

Schweflige Säure - Sulphurous Acid



Sulphurosum acidum

Inhalt / Content

- 1817 - Account of the fatal Accident which happened in the Leadhills Company's Mines - James Braid
1879 - Symptom-Register - Timothy F. Allen
1891 - Symptoms from tasting Sulphurous acid - C. Wootton
1902 - Characteristics - John H. Clarke
1927 - Keynotes - William Boericke
1967 - The Air Pollution Program of the International Homoeopathic Research Council - William Gutman
1968 - The Prevention and Treatment of the Effects of Air Pollution on Chronic Obstructive Pulmonary Disease - William Gutman
1968 - Further Observations of the Effect of Sulphurous Acid 30x on Patients - Willi Dewenter
1970 - Case Comments on Research in Progress - William Gutman

Anhang / Appendix

Hermann Eulenberg - Das schwefligsaure Gas, ein giftiges Gas (1865)

1817 - Account of the fatal Accident which happened in the Leadhills Company's Mines - James Braid

“On 1st March last, I was sent for, about 7 o'clock A. M., to try if anything could be done for a number of men, who were found in the Leadhills Company's mines, who appeared to be suffocated.

On the 30th December 1816, a young man, who kept a fire-engine, nearly 600 feet below the surface, was found dead, and the air where he was, not to be at all agreeable: - the usual modes of resuscitation were tried, but without any good effects.

On 24th of February 1817, there were several men very severely affected from the bad state of the air; but, by giving them gentle laxatives, and keeping them quiet, they got pretty well again in the course of a few days.

On the 1st of March, none of the men had got to bank when I arrived, except a few who had been down only a very short time, and returned upon finding the air so bad. By and by, a number of those who had been down for a short time, at 25 fathoms, were brought up, and most of them quite furious. Some were disposed to fight, - others, supposing everyone they saw disposed to lay hands on them, made efforts, under the most extreme terror, to escape, - others, quite listless, appeared to take no notice of what was going on around them. Some were singing, and some praying. Many were as if intoxicated with ardent spirits: - those who had seen them in that state assured me their actions were very much the same.

Many of them vomited, and others had the inclination, but could not do so. Some evacuated the contents of the rectum, and others had the desire, without effect. The pulse was different: - in some remarkably quick and feeble, in others slow, feeble, and irregular. Most complained of insufferable headache, which was somewhat relieved after vomiting. To those who had a desire to vomit without effect, I gave an emetic of sulphate of zinc, and to those troubled with tenesmus, a laxative glyster; - both were followed by an alteration of symptoms.

In the course of two or three hours from the time they were brought to bank, the pulse was greatly accelerated, and hard. I prescribed a brisk purgative; after the operation of which they found themselves greatly relieved; and, by enjoining a cooling regimen, most of them got pretty well, in the course of a few days, without any other medicines. Upon inquiring at the men how it affected them, they said, they first felt a difficulty of breathing, and had frequent involuntary deep inspirations, - then a violent pain and beating in the head, with ringing of the ears, - the inferior extremities became weak, and very painful immediately above the knees, and they could, with difficulty, support the body, - the heart palpitated violently, - great

anxiety, and in some followed by vomiting. They now became giddy, and lost all recollection, and were, as has been remarked, affected as if they had taken a large dose of ardent spirits.

There were four men, however, at 25 fathoms, who were irrecoverably lost through their own imprudence of going to work at irregular hours. Though six o'clock A. M. was the proper hour, two had gone before four, and other two a little after, in order that they might get out so much sooner. Such practices are not sanctioned by the masters. When they came to the bad air, they had thought to force their way through it, expecting it to be better below; but it had soon produced its deleterious effects upon them, so as to make them unable, either to go further, or to retrace their steps; and then, unable to support themselves, they had fallen, and remained amongst the bad air till assistance came too late. Animation must have been gone two or three hours before they were brought to bank, for they had been down not less than four hours. Had they not gone till the regular shift, when the air was found to be so bad, they would not have proceeded so far; and if one or two had fallen, the others would have found some means to have rescued them, before they had been irrecoverably gone.

It is presumed, the accident happened from a quantity of smoke escaping from the chimney of the engine underground, into the way-gates, about the 25 fathoms, and so contaminating the air in the workings, from the quantity of sulphurous acid gas which the smoke contained, such as to render it unfit to support animal life, or rather, highly deleterious. The men described the air to be the same as where sulphur is burning slowly, and, consequently, sulphurous acid gas forming.

At the time the accident happened, the atmosphere was foggy, and there was a want of a proper current of air in the workings; and, in consequence of the stagnation, the air in that part of the way-gates where the smoke was escaping, became so contaminated, by sulphurous acid gas, as to render it highly deleterious to animal life. A trap-door being opened, in order to save those who were still alive, about the 25 fathoms, (that is, those who went at the time for a regular shift), the four who had gone in before, were dead when these men went to them; and, to enable others to give them assistance, with safety to themselves, the bad air immediately rushed down to the lower workings, and began to exert its deleterious effects upon those at 80 fathoms, who were effecting their escape by another shaft. All who were any length of time in this situation were violently affected in the manner already mentioned, and three (two of whom went down to, save others) perished at the 80 fathoms, from the air all below the 40 fathoms becoming so bad, as to render it imprudent, or rather impossible, for any person to go down to their assistance; and by this time, they were unable to assist themselves. Those in this situation were drawn up by an engine; and the last who got on the rope from the others, either, by this time, not being able to secure him properly, or not having time to do so, from him giving the signal too soon, fell from the rope, after he was within 20 fathoms of bank, and was thrown into the landing-box of the water-engine, which threw the water from the landing-box (which is situated at the 50 fathoms) to the bottom of the shaft, so that it had 40 fathoms to fall. Water was also thrown from the top, with buckets, before the engine water was diverted by this poor fellow tumbling into the landing-box. The water, by falling down the shaft, caused a circulation of air; and likewise, by absorbing the sulphurous acid gas, improved the air so much, that one who had lain at the side of the shaft, in an insensible state, for more than an hour, was restored. Other two, who were only at a very little distance from him, but were by so much further from the shaft, and consequently where the air could not be so much improved by the waterfall, were brought up immediately after him; but, though the usual modes of resuscitation were tried, neither of them could be restored. One of these last had had a very florid countenance. I took away a considerable quantity of blood from the jugular vein.

Those of a plethoric habit were much sooner, and more violently affected, than those of a spare habit; and, from what I saw, I make no doubt but one of a spare habit might remain in some degree active, whilst one of a very plethoric habit would be irrecoverably lost. When it

becomes necessary for men to go into such situations, would it not be proper to take away a quantity of blood from those of a plethoric habit? I shall certainly be disposed to try it, if ever the air shall again become bad.

The candles burnt, though faintly, where the men perished, which was generally considered as an extraordinary thing; and the only hypothesis which I can conceive proper to be advanced on the subject, is, that, in a mixture of sulphurous acid gas and atmospheric air, the acrid nature of the sulphurous acid gas prevents respiration, or rather produces peculiarly deleterious effects, which, continued a certain length of time, will destroy animal life; whilst it has no further effect on combustion, than merely mechanically preventing the more free supply of oxygen it would have from pure atmospheric air, and, consequently, causing it to burn more faintly.

Leadhills, 3d May 1817.

(Account of the fatal Accident which happened in the Leadhills Company's Mines, the 1st March 1817. By Mr. James Braid, Surgeon, Leadhills. Read before the Wernerian Society 7th June. The Edinburgh Medical and Surgical Journal vol. 13 (1817), p. 353-356)

1879 - Symptom-Register - Timothy F. Allen

Acidum sulfurosum, SO₂.

Authority. James Braid, Edinb. Med. and Surg. Journ., vol. 13, 1817, p. 353, effects on workmen in mines from air contaminated with Sulphurous acid gas.

MIND.

Most of them were quite furious; some were disposed to fight; others, supposing every one they saw disposed to lay hands on them, made efforts, under the most extreme terror, to escape; others, quite listless, appeared to take no notice of what was going on around them; some were singing and some praying; many were as if intoxicated with ardent spirits. Those who had seen them in that state, assured me their actions were very much the same.

Great anxiety.

HEAD.

Became giddy, lost all recollection, and were affected as if they had taken a large dose of ardent spirits.

Violent pain and beating in the head, with ringing in the ears.

Most complained of insufferable headache, which was somewhat relieved after vomiting.

EARS.

Ringing in the ears, with pain in the head.

STOMACH.

Many vomited, and others had an inclination, but could not do so.

STOOL.

Some evacuated the contents of the rectum, and others had the desire, without effect.

RESPIRATORY ORGANS.

A difficulty of breathing, and frequent involuntary deep inspirations.

HEART AND PULSE.

Heart palpitated violently.

The pulse was different, in some remarkably quick and feeble, in others slow, feeble, and irregular.

INFERIOR EXTREMITIES.

Inferior extremities weak and very painful immediately above the knees.

(Timothy F. Allen, The Encyclopedia of Pure Materia Medica, Boericke & Tafel, New York and Philadelphia, vol. 9 (1879), Sulphurous Acid, p. 443)

1891 - Symptoms from tasting Sulphurous acid - C. Wootton

„This is another never-to-be-forgotten medicine by me. I had to make a hair-wash once, of which this was an ingredient and which I must needs taste. It at once stopped the mucous secretion in the bowels, producing scybalous motions, and so severe was the constipation that for some nine months I was in perfect misery; no medicine that I tried relieved it, till at last I took *Hydrastis*, and that cured the mischief in a day or two, Since then I once used a little of this hair-wash to clean the head, and it again produced the same effect. This medicine is well worth trying where there is great dryness of the large intestinal tract; but I would say, do not use it under the 12th potency, and better still the 30th.”

(C. Wootton, Experiences, mostly personal, with various medicines, The Homoeopathic World vol. 26 (1891), Sulphurous Acid, p. 204)

1902 - Characteristics - John H. Clarke

Clinical. - Acne rosacea. - Colds. - Constipation, scybalous. - Croup. - Diphtheria. - Eczema marginalis. - Favus. - Hands, chapped. - Influenza. - Nipples, sore. - Pityriasis versicolor. - Pyrosis. - Stomatitis, ulcerative.

Characteristics. - Some forty years ago, when the germ theory of disease in its present form was in its infancy, Dewar, of Fife, conceived the idea that *Sulphurous acid* was an innocent and at the same time universal germ destroyer, and consequently universal remedy. His views met with cordial acceptance, and inhalations of *Sulphurous acid* given off from burning *Sulphur* became the fashion. Dewar's method was simple. A few red cinders were put in a kitchen shovel; this was placed in the centre of a room and flowers of sulphur sprinkled thereon. In a very short time every person in the room was sneezing violently, coughing and wheezing, and running at the eyes and nose. Dewar also used the ordinary solution and a spray.

Among the special diseases arrested by *Suls. ac.* Dewar named : Chilblains; chapped hands; diphtheria; scarlatina maligna; erysipelas (a local application of equal parts of the B.-P. acid and glycerine); cold in the head, influenza, asthma, bronchitis, croup, clergyman's sore throat, chronic phthisis; typhoid fever. Wounds, sore nipples, bruises were also amenable to its local use.

As one who has undergone the "fumigation" process (it was supposed to *prevent* all sorts of maladies, as well as cure, and I suppose it was with that object that I was made to "prove" *Suls. ac.* in my boyhood), I can testify to its homoeopathicity in the "cold, coughs, asthma, and influenza" part of Dewar's recommendations. *Suls. ac.* doubtless shares the antiseptic properties of *Sulph.*.

