VIII
F 37383
b

Dr. Ernst Kramer

Das Laibacher Moor

Laibach 1905

Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg

Das Laibacher Moor

das größte

und interessanteste Moor Österreichs

in naturwissenschaftlicher,

kulturtechnischer und landwirtschaftlicher Beziehung.

Von

Dr. Ernst Kramer

Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation
für Krain in Laibach.

Mit 3 Karten und 43 Abbildungen.

Laibach 1905.

Druck und Verlag von Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.

VIII, F, 37383, b

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA LJUBLJANA

03003278b

Vorwort.

Das weit über die Grenzen unseres Vaterlandes bekannte «Laibacher Moor» war seit Jahrhunderten Gegenstand eingehenden Studiums in historischer, naturwissenschaftlicher, kulturtechnischer und landwirtschaftlicher Richtung. In der Literatur liegt hierüber eine Reihe größerer und kleinerer Arbeiten zerstreut vor, deren Sammlung viel Arbeit erforderte; eine zusammenfassende Darstellung der Verhältnisse dieses Moores, ergänzt durch Untersuchungen und Versuche, die dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft und Praxis entsprechen, war bisher ausständig.

Vorliegende Schrift habe ich auf Grund eines sechsjährigen naturwissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Studiums des genannten Objektes unter Benützung der gesamten mir bekannten diesbezüglichen Literatur verfaßt; möge sie zur Förderung der land- und volkswirtschaftlichen Verhältnisse dieses Gebietes beitragen, die Heimatskunde bereichern und die Kenntnis der österreichischen Moore vervollständigen.

Schließlich sei bemerkt, daß die Direktion der Krainischen Sparkasse in Laibach zu den Herstellungskosten dieses Werkes einen namhaften Betrag bewilligt hat, wofür ihr der Dank ausgesprochen wird.

Laibach im Jänner 1905.

Dr. Ernst Kramer.

Inhalt.

I. Die geologischen Verhältnisse.

Seite

1. Allgemeines über geologische Zeitalter und Formationen 1
2. Formationen und Schichten im Gebiete des Laibacher Moorbeckens . . . 4
3. Die Entstehung des Moorbeckens 5

A. Das Randgebirge.

1. Steinkohlenformation (Karbon) 9
2. Permische Formation (Dyas) 12
3. Triasformation 14
4. Juraformation 23
5. Kreideformation 24
6. Diluvium 24

B. Die Inselberge im Moore 25

C. Die Diluvialbildungen des Moorgrundes.

1. Die Konchylien führende und kalkreiche Schichte 36
2. Die sandig-tonige Schichte 36
3. Die Lehmschichte 39
4. Wasserführende, kalkhaltige Schichte 40

D. Die Torfbildung 43

II. Das Moor in vorgeschichtlicher Zeit (Pfahlbauten) 51

III. Das Moor in geschichtlicher Zeit 65

IV. Die Wässer des Moorbeckens.

Die Zuflüsse des Laibachflusses 71
1. Das Wasser des Laibachflusses 73
2. Das Wasser des Ižicabaches 77
3. Das Wasser des Gradašicabaches 78
4. Quellenwässer am Nordrande des Moores 78
5. Das Grundwasser des Moores 79
6. Das Moorwasser 82

Seite

V. Witterungsverhältnisse 83

VI. Hydrologische Verhältnisse 87

VII. Die Flora des Moores.

1. Sporophyta (Sporenpflanzen) 104
2. Anthophyta (Blütenpflanzen) 110

VIII. Entwässerungsprojekte.

1. Ältere Projekte 130
2. Neuere Projekte 136
3. Projekte von A. Beyer 140
4. Projekte von Johann v. Podhagsky 141

IX. Die Verwertung des Torfes.

1. Die ersten Anfänge der Torfverwertung 149
2. Der gegenwärtige Stand der Torfverwertung 152

X. Landwirtschaftliche Verhältnisse.

1. Der Boden des Moores 156
   A. Der Moorboden 157
   B. Der Mineralboden 160
2. Die ersten Anfänge des Ackerbaues am Moore 167
   A. Die Brandkultur 167
   B. Der Ackerbau nach den Entwässerungsarbeiten 173
3. Die gegenwärtigen landwirtschaftlichen Verhältnisse 180
   A. Der Ackerbau 180
   B. Der Wiesen- und Weidenbau 183
   C. Der Obstbau 188
   D. Viehzucht 189
   E. Die Moorkulturstationen 190
   F. Düngungsversuche auf Naturwiesen 200
   G. Einige Bemerkungen über Wiesenpflanzen und den Futterwert des Heues 201
   H. Versuche behufs Verbesserung der Naturwiesen durch Einsaat 203
   I. Impfungsversuche mit Knöllchenbakterien 203
   J. Bemerkungen über die Anwendung von Kunstdünger 203
   K. Verein zur Förderung der Bodenkultur auf dem Laibacher Moore . . 204

I. Die geologischen Verhältnisse.

1. Allgemeines über geologische Zeitalter und Formationen.

Nachdem die vorliegende Schrift für weitere Kreise bestimmt ist, erscheint es geboten, behufs besseren Verständnisses der nachstehenden Ausführungen über die geologischen Verhältnisse des Moores folgende einleitende Bemerkungen vorauszuschicken.

Im Gebiete des Laibacher Moores treten die ältesten Gesteinsbildungen, und zwar weder die kristallinischen Massengesteine, wie Granit, Syenit, Grünstein, Quarzporphyr, noch die kristallinischen Schiefergesteine, wie Gneis, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Phyllit, körniger Kalk, Serpentin u. dgl., nirgends zutage. Von diesen Gesteinsbildungen ist in Krain überhaupt nur das Auftreten von Sericit führendem Schiefer und Gneisen in der «Črna dolina» genannten Talsenkung am Südabhange der Steiner Alpen und von Quarzporphyren der Julischen und Karnischen Alpen und deren Ausläufern bekannt.* Diese Quarzporphyre scheinen jüngere Eruptivgebilde zu sein, denn sie kommen teils mit oberpermischen Dolomiten, den Werfener Schiefern und jüngeren Schichten der Trias in Berührung.

Die ältesten Gesteine, die man bisher überhaupt kennt, pflegt man als «Urgebirge» zu bezeichnen; sie gehören somit der ältesten (archäischen) Periode, d. i. der Urzeit der Erde an, welche Formation man Urformation oder primitive Formation benennt. Bezeichnend für diese Formation ist der Umstand, daß in derselben bisher keine deutlich nachweisbaren Reste organischen Lebens gefunden worden sind.

Von der Zeit an, da das kristallinische Urgebirge (Grundgebirge) der Erde gebildet wär, ist die Geschichte der weiteren Fortbildung der Erdoberfläche, abgesehen von den wiederholten Eruptivbildungen und den durch Lebewesen gebildeten Gesteinen, eine Geschichte der

* F. Teller, Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Wien 1896. S. 37 und 234.

Zerstörung früher gebildeter kristallinischer Gesteinsmassen und der Umbildung derselben zu neuen Gesteinsschichten.

Mit dieser Periode, die man als paläozoische oder das Altertum der Erde bezeichnet, beginnt die lange Reihe der im Süß- und Meerwasser auf mechanischem Wege abgesetzten Sedimentgesteine, wie Konglomerate, Sandsteine, Schiefer, Mergel, Kalk, in denen die ältesten Pflanzen und Tiere der Erde eingeschlossen liegen. In der Erdgeschichte bezeichnet man diese Periode als paläozoische (das Altertum der Erde) oder die primären Formationen. In diesen Formationen treten die ersten Spuren organischen Lebens auf. Die Hauptrolle spielen neben kryptogamen Pflanzen wirbellose Tiere aus den Ordnungen der Korallen, Stachelhäuter, Weichtiere und Gliederfüßler.

Die paläozoische Periode gliedert sich von unten nach oben in die Silur-, Devon-, Karbon- (Steinkohlen-) und Dyasformation. Im Gebiete des Laibacher Moores tritt nur die Karbon- und die Dyas- oder permische Formation zutage.

Der nächsten Periode in der Entwickelungsgeschichte der Erde, d. i. der mesozoischen Periode oder dem Mittelalter der Erde, gehört die Reihe der sogenannten sekundären Formationen an, in denen Süß- und Salzwasser-, Land-, Ufer- und Tiefseebildungen in bunter Reihenfolge wechseln. In den sekundären Formationen zählt man von unten nach oben in der Regel drei, nämlich: die Trias-, die Jura- und die Kreideformation. Eruptive Gesteine sind mit Ausnahme in der Trias seltener; in bezug auf die Entwickelung der organischen Welt läßt sich das «Mittelalter der Erde» in folgender Weise kurz charakterisieren. In der Trias treten neben den aus der früheren Periode fortlebenden Farnkräutern und Schachtelhalmen die einfachsten Blütenpflanzen: Cycadeen (Sago- oder Zapfenpalmen) und Koniferen auf. In der Jura erscheinen die einkeimlappigen Pflanzen (Monocotyledonen): Pandaneen und Palmen, und in der Kreidezeit auch schon die ersten Repräsentanten der ausgebildeten Blütenpflanzen der Jetztzeit: Laubbäume und Sträucher, wie Kastanien, Platanen, immergrüne Eichen usw.

Aus der Klasse der Gliedertiere werden langschwänzige Krebse sehr häufig und auch Krabben treten auf. Am reichsten gestaltet sich die Klasse der Weichtiere aus, unter denen die Kopffüßler (Cephalopoden), die in den Ammoniten (Ammonshörner) und Belemniten (Donnerkeulen) ihre höchste Mannigfaltigkeit erreichen. Von den

Fischen erscheinen in dieser Periode die wahren Knochenfische. Am bezeichnendsten für dieselbe sind aber die Reptilien (Lungenatmer) und unter ihnen die Saurier (Drachen). Aus der Klasse der Wirbeltiere zeigen sich die ersten Spuren von Vögeln.

Von den drei Formationen Trias, Jura und Kreide ist im Gebiete des Laibacher Moores die Trias mannigfach entwickelt; es sind von der letzteren die Werfener Schichten, der Muschelkalk, Schlerndolomit, die Wengener Schichten, Kassianer Kalke und Dolomite, Raibler Schichten und der Hauptdolomit vertreten. Die Juraformation wird durch Megalodonten führende Liaskalke und durch Kalkoolithe und die Kreideformation durch Requienienkalk repräsentiert.

Die Formationen der känо- oder neozoischen Periode oder die Neuzeit der Erde teilt man in zwei Systeme ein, und zwar in das Tertiär und das Quartär.

Die auf die Kreide zunächst folgenden tertiären Perioden teilt man in das Alttertiär (Paläogen) und das Jungtertiär (Neogen). In diese Perioden fallen bedeutende Bodenveränderungen, hervorgerufen durch den vielfachen Wechsel von Süßwasser und Meeresbildungen. Die genannte Periode war auch eine Zeit großartiger vulkanischer Tätigkeit. Eruptivgesteine, wie Trachite, Andesite, Basalte, bilden vielfach ganze Gebirge; in Krain konnte das Auftreten derselben nicht nachgewiesen werden.

Die Gesteine der tertiären Bildungen zeigen eine mannigfache Zusammensetzung. Feste Konglomerate, kompakte Kalke (Grobkalke), feste Sandsteine und Schiefer sind ebensowohl wie weiche Sandsteine, lose Sande und plastische Tone anzutreffen.

Die höchsten Pflanzenformen, kronenblütige Gewächse, bedeckten bereits im «Alttertiär» das Land. Insbesondere war diese Periode in der Entwickelungsgeschichte der Erde durch das Auftreten großer Säugetierformen ausgezeichnet, wogegen die Schreckenechsen (Dinosaurier) und Fischsaurier oder Fischdrachen (Ichthyosaurier), die Ammoniten, Belemniten, Rudisten, Inoceramen u. a. ganz verschwinden.

Die klimatischen Verhältnisse in der Tertiärzeit waren in ganz Mitteleuropa ähnlich jenen der Tropenzone. Bildungen der Tertiärzeit sind im Gebiete des Laibacher Moores nicht anzutreffen.

Die quartären Formationen oder die Jetztzeit der Erde umfaßt die noch gegenwärtig vor sich gehenden Bildungen: Sand, Schotter, Lehm, Löß, Kalkabsätze usw., die vorzugsweise die Ebenen und Täler erfüllen und den unmittelbaren Untergrund der

menschlichen Ansiedelungen bilden. Diese Bildungen teilen wir von unten nach oben in zwei Glieder: in das Diluvium, das Zeitalter des Mammut, der Eiszeit und des ersten Auftretens des Menschen, und das Alluvium, wozu wir die Ablagerungen nach der Vereisung Europas rechnen; eine Grenze zwischen den beiden quartären Zeitabschnitten kann jedoch nicht angegeben werden. Zu den alluvialen Bildungen gehört auch der Torf und die Dammerde.

Diluviale Bildungen füllen den Grund des Moorbeckens aus und waren für die Entstehung des Moores von großer Bedeutung.

Diese kurzen Ausführungen dürften einleuchten, daß jede Formation als der Inbegriff eines größeren, jede Unterabteilung und Stufe derselben eines kleineren Zeitabschnittes in der Entwickelungsgeschichte der Erde aufzufassen ist, während eine Gruppe von Formationen eine geologische Periode oder ein Weltalter repräsentiert.

Jede Gesteinsschichte ist somit das Bildungsprodukt eines größeren Zeitraumes. Wo die Schichten direkt übereinander lagern, ist die Bestimmung des gegenseitigen Alters keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen; anders verhält sich die Sache, wenn in der regelmäßigen Aufeinanderfolge der Schichten sich Lücken ergeben. In vielen derartigen Fällen wäre es geradezu unmöglich, die Altersfolge zu bestimmen, wenn uns nicht die in denselben eingeschlossenen Überreste von organischen Körpern, sei es pflanzlicher, sei es tierischer Abkunft (Versteinerungen, Fossilen, Petrefakten), Fingerzeige abgeben würden. Die Versteinerungen sind daher bezeichnend für die einzelnen Formationen und leiten uns zur Bestimmung des relativen Alters der einzelnen Formationsglieder.

2. Formationen und Schichten im Gebiete des Laibacher Moorbeckens.

Das in den folgenden Ausführungen berücksichtigte Gebiet weist folgende Formationen und Schichten (stratigraphische Horizonte) auf:

A. Aus der paläozoischen Periode:

I. Karbon (Steinkohlenformation).

II. Dyas- oder permische Formation:
   a) Grödener Sandstein,
   b) Bellerophonkalk.

B. Aus der mesozoischen Periode:

I. Triasformation:
- *a)* Werfener Schichten,
- *b)* Muschelkalk,
- *c)* Schlerndolomit,
- *d)* Wengener Schichten,
- *e)* Kassianer Kalke und Dolomite,
- *f)* Raibler Schichten,
- *g)* Hauptdolomit.

II. Juraformation:
- *a)* Megalodonten führender Liaskalk,
- *b)* Jura-Kalkoolithe.

III. Kreideformation:
- *a)* Requienienkalke.

C. Aus der känozoischen (tertiären) Periode sind im genannten Gebiete Gesteinsbildungen nicht bekannt.

D. Aus der anthropozoischen (quartären) Periode:

I. Diluvium:
- *a)* Konglomerate, Schotter und Gerölle (rote Diluviallehme),
- *b)* Ton-, Lehm-, Sand- und Kalkablagerungen und Diluvialtorf.

II. Alluvium:
- *a)* Dammerde,
- *b)* Torfbildungen.

3. Die Entstehung des Moorbeckens.

Der geologische Zusammenhang zwischen den Julischen Alpen und der östlichen Fortsetzung derselben, nämlich der Karawanken und Steiner Alpen einerseits und den am Südrande des Laibacher Moores sich erhebenden, der dinarischen Faltungsregion angehörigen Gebirgszüge anderseits, wird durch die Ebene von Laibach unterbrochen. Diese Ebene zerfällt in zwei nördlich und südlich von Laibach gelegene Niederungen: in die oberkrainische Ebene mit dem Laibacher Felde und jene des Laibacher Moores.* Beide Niederungen werden von einem Hügelzuge, nämlich dem

* Karl Diener, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien und Leipzig 1903. S. 231.

Golovec, dem Schloßberge und Rosenbachberge, die aus karbonischen Schiefern, Sandsteinen und Quarzkonglomeraten bestehen, voneinander getrennt.

Die oberkrainische Ebene mit dem Laibacher Felde wird von der Save durchströmt und gehört ganz den alpinen Faltungen des Hauptstammes der südlichen Kalkzone an. Sie wird von Diluvium und stellenweise von Tertiärkonglomeraten (Oligocän) bedeckt. Das Diluvium hält sich strenge an diese Ebene und dehnt sich weder in die Seitentäler der westlichen, noch in jene der östlichen Gebirge. Das Diluvium besteht aus Konglomeraten, Schotter und sandigen, gelblichen Lehmen (Löß). Konglomerate und Schotter durchsetzen an mehreren Stellen das Bett des Laibachflusses und reichen an den Fuß des Schloßberges und des Golovec. Die an mehreren Stellen das Bett des Laibachflusses durchsetzenden Konglomeratbänke stauen nicht unbedeutend das Wasser desselben.

Wie bereits bemerkt wurde, gehört die oberkrainische Ebene fast ganz und das «Moorbecken» teilweise den alpinen Faltungen des Hauptstammes der südlichen Kalkzone an. Hingegen tritt am südlichen und südöstlichen Rande des genannten Beckens, wo auch der Karst seinen Anfang nimmt, die dinarische Faltungsregion auf. In diesem Gebiete dominieren lange südöstlich streichende Gebirgsfalten, deren häufig überschobene Stirnen gegen Süd-West gerichtet sind. Die der Triasformation angehörigen Schichten des genannten Randes bezeichnet Mojsisovics* als die tektonische Hauptachse der dinarischen Gebirgszüge dieser Gegend. Die Art und Weise, in welcher die obbezeichneten Falten an die beiden Ebenen herantreten, verleiht ihnen den Charakter von Einbruchs- oder Senkungsfeldern. Diese Senkungen waren die Folge von Dislokationen jener Gebirgsmassen, welche einst die Karawanken und Steiner Alpen mit dem Karstgebiete verbanden. Das geologische Alter derselben und jener aus der oberkrainischen Ebene und dem Moore inselartig hervorragenden Hügeln (Inselbergen) ist ganz dasselbe. Der Großgallenberg und die Uranšica in der erstgenannten Niederung und die inmitten des Moores sich erhebenden Inselberge, wie Babna Gorica, Germez, Zunanja Gorica, Plešivica, Kostanjevica usw., sind die höchsten Punkte des eingesunkenen

* Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, 30. Bd., S. 187.

