

# Heimatsaue



Zeitschrift für oberösterreichische  
Geschichte, Landes- und Volkskunde

Herausgegeben von  
Dr. Adalbert Depiny

Verlag A. Pirngruber, Linz.

8. Jahrgang 1927.

1. Heft.

# Heimatgaue.

8. Jahrgang.

1. Heft.

## Inhalt:

|                                                                                                         | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Paul Karnitzsch, Linz zur Römerzeit . . . . .                                                           | 1     |
| Gustav Ungl, Beiträge zur älteren Geschichte des Theaters in Linz in den Jahren 1722 bis 1802 . . . . . | 37    |
| Jug. Ernst Neweklowsky, Von den Schoppnern . . . . .                                                    | 59    |
| Hans Commedia, Das Vorkommen fossiler Brennstoffe in Oberösterreich . . . . .                           | 69    |

## Bausteine zur Heimatkunde.

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mois Willibald, Die Schulen in Peuerbach seit 1466 . . . . .                                           | 80  |
| Georg Weisenböck, Zu den vermeintlich slawischen Namen im Innviertel . . . . .                         | 87  |
| Dr. O. Oberwalder, Aus einem Stammbuche von 1582 bis 1617 . . . . .                                    | 89  |
| Dr. E. Hofmann-Dr. Fr. Morton, Die prähistorischen Holzreste vor der Dammwiese bei Hallstatt . . . . . | 90  |
| Karl Radlet, Der Schmied z' Reihabach . . . . .                                                        | 92  |
| Mois Bauer, Volksjagen . . . . .                                                                       | 93  |
| Dr. A. Depiny, Trangginauhängen . . . . .                                                              | 95  |
| Dr. A. Depiny, Vom Glöcklerlauf . . . . .                                                              | 96  |
| Luitse Gruber, Das Untersegen in der Bergwoche . . . . .                                               | 101 |

## Kleine Mitteilungen.

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dr. C. Preiß, Ludwig van Beethovens Beziehungen zu Linz . . . . .               | 102 |
| Dr. Franz Strauß, Franz Schubert in Linz . . . . .                              | 106 |
| Josef Pfeneberger, Rede bei der ersten Lesung des Naturschutzgesetzes . . . . . | 111 |
| Dr. O. Oberwalder, Denkmalpflege . . . . .                                      | 113 |

## Gedenkblätter.

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Franz Selter . . . . . | 116 |
|------------------------|-----|

## Heimatbewegung in den Gauen.

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Heimatverein Grünau . . . . .                      | 119 |
| Heimatrunde St. Georgen bei Grieskirchen . . . . . | 121 |
| Österreichisches Volkslied-Unternehmen . . . . .   | 121 |

## Bücherbesprechungen.

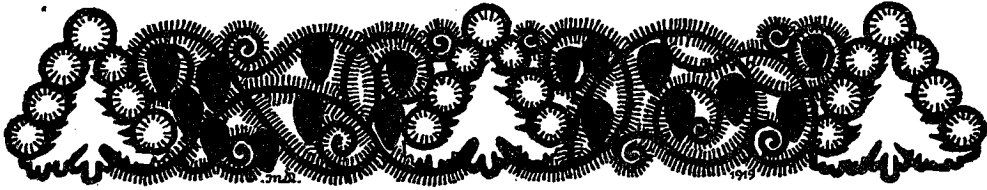
|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Heimatschrifttum I . . . . .  | 122 |
| Einzelbesprechungen . . . . . | 125 |

16 Tafeln und 1 Karte.

Buchschmuck von Max Kistlinger.

Beiträge, Zuschriften über den Inhalt, Tauschhefte und Besprechungsbücher sind zu senden an Dr. A. Depiny, Linz, Wurmstraße 15 a; Bestellungen und Zuschriften über den Bezug wollen an den Verlag R. Pirngruber, Linz, Landstraße 34, gerichtet werden.

Alle Rechte vorbehalten.



## Vom Vorkommen fossiler Brennstoffe in Oberösterreich.

Von Hofrat H. Commenda (Linz).

### Vorbemerkung.

Von den Mineralien Oberösterreichs, welche wegen des verbreiteteren Vorkommens auch als Gesteine gelten, haben zwei Gruppen für die Wirtschafts- und Kulturgeschichte eine besondere Bedeutung und verlangen daher eine eingehendere Darstellung: einerseits von den Brenzen die Kohlen und Bitume, andererseits die Salzgesteine, das Steinsalz und seine Begleiter. Erstere, bis zum Ende des 18. Jahrhunderts nur wenig beachtet, traten erst mit der Verbreitung der Dampfmaschine und im Zeitalter der Eisenbahnen und Kraftfahrzeuge in den Vordergrund des wirtschaftlichen Interesses, und gelten nun neben dem Wasser als Kraftquelle als wichtigster der Bodenschätze des Landes, dagegen treten die Salzvorkommnisse, welche seit grauer Vorzeit in kultur- und wirtschaftsgeschichtlicher Hinsicht an der Spitze standen, derzeit und vorläufig an Bedeutung zurück. Während nun die Kohlen, wie zu zeigen ist, Süßwasserbildungen aus vorwiegend pflanzlichen Organismen sind, bestehen zwischen der Gruppe der Bitume und Salze ihrer Herkunft nach Wechselbeziehungen insofern, als beide auf das Meer als Ursprungsort zurückgehen, von ihnen sind die Bitumorganischer, u. zw. besonders tierischer Herkunft und werden in ihrer chemischen Zusammensetzung und physikalischen Beschaffenheit gänzlich verändert und meist auch von ihrer Bildungsstätte entfernt angetroffen, die Salze hingegen sind chemische Niederschläge anorganischer Herkunft, viel weniger verändert und wenn überhaupt verfrachtet, so

doch in geringerem Maße als die Brenze. Aus diesen Gründen werden letztere in der Darstellung vorweggenommen, die Salze aber bilden den Schlußartikel. Oberösterreich besitzt von Kohlen sowohl Schwarz- wie Braunkohlen nur wenig und für seine Wirtschaft unzureichende Vorkommnisse, hingegen für längere Zeit, auch bei starkem Verbräuche, ausreichende Lignitmassen. Wenn es trotzdem bisher und jetzt auf Kohleneinfuhr hauptsächlich aus dem Auslande angewiesen war, so kommt es daher, weil die Lignite im natürlichen Zustande an Heizkraft zurückstehen, zudem bisher weder in der benötigten Korngröße noch veredelt zu haben waren. Die durchgreifende Verbesserung der Förderung und der Sortenherstellung verspricht einen Wendepunkt auch hinsichtlich des Abfahes zur Sicherung des Eigenbedarfes des Landes Oberösterreichs und der Ausfuhr in die Nachbarländer.