The symptoms of the Schema are from observations of the effects on workmen in mines, from air contaminated with *Suls. ac.*, with a few additions of my own. Milne sums up its virtues thus : "Antiseptic, disinfectant; a powerful deoxidiser and destroyer of vegetable life." As a gargle it is used in the strength of one to six. In parasitic skin affections the B.-P. solution is used and is effective. Internally, says Milne, it "does good in sarcina" in doses of 30 minim. to lx., well diluted with water. Ringer (who endorses most of Dewar's recommendations) says that ten to fifteen minims taken ten minutes before each meal will remedy pyrosis in most instances, and prevents flatulence and fermentations; and that "the solution, either strong or diluted, in varying proportions, speedily removes thrush."

This case touches a homoeopathic characteristic of *Suls. ac.* ulcerative inflammation of the mouth. It has cured this in the attenuations. The headache of *Suls. ac.* is > by vomiting.

C. Wootton tasted the acid (H. W., xxvi. 204) with this result it at once stopped the mucous secretion of the bowels, producing scybalous motions. The constipation was so severe that he was in misery for nine months, till he took Hydrast., which cured. The use of *Suls. ac.* as a hair-wash at a later time produced the same result.

Relations. - *Antidoted by* : Hydrastis (constipation). - *Compare* : Sulph. In ulcerated sore mouth, Nat-m., Caps. The effects on the back recorded by Hahnemann as from the fumes of burning Sulphur were antidoted by Electric shock.

Symptoms

Mind. - Quite furious. Disposed to fight. Extreme terror and efforts to escape; imagine every one wants to lay hands on them. Listless. Singing and praying. As if intoxicated. Great anxiety.

Head. - Giddy, lost recollection, as after spirits. Violent pain and beating in head, with ringing in ears. Insufferable headache, somewhat >after vomiting.

Ear. - Ringing in ears with pain in head.

Nose. - Sneezing and coryza.

Mouth. - (Ulcerative stomatitis.)

Stomach. - Many vomited, others had inclination but could not.

Stool and Anus. - Severe constipation, scybalous motions, lasting nine months; complete dryness of intestinal tract; (Hydst. cured at last). Some evacuated contents of rectum; others had the desire but could not.

Respiratory Organs. - Persistent choking cough, with copious expectoration of thin mucus. A difficulty of breathing and frequent involuntary deep inspirations.

Chest. - Extreme tightness of the chest.

Heart. - Heart palpitated violently. Pulse : quiet, feeble; or slow, feeble and irregular.

Back. - [Stiffness (painful) of spine between scapulae, during and after movement, with pain as though it were broken. Painful stiffness in the junction of sacrum with base of pelvis; in morning there occurred very painful jerks. (From the fumes of burning Sulphur).]

Lower Limbs. - Lower limbs weak, very painful immediately above the knees.

(John Henry Clarke, M.D., A Dictionary of Practical Materia Medica, vol. 2 (1902), Sulphurosum acidum, p. 1335-1336)

1927 - Keynotes - William Boericke

Tonsillitis (as a spray), acne rosacea, *ulcerative stomatitis*, pityriasis versicolor.

Head. - Anxious, furious, disposed to fight. - Headache better by vomiting. - Ringing in ears.

Mouth. - Ulcerative inflammation of mouth. - Tongue red or bluish-red. - Coated.

Stomach. - Loss of appetite. - Obstinate constipation.

Respiratory. - Persistent choking cough with copious expectoration. - Hoarseness, constriction of chest. - Difficult breathing.

Female. - Fluor albus. - Debility.

Dose. - As a spray in tonsillitis. According to Ringer, ten to fifteen minims taken ten minutes before each meal will remedy pyrosis and prevent fermentation and flatulence. It also removes thrush. Homoeopathically, third attenuation.

(William Boericke, M.D., Pocket Manual of Homoeopathic Materia Medica, Ninth Edition, New York 1927, Sulphurosum Acidum, p. 625)

1967 - The Air Pollution Program of the International Homoeopathic Research Council - William Gutman

“The newest program to be carried out with the help of the International Homoeopathic Research Council and for which a Grant has been given by the Erickson Educational Foundation, broadens the attack on diseases of the respiratory tract, by considering also the environmental factor, which is mainly air-pollution. In all scientific reports Sulphur dioxide is considered the main agent in the air, provoking or aggravating diseases of respiratory tract. On the basis of some positive experiences (see case histories) and following the logic of the Law of Similars, the new project consists of administering single doses of *Sulphurous acid*, the chemical into which Sulphur dioxide is converted in the air and during inhalation, in 30th or 200th potency to all those cases suffering from diseases of the respiratory tract and reacting definitely during periods of increased air pollution.

Beyond the benefits for the health of our patients and considering that the clean up of our air will take years, this new project could well arouse a far more general interest, not only with the public but possibly with Governmental Agencies as well. Since air-pollution is nowadays one of the most pressing problems and so widely discussed from this point of view the project could well be of inestimable value not only in general medicine, but for the promotion of homoeopathy itself.

Case Histories Medical, 1966-1967

(1) 65-year old chemist has suffered from emphysema for ten years and was well used to detecting small traces of sulphur dioxide in the air. Whenever the amount of pollution is increased he would “experience a choking sensation in the trachea as if the air was being cut off.” This patient received on March 10, 1966, *Sulphurous acid* 30th potency. Contrary to the prescribed dose of one tablet, he took one dose daily for several days, whereupon he experienced an unexpected reaction, “as if I had been exposed to an extreme degree to exhaust gases.” Following this aggravation he was, despite continued exposure which usually aggravates his respiratory condition, free of any complaints in this respect until the middle of April, 1966, when another single dose was given. He was again free of any aggravation until May, 1966, when a third dose was necessary. From that time and to date, November, 1966, and though he is exposed daily to pollution in the air, no further treatment has been necessary. No

further treatment needed to date, December 1, 1966.

(2) 60-year old female. For several years this patient has suffered from bronchitis and bronchial asthma, her condition was severely aggravated when the air seemed heavy with pollution. To check this out she compared her condition and started to listen to daily reports on the radio regarding the amount of pollution in the air, this came out in an interview with her doctor. This patient was given one dose of *Sulphurous acid* in 30th potency (not being told why or what it was). On a day when the pollution count in her city was very high, she noticed to her astonishment "that she did not have the usual aggravation." From that day (six months ago) no further treatment has been necessary. December 1, 1966.

(3) 35-year old nurse. No history of respiratory conditions. Noticed when she was in the heavy polluted downtown area of the city that her eyes were burning and watery, sneezing frequently, burning in trachea, and difficult breathing "as if I was gasping for air." After working in this air for weeks, she noticed how difficult it was to go up her six flights of stairs without gasping. After two weeks she observed tightness of chest, and a constant cough with burning in throat, "forgetfulness and a strange depression seem to come over her." At frequent periods she left the city and stated, "I left the condition behind me." But it did return when she came into the polluted atmosphere again. This patient was given one dose of *Sulphurous acid* 200th (not being told what it was, or what it was for). Three days later, though still working in the same atmosphere, she stated that none of her symptoms were present. The dose was given on November 22, 1966. The next few days were in this city, "the worst in the history of New York." To date no further treatment has been necessary. December 1, 1966.

(4) 80-year old woman. Spry, active, lecturer, active mentally and physically. No history of respiratory disease. Travels constantly around the city. This patient complained of burning in throat and way down in chest region. Developed cough, eyes watery, nose burning, sneezing, ached all over, effort to breathe, very depressed and forgets things from the morning she had done. During the New York City siege of high pollution these symptoms were so bad she couldn't go out of the house as when she tried to go out (after she was out) she returned "as if she was gasping for air." This patient was given *Sulphurous acid* 30th potency, November 28th. She called the doctor and told with amazement that her symptoms had started to subside even hours after the remedy. Four days later she has none of the symptoms and is again back to her activities. No further aggravation has been felt. This patient is under observation. December 1, 1966.

Dear Doctor,

We want to report to you briefly about the chemist mentioned in our first communication, who, suffering since ten years from emphysema, had experienced an aggravation of his condition, reacting immediately with a choking sensation and tightness of the chest, each time when exposed to exhaust and increase of air pollution in a highly polluted area. This case has been followed up since one year. During this period the patient needed three doses of *Sulphurous acid* 30th in longer intervals and has been entirely free from the previous aggravation through air pollution.

We should like to impress upon you the importance of the homoeopathic air pollution project, considering its urgent and timely character and bearing in mind the opportunity it offers in promoting a greater awareness of homoeopathy in the mind of the public at large. A group of 16 homoeopathic doctors are participating in Great Britain, and similar groups have formed or are being formed in several other European countries as well.

In the interest of the promotion of homoeopathy, and of public welfare, we strongly solicit your further cooperation. All cases of chronic bronchial conditions (bronchitis, asthma, emphysema, frequent bronchial colds) should be followed up in regard to their reaction to periods of increased air pollution, and subsequently following the administration of infrequent

doses of *Sulphurous acid* 30th (or 200th). Will you keep in mind that even a single clear cut case is of importance? The more cases we are able to follow up the better, but even a single case can help. Brief reports from time to time will be appreciated.

Fraternally, W. Gutman

Dear Dr. Gutman,

I am very much pleased with the one case in which I have used *Sulphurous acid* 200. She is a sixty-five-year-old female with arterial hypertension and considerably chest pathology. She has been having dyspnea for quite some time. She responded temporarily to homoeopathic prescribing through the years, and in 1964 I first gave her *Beryllium* 30. She improved considerably and was much more comfortable. I periodically prescribed it with a moderate amount of success.

In November, 1966, I first used *Sulphurous acid* 200, and her husband told me she was considerably improved and doing much better with *Sulphurous acid* than she did with *Beryllium*. I will report later as to her progress. This is the only case where I really had an opportunity of trying it.

Sincerely, Harold. L. Trexler, M.D.

Dear Dr. Gutman,

Your telephone call on Friday was most welcome. I was just about to write to you. I shall report herewith a few more cases which have responded so well to *Sulphurous acid*.

Case - Dortha E. - Emphysematous and also a hypoglycemic. Suffering from many allergies. Breathing embarrassed when the atmosphere is cloudy. One dose of the 30 relieved at once.

Case - Fluffy. - Dortha E.'s 10-year Pomeranian male dog. Was told by her veterinarian that the dog has a myocarditis and was under *Digitalis*. I observed the dog's breathing and could not detect any heart disease. Gave him *Sulphurous acid* and relief was evident in a few minutes. This was about four weeks ago and the dog remains well.

Case - Paul C. M. - Dyspneic in cloudy days. Works in the basin of city and also in one of the suburbs which is largely industrial (Procter & Gamble), etc. Relief soon obtained and remains well after three weeks.

Case - Dr. Robert Hudson's patient. - This patient was very emphysematous for some time. I sent Dr. H. this remedy. The patient reported that after a few days he was very much improved and remains so to this date. What is also interesting is that this patient reports that a vertigo he has had for about six months is also improved.

Case - Lorraine K. - Very severe emphysema with choking cough. I really could not see this patient ever made it to my office. It appeared that she should be hospitalized. Less than 10 minutes after the remedy she perked up and said, "Now I feel better, than I have felt in two weeks." She had another episode in about 10 days. The repetition of *Sulphurous acid* had the same effect as the first dose. However, she complained of great weakness. This was the worst case I have seen in many years. Terrible, suffocating dyspnea with a choking cough - and a pity to see!

Yours most sincerely, Benjamin Goldberg, M. D.

1968 - The Prevention and Treatment of the Effects of Air Pollution on Chronic Obstructive Pulmonary Disease - William Gutman

“Air pollution today affects everyone. It adversely affects and at times endangers the health of people with respiratory difficulties, emphysema, and bronchial asthma, and bronchitis. Until air pollution is diminished to a tolerable level many years will elapse because the present U.S. Government legislation called the “Air Quality Act of 1967” leaves “too many time lapses in many situations, and in some instances no deadlines are set” for reducing noxious pollutants (report of the Philadelphia Department of Health, Air Pollution Section). In the meantime people will continue to suffer which in some instances is a danger to their lives.

