

hätte tatsächlich, wie VAN WISSELINGH meint, das Vorkommen oder Unterbleiben der Gürtelbandbildung als unterscheidendes Merkmal keinen Wert.

Es mag den Systematikern überlassen bleiben, sich mit diesen Schwierigkeiten abzufinden; genaues Studium der einzelnen Arten wird im Laufe der Zeit zu einem abschließenden Urteil führen.

31. C. Wehmer: Leuchtgaswirkung auf Pflanzen.

2. Wirkung des Gases auf grüne Pflanzen.

(Eingegangen am 26. März 1917.)

(Mit 4 Textfiguren.)

Wenn die gängige Ansicht, daß schon sehr kleine Leuchtgas-mengen in der Atmosphäre für grüne Gewächse giftig sind, zutrifft, so muß sich die Kresse durchaus verschieden von anderen Pflanzen verhalten; sie ist gegen solche unempfindlich. Gleiches habe ich aber auch bereits für einige andere Species festgestellt. Hier sei nur über die Kressenversuche kurz referiert, die Frage nach der besonderen Art der Wirkung des Gases auf das Wachstum scheidet dabei vorweg ganz aus, konstatiert werden sollte lediglich die Tatsache, ob meine Pflanzen für einige Wochen gesund bleiben oder kränkeln, bzw. eingehen.

Für die Versuche dienten auch hier¹⁾ in der Regel hermetisch schließende Doppelglocken von rund 4 l Inhalt mit 2 Zuleitungsröhren (vgl. Fig. 3), je nach der gewünschten Konzentration wurden sie nach Einstellen der Kulturtöpfe entweder zunächst mit Gas gefüllt, und dann das entsprechende Luftvolumen vorsichtig zugeleitet, oder es wurde (bei kleineren Gasmengen) dieses in bis zum letzten Augenblick verschlossenen Meßkolben eingebracht. Die Gefäße funktionierten einwandfrei, bei Versuchsabschluß wurde außerdem jedesmal noch auf Vorhandensein von Gas geprüft; nennenswerte Fehler sind also ausgeschlossen. Ein kleines Sicherheitsrohr mit Wasserverschluß regulierte die Druckschwankungen infolge der unvermeidlichen Temperaturänderungen, welche auch bei Abhaltung direkter Sonnenwirkung durch Papierblatt nicht ganz unerheblich

1) Diese Berichte 1917. 35. Heft 2, 135--154,

sein können. Größe der aus Samen gezogenen Keimlinge durchweg 3—4 cm, Alter 5—10 Tage (Fig. 2).

Es ergab sich, daß eine Atmosphäre mit 5—10 % Leuchtgas ohne merklich störende Wirkung auf die Pflanzen war, sie verhielten sich nicht anders als an freier Luft, entwickelten innerhalb zwei Wochen die ersten Laubblätter usw. Ohne Schaden waren ebenso 20 % Gas, erst von etwa 30 % ab zeigte sich eine mit steigender Konzentration rasch zunehmende starke Schädigung der Pflanzen, ihr Maximum erreichte sie in unverdünntem Gase; alle Pflänzchen des Kulturtopfes lagen hier schon nach etwa drei Tagen welk und gelblich verfärbt am Boden. Sie bieten das ausgesprochene Bild einer akuten Vergiftung (Fig. 1).



Fig. 1. Kresse-Kultur nach ca. dreitägiger Einwirkung einer Atmosphäre von unverdünntem Leuchtgas. — Alle Pflänzchen welk und tot am Boden liegend. (Der Kulturtopf ist aus einer gasgefüllten Glocke, wie in Fig. 3 abgebildet, entnommen.)

Im Gegensatz zu den Samen¹⁾ sind Keimpflanzen der Kresse somit ungemein empfindlich gegen unverdünntes Leuchtgas, jene wurden unter gleichen Bedingungen nur am Auskeimen gehindert, keimten aber sogleich nach Ersatz des Gases durch atmosphärische Luft.