1. Einleitung: Stoffumgrenzung. Wie in den früheren Beiträgen: Gesteine und Mineralien, Heimatgaue 1926, S. 41 und 119, ausgeführt ist, umfassen die Brenze, die ihrer Brennbarkeit wegen auch als Inflammabilien oder Kaustobiolithe bezeichnet werden, die Kohlen, Bitume und Harze, welche alle als gemeinsamen Bestandteil Kohlenstoff, außerdem aber Wasserstoff, zum Teil auch Sauerstoff u. a. Grundstoffe enthalten. Von den Brenzen werden aber die Harze hier nicht eigens behandelt, weil sie einerseits als Gesteine nicht vorkommen, andererseits über ihre Zusammensetzung und ihr Vorkommen nur wenig Sicheres bekannt ist. Hin-

gegen sind die fossilen Hölzer aufgenommen, wenn sie auch als Brennstoffe keine Rolle spielen, und die bituminösen Gesteine wenigstens kurz berührt, da sie in passiver Form mit fossilem Brennstoffe durchtränkt sind. Der Graphit aber, welcher im Mineral-system seiner elementaren Zusammensetzung wegen von den Brenzen unterschieden wird, auch zum Teil seiner Herkunft nach nicht organischer Natur ist, wurde aufgenommen, da er gewöhnlich als Endglied der Kohlenreihe gilt.

Die folgende Darstellung geht daher zum Teil über die systematische Gruppe der Brenze hinaus, wie sie andererseits sie nicht vollkommen umfaßt.

## 2. Systematische Stellung und Gliederung der fossilen Brennstoffe.

Von den im folgenden behandelten Stoffen bilden der Masse wie Bedeutung nach die Kohlen die Hauptsache, denen gegenüber die Bitume, wie der Graphit, die fossilen Hölzer und bituminösen Gesteine zurücktreten. In der chemischen Zusammensetzung und Herleitung bestehen zwischen den Kohlen und Bitumen Wechselbeziehungen, weshalb die Bitume diesbezüglich an die Kohlen in mehreren Punkten, wie system. Stellung, Dichte, Zusammensetzung, Herleitung, Brennwert, Alter und Vorgang der Umwandlung angeschlossen werden, hinsichtlich der örtlichen Verbreitung sind sie selbständig und werden daher in B. 25 eigens behandelt.

Sowohl die Kohlen wie die Bitume sind Glieder von Reihen, welche in chemischer wie physikalischer Hinsicht Übergänge zeigen; am meisten gilt dies für die Kohlen, welche daher auch seit jeher unter verschiedenen Namen zusammengefaßt werden. Als die Hauptglieder gelten im allgemeinen dem Alter und Gehalte an Kohlenstoff nach: 1. Graphit, Reissblei, 2. Anthrazit, Kohlenblende, 3. Steinkohle oder Schwarzkohlen, 4. Braunkohlen, 5. Lignit, 6. Torf. Die Hauptgruppen der Steinkohle und Braunkohlen, nach ihrer Hauptfarbe benannt, welche aber bei einzelnen Braunkohlen schon nicht mehr braun, sondern schwarz ist, unterscheiden sich außer durch den Strich noch durch das Verhalten gegen Kalilauge, die perzentuelle chemische Zusammensetzung und die Dichte. Diese ist, wie der Gehalt an Kohlenstoff (vgl. S. 71) am größten beim Graphit — um 2 —, schwankt beim Anthrazit, der aber in Oberösterreich nicht vorkommt, zwischen 1.5 bis 1.7, beträgt bei den Schwarzkohlen zwischen 1.4 bis 1.5, bei den Braunkohlen 1.2 bis 1.4, beim Lignit um 1.2, beim Torf endlich, der im trockenen Zustande wegen seiner Porosität lufthältig ist, im Mittel um 1.1, nimmt also ab.

Im allgemeinen hat der Graphit das größte Alter, die Schwarzkohlen gehören meist ins Altertum der Erde, die Braunkohlen ins Tertiär, der Torf ins Quartär. Die Bitume sind meist Gemische verschiedener Kohlenwasserstoffe, ihre Dichte ist unter jener des Wassers, weshalb sie, wenn fest oder flüssig, auf demselben schwimmen, die an Wasserstoff reichsten und Kohlenstoff ärmsten sind schon bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig (Erddgas).

Die Bitume gehören allen Formationen vom Altertum angefangen an, in Oberösterreich sind solche aus der Trias (in alpinen Salzlagern) und dem Tertiär (Alpenvorland) bekannt.

Die Bitume gehören allen Formationen vom Altertum angefangen an, in Oberösterreich sind solche aus der Trias (in alpinen Salzlagern) und dem Tertiär (Alpenvorland) bekannt.

3. Chemische Zusammensetzung der Glieder der Kohlenreihe. Haupt- und Nebenbestandteile. Die mittlere Zusammensetzung der Reihe von der Holzfaser über Torf bis zum Reissblei, ist — vom Wasser, bzw. Aschengehalte abgesehen — nach Potonié theoretisch folgende, wobei auch der Brennwert in Kalorien und die mögliche Koksausbeute angeführt ist:

|                        | 1<br>C  | 2<br>O  | 3<br>H | 4<br>Kalor. | 5<br>Koks-<br>ausbeute |
|------------------------|---------|---------|--------|-------------|------------------------|
| 1. Holzfaser . . . . c | 50 %    | 44 %    | 6 %    | 4500        | c 15 %                 |
| 2. Torf . . . . . c    | 55—60 % | 35—39 % | 5—6 %  | 5000        | 30 %                   |
| 3. Lignit . . . . . c  | 65 %    | 30 %    | 5 %    | 5000—6000   | 40 %                   |

|                                        | 1<br>C  | 2<br>O  | 3<br>H | 4<br>Kalor. | 5<br>Kohlsausbeute |
|----------------------------------------|---------|---------|--------|-------------|--------------------|
| 4. Braunkohle . . . c                  | 70—78 % | 20—25 % | e. 5 % | 6200—7000   | 45—55 %            |
| 5. Schwarz- od. Steinkohle . . . c     | 80—92 % | 4—15 %  | 4—5 %  | 7600—8700   | 60—75 %            |
| 6. Kohlenblende oder Anthrazit . . . c | 94—98 % | 1—3 %   | 1.3 %  | 8200—8500   | 90—98 %            |
| 7. Graphit oder Reissblei . . . . . c  | 100     | Spuren  | Spuren | 8100        | c 100              |

Außerdem finden sich Stickstoff und Schwefel in geringeren, wechselnden Mengen vor.

