

Ueber das Vorkommen

der

**Herniaria glabra L. (Bruchkraut)**

auf Dolomitsand,

von

**Carl Röthe.**





Die *Herniaria glabra*, welche sich auf sandigen Haiden, Kiesplätzen und auch in Städten zwischen dem Pflaster findet, haben die Botaniker bisher immer zu den Kieselpflanzen gezählt. Es war deshalb überraschend, als man die Wahrnehmung machte, dass dieses Pflänzchen auch auf Dolomitsand vorkomme. Frickhinger fand dasselbe auf letzterem auf dem Breitwang, einem Berg, der etwas niedriger als der 2031 Fuss hohe Nipf bei Bopfinger ist, demselben gegenüber liegt und durch das Thal, in welchem die Eger fließt, von demselben getrennt wird.

Ogleich schon die Behauptung aufgestellt worden ist, dass die chemische Beschaffenheit des Bodens ganz ohne Einfluss auf das Vorkommen einer Pflanze sei, und dass letztere den Boden analysire, herausnehme, was ihr taugt, so sah ich mich doch veranlasst, die Zusammensetzung der Asche sowohl von Pflanzen, die auf dem Breitwang gesammelt, als auch von solchen, die auf Kieselsand gewachsen waren, zu ergründen. Die Pflänzchen auf dem Breitwang wurden im Juli 1868 gesammelt. Sie waren leicht zu reinigen, da der gröbliche Sand leicht abging. Nachdem dieselben in einer Muffel verbrannt worden waren, wurde die Asche der Analyse unterworfen.

Die Pflanzen vom Kieselsandboden sind in der Nähe von Hirblingen an einem Abhang gegen Gablingen in der Gegend von Augsburg von Caflisch gesammelt worden.

Bei beiden Analysen wurde derselbe Gang befolgt. Nachdem die Kieselerde, Kohle und der Sand abgeschieden waren, ist die Lösung getheilt worden. In einem Theil wurde die Phosphorsäure mit dem Eisen und der Kalk aus der essigsauren Lösung mittelst oxalsaurem Ammoniak gefällt, dann die noch vorhandene Phosphorsäure mittelst Ammoniak als phosphorsauren Bittererde-Ammoniak niedergeschlagen. In der andern Hälfte sind die Kohlen-

säure, die Schwefelsäure und dann die Alkalien bestimmt worden. Zu der Bestimmung des Chlors ist ein anderer Aschentheil verwendet worden.

## Asche vom

## Kieselsand.

## Dolomitsand.

Es wurden 9,035 Proc. einer grau gefärbten Asche erhalten. Es wurden 8,0 Proc. einer bräunlich gefärbt. Asche erhalten.

Dieselbe enthielt in 100 Theilen:

Kali . . . . .	12,011	. . . . .	3,992
Kalk . . . . .	14,933	. . . . .	29,948
Bittererde . . . . .	7,543	. . . . .	19,444
Eisenoxyd . . . . .	4,019	. . . . .	2,314
Manganoxyd . . . . .	Spur	. . . . .	Spur
Kieselsäure . . . . .	18,476	. . . . .	1,800
Schwefelsäure . . . . .	1,321	. . . . .	1,322
Phosphorsäure . . . . .	8,453	. . . . .	7,120
Chlornatrium . . . . .	—	. . . . .	0,925
Chlorkalium . . . . .	7,176	. . . . .	0,988
Kohle und Sand . . . . .	13,714	. . . . .	5,141
Kohlensäure . . . . .	11,176	. . . . .	26,185
Verlust . . . . .	1,178	. . . . .	0,821
	<u>100,000</u>		<u>100,000</u>

Zieht man hiervon Kohlensäure, Kohle und Sand ab, so bleiben:

Kali . . . . .	15,991	. . . . .	5,813
Kalk . . . . .	19,881	. . . . .	43,609
Bittererde . . . . .	10,043	. . . . .	28,313
Eisenoxyd . . . . .	5,351	. . . . .	3,369
Manganoxyd . . . . .	Spur	. . . . .	Spur
Kieselsäure . . . . .	24,599	. . . . .	2,621
Schwefelsäure . . . . .	1,759	. . . . .	1,926
Phosphorsäure . . . . .	11,254	. . . . .	10,368
Chlornatrium . . . . .	—	. . . . .	1,347
Chlorkalium . . . . .	9,554	. . . . .	1,438
Verlust . . . . .	1,568	. . . . .	1,196
	<u>100,000</u>		<u>100,000</u>

Vergleicht man die Aschenbestandtheile beider Pflanzen, so lässt sich ein sehr wesentlicher Unterschied nicht verkennen. Die Asche der auf Kieselboden gefundenen Pflanze enthielt 24% Kieselerde, während die vom Dolomitsand nicht ganz 3% enthielt. Erstere enthielt nicht die Hälfte so viel Kalk als letztere und fast nur ein Drittel so viel Bittererde. Dagegen ist in ersterer das Kali vorherrschend, indem dieselbe fast 16% Kali und 9% Chlorkalium enthält, während in letzterer nur 6% Kali und nur 2% Chloralkalien nachzuweisen waren. Auch sind in den Pflanzen vom Kieselboden 2% Eisenoxyd mehr enthalten.

Betrachten wir nun auch die beiden Bodenarten, auf welchen diese Pflanzen gewachsen sind.

Der Dolomit auf dem Breitwang liegt im weissen Jura Epsilon. Ein Stück desselben wurde untersucht. Derselbe hat ein grobes Korn. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand war nach dem Glühen bräunlich. In der salzsauren Lösung konnten nachgewiesen werden: ausser Kalk und Bittererde noch Thonerde, Eisen und Mangan, eine Spur Alkalien. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand bestand aus einem Silicat, in welchem ausser Kieselerde noch Thonerde, Eisen und Mangan enthalten waren. In 100 Theilen sind gefunden worden:

Kohlensaurer Kalk . . . . .	55,673
Kohlensaure Bittererde . . . . .	43,081
In Salzsäure unlöslicher Rückstand . . . . .	0,230
Glühverlust . . . . .	0,258
Verlust . . . . .	0,758
	100,000

Der Fels gehört demnach zu den vollkommenen Dolomiten, denn es kommt auf 1 Mischungsgewicht kohlensaurer Kalk, 1 Mischungsgewicht kohlensaure Bittererde. Der Dolomitsand, auf welchem die *Herniaria* gewachsen ist, enthält etwas mehr Silicat. Dasselbe betrug 2,45%, und hieraus liess sich 1,57% Kieselerde abscheiden.

Der Kieselboden bestand dem Aussehen nach nur aus Quarz und Glimmerblättchen. Es waren darin auch Stücke von Quarz

und Gneiss von der Grösse einer Erbse enthalten. Eine ausführliche Analyse konnte ich nicht unternehmen, weil mir zu wenig von dem Boden zur Verfügung stand.

5 Grammen von diesem Sand fein gepulvert und schwach geglüht verloren 0,172 Grs. Es waren mithin organische Substanzen und Feuchtigkeit = 3,44% vorhanden. Derselbe mit Salzsäure behandelt brausste von fortgehender Kohlensäure und es blieb ein Rückstand, welcher 4,400 Grs. wog = 88%. Dieser Rückstand bestand aus Quarz und Glimmer, welches letztere Mineral bekanntlich aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Kali besteht. In der Salzsäure lösten sich auf 0,428 Grs., folglich 8,56%. In dieser Lösung waren Kalk und Bittererde in dem Verhältniss vorhanden, dass auf 4 M. G. kohlenaurer Kalk 3 M. G. kohlenaurer Bittererde kommen. Der Kalk und die Bittererde, an Kohlensäure gebunden, waren in folgender Gewichtsmenge vorhanden:

Kohlensaurer Kalk . . . . .	0,259
Kohlensaurer Bittererde . . . . .	0,163

Diese Zusammensetzung hat der Dolomit in der Juraformation meistens.