Ich hatte meine Versuche mit unverdünntem Gas begonnen, der auffällige regelmäßige Kollaps der Pflanzen binnen so kurzer Zeit lag von vornherein also noch keineswegs ganz klar, da natürlich die Frage offen bleiben mußte, ob daran nicht etwa S a u e r -

1) l. c.

stoffmangel schuld oder doch mitbeteiligt war; ich begann also zunächst mit Prüfung dieses Punktes. Tatsächlich zeigte sich da, daß Beimengung von 5–10 % Luft zum Leuchtgas den Verfall der Pflanzen einige Tage hinausschob, als solche dann aber in eine Wasserstoff-Atmosphäre gebracht wurden, lebten sie ohne Schaden zu leiden, ungefähr doppelt so lange (siehe Fig. 3), gingen auch nur zögernd ein.¹⁾ Es mag ja sein, daß Fehlen von Sauerstoff die Gaswirkung beschleunigt, die Kressekeimpflanzen vermögen aber im sauerstofffreien Raume verhältnismäßig lange (4–7 Tage)



Fig. 2. Junge Kresse-Kultur, Aussehen der Versuchstöpfe vor Einbringen in die Gasatmosphäre.

zu vegetieren, er allein konnte den schnellen Tod innerhalb etwa drei Tagen nicht zur Folge haben. Allerdings wirkte eine reine Atmosphäre von Kohlen säure und Kohlenoxyd fast gleich schnell, wie eine solche von Leuchtgas, das sind aber keine indifferenten Gase, trotzdem sie auch noch bei etwa 50 % ohne akute Wirkung waren.

Dann begann ich weiterhin nach der Natur der giftigen Substanz zu suchen.

1) Als Beweis für faktisches Fehlen von Sauerstoff in nennenswerter Menge darf das Nichtkeimen von gleichzeitig eingebrachtem Kressesamen gelten.

1. Kressepflanzen in Leuchtgas-Luft-Gemischen ($\pm 18\%$)¹⁾.

Gasgehalt der Atmosph. %	Aussehen der Pflanzen nach:						
	2-3 Tagen	4 Tagen	5 Tagen	7 Tagen	9 Tagen	12 Tagen	20 Tag.
100	welk und tot am Boden liegend	—	—	—	—	—	—
95	unverändert	obere Hälfte welkend (Pflanzen neigen sich)	verstärkt wie vorher	alle welk und tot am Boden liegend	—	—	—
90	„	welke Spitzen (Keimbl. niederhängend)	obere Hälfte zu Boden geneigt	meist tot am Boden	mit 3 Ausnahmen tot am Boden	welk und tot (3 Ausnahmen ²⁾)	—
70	„	obere Hälfte welk	welk u. verfärbt am Boden	—	—	—	—
50	„	unverändert	halbwelk	meisten umgefallen	welk und verfärbt am Boden	—	—
20 10 10 5	} Während der ganzen Versuchsdauer unverändert frischgrün						

1) Für diese und alle folgenden Versuche gilt gleichfalls das schon für die früheren bemerkte. (l. c. p. 143.) — Versuche über Wirkung stärkerer Gasluft auf Pflanzen finde ich in der Literatur nirgends verzeichnet. DETMER gibt ein solches Experiment mit Begonienblätter an, (Pflanzenphysiolog. Practicum, 4. Aufl., 1912, 81).

2) Daß vereinzelt Pflanzen besonders widerstandsfähig sein können, kommt gelegentlich vor; in auffälliger Weise sah ich es in einem Versuch mit 2 Vol.-%-Schwefelwasserstoff, von allen (alsbald abgetöteten) Samen wuchs ein einziger in dieser Atmosphäre langsam zu einer ganz normalen grünen Keimpflanze von 2 cm Höhe heran (4 Wochen); allerdings war jetzt der H₂S fast verschwunden.