The generally recognized main factor in air pollution and its consequences is the sulphur dioxide content of the air. Sulphur dioxide is converted through the ever present humidity of the air to sulphurous acid, and inhaled as such. Sulphurous acid is one of the great irritants of the respiratory tract.

Considering these facts we decided to embark upon a trial of desensitization against sulphurous acid, as one would against an allergen, and organized for this purpose a national and international team of physicians interested in this project. A potentized micro dilution of *Sulphurous acid* 30th was prepared according to our specifications, and was distributed among a number of cooperating physicians. I started this undertaking only after several positive clinical experiences which are described as follows:

A 65-year-old chemist was suffering from emphysema for about 10 years. As a chemist he was used to detecting the characteristic odor of sulphur dioxide in the air. Whenever the monitored amount of air pollution was increased he would experience a “choking sensation in the trachea as if the air was being cut off” particularly when passing on his way to the laboratory in a certain section of the city where the emission of air pollutants was greatly increased. This patient received *Sulphurous acid* 30th on March 10, 1966. Contrary to my prescription of one tablet, he took one dose every day for several days, whereupon he experienced a reaction unexpected by him. He felt “as if he had been exposed to an extreme degree of exhaust gases.” Following this aggravation he was, despite his continued unusual exposure, free of his former complaints until the middle of April, 1966 when another single dose of SO₂ was given, because of a slight recurrence of reaction to air-pollution. Another dose as given at the end of May, and he was free of symptoms until November when he felt another dose might be needed, but managed to do without it. This case has been observed for two years until May 1968, and has had no further reaction to air pollution as he had been previously. Occasionally he has to go to the basement, and is exposed to the concentrated fumes of a leaking oil burner (sulphur dioxide), but has had no more than a normal slight discomfort as everyone would have under the circumstances. Remarkable is his observation that his nose has no more the former particularly keen sense of smell for sulphur dioxide, which underlines the fact that a true desensitisation has taken place. Altogether this case had received no more than five single doses in the course of two years.

The next observation concerns a 60-year-old female, suffering from periodic attacks of bronchial asthma, aggravated when the air pollution is increased, as monitored over the radio. She regularly listened to these reports. I prescribed, without letting her know for what purpose, one dose of *Sulphurous acid* 30th. Next time she reported that although the air pollution was increased, as monitored over the radio, she did not have her usual aggravation. This case received at intervals single doses of the same medication, and her sensitivity towards increased air pollution has since diminished. She is still under observation. We could report other cases from our files, but want to give space to the observations of our colleagues who have participated in this project.

In the course of further trials the surprising experience was made that patients with emphysema or bronchial asthma were often greatly improved as far as their basic condition is concerned while receiving the medication in single doses at infrequent intervals, each time repeated only when they showed an increase of their complaints. This is a matter of great importance for a double reason. No actual medication exists for the treatment of emphysema, and also the treatment of bronchial asthma presents often great difficulties. The other reason which gives weight to our observations is the fact that according to various reports emphysema has becoming a rapidly increasing disease. The U.S. Veteran Administration states "emphysema is the fastest growing and alarming disease." According to the U.S. Public Health Services emphysema is reaching "potentially epidemic proportions," and air pollution "plays a role in it" (Public Health Service Publication, No. 1715, n.d.). At the annual clinical conference of the Chicago Medical Society, it was stated that emphysema cases are skyrocketing as well as smoking cases, and that air pollution is responsible for this development. The "Archives of Environmental Health," March 1968, state that air pollution aggravates or induces chronic bronchitis. The three day smog on Thanksgiving day 1966 caused according to Dr. Greenburg in New York 168 deaths, and although the smog itself persisted for only three days, its killing effect lasted four additional days. "Even this was only the immediate effect, for lung damage suffered during the period will probably be a contributing factor in diseases suffered by New Yorkers for years to come." (N.Y. State Journal of Medicine, December 15, 1967). Similar reports are coming from abroad.

The seriousness of the situation, also for the average healthy citizen is recognized, but nothing has been really done. Therefore any attempt at a possibility to relieve this situation should be seriously considered by all concerned physicians as well as local, state and government health authorities and not the last, the public itself.

I shall select from a series of 50 cases, some outstanding ones. I do not wish to imply that all patients reacted equally well. A number showed only moderate improvement and some failures have been observed. The great majority of the 50 cases reacted well, a number extremely well, following the administration of potentized microsolutions of *Sulphurous acid* 30th, and in some instances higher potencies.

Here are observations of physicians, cooperating in this project. Dr. Dwight Smith (Glendale, California) reports: "I have used *Sulphurous acid* on quite a number of cases with moderate success, but want to report on one outstanding case: R. W., male, age 59. Severe case of pulmonary emphysema. I have been his physician for over 25 years. During the past few years the patient refused to come because I kept after him to quit smoking. Finally, on July 1, 1967 he was so bad that he felt he had to come. He had marked dyspnoea and cough, he could hardly talk, could not lie down, had to sit up to sleep, unable to work for several weeks. Even talking aggravates. *Sulphurous acid* 30th in a single dose was given. There was a very marked improvement by the next morning and he has gradually continued to improve on higher dilutions of *Sulphurous acid* (200, 1M, 10M). He is a remarkably changed man. His chest is clear when he had rales and wheezing before. He is so appreciative that he almost every month when paying his bill he added 10 to 15 Dollars to his check. After 55 years in medical practice I have never seen a case of pulmonary emphysema responding as he has."

Case 2, reported by Dr. Raymond Seidel (Philadelphia): 58 year old truck driver. Drives a concrete mixing truck for 30 years. December 1955 he developed periods of shortness of breath. He was diagnosed as having chronic emphysema and was informed by many physicians and specialists that they could do nothing for him. His first visit was on December 15, 1966. Unable to work because of spells of dyspnoea. He had musical rales throughout both bases. His EKG was normal, and the blood pressure 150/80. Received one dose of *Sulphurous acid* 30th. He returned on January 5, 1967, stated that he had had only three spells of bad breathing since the medicine and asked for another dose of what he called "the miracle drug".

On this day he was given *Sulphurous acid* 200th, one dose. January 26th, he reported only one spell in three weeks, and that was due to a particularly heavy smog day. On February 26th he reported no spells at all even with his dusty work. On March 3rd he reported little or no emphysema complaints even under exertion, a week of rain and the beginning of the allergic season. On April 11th no symptoms and wished to be discharged. He was told to report for another dose of *Sulphurous acid* whenever symptoms should appear. A phone call on June 1st stated that he was free of symptoms for the first time in ten years.

Case 3: (Dr. Goldberg, Cincinnati) Male, 70 years, emphysema. Comes to the office January 18, 1967 with dyspnoea and loud wheezing. After a dose of *Sulphurous acid* 30th sublingually he stopped wheezing in less than 4 minutes. This was the most dramatic case that I've ever seen in a clear emphysema case. Reports two weeks later "still fine."

Case 4: (Dr. Goldberg) Miss E., emphysema and suffering from several allergies for several years. Breathing embarrassed when atmosphere is "heavy," with increased air pollution. One dose *Sulphurous acid* 30th relieved at once.

Case 5: (Dr. Goldberg) Male patient. Works in basin of industrial establishment. Dyspnoeic on cloudy days when air pollution is increased. March 1967: *Sulphurous acid* 30th one dose. Relief obtained. Five weeks later no aggravation at all in spite of continuing exposure, no further indication for treatment of former symptoms.

Case 6: (Dr. Goldberg) This patient was a patient of a colleague not familiar with our project. At my advice this patient suffering from severe emphysema was given *Sulphurous acid* 30th one dose; within a few days the patient reported that he was much relieved. June 1967: This patient is still enjoying relief from his former symptoms. What is interesting in this case is that the vertigo he had suffered from for so long has also improved.

Case 7: (Dr. Goldberg) Female patient, early 20s: the patient's physician reported that it was the most severe case of asthma bronchiale he had ever seen, and was of the opinion that she should be hospitalized without delay since she was suffering from terrible suffocating dyspnoea with a choking cough. *Sulphurous acid* 30th single dose was immediately given orally; in less than 10 minutes she perked up and stated "I feel better now than I have in two weeks." She had a relapse in 10 days and one more dose of *Sulphurous acid* was administered with the same results. Although she complains of great weakness she has steadily continued to improve as a result of the last dose. Her physician stated "I was thrilled with the results."

Case 8: (Dr. Krynicki, Detroit) Female, 65 years. History of asthma. Came to the office wheezing. *Sulphurous acid* 30th one dose. Forty-five minutes after the patient had left she telephoned to report that breathing was much easier, less wheezing. Returned at request after nearly four months stating that there had been occasional recurrence of the dyspnoea but that in general she "felt so much better." *Sulphurous acid* 30th single dose repeated. Reported May 27 that she felt "very, very good," most unusual for her, does not wheeze anymore even at night, no rattling, all breathing sounds were normal.

Case 9: (Dr. Krynicki) Female, 52 years. Suffers from asthma since she was 10 years old. Allergic to house dust, feathers, worse from higher degrees of air pollution. January 1967 dyspnoea very prominent. *Sulphurous acid* 30th one dose. March 4th one more dose. Then this patient reported "had the best Spring in my entire life," since 10 years old. Has no respiratory symptoms at all up to the date of last report May 1967, although exposed to house dust and air pollution.

Case 10: (Roger A. Schmidt, M.D., San Francisco) Miss S. M., 19 years, has been under my care since 12 years for bronchial asthma and various skin allergies, lives on the other side of the Bay where air pollution is ten times worse than in San Francisco. Always worse in the Fall and Winter with repeated mild to severe asthmatic attacks. When I saw her October 6, 1967,

she had a typical wheezing choking cough and I gave her three doses of *Sulphurous acid* 30th. On November 28, she reported having had some nausea after the first dose. *Sulphurous acid* 200 one dose. January 15, 1968 coming for a check-up reported that she had been entirely free of asthma and her allergic skin eczema since the last dose. One dose *Sulphurous acid* 200 repeated. I saw her again February 21, 1968 and she stated that she never before had a Winter entirely free from asthma as well as of the allergic skin manifestations.

Case 12: (Dr. Flinn) Lucy, 13 years. Daughter of a surgeon, was given a total of four doses at intervals by her father. Her attacks have been definitely less severe.

Case 13: (Dr. Flinn) Paul, age 3 ½, asthmatic attacks since his 11th month of life. Like in other cases, I had been able to interrupt these attacks but not reduce their frequency. Since giving the final of three doses beginning September 25, 1967 up to May 15, 1968, the child has had only two attacks.

Case 14: (Dr. Flinn) 10 year old female child had asthma attacks every three weeks, difficult to control. Worse when the air was heavy. Since having received six doses of *Sulphurous acid* 30th at six weeks intervals only about every three months, much shorter and milder.

Three other cases reacted moderately well, two others negatively.

Case 15: (Dr. Chandra Prakash, Jaipur, India) S. Jain, male, 14 years. Bronchial asthma since early childhood with allergy to dust and smoke. Came asthmatic to the office. One dose *Sulphurous acid* 30th. Reported next day prompt relief with an hour. Report after a month, free from usual asthma attacks, even on exposure to dust and smoke.

Two similar cases reported by Dr. Prakash.

Severe. Shivpuri, head of the Department for Allergic Diseases at the Patel Institute for Chest Diseases at the University of New Delhi, attending our lecture at the Congress in New Delhi, promised large-scale trials with *Sulphurous acid* in microdilution.

