliche Bestände entwickeln sich zuweilen am Rand der Gbfe.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

d) Bahndämme

Zum Gbf im weiteren Sinne gehören auch die bei der Planierung geschaffenen Raine der Dämme und Einschnitte. Sie werden weder beschottert noch besprengt. So entwickelt sich hier eine ganz andere Pflanzendecke. Sie ist stark abhängig von der Himmelslage. Auf Nordhängen stellt sich, namentlich bei regelmäßiger Mahd, die Fettwiese ein. Bei stärkerer Einstrahlung, vor allem in Südlage, herrscht unter den Gräsern *Bromus erectus*, sicher oft angesät; dazu kommt, zuweilen in großen Siedlungsinseln, *Brachypodium pinnatum*. Weiter zahlreiche wärmeliebende Kräuter. Sehr häufig ist die unduldsame *Cardaria draba*, die sich im Laufe der Jahrzehnte, wenn auch nur schrittweise, stark ausgebreitet hat und auch auf andere Standorte, sogar in die Fettwiese, übergeht; dann *Potentilla recta*, *Isatis tinctoria*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Coronilla varia*, *Falcaria vulgaris*, *Verbascum lychnitis*, *V. thapsus*, *V. thapsiforme*, *Salvia verticillata*, *Malva silvestris*, *Erigeron acer*, *Anthemis tinctoria*. Weiter von standortsvageren Arten *Daucus carota*, *Silene cucubalus*, *Medicago sativa*, *Onobrychis viciaefolia*, *Origanum vulgare*, *Senecio erucifolius* u. a. Eine an Neophyten reiche Gesellschaft hat sich hier gebildet, die Assoziation von Bromus erectus und Potentilla recta (KREH 1957). Sie steht den Brometen nahe; der Name Neobrometum drängt sich daher auf. Es besitzt offene Bestände und wird gewöhnlich nicht gemäht. Auch Sträucher stellen sich bald ein, vor allem *Rosa canina*. Als Neuankömmlinge wurden beobachtet *Atriplex oblongifolia*, *Centaurea maculosa* ssp. *rhenana*, *Muscari comosum*, wiederholt auch der Gartenflüchtling *Asparagus officinalis*. Auch ausländische Holzgewächse finden hier eine anderswo kaum vorhandene Duldung, so *Prunus mahaleb*, *Acer negundo*, *Gleditsia triacanthos*, *Rhus typhina*, *Symphoricarpus albus*. Daß die Besiedlung dieser Dämme weitgehend von der Geleisfläche ausgeht, zeigt die mit wachsender Entfernung vom Gbf abnehmende Artenzahl.

Wenig gestörte Siedlungsmöglichkeiten bieten auch Einschnitte von Zufahrtswegen am Fuße der Stützmauern. Ihr üppiger Pflanzenwuchs läßt auf gelegentliche menschliche Düngung schließen. Auf dem Stuttgarter Hauptgbf finden sich z. B. in Nordlage von Neuankömmlingen *Sisymbrium austriacum* und *Potentilla norvegica*, in Südlage *Amaranthus albus*.

Zuwanderung

Bei der Anlage der Gbfe wurde die vorhandene Pflanzendecke ganz oder fast ganz beseitigt; die heutige ist also so gut wie restlos neu zugewandert. Nach der Herkunft lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

1. Aus der Umgebung mit den normalen Ausbreitungsmitteln eingedrungene Arten; vorwiegend Urwüchsige, aber auch außerhalb des Gbfs längst eingebürgerte Adventive (z. B. *Isatis tinctoria*).

2. Durch den Bahnverkehr eingeschleppte Arten; vorwiegend Adventive, aber auch nicht wenige Urwüchsige mit großem, sich über Mitteleuropa hinaus erstreckendem Areal (z. B. *Tunica prolifera*, *Dianthus armeria*). Oft in neuen Sippeneinheiten (vgl. JAUCH 1938).

Die Herkunft einer Art zu bestimmen, ist oft sehr schwierig. Sicher sind viele Arten auf beiden Wegen angekommen.

1. Aus der Umgebung eingedrungene Arten

Gbfe stellen bescheidene Lücken in der heimischen Pflanzendecke dar. Die wesentlich größeren Trümmerschuttflächen unserer zerstörten Städte hat der Ausbreitungsdruck der umgebenden Pflanzendecke sehr rasch ge-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

schlossen. Auch auf den Gbfen samen sich Arten der Umgebung laufend an; besonders zahlreich natürlich das leichtbewegliche, samenreiche Element der heimischen Flora, das auch andere Ödplätze rasch besiedelt, die Ruderalflora im weitesten Sinne, also Arten der Chenopodietea — unter ihnen besonders zahlreich die Chenopodietalia und die Onopordetalia — und der Plantaginetea. Ihr Gedeihen ist nicht immer optimal, besonders das der Nitrophilen.

Stark vertreten sind auch die Schlagwaldpflanzen (Epilobietea). Das Gelände der mitteleuropäischen Gbfe war einst von Wald bedeckt. Auch hier, wie überall, wo es die menschliche Gegenwirkung zuläßt, versucht dieser, das verlorene Gebiet wiederzuerobern. Dabei zeigt sich ein starker, durch das Bodenprofil bedingter Unterschied im Gedeihen zwischen den flachwurzelnden Bodenpflanzen und den tiefwurzelnden Holzgewächsen. Erstere zeigen oft kein volles Gedeihen und vermehren sich nur schwach; eine Ausnahme macht, weil ungewöhnlich anpassungsfähig, *Senecio viscosus*. Noch nie beobachtet wurden die beiden Tierwanderer *Atropa belladonna* und *Arctium nemorosum*; weiter der kalkfliehende *Senecio silvaticus*.

Bei der sich als Folge der regelmäßigen Vernichtung der Pflanzendecke immer wieder abspielenden Neubesiedlung zeigt sich die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Ausbreitungseinrichtungen sehr deutlich. Der Verbreitungsökologie bietet der Gbf reiche Beobachtungsgelegenheiten. Am tüchtigsten erweisen sich die Windwanderer und unter diesen die *Haarschopfflieger*. Sie begünstigt auch der Besitz stattlicher Samen, deren Nährstoffreichtum eine auf dem unruhigen Boden besonders vorteilhafte rasche Entwicklung des Keimlings ermöglicht. Führend sind — dem Deckungsgrad nach aufgezählt — *Erigeron canadensis*, *Senecio viscosus*, *Sonchus oleraceus*, *Lactuca serriola*, mit Abstand folgen *Picris hieracioides*, *Hieracium piloselloides*, *H. pilosella*, *Crepis foetida*, *C. capillaris*, *Epilobium angustifolium*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Senecio vulgaris*, *S. erucifolius*, *Hieracium maculatum*, *H. silvaticum*, *H. sabaudum*, *H. lachenalii* u. a. Dazu von Holzgewächsen *Salix caprea* und *Clematis vitalba*. Auffallend ist, daß die Krautgewächse fast restlos zu den Korbblütlern gehören. Der Besitz von Haarschopffrüchten scheint stark mitzuwirken bei ihrer Befähigung, nicht nur Neuland rasch zu besiedeln, sondern auch ihr Gesamtareal immer weiter auszudehnen. *Senecio vernalis* führt dies z. Z. im Stuttgarter Gebiet, auch auf den Gbfen, sehr deutlich vor. Von diesen Haarschopffliegern zeichnen sich *Erigeron canadensis*, *Lactuca serriola*, *Senecio viscosus* durch hohe Dürreresistenz aus. So finden sie sich auf trockenem Neuland immer wieder als Vortrupp der Besiedlung zusammen; auffälliger noch als auf dem Gbf auf den Trümmerschuttruinen (vgl. KREH 1955). Ihre Zusammenfassung zu der Assoziation von Erigeron canadensis und Lactuca serriola drängt sich auf (vgl. OBERDORFER 1956).