Gebietes. Die Bruchlinie am Südrande des Moores ist deutlich erkennbar, aus derselben gelangt eine Reihe von Quellenwässern (Quellen des Laibachflusses, der Bistra, Quellen von Brunndorf u. a.) zum Vorschein.

Überhaupt muß das Gebiet des Moores und der oberkrainischen Ebene seinerzeit wiederholt von großen Gebirgsbewegungen, welche Überschiebungen, Senkungen und Faltungen zur Folge hatten, ergriffen worden sein. Im östlichen und westlichen Randgebirge des Moores sind die tiefsten aufgeschlossenen Schichten, nämlich das Karbon, auf verschiedene Triashorizonte hinaufgeschoben. Solche Überschiebungen beobachtet man auch auf den Inselbergen des Moores, wie auf Zunanja Gorica, Plešivica und Kostanjevica, wo das Karbon auf dem Kassianer, beziehungsweise Hauptdolomit aufgeschoben erscheint. Andernteils findet man, daß die Kalk- und Dolomitmassen der Trias auf eine aus Werfener Schichten und paläozoischen Gesteinen bestehende Unterlage in Form von großen, vielfach zerstückelten Schollen einfach aufgelagert sind. Häufig beobachtet man auch, daß die Perm- und Werfener Schichten rasch verschwinden, so daß der Muschelkalk nicht selten scharf an das Karbon anstößt oder nur durch einen äußerst schmalen, sich aus roten Sandsteinen oder aus den oberen Werfener Schichten zusammenstehenden Streifen, wie dies beispielsweise bei Zalog und Glinek am Ostrande des Moores der Fall ist, vom Karbon getrennt erscheint.

Eingehende Studien über die Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores, auf die an dieser Stelle nur hingewiesen werden kann, verdanken wir Herrn Dr. Franz Kossmat.*

Anschließend an diese Ausführungen sei bemerkt, daß das Senkungsfeld von Laibach wiederholt der Schauplatz intensiver Erderschütterungen gewesen ist, die auf Vorgänge zurückzuführen sind, die wahre Ortsveränderungen einzelner Teile der in der Tiefe liegenden Gesteinsmassen begleiten oder vorbereiten.

Über das Erdbeben vom 14. April 1895 sagt F. E. Sueß:** «Die Gesamtheit der Beobachtungen, welche dieses Gebiet der Südalpen und die anschließenden Gebirge betreffen, läßt im Verein mit den Erfahrungen, welche bei den Erdbeben entfernter Regionen

* Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Wien 1904. (Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903.)

** Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1896, 46. Bd., S. 610.

gemacht worden sind, den Eindruck zurück, daß es sich um einen Vorgang handelt, welcher mit der Struktur des umliegenden Gebirges und vielleicht mit der Ausbildung des Senkungsfeldes von Laibach in Verbindung steht und jedenfalls in die Gruppe der tektonischen Beben zu zählen ist.»

Bezüglich der Diluvialablagerungen des Moorbeckens wäre folgendes anzuführen:

Zur Zeit der Diluvialperiode scheint das Moorbecken einen ruhigen, ringsumschlossenen See gebildet zu haben und vom Andrange der Diluvialgewässer, denen die oberkrainische Niederung so sehr ausgesetzt war, nicht berührt worden zu sein. Diese Vermutung wird damit bekräftigt, daß das Moorbecken in den tieferen Schichten mit ruhigen Sedimenten, wie Ton, Lehm, Sand und Kalkschlamm, ausgefüllt und vom Gerölle der oberkrainischen Ebene verschont war. Am Südrande des Moores, nämlich südlich von Igglack, Matena und Brest, befindet sich wohl ein mit Lehm überdeckter Schotterkegel (und Diluvialkonglomerate), der seine Spitze bei Iggdorf hat; allein derselbe ist zweifelsohne von den Abhängen des dortigen Gebirges und aus der Iškaschlucht herausgeschwemmt und dort abgelagert worden.

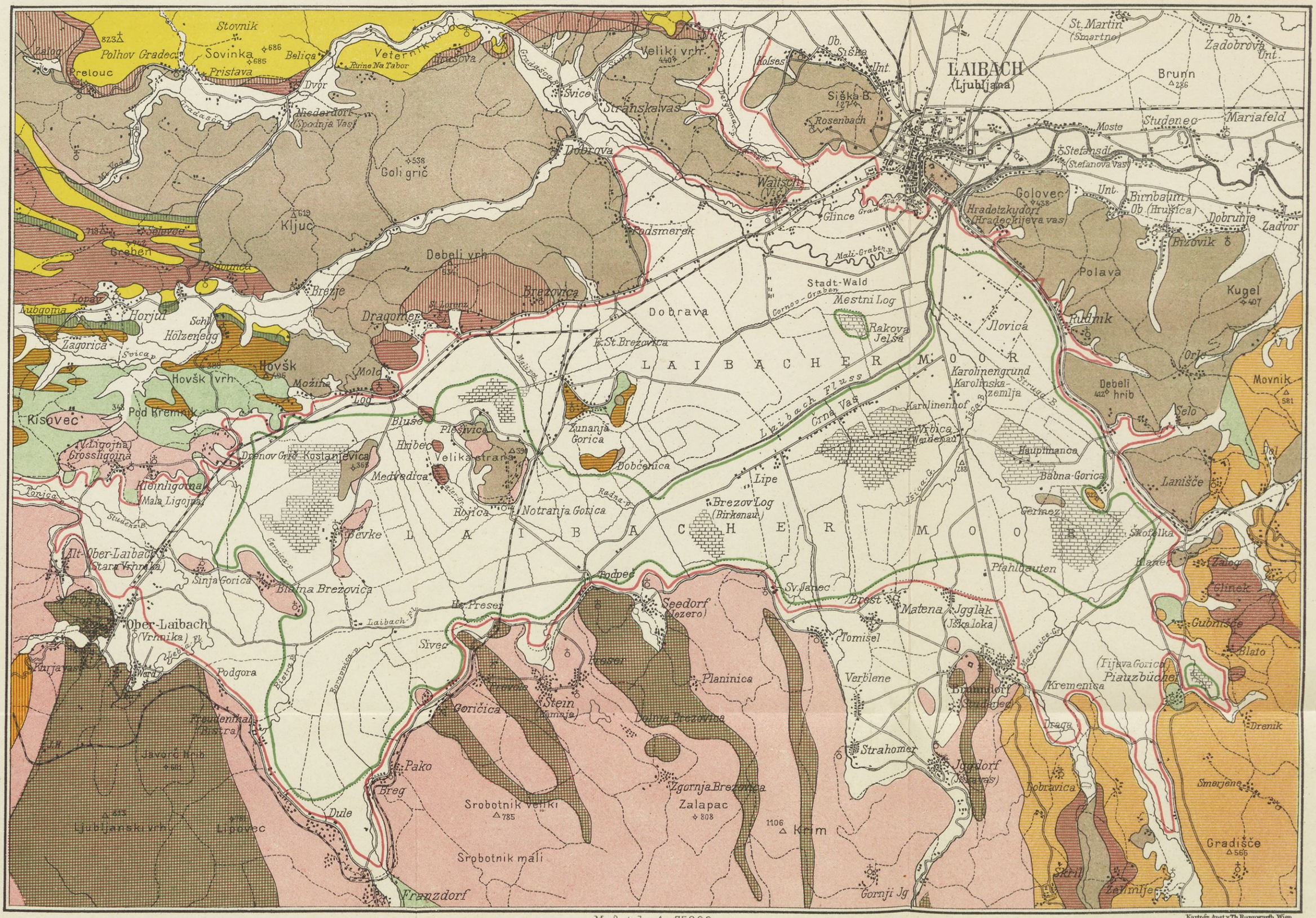
Es mußten somit zur Diluvialperiode der Golovec, Schloßberg, Rosenbachberg und die weiter gegen Dobrova sich ziehenden Hügel eine zusammenhängende Gebirgskette gebildet haben, die erst später zwischen dem Schloßberge und dem Rosenbachberge durch den Laibachfluß ihren Hauptdurchbruch erhalten hat. Dieser Durchbruch geschah gewiß zu einer Zeit, wo der oberkrainische Binnensee seinen Abfluß durch den Durchbruch der Save in der Richtung Laze-Steinbrück bereits gefunden hat. Der einstige «oberkrainische» See sowie jener des «Moorbeckens» waren Süßwasserseen; für die letztgenannte Anschauung spricht der Umstand, daß in den unter der Torfschichte befindlichen Kalksedimenten eine Menge von Süßwasserkonchylien anzutreffen ist.

Zur Diluvialzeit ist es zu wiederholtenmalen zur Torfbildung gekommen, welch letztere aber stets wieder mit lehmigen Sedimenten verdeckt wurde. Diese diluvialen Torfbildungen dürften nur an den tiefsten Stellen des Moorbeckens, wie beispielsweise zwischen «Notranja Gorica» und Haltestelle «Presser», anzutreffen sein. In anderen Örtlichkeiten, wo das anstehende Gestein seicht unter der Bodenoberfläche liegt, wurde «Diluvialtorf» bisher nicht beobachtet.

Geologische Karte des Laibacher Moores und dessen Randgebirges.

Entworfen von Dr. **Ernst Kramer.**

Karte 1.



Maßstab: 1: 75000

Kartogr. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

- Steinkohlenformation
- Grödener Sandstein
- Werfener-Schichten
- Muschelkalk u. Dolomit
- Schlerndolomit
- Wengener-Schichten
- Cassianer Dolomit
- Raibler-Schichten
- Hauptdolomit
- Liaskalk und Juraoolithe
- Requinierkalk
- Torf

Grenze des Moorgebietes — Grenze des Moorbodens (innerhalb derselben ist Moorboden, ausserhalb Mineralboden)

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA
LJUBLJANA

Im nachfolgenden wird demnach der Reihe nach behandelt werden:

A. Das Randgebirge des Moores.

B. Die Inselberge im Moore.

C. Die diluvialen Ablagerungen des Moorbeckengrundes.

D. Der Torf als Alluvialbildung.

E. Der Boden (Acker- und Wiesenboden) wird hingegen im Abschnitte «Die landwirtschaftlichen Verhältnisse» besonders besprochen werden.

Die beiliegende geologische «Karte I» des «Laibacher Moores und dessen Randgebirges» habe ich auf Grund der alten geologischen Karten der k. k. geologischen Reichsanstalt (Zone 21, Kol. X; Zone 21, Kol. XI; Zone 22, Kol. X; Zone 22, Kol. XI) und der diesbezüglichen älteren Literatur von M. V. Lipold, G. Stache, Mojsisovics u. a. und auf Grund der neuesten Untersuchungen des Sektionsgeologen Dr. Franz Kossmat und meiner eigenen diesbezüglichen Studien entworfen.* Hiebei komme ich nur einer angenehmen Pflicht nach, wenn ich an dieser Stelle dem Sektionsgeologen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Dr. Franz Kossmat, für seine wertvollen fachlichen Angaben und die Beihilfe bei der Verfassung der geologischen Karte meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Die einschlägige Literatur ist bei den einzelnen Kapiteln zitiert.

A. Das Randgebirge.

1. Steinkohlenformation (Karbon).

Die Steinkohlenformation (Karbon), früher von M. V. Lipold als «Gailtaler Schichten» (nach dem Gailtale in Kärnten) bezeichnet, besitzt in Krain eine große Verbreitung und galt bisher als das tiefste Glied und die Unterlage aller hier auftretenden Gebirgsformationen. In der allerneuesten Zeit hat jedoch Dr. Franz Kossmat** den Beweis erbracht, daß Krain auch durch vorkarbonische Bildungen, nämlich die Devonformation (Kalke von Eisnern, Malenski Vrh und

* Die rote in der «Karte I» als Grenze des Moorgebietes bezeichnete Linie bedeutet nicht die Grenze des Senkungsfeldes in geologischer Hinsicht, sondern die zur gesetzlichen Konkurrenz betreffend die Entwässerung des Moores verpflichtete Fläche.

** Dr. Franz Kossmat, Die paläozoischen Schichten der Umgebung von Eisnern und Pölland (Krain). Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1904, Nr. 3.

Leskovec) und das noch ältere Silur (Ober-Silur), durch die Schiefer von Davča, die Bänderkalke, Serizitschiefer und Quarzite im Selzachtale vertreten ist. Vorkarbonische Bildungen kommen im Gebiete des Laibacher Moores nach den bisherigen Untersuchungen nicht vor.

Das Gebirge, an welches das genannte Moor im Norden, Nordosten und Nordwesten grenzt, gehört der Karbonformation an. Der Laibacher Schloßberg (364 m), der von demselben durch den Gruberkanal abgeschnittene, sich über Rudnik (350 m) bis Škofelica hinziehende Golovec sowie der südöstlich von Škofelica gelegene Hügel mit der Ortschaft Klanec, ferner der Rosenberg (391 m), die Hügel von Vič (Waitsch) gegen Utik und Gaberje mit dem Veliki Vrh (440 m), der Gebirgszug zwischen Podsmerek, Dobrova und Log mit dem Debeli Vrh (534 m), wo die Karbonschichten teilweise von Grödener Sandstein überlagert werden, sowie das hinter demselben liegende, durch das enge Tälchen des Švicabaches vom ersteren getrennte Gebirge mit dem Goli Grič (538 m) und dem Ključ (619 m) sowie die Kremenicaschlucht am Südrande des Moores bestehen aus Karbonschichten. Diese Schichten setzen sich nach M. V. Lipold* aus Tonschiefern, Sandsteinen und Quarzkonglomeraten zusammen.

a) Die Tonschiefer sind in der Regel sehr dünnschiefrig und dünnblättrig, bisweilen schuppig und zumeist dunkelgrau bis schwarz gefärbt. Häufig sind dieselben mehr oder weniger sandig und dadurch kompakter, dünnschiefriger und mit zarten weißen Glimmerblättchen durchsetzt.

Durch Verwitterung verlieren die Tonschiefer zuerst ihre dunkle Färbung, werden lichtgrau, am häufigsten aber schmutzigbräunlich, nicht selten auch rötlich bis ziegelrot. Die schwarzen Tonschiefer sind glänzend, zeigen einen muscheligen Bruch und sind stark bituminös. Nach meinen Untersuchungen enthalten sie bis zu 30 % organischer Substanz. Bei vorgeschrittener Verwitterung verlieren sie ihre Festigkeit und zerfallen in kleine Bruchstücke, welche ganze Gebirgsgehänge in Form von Geschieben und lehmigen Zerreibungsprodukten bedecken. Das Endprodukt der Verwitterung ist ein lichtbrauner, licht- oder dunkelgrauer Lehm. Dieser von den Gebirgslehnen herabgeschwemmte Lehm bildet an der Peripherie des Laibacher Moores

* M. V. Lipold, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, II. Heft, S. 205.

unterhalb der obgenannten Gebirgslehnen einen fruchtbaren Acker- und Wiesenboden. Der reine Lehm eignet sich vorzüglich zur Ziegelfabrikation.

Über die chemische Zusammensetzung dieser Tonschiefer geben uns die beiden von mir ausgeführten und nachstehend angeführten chemischen Analysen Aufschluß.

Grauer Tonschiefer vom Golovec (bei 110° C getrocknet) enthält:

Kieselsaure Tonerde und Glimmer (in konz. ClH Unlösliches)	82·80 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	11·95 %
Kalziumoxyd (CaO)	0·20 %
Magnesiumoxyd (MgO)	0·31 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·15 %
Kali (K_2O)	0·20 %
Chemisch gebundenes Wasser und sonstige Bestandteile	4·39 %

Brauner Tonschiefer vom Golovec (bei 110° C getrocknet) enthält:

Kieselsaure Tonerde und Glimmer (in ClH Unlösliches)	86·27 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	8·45 %
Kalziumoxyd (CaO)	0·10 %
Magnesiumoxyd (MgO)	0·22 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·17 %
Kali (K_2O)	0·25 %
Chemisch gebundenes Wasser und Sonstiges	4·54 %

b) Die Sandsteine dieser Formation bestehen aus Quarzkörnern und feineren weißen, im Gesteine unregelmäßig verteilten Glimmerblättchen. Das Bindemittel bei denselben ist tonig und bisweilen auch talkig. Durch Verwitterung werden sie lichtgrau bis weiß, verlieren ihre Festigkeit und zerfallen schließlich zu Glimmer führendem Quarzsand. Nicht selten wird auch der Glimmer bei der Verwitterung zersetzt und unkenntlich gemacht.

c) Die Konglomerate setzen sich aus größeren und kleineren abgerundeten Quarzstücken mit eingestreuten Glimmerblättchen zusammen, die durch ein toniges oder talkiges Bindemittel verbunden sind. Der Glimmer in den letzteren sowie in den Sandsteinen und Tonschiefern ist Kaliglimmer.

Die Sandsteine und Konglomerate treten selten mit den Tonschiefern in eine Wechsellagerung, sondern bilden dort, wo die Schiefer weniger vertreten sind, meistens selbständige Ablagerungen.

Von Leitfossilien dieser Formation wurde von M. V. Lipold am Laibacher Schloßberge eine *Calamites*- und eine *Equisetites*-Art und bei Rudnik eine *Nöggerathia*-Art* gefunden.

Außer anthrazitischer Steinkohle, die an mehreren Orten in kleinen Nestern vorgefunden wurde, kommen in diesen Schichten des besprochenen Gebietes auch Bleierze (Bleiglanz) vor. In der Schlucht bei Dule (Škofelica), östlich der Eisenbahnkrümmung, wurden dieselben seinerzeit bergmännisch gewonnen und geschmolzen. In Dule (Dol) wird auch Schwerspat gegraben. In reinen, weißen Stücken desselben fand ich bis zu 97 % Bariumsulfat. Dieser Schwerspat hat ein kristallinisch-blättriges Gefüge, ist graulichweiß, seltener ganz weiß gefärbt und enthält Bleiglanz und Zinkblende eingesprengt. Schwefelkies ist sehr häufig anzutreffen. Am Laibacher Schloßberge kommt schöner Bergkristall vor.

2. Permische Formation (Dyas).

Im westlichen Randgebirge des Moores treten zwei Glieder dieser Formation auf: *a)* Grödener Schichten (Grödener Sandstein) und *b)* Bellerophonkalk.

a) Grödener Schichten.

Die genannte Schichtengruppe (benannt nach Gröden in Tirol) beginnt mit grobklastischen Ablagerungen, und zwar bunten Konglomerat- und Breccienbildungen, die zumeist aus Quarzgeschieben und Fragmenten archäischer Gesteine bestehen. Durch Zurücktreten der gröberen klastischen Einstreuungen und Überhandnahme der feiner geschlemmten tonig-sandigen Zwischenmittel entwickeln sich aus diesen unteren Bildungen allmählich jene dickbänkigen Sandsteine und sandige Schiefer, welche den eigentlichen Typus des Grödener Sandsteines repräsentieren.