Case 17: (Dr. Anthony R. Picollo, Union City, N.J.) J. V., 60 years. Retired two years ago from work because of emphysema, comes with complaints of dyspnoea, cough, weakness. After one dose of *Sulphurous acid* 30th considerable improvement. The remedy had to be repeated several times. In general his emphysematous state has improved up to date, April 27, 1968, since I treated him, beginning September, 1967.

Case 17: (Dr. Picollo) F. B. 59 years. Being retired from work with similar complaints. *Sulphurous acid* 200 was given followed by considerable improvement in his condition. His attacks are less frequent and his general wellbeing has much improved.

I have tried this remedy in quite a few other cases and the results have been moderately successful in some, and fair in other cases.

Case 18: (Dr. Harold L. Trexler, Wets Reading, Pa.) 66 year old female, hypertensive heart disease, considerable fibrotic changes of the lungs. She receives one dose of *Sulphurous acid* 200 approximately every month, or as needed. It has relieved her dyspnoea considerably.

Case 19: (Dr. Trexler) 80 year old male with pulmonary emphysema. He receives periodically a dose of *Sulphurous acid* 200 which relieved his dyspnoea.

Case 20: (Dr. Trexler) 62 year old male, emphysema. Chest symptoms and dyspnoea improve with periodically given single doses of *Sulphurous acid* 30th or 200.

Case 21: (Dr. Trexler) 77 year old male, arteriosclerotic heart disease, chronic emphysema and bronchiectasis improves with *Sulphurous acid* 200.”

(William Gutman, M.D., New York City, The Prevention and Treatment of the Effects of Air Pollution on Chronic Obstructive Pulmonary Disease, The Journal of the American Institute of Homoeopathy 1968, p. 4-9)

1968 - Further Observations of the Effect of Sulphurous Acid 30x on Patients - Willi Dewenter

“In the following cases are described, nearly all of them very sensitive in regard to air pollution, and suffering from the often foggy and then up to saturation increasingly air polluted atmosphere of this area, situated at the low bank of a river.

1. Emilie E. Asthma bronchiale: 81-year-old patient, severe bronchial asthma with cyanosis and dyspnoea in the morning. After taking the medicine immediate improvement.
2. Fritz B. Suffers from “glass blower pharyngitis.” After the medicine increased expectoration for several days, then immediate improvement.
3. Elisabeth Sch. Spastic bronchitis with emphysema and heart dilation. Has been treated for a long time with the usual symptomatic medicines for asthma and drugs for the heart. During the months of June and July the condition became unbearable, unable to leave the house. On the first day of medication with *Sulphurous acid* 30th immediate lessening of expectoration. Somewhat increased expectoration on the second day. On the third day completely free from her complaints, takes for the first time again a walk.
4. Helene B. Chronic bronchitis. The medicine immediately improved the cough. The patient says that it had a good effect.
5. Ferdinand Ch. Recurring asthma bronchitis with violent cough. The medicine acted with surprising rapidity. The patient remarked specifically on the cessation of the dyspnoea and the cough already while taking the first tablets. (Patients usually received at most 9 tablets within 2-3 days, after which medication was stopped.)
6. Else K. Bronchial asthma. Lived in a house near the river. Had through the medicine improvement continuing for weeks.
7. Doris G. Frequently recurring attacks of bronchitis with strong reactions to dust and air pollution. Statement of the patient: “The medicine had an amazing effect. Around 6. P. M. I took one dose, after I had suffered for 8 nights with violent cough with viscid expectoration. Already the first night after the dose quiet sleep. Only in the morning some phlegm. I took twice a day still a tablet. No further cough, also no more nasal discharge. I thank you very much for this help.”
8. Heinrich G. Bronchial asthma. Has very severe attacks. Already after the first dose immediate improvement and continuation of improvement thereafter.
9. Werner Sch. Recurrent attacks of tonsillitis. Since receiving the first medicine so far (two and a half months, longer interval as before) no more attacks.
10. Luise Sch. Recurrent attacks of tonsillitis. Acute attack immediately improved, no attacks in recent months.
11. Gertrude W. Frontal sinusitis. Only slight improvement, but soon diminishing of headache. Subsequently other medicines had to be used.
12. Mathilde Sp. Allergy against sulphur dioxide in the air, reacts with asthma attacks. Since having received the medicine no more attacks in spite of further exposure.
13. Anna B. Tonsillitis and sinusitis. In this case the tonsillitis disappeared immediately. However, the following morning intense headache and pains in the eyes with heaviness of the eyelids. This lasted for four days. Now *Sulphurous acid* 34x was given, whereupon all symptoms subsided.
14. Margarete K. Bronchial asthma. Immediate and lasting improvement.

15. Lotte D. Recurrent rhinitis. No effect. Other medication had to be employed. In this case, probably connection with chronic cystopyelitis.

16. Elsbeth V. Recurrent rhinitis. Excellent effect. 82-year-old patient which was helped immediately with lasting effect.

17. Irma K. Recurrent tonsillitis, acute attack immediately improved.

The foregoing represents a selection from fifty cases thus far collected, some more observations of our own and of other doctors are of similar nature. Besides trying to enlarge the number of observations we shall follow up previous cases.

The rather uniform and mostly positive results are due first to the fact of the general influence of sulphur dioxide on the entire population, but particularly on its broad segment suffering from the various types of chronic obstructive pulmonary diseases. Using it, respectively *Sulphurous acid*, in microdilutions like an allergen we can after our present observations expect a general effect, making it in these microdilutions a general preventive against effects of air pollution. In the first place I would recommend its use for those actually suffering from such effects, and more especially for those suffering from some more chronic respiratory involvements. Possibly also for cardiac cases which react to air pollution.

The other reason for the comparatively uniform therapeutic effect is the very fact that sulphur dioxide, respectively *Sulphurous acid*, is an irritant of highly specific nature for the whole respiratory tract. The inhaling of a more concentrated dose of sulphur dioxide proves this immediately. In microdoses, properly prepared by succussion, it shows like most other substances the reverse effect, a phenomenon known, for instance, from anti-allergic therapy. This well-known effect, derived from pharmacological experiment, is expressed as the Law of the reverse effect of large and small doses and substantiated by the Arndt-Schulz Law, the Rentz rule of biphasic effect, Asher's pharmacological rule of "Wirkungswandel" (mutation of effect), Wilder's rule of Initial Value, all together expression and experimental proof of the broader Law of Similars and its validity."

(Willi Dewenter, M.D., Holzminden, Germany, Further Observations of the Effect of Sulphurous Acid 30x on Patients, The Journal of the American Institute of homoeopathy 1968, p. 9-10)

[Eine deutsche Fassung erschien unter dem Titel „Acidum sulphurosum D 30 in seiner Wirkung auf Krankheitszustände der oberen Luftwege“ in der Zeitschrift für klassische Homöopathie 1968, S. 50-54.]

1970 - Case Comments on Research in Progress - William Gutman

“Dr. Dwight A. Smith (Glendale, California) reports the case of a woman who went to live in the desert because of the sensitivity to Los Angeles smog, about 100 miles from my office. She complains a great deal about the way smog in Los Angeles area affected her, and she dreads more and more having to make the trip to Los Angeles. On July 11, 1969, I gave her Sulphurous acid 10 M. A few weeks later she was in Glendale and stopped at my office to say that she was so much better, the smog hardly bothered her at all. This is a case which is to be followed.

Dr. W. Dewenter (Munich, Germany) reports: With Sulphurous acid I had great success in two cases of bronchial asthma. In the first case the result was immediate. The second case could walk come after the dose in 30th potency although he intended to go back by taxi because of his condition.

Mrs. L. S., 69 years, suffers since 1946 from repeated attacks of bronchial asthma, always aggravated with increase of air pollution in the industrial area where she lives, Previous treatment unsuccessful. Receives March 20th 1969 one dose of Sulphurous acid 30th with

immediate improvement and no recurrence of symptoms until May 10, when she received a second dose following a slight attack of bronchitis. Has been well since, has been followed up for six months, says "the first dose cured me". Dr. D. J. Cooper of Bath, England, reporting the case, adds, that he had also failures at times with other cases with Sulphurous acid.

Another case was reported by Dr. Petzinger at the League Congress in Athens. In this case of bronchial asthma numerous remedies had been given without result. Sulphurous acid 30th helped immediately.

Physicians are invited to participate in the program to attempt a desensitization against smog mainly through pollution from sulphur dioxide, and to try in such cases of obstructive respiratory disorders (asthma bronchiale, emphysema) are asked to send positive observations to the Foundation for Homoeopathic Research, 3 E. 85th Street, New York, New York 10028."

(William Gutman, M.D., New York City, Case Comments on Research in Progress, The Journal of the American Institute of Homoeopathy 1970, p. 115)

Anhang / Appendix

Hermann Eulenberg - Das schweflige saure Gas, ein giftiges Gas (1865)



„Die schweflige Säure ist als ein wahrer Sauerstoff-Räuber zu betrachten.“
(Herrmann Eulenberg, 1865)

§. 78.

Vorkommen und Eigenschaften. - In der Natur kommt schweflige Säure in vulkanischen Eruptionen vor. Nach G. Bischof sind es die Schwefelmetalle der glühenden Laven, welche bei Einwirkung der atmosphärischen Luft die schweflige Säure entwickeln, bei Berührung mit Wasser auch Schwefelwasserstoffbildung veranlassen. Cajus Plinius der Ältere ist bekanntlich bei der Eruption des Vesuvs ums Leben gekommen; ob durch die Einwirkung der schädlichen Gase, ist ungewiss.

Die fäulniswidrige Kraft der schwefligen Säure beruht auf Entziehung des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft. Selbst die Gärung bei Wein- und Apfelmösten vermag sie hierdurch aufzuhalten, während sie das Sauerwerden des fertigen Weines verhindert. Hierauf beruht das **Schwefeln der Weinfässer**, indem man in denselben einen in geschmolzenen Schwefel getauchten Lappen abbrennen lässt.

Auch zum **Entfärben vieler Farbstoffe** wird sie gebraucht. Das **Bleichen** durch schweflige Säure beruht auf einer direkten Verbindung mit dem Farbstoffe. Auf diese Weise werden Wolle, Seide, Federn, Schweinsborsten, Stroh Hüte, Korbmacherarbeiten etc. gebleicht, indem man solche Stoffe mäßig befeuchtet in verschlossenen Kammern aufhängt, in welchen man Schwefel verbrennt. Neuerdings wendet man auch eine wässrige Lösung von schwefliger Säure an.

Das sogenannte **Antichlor** bei der Papierfabrikation ist ein Gemenge von kohlen-saurem, schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Natron, welches aus der Schwefelnatrium haltenden Mutterlauge der Sodafabriken gewonnen wird. Wird es dem chlorhaltigen Papierbrei in kleinen Mengen zugesetzt, so verwandelt es das Chlor in Salzsäure, die sich mit dem kohlen-sauren Natron zu Kochsalz verbindet. Aus dem schwefligsauren Natron entsteht ein neutrales schwefelsaures Natron. Auch bei den Leinwand- und Baumwollebleichereien wird das Antichlor vielfältig gebraucht.

Dämpfe von schwefliger Säure bilden sich bei der Reduktion der Schwefelsäure durch Silber, Kupfer und Quecksilber, Ebenso entsteht dieselbe bei der **Affinierung**, womit man den Prozess bezeichnet, wobei man das in goldhaltigem Silber enthaltene Gold durch Kochen mit konzentrierter Schwefelsäure abscheidet. Wie vielfach man der schwefligen Säure in der Technik begegnet, werden wir später sehen.