Wesentlich schwächer sind unter den Windwanderern des Gbfs die Körnchenflieger vertreten. Von den Frühjahrszwergpflanzen, den *Sedum-*, *Verbascum-* und anderen Arten kommt nicht eine einzige stetig und zahlreich vor. Auch die Sporenpflanzen sind artenarm. Anscheinend gefährdet die Unruhe des Standorts die Keimung und die Entwicklung des zarten Keimlings. Bei den Frühjahrszwergpflanzen fällt auf, daß sie zuweilen einen Gehweg viele Meter weit — so *Cerastium semidecandrum* in Cannstatt über 50 Meter weit — besiedelt haben, dem benachbarten, kaum 2 Meter entfernten Weg aber fehlen. Offensichtlich genügt bei der Weiterverbreitung der Samen der vom fahrenden Zug ausgehende Wind. Auch *Ceratodon*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

purpureus dürfte so entlang der Schienen verbreitet werden. Zu den Körnchenfliegern gehören auch die heterotrophen Samenpflanzen. Von ihnen bietet der Gbf den Saprophyten und Mycotrophen keine Daseinsmöglichkeit. Dagegen stellen sich Parasiten vereinzelt ein. Beobachtet wurden von Halbschmarotzern *Euphrasia rostkoviana* und *Rhinanthus alectorolophus*, von Vollschmarotzern — nur in einer Pflanze — *Orobanche minor*. Der Neuankömmling *Cuscuta gronowii* hat 1954 in Cannstatt geradezu gewuchert, begünstigt durch seine wirtsvagen Fähigkeiten. 1955 wurde gerade sein Wuchsort gründlich besprengt und die Einbürgerung so verhindert. Solche Enttäuschungen erlebt der Florist auf dem Gbf immer wieder.

Die immer zahlreich vorkommenden Schüttelfrüchtler (Chenopodiaceen, Amaranthaceen, Cruciferen, Umbelliferen u. a.) zeigen auch auf dem Gbf ihre geringere Fernausbreitungstüchtigkeit. Ihre Zuwanderung erfolgt auf den verschiedensten Wegen und ist stark vom Zufall abhängig. Frühe Ankunft begünstigt sie. So schwankt Artenzahl und -zusammensetzung auf den einzelnen Gbfen stark. Zweifellos werden sie auch durch den Fußverkehr weiterverbreitet. Es gelingt ihnen aber nur selten, die ganze Geleisfläche zu besiedeln. Wohl aber erzeugen sie durch starke Nahverbreitung kleinere oder größere, oft recht dichte Siedlungsinseln, die durch ihre starke Samenerzeugung die Erhaltung der Art auf dem erreichten Gbf sichern.

Stark benachteiligt sind die Selbstwanderer. Zur geringen Fernausbreitungstüchtigkeit kommt die schwache Samenerzeugung. Auch wenn der Standort zusagt, fassen sie kaum je dauernd Fuß. Das gilt z. B. für die immer wieder ankommende *Euphorbia platyphylla* und andere Wolfsmilcharten. Noch stärker gehemmt sind Arten, deren Umweltbedürfnisse nicht voll befriedigt sind, so *Mercurialis annua* und *Impatiens parviflora*.

Fast vollzählig vertreten sind, vor allem auf den Zufahrtswegen, die Tretpflanzen und Wegbegleiter; von ersteren finden sich regelmäßig und zahlreich *Polygonum aviculare*, *Plantago maior*, *Matricaria matricarioides*, *Lolium perenne*, von letzteren *Hordeum murinum*, *Bromus sterilis*, *B. tectorum*, *Cichorium intybus*, spärlicher *Sisymbrium officinale* und *Verbena officinalis*. Artenreiche Bestände sind aber auch bei ihnen selten. Die Verschleppung dieser Arten durch den Verkehr vollzieht sich, wie der Trümmerschutt noch deutlicher zeigt, langsam.

Gering ist die Wirkung der Tierwelt. Die früher gewiß recht starke endozoochore Einschleppung von Wiesenpflanzen durch Zugtiere hat mit deren Verdrängung durch das Auto nachgelassen. Von beerenfressenden Vögeln besucht nur die Amsel regelmäßig den Gbf, doch meidet auch sie größere freie Flächen. So sind manche Beerensträucher, denen der Standort zweifellos zusagt, selten, z. B. *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare*. *Prunus spinosa* sah ich nie als Keimpflanze. Regelmäßig tritt nur *Sambucus nigra* auf, auch auf dem Gbf ein ausgesprochener Kulturfolger. *Sambucus ebulus* ist dagegen selten; *S. racemosa*, auf den Stuttgarter Höhen so verbreitet, fehlt ganz. Ziemlich häufig kommen *Rosa canina* und *Solanum dulcamara* vor, nur spärlich *Crataegus oxyacantha*, *Ribes spicatum*, *Rubus idaeus*, *R. caesius* und andere *Rubus*-Arten. *Cotoneaster horizontalis*, von der ich drei einzelne Jungpflanzen auf der Geleisefläche fand, ist zweifellos Gartenflüchtling. Ob auch *Prunus mahaleb*, die immer wieder auftritt? Von krautigen Beerenpflanzen kommt nur *Solanum nigrum* regelmäßig und reichlich vor. Doch sah ich nie, daß die Beeren gefressen wurden. Das häufige Vorkommen an Abladegeleisen läßt vermuten, daß auch eine Verschleppung mit Frachtgut erfolgt. Ausgesprochen selten ist *Fragaria vesca* auf der Geleisfläche. Hängt dies mit dem Fehlen von Nacktschnecken zusammen? Die wenigen epizoo-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

choren Arten werden zweifellos vom Menschen verschleppt; so *Cynoglossum officinale*. Auch Ameisenwanderer sind selten und fassen nicht recht Fuß. Ameisen scheinen die Geleisflächen zu meiden; wohl als Wirkung der Besprengung. Leider ist die Tierwelt des Gbfs noch wenig bekannt. Von körnerfressenden Vögeln sah ich Buchfinken die Samen von *Galeopsis angustifolia* aufpicken, Spatzen in kleinen Flügen auf den Büschen von *Chenopodium album* die Früchte fressen.