In der unteren Region sind noch häufig Wechsellagerungen gröberer konglomeratischer und sandiger Absätze anzutreffen.

Die schiefrig-sandigen Schichten sind zumeist von intensivroter und rotbrauner Färbung, in die sich nicht selten lichtgefärbte, graue und weiße, leicht verwitterbare Quarzsandsteinlagen einschalten.

Zwischen Brezovica und Dragomer über den Debeli Vrh hinaus überlagern die Grödener Schichten in einem zusammen-

* M. V. Lipold, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, S. 207.

hängenden Komplexe die Karbonschiefer. Südlich, und zwar am gegenüberliegenden Hügel von Dragomer, sind dieselben ebenfalls typisch entwickelt und durch Erosion von erstgenannter Scholle getrennt. Außerdem treten sie, nach Dr. Franz Kossmat,* die karbonischen Schiefer umsäumend, östlich (Pristava) und westlich von Billichgraz auf, ferner bei Gaberje in der Richtung gegen Utik, sodann nordwestlich von Podounca und knapp an der Triester Reichsstraße bei Lukovica, wo sie von Werfener Schichten in einem schmalen Streifen begrenzt werden. Die letztere Partie ist wegen der geringen Ausbreitung in die beiliegende geologische «Karte I» nicht eingetragen worden. In der Dragaschlucht, südlich von Kremenica, fand ich nebst karbonischen Schiefern und Sandsteinen sowie Werfener Schiefern Rollstücke von roten Quarzsandsteinen, die allem Anscheine nach den Grödener Schichten angehören dürften. Anstehendes Gestein dieser Schichten konnte jedoch nicht ausfindig gemacht werden.

Die Verwitterungsprodukte der Grödener Schiefer, nämlich rote und braune Lehme, sind für die Landwirtschaft aus dem Grunde von Bedeutung, da sie einen guten Acker- und Wiesenboden abgeben.

Die von mir ausgeführte chemische Analyse einer bei Brezovica entnommenen Probe von roten Grödener Schiefern ergab (bei 110° C getrocknet) folgendes Resultat:

Kieselsaure Tonerde und Kieselsäure (in konz. Salzsäure unlöslich)	89·50 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	5·52 %
Kalk (CaO)	0·63 %
Magnesia (MgO)	0·93 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·11 %
Kali (K_2O)	0·25 %

b) Bellerophonkalk.

Diese vorwiegend schwarzen, am Bruche sandigglitzernden Kalke sind charakterisiert durch die häufigen Auswitterungen von *Diplopora Bellerophontis, Foraminiferen (Peneroptis), Krinoidenstielen, Bellerophon sp.* etc.

* Über die Lagerungsverhältnisse etc. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1902, Nr. 5.

Nach Dr. Franz Kossmat* treten die Bellerophonkalke in dem komplizierten Aufbaue des zwischen dem Podlipa- und Švicatale befindlichen Höhenrücken auf; ein solcher Kalkzug streicht von Strmi Vrh bis Žažar. Ein zweiter nördlich gelegener Zug erstreckt sich nordöstlich von St. Jobst gegen Lubgojna und von hier nördlich gegen Lopar. Wegen der geringen Ausbreitung des Bellerophonkalkes im besprochenen Gebiete ist derselbe in die «Karte I» nicht eingetragen worden.

Die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes von Bellerophonkalk von Žažar ergab: Tonigkalkige Grundmasse mit Kalkspatkristallen (Zwillingkristalle sind deutlich entwickelt).**

3. Triasformation.

a) Werfener Schichten.

Bei den Werfener Schichten (benannt nach dem Orte Werfen im Salzburgischen) unterscheidet man zwei Horizonte. Der tiefere beginnt mit rötlichen Sandsteinen und Sandsteinschiefern und schließt nach oben mit bunten, rötlichgrauen und grünlichgrauen, glimmerreichen, tonigen Schiefergesteinen ab. Stellenweise treten in denselben auch Einschaltungen von harten, gelblichen Oolithen mit kleinen Gastropodenschnitten auf.

Der höhere Horizont besteht aus dünnplattigen, kalkig-mergeligen Gesteinen, die auf den Schicht- und Absonderungsflächen mehr oder weniger deutliche Glimmerbelege aufweisen. Die untere schiefrig-sandige und tonig-schiefrige Abteilung, die oft Dolomiteinlagerungen enthält, ist durch Versteinerungen von *Myacites* und *Pseudomonotis Clarai,* die obere kalkig-mergelige Abteilung durch das Auftreten von *Naticella costata, Turbo rectecostatus, Avicula Venetiana, Zylindriten* etc. paläontologisch charakterisiert. Die für die genannten Schichten bezeichnenden Versteinerungen hat M. V. Lipold*** bei seinen geologischen Aufnahmen in Krain im Jahre 1856 nachgewiesen.

---

* Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Wien 1904. (Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903.)

** Dünnschliffe sowie verschiedene Gesteine und Petrefakten hat mir Herr Direktor Dr. Anton Ritter von Schoeppl aus seiner Sammlung bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausspreche.

*** M. V. Lipold, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, II. Heft, S. 9.

Diese Schichten treten im Gebiete des Laibacher Moores zwar an verschiedenen Stellen, aber nicht in jener Ausbreitung auf, wie dies in der alten Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt verzeichnet wurde. Allem Anscheine nach sind dieselben bei den älteren Aufnahmen nicht selten mit braunen karbonischen Schiefern, den Schiefern der Grödener Schichten und auch mit roten Schiefern und Sandsteinen der Raibler Schichten verwechselt worden.

Die Werfener Schichten lagern im genannten Gebiete den permischen Schichten oder auch direkt den karbonischen Schichten konkordant auf.

Im westlichen Randgebirge des Laibacher Moores treten die Werfener Schichten nach Dr. Franz Kossmat östlich von Zalog bei Billichgraz, ferner an die Grödener Schichten anschließend nördlich von Gaberje gegen Utik auf. Nordwestlich von Zaklanec (bei Horjul), bei Podlipa und Celarje kommen sie mit Grödener Konglomeraten direkt in Berührung; desgleichen bilden sie, die Grödener Schichten überlagernd, die Vorsprünge des Hügellandes von Št. Janez, Mole und Lukovica nächst der Triester Reichsstraße.

Im östlichen Randgebirge erstrecken sich die Werfener Schichten von Glinek einerseits gegen Zalog, anderseits über Gornje Blato hinaus. An südlich und gegenüber dem letztgenannten Dorfe befindlichen Hügeln sind die genannten Schichten noch anzutreffen und scheinen die letzteren von dem erstgenannten Komplexe durch Erosion getrennt worden zu sein. In beiden Fällen kann an verschiedenen Stellen die Wechsellagerung der Werfener Schiefer mit den Dolomiten des Muschelkalkes beobachtet werden. Oolithe der Werfener Schichten sind an diesen Lokalitäten (am Wege östlich von Glinek nach Razdrto) häufig anzutreffen.

In der alten geologischen Karte sind südöstlich vom Dorfe Drenik Werfener Schichten angegeben. Die genannten Schichten fand ich bei dieser Ortschaft im Bereiche des in der beiliegenden geologischen Karte eingezeichneten Gebietes nicht; hingegen sind an deren Stelle sowohl bei Drenik als auch an dem nördlich davon gelegenen Hügellandvorsprunge rote Diluviallehme, wie solche in Unterkrain stark verbreitet sind, anzutreffen; in denselben fand ich auch kleinere Stücke von Bohnerzen.

Im Süden von Kremenica, d. i. in der Dragaschlucht, treten die Werfener Schichten in zwei schmalen Zügen an den Talrand heran,

umgrenzen den dortigen Aufbruch der karbonischen Schichten und vereinigen sich südwärts gegen das Dorf Škril.

Die in der alten geologischen Karte bei Orle-Lanišče, sowie südlich und östlich von Franzdorf als Werfener Schichten eingetragenen Formationen sind Raibler Schichten.

Die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes von Werfener Kalk von Horjul ergab: Kristallinischen Kalk mit in ihrer Entwickelung gestörten Kalkspatkristallen.

b) Muschelkalk.

Unter der Bezeichnung «Muschelkalk» versteht man im allgemeinen dunkle, rauchgraue und auch lichtere Kalke und Dolomite, welche unmittelbar auf die Werfener Schichten folgen.

Im Gebiete des Laibacher Moores sind nebst Kalken hauptsächlich die Dolomite dieses Formationsgliedes vertreten. Dieselben sind licht, zumeist grobbandig und stellenweise in den oberen Lagen in Breccien übergehend. Wo sie mit den Werfener Schiefern in Berührung gelangen, ist sehr häufig eine Wechsellagerung beider Schichten bemerkbar.

Nach Dr. Franz Kossmat sind die Dolomite von Billichgraz, ferner jene der Vorsprünge des Hügellandes im oberen Švicatale, und zwar von Lubgojna, Horjul, St. Ulrich und Hölzenegg, als Dolomite des Muschelkalkes zu bezeichnen.

Im östlichen Randgebirge, d. i. östlich von Glinek, ferner bei Zalog sowie im Dragatale (am südöstlichen Abhange unter der Kirche von Dobravica) kommen Dolomite mit Werfener Schiefern in Wechsellagerung, so daß sie zweifelsohne als Dolomite des Muschelkalkes hinzustellen sind.

c) Schlerndolomit.

Die Triasformation des Laibacher Moores weist drei Dolomithorizonte auf: den Dolomit des Muschelkalkes, den Kassianer Dolomit und den Hauptdolomit. Diese drei Gruppen werden im westlichen Randgebirge durch die Wengener Schiefer und die Raibler Schichten voneinander getrennt; anders gestalten sich die Verhältnisse im östlichen und südöstlichen Teile des Randgebirges. In diesem Gebiete erstreckt sich vom Berge Movnik nach Süden über Zalog, Gubnišče, Piauzbüchel, Želimlje und von hier westlich über das Dragatal gegen Brunndorf eine Dolomitscholle, deren

Liegendes die Werfener Schichten zu bilden scheinen. Die mit diesen Schichten in direkte Berührung kommenden Dolomite sind zweifellos die des Muschelkalkes. Nachdem jedoch im Gebiete dieses mächtigen Dolomitzuges die Wengener Schichten fehlen, so konnte eine Differenzierung nach oben nicht durchgeführt und somit zwischen dem Dolomit des Muschelkalkes und dem Kassianer Dolomit keine Grenze gezogen werden.

Ähnlich verhält es sich mit dem Hauptdolomit dort, wo die Raibler Schichten, wie dies im südöstlichen Teile des Randgebirges (Piauzbüchel-Želimlje-Brunndorf) der Fall ist, nicht vertreten sind. Nachdem aus den angeführten Gründen eine Differenzierung der Dolomitgruppen im bezeichneten Gebiete nicht durchgeführt werden konnte, habe ich diese Dolomitschollen unter der Bezeichnung «Schlerndolomit» zusammengefaßt und in der Karte als solchen eingetragen, welche Bezeichnung auch der Sektionsgeologe der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herr Dr. Franz Kossmat, mit dem ich eine Exkursion in die Gegend von Zalog-Glinek-Gubnišče zu unternehmen das Vergnügen hatte, als entsprechend hinstellte.*

Schließlich sei bemerkt, daß die bei Lanišče und am südlichen Abhange des Hügels Gubnišče vorkommenden Dolomite teilweise gut geschichtet und deutlich gebändert sind, man findet in denselben auch Zwischenlagen von gelblichbraunen Mergelschiefern und dunklen plattigen Kalken, so daß es nicht ausgeschlossen erscheint, daß man in diesem Falle den Hauptdolomit vor sich hat, welche Bestätigung jedoch der Untersuchung von Fachgeologen vorbehalten bleiben soll.

d) Wengener Schichten.

Als Wengener Schichten bezeichnet man Schichtfolgen, die aus dunklen, bituminösen, häufig durch Hornsteinlagen gebänderten Plattenkalken mit *Posidonomya Wengenensis*,** gelblichbraunen Mergelschiefern (mit *Spiriferina*) und aus kaolinisch anwitternden

* E. von Mojsisovics hat bei seinen Aufnahmen in Südtirol für die dortige Kalk- und Dolomitentwickelung den Namen «Schlerndolomit» angewendet. Der letztere ist nach Mojsisovics nicht an ein bestimmtes Niveau gebunden, sondern vertritt bald nur eine, bald mehrere Schichten zwischen dem Mendoladolomit Südtirols (Alpiner Muschelkalk) und den Raibler Schichten.

** Eine Posidonomya-Art ist in den schwarzen Kalken bereits von Lipold, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1858, II. Heft, Seite 10, konstatiert worden.

harten Tuffen von der Beschaffenheit und Farbe der südtirolischen «Pietra verde» bestehen. Nach F. Kossmat* treten im besagten Terrain Wengener Schichten bei Hölzenegg, Horjul und Lubgojna auf. Im östlichen und südlichen Randgebirge des Moores sind dieselben bisher nicht konstatiert worden.

Die mikroskopische Untersuchung von «Pietra verde»-Dünnschliffen ergab: Dunkelgrüne Kristallstückchen in einer durchscheinenden, trübglasigen Grundmasse.

e) Kassianer Schichten.

Diese Schichten (benannt nach St. Kassian in Tirol) bestehen aus Kalken und Dolomiten; die letzteren sind licht, zuckerkörnig, klüftig und neigen stark zur Dolinenbildung. In der Nähe der unterlagernden Wengener Schichten stellt sich in demselben nicht selten die Facies der dunklen, Hornstein führenden Plattenkalke mit *Posidonomya Wengenensis* ein. Im östlichen Randgebirge des Moorbeckens sind hauptsächlich die Dolomite dieser Schichten vertreten; allein aus den bei «Schlerndolomit» angeführten Gründen konnten dieselben nicht ausgeschieden werden. Nebstbei sei bemerkt, daß ich an dem südöstlichen Abhange des Hügels Gubnišče Hornstein führende Plattenkalke gefunden habe.

Im westlichen Randgebirge hat Dr. Franz Kossmat die Dolomite von Hölzenegg, Zagorica, Kremenik und Verzdenec (Schönbrunn) als Kassianer Dolomite bestimmt.

Südlich von Franzdorf, und zwar am Kopitov Grič und Greda, treten die Kassianer Dolomite mit Raibler Schichten (Toneisensteine und Eisenoolithe) in Wechsellagerung. Dieses Terrain liegt jedoch außer dem Bereiche der beiliegenden geologischen Karte.

In der alten Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt sind bei Oberlaibach (Sv. Trojica), ferner zwischen Mirke, Verd und Podgora über den Veliki Gozd hinaus, Kassianer Schichten ausgeschieden; tatsächlich kommen daselbst Liaskalke und Jurakalkoolithe vor. Die in der alten Karte zwischen Paku und Goričica sowie südöstlich von Seedorf (Jezero), Tomišelj und Iggdorf als Kassianer Dolomit bezeichneten Schichten sind Hauptdolomit.

* Über die Lagerungsverhältnisse der Kohlen führenden Raibler Schichten bei Oberlaibach. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1902, Nr. 5.

f) Raibler Schichten.

Diese Schichten (benannt nach Raibl in Kärnten) weisen zwei Horizonte auf. Die untere Abteilung derselben besteht aus dunkelgrauen bis schwarzen Kalken mit Zwischenlagen von fossilreichen, bituminösen, schwarzen Schiefern und anthrazitischer Kohle. Als charakteristische Versteinerungen gelten: *Pachycardia rugosa, Myophoria Kefersteinii* und *Trigonodus carniolicus* Bittner. Die obere, die Hauptmasse der Raibler Schichten bildende Abteilung besteht aus auffallend buntgefärbten, zuerst in kleine griffelförmige Stücke und schließlich zu Gruß zerfallende Schiefertone und aus Sandsteinen. In den höheren, sandigen Lagen finden sich außerdem noch plattgedrückte Reste von Korallen; hingegen erweisen sich die darüber folgenden bunten Mergel und Sandsteine, die die Hauptmasse der Raibler Schichten ausmachen, als fossilleer.

Die bituminösen, schwarzen Schiefer enthalten nach meinen Untersuchungen bis zu 30% organischer Substanz.

Die in diesen Schichten vorkommende Kohle wäre als Anthrazit zu bezeichnen; dieselbe besitzt einen verhältnismäßig hohen Heizwert, allein der Aschengehalt ist nicht unbedeutend und fällt selten unter 8%. Dazu kommt noch der Umstand, daß diese Kohlen nicht immer frei von Schwefel sind und häufig Schwefelkieseinsprengungen und Knollen des letzteren enthalten. Auch die Kalkblöcke sind stellenweise sehr reich mit Pyrit durchsetzt.

Über die Qualität dieser anthrazitischen Kohle gibt uns folgende von mir ausgeführte Analyse der am 18. Juli 1901 vom Bergingenieur C. H. Weigl eingeschickten Probe Aufschluß:

Dieselbe enthält in lufttrockener Substanz:

Kohlenstoff (C)	84·04 %
Wasserstoff (H)	4·20 %
Sauer- und Stickstoff (O+N)	3·10 %
Wasser (H_2O)	0·67 %
Asche	8·20 %
Schwefel in der Asche	0·09 %

Daraus ergibt sich berechnet ein Heizwert von 6690 Kalorien.

In einer im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1875 untersuchten Probe wurde der Heizwert mit 6655 und der Aschengehalt mit 10·4 % bestimmt.

Die bankartig abgelagerten Eisenoolithe von Großligojna nördlich von Oberlaibach sowie jene von Kopitov Grič, Greda, Podlipa und Gubnišče* gehören den Raibler Schichten an.

Zwei vom Bergingenieur C. H. Weigl mir am 5. Oktober 1901 zur Untersuchung übergebene Eisenoolithe von Ligojna enthielten 17·15 und 28·80% Eisen.

Die Raibler Schichten sind bei Hölzenegg und westlich von Log, und zwar am Südabhange des Houški Vrh, an den Vorsprüngen des Südabhanges von Ligojna und bei Podlipa, unweit von Oberlaibach, typisch entwickelt. In den Steinbrüchen Možina und in jenen, beiderseits der Straße Oberlaibach-Hölzenegg gelegenen, werden die dunklen Kalkbänke der unteren Raibler Schichten als Baumaterial abgelöst, was wegen der Einschaltung der Schieferlagen leicht durchführbar ist. Die harten, meist dunkelgrau bis schwarz gefärbten Kalklagen von Možina führen nach den interessanten Untersuchungen von Dr. F. Kossmat im allgemeinen wenige Fossilien, hingegen sind die eingeschalteten schwarzen Schieferlagen oft derart reich an solchen, daß sie ein förmliches Muschelkonglomerat bilden, welches vor allem aus den dicken Schalen von *Trigonodus carniolicus* Bittner besteht; auch *Myophoria Kefersteinii* und *Pachycardia rugosa* treten hier nicht selten auf. In den Steinbrüchen an der Straße Oberlaibach-Hölzenegg, wo die Kalke unmittelbar auf dem Kassianer Dolomit aufliegen, fand Dr. F. Kossmat außer den vorhergenannten Versteinerungen auch *Perna Bouéi* und eine *Ostrea*-Art.