Wie man sieht, steigen die Rubriken 1, 4 und 5, Kohlenstoffgehalt, Kalorien und Kohlsausbeute in diesem Schema an, während 2, Sauerstoff, und 3, Wasserstoffgehalt, abnehmen.

Zwischen Holzfaser und Torf usw. bestehen im Gehalte Lücken, der Sauerstoffgehalt nimmt rascher und stärker ab als der Wasserstoffgehalt, die Kalorienzahl und die Kohlsausbeute gehen einander parallel. Die ganze Umwandlung geht also im Wesen auf eine Entfernung von O und H u. a. Stoffe hinaus, welche auf dem Austritte von Wasser, aber auch Verbindungen von C und O in Gestalt von CO und CO<sub>2</sub> sowie von C mit H, wesentlich CH<sub>4</sub> u. a. Kohlenwasserstoffen beruhen, so daß tatsächlich auch die absolute Menge des C abnimmt, während die relative zahlenmäßig zuzunehmen scheint.

Die Herkunft der Kohlen ist vorwiegend und zumeist eine pflanzliche, kann aber auch zum Teil oder ganz auf tierische Vorkommnisse (vgl. S. 72) zurückgehen.

Die vorstehend angeführte Zusammenfassung sieht von dem in der Natur stets in beträchtlichem Maße vorhandenen Gehalte an Wasser- und Mineralbestandteilen ab, bedeutet also der Heizkraft nach und bezüglich der Kohlsausbeute ein Höchstmaß, von dem die tatsächlichen Analyseergebnisse mehr oder weniger sich entfernen, insbesondere wenn es sich um frisch gebrochene oder lufttrockene bzw. künstlich getrocknete Proben handelt.

Aber auch davon abgesehen, schwanken die vorstehenden Werte je nach der Herkunft, der Art der umgewandelten

Pflanzen, dem Alter und dem Grade der Umbildung. Torf, Lignit, Braunkohle und Steinkohle verschiedener Herkunft sind nach ihrer physikal- und chemischen Beschaffenheit, wie technischen Brauchbarkeit, verschiedenwertig.

Dem Alter nach sind die Kohlen, je älter ihr Ursprung, im allgemeinen desto hochwertiger, weil fortgeschrittener im Verlaufe der Umbildung. Gewöhnlich ist auch Torf die jüngste Bildung der Kohlenreihe, ihr folgen Lignit, Braunkohle und Steinkohle.

Aber nicht jede Braunkohle übertrifft den Lignit an Heizkraft und Kohlsausbeute, dasselbe gilt von der Schwarz- oder Steinkohle.

Aber auch der Verlauf des Prozesses ist sehr verschieden, er kann außergewöhnlich schnell oder auch verlangsamt sein.

Beschleunigt wird er durch größere Wärme, weshalb die tiefsten Flöze (z. B. im Weillhart) auch öfters die besten Kohlen liefern, oder auch durch Druck- und gebirgsbildende Kräfte, daher haben die Kohlen in den Alpen aus dem Mittelalter der Erde schon die Beschaffenheit echter Steinkohlen anderer Länder, umgekehrt finden sich in Rußland Kohlen, die dem Alter nach der Karbonzeit angehören, der Beschaffenheit nach aber wie Braunkohlen sind.

Weiters sind alpine Kohlen des Karbons ihrer Zusammensetzung nach schon Anthrazit, manche Graphitvorkommnisse sind ebenfalls kaum älter als diese.

### Die Zusammensetzung der Bitume.

Die Bitume sind physikalisch sehr verschieden, chemisch sehr ähnliche Stoffe. Physikalisch können sie jeden der drei Ag-

gregatzustände besitzen. Das Erdgas, Methan ist gasförmig, die Erdöle leicht oder tropfbarflüssig, der Erdteer oder Asphalt zähflüssig, das Erdpech und das Erdwachs schon bei gewöhnlicher Lufttemperatur fest.

Chemisch sind die Bitume meist Gemenge von leichteren und schweren Kohlenwasserstoffen, insbesondere der Methan- oder Paraffinreihe  $C_n H_{2n+2}$ , deren Anfangsglied Methan  $CH_4$ , deren Glied das Paraffin  $C_{20} H_{42}$  ist, weiters besonders der Nefin- oder Äthylenreihe  $C_n H_{2n}$  und anderer z. B. der Äthylen  $C_n H_{2n-2}$  und der Benzolreihe  $C_n H_{2n-6}$ . Die Gase enthalten, besonders die Anfangs-, die halb- und ganzfesten Bitume die höheren Glieder der einzelnen Reihen und deren Gemische.

Die Kohlenreihe ist von den Bitumen sowohl der Art, wie der Menge der Stoffe nach verschieden. Wie gezeigt, enthalten die Kohlen außer Kohlen- und Wasserstoff auch Sauerstoff, ferner auch mehr oder weniger Stickstoff und Schwefel nebst anderen Stoffen, die Bitume als chemische Bestandteile nur C und H, das Vorkommen anderer Stoffe nebenbei, wie Sauerstoffverbindungen, Stickstoff zeigen, daß sie aus Stoffen entstanden, aus denen diese bei der Zerlegung in Form von Verbindungen, wie  $CO_2$  und CO,  $H_2O$ , wie elementar als N abgebaut wurden.

Was die quantitative Zusammensetzung anlangt, so enthalten die Bitume das doppelte und mehrfache von Wasserstoff, wie die Kohlen, was neuerdings zur Herstellung von Bitumen aus Kohlen benützt wurde, indem man mittels Einwirkung von Wasserstoff Mitglieder der Kohlenreihe in Bitumen umwandelte. (Verfahren von Vergius, Fischer u. a.)

#### 4. Herleitung der Kohlen und Bitume.

Die Ausgangsstoffe der Kohlen- und Bitumenbildung sind Tier- und Pflanzenleiber, die nach ihrem Tode in ihre Bestandteile zerfallen. Der lebende Tier- und Pflanzenkörper besteht — abgesehen vom Wasserhalte — aus allerlei Eiweißstoffen, welche die Zellen aufbauen, aus Fetten, welche sich neben

dem Eiweiß im Zelleibe vorfinden und Reservestoffe darstellen, dann Kohlenhydraten, welche als Zell- und Holzstoff die Wände und Stützgewebe der Pflanzen bilden, während die Häute der Tiere und ihre äußeren Hartteile, wie Horn und Chitin aus C, H, O, Stickstoff u. a. Bestandteilen sich zusammensetzen, oder unter Einlagerung von Kalk und Kiesel Innenskelette aufbauen.

