

Die Verbreitung von *Linum perenne* L. in der Rheinebene; ein badischer Standort auf Flugsand

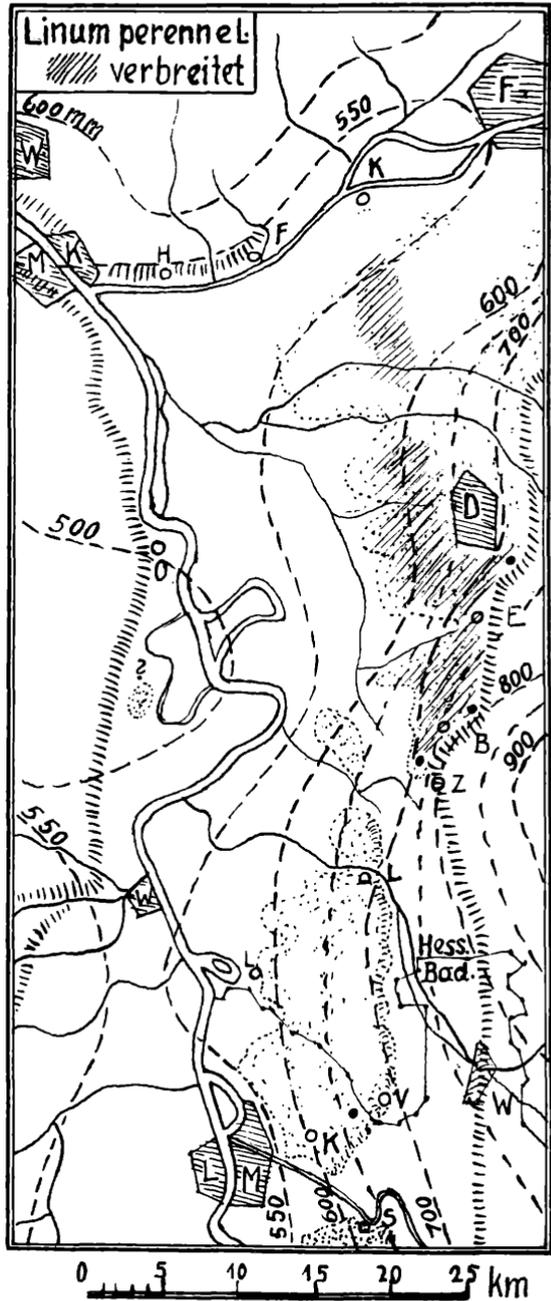
Von F r. K r a m e r Mannheim

In den badischen Floren (D ö l l, S e u b e r t - K l e i n) ist der Dauer-Lein nicht enthalten, auch nicht bei Z i m m e r m a n n (1906), der doch sehr bemüht war, möglichst viele Seltenheiten für die Mannheimer Gegend zu verzeichnen, ohne freilich mit manchen Angaben allseits Glauben zu finden. Nach H e g i ist *Linum perenne* L. „als wirklich ursprünglich nur in Österreich, Kärnten und in den Niederungen von Süddeutschland (Donau-, Main- und Mittelrheingebiet) anzusehen“ und kommt in Deutschland zerstreut vor „im südlichen und mittleren Teil, nördlich bis Frankfurt a. M. und bis in die Rheinfläche (zwischen Darmstadt und Weinheim)“ fehlt aber in der Pfalz. G a r c k e (1908) nennt als Standorte unseres Gebiets einen bei Frankfurt und die Rheinfläche zwischen Darmstadt und Bensheim. Nach W e i n (1929) und S p i l g e r (1933) hat schon D i l l e n i u s (1684—1747) die Pflanze gesehen „auf trockenem Sand an der Bergstraße und zwischen Oppenheim und Worms“ Wenn dieser letztere linksrheinische Standort auch „auf trockenem Sand“ lag, könnte das kleine Flugsandgebiet zwischen Alsheim und dem Rhein gemeint sein. das freilich heute nur noch wenig von der charakteristischen Dünenflora beherbergt.