Bei der Zuwanderung der Holzgewächse fällt auf, daß sie den Krautgewächsen in der Fernausbreitungstüchtigkeit weit unterlegen sind. Von den Bäumen erreicht nur *Betula pendula* alle Stuttgarter Gbfe in voller Ausdehnung. Das Auftreten der anderen Arten ist ganz vom Vorkommen von samenspendenden Mutterbäumen in der Umgebung abhängig. Besonders zeigt sich dies bei den großsamigen Windwanderern, den Ahorn-, Linden-, Ulmenarten, der Esche, der Robinie, dem Götterbaum. Die Bäume sind daher auf den Gbfen nach Arten- und Stückzahl sehr verschieden vertreten; der Gbf Stuttgart-West, der unmittelbar an den Wald grenzt, ist ungewöhnlich reich, der Cannstatter Gbf, der mitten im baumarmen Neckartal liegt, besonders arm.

Auffallend gering ist der Einfluß der Stuttgarter Gärten auf die Besiedlung der Gbfe; ganz im Unterschied von Trümmerschutt und Müllplatz. Die Bodenverhältnisse, dann auch die Besprengung sagen diesen anspruchsvollen Arten nicht zu. Nur die sehr anpassungsfähige *Solidago gigantea* hat sich eingebürgert; natürlich nur abseits der stark befahrenen Geleise. Immer wieder treten die kleinblütigen Astern, vor allem *Aster novi-belgii*, auf, ohne recht zu gedeihen. Noch weniger die seltenen *Helianthus decapetalus* und *Erigeron strigosus*. Sich zunächst wohlfühlende Arten wie *Cerastium tomentosum*, *Linaria cymbalaria*, *Hieracium aurantiacum* pflegt eine starke Besprengung zu beseitigen. Widerstandsfähiger zeigt sich das wohl auch dem Garten entstammende *Sedum rupestre* ssp. *reflexum*.

2. Durch den Bahnverkehr eingeschleppte Arten

a) Schotterbegleiter

Die Kalkschotter lagern in den Steinbrüchen, die sie liefern, oft längere Zeit offen. So bringen sie reichlich Samen der Steinbruchflora mit. Zu ihr gehört vor allem die Galeopsis-Teucrium- und die Echium-Melilotus-Gesellschaft. Das Auftreten ihrer wenig fernausbreitungstüchtigen Arten auch auf verkehrsarmen Gbfen, deren Umgebung sie nicht oder kaum besitzt, erklärt sich aus der einheitlichen Beschotterung. Auf diesem Wege kam und kommt zweifellos auch *Cardaminopsis arenosa* an, die auf den Kalkfelsen der Schwäbischen Alb ihren einzigen Wuchsort in Württemberg hatte. Hier sind beheimatet auch zwei auffällige Gäste des Gbfs, die je nur in einem Vorkommen festgestellt wurden: *Allium senescens*, in Cannstatt in einer Siedlung von 30 bis 40 Pflanzen, *Euphorbia verrucosa*, in Kornwestheim mitten auf der Geleisfläche in zwei stattlichen Büschen. Auf dem Gesteinschutt von Muschelkalk und Jura kommen weiter vor *Rumex scutatus* und — ebenfalls in voller Sonne, durch starke Anthocyanbildung geschützt — *Geranium robertianum*, ebenso zahlreiche Frühjahrszwergpflanzen. Auch das häufige Auftreten von *Medicago lupulina* weist auf eine Einschleppung aus dem Steinbruch hin. Sie ist auf Schafweiden häufig in einer Varietät mit niederliegenden Sprossen, die wohl durch die Beweidung aus dem Gesamterbgut der Art ausgelesen wurde. Von hier gelangt sie auf den Abraum der Steinbrüche und weiter auf den Gbf. Daß eine durch Verbiß geschaffene Lebensform sich auf einem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ganz anderen Standort als Tretpflanze bewährt, ist gewiß merkwürdig. Die Beziehungen zwischen Steinbruch und Gbf sind also mannigfaltig. Der Gbf hat einen stattlichen Grundstock seiner Besiedler schon mit dem Schotter bezogen. Dieser Zuwanderungsweg ist seither unterschätzt oder übersehen worden.

Eine ähnliche, aber schwächere Quelle stellt der Flußkies und -sand dar, die auf dem Gbf oft für Sonderzwecke verwendet werden. Sie haben zweifellos *Chrysanthemum vulgare* und *Saponaria officinalis*, wohl auch *Herniaria glabra* mitgebracht, ebenso die zahlreichen Bidention-Arten und vielleicht auch — also auf einem Umweg, nicht unmittelbar aus dem Garten — die amerikanischen Hochstauden. Auf dem Gbf Mittenwald, der mit Isargeröllen beschottert ist, findet sich sogar *Petasites paradoxus*.

b) Frachtgutverluste

Von den versandten Früchten und Samen geht beim Ausladen oft ein Teil verloren und findet zuweilen Keimungsmöglichkeit. Die Pflanzenwelt des Gbfs spiegelt den Verkehr mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen wider, besonders deutlich auf Großgbfen, wo die Ausladung der einzelnen Frachtgüter auf besonderen Geleisen stattfindet, vor allem der Südfrüchte. Regelmäßig finden sich auf der Geleisfläche die heimischen Getreidearten, Mais ausgenommen, zuweilen auch Buchweizen; nicht selten, gewöhnlich aber nur vereinzelt, Raps, Rübsen, Kohlrüben, Runkelrüben, Lein, Mohn. Auch die nur in geringer Menge versandten Gemüsesamen Salat, Spinat, Kohl, Bohnen, Rote Rüben u. a., ebenso die Würzkräuter Fenchel, Dill, Bohnenkraut, Koriander u. a. hinterlassen Spuren. Verdorbene Früchte werden oft beim Ausladen weggeworfen. So zeigen sich häufig Jungpflanzen von Tomate, Apfel, Pfirsich, Aprikose, seltener von Birne, Kirsche, Weinrebe, dann von Stachel- und Roter Johannisbeere. Nie sah ich dagegen die Schwarze Johannisbeere und die Gartenerdbeere. Orangen- und Zitronenkeimlinge sind auf dem Gbf sehr selten im Unterschied vom Müllplatz, auf den die Gbf-Abfälle gelangen. Die sie hier begleitenden Feigen und Dattelpalmen meiden den Gbf anscheinend ganz.

Auch Knollen und Zwiebeln gehen verloren. Häufig finden sich auf der Geleisfläche Kartoffeln, gewöhnlich von geringer Lebensdauer, selten nur Speisezwiebeln. Überraschend wirkt die Entdeckung eines blühenden Schnittlauchstocks oder eines Dutzends Gladiolen. Auch auf der freien Strecke treten Verluste ein. Der rollende Zug wirkt zuweilen als Sämaschine. So sah ich einmal Roggen in einem schmalen Streifen Hunderte von Metern die Geleise begleiten.

c) Transportbegleiter

Viel größere Bedeutung als die landwirtschaftlichen Erzeugnisse selbst haben die Unkräuter, die sie begleiten; vor allem ihrer geringeren Umweltansprüche wegen. Brot- und Futtergetreide, Ölsaaten, Vogelfutter enthalten zahlreiche Unkrautsamen beigemengt. Hackfrüchte bringen sie in der ihnen anhaftenden Erde mit. Wolle und Baumwolle müssen vor der Verwendung gereinigt werden. Besonders samenreich ist Packheu und -stroh. Im mittleren Neckarland gibt es keine größeren Speisefettfabriken oder Ölmühlen. Die Ölsaatbegleiter fehlen daher seinen Gbfen. Auch die Wollindustrie ist nur schwach vertreten. Immerhin fand ich das gefürchtete Unkraut vieler Schafweiden, *Xanthium spinosum*, einmal in einem Dutzend von Jungpflanzen auf der Geleisefläche. Vier Gruppen von Transportbegleitern sind auf den Stutt-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

garter Gbfen gut vertreten: Getreideunkräuter, Hackfruchtunkräuter, Wiesenpflanzen, Südfruchtbegleiter.