Die fossilen gasarmen Kohlen gehen nun hauptsächlich aus der Umwandlung von Cellulose und Lignin oder Holzstoff hervor, enthalten daher wie diese (vgl. S. . . .) relativ wenig Wasserstoff, die Gaskohlen aber sind aus Pflanzen- und Tierstoffen entstanden, welche daher außerdem in beträchtlicher Menge Fette oder Eiweißstoffe enthielten, die an und für sich mehr H enthalten, beide bei Gegenwart von oder im Süßwasser.

Die Bitume endlich entstanden hauptsächlich durch die Zersetzung von tierischen Substanzen bzw. aus Faulschlamm im Salzwasser, aber auch fett- und stärkereiche Pflanzenteile können sich in Bitume umwandeln, wie die Versuche von Engler zeigen.

Der Brennwert der Bitume ist schon an und für sich größer als jener der meisten Kohlen, letztere sind oft noch mit Ton und anderen Stoffen verunreinigt. Erstere werden daher mit Eifer aufgesucht, treten aber viel seltener und weniger verbreitet auf, als die Kohlen. Es geht daher neuerlich das Bestreben dahin, die Kohlen in Bitume umzuwandeln und erst als solche zu verbrennen oder sie und ihre Nebenerzeugnisse anderweitig zu verwenden.

In dieser Richtung ist in den letzten Dezennien besonders in Deutschland auf Grund der Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Institutes viel erreicht, noch mehr angebahnt worden, es geht im Grunde darauf hinaus, aus den Kohlen durch Einwirkung und Aufnahme von Wasserstoff Bitume oder Kohlenwasserstoffe künstlich darzustellen.

#### 5. Alter der Kohlenreihe und der Bitume.

Von den Gliedern der Kohlenreihe ist das jüngste der Torf. Er entsteht noch unter unseren Augen, am oder im Süßwasser, aus einer Wasservegetation von Moosen und anderen niedrigen Pflanzen, wozu Gräser, Halbsträucher, aber auch andere wasserliebende Blütenpflanzen kommen; das Alter der unteren Schichten mächtiger Torflager, welche keine Pflanzenstruktur mehr zeigen und erdig-spektig erscheinen, geht noch ins Diluvium zurück.

Der Lignit und die fossilen Hölzer unseres Landes bildeten sich im Miozän oder jüngerem Tertiär, die Braunkohlen meist im mittleren bis älteren Tertiär, das deshalb auch gerne als Braunkohlenformation bezeichnet wird, die echten Stein- oder Schwarzkohlen stammen zumeist aus der Karbonzeit, dem ausgehenden Alttertium der Erde. Früher glaubte man, daß alle Braunkohlen dem Tertiär-, alle Steinkohlen dem Alttertium, speziell der Karbonzeit entstammen, überzeugte sich aber seither, daß dies nicht allgemein zutrifft, sondern daß Braunkohlen auch viel älter als Tertiär, Steinkohlen, die man dann Schwarzkohlen nennt, jünger als das Karbon sein können und auch noch im Mittelalter der Erde, zur Trias-, Jura-, selbst Kreidezeit sich bildeten. Auch die Bitume können den verschiedensten Altersstufen vom Alttertium der Erde bis zur Jetztzeit angehören. Die Umbildung oder der Reifungsprozeß schreitet aber nicht nur nach der Zeit vor, wodurch Torf in Lignit, dieser in Braunkohle, weiters in Steinkohle — Anthrazit und Graphit übergehen können, sondern er hängt noch mehr von Druck und Wärme ab, welche die Umwandlung beschleunigen. In Landstrichen, deren Bodenschichten ungeört lagern, wie dies z. B. in großen Teilen Rußlands der Fall ist, können daher selbst Kohlen aus dem Karbon die Natur von Braunkohlen haben, während anderwärts, z. B. in unseren Alpen, diese Gesteine durch Druck und Aufrichtung Haltung in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben und hiedurch wie durch die begleitende Wärme viel stärker

verändert wurden. Die Alpenkohlen des Mittelalters der Erdgeschichte zeigen daher schon zum Teil die Natur der Steinkohle, die im Alttertium gebildeten dortigen Kohlen sind schon in Anthrazit umgewandelt, haben selbst zum Teile eine graphitartige Beschaffenheit.

Es scheint auch, daß die ursprüngliche Natur der Pflanzen von großem Einflusse ist, so daß aus den Pflanzenkörpern verschiedener Zeiten, weil sie verschiedener Beschaffenheit sind, auch die Umwandlungsprodukte verschieden bleiben.

Es ist also sehr zweifelhaft, ob die derzeitigen Braunkohlen, die hauptsächlich aus Blütenpflanzen entstanden, sich bei weiterer Lagerung endlich in echte Steinkohlen verwandeln können, die besonders aus blütenlosen Gewächsen hervorgingen.

Der Umwandlungsprozeß unserer Kohlen ist noch nicht abgeschlossen, wie die in den Lagerstätten auftretenden Gase (schlagende Wetter) und die Verschiedenheit der Menge und Art der Zwischen- und Endprodukte bei der künstlich beschleunigten Umwandlung (Gasfabrikation, Schmelzung...) zeigen.

Man unterscheidet daher, namentlich bei den Steinkohlen, gasarme (Maager-) und reichere (Fett-)kohlen.

Nach den Untersuchungen von Potońis scheinen die gasarmen Kohlen nur oder vorwiegend aus holzreichen Pflanzen, die aus Kohlenhydraten (Zellulose, Lignin) bestehen, entstanden zu sein, bei den gasreicheren Sorten aber waren öl- und fettartige Pflanzen- und Tierstoffe in größerer Menge beigemischt, deren Zersetzung dem Vorkommen das Gepräge gibt. Die Bitume aber entstanden nach den Untersuchungen Englers aus Faulschlamm, der zum Teil aus holzarmen und ölreichen Pflanzenstoffen oder aus der Zersetzung von Fett- und Eiweißkörpern und hautartigen Gebilden von Tieren entstand, oder aus einem Massengemische von Tier- und Pflanzenkörpern. Außerdem entstanden die Kohlen in reinen oder nur wenig Salzwasserhaltigen Süßwässern, die Bitume hauptsächlich in Salzwasser, daher



auch oft mit ihnen Solen oder Salzlager sich finden.