Chlor war in der salpetersauren Lösung von beiden Bodenarten nicht nachzuweisen, wenn auch in der Asche derselben eine nicht unbedeutliche Menge gefunden wurde.

Unsere hier in Rede stehende Pflanze ist also nicht eine Kieselpflanze, sondern muss ihren Aschenbestandtheilen nach zu den Kalkpflanzen gezählt werden, zu welchen man vielleicht noch viele andere Pflanzen zu zählen hätte, wenn man die Asche derselben und den Boden, auf dem sie sich vorfinden, einer Analyse unterwerfen würde.

Beiläufig muss ich hier bemerken, dass Bodenarten von der Zusammensetzung des hier untersuchten Kieselbodens in Schwaben an mehreren Orten vorkommen. Caflisch schickte mir im vorigen Jahre eine Erde aus der Gegend von Dinkelscherben mit der Bemerkung, dass sich, soweit dieser Boden reichte, eine auffallende Vegetation zeige. Dieselbe hatte eine ähnliche Zusammen-

setzung. Ebenso war eine Erde aus der Gegend von Jettigen, welche man mir zur Untersuchung übersandte, zusammengesetzt.

Eine grosse Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften der beiden hier besprochenen Bodenarten wird nicht anzunehmen sein; beide bestehen aus einem gröblichen Sand. Die wasserhaltende Kraft konnte ich nicht bestimmen, weil mir, wie schon gesagt, von dem Kieselsand so wenig zu Gebote stand.

Da sich die *Herniaria glabra* demnach immer auf Sandboden wenn auch von verschiedener chemischer Zusammensetzung vorfindet, so scheint es, dass der Sand eine Bedingung ihres Vorkommens ist, eine Wahrnehmung, die der Ansicht derer günstig ist, welche die physikalische Beschaffenheit des Bodens als allein massgebend für das Vorkommen einer Pflanze ansehen. Für diese Theorie spricht dann auch, dass die beiden hier untersuchten Pflanzen so verschiedene Mengen von mineralischen Bestandtheilen aus zwei verschiedenen Bodenarten aufgenommen haben, und man könnte hiernach annehmen, dass die Pflanze die Eigenschaft habe, aus dem Boden aufnehmen zu können, was ihr dienlich ist. Aber es lässt sich doch auch nicht läugnen, dass bei den untersuchten Pflanzen die chemische Beschaffenheit des Bodens bei der Aufnahme von Salzen von Einfluss war. Die vorherrschenden Bestandtheile des Bodens sind auch in der Asche der darauf gewachsenen Pflanze vorherrschend. Allerdings wurde schon vielfach bei Untersuchungen von Pflanzen hievon auch das Gegentheil wahrgenommen. \*) Ich habe früher die Früchte von der *Alnus incana* von kalkreichem und kalkarmen Boden aus der Gegend von Augsburg untersucht und die Früchte von letzterem kalkreicher als die von ersterem gefunden. Aber dessen ungeachtet wird die chemische Beschaffenheit des Bodens die darauf gewachsene Pflanze beeinflussen. Wenn die Pflanze aus dem Boden ihre Bestandtheile aufnimmt, wirken auch die Salze, welche

\*) Neunter Bericht des naturhistor. Vereins zu Augsburg. Seite 29.

schon in dem Saft der Pflanze enthalten sind, mit. Wird z. B. eine Pflanze, die in ihrem Saft ein kleesaures Salz gelöst hat, noch viel Kalk aufnehmen? Es wird dies nicht anzunehmen sein, selbst wenn dieselbe auf einem sehr kalkreichen Boden steht; denn der sich alsdann bildende kleesaure Kalk ist ein in organischen Säuren z. B. Essigsäure unlösliches Salz. Ebenso wird es sich mit den weinsauren Salzen und anderen Salzen der organischen Säuren verhalten. Diese Säuren werden immer nach Basen greifen, mit welchen sie lösliche Salze bilden können, die alsdann in die Pflanze übergehen.