G a r c k e und H e g i nennen außerdem Standorte am Main bei Schweinfurt und Kitzingen, und mit diesem Teilareal dürften auch die Standorte auf Wellenkalk der Taubergegend in Verbindung stehen, über die K n e u c k e r (1921, 1924, 1925) berichtet hat, und von denen der Apfelberg bei Gamburg auf badischem Boden liegt. Auf der Verbreitungskarte bei L i t z e l m a n n (1938) fehlen übrigens diese Standorte wie auch das Hauptareal in Ungarn. Das gleichfalls an der Tauber vorkommende *Linum anglicum* Mill. (L. Leonii F. W. Schultz) steht zwar systematisch *Linum perenne* L.

sehr nahe, zeigt aber ein ganz anderes pflanzengeographisches Verhalten, da es dem westlichen Florenelement angehört; an der Tauber hat es seine äußerste östliche Vorpostenstellung.

Die von Hegi, Garcke und Sturm (1902) bezeichneten Standorte an der Bergstraße befinden sich alle auf der hier dem Gebirgsfuß unmittelbar vorgelagerten Flugsandfläche, nicht an den Gebirgshängen, die doch wegen ihrer klimatischen Begünstigung (früher Frühlings-einzug, Qualität Obst- und Weinbau) berühmt sind; ebenso fehlt die Pflanze den tertiären und diluvialen kalkreichen Böden der Hardt, deren schwere Weine die besondere



Verbreitung von *Linum perenne* L. Die randlichen Einzelstandorte sind durch Punkte bezeichnet, auch der badische bei Käfertal. Isohyeten nach H. Rühl (1933)

Hitze dieser Hänge in den Sommermonaten bezeugen. Dabei ist *Linum per.* keine ausgesprochene Sandpflanze. Nach Hegi wächst sie auf Trocken- und Frischwiesen, an Waldrändern, steinigen Hängen, auf Kalk, Sand und Löß. Ihre Häufung auf dem bergsträßer Flugsand (vgl. Karte) muß in doppelter Hinsicht auffallen. Einmal sind auch andere kontinentale Arten dort verbreitet (*Stipa capillata* und *pennata*, *Carex supina* u. a.), aber die meisten finden sich auch an einem oder beiden Gebirgsrändern. Zweitens aber haben die anderen Arten des Flugsands einschließlich der kontinentalen ihr Häufungszentrum im Mainz-Ingelheimer Sandgebiet, das durch so exklusive Arten wie *Gypsophila fastigiata* L. und *Onosma arenarium* W u. K. gekennzeichnet ist. Im Gegensatz dazu gruppieren sich die Standorte von *Linum per.* samt dem von Dillenius genannten und dem unten noch zu beschreibenden neu aufgefundenen bei Käfertal um den bergsträßer Flugsand und erreichen das Mainzer Sandgebiet höchstens noch randlich; wenigstens bezeichnet Litzelmann (1938) ein Lichtbild von *Linum per.* als aus dem Mainzer Sand aufgenommen. Ich selbst kenne den Standort nicht und auch von Reichenau (1900) erwähnt die Art nicht.

In seinem Hauptareal meidet *Linum per.* durchaus nicht steinige Hänge; Pax (1898) nennt die Art als Glied der Trifloraformation der niederen Region der Karpathen zusammen mit *Trifolium rubens*, *Artemisia campestris*, *Seseli annuum*, *Pimpinella saxifraga* u. a., dann *Stachys recta*, *Orthanta lutea*, *Veronica spicata*, *Geranium sanguineum* u. a. m. Die vorgenannten Begleitarten stehen bei uns sowohl auf Flugsand [auch *Trifolium rub.*, so bei Budenheim, Heidesheim, Mombach, s. Dosch u. Scriba (1888), von Reichenau, Pfeiffer (1921), früher auch bei Käfertal nach Döll] als auch auf den Löß- und Süßwasserkalkhügeln von Rheinhessen und der Pfalz, teilweise auch an den Hängen der Bergstraße. Nach Pax dringt die Triflora auch in das höhere Bergland der Karpathen vor, aber *Linum per.* bleibt im niederen Hügelland zurück, wie es auch in den Kleinen Karpathen in den Weinbergen, also der Hügelregion, vorkommt, zusammen mit *Orthanta lutea* und *Tordylium maximum*. Aus den Balkanländern nennt Adamovič *Linum per.* als Glied der *Paliurus*-Dornhalden der Ebene und des Hügellandes (bis 600 m), wo das Gesträuch lockerer ist, zusammen mit *Muscari comosum*, *Thymus*-Arten, *Melica ciliata*, *Anthemis tinctoria* usw., dazu sporadisch *Nonnea pulla*. Welcher Faktor ist nun für das Fehlen von *Linum per.* in den höheren Regionen der