**Kohlenvorkommnisse** finden sich, wie bemerkt, im allgemeinen in allen Erdformationen, in denen es schon organisches Leben gab, in unserem Lande, worin keine Schichten des Altertums bekannt sind, daher nur in den **Alpen**, die aus mesozoischen Schichten bestehen, und im **Vorlande**, das während der Neuzeit der Erdgeschichte gebildet wurde, endlich in Gestalt von Torf in allen Teilen des Landes.

**Bituminöse Stoffe** wären theoretisch sowohl in den Alpen, wie im Vorlande zu erwarten, da Meere mit reicher Tier- und Pflanzentwelt vom frühen Mittelalter bis zur mittleren Tertiär vorhanden waren. Tatsächlich finden sich in den oberösterreichischen Alpen nur **bituminöse Kalk**, zur Zeit der mittleren Trias (Gutensteiner-Kalk) und der jüngeren Kreide (Merineen- und Actäonellenkalk) der Gosau, und im Flysch in Spuren.

**Bitume**, in Form von **Erdgas**, finden sich nur ganz vereinzelt in Spuren in den **Trias-Salzlagern** („Bläßer“ in Hallstatt und im Haselgebirge des Bosrucktunnels), im Vorlande in den tertiären Solen von **Wels** (Erdgasbrunnen daselbst, und **Bad Hall** (Johannisquelle).

**Flüssige Kohlenwasserstoffe** in Gestalt von tertiärem **Erdöl** wurde nur im Vorlande in Spuren angetroffen. Auch der **Erdteer** zu **Taufkirchen** an der Pram ist eine Bildung tertiärer Gesteine.

**6. Kennzeichen der Kohlen.** Dieselben sind zu einem Teil physikalischer, zum anderen chemischer Art. Erstere fallen entweder schon bei Betrachtung mit freiem Auge auf, oder zeigen sich nur bei näherer Untersuchung, namentlich bei geeigneter Behandlung unter dem Mikroskope und besonderer Reagentien.

Der **Torf** zeigt seine Herkunft aus Pflanzen und meist schon direkt bei Betrachtung mit freiem Auge, seine älteren unteren Lagen nehmen öfters schon eine

dichte, kohlige Beschaffenheit an (**Spektorf**).

Wenn auch nicht brennbar, gehören in die Kohlenreihe auch die **fossilen Hölzer**. Diese sind mit **Kalk** oder noch öfters mit **Kiesel**substanz durchdrungene Holzteile, welche ihre Struktur noch so gut bewahrt haben, daß ihre Herkunft bei geeigneter Untersuchung nicht nur im allgemeinen, sondern mitunter selbst der Familie und Art nach erkannt werden kann. Die Menge der beigemischten Kittsubstanz verhindert deren Entzündung und sonach Verwendung als Brennstoff, aber nicht ihre Verkohlung und Strukturumwandlung im Feuer.

Sie sind daher zwar nicht technisch, wohl aber wissenschaftlich von Bedeutung und werden daher im folgenden kurz besprochen.

Die **bituminösen Gesteine** sind gewöhnlich durch dunkle Farbe und eigentümlich brenzlichen Geruch ausgezeichnet.

Das **Erdgas** ist farb- und geruchlos, entzündet sich leicht von selbst, die natürlichen **Erdöle** und der **Erdteer** machen sich durch ihren spezifischen Geruch und ihr geringes spezifisches Gewicht kenntlich.

### In einzelnen.

Der **Lignit** unterscheidet sich schon durch seine meist lichthraune Farbe und die deutliche Holzstruktur von den **Braun-** und **Schwarzkohlen**, deren Entstehungsweise kaum oder nicht mehr aus ihrer Struktur erkannt werden kann.

Schwieriger ist die Unterscheidung der **Braun-** von den **Steinkohlen** in vielen Fällen, da erstere oft — wie manche **Bechkohlen** in Farbe und Glanz — manchen **Steinkohlen** ganz nahe kommen. Doch ist auch in solchen Fällen der Strich **bräunlich**. (Gothan.) In heißer **Kalilauge**, bzw. **Salpetersäure**, färbt sich die **Steinkohle** wenig, während die **Braunkohle** stärker die Farbe ändert, auch ist das **Destillat** der **Steinkohle** **basisch**, weil ammoniakhaltig, während jenes der **Braunkohle** durch den Gehalt an **Essigsäure** sauer



reagiert. Weiters ist das spezifische Gewicht der Steinkohle größer, näher an 1.5, jene der Braunkohle durchschnittlich geringer, näher an 1.25, die Steinkohlen, weil hauptsächlich aus blütenlosen Pflanzen gebildet, zeigen meist keine Spuren von Jahresringen und keinen Harzgehalt, die Braunkohlen sind mitunter stärker harzhaltig und zeigen noch Spuren von Jahresringen. Der Wassergehalt trockener Steinkohlen ist meist unter 7%, selten darüber, jener der Braunkohlen ist größer und überschreitet oft 10%, es ist daher auch die Heizkraft der Steinkohlen größer, aber ihre Entzündlichkeit geringer, als bei den Braunkohlen. Der Anthrazit oder die Kohlenblende findet sich in Oberösterreich nicht vor, unser Graphit gehört wahrscheinlich nach seiner Entstehung nicht her.

7. Örtliche Verteilung der fossilen Brennstoffe in den Geländeteilen. Wie die Fig. 1 über die Verteilung der brennbaren Gesteine und Mineralien in Oberösterreich zeigt, finden sich in jedem der drei Geländeteile Oberösterreichs natürliche fossile Brennstoffe.

A. Im Massivinnern kommen außer Torflagern nur fossile Hölzer vor: Erstere als Neubildung insbesondere in den höheren Gebirgslagen, insbesondere im Böhmer-, Stern-, Pinzer- und Greinerwalde, letztere in größeren Tälern, die noch in die vordiluviale Zeit zurückreichen (Mühl — Aist), aber auch als Denudationsreste außerhalb derselben (Mühlplateau) und um den Samwald.

Am Rande des Massivs finden sich in lokal getrennten Becken schwache Flöhen mittelertiärer Braunkohlen von Aschach — Grein.

Graphit in derben, technisch verwertbaren Mengen ist bei Engelhartzell, Aigen und neuerlich bei Herzogsdorf gefunden worden.

B. Im Borlande. Die Braunkohlen am Massivrande haben nur ein wissenschaftliches Interesse, hingegen besitzen die Lignitlager eine große volkswirtschaftliche Bedeutung, sie finden sich vom Salzachthie nördlich Wildshut bis zum Haus-

rußabfalle östlich Wolfsegg. Von den drei Revieren steht derzeit nur der Hausruß in bedeutender Ausnutzung, im Robernauferwalde sind Flöze nachgewiesen, aber ganz wenig abgebaut, der Weilhart ist Hoffungsgebiet.