Mit ziemlicher Sicherheit kann man diese Kohleneinlagerungen auf pflanzliche Einschwemmungen und marine Ablagerungen zurückführen. Auf die damalige Ufernähe deutet auch ein teilweiser Übergang von Kalkbänken in klastische Breccien, welcher im oberen Steinbruch bei Hölzenegg beobachtet werden kann.

Dünnschliffe von Raibler Sandsteinen bei Podlipa zeigen unter dem Mikroskope: Mergeligen Kalk, Quarz und Bitumen; jene des dunkelgrauen Kalkes (Werksteines) von Hölzenegg: Tonigkalkige Grundmasse mit Oolithen und Bitumen, und die des schwarzen Kalkes: Kalkspatkristalle mit Bitumen. Das Bitumen ist oft durch Kalkspatkristalle verdrängt.

* Das Vorkommen derselben bei Gubnišče ist von mir konstatiert worden.

Die mikroskopische Untersuchung der roten Sandsteine von Hölzenegg ergab: Quarz, Mergel, Bitumen, Feldspat (?).

Auch am Ostgehänge des Borovnicatales bei Franzdorf sind Raibler Schichten vertreten. Desgleichen südlich von Franzdorf (am Kopitov Grič und Greda), wo mächtige Bänke von Eisenoolithen und kompakten bläulich angelaufenen Toneisensteinen vorkommen. In neun untersuchten Proben von Toneisenstein erhielt ich 13·13—33·78 % und 36·02—51·93 % Eisen. Auch Titansäure kommt in denselben vor. Nach einer an der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführten Analyse betrug der Gehalt an Titansäure 4·2 %.

Im nördöstlichen Teile des Randgebirges treten Raibler Schichten in der Richtung von Orle gegen Schloß Gairau auf, die in der alten geologischen Karte als Werfener Schiefer ausgeschieden sind. Hier sind beide Horizonte dieser Schichten vertreten und ähnlich wie bei Hölzenegg entwickelt. Der untere Horizont besteht aus grauen und dunklen Kalken mit Kalzitadern, Pyriteinsprengungen und Lagen von bituminösen, schwarzen Schiefern und anthrazitischer Kohle, der obere Horizont aus rot und buntgefärbten, in griffelförmige Stücke zerfallenden Schiefertonen und Sandsteinen. In den schwarzen Schiefern findet man auch verdrückte Petrefakten; ich fand in denselben ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar von *Trigonodus carniolicus* Bittner.

Auf anthrazitische Kohle ist bei Orle zu wiederholtenmalen, jedoch ohne praktischen Erfolg geschürft worden. Nach meinen Untersuchungen hat diese Kohle einen hohen Aschengehalt, ich fand in derselben bis zu 25 % Asche.

Am Vorsprunge des Hügellandes bei Gubnišče, d. i. im nördlichen und westlichen Teile desselben, sind die Raibler Schichten gleichfalls typisch entwickelt. Der untere Horizont besteht aus grauen, weiß und rötlich geaderten, gut geschichteten Kalksteinen, die als Werksteine Verwendung finden. Bituminöse Schiefer und Kohlenschmitzchen konnte ich hier nicht ausfindig machen. Der obere Horizont besteht geradeso wie bei Hölzenegg aus bunten, griffelförmig zerfallenden Schiefertonen und Sandsteinen. Außerdem kommen am genannten Vorsprunge Eisenoolithe vor. Das Liegende der Raibler Schichten dürften hier in Anbetracht des Vorkommens Hornstein führender Plattenkalke Kassianer Dolomite (?) bilden.

Auf dem südlich und gegenüber von Gubnišče liegenden, jedenfalls durch Erosion vom erstgenannten Hügellande getrennten

Vorsprunge, auf dem die Ortschaft Piauzbüchel (Pijava Gorica) liegt, scheint der untere Horizont der Raibler Schichten noch vertreten zu sein. Man findet sowohl in der genannten Ortschaft als auch in deren nächsten Umgebung lichtgraue und rötlich geaderte Kalke, die lithologisch jenen von Gubnišče sehr ähnlich sind und geradeso wie die ersteren als Werksteine Verwendung finden. In der «Karte I» habe ich dieselben als Raibler Schichten eingetragen, muß jedoch bemerken, daß am westlichen Abhange der genannten Ortschaft auch Kalke vorkommen, die lithologisch Liaskalken ziemlich nahe kommen.

Im südlichen Randgebirge sind in der alten geologischen Karte Raibler Schichten bei Brunndorf, ferner westlich der Iškaschlucht, bei Tomišelj und Sv. Janez, bei Podpeč, am Hügel Sivec, bei der Haltestelle der Südbahn «Presser» und bei Goričica nächst Franzdorf ausgeschieden. Desgleichen auch zwischen Mirke und Verd gegen den Ljubljanski Vrh bei Oberlaibach. In diesen Gebieten fand ich nirgends die genannten Schichten entwickelt, und es hat den Anschein, als ob eine Verwechslung derselben mit Liaskalken stattgefunden hätte. Im genannten Gebiete, und zwar außer dem Bereiche des beschriebenen Gebirges, treten Raibler Schichten nur am Schlusse der Iškaschlucht, nämlich bei Osredek auf und das Gerölle der Iška führt außer Kalksteinen und Dolomiten rötliche Sandsteine, Tonschiefer und Eisenoolithe.

g) Hauptdolomit.

Der Hauptdolomit ist entweder geschichtet oder er bildet dicke Bänke; sonst ist er klüftig, splitterig und zerfällt leicht zu Gruß. Der Farbe nach ist er licht, lichtgrau, oft schwach rosarot oder auch dunkelgrau und bituminös. Der plattige, licht- oder dunkelgrau gefärbte Dolomit ist im Querbruch fein gebändert und an dieser charakteristischen Bänderung leicht erkennbar.

In den tieferen Lagen ist er häufig mit dünnen, gelblichbraunen Mergelschmitzen wechsellagernd.

Der Hauptdolomit ist im südwestlichen Randgebirge bei Groß- und Kleinligojna sowie bei Drenovgrič und Alt-Oberlaibach, und im südlichen Randgebirge von Podgora bei Oberlaibach gegen Franzdorf, und von der letzten Ortschaft in westlicher Richtung gegen Stein, Presser, über den Krimberg bis

an den Rand des Moorbeckens an die Ortschaften Tomišelj, Verbljene, Strahomer, Iška Vas über Brunndorf (Studenec) hinaus mächtig entwickelt.

4. Juraformation.

a) Megalodonten führender Liaskalk.

Bei Oberlaibach (Sv. Trojica), ferner nächst der Haltestelle «Presser» der Südbahn, bei Podpeč, Seedorf (Jezero), Krimberg und Brunndorf gegen Iška Vas (Iggdorf) kommen gut geschichtete, dunkelgraue bis schwarze, mit Kalzitadern stark durchzogene Plattenkalke vor, die an den Schichtflächen mit einem rötlichbraunen bis ziegelroten eisenschüssigen Ton bedeckt sind. Diese plattigen Kalke, die ein vorzügliches Bausteinmaterial abgeben, wechsellagern mit lichtgrauen Kalken, die mit größeren und kleineren langgestreckten Kalzitein schlüssen stark durchsetzt sind. Letztere Kalke eignen sich vorzüglich für Steinmetzarbeiten. Das wichtigste Leitfossil der plattigen Kalke ist nach Gümbel* *Megalodon chamaeformis n. sp.* und schalenartige Reste, welch letztere derselbe als vegetabilisch erklärt und als «*Lithiotis*» bezeichnet hat. Die Kalziteinschlüsse in den lichtgrauen Kalken dürften kalzinierte Brachiopoden sein.

Nach L. v. Tausch** und G. Stache*** gehören diese Megalodonten führenden Kalke nicht der oberen Trias, sondern den unteren Lias an.

Der wichtigste Fundort für die Versteinerungen der Liaskalke ist der Steinbruch von Podpeč, wo hauptsächlich das Bausteinmaterial für die Stadt Laibach gewonnen wird.

Die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes des genannten Kalkes ergab: Mergelig-kalkige Grundmasse mit Oolithen, ferner Bitumen und Kalkspatadern. Die organischen Überreste sind häufig kalziniert.

Eine von mir ausgeführte Analyse eines dunkelgrauen Plattenkalkes ergab:

Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	94·34 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	1·02 %

* Abhandlungen der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften. II. Kl. XI. Bd. I. Abt. 1871.

** Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1887, Nr. 8.

*** Übersicht der geologischen Verhältnisse der Küstenländer von Österreich-Ungarn. Wien 1889. S. 25.

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$) . . . . . 2·19 %
Organische Substanz . . . . . 1·20 %
In konzentrierter Salzsäure Unlösliches und Sonstiges . 1·25 %

Die lichtgrauen Kalke sind bedeutend reiner als die dunkelgrauen und schwarzgrauen und enthalten nach einer von mir ausgeführten Analyse 97·2 % Kalziumkarbonat; dieselben eignen sich daher vorzüglich zum Brennen des Kalkes. Das Liegende der Liaskalke bildet im genannten Gebiete der Hauptdolomit.

b) Oolithische Jurakalke.

Mit den Liaskalken eng verbunden sind die oolithischen Jurakalke. Dieselben sind lichtgrau, gut geschichtet und an ihrer oolithischen Struktur leicht erkennbar. Die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes eines Oolithes von Oberlaibach ergab als Grundmasse: Kalkspat mit Oolithen.

Oolithische Jurakalke treten bei Oberlaibach (zwischen Hrib und Verd), Podpeč und am Krimberg auf. Aus diesen Kalken entspringt bei Oberlaibach (Močilnik, Mirke) der Laibachfluß. Die «Bistra» bei Freudental hingegen kommt aus dem Hauptdolomit.

Auf der beiliegenden «Karte I» sind Liaskalke und Juraoolithe nicht getrennt, sondern gemeinsam eingezeichnet worden.

5. Kreideformation.

Die obgenannte Formation ist nur bei Oberlaibach, und zwar westlich von Kurja vas durch Requienienkalke vertreten. Nachdem dieselben außerhalb des besprochenen Gebietes liegen, kann auf eine nähere Besprechung derselben nicht eingegangen werden.

6. Diluvium.

a) Diluviallehme.

Am Abhange unter St. Marein, bei Glinek, Drenov Grič, Hölzenegg und anderen Orten kommen rote Lehme vor, die mit den roten Diluviallehmen Unterkrains identisch zu sein scheinen. Eine Probe roten Diluvialehmes, an der Reichsstraße unter St. Marein entnommen, enthielt bei 110° C getrocknet nach einer von mir ausgeführten Analyse 18 % Eisenoxyd.



Fig. 1. Die Inselberge im Moore; Ausblick von Plešivica gegen Oberlaibach.


NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA
LJUBLJANA

B. Die Inselberge im Moore.

Im Laibacher Moore erheben sich inselartig 13 Hügel, und zwar in dem rechts des Laibachflusses gelegenen Teile bei Laverca die Inselberge Babna Gorica und Germez, auf der linken Seite Zunanja Gorica, Goričica (Dobčenica), Plešivica, Hribec, Medvedica und Rojica bei Moostal, Bluše bei Log, Kostanjevica, Bevke, Blatna Brezovica und Sinja Gorica. Die Abbildung (Fig. 1) veranschaulicht die Inselberge gegen Oberlaibach, aufgenommen vom Gipfel der Plešivica.

a) Babna Gorica.

Dieser Hügel erhebt sich über das Niveau des Moores (288 m) um 34 m.

Er besteht durchgehends aus Dolomit. In der alten Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt (Blatt Weichselburg und Zirknitz, Zone 22, Kol. XI) wurde Babna Gorica als der Karbonformation angehörig bezeichnet, was jedoch der Wirklichkeit nicht entspricht.

Eine von mir untersuchte typische Probe dieses Dolomits ergab in 100 Teilen:

Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	63·25 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	29·53 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	2·68 %
In konz. ClH Unlösliches	1·97 %
Chemisch gebundenes Wasser und Sonstiges	2·57 %

In den nahe der Oberfläche gelegenen Spalten und Klüften dieses Gesteines befindet sich, was insbesondere im dortigen Steinbruche beobachtet werden kann, ein dunkelrotbrauner Lehm. Die von mir ausgeführte chemische Analyse einer Probe davon ergab in 100 Teilen lufttrockener Substanz:

Kieselsaure Tonerde (in ClH Unlösliches)	51·15 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	20·52 %
Kalk (CaO)	1·80 %
Magnesia (MgO)	0·28 %
Chemisch gebundenes und hygroskopisches Wasser und Sonstiges	26·25 %

Einen ähnlichen Lehm fand ich in den Spalten der Kalke der Raibler Schichten am Plešivicahügel, ferner am nördlichen Abhange des Hügels Hölzenegg bei Oberlaibach und schließlich im Steinbruche hinter dem Bahnhofe von Drenov Grič in den Spalten des dortigen Hauptdolomits.

Dieser rotbraune Lehm ist vielleicht ein Rest der Zersetzungsprodukte der roten Tonschiefer des oberen Horizontes der Raibler Schichten, die an diesen und vielleicht auch anderen Stellen mit dem Kassianer Dolomit und dem Hauptdolomit in Berührung, beziehungsweise Wechsellagerung kamen und späterhin durch Abwaschung zum größten Teile entfernt wurden. Überhaupt hat es den Anschein, als ob dieser Lehm mit den roten Diluvial-Lehmen Unterkrains identisch wäre. In der beiliegenden «Karte I» habe ich den Dolomit von Babna Gorica als «Schlerndolomit» eingetragen. Im großen Steinbruch dortselbst ist derselbe durchwegs dickbankig, hingegen zeigt derselbe in der Nähe der dortigen Torfstreufabrik eine deutliche Bänderung.

Der Dolomit dieses Inselberges setzt sich bei der Torfstreufabrik gegen Südosten fort und tritt an der Stelle, an welcher er vom Škofelica-Kanale durchschnitten wird, nahezu an die Bodenoberfläche. Der genannte unterirdisch verlaufende Dolomit ist mit Kalk- und Dolomitschotter und Gruß, der stellenweise mehrere Meter mächtig ist, überdeckt. Derselbe ist jedoch nicht durch Verwitterung aus dem darunter befindlichen Dolomit hervorgegangen, sondern jedenfalls aus der Nähe, aus der Gegend von Laniščе-Dol herabgeschwemmt worden, wie dies aus dem petrographischen Charakter der Gesteine (gebänderte Dolomite) hervorgeht. Dieser Schutt, der den von der genannten Fabrik angelegten, zur Reichsstraße führenden Weg durchschneidet, scheint seinerzeit bei der angeblich von den Römern von Babna Gorica nach Brunndorf angelegten Straße als Beschotterungsmaterial verwendet worden zu sein.

b) Germez.

Dieser Inselberg, der nahezu die gleiche Höhe besitzt wie «Babna Gorica», gehört der Karbonformation an. Es finden sich am ganzen Hügel, insbesondere an dessen Südabhange, wo sich eine Erdrutschung befindet, jene braunen, glimmerhältigen Sandsteine und Tonschiefer vor, wie sie in dem gegenüberliegenden Gebirgszuge von Laverca, mit dem er jedenfalls unterirdisch in Verbindung zu stehen scheint, vorkommen.

c) Zunanja Gorica.

«Zunanja Gorica» besteht aus einem östlichen und einem westlichen Hügel, welch beide durch eine schmale Einsattelung miteinander verbunden sind. Die höchste Kuppe des ersteren Hügels (385 m) liegt über dem Moorniveau 97 m, jene des letzteren 50 m. Dieser Hügel setzt sich aus Karbonschiefern, Kassianer Dolomit und Raibler Schichten zusammen.

Karbonschiefer treten nur in der Einsattelung des östlichen Hügels auf Raibler Schichten und Kassianer Dolomit aufgeschoben in geringer Ausbreitung auf.

Der Dolomit, welcher dort, wo er mit Raibler Schichten in Berührung kommt, das Liegende derselben bildet, ist von Dr. Franz Kossmat* als Kassianer Dolomit ausgeschieden worden. Derselbe ist stark klüftig und oft (wie das in der Nähe der dortigen Kirche der Fall ist) zuckerkörnig.

Eine von mir untersuchte Probe des dortigen Kassianer Dolomits ergab:

Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	61·20 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	35·68 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	0·92 %
In konz. ClH Unlösliches	1·18 %
Chemisch gebundenes Wasser und Sonstiges	1·02 %

Im nördlichen Teile des östlichen Hügels treten rötlichbraune, leicht zerfallende Schiefertone der oberen Raibler Schichten auf, während der südliche Teil dem Kassianer Dolomit angehört.

Die oberen Raibler Schichten sind insbesondere auf der die beiden Hügel verbindenden Einsattelung, und zwar als rötlichbraune und grünlichgraue, in kleine, griffelförmige Stücke zerfallende Schiefertone und Sandsteine charakteristisch entwickelt. An der Stelle, wo die Straße die Einsattelung quer durchschneidet, befindet sich ein Schacht, in dem auf Kohle geschürft wurde. Man findet hier dunkle mit Kalzitadern durchzogene, gut geschichtete Kalke, wechsellagernd mit schwarzen Tonschiefern und Schmitzen von Kohle; diese Schichten gehören zweifelsohne der unteren Abteilung der Raibler Schichten an. Die genannten Schichten ziehen sich am Ostabhange von Zunanja Gorica gegen die Kirche hin; unterhalb

* Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Wien 1904. (Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903.)

derselben, am Ostabhange, trifft man wieder rotbraune, zu Griffeln zerfallende Tonschiefer des oberen Horizontes der Raibler Schichten an.

Eine von mir untersuchte Probe von Mineralkohle aus dem genannten Schachte ergab kein befriedigendes Resultat, da sie nur 45 % Kohlenstoff enthielt.

Der dunkle Kalk besteht nach einer vom Assistenten der Versuchsstation, Ing. Chem. J. Turk, ausgeführten Untersuchung aus:

Kohlensaurem Kalk ($CaCO_3$)	94·64 %
Kohlensaurer Magnesia ($MgCO_3$)	0·47 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	1·57 %
Kieselsäure (SiO_2)	3·22 %
Sonstigen Bestandteilen	0·10 %

In Anbetracht des Umstandes, daß die rotbraunen und grünlichgrauen Tonschiefer bei der Verwitterung einen ziemlich guten Acker- und Wiesenboden abgeben, führte ich von jedem derselben je eine chemische Untersuchung aus.