2. Kressepflanzen in unverdünntem Leuchtgas.

	Nach				
	1 Tage	2 Tagen	3 Tagen	4 Tagen	6 Tagen
1. Vers. 8. IV.	alle Pflanzen welkend	alle Pflanzen welk am Boden liegend (tot)	Keimblätter graugrün verfärbt	—	Keimblätter bräunlich-gelb verfärbt (Schimmelbildung)
2. Vers. 22. IX.	Spitze der Pflanzen (Keimbltr.) welk	welk umsinkend	alle Pflanzen welk am Boden liegend (tot)	—	—
3. Vers. 25. X.	Spitzen welkend	Fortschritt des Welkens	alle Pflanzen welk mit graugrün verfärbten Keimbl. am Boden (tot)	—	—
4. Vers. 16. XII.	unverändert	einzelne Pflanzen welk	alle Pflanzen sich auf Seite liegend	alle Pflanzen umgefallen am Boden (tot)	—
5. Vers. 9. I.	unverändert	unverändert	alle Pflanzen halbwelk umgesunken (obere Hälfte)	alle Pflanzen welk am Boden (tot)	—

3. Wirkung verschiedener unverdünnter Gase auf Kressekeimpflanzen.

	Gasart	Nach Tagen :				
		1 Tage	2 Tage	3—4 Tage	5 Tage	8 Tage
1	Leuchtgas 25. X.	obere Hälfte aller Keimlinge welk niederhängend	alle Pflanzen umgefallen, welk am Boden (Keimbltr. welkend)	völlig welk mit graugrün verfärbten welken Keimblättern am Boden	Keimblätter fahl graugelb, verwelkt (Schimmelbildung)	verschimmelt (Mucor-Rasen) ¹⁾
2	Wasserstoff 25. X.	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert	teilweise welk meisten unverändert
2a	„ * 14. IX.	„	„	alle Pflanzen umsinkend Keimblätter grün, etwas welk (4 Tage)	Keimblätter welkend	viele Pflanzen welk
2b	„ * 23. IX.	„	„	langsam welkend	stärker gewelkt	alle Pflanzen welk am Boden (5—7 Tage)
3	Kohlenoxyd 25. X.	Pflanzen legen sich welkend auf die Seite	stärker als nach 1 Tage (Keimbltr. grün, frisch)	umgefallen am Boden liegend (Keimbltr. graugrün verfärbt)	stärker gewelkt (schlechter als 4, besser im Aussehen als 1)	welk, verfärbt, Schimmelbildung (Mucor) ²⁾
4	Kohlensäure 25. X.	wie vorher, doch schwächer als in CO	alle Pflanzen umgefallen (Stengel welk, Keimblätter unverändert grün)	welk am Boden (Keimbltr. noch frisch grün)	Stengel völlig welk, Keimblätter frisch grün	Keimblätter graugrün verfärbt, welk (kein Schimmel, auch weiterhin)

1) Der früher erwähnte (l. c. p. 137) facultativ anaerobe *Mucor*, welcher hier also in unverdünntem Leuchtgas und CO spontan auftritt (Bodenpilz). Gern entwickelte er sich auch sonst zumal auf zu feucht gehaltenen Kressetöpfen, hier die Kulturen verderbend. — Die mit * bezeichneten Versuche unter gleichzeitiger Einstellung eines Gefäßes mit Pyrogallol und Natronlauge. Versuche 1, 2b, 3, 4 liefen gleichzeitig nebeneinander (s. Fig. 3). Versuch 2 war sicher lufthaltig.