Fossile Hölzer finden sich in den Quarzschottern ober den Lignitlagern, außerdem findet sich Torf, insbesondere in Diluvialgesteinen der einst vergletscherten Teile.

C. In den Alpen. In der Flyschregion finden sich wohl einzelne Kohlen Spuren, aber keinerlei Flöze. In der Kalkzone sind Kohlenflöze nur dort entwickelt, wo diese örtlich und zeitweise über das Meeresniveau hervortrat.

Die Triaskohlen finden sich nur östlich vom Salzkammergute von der Krems an, im Steyer- und Ennsgebiete, insbesondere um Weyer, mit dem Hauptverbreitungsgebiete in den niederösterreichischen Voralpen um Lunz in einem langen schmalen Zuge.

Die Jurakohlen haben ebenfalls ihr Hauptverbreitungsgebiet in Niederösterreich um Krems, nahe der Flyschzone und ragen abbaufähig nur im Bechgraben nach Oberösterreich herein.

Die Kreide-(Gosau)kohlen kommen untergeordnet in den größeren Becken von Abtenau — Gosau — St. Wolfgang — Rohleithen bei Windischgarsten, — Unter-Lausa — Gießlau vor, haben ihre bedeutendste Entwicklung westlich Wiener-Neustadt um Grünbach in Niederösterreich.

Torflager finden sich in den Alpen ziemlich verbreitet im Gefolge der früheren Vergletscherungen sowohl in der Flysch- wie Kalkzone, werden aber nur örtlich (St. Wolfgang, Windischgarsten) abgebaut.

## 8. Verlauf der Umwandlung.

Alle organischen Körper wandeln sich nach ihrem Tode in der Weise um, daß die vielatomigen Moleküle ihrer organischen Bestandteile „abgebaut“ werden, d. h. aus komplizierter gebauten

in einfachere Körper und endlich in ihre Grundbestandteile sich umsetzen.

Diese sind entweder, je nach dem Grade der Affinität ihrer Bestandteile, chemische *Grundstoffe*, z. B. Stickstoff, oder *Oxyde*, wie  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  und  $\text{H}_2\text{O}$ , oder *Wasserstoffverbindungen* wie  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  u. a., die noch zum Teil weiterer Zerlegung fähig sind.

Die Umwandlung erfolgt nun bei Gegenwart reichlicher oder geringer Sauerstoffzufuhr oder Mangel des Sauerstoffes. Im ersteren Falle tritt eine *Oxidation* ein, welche bei höherer Temperatur den Körper rasch unter Licht- und Wärmeentwicklung zerstört (Verbrennung), oder bei beschränkter Luftzufuhr ver-  
schwelt, und Tier- oder Pflanzenkohle, Ammoniak und andere Stoffe erzeugt (*Verkohlung*) bei geringerer Temperatur aber und vollem Luftzutritt durch Bakterien in die einfachsten Bausteine zerfällt (Fäulnis), oder bei geringer Feuchtigkeit langsam *vermodern* oder *vertrocknen* (mumifizieren), oder bei reichlicher Wasserzufuhr *verseifen* läßt. Hierbei bleiben die Hartteile (Schalen, Knochen) am längsten erhalten. Anders ist die Zersetzung der organischen Körper bei Fehlen von Sauerstoffzufuhr. Ist dabei die Temperatur unter dem *Eis-  
punkt*, so wird die Fäulnis verhindert und die Umsehung geht so langsam vor sich, daß nicht bloß die Knochen, sondern auch die Weichteile noch nach Jahrtausenden wenig verändert sind (Mammutleichen im sibirischen Bodeneis). In unseren Klimaten bewirkt außer der Bodentwärme auch der Druck der überlagernden Schichten das stete Fortschreiten der Umwandlung als *Einkohl-  
ung*. Diese verläuft nach Art einer *Destillation*, bei welcher die O- und H-hältigen Bestandteile rascher sich verändern und entfernen, als die an C reichen Teile. Das Ergebnis sind daher, je länger der Prozeß fortgeschritten, um so mehr an C reichere Mineralkörper, neben welchen sich auch umgewandelte Stoffe, besonders in Form von Gasen vorfinden (schlagende Wetter und a. m.).

Pflanzenkörper, die fast ausschließlich oder vorwiegend aus Zell- und Holzstoff bestehen, liefern daher bei fortgesetzter Umwandlung die Kohlenreihe, wobei der Kohlenstoffgehalt relativ je länger je mehr steigt.

Wie sehr der Druck bei der Umwandlung eine entscheidende Rolle spielt, erkennen wir daher, daß bei etwas zahlreicheren Kohlenflözen das unterste (z. B. Wildshut) die stärkste Umwandlung zeigt, aber auch daran, daß bei Kohlenflözen in gestörter Lagerung (Alpen) die Umwandlung in geringerer Zeit gleich weit oder weiter fortgeschritten ist, als anderswo.

Auf die Art und den Verlauf der Umwandlung sind also von Einfluß:

1. die Ausgangsstoffe selbst,
2. Luftzutritt oder Abschluß,
3. die Zeitdauer des Prozesses,
4. Druck und Wärme, denen die Stoffe ausgesetzt sind.

Anders verläuft der Umwandlungsprozeß, wenn die organischen Massen nicht vorwiegend aus Zell- oder Holzsubstanz, sondern hauptsächlich aus Eiweißstoffen oder Fetten bestehen, wie es bei Tieren der Fall ist. In diesem Falle entstehen vor allem *Kohlenwasserstoffe* verschiedener Reihen, insbesondere der Methan- bis Benzolreihe, welche die Bitume bilden, und in ihren wasserstoffreichsten Anfangsgliedern gasförmig, aber auch leicht flüchtig, zähflüchtig bis fest sein können. So enthält das *Erdgas* vorwiegend  $\text{CH}_4$ , *Erdöl* sind flüssige Gemische verschiedener Glieder der Reihen, oder *Erdteer*, Pech- und halb oder ganz feste Körper. Wenn bei und nach der Umwandlung die gebildeten leicht-zähflüssigen Kohlenwasserstoffe sich in benachbarte poröse Gesteine hineinziehen, entstehen bituminöse Kalksteine, Schiefer oder sogenannte *Ölsande*. Die leichtflüssigen und gasförmigen Stoffe aber steigen in porösen Gesteinen in die Höhe und brechen entweder gelegentlich selbst durch (Bläser), oder sie treten, wenn Bohrungen ihnen die Wege eröffnen, untertags (schlagende Wetter) oder über Tage eruptionsartig als Gas- oder Ölquellen, oder begleitet von Wässern als

Springbrunnen zutage. Ihnen folgen die schwererflüssigen Öle oder Teere nach. Bläser sind schon wiederholt in den alpinen Steinsalzlagern (Hallstatt) oder bei Tunnelbohrungen (Bosrud) aufgetreten, sie erlöschten meist rasch. Auch mit Solen sind sie wiederholt aufgetreten (Hall, Wels).