aa) Getreideunkräuter

Auf dem Getreidefeld herrschen unter den Unkräutern Alteinwanderer (Archaeophyten) vor, die schon in der Steinzeit mit dem Saatgetreide eingeschleppt wurden und sich hier gehalten haben, größtenteils ohne auf andere Standorte überzugehen. Sie gelangen mit in- und ausländischen Getreidelieferungen, Strohtransporten, Packstroh, der Einstreu von Viehtransporten regelmäßig und zahlreich auf die Gbfe. Häufig sind vertreten *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Matricaria chamomilla*, *Vicia tetrasperma*, *V. hirsuta*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Thlaspi arvense*, *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua* u. a., seltener *Papaver hybridum*, *P. argemone*, *Vicia angustifolia*, *Legousia speculum-veneris* u. a. Es sind vor allem umweltvagere Verbandscharakterarten der Secalinetea; die Kennarten der kalkliebenden und -fliehenden Gesellschaften halten sich stark zurück. Auch die stetigen Arten treten selten zahlreich auf; die bunten Bilder stark verunkrauteter Äcker fehlen dem Gbf. Die mangelnde Bodenbearbeitung wirkt sich aus. Ohne ständigen Nachschub würden sich diese Arten nicht halten; es sind — vielleicht abgesehen von *Apera spica-venti* und *Matricaria chamomilla* — Dauergäste des Gbfs.

Durch das Aufhören der Selbstversorgung in Brot- und Futtergetreide hat im letzten Jahrhundert bei uns eine zweite Einfuhr von Getreidebegleitern, größtenteils aus Rußland und Nordamerika, eingesetzt. Dieses Getreide wird gewöhnlich unmittelbar dem Verbrauch zugeführt. So finden sich diese Jüngsteinwanderer selten nur auf Äckern, mehr in der Umgebung von Mühlen, Teigwarenfabriken, Brauereien, besonders häufig auch auf dem Gbf. Einige haben sich voll eingebürgert, so die oft herdenbildenden Amerikaner *Lepidium virginicum* und *L. densiflorum*; andere haben wenigstens örtlich Fuß gefaßt, so *Sisymbrium loeselii*, *Potentilla intermedia*, *Plantago indica*, *Centaurea diffusa*, *Artemisia austriaca*. Nur unbeständig zeigen sich *Sisymbrium altissimum*, *Potentilla norvegica*, *Vicia lutea*, *V. dasycarpa*, *V. pannonica* und viele andere. Diese Arten gehören durchweg dem kontinentalen Florenelement an. Einmal nur wurde ein weiterer Amerikaner, *Coronopus didymus*, beobachtet. Kein anderes Frachtgut hat die Pflanzendecke der Stuttgarter Gbfe so stark beeinflußt wie das Getreide. Die klimatische Verwandtschaft von Erzeuger- und Empfängerland wirkt sich hier aus.

bb) Hackfruchtunkräuter

Mit Kartoffeln, Rüben und Gemüse aller Art werden Unkrautsamen, oft mit Feinerde zusammen, schon beim Einladen eingeschleppt. Der Versand spielt sich in vielen oft kleinen Mengen ab. Hackfruchtunkräuter treten daher recht gleichmäßig auf den verschiedensten Gbfen auf. Sie gehören fast ganz dem Polygono-Chenopodion an. Regelmäßig kommen vor *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Atriplex patula*, *A. hastata*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum persicaria*, *P. convolvulus*, *Rumex crispus*, *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Erysium cheiranthoides*, *Geranium dissectum*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia exigua*, *E. helioscopia*, *E. peplus*, *Aethusa cynapium*, *Lithospermum arvense*, *Lamium purpureum*, *Veronica persica*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Sonchus oleraceus*. Auf alten Ausladegeleisen finden sich oft starke Bestände. Der Hackfruchtverkehr beschränkt sich weitgehend auf das Inland. So sind ausländische Neuankömmlinge kaum zu erwarten. Immerhin er-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

weitern anderswo aufgetretene Jüngsteinwanderer auf diesem Wege ihr Areal. Stuttgart erhielt so wohl die beiden *Galinsoga*-Arten. Auch die zahlreichen azidophilen Unkräuter werden laufend mit norddeutschen Kartoffeln eingeschleppt.

cc) Wiesenpflanzen

Der Gbf ist reich an einheimischen Wiesenpflanzen. Sie gehören vorwiegend der trockenen und frischen Fettwiese an, so *Daucus carota*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Centaurea jacea*, *Achillea millefolium*, *Tragopogon pratensis* ssp. *orientalis* und *minor*, vereinzelt auch *Carum carvi*, von Gräsern *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* u. a. Sie zeigen volles Gedeihen und, obwohl durch Mahd nicht unterstützt, auch Neigung zur Ausbreitung. Feuchten Boden liebende Arten halten sich nur im Halbschatten. Daß die Zuwanderung nicht bloß aus der nächsten Umgebung erfolgt, zeigt das Auftreten einer Stromtalpflanze, die dem Stuttgarter Gebiet fehlt, *Thalictrum flavum*. Heutransporte mögen sich hier auswirken.

dd) Südfruchtbegleiter

Die Zahl der mit dem Packheu und -stroh, das den Südfrüchten als Kälteschutz dient, eingeschleppten, vorwiegend mediterranen Arten ist sehr groß. JAUCH zählt 1938 814 Sippeneinheiten auf, die in Deutschland und der Schweiz angesiedelt gefunden wurden. Dazu kommen nach TH. MÜLLER (1951) 661 „Heufunde", Arten, die unmittelbar im Heu, aber nur z. T. auf dem Gbf wachsend nachgewiesen wurden. Sie lassen die Einschleppungsweise der Südfruchtbegleiter genauer erkennen. Stroh liefert viele einjährige Ackerunkräuter, Heu ausdauernde Wiesenpflanzen, vorwiegend Gräser, Schmetterlings- und Korbblütler, wenn Oberitalien entstammend, auch mitteleuropäische Arten; Schilfheu und ebenso Reisstroh enthält auch Sumpfpflanzen, die wenigstens außerhalb der Gbfe gelegentlich Fuß fassen zur Überraschung der Floristen, so *Cyperus rotundus* auf dem Neustädter Müllplatz (KREH 1935). Die meisten Südfruchtbegleiter werden rasch wieder ausgemerzt. Besonders ungünstig ist für sie die gepflasterte Umgebung der Ausladestelle auf dem Stuttgarter Hauptgbf. Er ist daher, verglichen mit anderen Städten, arm an Neuankömmlingen. Für die Zusammensetzung der gesamten Pflanzendecke des Gbfs ist die Bedeutung der Südfruchtbegleiter ganz allgemein gering. Wichtig ist immerhin, daß unter ihnen auch zahlreiche Einheimische, vor allem längst eingebürgerte Adventive, laufend eingeschleppt werden; von Gräsern z. B. *Hordeum murinum*, *Setaria viridis*, *S. pumila*, *S. verticillata*, *Bromus sterilis*, *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, *Panicum sanguinale* u. a. TH. MÜLLER fand unter 356 im Südfruchtpackmaterial nachgewiesenen Arten 114 Einheimische. Unkräuter sind großenteils Kosmopoliten! Der ständig fließende Einwandererstrom erschwert bei solchen Arten die Beurteilung des Einbürgerungsgrades sehr. Die Gebietsfloren sind nicht so stabil zusammengesetzt wie sie zunächst erscheinen.