Wie sich aus den Versuchsdaten ergibt, kommt die Wirkung des Leuchtgases zunächst im Verhalten der Keimblätter zum Ausdruck, die Spitze der Pflänzchen welkt zuerst. Bemerkenswert war das abweichende Verhalten der Keimblätter zumal unter Kohlensäure, sie blieben hier noch tagelang turgeszent und frischgrün, leben also wohl noch, indeß das Hypokotyl welk am Boden liegt. Unter Leuchtgas ändert die rein grüne Farbe rasch in ein Graugrün und weiterhin in ein Graugelb um.

²⁾ l. c.

Die Frage, welcher Bestandteil meines Leuchtgases hierbei in Frage kommt, habe ich in gleicher Weise, wie bei den Samen, zu beantworten versucht, bin dabei aber auf ganz dieselben Schwierigkeiten gestoßen. Das heißt also, es konnte zwar ermittelt werden, welche Bestandteile nicht beteiligt sind, dagegen mißlang es bisher, mit Sicherheit einen bestimmten Stoff als solchen nachzuweisen; ich zweifle kaum, daß das bei Fortsetzung dieser Arbeiten noch gelingen wird.

Mit aller Bestimmtheit läßt sich jedoch zeigen, daß jenes fast plötzliche Zusammenfallen der Kressekeimlinge nicht die Wirkung

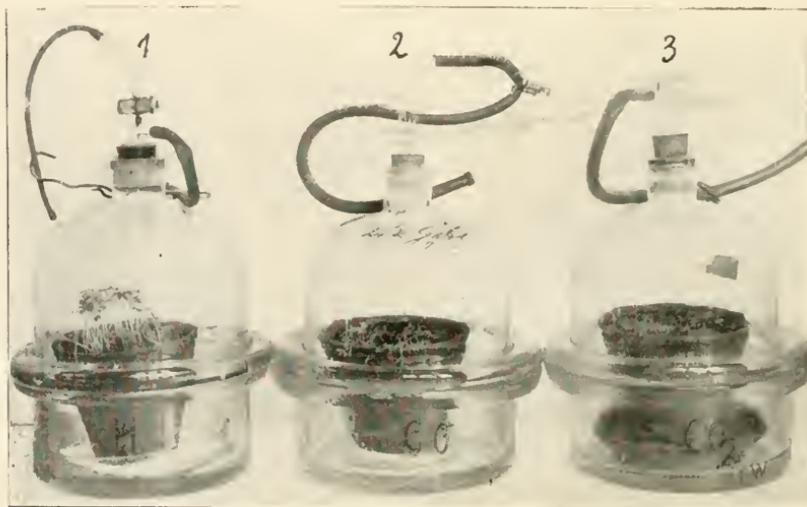


Fig. 3. Kressepflänzchen in einer Atmosphäre von Wasserstoff (1), Kohlenoxyd (2) und Kohlensäure (3), nach 4 Tagen. — Die Pflanzen in 1 unverändert, in 2 und 3 umgefallen und welk am Boden liegend.

der im Gase vorhandenen Mengen von Kohlenoxyd, Aethylen, Acetylen usw. ist, ebensowenig konnte es bislang durch die entsprechenden Dosen dampfförmiger Kohlenwasserstoffe oder Schwefelverbindungen hervorgerufen werden.

Allem Anschein nach ist der von mir angenommene Hauptschädling unter den Verunreinigungen des Gases zu suchen, neben ihm mögen dann auch noch andere mehr oder minder mitbeteiligt sein; so sind z. B. die Dämpfe von Benzol und verwandter aromatischer Kohlenwasserstoffe bereits bei wenig über 1 % bedenklich, wogegen alifatische Kohlenwasserstoffe (Aethylen,

Acetylen) für akute Schädigung überhaupt außer Betracht bleiben, noch mehr gilt dies für Kohlenoxyd.

Wenn es aber richtig ist, daß der Träger der akuten Giftwirkung auf Pflanzen unter den sogen. Verunreinigungen zu suchen ist, dann wird — entsprechend dem Gehalt an diesen — auch die Intensität der Schädigung gewissen Schwankungen unterliegen; so brauchen Versuche nicht immer genau dieselben Resultate zu geben, und sicher ist in früheren Jahren das Leuchtgas von geringerem Reinheitsgrad weit schädlicher für die Vegetation gewesen als heute.