Die schweflige Säure stellt bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses, stechend reizendes, erstickendes Gas dar, welches das Brennen der Körper nicht unterhält. Durch starken Druck oder sehr niedrige Temperatur kann sie flüssig werden. Sie siedet dann bei -10° C., verdampft aber so rasch, dass sie durch die dabei sich entwickelnde Kälte erstarrt. Wasser nimmt sein vierzigfaches Volumen schweflige Säure auf. Sie wird dargestellt: 1. durch Verbrennen von Schwefel und Schwefelkies in atmosphärischer Luft, wobei ihr Stickstoffgas beigemischt wird, 2. durch Desoxydation der Schwefelsäure mittelst Kohle, wobei gleichzeitig Kohlensäure gebildet wird, 3. durch Desoxydation der Schwefelsäure mittelst Kupfer. Hierbei entsteht reine schweflige Säure.

§. 80.

Symptomatologie. - Die erste Empfindung, welche das eingeatmete Gas erzeugt, besteht in einem stechenden Gefühle auf der Nasenschleimhaut, wozu sich alsbald ein trockener, heftiger Husten gesellt, welcher bei reizbaren Menschen auch dann noch anhält, wenn sie sich dem Einflusse des Gases schon längst entzogen haben. Bisweilen entsteht auch Heiserkeit, Schmerz und Beklemmung auf der Brust oder die Affektion der Brust steigert sich bis zu den Erscheinungen einer Bronchitis. Todesfälle scheinen in Folge schwefliger Säure sehr selten vorgekommen zu sein. Osiander berichtet von einem Selbstmorde durch Inhalation der Dämpfe

brennenden Schwefels. ⁽¹⁾

1) v. Hasselt's Handbuch der Toxicologie. Deutsch von Henkel, Theil 2, S. 405. Braunschweig, 1862.

Kaninchen und Katzen geben die Einwirkung des Gases auf die Nasenschleimhaut durch häufiges Reiben der Schnauze mit den Pfoten zu erkennen. Je mehr sich aber das Gas in einem geschlossenen Raume ansammelt, desto entschiedener tritt alsbald eine starke Atemnot ein. Die Respiration wird sehr unregelmäßig und beschleunigt; das Maul, welches sich mit Speichel anfüllt, wird dabei weit geöffnet, bis sie taumelnd hinstürzen und in Konvulsionen verfallen, welche bei Katzen sich fast nur auf die Muskeln des Thorax und Bauches beschränken. Der Tod tritt alsdann bald ein.

Eine **chronische Vergiftung** zeigt sich bei Arbeitern, welche der häufigen Einwirkung des Gases sich aussetzen. Ausser der Schleimhaut der Brustorgane wird alsdann auch die des *Tractus intestinalis* und der Genitalien in Mitleidenschaft gezogen. Die Affektion der Verdauungsorgane soll sich bis zur Gastritis und Enteritis steigern können. Bei einem bleichen, krankhaften Aussehen entsteht Appetitlosigkeit, widerlicher Geschmack oder Geschmacklosigkeit, Schmerz in der Herzgrube, Verstopfung und Kopfschmerz. Die Zunge ist dabei mehr als gewöhnlich gerötet, öfters blaurot mit eigentümlich glänzender Epidermis. ⁽²⁾ Die Frauen sollen fast sämtlich an *Fluor albus insons* leiden.

(2) Zeller beobachtete diese Krankheit bei Arbeitern in den Trockenhäusern für Zuckerrüben, indem in einigen Fabriken, namentlich in Frankreich, die Zuckerrüben auf einem eisernen Drahtgeflechte durch Hitze, welche aus mit Koks geheizten Backsteinöfen sich entwickelt, getrocknet werden. Jedenfalls muss hier neben SO₂ mehr oder weniger Kohlensäure einwirken. (Würtemb. Corr.-Blatt, 48, 1853).

§. 81.

Pathologische Anatomie. - Beim äussern Leichenbefunde fiel bei Tieren die weisse, durchsichtige Hornhaut auf. In der Schädelhöhle und im Rückgratskanale sind die Häute injiziert, ohne dass sich im letztern die *Plex. venos. spinal.* durch eine grosse Anfüllung auszeichnen.

Brusthöhle: Die Lunge hat eine grau-braunrote Färbung, welche sich der Kakaofarbe nähert, aber etwas heller als diese ist. Dieselbe erscheint entweder verbreitet oder in einzelnen Flecken. Bisweilen zeigen sich rötliche Flecken auf grau-braunrotem Grunde, oder dunkelbraune und schwärzliche Flecken auf hellbraunrotem Grunde. Das Parenchym hat eine vorherrschende dunkelgrau-bräunliche Farbe und stets eine ödematöse Beschaffenheit, indem es weich und matschig anzufühlen ist und auf den Durchschnittsflächen einen feinblasigen, wässrigen Schaum hervortreten lässt. Meistens ist der Schaum von blass-gelber Farbe und füllt die kleinsten Bronchien und die Trachea bis zum Larynx aus. Seltener hat er eine blass-rötliche Farbe. Die Schleimhaut der Respirationswege ist schmutzig-braunrot gefärbt. Im Herzen und in den grösseren Venen findet sich stets viel geronnenes Blut, auch wenn die Sektion sogleich nach erfolgtem Tode gemacht wird. Einmal (Nr. 3) fand sich auch in der Brusthöhle geronnenes Blut.

Unterleibshöhle: Die Farbe der Leber hat nichts Auffallendes. Ihr Parenchym ist sehr blutreich. Auch die venösen Gefässe an der grossen Kurvatur des Magens sind sehr angefüllt. Die Schleimhaut des *Tractus intestinalis* ist meistens unverändert. Koaguliertes Blut herrscht in den grösseren Venen vor und hat eine ganz schwarze Farbe, welche sich an der Luft nicht verändert. Das flüssige Blut ist schmutzig-braunrot. Die schmutzige Beimengung gibt sich besonders bei den Blutflecken auf Leinwand und Papier kund.

§. 83.

Physiologische Wirkung der schwefligen Säure. - Wenngleich bei der schwefligen Säure die reizende Einwirkung auf alle Schleimhäute, namentlich auf die der Respirationswege, nicht zweifelhaft sein kann, so ist diese Reizung doch eine ganz andere, als diejenige, welche

durch Chlor und Ammoniak hervorgerufen wird. Bei den beiden letzteren Gasen kann die Reizung in eine **Entzündung mit ihren Ausgängen** übergehen, während dies bei der schwefligen Säure wohl niemals der Fall sein wird, da sie in ihrer Gesamtwirkung schon mehr der Wirkung der übrigen schwefelhaltigen Verbindungen, namentlich des Schwefelwasserstoffs, sich nähert und mehr einen passiven Krankheitszustand erzeugt. Auf das **Stadium der Reizung folgt daher auch viel rascher das Stadium der Depression**. Die grosse Neigung des schwefligsauren Gases, noch mehr Sauerstoff aufzunehmen vermehrt auch die gefährliche Wirkung desselben, indem es allen im Organismus, speziell in den Respirationswegen noch vorhandenen Sauerstoff begierig an sich zieht und auf diese Weise den Zutritt desselben zum Blute verhindert. Die schweflige Säure ist als ein wahrer Sauerstoff-Räuber zu betrachten. Dieselbe verwandelt sich im Blute alsbald in Schwefelsäure, welche durch Chlorbarium leicht nachzuweisen ist. Die Veränderungen des Blutes sind deshalb solche, wie sie auch durch die übrigen Mineralsäuren mehr oder weniger hervorgerufen werden. Namentlich wird der Blutfarbstoff teilweise aufgelöst und das Eiweiss zum Gerinnen gebracht, weshalb das Blut dickflüssig wird und gleich nach dem Tode geronnen erscheint. Ganz besonders treten diese Veränderungen ein, wenn die schweflige Säure dem aus der Ader gelassenen Blute zugesetzt wird. Das Blut wird ganz dick, fast harzartig und schwarz. Das durch Einatmen der schwefligen Säure veränderte Blut wird nur schmutzibraunrot und verliert nicht in dem Grade seine lebendige Erregung, dass es sich an der Luft nicht mehr röten, d. h. noch Sauerstoff aufnehmen könnte. Hierdurch unterscheidet sich die Wirkung der schwefligen Säure wieder entschieden von der des Schwefelwasserstoffs, welcher eine grössere auflösende und lähmende Wirkung auf das Blut ausübt. Den Einfluss auf die Verdauung, die Eigenschaft einen widrigen Geschmack, Verstopfung und gastrische Störungen zu erzeugen hat sie wiederum mit dem Schwefelwasserstoff gemein. Bei beiden Gasen entsteht jedoch diese Wirkung nur, wenn kleine Mengen derselben längere Zeit und immer wiederholt eingeatmet werden, so dass sich eine Art von chronischer Vergiftung ausbilden kann.

Bleiben die Tiere permanent der schwefligen Säure ausgesetzt, so konzentriert sich die Wirkung derselben in den Respirationsorganen. Der reichliche, schaumige Schleim, welcher sich auf der Schleimhaut derselben absondert, ist zwar zunächst eine Folge ihrer reizenden Einwirkung; bei der alsbald nachfolgenden Veränderung der Blutbeschaffenheit aber bleibt das Nervensystem, speziell die Medulla oblonga nicht unbeteiligt, indem letztere bei dem entmischten Blute die notwendigen Atembewegungen im Gebiete der Respirationsmuskeln nicht mehr zu regeln vermag. Teils aus dieser Ursache und teils aus der Dickflüssigkeit des Blutes entstehen Blutstasen in den Lungenkapillaren und als weitere Folgen dieser Stockungen wässerige Ausscheidungen im Lungenparenchym, so dass dasselbe Verhältnis eintritt, als ob sich zu einer *Bronchitis chronica* ein *Oedema pulmonum* hinzugeselle; eine Komplikation, welche sich bekanntlich bei einem krankhaften Blute und erschöpftem Nervensystem häufig ausbildet. Eine echte Pneumonie wird sich wohl nie ausbilden können. Mit der zunehmenden Störung der Lungenfunktion erlischt auch die Tätigkeit des Herzens immer mehr und in weiterer Folge ebenso die des gesamten Nervensystems. Erfolgt bei Tieren dieser Hergang rasch, so gehen dem Tode gewöhnlich Konvulsionen voraus, welche nur als eine Wehraktion des Organismus zu betrachten sind. Eine spezielle Beziehung zu den Nervenzentren hat die schweflige Säure nicht.

Auf manche Tiere wirkt das Gas viel intensiver als auf Menschen ein. So werden Frösche viel eher dadurch getötet als durch Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff. Nach Haller sollen die Sumpfschweinchen (*Cabiais*) ganz besonders heftig durch dieses Gas affiziert werden. Vögel, welche auf Bäumen sitzen und schlafen, soll man dadurch asphyxieren können, dass man Schwefel am Fusse des Baumes anzündet.

Da die schweflige Säure jeden Gärungsprozess zerstört, so ist Polli ⁽³⁾ der Ansicht, dass die schweflige Säure sowie die schwefligsauren Salze auch die Gärung gewisser im Blute

enthaltener Stoffe verhindern und die Produkte einer solchen Gärung neutralisieren würden. Einspritzungen von faulendem Blute sollen bei Tieren ohne Wirkung bleiben, wenn dieselben vorher ein schwefligsaures Salz bekommen. Polli empfiehlt deshalb die schwefligsauren Salze und unter diesen namentlich die Magnesia sulphurosa bei septischen Krankheitsprozessen, bösartigen Kindbettfebern etc. Abgesehen davon, dass man solche Krankheitszustände noch lange nicht mit einer Gärung vergleichen kann, haben auch die therapeutischen Versuche, welche ich kennen gelernt habe, durchaus nicht den Erwartungen entsprochen.