ost- und südosteuropäischen Triftformationen die Ursache? Ein Blick auf eine Niederschlagskarte zeigt, daß *Linum per.* ganz allgemein an niederschlagsarme Gebiete gebunden ist*), aber der Kausalzusammenhang zwischen Niederschlagsmenge und Pflanze ist bei Arten, die das Wasser ausschließlich mit den Wurzeln aufnehmen, kein unmittelbarer, sondern für die Pflanze kommt es auf die zur Bodendurchfeuchtung verfügbare Wassermenge an, die wieder resultiert aus jährlicher Niederschlagsmenge und jährlicher Verdunstung. Letztere ist wieder von der Wasserkapazität des Bodens, der Pflanzendecke, dem Mikroklima usw. abhängig und im einzelnen noch recht wenig bekannt. (L a a t s c h, 1938.) Sicherlich ist der sommerliche Wassermangel von steinigem und sandigen Böden auf durchlässiger Unterlage (Gebirgshänge, Kies- und Sanduntergrund in der Ebene) noch viel ausgeprägter, als es in den Unterschieden der Niederschlagskarten zum Ausdruck kommt. Unsere Flugsandflächen dürften mit die niedersten Durchfeuchtungsmengen von Deutschland aufweisen. L a a t s c h errechnet für Mainz (Sandboden mit Grasnarbe) bei 500 mm Niederschlägen nur 80 mm für Durchfeuchtung und 420 mm für Verdunstung (größtenteils Transpiration der Pflanzen) verbraucht. Das bergsträßer Sandgebiet mit seiner Häufung von *Linum per.* hat etwas höhere Niederschlagsmengen [550 bis gegen 800 mm nach dem 25jährigen Durchschnitt, den R ü h l (1931) errechnet hat]. Aus dem Verbreitungskärtchen, in dem ich der Anschaulichkeit halber die 650-, 750- und 850-mm-Isohyete nach ihrem mutmaßlichen Verlauf zugefügt habe, wird das rasche Ansteigen der Niederschlagsmengen am Odenwaldhang deutlich. Diese Niederschlagszunahme dürfte hier wie an den Gebirgshängen der Balkan- und Karpathenländer es erklären, daß bei uns die Gebirgshänge gar nicht, dort nur die Hügelregion von *Linum per.* besiedelt wird. Hier wie dort würden dieser kalkliebenden Art (v o n L i n s t o w 1929) auch oberhalb ihrer jetzigen Verbreitung kalkreiche Böden zur Verfügung stehen, bei uns Löß und hochliegende Diluvialterrassen. Man wird hier einwenden, wie das Fehlen von *Linum per.* im rhein-

*) Die von K n e u c k e r beschriebenen Standorte an der Tauber bestätigen die Abhängigkeit von einer geringen Niederschlagsmenge sehr deutlich: Das Taubertal und die Rheinebene bei Mannheim sind nach der Niederschlagskarte der badischen Landeswetterwarte im „Heimatatlas“ die trockensten Landesteile (600 mm), und gerade in diesen beiden Gegenden liegen die einzigen Standorte.