Aus der Prüfung der einzelnen Gase oder Dämpfe auf Kressepflanzen ergab sich kurz folgendes.



Fig. 4. Einwirkung von Schwefelkohlenstoff-Dampf (4 %) auf Kressekeimpflanzen, nach 2 Tagen.

Kohlenoxyd¹⁾ von 5—20 % hatte keinerlei sichere Wirkung (im Leuchtgas bis etwa 10 %).

Aethylen von 1—12 % verhielt sich kaum anders, im besten Falle traten Schäden erst nach Tagen und nur allmählich ein (gegen 4 % im Gas enthalten), durch 1—5 % Acetylen habe ich solche überhaupt nicht gesehen (unter 0,1 % im Gas). Sehr verschieden von diesen zeigten sich aber aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwefelverbindungen.

1) Darstellung des reinen gewaschenen Gases aus Oxalsäure und Schwefelsäure; von Aethylen aus Aethylenbromid, Acetylen aus Calciumcarbid. In jedem einzelnen Falle wurde die Reinheit besonders kontrolliert.

Schwefelkohlenstoff vernichtete die Pflanzen unter demselben Bilde (Fig. 4) wie unverdünntes Leuchtgas binnen 5 Tagen bei etwa 1,85 Vol.-%, bei 0,95 % binnen 13 Tagen.

Schwefelwasserstoff ist einer der giftigsten Gasbestandteile (fehlt aber gewöhnlich im Straßengas), 1 % tötete in 2 Tagen, unter Umständen selbst 0,1 % in 3—4 Tagen.

Benzol stand wenig hinter dem Schwefelkohlenstoff zurück, bei 1,37 Vol.-% wirkte es fast so intensiv wie unverdünntes Leuchtgas. Toluol stand ihm gleich, Xylol wirkte etwas schwächer.

Einige weitere Zahlen sind in folgenden Tabellen zusammengestellt. Das äußere Bild der Pflanzen ist bei akuter Vergiftung der Kressekulturen immer das gleiche.

4. Wirkung des Aethylens auf Kressepflanzen.

Nr.	Vol.-% Aethylen	Aussehen der Pflanzen nach Tagen:						Versuchs- bedingungen cc Aethylen auf Vol. Luft
		4 Tage	6 Tage	8 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tg.	
1.	1	unverändert im Aussehen			welkend ¹⁾		—	40 cc auf 1 Liter 15. XI. (ältere Pflanzen) mit Laubblättern
2.	4	unverändert	Laubblätter gelblich	alle Pflanzen mit fahlgelblichen Blättern ¹⁾			—	160 cc auf 4 Liter 15. XI. (ältere Pflanzen)
3.	4	unverändert	Keimbltr. z. T. gelblich	viele Pflanzen gelblich	Hälfte der Pflanzen gelb und welk		—	160 cc auf 4 Liter 27. XI. (Keimpflanzen)
4.	10	unverändert bis ans			Versuchsende		—	200 cc auf 2 Liter 26. I. (Keimpflanzen)
5.	10	unverändert bis zu 12			Tagen		—	250 cc auf 2,5 Liter 27. XI. (Keimpflanzen)
6.	12	ältere Laub- blätter gelblich	ältere Bltr. gelb	meisten Pflanzen welk	alle Pflzn. ¹⁾ welk	—	—	300 cc auf 2,5 Liter 16. XI. (ältere Pflanzen)

1) Bei einem Teil dieser unter Glasglocken mit Wasserab-
 schluß ausgeführten Versuche wirkten nachgewiesenermaßen schädliche
 Umstände anderer Art mit (die ersten litten an zu starker Bodennässe, gegen
 welche auch junge Kressewurzeln sehr empfindlich sind). Die Versuche wer-
 den zur Aufklärung der Widersprüche im Sommer wiederholt.