(1) Dell' azione del acido solforoso sulle alterazioni delle materie organiche. Milano, 1861.

Über den Gebrauch der schwefligen Säure bei Lungenaffektionen fehlen noch bestimmte Erfahrungen. Äusserlich ist die schweflige Säure als Gasbad und in flüssiger Form gegen Krätze, Ekzem und andere Hautkrankheiten empfohlen worden.

§. 84.

Sanitätspolizei. - Bei der verbreiteten Fabrikation der **Schwefelsäure** ist vorzugsweise der Umstand zu berücksichtigen, ob dabei nicht grosse Mengen schwefliger Säure verloren gehen, welche sowohl nachteilig auf die Menschen einwirken, als auch der Vegetation schaden können. Letzteres hat besonders vor einigen Jahren in Belgien stattgefunden. Man hat die Erfahrung dort gemacht, dass namentlich die sogenannten **Fliesenöfen** ganz unpraktisch sind. Auch ist es nachteilig, wenn man Salpeter statt der Salpetersäure anwendet, weil die Entwicklung der letzteren aus dem Salpeter ungleichförmig geschieht. Bei unzuweckmäßigen Einrichtungen können 50 Prozent schweflige Säure durch die Esse entweichen.

Gegenwärtig wird in den meisten Fabriken in Deutschland, England und Frankreich **Schwefelkies** statt des Schwefels zur Erzeugung der **schwefligen Säure** verwendet. Zur Verbrennung des Schwefelkieses dienen viereckige, trichterförmige, aus Mauerwerk konstruierte Räume, deren Boden ein weiter Rost bildet. Aus diesen Öfen tritt die schweflige Säure zuerst entweder in einen aus Steinen erbauten Sammelkanal oder nach Kuhlmann durch eine weite Bleiröhre in eine kleine bleierne Vorkammer ⁽⁴⁾ und aus dieser in die sogenannten Bleikammern, kolossale, kastenförmige, aus Bleiplatten konstruierte Räume, welche auf einem Balkengerüste ruhen. Ganz frei dürfen sie nicht stehen, weil sonst die Abkühlung zu stark ist. Mehrere Kammern sind durch weite Röhren verbunden. Die Salpetersäure wird in einem dünnen Strahle in die mittelste oder auch schon in die erste Kammer eingeleitet und fällt hier auf terrassenförmige Gefässe von Ton, um dem Gasstrome eine möglichst grosse Oberfläche zu bieten. Gebraucht man statt der Salpetersäure eine Mischung von Natronsalpeter und Schwefelsäure, so wird diese auf Charretten in die Bleikammer geführt. Abgesehen von der ungleichmäßigen Entwicklung der Salpetersäure leiden die Arbeiter bei diesem Verfahren sehr viel von der Einwirkung der sauren Gase und können nur mit einem vor Nase und Mund gebundenen Schwamm diese Prozedur vornehmen. Röhren aus dem Dampfkessel leiten Dampfströme in die Kammern ein, um ein kräftiges Fortschaffen des Gasstromes durch die Kammern zu bewirken und gleichzeitig das zur Bildung von Schwefelsäure notwendige Wasser herbeizuschaffen. Am Ende der Kammern ist dagegen ein bleierner, mit Ziegelsteinen oder Koks angefüllter Zylinder aufgestellt, die mittelst einer besonderen Vorrichtung stets mit starker Schwefelsäure befeuchtet werden, damit das von der Salpetersäure herrührende Stickstoffoxyd und die Untersalpetersäure hier absorbiert werden. In einer hiesigen Fabrik steht dieser Zylinder noch mit einem 20 Zoll breiten und hohen und 40 Fuss langen Kanal in Verbindung, welcher in einen 122 Fuss hohen Schornstein mündet, um den Rest der schwefligen Säure abzuführen. Besser ist es aber, zwischen dem Zylinder und dem Schornstein noch einen mit Wasserberieselung versehenen Koksturm anzubringen, um alle schweflige Säure hier aufzunehmen.

(4) In dieser Vorkammer werden die Dämpfe und Gase beträchtlich abgekühlt, ehe sie in die grossen Bleikammern gelangen, wodurch der späteren Konzentration der Schwefelsäure Vorschub geleistet wird. Auch setzt sich

hier schon größtenteils arsenige Säure, Eisenoxyd, Selen und Thallium ab.

Kuhlmann wendet statt dieser Zylinder ein System von etwa 30 Bombonnes an. In den ersten zehn, welche als Kondensatoren dienen, befindet sich etwas Wasser. Die nächstfolgenden zehn sind bis zur Hälfte mit einer Lösung von salpetersaurem Baryt angefüllt. Die letzten zehn enthalten Wasser und gestoßenen Baryt. In die ersten Bombonnes wird ein schwacher Dampfstrahl geleitet, um den Zug und die chemische Aufeinanderwirkung zu erzielen. Durch diese Anordnung gewinnt man in der zweiten Abtheilung schwefelsauren Baryt (*Blanc fix*) und in der dritten salpetersauren Baryt, welcher wieder zur Füllung der zweiten Abtheilung benutzt werden kann; ein Verfahren, welches auf eine vorteilhafte Darstellung der Barytsalze berechnet ist. In anderen Fabriken füllt man die Bombonnes mit konzentrierter Schwefelsäure, um vorzüglich das Stickstoffoxyd zu gewinnen. Die in den Kammern sich ansammelnde Kammersäure wird zuerst zum Absetzen des Schlammes in Bleireservoirs geleitet, alsdann in Bleipfannen oder Bleikesseln und schliesslich in der Platinblase zur vollständigen Konzentration gebracht.

Um eine klare Anschauung von den bei der Schwefelsäure Fabrikation resultierenden Gasen zu erhalten, muss man den bei derselben stattfindenden chemischen Prozess sich vergegenwärtigen. Derselbe besteht zunächst darin, dass die Salpetersäure die schweflige Säure zu Schwefelsäure oxydiert, während die Salpetersäure sich in Untersalpetersäure verwandelt: $\text{SO}_2 + \text{NO}_5 = \text{SO}_3 + \text{NO}_4$. Die Untersalpetersäure (NO_4) zerfällt durch die Gegenwart von Wasser sogleich wieder in Salpetersäure (NO_5) und Stickstoffoxyd (NO_2). Die Untersalpetersäure, welche durch die Oxydation der schwefligen Säure aus der Salpetersäure entstanden ist, liefert somit wieder einen Anteil Salpetersäure, während gleichzeitig Stickstoffoxyd gebildet wird. Das Stickstoffoxyd nimmt dagegen wieder Sauerstoff aus der Luft auf und verwandelt sich in Untersalpetersäure, d. h. $3\text{NO}_4 + \text{Aq.} = 2\text{NO}_5 + \text{NO}_2 + 2\text{O} = \text{NO}_4$.

Bei hinreichendem Vorhandensein von Wasser muss die Wiederbildung von Untersalpetersäure mit ihrer Zersetzung zusammenfallen weshalb das Nichtauftreten der Untersalpetersäure für den dauernden Verlauf der Schwefelsäurebildung unerlässlich ist. Der Fabrikant achtet daher stets darauf, dass sich keine roten Dämpfe von Untersalpetersäure bilden. Schwefelsäurehydrat absorbiert begierig die Dämpfe der Untersalpetersäure. Ist ersteres nicht im Überschuss vorhanden, so entsteht eine starre kristallinische Verbindung. Es resultiert beim Mangel an Wasser nicht SO_3HO , sondern SO_3NO_4 , und die hier gebundene Untersalpetersäure ist für den Prozess verloren. Ebenso wie die Bildung von Untersalpetersäure (NO_4) bei hinreichender Wassermenge mit ihrer Zersetzung in Salpetersäure (NO_5) und Stickstoffoxyd (NO_2) zusammenfällt, so wird natürlich auch die Entstehung von Salpetersäure (NO_5) durch keinen messbaren Zeitraum von ihrer Zersetzung durch schweflige Säure (SO_2) getrennt sein, so dass das Endresultat ist: Wechselwirkung zwischen Salpetersäure, schwefliger Säure und Wasser, die Bildung von Schwefelsäure und das Auftreten von Stickstoffoxyd.

Tritt schwefligsaures Gas nicht mit konzentrierter, sondern mit verdünnter Salpetersäure in höherer Temperatur zusammen, so entsteht Schwefelsäure nicht unter Entwicklung von Untersalpetersäure, sondern von Stickstoffoxyd, welches dann, wenn Sauerstoff vorhanden ist, wiederum Untersalpetersäure gibt, welche augenblicklich durch das vorhandene Wasser in Salpetersäure und Stickstoffoxyd zerfällt. Die hinreichende Zufuhr von Salpetersäure ist daher sehr wichtig.

Die aus der letzten Kammer entweichenden Gase können somit aus Stickstoff und schwefliger Säure, Untersalpetersäure und Stickstoffoxyd, welches keinen Sauerstoff zur Bildung von Untersalpetersäure gefunden hat, bestehen.

Bei den **Schwefelungskammern**, welche behufs Bleichen mit schwefliger Säure angelegt werden, ist ebenfalls mehr für die Vegetation, als für die Menschen zu fürchten, wenn die schweflige Säure in reichlicher Menge durch die Abzugsröhre in den Schornstein gelangt, in

der Luft sich verbreitet und auf die Erde niedersinkt. Bei einem großartigen Betriebe muss das saure Gas dadurch kondensiert werden, dass man zwischen dem Schornstein und dem Verbrennungsraum einen Behälter aufstellt, in welchem mit Kalkmilch befeuchtete Hobelspäne lagern ; eine Einrichtung, welche um so nötiger ist, da der rohe Schwefel meistens **Arsen** enthält, welcher beim Verbrennen zur Entstehung von **arseniger Säure** Veranlassung gibt, welche ebenfalls durch die Kalkmilch gebunden wird. Niemals dürfen Schwefelungskammern in Städten geduldet werden.

Beim **Alaunhüttenprozess** findet ein Rösten des an Schwefelkies reichen Tons statt. Die sich bildende schweflige Säure kann der nächsten Vegetation sehr viel Schaden zufügen. Die Rösthalden bleiben jahrelang liegen. Sie müssen mit Erdwällen umgeben werden, damit die herrschenden Winde weniger auf die Ausbreitung des schwefligsauren Gases zu influieren vermögen.

Von der Rektifikation des **Petroleums**, wobei sich auch schweflige Säure entwickelt, ist später die Rede (§. 105.).

Bei der **Glas-Fabrikation** ist die Entwicklung von schwefliger Säure sehr reichlich, wenn man ein Gemenge von Sand, Kalkstein, Kohle und schwefelsaurem Natron als Glassatz anwendet. Da im letztern gewöhnlich noch Kochsalz enthalten ist, so bildet sich auch Chlorwasserstoffsäure. Setzt man noch Braunstein hinzu, so entsteht Schwefelsäure statt der schwefligen Säure. In einigen Fabriken wird schwefelsaures Natron nur in kleinen Mengen (auf 1800 Pfund der Mischung nur 2 Pfund) zugesetzt und zwar, um eine Veränderung in der Färbung des Glases zu bewirken, weil calciniertes Glaubersalz Eisen enthält. Gegenwärtig wird kohlen-saures Natron und Kalk vorzugsweise als Flussmittel angewendet. Dabei werden die Glashäfen ganz luftdicht verschlossen und erst nach vollkommener Raffinage der Glasmasse geöffnet.