hessischen Hügelland und anderen deutschen Trockengebieten erklärt werden kann. So hat das mitteldeutsche Schwarzerdegebiet (Magdeburg—Naumburg und um Erfurt) ähnlich geringe Niederschläge, und ebenso die oberrheinische Tiefebene im Regenschatten der Vogesen (Mülhausen—Neu-Breisach). Aber die Schwarzerde, ein humusreicher Löß, hat eine hohe Wasserkapazität, kann also im Gegensatz zum Sand in regenreichen Jahren viel Wasser speichern und in trockenen Zeiten Versickerungsverluste weitgehend verhüten, so daß die sommerliche Bodenfeuchtigkeit wesentlich höher ist als in den rheinischen Flugsanden, weshalb die Schwarzerde ja so intensiv bebaut werden kann. Das oberrheinische Trockengebiet weist allerdings sandige und kiesige Böden auf, deren Durchfeuchtung so gering ist, daß es dort schon zur Bildung von Roterde kommt wie im Mittelmeerklima. (Eichenwälder zwischen Ill und Rhein südlich Kolmar, Ißler 1940.) Aber erst die nachdiluviale Vertiefung des Rheinbettes hat bekanntlich die Rheinebene trocken gelegt und den Grundwasserspiegel stark gesenkt. Noch seit der Römerzeit war diese Absenkung in vollem Gang und ist seit der Tullaschen Begradigung nochmals verschärft worden. Als nach der Eiszeit die Steppenflora noch weit verbreitet war (ob als Fortsetzung der Lößsteppe oder durch Neuausbreitung in einer nachdiluvialen Steppenzeit, ist hier unerheblich), da konnte eine so streng an Trockenböden gebundene Art innerhalb der noch im Grundwasserspiegel liegenden Rheinfläche nur die darüber aufragenden Dünenzüge besiedeln. Später aber wurde die Steppenflora durch das zunehmend ozeanische Klima, durch den sich damit immer weiter ausbreitenden Wald, durch die im Wald rasch fortschreitende Auslaugung und Versauerung des Oberbodens und zuletzt im größten Umfang durch den Ackerbau zurückgedrängt und schmolz bis auf kleinste Flecken und Reliktstandorte zusammen. Um an sich so günstige Trockenböden, wie sie im Verlauf der natürlichen und künstlichen Austrocknung der Rheinebene in der niederschlagsarmen Kolmarer Gegend entstanden, nun noch neu zu besiedeln, dazu waren die Reliktstandorte zu weit entfernt. Es liegt ja im Begriff der Reliktstandorte, daß sie nur noch inselartige Flecken an Stellen bilden, die gerade noch das Minimum an Lebensbedingungen bieten, das ringsum schon unterschritten ist, so daß von ihnen aus eine Neubesiedelung von Dauer in der Umgebung oder gar eine Wanderung auf größere Entfernung nicht möglich ist.

Weniger klar sind die Ursachen für das Fehlen von *Linum per.* im Mainzer Sandgebiet und im rheinhessischen Hügelland, die gerade die geringsten Niederschlagsmengen aufweisen und auf ihrem Löß, Tertiärkalk und kalkreichen Sand manche der vom Balkan und den Karpathen genannten Begleitarten aufweisen, so *Trifolium rubens*, *Seseli annuum*, *Orthanta lutea*, *Veronica spicata*, *Geranium sanguineum* (bei Darmstadt vereinzelt, bei Mainz in Mengen auf Sand), auch die vom Balkan erwähnte *Nonnea pulla*. (Gausalgesheim, Kindenheim—Bubenheim.) Für das Hügelland könnte der Bodenunterschied maßgebend sein, handelt es sich doch ganz überwiegend um schwerere Böden, aber das Fehlen im Mainzer Sandgebiet muß, wenn man es nicht überhaupt als zufällig ansehen will, andere Ursachen haben. Vielleicht sind hier klimatische Unterschiede maßgebend. Aus den Erfahrungen des Weinbaues wissen wir, und es ist durch meteorologische Messungen erwiesen (nähere Angaben bei Witterstein, 1906), daß die Hanglagen während der Vegetationsperiode weniger frostgefährdet sind als sowohl Ebene und Höhenlagen, daß also das kontinentale Klima der nördlichen Rheinebene an den Hängen mehr südlich getönt ist durch schwächere Minima bei Nacht und die sehr starke Erwärmung günstig exponierter Hänge bei Sonnenschein. Ähnlich hat das Mainzer Gebiet infolge seiner erhöhten Lage und des Schutzes gegen Nordwinde ein noch wärmeres Klima als Bergstraße und Rheingau. (Näheres bei Rühl, 1933.) Daß *Linum per.* bei uns die mehr frostgefährdeten, wenn auch heißen und trockenen Dünen der Ebene bewohnt, entspricht ganz dem Verhalten dieser Art in ihrem Hauptareal. *Linum per.* „ist eine zirkumpolare Steppenpflanze der nördlichen gemäßigten Zone, d. h. die Pflanze kommt nicht nur im eurosibirischen Steppengebiet, sondern auch im nordamerikanischen vor. Stellenweise geht sie weit nach Norden.“ (Briefliche Mitteilung von Herrn Dr. Meusel Halle, dem ich auch an dieser Stelle für seine Unterstützung freundlichst danke.) Die Pflanze kann demnach gegen tiefe Wintertemperaturen, aber auch gegen Temperaturstürze während der Vegetationszeit nicht empfindlich sein, aber ebensowenig gegen hohe sommerliche Temperaturen. (Weinberge der Kleinen Karpathen, Ebene und Hügel von Südserbien bis zum Schwarzen Meer.) Daß für ihr Gedeihen solch hohe Wärmeextreme nötig wären, möchte ich aber nicht annehmen, sondern eher einen indirekten Zusammenhang, etwa über einen gegen solche

Temperaturstürze empfindlichen Konkurrenten, einen Schädling oder ähnliches.