5. Wirkung des Kohlenoxyds.

Nr.	Vol.-% CO	Aussehen nach Tagen:				Versuchs- bedingungen cc CO auf Vol.
		5 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	
1.	5	} Ohne Änderung (Wachstum)	}	unver- ändert	} alle Pflanzen gesund, frisch grün	119 cc auf 2,38 Liter 12. XII.
2.	10					230 cc auf 2,3 Liter 11. XII.
3.	10	Ohne Änderung		Pflanzen ver- welken unter Schimmel- bildung	Pflanzen verwelkt ¹⁾	230 cc auf 2,3 Liter 13. XII.
4.	10	"	"	unverändert	alle Pflanzen frisch grün	430 cc auf 4,3 Liter 8. II.
5.	10	Hälfte der Pflzn. welk am Boden		meisten verwelkend	welk am Boden ¹⁾	800 cc auf 8 Liter 5. XII.
6.	20	Ohne Änderung	bis ans Versuchs- ende		alle Pflanzen gesund und frisch	290 cc auf 1,45 Liter 12. XII.

1) Wohl, wie oben, Wirkung nachgewiesener zu großer Bodennässe, die sich erst nach längerer Zeit äußert. Mit Ausnahme von Nr. 4 wurden hier Bechergläser mit Wasserabschluß benutzt; die dampfgesättigte Luft begünstigt natürlich Schimmelbildung auf der Topferde, die stets nur leicht feucht sein darf.

6. Wirkung von Benzol.

Nr.	Vol.-% dampf.	Aussehen der Pflanzen nach:						Benzol cc liqu. auf Liter Luft	
		1 Tage	2 Tag.	3 Tag.	4 Tag.	10 Tage	15 Tage		20 Tage
1.	+ 10	alle tot am Boden liegend (schon nach ½ Tage)	—	—	—	—	—	—	1 cc: 1,3 l 12. l.
2.	+ 10	ebenso	—	—	—	—	—	—	1 cc: 1,3 l 24. l.
3.	3,1	unver- ändert	alle tot am Boden	—	—	—	—	—	1 cc: 8 l 13. l.
4.	2,6	„	tot am Boden	—	—	—	—	—	0,25 cc: 2,38 l 13. l.
5.	1,37	unverändert im Aussehen	wel- kend	alle tot am Boden	—	—	—	—	0,5 cc: 9,1 l 13. l.
6.	1,04	Ohne sichtbare Änderung während 15 Tagen						0,333 cc: 8 l	
8.	0,95	Ohne sichtbare Änderung			teil- weise gilbend	zur Hälfte ¹⁾ welk	meist welk am Boden	0,3 cc: 8 l 8 l.	
7.	0,32	Ohne sichtbare Änderung bis zu 15 Tagen				zur Hälfte ¹⁾ welk		0,11 cc: 8 l 8 l.	

1) Anscheinend infolge zu starker Bodennässe (Schimmelbildung); hier Glocken mit Wasserabschluß, desgl. folgende Versuche.

7. Wirkung des Schwefelkohlenstoffs.

Nr.	Vol.-% dampfl.	1 Tage	2 Tage	5 Tage	9 Tage	13 Tage,	15 Tage	cc OS ₂ liqu. auf Vol.-Luft
1.	39,2	alle Pflanzen tot am Boden (schon nach 3 Stund.)	—	—	—	—	—	5 cc : 4 l
2.	4,7	unver- ändert	alle Pflanzen tot am Boden	—	—	—	—	0,5 cc : 4 l
3.	1,85	unverändert		meisten tot, welk und ver- färbt am Boden (Beginn nach 4 Tagen)	alle Pflanzen seit Tagen tot	—	—	0,42 cc : 8,4 l 26. II.
4.	0,93	"		unver- ändert	einzelne mit welkem Kopf grau verfärbt	Pfl. welk und grau verfärbt am Boden (tot)	—	0,21 cc : 8,4 l 26. II.
5.	0,46	"		gelbliche Verfärb- ung der Keimbltr.	alle Pflanzen gelb verfärbt	gelb ver- färbt, teil- weise welk	alle Pflzn. welk am Boden (tot)	0,1 cc : 8 l 28. XI.
6.	0,44		unverändert bis		nach 15 Tagen			0,03 cc : 2,5 l 22 I.