In **Ultramarin-Fabriken** wird ein sehr verschiedenes Verfahren befolgt. Wird Ton mit Soda und Schwefel in Tiegelu geglüht, so entwickelt sich schweflige Säure. Die grau-bläuliche Masse wird ausgelaugt und gibt vorzugsweise Schwefelnatrium an das Wasser ab, welches zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff Veranlassung gibt. Das zurückbleibende Pulver wird zum Zwecke des „Anbläuens“ mit Schwefel in Muffelöfen mit eiserner Sohle schwach geröstet, wobei sich nebst Schwefeldampf viel schweflige Säure bildet, welche fast in allen Fabriken in den Schornstein abgeleitet wird. Die Vegetation ist deshalb in der Nähe von Ultramarinfabriken häufig gefährdet.

In **Stearinsäure-Fabriken** bildet sich beim Vermischen der Fette mit Schwefelsäure, beim Auswaschen der Mischung und bei der Destillation des behandelten Fettes mittelst überhitzten Wasserdampfes schweflige Säure, welche größtenteils in dem bei der Destillation übergehenden Wasser enthalten ist. Dasselbe darf in Schlinggruben nur mit Kalk versetzt abgelassen werden. Gegen Ende der Destillation tritt auch Acrolein auf. Der sehr belästigende Gestank entsteht beim Auswaschen mittelst heissen Wassers, resp. Wasserdampfes in Folge der sich entwickelnden brenzlichen und flüchtigen fetten Säuren, der Zersetzungsprodukte des Glycerins, welche stets von schwefligsauren Dämpfen begleitet sind. Alle stinkenden Dünste und brennbaren Gase müssen mittelst eines Sammelkanals durch eine grosse Feuerung oder einen Desinfektionsofen nebst Sicherheitsapparat geleitet werden.

§. 85.

Hohe Schornsteine verhüten niemals vollständig den Niederschlag der schwefligen Säure. Man hat denselben noch bei 200 Fuss hohen Schornsteinen beobachtet. Bei sehr feuchter Luft ist er am meisten auffällig, indem die schweflige Säure stets mit der Feuchtigkeit der Luft dem Boden zugeführt wird. Bei ihrer grossen Verteilung verwandelt sie sich hier bald in Schwefelsäure, welche vorzugsweise durch den kohlen-sauren Kalk, welcher fast in keinem

Boden fehlt, gebunden wird. Durch die Bildung von schwefelsaurem Kalk (Gips) erwächst aber dem Boden kein Nachteil, sondern eher Nutzen. Der Boden zeigt daher auch höchst selten freie Säure; nur bei sehr feuchtem Wetter kann man auf der höchstgelegenen Oberfläche desselben eine ganz geringe saure Reaktion nachweisen. Ist die Luft sehr reich an schwefliger Säure, so kann ihr nachteiliger Einfluss auf schwach gebrannte Ziegel, schlechte Schiefer, die Nägel der Schiefer auf dem Dache und auf den Abputz der Häuser sich bemerkbar machen. Ganz unzweifelhaft ist der Schaden, den sie der Vegetation zufügt.

Bei gewissen Windrichtungen kann man die Einwirkung der schwefligen Säure nach einem bestimmten Rayon hin nachweisen und zwar mehr an den von den Fabriken entfernten Stellen, als in der nächsten Nähe derselben. Wo sie auf die Blätter niederfällt, kräuseln sich dieselben und bekommen das Ansehen, wie im Herbst, wo das Laub abfällt, während der Baum selbst abstirbt. Namentlich geben sich diese Erscheinungen an der den Hütten oder Fabriken zugekehrten Seite der Bäume kund. Es ist aber ein charakteristisches Zeichen für eine solche Einwirkung, dass der Baum von oben abstirbt, während die Wurzel von Neuem ausschlagen kann. Ist der Boden krank oder arm an Nahrungsteilen, wirkt also die Ursache von unten ein, so muss auch die Wurzel leiden. Das Freibleiben der Wurzel spricht aber geradezu für die äussere schädliche Einwirkung der sauren Gase. Handelt es sich überhaupt um die nachteilige Einwirkung von Fabriken, so trifft der Schaden gewöhnlich weniger den Boden, als die Baumgruppen und Vegetabilien⁽⁵⁾. Wie viel von den sauren Gasen erforderlich ist, um eine Einwirkung auf die Pflanzenwelt hervorzurufen, hängt, wie schon erwähnt worden, von der Empfänglichkeit der verschiedenen Bäume, Sträucher und Pflanzen für die sauren Gase ab. So wurden junge Pflanzen von Laburnum und Psoralea unter eine Glocke gesetzt und 1/444 schwefligsaures Gas zugeführt. Nach 6 Stunden schrumpften die Blätter zusammen; am andern Morgen wurden sie gelb und fielen ab. Christison will bei einer Verdünnung von 1:10000 schon eine Einwirkung beobachtet haben. Andere haben bei einer Verdünnung von 1:525 erst nach 24 Stunden eine ganz geringe Kräuselung der Blätter, am dritten Tage eine Entfärbung derselben beobachtet. Die Einwirkung erfolgt stets am raschesten, wenn die Pflanzen mit Wasser begossen werden. Trockne Pflanzen widerstehen der Einwirkung viel länger.

(5) Stöckhardt (Polytechn. Centralblatt, 1850, S. 260.) unterscheidet die **akute Vergiftung** der Pflanzen durch die mit ihnen in Berührung kommenden gas- oder dampfförmigen Säuren und die chronische Vergiftung des Bodens, auf dem die Pflanzen wachsen, durch fortgesetzte Zufuhr von metallischen Dämpfen. Ob aber die Pflanzen etwas davon aufnehmen, hängt von der Löslichkeit der Metalle ab. Bei Zinkoxyd-Reduktionsöfen werden massenhafte Zinkoxyd-Partikelchen ausgeworfen. Auf Entfernung von 1000 Fuss lässt sich in Brunnen noch Zinkoxyd nachweisen.

In der Umgebung von Blei- und Zinkhütten kann man bei der Untersuchung der verwelkten Blätter und Blumen, sowie der Rinde von abgestorbenen jungen Bäumen Blei- und Zinkoxyd, ersteres oft in einer Menge von 0,03 bis 1,37 Prozent und letzteres von 0,16 bis 0,24 Prozent, nachweisen. Vohl fand auch Heu, Stroh und Kleie in solchen Gegenden blei- und zinkhaltig (Dingler's Journ. Bd. CLXIX, 3. Heft). Von den Pflanzen werden beide Oxyde nur unter besonderen Umständen aus dem Boden aufgesogen. Die Untersuchungen hierüber sind jedoch noch nicht zu einem genügenden Abschluss gelangt.

Über das Verhalten der Pflanzen und der Ackererde gegen mehrere Metallgifte hat zuletzt v. Gorup-Besanez (Annal. der Chem. u. Pharm. Bd. 127, S. 243, Augustheft, 1863.) Versuche angestellt. Viele Pflanzen sterben sogleich ab, wenn sie in einem Boden, welcher Metallgifte enthält, wachsen. In einer Gartenerde, welcher arsenige Säure, kohlenstoffsaures Kupferoxyd, kohlenstoffsaures Bleioxyd und kohlenstoffsaures Zinkoxyd und Quecksilberoxyd innig beigemengt war, liess sich im Buchweizen, welcher in dieser Erde gewachsen war, eine Spur von arseniger Säure, Blei- und Quecksilberoxyd und in Erbsen nur eine Spur von letzterem nachweisen. Garten- und Ackererde aus der Gegend von Erlangen und Ackererde aus Ostindien wurde in Stechhebern von 230 bis 246 C.C. Inhalt mit etwa 25 C. C. Wasser begossen, welches in 1 C. C. 1 bis 2 Milligramm arsenige Säure, schwefelsaures Kupfer, salpetersaures Blei, schwefelsaures Zink, schwefelsaures Eisen und Mangan, sowie Quecksilberchlorid und Brechweinstein enthielt. Mit Ausnahme der arsenigen Säure und des Antimonoxyds wurden alle Metalloxyde vollständig zurückgehalten, während die Säuren vollständig ins Filtrat übergingen. Das Antimon des Brechweinsteins, noch mehr die arsenige Säure werden von der Erde nur in geringerem Maße zurückgehalten und zwar geht mit dem Antimon so viel Kali durch die Erde hindurch, als dem filtrierten Antimonoxyd annähernd entspricht.

Beim Zusatz von salzsaurem Gase zeigte sich bei einer Verdünnung von 1:444 die Wirkung bei Laburnum schon nach 40 Minuten; bei Psoralea bei einer Verdünnung von 1:105 nach 10 Minuten. Bei 1/444 Chlor fingen die Blätter nach 80 Minuten an braun zu werden.

Am schwächsten wirkt die salpetrige Säure auf die Pflanzen ein. Bei 1/83 dieses Gases erschien nach einer halben Stunde ein starkes Welken. Nach 18 Stunden nahm dasselbe nicht zu; die Blätter blieben vielmehr grün, wie gleich nach dem Versuche. Selbst nach 60 Stunden trat keine weitere Veränderung ein.

Bei warmem Wetter und geringem Feuchtigkeitsgehalt der Luft zerstreuen sich die sauren Dämpfe rasch; im entgegengesetzten Falle können sie in Form von Nebel lange Zeit schwebend erhalten werden und auf weitere Entfernung hin zu Boden fallen.

§. 86.

Was nun die Frage betrifft, wodurch der **Kohlenrauch** schädlich auf die Vegetation einwirkt, so lässt sich dieselbe mit grösster Wahrscheinlichkeit dahin beantworten, dass es bei schlechten, Schwefel enthaltenden Kohlen die **schweflige Säure** ist, welche die schädliche Wirkung äussert; namentlich wenn der Kohlenrauch nicht durch hohe Schornsteine in die Höhe geleitet wird, sondern bei feuchter Luft sich massenhaft auf die Erde niederschlägt.

Gewöhnlich schwankt der Schwefelgehalt der Kohle zwischen 1/5 bis 1 1/2 Prozent. Er kann sich aber auch beinahe bis zu 5 Prozent steigern, wobei die Bildung von schwefliger Säure nicht ausbleiben kann. Noch mehr ist dies beim **Röst- und Schmelzprozess** der Fall, da in den verschiedenen Schwefelmetallen, im Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelzink der Schwefelgehalt 13 bis 50 Prozent betragen kann ⁽⁶⁾. In solchen Fällen lässt sich auch bei den durch solchen Rauch verdorbenen Pflanzen und Cerealien das Vorhandensein der schwefligen, respektive Schwefelsäure durch die chemische Analyse nachweisen.

(6) Um die Nachteile des **Hüttenrauches** zu beseitigen, kann man sich nach Vivian eines langen Kanals bedienen, in welchen man Wasser in Form eines Regens leitet. Derselbe geht durch die ganze Hütte und zieht sich auch außerhalb derselben noch 300 Fuss fort. An dem einen Ende nimmt er die Dämpfe auf und schliesst sich mit dem andern Ende an einen 150, bis 200 Fuss hohen Schornstein an. Zwischen letzterem und der Hütte sind noch 4 Verdichtungskammern angebracht, welche vertikale Scheidewände haben. Jede Kammer ist mit einem durchlöchernten Kupferbehälter bedeckt, durch welchen das Wasser aus einem Bassin in die einzelnen Zwischenräume fällt und aus dem durchpassierenden Rauche die auflöslichen und starren Teile niederschlägt. Letztere setzen sich als Schlamm ab. Die arsenige Säure fällt teils nieder, teils wird sie aufgelöst. Die Schwefelsäure und Fluorverbindungen werden teils aufgelöst, teils zersetzt. Der aus den Verdichtungskammern kommende Rauch enthält höchstens etwas schweflige Säure. Ein einfacher Kanal wird nie ausreichen, da die Dämpfe zu schnell hindurch gehen. Schon viel zweckmäßiger ist es, wenn der Kanal durch einfache Reservoirs, in welchen 1 bis 2 Zoll hohes Wasser steht, unterbrochen wird, damit die Dämpfe sich in denselben ablagern können.