Es ist schon öfter betont worden, daß eine Pflanze an der absoluten Grenze ihrer Verbreitung, so wie *Linum per.* hier an ihrer Nordwestgrenze, auf die verschiedenen Umweltfaktoren ungleich feiner reagiert als in ihrem Hauptareal, wo sie sich unter viel günstigeren Bedingungen befindet. In ihrem Hauptareal kann sie von benachbarten Häufungszentren aus einen im Konkurrenzkampf verlorenen Raum immer wieder neu besiedeln, den sie ohne solchen Nachschub gar nicht dauernd halten könnte. Weit vom Hauptareal abgelegene Reliktstandorte beweisen nach der positiven Seite wenigstens eindeutig, daß dort kein einziger Umweltfaktor das Existenzminimum unterschreitet, das der artgemäßen Anpassung entspricht. Durch Vergleich über die Verbreitungsgrenzen hinweg können sich also Anhaltspunkte ergeben, welcher Faktor an der Verbreitungsgrenze das auf lange Dauer erträgliche Minimum erreicht, das vielleicht manchmal zahlenmäßig erfaßt werden kann. Anbauversuche hingegen (unter Variierung der Faktoren mit zahlenmäßiger Auswertung, etwa nach Gewicht der produzierten organischen Substanz) ergeben die Lage des Optimums der einzelnen Faktoren. Wird dabei auch ein Minimum festgestellt, so ist das ein ganz anderes als dasjenige, welches für die geographische Grenze einer Wildpflanze entscheidend ist; denn letztere steht im Kampf mit Konkurrenten und Schädlingen, ausnahmsweisen klimatischen Ereignissen, wie sie nur im Laufe der Jahrhunderte je eintreten, also Einflüssen, die ihr in der Natur die dauernde Behauptung eines Raumes schon unmöglich machen können unter Bedingungen, die beim Anbauversuch noch gutes Gedeihen ermöglichen. So kann *Linum per.* so ziemlich in jedem Boden als Zierpflanze gezogen werden und wurde früher (H e g i) als „ewiger Lein“ unter anderem in Kärnten angebaut, ist also unter dem Schutz des Menschen und unter Berücksichtigung der kurzen Zeiträume solcher Anbauversuche gegen größere Niederschlagsmengen, Bewässerung und Bodendurchfeuchtigkeit nicht empfindlich. Die Bindung des natürlichen Vorkommens an Niederschlagsmengen von unter 800 mm oder Bodendurchfeuchtungswerte von ganz beiläufig 100 mm jährlich ist das Ergebnis eines uns unbekanntem Kausalzusammenhangs; wir können vielleicht vermuten, daß stärkerwüchsige oder fruchtbarere Konkurrenten durch solche Trockenheit auf lange Dauer mehr leiden als unsere Pflanze.