Die Bedeutung des Frachtverkehrs für die Zuwanderung äußert sich in der mit wachsendem Verkehr steigenden Gesamtartenzahl der Gbfe:

Buchau/Federsee, die verkehrsarme Endstation einer Nebenbahn, zeigte	48	Arten
Riedlingen, die benachbarte Kreisstadt, an Hauptbahn gelegen	66	„
Oberstdorf/Allgäu, der verkehrsreiche Kurort	80	„
Stuttgart, Hauptgbf	314	„

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Wirkung von Standortsauslese und Wettbewerb

Bei dem wahllos zusammengesetzten Zuwandererstrom ist die Wirkung der Standortsauslese groß. Wie die Heufunde zeigen, gelangen zahlreiche Arten nicht zur Keimung. Bei den diesen Engpaß Überschreitenden zeigen viele bald andere Hemmungen. Die Vitalitätsverhältnisse des Gbfs sind auffallend verschieden. Sie äußern sich auf dem offenen Standort vor allem im Geselligkeitsgrad. Eine Aufzählung der wichtigsten Gruppen sei versucht:

1. Vereinzelt und unbeständig auftretende Arten, die nur in günstigen Sommern zum Blühen, aber kaum je zum Fruchten gelangen. Oft deutlich kümmernd. Größtenteils Südfruchtbegleiter. Irrgäste des Gbfs.

2. Vereinzelt und unbeständig auftretende Arten, die normal gedeihen, aber nicht überwintern. Oft nur in einer Pflanze beobachtet, so *Heliotropium europaeum*, *Thymus europaeus*, *Salvia austriaca* und viele andere (vgl. KARL MÜLLER 1935). Viele Südfruchtbegleiter. Irrgäste des Gbfs.

3. Spärlich und unbeständig, aber doch oft truppweise auftretende Arten; halten sich zuweilen einige Jahre und werden immer wieder neu eingeschleppt. Viele Ackerunkräuter; von Jüngsteinwanderern *Amaranthus blitoides*, *Sisymbrium altissimum*, *S. austriacum*, *Rapistrum rugosum*, *Senecio vernalis*. Vorwiegend Einjährige. Dauergäste des Gbfs.

4. Ausdauernde, die sich, gewöhnlich vegetativ, schwach vermehren, aber kaum je weiter ausbreiten. An etwas geschützten Stellen halten sie zuweilen Jahrzehnte durch. Bsp.: *Thalictrum flavum*, *Scrophularia canina*, *Linaria repens*, *Nepeta cataria*, *Achillea carthilaginea*, *A. crithmifolia*, *Artemisia absinthium*, *A. campestris*, *A. austriaca*, *A. abrotanum*, *Inula britannica*. Halbbürger des Gbfs.

5. Auf Großgbfen fast regelmäßig, oft in Herden auftretende, gut gedeihende Arten, die aber immer wieder aussetzen, wohl als Wirkung der Besprengung. Bsp.: *Amaranthus albus*, *Berteroa incana*, *Oenothera muricata*, *Plantago indica*, *Centaurea diffusa*. Halbbürger des Gbfs.

6. Auch auf kleineren Gbfen fast regelmäßig, ± zahlreich auftretende Arten, die zum mindesten den heutigen Bekämpfungsmitteln voll gewachsen sind. Unter ihnen auch Jüngsteinwanderer: *Eragrostis poaeoides*, *Lepidium virginicum*, *L. densiflorum*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*. Vollbürger des Gbfs.

Trockenheit und Wärme des Standorts zeigen sich besonders deutlich in der großen Zahl von einwandernden Arten der Gattungen *Bromus* (10), *Lepidium* (6), *Artemisia* (6).

Stärker wirksam als die Auslese durch Klima und Boden ist die von der Besprengung ausgehende. Der Mensch darf, um Betriebsstörungen zu vermeiden, die Pflanzenwelt nicht ungestört wuchern lassen. Eine dauernde völlige Ausschaltung ist finanziell untragbar. So wurde ein Kompromiß geschlossen. Der Mensch hält die Pflanze kurz, ohne ihr den Lebensraum ganz zu entziehen. Er besprengt die Geleisfläche im Frühjahr gewöhnlich anscheinend mit Natriumchloratlösung. Sorgfältig durchgeführt, löscht diese Maßnahme für kurze Zeit das Pflanzenleben aus. Die Einjährigen sterben ganz ab. Von den Ausdauernden werden die Sprosse, von den Holzgewächsen oft nur die Blätter abgetötet; namentlich wenn Regen einsetzt, treiben sie rasch wieder aus. Auch die Einjährigen erscheinen aus überliegenden Samen, wenn auch nicht vollzählig, wieder. Die Wärme der Jahreszeit beschleunigt diese Vorgänge. Eine neue an Arten- und Stückzahl ärmere, stets offene

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Pflanzendecke entsteht — Gesamtdeckungsgrad gewöhnlich unter 1/5 —, die großenteils noch zum Blühen und Fruchten kommt. In ihr ist der Wettbewerb so gut wie ausgeschaltet. Neu zuwandernde Arten finden daher stets Raum zu Keimung und Entfaltung; sie werden nicht wie auf der Wiese durch die Alteingesessenen erdrückt. Der Gbf steht in der Begünstigung der Neuankömmlinge an der Spitze sämtlicher heimischer Standorte. Sein Artenreichtum ist weitgehend durch diese offene Pflanzendecke bedingt. Auch die Duldung so vieler Pflanzen mit verringerter Vitalität wird so verständlich. Noch eine andere Eigenschaft der Pflanzendecke des Gbfs erklärt sich so. Sie enthält wenigstens auf alten Schottern eine bunte Mischung von Arten der verschiedensten Lebensformen und Lebensansprüche, der verschiedensten Größe und Kampfkraft. Niederwüchsige Arten bis herab zu den zwergigen Moosen und Flechten wachsen zusammen mit Hochstauden. In geschlossenen Gesellschaften nur als bescheidene Lückenbüßer geduldet, bilden sie hier oft stattliche Siedlungen. Tretpflanzen, Polsterpflanzen, Rasenpflanzen kommen zahlreich vor. Auch Winder und Ranker, die sich in Ermangelung von Stützen auf den Boden legen. Die Pflanzendecke des Gbfs gleicht in dieser Eigenschaft weitgehend dem „System" des Botanischen Gartens, das auch nebeneinander Arten der verschiedensten ökologischen Struktur enthält. Zur gegenseitigen Beeinflussung der Gbfbesiedler kommt es nur selten. Sie stellen gewöhnlich bloße Kommensalen dar. Bleiben sie etwas länger ungestört, so bilden sie in Ausnützung des offenen Bodens kleinere oder größere Siedlungsflecken.