In Oberösterreich überwiegt also das Auftreten von Erdgas, das vorwiegend aus Methan besteht, bei Taufkirchen an der Pram wurde auch Erdteer erschoten natürliches Erdöl wurde zwar wiederholt, aber nur in Spuren im oberösterreichischen Alpenvorlande gefunden. Dafür fanden sich bei der Suche nach Erdöl wiederholt Heilwässer (Wels, Schallerbach, Lappersdorf).

**Verkohlungsprozeß.** Bei Temperaturen über dem Siedepunkte bei einiger Luftzufuhr und sehr großem Drucke tritt Verkohlung ein, die organischen Stoffe, seien sie pflanzlicher oder tierischer Herkunft, verlieren dabei in erster Linie ihren H-, O- u. N- Bestandteile, die sich untereinander und mit dem eindringenden O verbinden, wodurch zwar absolut auch C verloren geht, der verbleibende Rückstand aber perzentuell an Cgehalt reicher wird, oder die Natur der gewöhnlichen Holzkohle zeigt.

In der Brandläng des Lignites am Hausruß findet sich eine Kohle, die einst — durch Blitzschlag? — in Brand gesetzt und sodann abgelöscht wurde, sie gleicht ganz dem bei Feuerbrünsten durch die Löscharbeiten am Ballenwerk entstehenden Überzug des Holzes mit Holzkohlensubstanz.

Der gewöhnliche langsame Einkohlungsprozeß und die schnellverlaufende Verkohlung stellen gleichsam die Endglieder eine Reihe von Vorgängen dar, welche sich außer durch Temperatur und Zeit auch durch die Menge des einwirkenden Sauerstoffes unterscheiden. Beim derzeit in Aufnahme gekommenen künstlichen Schwelprozeß sucht man die Temperatur verhältnismäßig niedrig zu halten, hingegen durch hohen Druck und die Einwirkung von Wasserstoff auf die Kohlen-

substanz diese zum Zerfall und zur beschleunigten Bildung von Kohlenwasserstoffen zu veranlassen.

### 9. Graphit oder Reissblei.

**Verbreitung:** Graphit findet sich im Massiv an vielen Orten, aber nur selten derb in größerer Menge. Es sind schon in älterer Zeit im Saualwalde bei Engelhartzell und Krempelsstein Bauten auf Graphit betrieben worden, die nun längst verstürzt sind, und wohl mit jenen von Obernzell nach der Zeit und Art der Bildung zusammengehören dürften.

Weiters findet sich Graphit im Tale der großen Mühl um Migen an mehreren Orten, auch noch beim Gehöfte Hager an der böhmischen Grenze. Im Herbst 1883 bei Klaffer und anderen Orten nahe der bairischen Grenze vorgenommene Schürfungen ergaben mehrfach Proben unreinen Graphits, der durch die gleichen Funde von Hanger bei Kollerschlag wohl mit dem Pfaffenreuter Lager in Bayern in Beziehung zu setzen sein wird. In der Fortsetzung der Mühltaallinie um Herzogsdorf wurden schon vor dem Weltkriege 1912 etwas größere Mengen zum Teil reinen Graphits gefunden. Der Fundort war Roth, Gemeinde Herzogsdorf. Durch zwei Schächte wurden daselbst bis 1915 etwa 130 Waggons von Graphit sehr verschiedener Beschaffenheit aufgeschossen. Eine Analyse aus neuester Zeit ergab eine sehr wechselnde Zusammensetzung von 10.4 bis 91% Kohlenstoff. Kennzeichnend ist die Beimengung von Graphit in Schüppchen bis Körnern in den Cordierit-Gesteinen der Umgebung von Linz, welche Handmann untersuchte.

Im östlichen Mühlviertel, dessen Gesteine noch vielfach wenig untersucht sind, sind graphithaltige Gesteine mit wenigen Prozenten Kohlenstoffgehalt im Freistädterbezirke gefunden worden, fehlen aber auch nicht im Naarngebiete, wie ein seit langem von dort ans Linzer Museum geliefertes Graphitgeschiebe zeigt, nicht ganz. Woher ein bei Mondsee gefundenes Graphitstück stammt, ist unbekannt, jedenfalls wurde Graphit schon in prähistorischer,

vorgeschichtlicher Zeit in der Töpferei verwendet und wohl auch schon vorhanden ist.

### Vorkommen.

Weinschenk hat in mehreren Arbeiten gezeigt, daß Graphit im bayr.-böh-mischen Waldgebirge zumeist als wenig mächtige Linien eines Cordieritgneises auch Glimmerschiefer und Sphenites neben Glimmer sich findet, in dem er sekundär auf Spaltrissen eindringt und das Gestein zerfetzt, und daneben den Feldspat zu Kaolin verwandelte. Weinschenk führte die Bildung der Graphitlagerstätten nicht auf Umwandlung alter Kohlen, sondern auf *Exhalationen* von nicht allzuhoher Temperatur zurück, welche vermutlich von jüngeren Granitausbrüchen ausgingen. Ganz dasselbe nimmt Handmann auch für die Gegend von Linz in Anspruch. Diese Exhalationen, in welchen vermutlich Kohlenoxyd neben Kohlenoxydverbindungen von Eisen und Mangan — der Karbonyle — ferner Cyanverbindungen von Titan, Kohlen-säure und Wasser die Hauptbestandteile ausmachten, durchdrangen das Nebengestein an Stellen, wo natürliche Wege sich eröffneten, oder an der Grenze verschieden biegsamer Gesteine infolge der Gebirgssaltung schwache Stellen sich vorfanden. Dort vollzog sich die Ablagerung des Graphites durch Zerlegung der Kohlenstoffverbindungen — der Karbonyle — begleitet von Oxydationsvorgängen ohne Mitwirkung organischer Substanzen, was Guembel noch annahm und Kretschmer F. und Kaiser F. neuerlich glauben, oder von Metallkarbiden, wie Ryschle-witsch meint. Neuerlich vertweist W. Peinert auf die Möglichkeit, daß stark aschenhaltige karbonische oder ältere Kohlen-schmigte mit Gneisen mechanisch ver-tinetet worden sind und der Druck naher Granitmassen die Hauptmenge des Granites in die Spaltrisse des Glimmers eindrängte. Eines scheint demnach nur festzustehen, daß der oberösterreichische Graphit nicht zu den ur-sprüngli-chen Gesteinsgemengteilen gehört, sondern in dieselben durch me-

chanische oder chemische Umsetzungen hineingelangt ist, also unorganischer Natur ist.