8. Wirkung des Schwefelwasserstoffs.

Vers.	H ₂ S Vol.-%	Aussehen nach Tagen:							cc H ₂ S auf Volumen
		1 Tage	2 Tage	3 Tage	4 Tage	5 Tage	7 Tage	10 Tg.	
1	2	oberer Teil welk, grau verfärbt	alle Pfl. welk am Boden, grau ver- färbt (tot)	—	—	—	—	—	68 cc: 3,4 l 27. II.
2	1,5	o ¹⁾	alle welk, grau (tot)	—	—	—	—	—	69 cc: 4,6 l 13. II.
3	1	o	wie oben (tot)	—	—	—	—	—	43 cc: 4,6 l 13. III.
4	1	o	—	alle Pfl. welk am Boden grau ver- färbt (tot)	—	—	—	—	18,5 cc: 1,85 l 16. III.
5	0,5	o	—	alle Pfl. grau, welk am Boden (tot)	—	—	—	—	15,5 cc: 3,1 l 16. III.
6	0,1	o	o	o	o	o	o	—	1,5 cc: 1,5 l 16. III.
7	0,1	o	o	o	o	Keim- blätter z. T. gilbd.	Keimbltr. meist vergilbt, Stengel aufrecht	—	2,8 cc: 2,8 l 16. III.
8	0,1	o	—	oberer Teil welk	alle grau- gelb welk (tot)	—	—	—	4,3 cc: 4,3 l 16. III.
9	0,1	o	oberer Teil welk	alle Pfl. grau ver- färbt, welk	—	—	—	—	8,4 cc: 8,4 l 20. III.

Nicht ohne Interesse sind die Daten der Schwefelwasserstoff-Versuche, sie zeigen, daß es nicht ohne Bedenken ist, einseitig mit *Prozentzahlen* zu operieren; bei dieser Substanz, die vielleicht von der Topferde (voraussichtlich unter Oxydation) absorbiert wird, spielt die angewandte Dosis offenbar mit, die Versuche 6—9 mit ein und derselben Konzentration von 0,1 Vol.-% bei wechselnden Gefäßgrößen fielen entsprechend den ungleichen H₂S-Mengen ganz verschieden aus; die Sache verdient jedenfalls näheren Verfolg durch spezielle Versuche. —

1) o = ohne sichtbare Wirkung, alle Pflänzchen frischgrün, turgeszent.

Durchweg war der Gehalt meines Leuchtgases an den schädlichsten Stoffen immer noch erheblich geringer als die Minimaldosis obiger Versuche (Benzol unter 0,5 %, Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff im Gas zusammen unter etwa 0,04 %).

Auf das Volumen der Versuchsgefäße von 4 l Inhalt berechnen sich kaum 1 cc des Dampfes der S-Verbindungen, davon nach besonderer Bestimmung an H₂S rund 0,4 cc; Ammoniak oder Cyanverbindungen (Blausäure) waren in dieser kleinen Gasmenge überhaupt nicht oder nur schwach qualitativ nachweisbar.

Uebrigens war die akute Wirkung des Leuchtgases ebenso wenig durch ein Gemenge von 400 cc Kohlenoxyd mit 160 cc Aethylen, 2,6 cc Acetylen usw. (wie solche in 4 l Gas vorhanden sind) zu erzielen; inwieweit sie durch die einzelnen Gasbestandteile hervorgerufen werden kann, ergibt sich aus nachstehender Uebersicht.