Die Einzelpflanze entwickelt sich dabei, dem Solitär unter den Bäumen zu vergleichen, oft ungehemmt zu vollkommener Gestaltung. Nicht bloß der Floristik, Soziologie und Ökologie, auch der Morphologie bietet der Gbf Beobachtungsstoff. Noch mehr der Teratologie in den zahlreichen nach der Besprengung auftretenden Mißgestalten. Endlich hat auch die Genetik Grund, auf neue, bei der überstarken Vermehrung gebildete Erbtypen zu achten. Die Frage, ob sich im Laufe von 100 Jahren eine bessere Anpassung der Arten an den neuen Standort abgespielt hat, drängt sich auf. Bei *Galinsoga parviflora* ist es wahrscheinlich. Sie kam vor über 50 Jahren auf dem Stuttgarter Hgbf an, hielt sich lange nur spärlich im Halbschatten, trat aber vor wenigen Jahren in Menge auf der freien Geleisfläche auf. Dagegen ist die anthocyanreiche Ausbildung von *Geranium robertianum* zweifellos schon auf natürlichen Steinschutthalden entstanden.

Weiterentwicklung der Pflanzendecke

Die normale Pflanzendecke des Gbfs stellt ein Mosaik von oft nur in Bruchstücken entwickelten Initialgesellschaften dar, die sich nach jeder Besprengung erneuern. Zuwanderung und Standortsauslese sind zum Dauerzustand geworden. Die Frage erhebt sich, welche Weiterentwicklung beim Unterbleiben der Besprengung eintreten würde. Für ihre Beantwortung bieten sich mancherlei Anhaltspunkte. Die Besprengung hat oft Mängel, wird in ihrer Wirkung durch Regen geschwächt, unterblieb im Kriege ganz. Es gibt Nebenbahnen, auf deren Abstellgeleisen sich Fichtensämlinge heute noch bis zu ½ m Höhe entwickeln. Auch auf dem Gbf würde wie im ganzen Waldklimagebiet die Sukzession von kurzlebigen einfachen Gesellschaften zu ausdauernden mehrschichtigen führen. Sie würden, ebenso wie bei Müllplatz und Trümmerschutt (Kreh 1935, 1951) in mehreren einander ablösenden, durch das Vorherrschen bestimmter Lebensformen gekennzeichneten Besiedlungswellen auftreten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

1. Welle der Ein- und Zweijährigen

Einjährige erreichen Neuland sehr früh. Lockere, warme Böden sagen ihnen besonders zu. Weiter begünstigt sie die Unruhe des Standorts. Daher der Reichtum des Gbfs. Unter 407 Arten enthält er — ohne die zahlreichen Irrgäste — 175 Einjährige, also 43 %; das Stuttgarter Gesamtgebiet 24 %. Daß der Einjährigenbestand des Gbfs nahe an den von Wüstengebieten heranreicht (Cyrenaica 50 % nach BRAUN-BLANQUET), kennzeichnet die Standortseigenschaften, insbesondere die Wasserversorgung der Schotterschicht. Zeitlich im Auftreten kaum getrennt von ihnen sind die Zweijährigen. Sie stehen an Beweglichkeit nicht merklich nach, sind aber durch ihr Tieferwurzeln wesentlich dürreresistenter. So ist ihre Zahl auffallend groß. Von 58 Arten des Stuttgarter Gebiets wurden auf dem Gbf 36, also 62 %, festgestellt. Bsp.: *Melilotus-*, *Trifolium-*, *Reseda-*, *Oenothera-*, *Verbascum-*, *Arctium-*, *Carduus-*, *Cirsium-*, *Tragopogon-*Arten, *Pastinaca sativa*, *Carum carvi*, *Echium vulgare*, *Teucrium botrys*, *Dipsacus silvester*, *Picris hieracioides* u. a. Kein zweiter Standort des Gebiets ist so reich an Zweijährigen. Sie scheinen den Standortsverhältnissen des Gbfs am besten von allen Lebensformen angepaßt zu sein. In der Echium-Melilotus-Assoziation sind sie zu einer sich deutlich abhebenden Gesellschaft zusammengetreten.

Bei der Untersuchung des Lebensrhythmus der Besiedler des Gbfs zeigt sich, daß dieser längst nicht so streng fixiert ist wie das Schrifttum vielfach angibt. Manche Arten treten ein-, zwei- und mehrjährig auf; so auffallend *Cardaminopsis arenosa*. Sogar *Lepidium virginicum* kann, wenn es spät gekeimt hat, überwintern. Die menschliche Bekämpfung wirkt sich auch auf diesem Gebiet als Versuchsanstellung großen Stils aus, die unsere Kenntnisse wesentlich vertiefen kann.

2. Welle der ausdauernden Krautgewächse

Sie kommen gewöhnlich später auf dem Gbf an. Wo ihnen ein längeres Dasein erlaubt ist, verdrängen sie auch hier schrittweise die Ein- und Zweijährigen, von denen jede Generation den Wuchsort neu erobern muß. Vorherrschend sind die Hemikryptophyten; unter ihnen sind die wenig trittempfindlichen Rosettenpflanzen wesentlich häufiger als die Horstpflanzen. Die Wintertracht des Gbfs ist durch die zahlreichen, den Boden bedeckenden Rosetten gekennzeichnet, die natürlich z. T. Zweijährigen und Überwinterndeinjährigen angehören. Merkwürdig verschieden verhalten sich die Geophyten. Sie sind durch die Unterbringung ihrer Dauersprosse im Boden gegen die beiden Hauptgefahren des Gbfs, Vertrocknung und Verkehrswirkung, gleich gut geschützt. Trotzdem fehlen Zwiebel- und Knollenpflanzen und ebenso Rhizomgeophyten mit kurzem, dickem Erdstamm so gut wie ganz. Von Zwiebelpflanzen sah ich wenigstens *Allium vineale* einmal in wenigen Pflanzen; und doch werden sie, wie die Heufunde zeigen, zahlreich eingeschleppt. Den stattlichen Dauerorganen dieser Pflanzen erlaubt wohl die Schotterstruktur des Bodens keine normale Entwicklung, so den Abstieg der Jungpflanzen durch Zugwurzeln u. a. Auch trifft sie die Besprengung gerade im Höhepunkt ihrer kurzen Vegetationsperiode. Häufig sind dagegen Rhizomgeophyten mit langen dünnen Ausläufern, die sich zwischen den Schotterstücken hindurchschieben können. Die einzige, sich gut abhebende Ausdauerndengesellschaft, die Poa-Linaria-Assoziation, setzt sich aus ihnen zusammen. Auch diese Arten sind von der in den Boden eindringenden Besprengflüssigkeit bedroht, um so mehr natürlich, je flacher die Ausläufer liegen. Das erklärt wohl das Fehlen von *Brachypodium pinnatum* und *Aego-*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

podium podagraria, die Zurückhaltung von *Agropyron repens* und der *Convolvulus*-Arten. Pflanzen mit tief liegenden Ausläufern sind dagegen äußerst widerstandsfähig. *Polygonum cuspidatum* hat mitten im verkehrsreichsten Teil des Stuttgarter Hauptgbfs einige höchst lästige Siedlungen gebildet, die trotz schärfster Bekämpfung durchhalten.