Andererseits stimmen die Erfahrungen über die Empfänglichkeit der verschiedenen Bäume und Pflanzen für die Einwirkung des Kohlenrauches fast vollständig mit denjenigen überein, welche man in dieser Beziehung über die Wirkung der sauren Gase gemacht hat. Ob bisweilen auch die hohe Temperatur der Gase mit in Anschlag gebracht werden kann, wie Manche behaupten, ist sehr zweifelhaft. Es könnte höchstens die heisse Kohlensäure auf die allernächste Umgebung schädlich einwirken. Dass der sehr dichte Kohlenrauch auch mechanisch der Pflanzenwelt schaden kann, ist schon erwähnt worden. In derselben Weise können auch fein verteilte Metalloxyde wirken. Wie gering jedoch die Menge der schwefligen Säure ist, welche sich beim Verbrennen von guten, als gewöhnliches Brandgeriss verbrauchten Kohlen bildet, ist früher schon nachgewiesen worden (§. 38).

Beim **Verbrennen der Steinkohle** ist übrigens noch zu beachten, dass die schweflige Säure gewöhnlich das letzte Produkt ist und erst auftritt, wenn das Bitumen schon verbrannt ist und die Kohle nicht mehr flammt und ruhig durchglüht. Will man ein beständiges Flammfeuer haben, so wird das Brennmaterial nicht gehörig ausgenutzt und die Entwicklung der schwefligen

Säure ist alsdann sehr gering. Werden **Koks** verbrannt, so liefern dieselben weit mehr schwefelige Säure als fette Kohlen, weil die wasserstoffhaltigen Bestandteile schon verbrannt sind und in denselben kein anderer Stoff mehr vorhanden ist, welcher leichter als die Schwefelverbindung brennt.

Man hatte bisher die unrichtige Ansicht, dass durch die Verkokung der Steinkohlen der Schwefelgehalt derselben abnehme. Der Schwefelgehalt des Koks ist sogar verhältnismäßig bedeutender, weil die ganze Schwefelmenge nach dem Verbrennen der wasserstoffhaltigen Körper zurückgeblieben ist. Der Koksduft enthält daher neben Kohlenoxyd und Kohlensäure auch noch schweflige Säure.

Da **Rüböl** schwefelhaltig ist, so entwickelt sich beim Verbrennen desselben ebenfalls schwefelige Säure. Hierdurch erklären sich die vielfältigen Brustbeschwerden, woran die Handwerker leiden, welche eine qualmende Öllampe bei ihrer Beschäftigung gebrauchen.

Durch Schwefelsäure gereinigtes Rüböl könnte nur bei grosser Nachlässigkeit der Fabrikation noch einen Teil der Säure enthalten, welche alsdann beim Verbrennen ebenfalls zur schwefeligen reduziert würde.

Beim Verbrennen von **Petroleum** bildet sich nur Wasser und Kohlensäure. Schlecht gereinigtes Petroleum enthält noch Schwefel als geschwefelten Kohlenwasserstoff oder auch schwefelige Säure. Werden nämlich die Kohlenwasserstoffe, welche die Radikale von wahren Acetonen sind, mit Schwefelsäure gereinigt und hat sich dabei schweflige Säure durch Reduktion der Schwefelsäure auf Kosten des Wasserstoffs gebildet, so ist die schweflige Säure chemisch an diese Aceton-Radikale gebunden und durch Behandlung mit Ätzalkalien nicht davon zu trennen, weil sich schwefligsaure Doppelsalze bilden, welche im überschüssigen Öle löslich sind. Beim Verbrennen des Petroleums wird sie sofort an die Atmosphäre abgegeben.

Bei einem **glimmenden Dochte** entstehen ausser Kohlensäure und einer sehr geringen Menge Kohlenoxyd nach den Untersuchungen von Vohl vorzugsweise brenzliche, aldehyd- und acetonähnliche Verbindungen, worunter Oleon besonders hervorzuheben ist. Oleon verhält sich zur Ölsäure wie Aceton zur Essigsäure und vermag stechende Empfindungen, als ob sich die Glottis zusammenziehe, hervorzurufen. Insekten pflegt man bekanntlich durch einen glimmenden Docht zu töten.

Eine besondere Erörterung verdienen die Gase und Dämpfe, welche sich bei der gewöhnlichen **Feldziegelei** entwickeln. Dr. Vohl hat hierüber in den Jahren 1856, 1857 und 1858 zu Bonn und Berge-Borbeck ausführliche Untersuchungen angestellt. Hier nach ergeben sich zwei Gruppen:

I: CO₂ Kohlensäure, CO Kohlenoxyd, C₂H₄ Sumpfgas, C₄H₄, Ölbildendes Gas, SH Schwefelwasserstoffgas, SO₂ Schweflige Säure.

II: SO₄ Schwefelsäure, ClH Chlorwasserstoff, NH₄Cl Salmiak, Fe₂Cl₃ Eisenchlorid, H₂O Wasser und empyreumatische Dämpfe.

Diese in ihrer chemischen Natur so verschiedenen Verbindungen treten nie gleichzeitig zusammen auf und haben ihre Entstehung theils dem Brennmaterial, theils der zu den Ziegeln angewandten Erde zu verdanken.

Die ersten sechs Gase werden stets zum Theil von dem Brennmaterial herrühren; doch ist der Ton als Quelle derselben nicht auszuschließen. Die anderen sechs Verbindungen rühren fast ausschließlich vom Tone her. Wie schon erwähnt worden, nimmt man zu Ziegeln stets eine möglichst magere Kohle von der geringsten Sorte, damit die Verbrennung nur langsam fortschreitet und der Ton Zeit hat, die erzeugte Wärme aufzunehmen.

Der anzuwendende Ton enthält ausser Tonsilicaten stets Eisenoxydhydrat und ist außerdem mit humosen Substanzen, z. B. Pflanzenüberresten, Dünger etc., geschwängert. Auch fehlen

demselben nie die Chloride der Alkalien resp. alkalischen Erdmetalle, sowie schwefelsaure Salze und Ammoniak. Ferner findet sich im fetten Tone der Stein- und Braunkohlenformation nicht selten fein zerteilter Schwefelkies (Wasserkies), welcher neben dem Schwefelkiese der Kohle zur Entwicklung von schwefliger Säure Veranlassung gibt. Trifft ein Ton von solcher Beschaffenheit mit einer schwefelkieshaltigen Kohle zusammen, so kann die reichlich entwickelte schweflige Säure nicht ohne nachteiligen Einfluss auf die nächste Vegetation bleiben.

Viele zur Ziegelei zu verwendenden Tone enthalten auch Mergel, oder man setzt denselben dem Tone absichtlich zu, um die Qualität der Steine zu verbessern. Ausser den Verbrennungsprodukten der Kohle, dem Kohlenoxyd, der Kohlensäure, der schwefligen Säure und den beiden Kohlenwasserstoffen, entsteht jedoch der bei weitem grösste Teil der belästigenden Gase durch die Einwirkung des Feuers auf den Ton. Hierbei tritt zunächst eine Art trockner Destillation ein. Es entbindet sich zuerst Wasserdampf und Kohlensäure und zwar rührt ersterer teils von dem chemisch gebundenen und teils mechanisch anhaftenden Wasser her. Die Kohlensäure ist ein Produkt der Zersetzung des Mergels und der organischen Substanzen. Die Chlorwasserstoffsäure entsteht zuletzt und zwar durch die Zersetzung der Chloride der Alkalien vermittelt der Kieselsäure. In diesem Stadium tritt durch die Einwirkung des Kohlenstoffs auf die schwefelsauren Salze noch eine andere Zersetzung ein, welche auf der einen Seite eine Entwicklung von schwefliger Säure zur Folge hat und auf der andern Seite Schwefelmetalle erzeugt, welche durch die frei gewordene Salzsäure die Entstehung von Schwefelwasserstoff veranlasst. Kommen nun schweflige Säure und Schwefelwasserstoff zusammen, so wird der Schwefel der beiden Verbindungen ausgeschieden, welcher bei der hohen Temperatur verbrennt und eine neue Quelle von schwefliger Säure schafft.

Die Ammoniakbildung rührt hauptsächlich von den stickstoffhaltigen organischen Bestandteilen des Tones her. Bei höherer Temperatur entbindet sich das Ammoniakgas und tritt mit der Salzsäure zu Salmiak zusammen, welcher sich am kälteren Teile des Ofens als Effloreszenz zeigt.

Eisenchlorid entsteht durch Einwirkung der Salzsäure auf rotglühendes Eisenoxyd und bildet mit den Salmiakdämpfen Eisensalmiak, welchen man als gelbrote Kristalle am kälteren Teile des Ofens wahrnimmt.

§. 87.

Das **Schwefeln des Weins** geschieht, um die Sauerstoffaufnahme aus der atmosphärischen Luft zu verhüten, weil hierdurch der Alkohol des Weins sich in Essigsäure umwandelt. Die Winzer sagen in diesem Falle: „Der Wein hat einen Essigstich bekommen.“

Durch das Schwefeln bekommt die Oberfläche des Weins eine Atmosphäre von Stickstoffgas und schwefliger Säure, somit eine sauerstoffarme Atmosphäre. Die schweflige Säure nimmt ganz allmählich, namentlich während des Abstechens, d. h. der Wegnahme des Weins von der Hefe, Sauerstoff aus der Atmosphäre auf und verwandelt sich dadurch in Schwefelsäure, welche die weinsäuren Salze zerlegt und Weinsäure frei macht. Diese löst sich leichter im Weine auf und verleiht demselben meistens einen herben Geschmack, welchen Feinschmecker nicht lieben. Frisch geschwefelte Weine machen leicht Kopfschmerzen, weil sie stets etwas von der schwefligen Säure aufnehmen.

Unmöglich ist es, dass sich beim Verbrennen der Schwefelfäden Schwefelkohlenstoff bildet, wie Bischof behauptet.

In den **Runkelrübenzuckerfabriken** hat man früher dem Runkelrübensaft, um dessen rasche Bräunung und Zersetzung zu verhüten, unmittelbar beim Reiben der Rüben schweflige Säure oder schwefligsauren Kalk zugesetzt. Man erhält hierbei weissen, aber schweflig riechenden Zucker. Auch die Rückstände werden für das Vieh ungenießbar, weshalb dieses Verfahren

keine allgemeine Aufnahme gefunden hat.

Über die Entwicklung der schwefligen Säure aus dem Calciumoxysulfuret ist oben (§. 76) das Nähere mitgeteilt worden.

Die Anwendung der schwefligen Säure zur **Vertilgung von Ungeziefer, Contagien** etc. ist bekannt und in sanitätspolizeilicher Beziehung wichtig. Zur Desinfektion der Kleidungsstücke von Krätzkranken ist sie von vortrefflicher Wirkung. Außerdem wird sie wie Chlor zur Tilgung von Krankheitsstoffen, von Cholera-, Pocken- und Peststoff benutzt. Ob sie dazu vollständig ausreicht, ist noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen worden. Sicherer ist es jedenfalls, wenn man gleichzeitig eine intensive Hitze einwirken lässt.“

(Herrmann Eulenburg, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen, Braunschweig 1865, Schwefligsaures Gas, SO₂. Acidum sulphurosum, S. 222-243)

[Anmerkung: Nicht übernommen wurden hier die Abschnitte „§. 79 Experimentelle Belege“ (Tierversuche) und „§. 82 Gerichtsärztliche Diagnostik“]