Rotbrauner Tonschiefer der Raibler Schichten (bei 110° C getrocknet) enthält:

Kieselsäure und kieselsaure Tonerde (in konz. ClH Unlösliches)	68·56 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	6·20 %
Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	23·60 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	0·25 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·20 %
Kali (K_2O)	0·23 %
Sonstige Bestandteile	0·96 %

Grünlichgrauer Tonschiefer der Raibler Schichten (bei 110° C getrocknet) enthält:

Kieselsäure und kieselsaure Tonerde (in konz. ClH Unlösliches)	54·60 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	5·40 %
Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	38·01 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	1·06 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·23 %
Kali (K_2O)	0·27 %
Sonstige Bestandteile	0·43 %

In den Spalten der obgenannten dunklen Kalke befinden sich braune torfartige Konkretionen, an denen die pflanzliche Struktur noch deutlich zu erkennen ist. Dieselben bestehen (bei 110° C getrocknet) nach einer von mir ausgeführten Untersuchung aus 14·50% organischer Stoffe und 85·50% mineralischer Substanz, wovon 5·60% auf Eisenoxyd und Tonerde entfallen. Der Rest ist in ClH unlöslich (aus kieselsaurer Tonerde und Quarz bestehend), Kalk und Magnesia sind in denselben nur in Spuren vorhanden.

Schließlich sei erwähnt, daß in den genannten Schichten auch Pyrit vorkommt. Am Ostabhange von Zunanja Gorica fand ich im weißen kaolinartigen Tone Pyritkristalle eingebettet. Auch in dem von den Abhängen des Hügels abgeschwemmten Ackerboden sind Pyritkristalle nicht selten anzutreffen.

d) Goričica (Dobčenica).

Südlich von Zunanja Gorica erhebt sich aus dem Moore ein länglicher Hügel, der in der Spezialkarte des k. k. militär-geographischen Institutes als «Goričica» bezeichnet ist, von der dortigen Bevölkerung hingegen «Dobčenica» genannt wird.

Dieser Hügel scheint teilweise die Verbindung zwischen den Hügeln Zunanja Gorica und Plešivica herzustellen; im südwestlichen Teile besteht er aus Hauptdolomit und im östlichen aus Tonschiefer und Sandsteinen der Karbonformation.

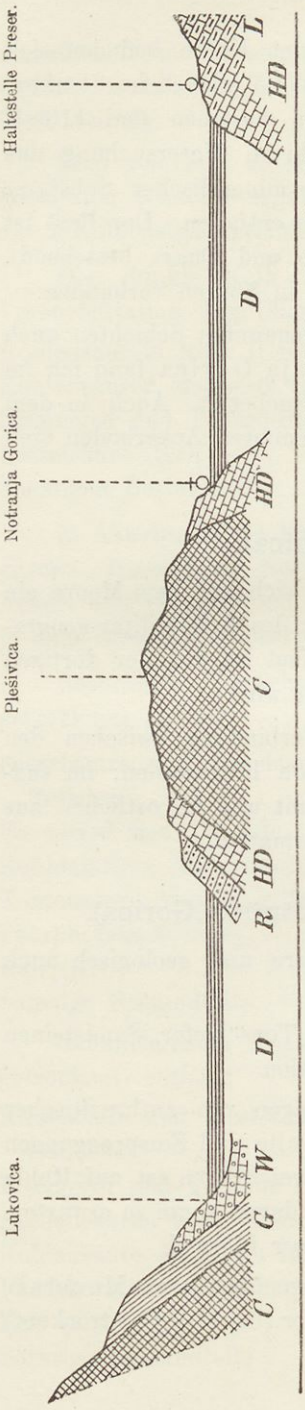
e) Plešivica (Velika Strana, Notranja Gorica).

Dieser Hügel ist der größte im Moore und geologisch auch der interessanteste.

Der größte Teil desselben besteht aus Tonschiefer, Sandsteinen und Quarzkonglomeraten der Karbonformation.

Auch schwarze Schiefertone mit Einlagen von anthrazitischer Kohle mit verhältnismäßig hohem Aschengehalte und Einsprengungen von Pyritkristallen sind anzutreffen. An zwei Stellen ist auf Kohle geschürft worden, ein praktischer Erfolg ist davon kaum zu erwarten. Die Sandsteine sind grau und stark Glimmer führend.

Die chemische Untersuchung einer gegenüber von «Moostal» entnommenen Probe von braunem Tonschiefer (bei 110° C getrocknet) ergab folgendes Resultat:



C = Karbon (Schiefer und Sandsteine); *G* = Grödener Sandstein; *W* = Werfener Schiefer; *R* = Raibler Schichten; *HD* = Hauptdolomit; *L* = Liaskalk; *D* = Diluvium.

Fig. 2. Profil zwischen Lukovica über Plešivica und Haltestelle Preser nach Dr. E. Kramer.

Kieselsaure Tonerde und Glimmer (in konz. ClH Unlösliches)	87·94 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$) . . .	7·30 %
Kalziumoxyd (CaO) . .	0·06 %
Magnesiumoxyd (MgO) .	0·15 %
Phosphorsäure (P_2O_5) . .	0·19 %
Kali (K_2O)	0·22 %
Chemisch gebundenes Wasser und Sonstiges .	4·14 %

Unterhalb des nordöstlichen Abhanges befindet sich eine leicht kenntliche Bodenschwellung, die durch den Zornschen Kanal durchschnitten wird. Auch diese Bodenschwellung gehört den obgenannten Schichten an; es hat den Anschein, als ob dieselbe unterirdisch mit dem gegenüberliegenden, der gleichen Formation angehörigen Gebirgszuge von Lukovica und Brezovica in Verbindung stehen würde. (Fig. 2.)

Die Raibler Schichten sind am nördlichen Vorsprunge unter dem Dorfe Plešivica, und zwar sowohl der untere Horizont (dunkelgraue, plattige Kalke mit bituminösen Tonschiefern und Schmitzen von Mineralkohle) als auch der obere (rote Sandsteine und Tonschiefer) typisch entwickelt. An der Straße der Ortschaft Podklanec befindet sich ein Steinbruch, in dem die genannten Sandsteine gebrochen werden; sie finden als Werkstein Verwendung.

Am westlichen Vorsprunge, gegenüber Schloß «Moostal», in

der Richtung gegen Log, treten rauchgraue mit Kalzitadern durchzogene, gut geschichtete Kalke auf, die nach Dr. F. Kossmat dem Horizonte des Hauptdolomits angehören sollen. Nach meiner Untersuchung enthalten sie 94 % Kalziumkarbonat und eignen sich sehr gut zum Brennen des Kalkes. Auch die Ortschaft Plešivica steht auf Hauptdolomit.

Am östlichen Vorsprung des Hügels beim Dorfe Notranja Gorica (Steinbruch der Südbahngesellschaft) ist der Hauptdolomit mächtig entwickelt.

Die Analyse dieses Dolomites ergab:

Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	65·22 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	34·78 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	1·50 %
In konz. ClH Unlösliches	0·20 %

f) Bluše.

In der Nähe der Eisenbahnhaltestelle «Log», an der Straße Log-Moostal, erhebt sich ein kleiner Hügel, auf dem sich ein Steinbruch und drei Häuser befinden. In den unteren Schichten des erwähnten Steinbruches trifft man lichtgraue, gut geschichtete Glimmer führende Kalksteine an, die sich als Werksteine besonders gut eignen; in den oberen Schichten wechsellagern lichte Sandsteine mit lichtbraunen, in Platten brechenden Kalkmergeln und Dolomiten. Dem lithologischen Charakter der Steine nach zu urteilen, wären diese Gesteinsbildungen den Werfener Schichten anzureihen. Schließlich sei noch nebenbei bemerkt, daß der verstorbene Prof. Konscheg*, der auf den Wert dieser Gesteine als Baumaterialien bereits im Jahre 1858 aufmerksam gemacht hat, sie gleichfalls für triadische Gebilde hielt.

g) Hribec.

So heißt der kleine Hügel südwestlich vom Schlosse «Moostal». Das Terrain desselben ist jedoch zu wenig aufgeschlossen, daß man dasselbe näher untersuchen könnte. Nur am südlichen Abhange fand ich graue, Glimmer führende Kalke, die jenen der Werfener Schichten entsprechen dürften. Aus der Bodenschwellung zwischen Plešivica und den Hügeln Hribec und Medvedica könnte auf eine unterirdische Verbindung dieser Schichten geschlossen werden.

* Zweites Jahresheft des Vereines des Krainischen Landesmuseums 1858, S. 119.

h) Medvedica.

Diese Bezeichnung führt der kleine, östlich von «Hribec» gelegene, in der Karte des k. u. k. militär-geographischen Institutes als «Tičk» eingezeichnete Hügel. An dessen südöstlichem Abhange befindet sich ein Steinbruch mit lichtbraunen, plattigen Mergelkalken, die mit dolomitischen Kalken wechsellagern; in den unteren Schichten sind graue, gut geschichtete Glimmer führende Kalksteine anzutreffen. Diese Schichten sind lithologisch identisch mit jenen des Hügels «Bluše». Unter diesen Schichten befinden sich lichtbraune, geschichtete Glimmer führende Mergelkalke und unter diesen grünlichgraue, dichte, feine Glimmerblättchen enthaltende, geschichtete Sandsteine, die in Form großer Platten ausgehoben und als Werksteine verwendet werden. Der letztere Steinbruch befindet sich in der nächsten Nähe des ersteren, und zwar unter dem Niveau des Moorbodens. Das mikroskopische Bild eines Dünnschliffes des genannten Sandsteines ergab: Quarzkristalle als Grundmasse, ferner Bitumen, Glimmer; das Zement ist eisenoxydulhaltig, teilweise etwas oxydiert.

Die genannten Sandsteine von Medvedica wären somit als Werfener Schichten zu bezeichnen. Beide Hügel sind in der beiliegenden geologischen «Karte I» als den genannten Schichten angehörig eingetragen worden. In den oberen Schichten gehen die lichtgrauen Kalke in Dolomit über, der leicht zu feinem Gruß zerfällt. Diese Dolomite dürften dem Muschelkalke anzurechnen sein.

i) Rojica.

Dieser südöstlich von Medvedica gelegene, mit Plešivica zusammenhängende kleine Hügel besteht wenigstens im westlichen Teile — wie dies in einem kleinen Steinbruche am westlichen Abhange hinter den zwei Bauernhäusern beobachtet werden kann — aus dolomitischen Kalken. In der beiliegenden geologischen «Karte I» habe ich denselben nach Dr. Franz Kossmat als Hauptdolomit eingetragen. Der nordöstliche, mit dem Plešivica-Hügel in Verbindung stehende Teil gehört der Steinkohlenformation an.

j) Kostanjevica.

Der langgezogene, südwestlich von Plešivica gelegene, 76 m über dem Moorniveau liegende Hügel besteht in seinem nördlichen, westlichen und südlichen Teile aus Sandsteinen, Tonschiefern und

Quarzkonglomeraten der Karbonformation; der östliche Abhang könnte als Hauptdolomit hingestellt werden. Dieser Hügel ist aus dem Grunde besonders interessant, weil sich beiläufig in dessen Mitte eine Mulde befindet, die mit einer Moorbildung ausgefüllt ist.

k) Bevke, Blatna Brezovica und Sinja Gorica.

Diese Hügel, die zweifelsohne unterirdisch miteinander in Verbindung stehen und nur durch Erosion voneinander getrennt erscheinen, bestehen durchwegs aus Hauptdolomit. Die Analyse des Hauptdolomits aus dem Steinbruche von Bevke ergab:

Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	64·41 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	32·59 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	1·20 %
In konz. ClH Unlösliches	1·80 %

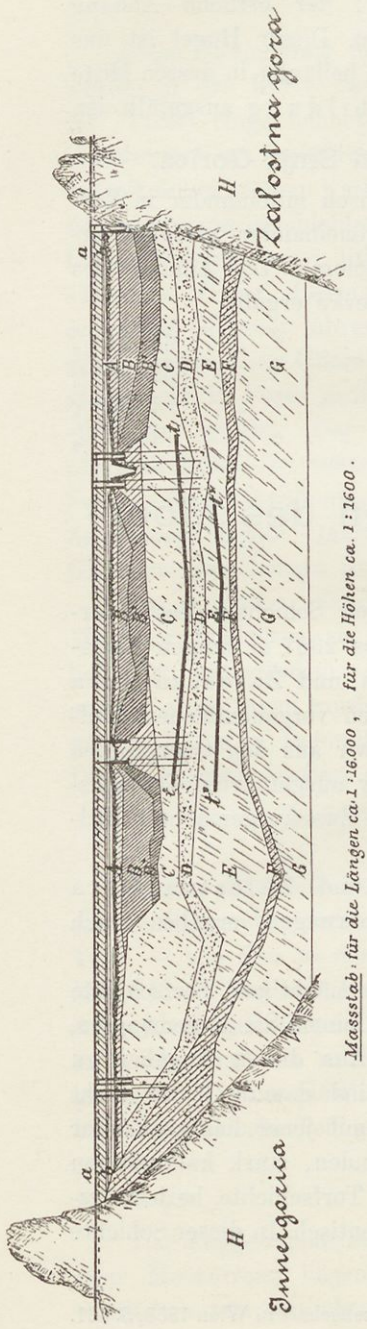
C. Die Diluvialbildungen des Moorgrundes.

Genauere Aufschlüsse über die tieferen Schichten des Moorgrundes verdanken wir den beim Baue des 2367 m langen Eisenbahndammes zwischen Notranja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) im Jahre 1854 an 14 Punkten vorgenommenen Erdbohrungen. Einige Anhaltspunkte erhalten wir aus den Querprofilen der vom Ingenieur J. von Podhagsky ausgeführten Versuchsbohrungen, sowie sonstigen für verschiedene Zwecke gemachten Erdaushebungen.

Die zwischen Notranja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) (Fig. 3) vorgenommenen Bohrungen ergaben nach J. Pokorny* nachstehendes Resultat:

Unter der durchschnittlich etwa 2 m mächtigen Torfschichte gelangte man zu einer wasserhältigen, mit feinem Sande gemengten, in Säuren aufbrausenden Lettenschichte. Aus diesen Angaben zu schließen — chemische Untersuchungen sind damals leider nicht ausgeführt worden, — wäre diese Schichte mit jener lichtgrau oder bräunlich gefärbten, Konchylien führenden, stark kalkhaltigen Lettenschichte, die sich am Moore unter der Torfschichte, beziehungsweise unter dem Sohlbande befindet, nicht identisch. In dieser Schichte versank der schwere Eisenbahnkörper B.

* Verhandlungen der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien 1858, S. 361.



Massstab für die Längen ca. 1 : 16000, für die Höhen ca. 1 : 1600.

a Höhe des Eisenbahndammes; *b* Höchster Wasserstand; *A* Torfschichte; *BB'* Versenkbarer Bahnkörper; *B'* Wasserhaltige, mit feinem Sand gemengte Lettenschichte; *C* Tegelschichte; *D* Sandschichte; *E* Tegelschichte; *F* Sandschichte; *G* Tegel; *H* Triaskalk; *t t* und *t' t'* komprimierte Torflagen (Diluvial-Torf).

Fig. 3. Profil des Moorgrundes zwischen Innergorica und dem Trauerberg (Žalostna Gora).

Beiläufig in der Tiefe von 11·4 m verliert sich jene kalkhaltige Lettenschichte und übergeht in eine magere mit wenig Sand gemengte Tegelschichte (Lehm) von grauer Farbe, welche in Säuren nicht aufbraust. Unter derselben liegt in einer Tiefe von 17 bis 20 m eine in Säuren aufbrausende feinkörnige Sandschichte *D* von gelbgrauer Farbe mit Tonbeimengungen, auf welche in einer Tiefe von 20 bis 24·6 m wieder eine von jeder Sandbeimischung freie, feste Tegelschichte (Lehm) *E* folgt, um noch in einer Tiefe von 28·4 bis 30·3 m mit einer festen, kompakten Sandschichte von dunkelbrauner Farbe *F* abzuwechseln, unter welcher abermals sehr fester, plastischer Tegel (Lehm) oder Ton von großer Dichtigkeit und blaugrauer Farbe liegt. Obwohl die Bohrung an einer Stelle bis zu einer Tiefe von 51·5 m drang, so konnte das an beiden Seiten, nämlich bei Notranja Gorica und am Trauerberge (Žalostna Gora) steil abfallende Dolomit- und Kalkgebirge nicht erreicht werden. Bei fünf Bohrungen kam man zu zwei komprimierten, trockenen, durch Zwischenschichten von Sand und Tegel (Lehm) getrennten Torflagern in einer Tiefe von 19 und 26·5 m unter dem Terrain.

Ingenieur Johann von Podhagsky hat anläßlich der Vor-

arbeiten, betreffend die Ausführung des Entwässerungsprojektes des Laibacher Moores, im ganzen 749 Bohrungen vorgenommen und auf Grund derselben sieben Talquerprofile, die nebst dem Gesamtprojekte beim «Morastkultur-Hauptausschusse» deponiert sind, verfaßt. In den Profilen ist jedoch leider nur die Mächtigkeit der Torfschichte, die Tiefe des mineralischen Untergrundes sowie die Schichten des angeschwemmten Bodens verzeichnet. Aus denselben geht nur hervor, daß die Torfschichte eine verschiedene Mächtigkeit besitzt und der mineralische Untergrund unter derselben verschieden tief liegt, somit ein welliges Terrain darstellt. (Fig. 4.)

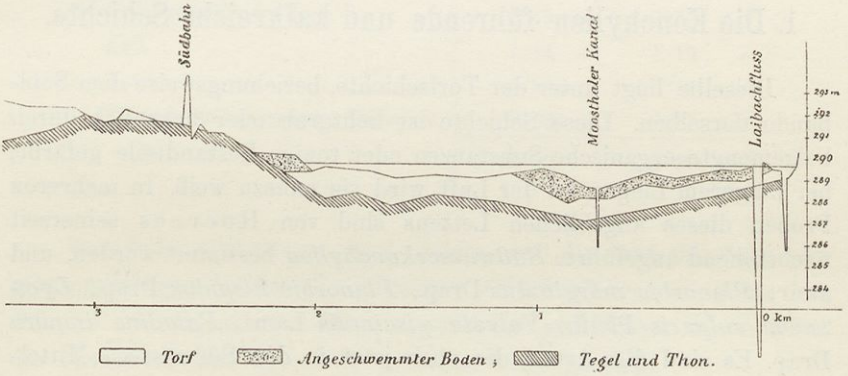


Fig. 4. Profil von Podpeč in der Richtung gegen Brezovica.