„Jeder Standort bevorzugt bestimmte Lebensformen und schließt andere nahezu oder völlig aus" (BRAUN-BLANQUET). Dafür liefert der Gbf wertvolle Belege.

3. Welle der Holzgewächse

Sie sind heute nur noch in Jungpflanzen zu erwarten; im Kriege bildeten sie 2 Meter hohe Büsche. Mindestens auf frischen Schottern treten sie mit deutlicher Verzögerung gegenüber den beiden anderen Wellen auf. Ihre Artenzahl ist ziemlich groß, die Stückzahl immer klein. Von den Sträuchern fallen durch frühes Auftreten, Stetigkeit und Häufigkeit *Salix caprea* und *Sambucus nigra* auf; ungehemmt würden sie gewiß die Geleisfläche bald mit einem lichten Gebüsch überziehen, dem vereinzelt andere aus der Umgebung eingedrungene und verlorengegangene Kulturpflanzen beigemengt wären. Beide Gruppen wären auch in der nur undeutlich erkennbaren Baumschicht vertreten; stetig würde zunächst nur *Betula pendula* vorkommen, die ja auch auf anderen Ödflächen früh ankommt. Daß sich Arten des lichten Buschwaldes schon vor dessen Ausbildung einstellen, überrascht; Bsp.: *Dianthus armeria*, *Lathyrus silvester*, *Inula conyza*.

Stärker noch als die alljährliche Besprengung wirkt sich die Erneuerung der Schotterdecke aus, die regelmäßig nach Jahrzehnten erfolgt. Sie bringt die Rohbodenbesiedler erneut zur Herrschaft.

Anhang: Pflanzenwelt des Personenbfs und der freien Bahnstrecke

Die Einstellung des Personenbfs zur Pflanzenwelt ist durch den starken Trittverkehr, vor allem aber durch die ausgiebige Betonverwendung noch wesentlich feindlicher. Und doch ist das Pflanzenleben auch auf den Großbfen nicht ganz ausgeschlossen. In den Sprüngen des Betons der Stuttgarter Bhfe hat sich längst *Polygonum aviculare*, an feuchteren Stellen auch *Poa annua* eingenistet. Ihnen hat sich in jüngster Zeit *Eragrostis poaeoides* hinzugesellt. Eine höchst bescheidene Tretpflanzengesellschaft ist so entstanden. Noch bescheidener ist die Einartsiedlung von *Galinsoga quadriradiata* in den eingesenkten Geleisen des Stuttgarter Hauptbfs. Am Fuß der begrenzenden Mauer besiedelt sie den schmalen, vom Zugverkehr nicht mehr berührten Streifen, der vom Traufwasser befeuchtet wird, und bildet dichte, oft mehrere Meter lange Bestände; die Einzelpflanzen kümmerlich entwickelt, über und über verrußt und beschmutzt, aber immer noch blühend und fruchtend. Dieser Jüngsteinwanderer hat einen der äußersten Vorposten der Pflanzenwelt im Kampf mit der technischen Kultur des Menschen bezogen. Das tierische Gegenstück im gleichen Biotop bildet der kaum weniger dreckige Spatz.

Einen lange Zeit übersehenen Standort bieten die Personenbahnhöfe unserer Städte den Farnen. Die Geleise sind hier oft, um das Betreten der Wagen zu erleichtern, in den Boden eingesenkt. Die den Bahnsteig begrenzenden Mauern sind bis zu 1 m hoch. Auf ihnen haben sich vor allem auf dem Stuttgarter Hauptbahnhof erstaunlich viele Farne angesiedelt. Einmal zwei auch sonst auf Großstadtmauern zerstreut vorkommende Arten, *Asplenium ruta-muraria* und *A. trichomanes*. Dann zwei auf den Weinbergmauern der Umgebung spärlich vorkommende Arten, *Cystopteris filix-fragilis* und *Dryo-*

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

pteris robertiana. Oft in größeren Rasen, normal Sporen bildend. Endlich noch der anpassungsfähigste unserer Farne, *Dryopteris filix-mas*, zahlreich, aber nicht immer zur Sporenbildung gelangend. Zwei weitere nur in Jugendformen festgestellte Arten konnten noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Sieben Arten haben sich also hier zusammengefunden. Andere so farnreiche Standorte gibt es im Stuttgarter Gebiet kaum. Was den Farnen hier zusagt, dürfte neben den Lichtverhältnissen — Halbschatten — eine hohe Luft-(wohl auch Boden-)feuchtigkeit sein, hervorgerufen durch das Traufwasser der Eisenbahnwagen und gesichert durch den Windschatten, in dem diese Einschnitte liegen. Daß die Farne einen räumlich so bescheidenen, im Verkehrsbrennpunkt der Großstadt liegenden Standort als ausgesprochene Kulturfolger gefunden haben, zeigt, wie gründlich sie die Erdoberfläche mit ihren Sporen auf Siedlungsmöglichkeiten abtasten. Für die Besiedlung des Stuttgarter Hauptbahnhofs standen ihnen rund 50 Jahre zur Verfügung.

Auch die Schotter der freien Bahnstrecke sind von den Gesellschaften des Gbfs, wenn schon stark verarmt, weithin besiedelt. Besonders regelmäßig tritt *Galeopsis angustifolia* auf; aber auch *Linaria vulgaris* sah ich Hunderte von Metern die Schienen begleiten. Auf stark befahrenen, mehrgleisigen Strecken ist der Pflanzenwuchs oft auf einen schmalen Streifen zwischen zwei Geleisen beschränkt, der von den Zügen nicht mehr berührt wird. Die pflanzenfeindliche Wirkung des Zugverkehrs zeigt sich hier besonders deutlich. Andererseits gehen auf wenig befahrenen Strecken viele Arten der Umgebung auf die Geleise über. Mannigfache Ansätze zur Bildung neuer Gesellschaften zeigen sich. *Polygonum persicaria* in einer Form mit niederliegenden Sprossen und daher vom Zugverkehr nicht mehr berührt, tritt herdenbildend auf; sie entstammt wohl dem Getreidefeld, wo sie sich durch ihre Gestalt der Mahd entzieht und dann auf dem Stoppelfeld breit macht. Auf den gewöhnlich nicht beschotterten Gehwegen entlang der Geleise begleiten diese oft weithin die Ackerunkräuter *Anagallis arvensis* und *Euphorbia exigua.* In Geländeeinschnitten entwässern flache Gräben die Bahnlinie. In ihnen hat sich die Stenactis-Solidago-Gesellschaft in einer an Astern reichen Fazies — vorwiegend *Aster salignus* und *A. tradescantii*, begleitet von *Euphorbia stricta* — zusammengefunden. Nirgends im Gebiet entfalten sich diese Jüngsteinwanderer so üppig. Zu den Hauptreizen der Beobachtung auf dem Bahngelände gehört die Mannigfaltigkeit der soziologischen Neubildungen und deren, verglichen mit anderen Standorten, leicht zu durchschauende Abhängigkeit von Umwelt und Zuwanderung. Die kausale Pflanzensoziologie hat hier noch ein lohnendes Betätigungsfeld.