Der im Sommer 1941 entdeckte badische Standort entspricht den klimatischen und edaphischen Bedingungen des bergsträßer Flugsandgebiets und ergänzt das Bild der randlichen Vorposten dieses Häufungszentrums. Schon aus den übereinstimmenden Klima- und Bodenbedingungen ist wahrscheinlich, daß es sich um ein spontanes Vorkommen, nicht um einen Gartenflüchtling handelt. Der südlichste hessische Standort ist die (teilweise schon eingeebnete) Düne „Pisters Tanne“ westlich des Reichsbahnhaltepunktes Hähnlein-Alsbach. Dort endigt der mächtige Dünenzug vor der breiten, nach Nordnordwest verlaufenden ehemaligen Weschnitzniederung. Im Abstand von 6—7 km setzt südwestlich davon, aber jetzt etwa 5 km vom Gebirgsfuß entfernt, der Dünenzug wieder ein, der sich in Baden bis in die Gegend von Rastatt verfolgen läßt. Diese Dünenkette mit der westlich vorgelagerten ebenen Flugsandfläche ist bis in die Nähe der badischen Grenze sehr verarmt an charakteristischen Arten, und zwar infolge der geschlossenen Bewaldung. Erst in der Nähe der Grenze erscheinen bei Viernheim und Käfertal wieder botanisch interessante offene Sandflächen und Dünen. Einige hundert Meter westlich, also diesseits der Grenze, blühten im letzten Sommer an beiden Seiten der 1934 durch den Kiefernwald gebauten Zubringerstraße Käfertal—Weinheim über 130 Exemplare von *Linum per.* Leider verraten sich an sonnigen Vormittagen die Blüten durch ihr weithin leuchtendes Azurblau und werden von Spaziergängern dementsprechend geplündert. Immerhin konnte ich im Januar noch trockene Stengel mit Samen enthaltenden Kapseln auffinden. Der Standort mag früher im Kiefernwald nur wenige Pflanzen umfaßt oder nur wenig Blüten hervorgebracht haben und daher übersehen worden sein. Durch den Straßenbau (beiderseits sind noch breite Streifen abgeholzt) mögen manche Pflanzen bei der Einebnung der flachen Dünenwellen verschleppt worden sein; jedenfalls konnten sie sich in der freigelegten Erde und bei dem vollen Lichtgenuß ungehindert ausbreiten. Verwilderung aus einem Garten halte ich für unwahrscheinlich. Einzig an der Einfahrt der Reichsautobahn ist seit einigen Jahren ein kleines Ziergärtchen angelegt, aber *Linum per.* wurde nach meinen Beobachtungen dort nie angepflanzt.

Der Standort ist auch sonst botanisch bemerkenswert durch eine für den Käfertaler Wald ungewöhnliche Häufigkeit von *Scabiosa suaveolens* und *Jurinea cyanoides*; von dieser Stelle an zieht sich

auch ein reiches Vorkommen von *Anemone pulsatilla* nach Norden in den Wald hinein, das trotz vollen Kiefernenschattens im letzten Frühjahr rund 800 Blüten hervorbrachte. Wenige hundert Meter nach Südwesten am Waldrand auf badischer Seite („Apfelkammer“) und östlich der Autobahn auf hessischem Boden („Viernheimer Wingertsbuckel“) sind *Stipa capillata*, *Jurinea* und *Helichrysum* reichlich vertreten. Diese Reichhaltigkeit des Standorts steht in auffallendem Gegensatz zu dem übrigen Waldgebiet um die Landesgrenze. Die Kiefern sind besonders an dem *Pulsatilla*-Standort im Wuchs deutlich gehemmt, wohl durch eine Pflugsohlenbildung, die dort beobachtet wurde. Letztere deutet darauf hin, daß früher hier ein Feldgewann in den Wald reichte, wie jetzt noch nahe davon auf Viernheimer Gemarkung. Am Waldrand und auf ungenutzten Dünen mag sich damals die Dünenvegetation gehalten haben, bis die Fläche aufgeforstet wurde.

Da die Straßenböschungen an manchen Stellen etwas abgegraben, an anderen aufgefüllt wurden, ist die Begleitflora nicht besonders charakteristisch. Hervorgehoben seien *Cerastium semidecandrum*, *Saxifraga tridactylites*, *Thymus spec.*, *Potentilla arenaria*, *Asparagus officinalis*, *Scabiosa suaveolens*, *Anemone pulsatilla*, dazu viele Allerweltsarten der trockenen Wegränder, aber auch *Ajuga reptans* und *Chimophila umbellata* aus dem Kiefernwald, Arten der Kiefernwaldränder wie *Cynoglossum officinale*, *Hypochoeris radicata*, dazu *Anthyllis vulneraria*. Letztere deutet auf Kalkgehalt des Bodens, der auch für *Linum per.* günstig ist. Die Bodenproben der Wurzelerde von *Linum* ergaben:

Käfertaler Wald:

| | Tiefe cm | pH | % CaCO ₃ |
|--|-------------|-----|---------------------|
| Nordrand der Straße reiner Sand | 5—10 | 6,1 | 0,2 |
| | 30—35 | 6,2 | 3,05 |
| etwas lehmige Erde aufgefüllt | 5—10 | 6,2 | 0,22 |
| | 30—35 | 6,3 | 0,13 |
| Südrand der Straße reiner Sand, ungestört | 5—10 | 6,4 | 0,31 |
| | 20—25 | 6,8 | 11,4 |

Zum Vergleich Standorte im bergsträßer Flugsand:

| Hähnlein, Pistors Tanne | Tiefe cm | pH | % CaCO ₃ |
|-------------------------|-------------|-----|---------------------|
| Nordrand | —10 | 7,2 | 13,8 |
| | 30 | 7,1 | 16,0 |
| Südrand | 10 | 7,0 | 9,1 |
| | 30 | 7,1 | 13,3 |
| | 100 | 7,1 | 15,3 |
| Seeheim, Weiherwiese | 10 | 6,7 | 6,8 |
| | 30 | 7,0 | 7,7 |

(An den bergstr. Standorten *Linum per.* mit *Stipa capillata* und *Poa badensis* Haenke.)