Die Kohlenblende oder der natürliche Anthrazit ist aus Oberösterreich nicht bekannt, ebenso fehlt die eigentliche Steinkohle aus der Karbonzeit, deren Schichten im Lande nicht anstehen. Dafür sind im Lande ähnlich zusammengesetzte, aber jüngere Schwarzkohlen vorhanden. Die beim Schwelen der Kohlen auftretenden festen Rückstände, Koks, kommen ihm der Zusammenetzung nach nahe, und werden hoffentlich bei vergrößerter Erzeugung aus den Kohlen des Landes erlauben, die Einfuhr hochwertiger Mineralbrennstoffe sehr zu vermindern und die Rauchplage der Städte und Industrialorte zu beseitigen.

### 10. Schwarzkohlenvorkommnisse.

Die Schwarzkohlenvorkommnisse unserer Alpen waren zum Teil schon lange vor der geologischen Aufnahme der Gegend durch Schürfe bekannt, sie gehören aber drei voneinander verschiedenen mesozoischen Formationen an: a) der oberen Trias, die sog. Lunzer Schichten; b) dem unteren Jura, Lias, die Grestener Schichten; c) der oberen Kreide, den Gosauschichten. Diese Vorkommnisse wurden anfänglich, bevor man ihre nähere Zugehörigkeit erkannte, von Haidinger als Alpenkohlen bezeichnet, erst Sipold trennte die Lunzer Schichten als eigene Schichtgruppe, von den ähnlichen aber jüngeren Grestener Schichten, worauf Stur und Bittner ihre stratigraphische Stellung und Bedeutung näher studierten.

Die Verbreitung der Lunzer Schichten beschränkt sich auf die boralpine Zone der nordöstlichen Kalkalpen, wo sie am weitesten westlich, aber ohne Kohlen, von Moissifovich noch westlich der Traun am Schafberge gefunden wurden, mit Kohlen aber von der Krems bei Obermicheldorf über das Gebiet der Steyr und unteren Ybbs bis an die Quellen der Traisen in einem schmalen, stellenweise unter 1 Kilometer

breiten, aber gegen 150 Kilometer langem Zuge gefunden werden und an vielen Orten zeitweilig abgebaut wurden. Das Hauptstreich dieses Schichtenkomplexes ist im ganzen ein ostwestliches, die einzelnen Falten fallen sehr verschieden ein. Die Hauptmasse des Zuges und der Kohlenführung fällt auf Niederösterreich, in Oberösterreich wurden 1898 vom Gefertigten Lunzer Kohlen zu Obermichlbach, nahe der Quelle der Krems, neben Opponitzer Kalken als eine wenige Dezimeter starke Tonlinse mit Kohlensteinen gefunden. In der Umgebung von Molln wurde nach alten Bergakten schon vor mehr als 100 Jahren darauf geschürft, die einzigen, etwas näher bekannten Baustellen bestanden in der Gegend von Weher zu Gallenz und Lindau.

In Niederösterreich standen 1903 auf Lunzer Kohle noch acht Bergbaue in Betrieb (zu Schrambach-Villensfeld, Loich, Loichgraben und Soisbachgraben, zu Großsteinbach, Poltenreit und Prametreit bei Lunz, zu Frankensfeld und Buchenstuben), an weiteren 40 Schürfstellen ist der Betrieb bereits wie-

der eingestellt, hievon befanden sich jene zu Opponitz, Hollenstein und Gösling, nahe unserem Lande.

Die Anzahl der Flöze schwankt von 5 bis 7, ihre Mächtigkeit geht zumeist nur auf kürzere Strecken über 1 Meter hinaus, die Zwischenmittel betragen von 6 bis 70 Meter.

Die Kohle ist von mulmiger Beschaffenheit, für Schmiede- und Heizzwecke gleich vorteilhaft verwendbar, leider entspricht der Güte nicht die Menge, da Lagerstörungen, Absägigkeit, aber auch Gas- und Wassereinträge den Betrieb erschweren und verteuern.

Die Pflanzen sind Sagopalmen, Zykadeen, Pterophyllum, hauptsächlich Baumfarne und Schachtelhalme, wenig Nadelhölzer, Tierreste sind sehr spärlich, ein Krebschen, die Phyllopoide Estheria wurde gefunden.

Das Klima scheint den Mangrovenwäldern des tropischen Indiens und Amerikas ähnlich gewesen zu sein. Die Förderungsmenge betrug 1900 bis 1902 im Mittel 415.000 Zentner, wovon die Hauptmenge auf Schrambach/Villensfeld entfiel.

Die Gliederung ist nach Stur:

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ober:                                    | Opponitzer Kalk und Dolomit . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Keuper       |
| Lunzer                                   | <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 3em; line-height: 1;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Hangend Sandstein<br/> Kohlenführende Schichtgr.<br/> Hauptsandstein mit Sphärosiderit . . . . .<br/> Reingrabener Schiefer<br/> und Wandaukalle </div> | Lettenkeuper |
| Schichten                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Wengener Schiefer }<br>Reißlinger Kalk } |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Muschelkalk  |

Das Vorkommen zu Lindau gehörte zuerst dem L. L. Montanarar, wurde dann durch Wichhoff und Co. in Steyr einige Zeit wieder betrieben, das Oberflöz war nur 0.3 bis 0.6 Meter, das Hauptflöz 2 Meter mächtig und sehr verdriekt. Die Sphärosideritlinsen und Lager sollen bis 50% Eisen und zahlreiche Versteinerungen von *Estheria minuta* Goldf. enthalten haben, schlecht

erhaltene Konchilienschalen (*Myoconcha* Car.) von Pflanzenresten waren *Equisetites aren.* Jacq. und *Pterophyllum* *Vipoldi* häufiger. Die Kohle zu Lindau bei Weher enthielt lufttrocken im Mittel 7.1% Wasser, 9.5% Asche, eine Analyse R. v. Hauers ergab 88.4% brennbare Substanz und 5559 Kalorien.

(Schluß folgt.)