Die Eisenbahnlinien stellen mit ihren sich über Hunderte von Kilometern erstreckenden gleichartigen Standortsverhältnissen eine wichtige Wanderstraße für wenig fernausbreitungstüchtige, nur schrittweise weiterwandernde Arten dar; ganz besonders für die Schüttelfrüchtler. Wenn auch schwer nachzuprüfen, so findet doch zweifellos bei vielen Arten eine Wanderung von Bhf zu Bhf auf der Bahnstrecke statt. Daß der Jüngsteinwanderer *Eragrostis poaeoides* auf der 63 km langen Strecke Heilbronn—Waldenburg—Forchtenberg sämtliche 21, z. T. recht verkehrsarme Bfe besiedelt hat, ist kaum anders zu erklären.

Zusammenfassende Kennzeichnung der Pflanzendecke des Gbfs

Aus dem reichen Zuwandererstrom liest der junge Standort vor allem durch die Trockenheit des Schotterbodens und die Verkehrswirkung zahlreiche xerotherme, dürreresistente, leicht bewegliche Rohbodenbesiedler aus; der

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Lebensform nach vorherrschend Ein- und Zweijährige, Rosettenpflanzen und Rhizomgeophyten. Mit fortschreitender Feinerdeanreicherung stellen sich immer mehr Arten des Humusbodens ein, vor allem Schutt- und Ackerunkräuter. Das Weiterschreiten der auch hier sich anbahnenden, von kurzlebigen einfachen zu ausdauernden, mehrschichtigen Gesellschaften führenden Sukzession wird durch die alljährlich erfolgende Besprengung verhindert. Der offene Initialzustand ist zum Dauerzustand geworden.

Das hier gezeichnete, vorwiegend in kriegsbeeinflußter Zeit aufgenommene Bild der Pflanzendecke des Gbfs ist heute, 12 Jahre nach Kriegsende, bereits etwas überholt. Der Wiederaufschwung der Wirtschaft wirkt sich aus. Neue Lagerplätze, Schuppen, Bürogebäude haben die freie Fläche beschnitten; Beton und Asphalt finden auch auf dem Gbf Eingang; die überalterten Schotter wurden erneuert; die Besprengung hat sich verschärft und auch auf die kleinen Gbfe übergegriffen. Der Mensch hat die ihm entglittene Beherrschung der Pflanzenwelt wieder erlangt. Ihr Lebensraum ist geschrumpft. Neue Herbicide drohen. Geblieben ist aber ihre Fähigkeit, jede Lockerung der menschlichen Fesseln zu neuem Aufflackern auszunützen.

Für Unterstützung bei der oft so schwierigen Artenbestimmung bin ich zu Dank verpflichtet den Herren R. SCHEUERMANN, Nordhausen (†), KARL MÜLLER, Ulm (†), Dr. H. HEINE, München, Dr. S. SCHÖNHAR, Stuttgart (Moose), E. PUTZLER, Stetten/Remstal (Flechten).

Schriften:

Bonte, L.: Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Verh. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf. **86** (1929). Bonn 1930.

Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin 1928. (2. Aufl. Wien 1951.)

Herzog, Th.: Geographie der Moose. — Jena 1926.

Hupke, H.: Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. — Wiss. Mitt. Ver. f. Natur- u. Heimatkde. **1,**3. Köln 1933.
1. Nachtrag. — Verh. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf. **91.** Bonn 1935.
2. Nachtrag. — Feddes Repert., Beih. **101.** Dahlem b. Berlin 1938.

Jauch, F.: Fremdpflanzen auf den Karlsruher Güterbahnhöfen. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland. **3,**1. Karlsruhe 1938.

Kreh, W.: Pflanzensoziologische Untersuchungen auf Stuttgarter Auffüllplätzen. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **91.** Stuttgart 1935.

— — Beiträge zur Vegetationskunde von Württemberg. I. Die Pflanzenwelt unserer Kiesdächer. — Ibid. **97.—101.** 1949.

— — Verlust und Gewinn der Stuttgarter Flora im letzten Jahrhundert. — Ibid. **106.** 1951.
1. Nachtrag. — Ibid. **109.** 1954; 2. Nachtrag. — Ibid. **110.** 1955; 3. Nachtrag. — Ibid. **112.** 1957; 4. Nachtrag — Ibid. **114.** 1959.

— — Die Besiedlung des Trümmerschutts durch die Pflanzenwelt. — Naturw. Rdsch. **4,**7. Stuttgart 1951.

— — Das Ergebnis der Vegetationsentwicklung auf dem Stuttgarter Trümmerschutt. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **5.** Stolzenau/Weser 1955.

Merxmüller, H.: Änderungen des Florenbildes am Münchner Südbahnhof. — Ber. Bayer. Bot. Ges. **29.** München 1952.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Meyer, Kurt: Die Pflanzenwelt der Breslauer Güterbahnhöfe. — **103.** Jber. Schles. Ges. vaterl. Kultur. Breslau 1930.

— — Der gegenwärtige Stand der Bahnhoffloristik. — Ibid. **104.** 1931.

— — Südfruchtpackmaterial und Südfruchtbegleiter. — Ibid. **105.** 1932.

— — Zur Kenntnis der aus Kleinasien nach Mitteleuropa mit türkischer Gerste und Hülsenfrüchten verschleppten Unkrautsamen. — Forschungsdienst. **6,**7. Neudamm u. Berlin 1938.

Mühlenbach, V.: Die Adventivflora des Rigaer Eisenbahnknotens. — Acta Horti Bot. Univ. Latviensis. **7,1**/3. Riga 1932.

Müller, Karl: Beiträge zur Kenntnis der eingeschleppten Pflanzen Württembergs. — Mitt. Ver. Naturw. u. Math., Ulm a. D. **21.** Ulm/D. 1935.
Nachtrag. — Ibid. **23.** 1950.

Müller, Th.: Die in Westdeutschland im Frostschutz der Südfrüchte festgestellten Fremdpflanzen. — Westdtsch. Naturwart. **2,**1,2,3/4. Bonn 1951—1953.

Nägeli, O. und Thellung, A.: Die Flora des Kantons Zürich. I. Die Ruderal- und Adventivflora. — Zürich 1905.

Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland. — Stuttgart 1949.

— — Übersicht der süddeutschen Pflanzengesellschaften. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland. **15,**1. Karlsruhe 1956.

Scheuermann, R.: Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Verh. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf. **86.** Bonn 1929.
1. Nachtrag. — Feddes Repert., Beih. **76.** Dahlem b. Berlin 1934. — 2. Nachtrag. — Ibid. **121.** 1940.

— — und Krüger, H.: Die einheimischen Gewächse der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Feddes Repert., Beih. **71.** Dahlem b. Berlin 1933.

Zimmermann, F.: Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz. — Mannheim 1907.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: NF_8

Autor(en)/Author(s): Kreh Wilhelm

Artikel/Article: Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofs in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr - dem Gedenken von Richard Scheuermann († 1949) gewidmet 86-109