Die Profile der Hauptabzugskanäle und -gräben geben uns wertvolle Anhaltspunkte über die Mächtigkeit der Torfschichte, des Sohlbandes und der Konchylien führenden und kalkhaltigen Schichte, unter welcher hie und da die Tegelschichte (Lehm) zu bemerken ist. Über die tieferen Schichten des mineralischen Untergrundes ist aus denselben hingegen wenig zu entnehmen.

Die letzteren betreffend erhalten wir, außer aus dem eingangs besprochenen Querprofile der Schichten des Eisenbahndammes zwischen Notranja Gorica und Trauerberg (Žalostna Gora), genauere Auskünfte in den Sand- und Lehmablagerungen bei Oberlaibach, sowie durch jene Sandablagerungen bei Zunanja Gorica, die seinerzeit anläßlich der Anlage des Zornschen Kanals durchbrochen

wurden. Schließlich sei noch hervorgehoben, daß im Jahre 1900 auch am St. Jakobsplatze in Laibach beim Kanalbau des dort neu aufgeführten Schulhauses eine mächtige Schichte wasserführenden, blaugrauen Sandes (Schlick), der mit jenem von Oberlaibach identisch zu sein scheint, angetroffen wurde; außerdem ist bei den Arbeiten betreffend die Erweiterung der Fabrik für Torfindustrie bei Babna Gorica blaugrauer, Glimmer führender Lehm ausgehoben worden.

Es wären somit bei den Diluvialablagerungen des Moorgrundes von oben nach unten folgende Schichten zu unterscheiden.

1. Die Konchylien führende und kalkreiche Schichte.

Dieselbe liegt unter der Torfschichte, beziehungsweise dem Sohlbande derselben. Diese Schichte ist lichtgrau oder bräunlich durch beigemengte organische Substanzen oder tonige Bestandteile gefärbt; bei längerem Liegen an der Luft wird sie nahezu weiß. In mehreren Proben dieses angeblichen Lettens sind von Hoernes seinerzeit nachstehend angeführte *Süßwasserkonchylien* bestimmt worden, und zwar: *Planorbis marginatus* Drap., *Planorbis hispidus* Drap., *Lymnaeus vulgaris* Pfeiff., *Valvata piscinalis* Lam., *Paludina impura* Drap. Es sind dies Arten, die noch jetzt in den Süßwässern Mitteleuropas sehr häufig anzutreffen sind.

Fünf von mir ausgeführte chemische Untersuchungen der bei Babna Gorica, Matena, Blatna Brezovica, Ilovica und Lipe entnommenen Proben dieser Schichte (bei 110°C getrocknet) ergaben nachstehendes Ergebnis:

Probeentnahme in	In Salzsäure Unlösliches (Kieselsäure, Tonerde und Sand)	Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$)	Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3+Al_2O_3$)	Phosphorsäure (P_2O_5)	Chemisch geb. Waser und org. Substanz
Babna Gorica .	6·10	66·15	13·26	0·05	0·25	14·19
Matena	44·89	51·89	0·50	0·02	—	2·70
Blatna Brezovica	34·49	53·93	0·99	0·09	0·19	10·61
Ilovica	5·89	88·85	2·65	0·24	Spuren	2·37
Lipe	16·99	76·23	1·79	0·12	Spuren	4·87

Von diesem Letten liegen zwei ältere Analysen des verstorbenen Prof. Dr. Fr. Ullik vor; dieselben ergaben:

Bestandteile	Probe I	Probe II
Kieselsäure	21·66	22·64
Tonerde	5·34	7·96
Kohlensaurer Kalk	58·48	55·51
Kohlensaure Magnesia	2·68	3·01
Kohlensaures Eisenoxydul	6·85	6·55
Schwefelsaurer Kalk	0·61	0·54
Phosphorsäure	0·43	0·50
Kali	1·14	1·12
Natron	0·56	0·59
Wasser und organische Substanz.	2·20	1·81
	99·95	100·23

Der hohe Gehalt an Kali dürfte auf die Aufschließung des glimmerhaltigen Sandes (Kaliglimmer) zurückzuführen sein; aus dem Gehalte an kohlensauren Eisenoxydul kann geschlossen werden, daß die Probeentnahme aus einer größeren Tiefe geschah.

Dr. E. Meissl und Dr. W. Bersch* fanden in drei Proben des Untergrundes, die sich jedenfalls auf die kalkhaltige Lettenschichte beziehen, folgendes:

Bestandteile	I. Probeentnahme 50 cm tief	II. Probeentnahme 75 cm tief	III. Probeentnahme 100 cm tief
Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$)	48·66	83·48	76·78
Phosphorsäure (P_2O_5)	Spur	Spur	Spur
Wasser	5·53	2·37	2·40
Organische Substanz	wenig	sehr wenig	Spuren

* Düngungsversuche im Laibacher Moore. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich 1899, Heft 2.

Die tiefer gelegenen Schichten werden hingegen wieder kalkärmer, so daß in einer Tiefe von 2 m nur sehr geringe Mengen Kalk nachgewiesen werden konnten.

Aus dem Gesagten folgt, daß der Gehalt an kohlensauren Kalk dieser Schichte bedeutenden Schwankungen unterworfen ist und je nach der Tiefe sowie der größeren oder geringeren Menge beigemischter organischer, toniger oder sandiger Substanz zwischen 48 bis 85 % variiert.

Die Mächtigkeit dieser Schichte — insoweit ich feststellen konnte — wechselt zwischen 0·25 bis 2·50 m.

In betreff ihrer Bildungsweise ist es außer Zweifel, daß dieselbe als ein Sediment des kohlensauren Kalkes aus den im Kalkgebirge entspringenden harten Wässer zu betrachten ist. Die Beimengung von toniger und sandiger Substanz ist auf den Absatz der in den Wässern suspendierten Stoffe zurückzuführen. Insbesondere die aus den Karbonschichten kommenden Wässer führen bei starken Niederschlägen verhältnismäßig viel feinen Ton und zerriebenen Sand mit. Kohlensaure Magnesia könnte auch von den nächstliegenden Dolomithügeln eingeschwemmt worden sein. Die genannten Ablagerungen könnten somit als «See- oder Teichschlamm» bezeichnet werden.

2. Die sandig-tonige Schichte.

Diese Schichte liegt unmittelbar unter der *Konchylien* führenden kalkhaltigen Ablagerung und könnte mit jener wasserhaltigen, mit feinem Sande gemengten, in Säuren aufbrausenden, etwa 9 m mächtigen Lettenschichte (*B*, Fig. 3) identisch sein, die bei den Versuchsbohrungen anläßlich des Baues des Eisenbahndammes zwischen Notranja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) unter der Torfschichte angetroffen wurde. Nachdem aber in diesem Gebiete die *Konchylien* führende kalkhaltige Lettenschichte überall anzutreffen ist, steht es außer Zweifel, daß beide Schichten damals nicht voneinander geschieden wurden. Diese Schichte nebst der unter derselben, tiefer liegenden tritt auch am Rande des Moores, so insbesondere bei Oberlaibach (zwischen Oberlaibach, Verd, dem Lebiaflusse und Sinja Gorica) zutage.

In diesem Terrain, wo sich mehrere Ziegeleien befinden, liegt in den Lehmgruben obenan die Sandschichte, welche 50 bis 60 cm mächtig und bläulichgrau oder auch bräunlich, infolge der

Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenhydroxyd, gefärbt ist; sie enthält nach einer von mir ausgeführten Analyse (bei 110° C getrocknet) folgende Bestandteile:

In konz. Salzsäure Unlösliches (Quarzsand, Glimmer und kieselsaure Tonerde)	82·51 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	6·20 %
Kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$)	7·06 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	1·90 %
Chemisch gebundenes Wasser und Sonstiges	2·33 %

Aus der Analyse folgt, daß dieser Sand derart kalkhaltig ist, daß er in Säuren schwach aufbraust.

In der tieferen Lage wird diese Schichte tonreicher, ihre Mächtigkeit beträgt etwa 80 cm.

3. Die Lehmschichte.

Zwischen Zunanja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) gelangte man unter der Sandschichte in einer Tiefe von etwa 11·4 m auf einen mageren mit wenig Sand gemengten, grau gefärbten, in Säuren nicht aufbrausenden Tegel (*C*, Fig. 3) mit einer Mächtigkeit von 6 bis 9 m.

Auch bei Oberlaibach liegt unter der obgenannten Sandschichte ein grauer, feinen Quarzsand und in geringer Menge Glimmerblättchen führender Lehm, der zur Ziegelerzeugung verwendet wird.

Die Analyse einer Probe davon (bei 110° C getrocknet) ergab:

In konz. Salzsäure Unlösliches (kieselsaure Tonerde, Quarzsand, Glimmer)	77·45 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	4·51 %
Tonerde (Al_2O_3)	4·24 %
Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	6·83 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	5·35 %
Chemisch gebundenes Wasser, org. Substanz und Sonstiges	1·63 %

Diese Lehmschichte ist ungefähr 5 m mächtig; der Unterschied zwischen diesem und jenem zwischen Zunanja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) angebohrten Lehm bestünde darin, daß der erstere in Säuren schwach aufbraust, der letztere hingegen nicht. Übrigens wäre auf die Angaben «in Säuren aufbrausend und nicht aufbrausend» der letztgenannten Ablagerungen, nachdem die diesbezüglichen Untersuchungen damals allem Anscheine nach nicht besonders genau ausgeführt worden sein dürften, kein besonderes Gewicht zu legen.

4. Wasserführende, kalkhaltige Sandschichte.

Zwischen Zunanja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) befindet sich unter der letztgenannten Lehmschichte eine etwa 3 m mächtige kalkhaltige, aus feinem Sand bestehende Schichte von gelbgrauer Farbe (*D*, Fig. 3). Auch bei Oberlaibach trifft man unter der Lehmschichte einen kalkhaltigen grauen Triebsand (Schlick*), der mit dem ersteren identisch sein dürfte. Die Mächtigkeit dieser Schichte konnte ich nicht feststellen. Die chemische Untersuchung einer Probe davon (bei 110° C getrocknet) ergab:

In konz. Salzsäure Unlösliches (Quarzsand, Glimmer und kieselsaure Tonerde)	59·65 %
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	9·60 %
Kohlensauren Kalk ($CaCO_3$)	19·43 %
Kohlensaure Magnesia ($MgCO_3$)	7·60 %
Chemisch gebundenes Wasser und sonstige Bestandteile	2·72 %

Bei allen drei vorher angeführten Untersuchungen wurde der in konzentrierter Salzsäure unlösliche Anteil mikroskopisch untersucht und sind in jedem Falle nebst kieselsaurer Tonerde Quarzkörnchen und Glimmerblättchen nachgewiesen worden. Weiters ist zu bemerken, daß das Eisen hauptsächlich als Eisenoxydul und nur in den bräunlich gefärbten Partien als Eisenhydroxyd vorkommt.

Derartiger Triebsand (Schlick) kommt auch bei Zunanja Gorica vor; desgleichen ist ein ähnlicher Sand in Laibach (St. Jakobsplatz) und nebst Tegel (Lehm) bei Babna Gorica und andernorts ausgehoben worden.

Nachdem zwischen Zunanja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) bis zu einer Tiefe von 51·5 m die Lehm- und Sandschichte noch einmal wechselt, ist es anzunehmen, daß das Becken des Moores abwechselnd mit Lehm- und Sandschichten ausgefüllt ist. In der genannten Örtlichkeit hat man das feste anstehende Gestein nicht erreicht; an anderen Stellen liegt das genannte Gestein, so beispielsweise zwischen Zunanja Gorica, Notranja Gorica, Kostanjevica, Bevke, Blatna Brezovica und Sinja Gorica, seicht unter der Oberfläche des Bodens, so daß es

* In Oberlaibach «Mevka» genannt.

den Anschein hat, als ob die genannten Hügel durch Erosion voneinander getrennt worden wären.

Nachdem graue glimmerhaltige Tonschiefer und Sandsteine in den Karbonschichten des Randgebirges sowie der Moorhügel überall anzutreffen sind, können die genannten Diluvialbildungen als das Endresultat eines durch mechanische und chemische Einwirkungen verursachten Verwitterungs- und Abschwemmungsprozesses der genannten Schichten hingestellt werden.

Schließlich sei noch auf die Tatsache hingewiesen, daß man zwischen Notranja Gorica und Žalostna Gora (Trauerberg) in einer Tiefe von 19 und 26·5 m auf zwei komprimierte, durch Zwischenschichten von Sand und Tegel (Lehm) getrennte Torflagen (*tt*, Fig. 3) gelangte, woraus geschlossen werden muß, daß im Moorbecken bereits zur Diluvialzeit Torfbildungen stattgefunden hatten, welche durch Überschwemmungen und die späteren Sand- und Lehmablagerungen im Wachstume unterbrochen wurden. Der Nachweis derartiger Torfbildungen ist überhaupt nicht neu, denn schon Tobias Gruber* führt im Jahre 1781 einen ähnlichen, bei der Grabung des Gruberkanales vorgekommenen Fall an. Gruber sagt: «Der Grund, über welchen der Kanal geführt werden mußte, war sehr mannigfaltig. Die ersten Strecken des Kanals (gegen das Moor) hatten schichtenweise Letten mit Torf, bloßen Torf, Letten mit Sand und dann Schiefer.» Es sei dazu noch bemerkt, daß das Gehänge an diesen Stellen aus Karbonschichten besteht.

Zu den Diluvialbildungen des Moorbeckens gehören auch die Schotterablagerungen zwischen Brunndorf, Igglack, Matena, Brest und Iška vas (Iggdorf), die aus der Iškaschlucht herausgeschwemmt worden sind. Dieser Schotter besteht der Hauptsache nach aus Gerölle von Kalk, Dolomit und geringer Beimengung von Eisenoolithen, roten Sandsteinen und Tonschiefern.

Bei Iggdorf (Iška vas) kommen auch Blöcke von Konglomeraten vor, die unter den Schotterablagerungen wahrscheinlich eine größere Verbreitung finden dürften.

Wenn man den Umstand in Betracht zieht, daß es insbesondere im östlichen, westlichen und südlichen Randgebirge des Moores Furchen, Schluchten und Engtäler gibt, die durch Erosion der Kalk- und

* Briefe hydrographischen und physikalischen Inhaltes. Wien 1781.

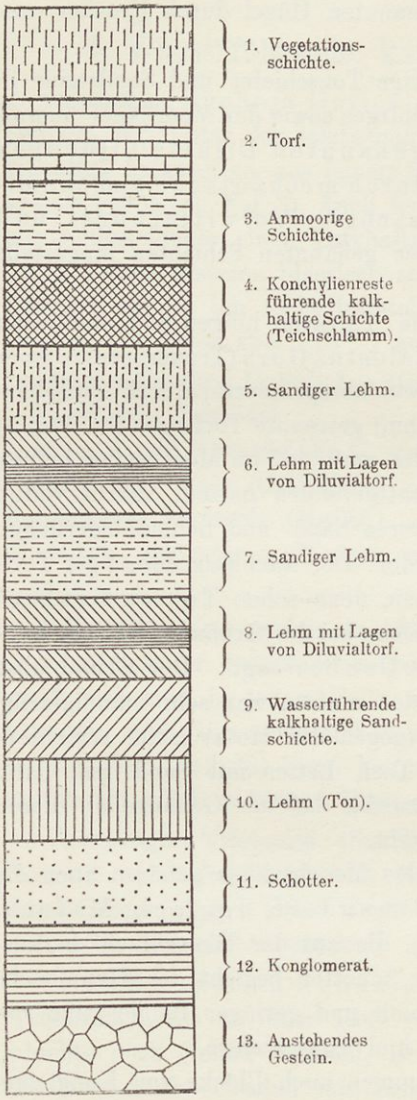


Fig. 5. Schematische Darstellung der Alluvial- und Diluvialschichten des Moorbeckens nach Dr. E. Kramer.

Dolomitgesteine gebildet worden sind, so mußten zweifelsohne seinerzeit außerordentlich große Massen von Kalk- und Dolomitschotter aus denselben — ähnlich wie aus der Iškaschlucht oder bei Škofelica — herausgeschwemmt und am Grunde des Moorbeckens abgelagert worden sein, der wahrscheinlich teilweise auch in Konglomerat verwandelt wurde.

Auf Grund der obigen Ausführung könnte die schematische Darstellung der Schichtfolgen der Alluvial- und Diluvialablagerungen des Moorbeckens zusammengefaßt werden, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist. Hiezu wäre nur zu bemerken, daß an jenen Stellen, wo das anstehende Gestein nicht tief unter der Bodenoberfläche liegt, die Wiederholung der Sand- und Lehmablagerungen auf weniger Schichten beschränkt erscheint, so daß unter der *Konchylien* führenden Schichte nur eine sandig-lehmige und wasserführende kalkhaltige Ablagerung anzutreffen ist.

Auf der linken Seite des Laibachflusses zwischen Zunanja Gorica gegen Laibach zu fehlt unter der anmoorigen Schichte die *Konchylien* führende kalkhaltige Ablagerung gänzlich.

D. Die Torfbildung.

a) Torfschichten.

Die ersten botanischen Untersuchungen über den Torf des Laibacher Moores verdanken wir dem verstorbenen Musealkustos Karl Deschmann. Nach einer von demselben im Jahre 1858 zusammengefaßten Darstellung besteht der Torf aus folgenden Schichten:*

1.) Die oberste schwammartige Schichte bilden die Torfmoose *(Sphagnen)* nebst mehreren Vertretern der Hochmoorflora, und zwar kommen unter diesen auf dem Laibacher Moore vorzüglich vor: Von Torfmoosen: *Sphagnum cymbifolium, Sphagnum cuspidatum, Sphagnum capillifolium* und *Sphagnum subsecundum,* ferner *Polytrichum juniperinum* (Wiedertonmoos), *Eriophorum vaginatum* L. (Scheidiges Wollgras), *Vaccinium Oxycoccos* L. (Moosbeere), *Andromeda polifolia* L. (Poleiblättriger Kienporst), *Calluna vulgaris* Salisb. (Gemeine Besenheide), *Rhynchospora alba et fusca* Vahl. (Schnabelbinse), *Scheuchzeria palustris* L. (Sumpfblumenbinse), *Menyanthes trifoliata* L. (Fieberklee) und verschiedene Carex-Arten *(Seggen)* u. a. Die primitive Moosdecke — sagt Deschmann — ist häufig mit kleinerem und größerem Gestrüpp von *Zwergfichten, Föhren, Eichen* und *Birken* und anderem kleineren Buschholze *(Brombeeren)* mehr oder weniger dicht verfilzt.