Andere Abteilungen des Käfertaler Waldes und der Viernheimer Heide haben stark ausgelaugte Böden, z. B. eine Düne an der Ahornallee mit *Peucedanum oreoselinum* hatte in 10 cm Tiefe 4,7, in 30 cm 4,9 pH, mit Rhodankali (Combersche Probe) erfolgte deutliche Reaktion von Austauschsäure. So deutet also auch der Kalkgehalt unseres *Linum per.*-Standorts darauf hin, daß diese Stelle noch nicht allzulange unter dem Einfluß des Kiefernwaldes steht. (Ähnlich durch hohen Kalkgehalt des Oberbodens ausgezeichnete Flächen gibt es auch im Seckenheim-Rheinauer Kiefernwald, wo sie aber durch viele hundert Blütenstengel von *Gentiana cruciata* auffallen.)

Unsere Flugsandvegetation ist eine der eigenartigsten und ursprünglichsten Formationen unserer heimischen Flora schon deshalb, weil sie mindestens seit der letzten Eiszeit diese Flächen im großen und ganzen kontinuierlich bewohnt. Daß die Flugsandflächen an der Bergstraße so alt sind, haben die hessischen Geologen oft ausgesprochen. So schreibt K l e m m (1894), daß es „keinem Zweifel mehr unterliegen kann, daß Flugsand und echter Löß völlig äquivalent und durch allmähliche Übergänge verbunden sind“ und daß die äußere Umgrenzung dieser Flächen überall durch Erosion bedingt ist. Zahlreiche Beobachtungen sprechen dafür, daß dasselbe für den badischen Flugsand gilt. So erwiesen sich Sandhügel an seinem Ostrand (z. B. bei Straßenheim und Ilvesheim) trotz ihrer dünenähnlichen Form gelegentlich umfangreicher Bodenbewegungen als Erosionsreste einer höher gelegenen Flugsandfläche. Erodierende Flußläufe in solcher Höhenlage waren aber nur so lange möglich, wie der Rhein selbst noch auf dem

Hochgestade floß, also vor Ausräumung der heute 5—8 m tiefen Niederung. Außerdem konnte ich in den letzten Jahren in verschiedenen tieferen Aufschlüssen des Hochgestades bei Sandtorf, Feudenheim, Rohrhof und Rheingönheim schöne Wechsellagerung von Flugsand und Flußsand, in einem Falle sogar mit Hochwasserlehmبändern, beobachten. Es dürfte also auch für unseren badischen Flugsand das mindestens oberdiluviale Alter feststehen, wenn auch der Übergang von Flugsand in Löß bei uns nicht beobachtet ist. Längs dem Gebirgsrand ist unser Flugsand durch die spät- oder nachdiluvialen Flußläufe (Murg, Pfingz usw., Neckar, Weschnitz) erodiert oder durch den mächtigen Neckarschuttkegel verdeckt. Mit dem hohen Alter der Flugsandflächen steht nicht im Widerspruch, daß manche Dünen bis in die letzten Jahrhunderte wanderten, einzelne am Ostrand sogar noch ein kurzes Stück in die Erosionsrinnen hinein, so nordöstlich von Schwetzingen.