9. Vergleich der akuten Wirkung einiger Leuchtgas-Bestandteile auf Kresspflanzen (Absterben innerhalb 4 Tagen).

	Volumprocente der Gase bzw. Dämpfe:						
	bis 1%	gegen 2%	2-4 %	± 10 %	20 %	± 50%	100 %
Kohlenoxyd . . .	- ¹⁾	—	—	0	0	0	+ (2-4 Tage)
Aethylen	—	—	0	0	0	—	—
Acetylen	0	0	0	—	—	—	—
Benzol-Toluol . .	0 ²⁾	+ (4 Tage)	+ (2 Tage)	+ + (nach Stunden)	—	—	—
Schwefelkohlenstoff	0 ²⁾	+ (4 Tage)	+ (2 Tage)	+ + (nach Stunden)	—	—	—
Schwefelwasserstoff	+	+ (2 Tage)	+ +	—	—	—	—
Kohlensäure . . .	—	—	—	0	0	0	+ (2-4 Tage)
Wasserstoff . . .	—	—	—	—	—	—	0 ²⁾
Leuchtgas	—	—	0	0	0	0 ²⁾	+ (2-4 Tage)

1) Es bedeuten: — nicht geprüft, o = ohne akute Wirkung
 + = Absterben bzw. Umfallen binnen 4 Tagen, + + = Umfallen der welkenden Keimlinge bereits am 1. Tage.

2) Hier Schädigung erst nach länger als 4 Tagen.

Alle Daten gelten natürlich nur für *Kressen*, streng genommen auch nur für junge Keimpflanzen genannten Alters und derjenigen Beschaffenheit, wie sie unter den während der Wintermonate gegebenen Vegetationsbedingungen herauskommt, einschließlich der besonderen sonstigen Versuchsbedingungen. Ihren Wert für Vergleiche beeinflußt das nicht sonderlich. Inwieweit aber das für *Kresse* Gefundene auch für andere Pflanzen Geltung hat, wäre noch zu zeigen.

Festgestellt habe ich bislang, daß unverdünntes Leuchtgas gleichfalls für Blätter der *Bohne*, *Linde*, *Ulme*, *Weide* stark giftig ist, 3—5 Tage genügten durchweg zum Abtöten im Gasraum, sehr junge Keimlinge der *Bohne* waren nach etwa 7 Tagen sicher völlig tot (der genaue Zeitpunkt war bei den derben, nicht zusammenfallenden Pflanzen kaum genau zu bestimmen). Luftverdünntes Gas ertrugen aber alle erheblich länger, auf diese Verhältnisse komme ich noch besonders zurück.

Ungleiche Empfindlichkeit der Zellen ein und desselben Organismus zu den verschiedenen Zeiten seiner Entwicklung — in unserem Falle also des Embryo und der wachsenden grünen Keimpflanze der Gartenkresse — ist an sich nicht auffallend, trotz bescheidener Wasseraufnahme beim Anquellen sind auch die embryonalen Zellen sicher noch weit wasserärmer als solche der grünen Pflanze; man braucht das natürlich keineswegs notwendig mit dem verschiedenen Wassergehalt in Verbindung zu bringen. Bei unserer *Kresse* läßt sich dies ungleiche Verhalten gut demonstrieren, wenn man beide gleichzeitig unter dieselbe gasgefüllte Glocke bringt, der Same kommt in einer Atmosphäre noch zu bescheidener Entwicklung, welche die neben ihm stehende Keimpflanze rasch abtötet, junge Keimlinge wachsen neben den toten Pflanzen.

Hannover, Bacteriol. Laboratorium des Techn.-Chem. Instituts
der Technischen Hochschule.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Wehmer Carl Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: [Leuchtgaswirkung auf Pflanzen. 318-332](#)