2.) Die zweite Schichte ist im großen Durchschnitte nur eine Fortsetzung der obersten Schichte, in der die ineinander verwebten langen und dürren Fasern des *Polytrichum,* der *Riedgräser* usw. oft bis an 0·60 m und darüber tief herabreichen und jene Schichten zusammensetzen, die man gewöhnlich «Fasertorf» zu bezeichnen pflegt.

3.) Die dritte Schichte bildet der amorphe Torf, gewöhnlich «Specktorf» genannt. Derselbe bildet eine mehr homogen erscheinende Masse, die mit weniger Fasern durchzogen ist als die darüberliegenden Schichten; auch enthält derselbe mehr Bitumen und bildet das eigentliche Brennmaterial. Die Mächtigkeit dieser Schichte variiert zwischen 0·95 bis 1·60 m.

* Denkschrift über den Laibacher Morast von Franz Potočnik. Laibach 1875. S. 19.

4.) Unter dem amorphen Torf liegt die vierte Schichte, nämlich «Moorerde», von sehr veränderlicher Mächtigkeit.

5.) Darunter befindet sich ein weißer, grauer oder gelblicher Ton *(Tegel)* mit einer Menge von *Konchylienresten.*

Zu dem Angeführten sei bemerkt, daß «Specktorf», wie er auf norddeutschen Mooren anzutreffen ist, auf dem Laibacher Moore nicht vorkommt.

Die von K. Deschmann angegebene Charakterisierung des Torfes, der Torfschichten sowie der unter denselben liegenden mineralischen Ablagerungen ist nicht ganz einwandfrei und bedarf teilweise einer Richtigstellung.

Nach meinen Untersuchungen unterscheidet man nach Entfernung der Vegetationsschichte von oben nach unten folgende Torfschichten:

1.) Die oberste Schichte besteht dort, wo noch Hochmoorbildungen vorkommen, entweder aus vertorften Sphagnum-Arten (Torfmoosen) allein oder es sind denselben in verschiedenen Mengenverhältnissen hauptsächlich vertorftes scheidiges Wollgras *(Eriophorum vaginatum)*, die Moosbeere *(Vaccinium Oxycoccos)*, der poleiblättrige Kienporst *(Andromeda polifolia)*, die gemeine Besenheide *(Calluna vulgaris)*, das Wiedertonmoos *(Polytrichum juniperinum)* u. dgl. beigemengt. Der Sumpfporst *(Ledum palustre)* kommt auf dem Laibacher Hochmoor nicht vor.

Man unterscheidet daher in der obersten Schichte einen «Moostorf» *(Sphagnetum)*, der fast ausschließlich aus vertorften *Sphagnum-Arten* besteht. Der Moostorf ist hellbraun mit einem Stich ins Gelbliche, sowie leicht und locker. Häufig findet man in den unteren Lagen desselben größere oder geringere Mengen vom vertorften scheidigen Wollgras *(Eriophorum vag.)*, das sich durch die dunklere Farbe und durch die langfaserige Beschaffenheit vom ersteren unterscheidet. Es kommt vor, daß die Menge des vertorften scheidigen Wollgrases jene der Torfmoose übertrifft, dann hat man ein «*Sphagnetum-Eriophoretum*» vor sich; oder das erstere ist in geringerer Menge vorhanden als das letztere, dann ist der Torf ein «*Eriophoreto-Sphagnetum*».

In der obersten Schichte ist häufig auch Torf anzutreffen, der fast ausschließlich aus vertorftem scheidigen Wollgras besteht *(Eriophoretum)* und der gewöhnlich als «Fasertorf» bezeichnet wird. Nicht selten sind diesem «*Eriophoretum*» vertorfte Carex-Arten *(Seggen)*

beigemengt, so daß man hiebei ein «*Cariceto-Eriophoretum*» zu unterscheiden hat. Alle diese Torfsorten enthalten stellenweise in geringerer Menge unvertorfte Besenheide *(Calluna vulgaris)*, Moosbeere *(Vaccinium)* sowie auch Wiedertonmoos *(Polytrichum)* u. dgl.

2.) Die zweite tiefere Schichte ist von dunkelbrauner Farbe, locker, besitzt eine schwammartige Beschaffenheit und ist in lufttrockenem Zustande ziemlich leicht zerreiblich. Diese Torfschichte wird zumeist als Brennmaterial verwendet; dieselbe besteht hauptsächlich aus vertorften Laubmoosen *(Hypnum-Arten)*. Dieser Torf ist somit ein Laubmoostorf *(Hypnetum)*, dem mehr oder weniger vertorfte gemeine Besenheide *(Calluna vulgaris)*, Carex-Arten und verhältnismäßig wenig Moosbeere *(Vaccinium Oxycoccos)* beigemengt sind.

An vielen Stellen findet sich unter der obersten Schichte Holztorf vor, der hauptsächlich aus vertorften Ästen, Wurzeln und Stämmen besteht, so daß man denselben als «*Arboretum*» bezeichnen könnte. Die Holztorfschichte hat eine Mächtigkeit von 20 bis 30 cm. Die Wurzeln der Bäume durchwachsen nicht die darunterliegende Schichte, sondern breiten sich auf derselben horizontal aus; ein Beweis, daß in damaliger Zeit die unterste Schichte sehr wasserreich gewesen sein mußte.

3.) Als dritte Schichte kommt stark zersetzter Laubmoostorf *(Hypnetum)* mit verhältnismäßig wenig anderweitigen Beimengungen, wie vertorften Cyperaceen *(Seggen)*, vor. Dieser Laubmoostorf eignet sich sehr gut zur Erzeugung von Torfmull.

In der dritten Schichte ist sehr häufig, und zwar gegen den Rand des Hochmoores zu, vertorftes Schilfrohr anzutreffen; dieser Torf ist als «Schilftorf» *(Arundinetum)* zu bezeichnen.

4.) Die vierte Schichte bildet das «Sohlband», d. i. ein Gemenge des unter dem Torfe liegenden Mineralbodens mit humoser Substanz. Der Humusgehalt des Sohlbandes entstammt zweifelsohne der zuerst auf dem Untergrunde entstandenen Vegetation, teils den Wurzeln, teils den Versetzungsprodukten der oberirdischen Pflanzenteile, welche in den fein geschlemmten Mineralboden eingeschwemmt worden sind.

5.) Unter dem «Sohlbande» befindet sich der mineralische Untergrund. Zumeist ist diese Schichte von lichtgrauer Farbe und zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, daß dieselbe eine bedeutende Menge von *Süßwasser-Konchylienresten* enthält. Frisch ausgehoben

ist dieselbe grau gefärbt; diese Färbung ist auf die Beimengung organischer Substanz zurückzuführen. Läßt man dieselbe an der Luft längere Zeit liegen, so wird sie fast rein weiß, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß an der Sonne die in derselben vorkommende organische Substanz gebleicht wird. In chemischer Beziehung besteht diese Schichte aus kohlensaurem Kalk mit verhältnismäßig wenig torfiger Beimengung. Die früher für diese Schichte gebrauchte Bezeichnung «Tegel» ist nicht zutreffend. Chemische Analysen dieses Seeschlammes sind auf Seite 36 und 37 angeführt.

Der größte Teil des Torfes und Moorbodens hat die genannte Schichte zur Unterlage; es kommt jedoch auch vor, daß der Torf direkt auf braun gefärbtem Tone, wie beispielsweise bei Kostanjevica, oder auf lichtgrauem Tone, wie bei Zunanja Gorica und im Laibacher Stadtwalde (Rakova jelša), zu liegen kommt.

Schließlich sei bemerkt, daß man beim Ausheben des Gruber-Kanals im Torfe Vivianit vorfand.* Einen Vivianitanflug beobachtete ich insbesondere am Torfe in Lipe (Brezov Log); im Torfe bei Gornje Blato fand ich Raseneisenstein.

b) Ist das Laibacher Moor ein Hochmoor oder ein Niederungsmoor?

Der mineralische undurchlässige Untergrund der Torfbildungen am Laibacher Moore zeichnet sich — wie dies aus den Analysen hervorgeht — in überwiegender Ausbreitung durch einen sehr hohen Gehalt an kohlensaurem Kalk aus und das ist die Grundbedingung für die Bildung eines Niederungsmoores. Die Pflanzen, die an der Niederungsmoorbildung beteiligt sind, gehören teils der Sumpf-, teils der Wasserflora an. Hauptsächlich sind es *Cyperaceen* (Seggen), wie *Carex limona, Carex paludosa* Good. (Schlammsegge), von *Gramineen Phragmites communis* Trin. (Gemeines Schilfrohr), von Wassermoosen Hypnum- und Mnium-Arten, wie: *Hypnum aduncum* Hedw., *Hypnum stramineum,* ferner *Algen, Konferven* und auch verschiedene *Dikotiledonen.* Man findet im Niederungsmoore auch Stämme und Äste von auf ihm gewachsenen Bäumen.

Tatsächlich trifft man auf dem Laibacher Moore über dem kalkhaltigen Untergrunde das «Sohlband», d. i. ein Gemenge des letzteren

* Hacquet, Oryctografia carniolica, Bd. II, S. 12.

mit humoser Substanz, aufgelagert. Daß an dieser Bildung auch Algen beteiligt waren, steht außer Frage. Die unterste Torfschichte bildet am Laibacher Moore sehr häufig der *Schilftorf* und gerade das Schilfrohr *(Phragmites communis)* ist eine der wichtigsten Niederungsmoorpflanzen. Weiters ist in der untersten Schichte der *Hypnumtorf* mit Beimengungen von vertorften *Cyperaceen* stark vertreten und dies ist ebenfalls eine Niederungsmoorbildung. Desgleichen ist in den unteren Schichten nicht selten auch *Holztorf* vorhanden. Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß das Laibacher Moor in der ersten Entwickelungsperiode ein Niederungsmoor gewesen ist, auf dem sich an einigen Stellen, wie bei Babna Gorica, Hauptmanca, Schwarzdorf (Črna vas), Lipe und bei Bevke, späterhin das Hochmoor aufgebaut hat.

Hochmoorartige Bildungen auf Niederungsmooren (Wiesenmooren) werden häufig beobachtet. Man kann sich die Entstehung solcher so vorstellen, daß die Wiesenmoorbildung vom Rande flacher Gewässer nach der Mitte zu stattgefunden hat. Dabei ist das Wasser an Pflanzennährstoffen infolge Aufzehrung derselben durch die moorbildenden Pflanzen ärmer geworden. Das nun nährstoffarme Wasser, welches gleichzeitig immer flacher geworden war, bot für die Entwickelung der Sphagnum-Arten die günstigsten Kulturbedingungen. Mit der Ansiedlung der letzteren begann die Periode der Hochmoorbildung auf dem Laibacher Moore.

Über die Hochmoorbildung auf diesem Moore sagt K. Deschmann:* «Es gibt daselbst Stellen, wo die Sphagnumdecke nur einen schwammigen Überzug über eine geschlossene Wasserfläche oder einen weichen Brei bildet und schon beim Herannahen des Besuchers ihre geringe Mächtigkeit und lockere Beschaffenheit durch die schwingende Bewegung zu erkennen gibt. Einzelne Sumpfpflanzen, als: *Carex limosa* L. (Schlammsegge), *Scheuchzeria palustris* (Sumpfblumensimse), *Menyanthes trifoliata* L. (Fieberklee), *Drosera-Arten* (Sonnentau), bilden das erste Fasergewebe in dem schlammigen Boden. Für die weitere Konsolidierung der Decke sind zwei Pflanzen von hoher Bedeutung, nämlich: *Eriophorum vaginatum* L. (Scheidiges Wollgras) und *Rhynchospora alba* Vahl. (Weiße Schnabelbinse). Ihre dichten Buschen bilden maulwurfartige Hügel, welche man in Norddeutschland ‚Bulten', in Bayern

* Karl Deschmann, Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Moores. II. Heft des Vereines des krainischen Landesmuseums, 1858, S. 73.

‚Pokeln', in Schwaben ‚Hoppen' nennt, die anfänglich als vereinzelte Inselchen in der trügerischen Sphagnumdecke erscheinen und das gefahrlose Betreten solcher Flächen, in die man sonst versinken würde, ermöglichen. Einigen Anteil an solchen Bultenbildungen hat *Vaccinium Oxycoccos* L. (Moosbeere), wichtiger ist *Andromeda polifolia* L. (Poleiblättriger Kienporst), endlich tritt *Calluna vulgaris* Salisb. (Gemeine Besenheide) als vorzüglicher Bultenbildner auf; da nun diese Hügel an Umfang immer mehr gewinnen und allmählich durch Zusammenschmelzung die ganze Sphagnumdecke überziehen, erlangt das Hochmoor an mehreren Stellen das Aussehen eines Heidelandes. Auf solchen Bulten siedeln sich *Rhamnus Frangula* L. (Gemeiner Faulbaum), *Pinus silvestris* L. (Gemeine Föhre) und *Betula alba* L. (Gemeine Birke) an, und die Gegend bekommt durch die beiden letzteren mit der Zeit einen kümmerlichen Waldanflug.»

«Aus der Klasse der Laubmoose, führt K. Deschmann* aus, findet man am Hochmoore fast ausschließlich nur Torfmoose, und zwar folgende Arten: *Sphagnum cymbifolium* Ehrh., *Sphagnum capillifolium, Sphagnum acutifolium* Ehrh., *Sphagnum subsecundum, Sphagnum laxifolium.* Wo sie einmal abgestorben sind, erzeugen sie sich nicht wieder; auch erscheint keine Spur von ihnen weder in den neuen noch in den alten überwachsenen Torfgräben. Für jene ist *Polytrichum gracile* von Bedeutung; es zeigt sich auch auf dem Hochmoore, zuweilen in weiter Ausdehnung, wo sein über ein Fuß langes Wurzelgeflecht dem sich erzeugenden Torfe eine faserige Struktur verleiht. Am liebsten aber siedelt es sich an den Seitenwänden der Torfgräben an, die es mit einer dichten zusammenhängenden Moosdecke bekleidet. An ähnlichen Stellen kommen auch, jedoch nicht häufig, vor: *Dicranum cerviculatum, Bryum pyriforme, Thysanomitrium flexuosum;* letzteres äußerst selten.»

Bezüglich der Bildung des Niederungsmoores (Grünlands- oder Wiesenmoores) auf dem Laibacher Moore gibt uns K. Deschmann** wertvolle Anhaltspunkte. Derselbe bemerkt unter anderem: «Besonders lehrreich ist die mehrjährige Beobachtung des Fortschrittes der Vegetation am Rande der ‚Seefenster', wie man hier die offenen Wassertümpel mitten im Moore bezeichnet, deren Vorkommen schon

* Ebendaselbst S. 79.

** Ebendaselbst S. 74.

selten geworden ist. Es finden daselbst Bildungen statt, welche als Miniaturbilder der allmählichen Entstehungsweise des Moores angesehen werden können. Einige dieser ‚Seefenster' rühren von unterirdischen Quellen her,* andere scheinen die Überreste von einst weit ausgedehnten Wasserflächen zu sein, einzelne endlich entstanden in der jüngsten Zeit.

Zu den ersteren gehören die Wassertümpel bei Igglack (Iška Loka), aus denen der Ložcabach entspringt. Hier ist der chemische Einfluß des kalkhaltigen Wassers auf die Vegetation unverkennbar. Von *Sphagnen,* wie überhaupt von Kieselpflanzen des Hochmoores, ist daselbst keine Spur vorhanden.

Die Flora dieser Wassertümpel besteht aus Laubmoosen, wie: *Hypnum scorpioides* L. und *Hypnum cuspidatum* L., ferner *Glyceria spectabilis* M. et K. (Süßgras), *Phragmites communis* L. (Gemeines Schilfrohr), *Carex vesicaria* L. (Aufgeblasene Segge), *Acorus Calamus* L. (Gemeiner Kalmus), *Typha latifolia* L. (Breitblättriger Rohrkolben), *Lemna-Arten* (Wasserlinsen), *Alisma Plantago* L. (Gemeiner Froschlöffel), *Pedicularis palustris* Roth. (Sumpf-Läusekraut), *Rumex maximus* Schreb. (Großer Ampfer), *Sium latifolium* L. (Wassermerk), *Berula angustifolia* M. et K. (Schmalblättrige Berle), *Callitriche autumnalis* L. (Herbst-Wasserstern) u. a. m.»

«Das große ‚Seefenster' zwischen Laverca und Germez, welches einst bei Jägern wegen seines Reichtums an Moorgeflügel in hohen Ehren stand, wurde durch den Škofelica-Kanal vollkommen entwässert. An der Stelle des klaren Wasserspiegels füllte nach der Entsumpfung eine weiche, braun gefärbte, breiige Masse das Bassin aus, auf der sich *Carex vesicaria* L. (Aufgeblasene Segge), *Carex teretiuscula* Good. (Stielrundliche Segge) und *Eriophorum gracile* Koch. (Schlankes Wollgras) als erste Bildner der Pflanzendecke ansiedelten. Von *Kryptogamen* tritt hier *Marchantia polymorpha* L. massenhaft auf. Von Moosen kommen vor: *Aulacomnium palustre* Schwgr., eine stets sterile Bartramia-Art, vielleicht *Bartramia marchia, Bryum bimum* Schreb., *Hypnum aduncum* Hedw. und *Hypnum stramineum* Dicks. Durch jene und den Nachwuchs anderer Sumpfgewächse, als: *Phragmites communis* L. (Schilfrohr), *Valeriana*

* Aus den Spalten der wasserführenden Kassianer Schichten, wo selbe den Moorgrund bilden. (Anm. des Verf.)

dioica L. (Kleiner Baldrian), *Cardamine pratensis* L. (Wiesen-Schaumkraut), *Galium uliginosum* L. (Schlammlabkraut), *Cicuta virosa* L. (Giftiger Wasserschierling), *Thysselinum palustre* u. m. a., hat sich nun eine den Charakter eines Grünlandsmoores tragende, dichtverfilzte und ohne Gefahr zu betretende Pflanzendecke gebildet, welche bereits im vorigen Jahre gemäht wurde.»

Der Unterschied zwischen Niederungsmoor (Flachmoor, Grünlandsmoor, Wiesenmoor) und Hochmoor hat mit der Höhenlage eines Moores nichts zu tun. Während sich in der Regel Flachmoore dort bilden, wo kalkhaltiger Untergrund oder kalkhaltiges Wasser vorhanden ist, nachdem eben die Niederungsmoorpflanzen Kalk benötigen, sind die Hochmoorpflanzen kalkfeindlich. Die letzteren bauen sich daher entweder auf kalkfreiem, beziehungsweise sehr kalkarmem Untergrunde oder auf Niederungsmoor auf, wobei dann das Grundwasser, während es die unteren Torfschichten passiert, seinen Kalk eingebüßt hat. Wie bereits erwähnt wurde, hat sich auf dem Laibacher Moore das Hochmoor, wo solches bestand oder noch besteht, auf Niederungsmoor aufgebaut.