Auf dem Flugsand haben wir also ein Relikt der Lößsteppenflora von hohem botanischem Interesse vor uns, das wirksame Schutzmaßnahmen verdient. Von den relativ ungestörten und nicht aufgeforsteten Standorten der Dünenflora sind allein im letzten Jahrzehnt durch Bauten aller Art viele vernichtet worden. Die wenigen guten Standorte der einst reichen Mannheimer Sandflora lassen sich rasch aufzählen und werden bald nur noch in der Literatur existieren, wenn es nicht gelingt, sie wirksamer als bisher zu schützen. Ich denke hier besonders an den oben beschriebenen Standort von *Linum per.* und *Anemone pulsatilla* im Käfertaler Wald, ferner an den Rest des Feudenheimer Wingertsbuckels mit *Jurinea cyanoides*, *Kochia arenaria*, *Chondrilla juncea* und *Anthericum liliago*, dann die reichen Standorte von *Gentiana cruciata* im Seckenheimer Wald, ganz besonders aber an den Schrankenbuckel auf Gemarkung Rohrhof mit einem sehr reichen Bestand an *Helianthemum fumana*; sie müßten trotz aller Schwierigkeiten den späteren Generationen erhalten bleiben als Zeugen einer frühen Zeit unserer Heimatgeschichte.

Benutztes Schrifttum

- Adamovič Vegetationsverhältnisse der Balkanländer, in: Vegetation der Erde, herausgegeben von Engler u. Drude. Band XI, 1898.
- Döll Flora des Großh. Baden. Karlsruhe, 1857.
- Dosch u. Scriba Exkursionsflora von Hessen. Gießen, 1888.
- Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München, o. J.
- Garcke Illustrierte Flora von Deutschland. 20. Aufl. Berlin, 1908.
- Hummel, Jos.: Pflanzengeographie des Elsaß. Heidelberg, 1927.
- Ißler E.: Die Pflanzenwelt des Elsaß in: Oberrhein. Heimat, Jahresband Elsaß. Freiburg, 1940.
- Klemm Das Diluvium der Bergstraße. Notizblätter des Ver. f. Erdk. Darmstadt, 1894.
- Kneucker A.: Einige pflanzengeographisch interessante Pflanzenformen Badens und des angrenzenden Gebietes. Mittlg. des Bad. Landesver. f. Natk. Freiburg, 1921.
- Die Vegetationsformationen unserer fränkischen Wellenkalkhügel. I. Der Apfelberg und der Kahlberg. Jahrb. d. hist. Ver. Altwertheim, 1921. Wertheim.
- Nachtrag zu Vorstehendem. Jb. d. hist. Ver. Wertheim, 1924.
- Die Vegetationsformen usw. II. Der Kalmut. Jb. d. hist. Ver. Wertheim, 1925.
- Kramer Fr.: Pflanzenbestand und Bodenreaktion der badischen, pfälzischen und hessischen Flugsandflächen. Mitt. der Pollichia. N. F. IX, 1941.
- Kümmel, K.: Pflanzensoziologische Untersuchungen im Mainzer Sand. Jahrb. d. Nass. Ver. f. Natk. 82. Wiesbaden, 1935.
- Laatsch, W.: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. Dresden und Leipzig, 1938.
- von Linstow Bodenanzeigende Pflanzen. Berlin, 1929.
- Litzelmann, E.: Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Nacheiszeit. Oehringen, 1938.
- Meusel H.: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Herzynia II, 1939.
- Pax Karpathen, Bd. II in Vegetation der Erde. Leipzig, 1898.
- Pfeiffer E.: Flora von Wiesbaden. Jahrb. d. Nass. V f. Natk. 73. Wiesbaden, 1921.
- von Reichenau Mainzer Flora. Mainz, 1900.
- Rühl, H.: Klima u. landwirtschaftliche Bodenkultur in Starkenburg u. Rheinhessen. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Nat.- u. Heilk. zu Gießen. Gießen, 15, 1933.
- Seubert Klein Exkursionsflora f. d. Großh. Baden. Stuttgart, 1905.

- Spilger, L.: Dillenius als Erforscher der hessischen Pflanzenwelt. Ber. d. Oberhess. Ges. f. Nat.- Heilk. zu Gießen. 15, 1933.
- Sturm Flora von Deutschland. Stuttgart, 1902.
- Wein, K.: Die Erforschung der Flora des Rheingebiets von Mainz bis Bingen in vorlinnëischer Zeit. Jahrb. d. Nass. V. f. Natk. 80, II. Wiesbaden, 1929.
- Witterstein, F.: Kleinklimatische Untersuchungen im Rheingau. Jahrb. d. Nass. V. f. Natk. 83. Wiesbaden, 1936.
- Zimmermann Flora von Mannheim und Umgebung. Mannheim, 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Kramer Fr.

Artikel/Article: [Die Verbreitung von *Linum perenne* L. in der Rheinebene; ein badischer Standort auf Flugsand 110-122](#)