Für die Ansicht, dass die chemische Beschaffenheit des Bodens massgebend sei für das Vorkommen einer Pflanze, sprechen folgende Thatsachen. Es gedeihen Pflanzen, die viel Kalk enthalten, auf Bodenarten, die reich an Kalk sind. Der Gyps wirkt bei Klee als Dünger so gut, nicht nur weil er das Ammoniak bindet, und die Kalisalze im Boden löslich machen soll, sondern weil er aus einem löslichen Kalksalz besteht, was die Kleepflanzen leicht aufnehmen können. Wenn die Pflanze den Boden analysirt, wie es heisst, und nur diejenigen Stoffe aufnimmt, die ihr dienlich sind, warum nimmt sie dann Stoffe im Uebermass auf, so dass sie an denselben zu Grunde geht? Das Holz einer Fichte, die kränklich und auf einem Boden gewachsen war, in dessen Nähe Braunstein gegraben wurde, hatte 15 Proc. Manganoxyd in ihrer Asche, während dieser Stoff in den Pflanzen gewöhnlich nur in geringer Menge gefunden wird. Bekanntlich wirkt die Asche von Braunkohlen, die Schwefelkies enthalten, höchst schädlich auf die Vegetation ein. Aus dem Schwefelkies entsteht beim Brennen schwefelsaures Eisenoxydul, ein sehr leicht lösliches Salz, was leicht von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Schon den Römern war bekannt, dass das Kochsalz, in grosser Menge angewendet, den Graswuchs zerstört. Wenn die Pflanze nur die Stoffe aus dem Boden aufnimmt, die ihr nützlich sind, warum lässt sie alsdann diese Stoffe nicht zurück? Es ist dieses doch ein Beweis, dass je leichter ein Salz löslich ist, um so leichter dasselbe von den Pflanzen aufgenommen wird, voraus-

gesetzt, dass nicht schon Salze in dem Pflanzensaft enthalten sind, die dieses verhindern können.

Nach diesen Erfahrungen ist man genöthigt, anzunehmen, dass keine Pflanze gleichgültig sein wird gegen die chemische Beschaffenheit des Bodens; es wird ein bestimmtes Mengenverhältniss der Mineralsalze geben, welches ihr am besten zusagt, und dieses wird wieder davon abhängen, welche organische Säuren und in welcher Menge dieselben in der Pflanze vorhanden sind. Dagegen ist jedenfalls neben der chemischen Zusammensetzung des Bodens die physikalische Beschaffenheit desselben ein mitwirkender Faktor bei dem Vorkommen einer Pflanzenart. Dass die *Herniaria*, dieses kleine Pflänzchen, auf dem Sandboden so gut gedeiht, mag auch damit zusammenhängen, dass grössere Pflanzen, die ihr Licht und mineralische Bestandtheile entziehen könnten, nicht leicht auf demselben fortkommen, so dass sie im »Kampf ums Dasein« keine Concurrenz zu bestehen hat.

Aus der chemischen Beschaffenheit des Bodens allein kann man das Vorkommen einer Pflanze nicht erklären, aber eben so wenig aus der physikalischen allein. Es sind hiebei nicht nur beide Eigenschaften des Bodens zu berücksichtigen, sondern es ist hiezu auch nöthig, dass die organischen Säuren, welche sich in der Pflanze bilden, berücksichtigt werden, sowie das Vorkommen anderer Pflanzen an demselben Standort. Demnach wird es nöthig sein, wenn man das Vorkommen einer Pflanze auf verschiedenen Bodenarten erklären will, nicht nur die Aschenbestandtheile der Pflanze zu untersuchen, sondern auch die organischen Stoffe, welche sich in den Pflanzen befinden.

Jedenfalls geht aus der vorliegenden Untersuchung hervor, dass die *Herniaria* nicht zu den Kieselzeigern (Deutern), sondern zu den Kalkpflanzen gehört.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg](#)

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Röthe Carl Friedrich

Artikel/Article: [Ueber das Vorkommen der Herniaria glabra L. \(Bruchkraut\) auf Dolomitsand 145-153](#)