Betrachtet man ein aus der Vertorfung von Sphagnen, Hypnum-Arten, Wollgras u. a. entstandenes Moor, so wird man zumeist wahrnehmen, daß es in der Mitte höher ist als an den Rändern, so daß der Unterschied zwischen der höchsten Stelle und der Fläche, auf der das Moor aufruht, viele Meter betragen kann, auf welche Erscheinung die Bezeichnung «Hochmoor» zurückzuführen ist. Nach Aussagen der Landbevölkerung soll das Hochmoor bei Babna Gorica und Germez seinerzeit eine derart hohe Wölbung aufgewiesen haben, daß man von Laverca die Kirche von Brunndorf nicht sehen konnte.

II. Das Moor in vorgeschichtlicher Zeit (Pfahlbauten).

Bisher konnte geschichtlich nicht nachgewiesen werden, daß an Stelle des dermaligen Moores seinerzeit ein See bestanden hat. Die Gründung der Stadt Emona, auf deren Trümmern später Laibach erbaut wurde, ist auf die Argonautensage zurückzuführen versucht worden.* Sowohl griechische als auch römische Schriftsteller erwähnen jene Stadt als eine wichtige Militärstation auf der Heeresstraße zwischen Aquileja und Siscia (Sissek in Kroatien) und obwohl sie nebenbei auf den Fluß «Nauportus», d. i. der heutige, gleich am Ursprunge bei Oberlaibach schiffbare Laibachfluß, hinweisen, kommt doch ein damit im Zusammenhange stehender See nie zur Sprache.

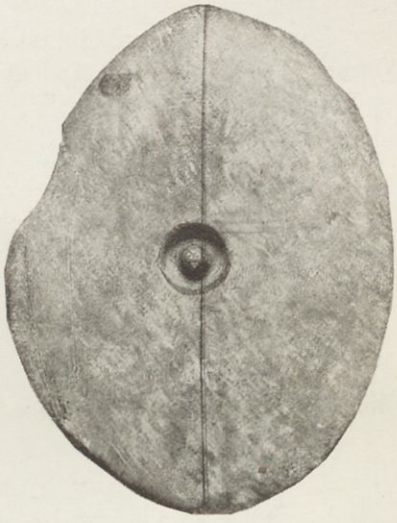


Fig. 6. Sandstein, halb durchbohrt.
(Fund von Prof. Petruzzi.)

Trotz des Mangels einer geschichtlichen Beglaubigung geht aus der vorher besprochenen geologischen Vorgeschichte deutlich hervor, daß das jetzige Laibacher Moorbecken in der Diluvialzeit durch einen großen Binnensee ausgefüllt gewesen sei; denn es findet sich eine reiche *Konchylienfauna* unter der Torfschichte in jenem kalkigen Lettengrund (Seeschlamm — Teichschlamm) noch gut erhalten vor, der den einstigen Seeboden bildete.

Dieser ausgedehnte See ist späterhin durch Tonablagerungen, Sand und Kalkschlamm, sowie durch den teilweisen Abfluß des Wassers

* Dr. theol. F. X. Joh. Richter, Geschichte der Stadt Laibach.

infolge der Torfbildung in ein Moor umgewandelt worden. Nach heftigen Regengüssen bietet derselbe noch heute infolge von Überschwemmungen teilweise den Anblick eines Sees, aus dem nur die höher gelegenen Bodenpartien und Hügel hervorragen.

Es lag schon längst die Vermutung vor, daß in diesem großen Binnensee, dessen flach abfallende, seichte Ufer ein besonders günstiges Terrain geboten haben mögen, in früheren Jahrtausenden sich Seeniederlassungen der Urbewohner befunden haben könnten. Verschiedene Funde, die man zufällig im Moore gemacht hat, bestärkten diese Vermutungen. Die erste Andeutung von Anwohnern des Laibacher Sees in der Steinzeit gab ein beim Baue des Eisenbahnviaduktes bei Franzdorf im Jahre 1854 in der Masischen Ziegelgrube gefundener Steinhammer aus Serpentin. Im Jahre 1856 wurden bei Aushebung eines Torfgrabens bei Moostal von J. Gurnigg* 2·84 m unter der Torfschichte drei Stücke aus bearbeitetem Hirschhorn gefunden. Jedes derselben war 16 cm lang und mit einem runden Loche oberhalb der Krone versehen, die als Handhaben für Steinäxte und Steinhämmer gedeutet werden können. Nicht weit davon durchschnitt man den Vorderteil eines Kahnes von der Form der in den oberösterreichischen Seen im Gebrauch gewesenen «Einbäumler». Unter dem jüngeren Torfe wurden bei Planierung des Bodens auf älteren Torfschichten regelmäßige Lagen von Lein gefunden, als hätte man sie erst vor kurzem daselbst zum Rösten ausgebreitet.

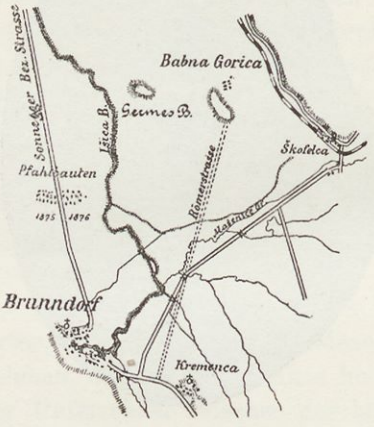


Fig. 7. Situationsplan der Pfahlbautenfunde und Römerstraße.

Weiters hat im Jahre 1856 Peter Petruzzi auf dem Moore einen flachen, ovalen Stein von 16 cm Länge und 12 cm Breite gefunden, mit einer künstlich hervorgebrachten Vertiefung in der Mitte, in welcher ein Zapfen hervorsteht (Fig. 6). Allem Anscheine nach hätte ein Loch durch den Stein gebohrt werden sollen, wobei

* Zweites Heft des Vereines des Krain. Landesmuseums 1858, S. 66.

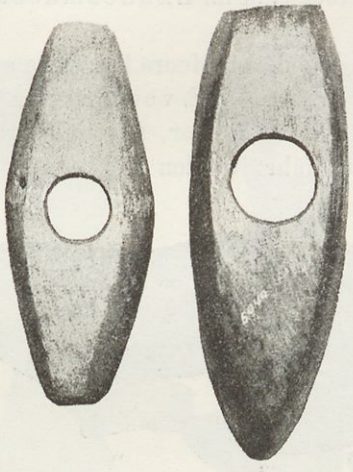


Fig. 8. Das Laibacher Moorbecken als Landsee mit den Pfahlbauten und Pfahlbauern.

(Nach einem Gemälde im k. k. Hofmuseum in Wien.)

jedoch die Arbeit nicht vollendet wurde. Auch die Torfstecher haben beim Ausheben von Abzugskanälen Tongefäße, Scherben, Haselnußschalen sowie regellos durcheinander gelegene Pfähle und Balken aufgedeckt, die auf dort bestandene Niederlassungen hindeuteten.*

Erst im Jahre 1875 wurde durch die aufgedeckten Pfahlbauten der Nachweis erbracht, daß sich der Mensch an diesem See häuslich



a *b*

Fig. 9. *a* Beil aus Sandstein; *b* Beil aus Serpentin.

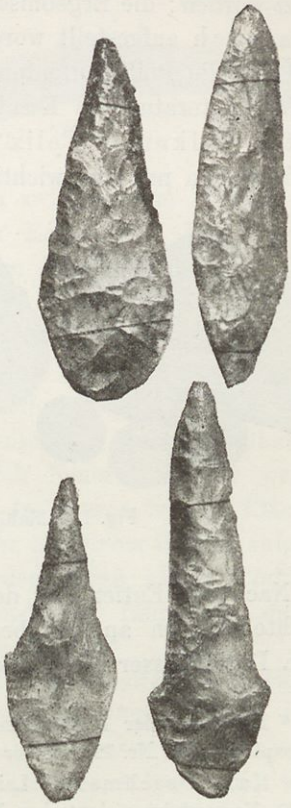


Fig. 10. Lanzenspitzen aus Feuerstein.

niedergelassen, und daß dessen äußerst reiche Fischfauna – insoweit dies aus den massenhaften in der «Kulturschichte» gefundenen Fischresten geschlossen werden kann – den Bewohnern der Pfahlbauten einen Hauptteil der Nahrung geliefert habe. Auf diesen ausgedehnten, in der Nähe von Brunndorf befindlichen Pfahlbau gelangte man zufällig bei Reinigung der Straßengräben an der Sonnegger Bezirksstraße (Fig. 7), wo man eine große Menge von Holzpfählen, Hirschgeweihstücken, Topfscherben, gespaltenen Tierknochen u. dgl. vorfand.

* Ferd. Hochstetter, Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 25. März 1865.

Das damalige Mitglied des Bezirksstraßenausschusses Martin Peruzzi machte von diesem Funde dem damaligen Kustos des Landesmuseums Karl Deschmann sofort Mitteilung, worauf mit der Aufdeckung des Pfahlbaues durch den Musealassistenten Ferdinand Schulz im Hochsommer 1875 begonnen wurde.*

Die Ausgrabungsarbeiten sind im Jahre 1876 und 1877 fortgesetzt worden; die Ergebnisse derselben sind im Landesmuseum in Laibach aufgestellt worden.

Über die Pfahlbautenfunde am Laibacher Moore liegt eine ausführliche Literatur von Karl Deschmann**, E. von Sacken***, Martin Wilkens†, Felix von Luschan†† vor, aus welcher im nachfolgenden nur das wichtigste angeführt werden soll.



Fig. 11. Mahlsteine und Kornquetscher.

Nach der Entfernung der durchschnittlich 2 m mächtigen Torfschichte wurden an der besagten Stelle mehrere tausend Pfähle, deren Durchmesser nicht über 13 cm betrug, aufgedeckt. Die Pfähle

* Die Stelle der Pfahlbautenfunde bei Brunndorf befindet sich nächst der Telegraphenstange Nr. 124 an der Sonnegger Bezirksstraße.

** Karl Deschmann, Laibacher Tagblatt vom 28. Juli 1875; Tagblatt der 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Graz 1875, S. 277; Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien 1875, Nr 15, S. 275 bis 284; Laibacher Tagblatt vom 19. Oktober 1876; Sitzungsberichte der phil.-historischen Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien 1877, S. 471; Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien 1878.

*** Eduard von Sacken, Mitteilungen der k. k. Zentralkommission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale 1876, S. 24.

† Martin Wilkens, Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien 1878.

†† Felix von Luschan, Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien 1881.

steckten 1·20 bis 1·50 m tief im Lettengrunde (Seeschlamm), wobei ihre stark vermorschten, meist abgerundeten oberen Enden 30 bis 63 cm aus demselben hervorragten. An denselben konnte eine Spur einer Zubehauung zur Aufnahme der Querhölzer des Oberbaues der einstigen Pfahlhütten nicht wahrgenommen werden. Zu den Pfählen wurden Pappel-, Eschen- und Ulmenstämme verwendet, eingerammte Nadelhölzer sind nur wenige angetroffen worden; nur hie und da befanden

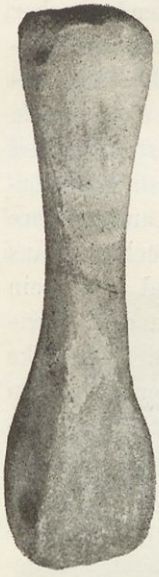


Fig. 12. Schleifstein.



Fig. 13. Hirschhorn, durchbohrt.

sich zwischen den Pfählen Stücke von Erlen- und Eichenholz, die allem Anscheine nach als die einzigen Reste des bestandenen Oberbaues hinzustellen wären. Verkohlte größere Holzreste waren selten anzutreffen, woraus man schließen könnte, daß dieser Pfahlbau nicht durch Feuer zugrunde gegangen sei. Im ganzen ist eine Fläche von mehr als einem Hektar aufgedeckt worden. Eine ideale Pfahlbauer-Ansiedelung führt uns das Bild (Fig. 8) vor.*

Von sonstigen aus Holz angefertigten Gegenständen ist nur weniges gefunden worden; hievon wären nennenswert zwei fast kugelrunde Schüsseln aus kropfartigen Stammauswüchsen, die mittelst Ausbrennens und mit Beihilfe eines schneidenden Werkzeuges ausgehöhlt worden sind.

Während die Hölzer im Torfboden sehr stark verwesten, erhielt sich der Buchenschwamm (Polyporus igniarius), wovon mehrere Exemplare vorgefunden wurden, in demselben vortrefflich.

Ober der Lettenschichte (Seeschlamm), in welcher die vorher besprochenen Pfähle steckten, befand sich die 13 bis 16 cm mächtige

* Joh. Petkovšek, Das Laibacher Moor in Krain; Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, Wien. Jahrg. XIX, Heft 1 und 2.

«Kulturschichte», in der zahllose animalische und vegetabilische Nahrungsreste, Topfscherben und verschiedene Werkzeuge vorgefunden wurden.

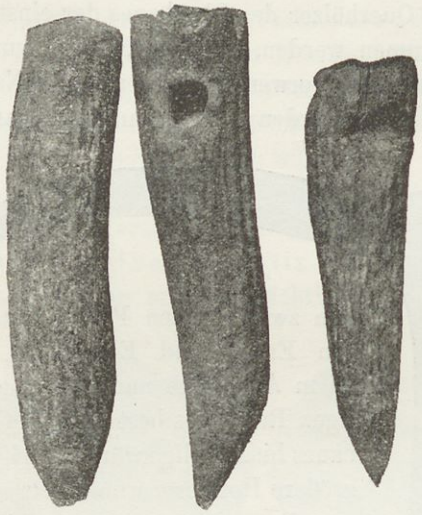


Fig. 14. Dolche und Schaber

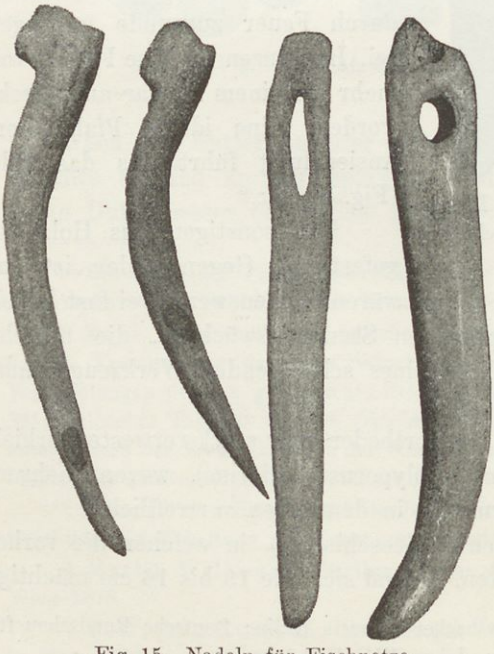


Fig. 15. Nadeln für Fischnetze.

Werkzeuge aus Stein waren höchst selten, so daß der Mangel an solchen als ein charakteristisches Merkmal der Laibacher Funde bezeichnet werden muß. Die Funde beschränken sich auf ein schön poliertes Steinbeil aus Serpentin mit Bohrloch, und auf mehrere Steinbeilstücke aus Basalt und Sandstein (Fig. 9, a und b), sowie eine kleine Steinhacke aus Serpentin. Von Feuersteinwerkzeugen, die man als Lanzenspitzen (Fig. 10) oder Steinsägen verwendete, sind nur wenige Stücke vorgefunden worden. Sowohl der für die letzteren verwendete Feuerstein, sowie der Serpentin und Basalt der Steinhacken scheint — nachdem diese Gesteine in Krain nicht vorkommen — auswärtigen Ursprungs zu sein.

Von allen Werkzeugen aus Stein verdienen die unter der

Torfschichte sehr häufig vorkommenden Reib-, Mahl- und Wetzsteine (Fig. 11), sowie Schleifsteine (Fig. 12) hervorgehoben zu werden. Die meisten der größeren Reib- und Schleifsteine zeigen eine stark abgenützte, oft muldenförmige Fläche. An einem kubischen Sandsteinstücke (Fig. 11) befindet sich an der oberen Fläche eine Aushöhlung, in welche genau ein Kornquetscher paßt. Mehrere kleinere, längliche Schleifsteine haben an einem Ende ein gebohrtes Loch; sie scheinen ein notwendiges Ausrüstungsstück für Jäger gewesen zu sein.

Die genannten Reib- und Schleifsteine sind entweder aus Sandsteinen der Karbonformation oder aus Porphyren und Hornsteinen, wie solche im Gerölle des Savebeckens vorkommen, hergestellt. Nachdem die nächste Umgebung jener Seeansiedelungen meist aus Kalken und Dolomiten besteht und im Seegrunde sich kein Gerölle befindet, waren

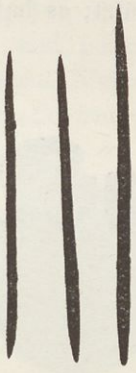


Fig. 16.
Nadeln aus Bein.

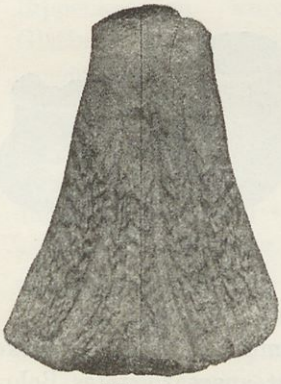


Fig. 17.
Schaber aus Hirschgeweih.



Fig. 18.
Messer von Eberhauern.

die Pfahlbauer genötiget, weite Ausflüge zu unternehmen, um sich das geeignete Steinmaterial zu verschaffen. Man fand in der «Kulturschichte» auch Steine, die einen praktischen Wert nicht besaßen, sondern vielleicht nur aus Liebhaberei gesammelt wurden, wie z. B. Stalagmitenstücke aus Tropfsteinhöhlen, wabenartige Tropfsteine, ausgehöhlte Kalksteinblöcke, Braunkohle, Anthrazit, Quarzdrusen u. dgl.

Das Vorkommen von Werkzeugen aus Hirschhorn ist geradezu massenhaft zu nennen.

Das wichtigste und am häufigsten vorkommende Werkzeug war das Hammerbeil aus Hirschhorn (Fig. 13), von welchen über 200 Stücke ausgehoben wurden. Zur Anfertigung derselben verwendete man das untere schief abgehackte Ende der Geweihstange nach Beseitigung des Augensprosses in einer Länge von 16 bis 24 cm.

Die meisten vorgefundenen Hammerbeile sind schon ganz abgenützt; es hat den Anschein, als ob man sie, zum weiteren Gebrauche

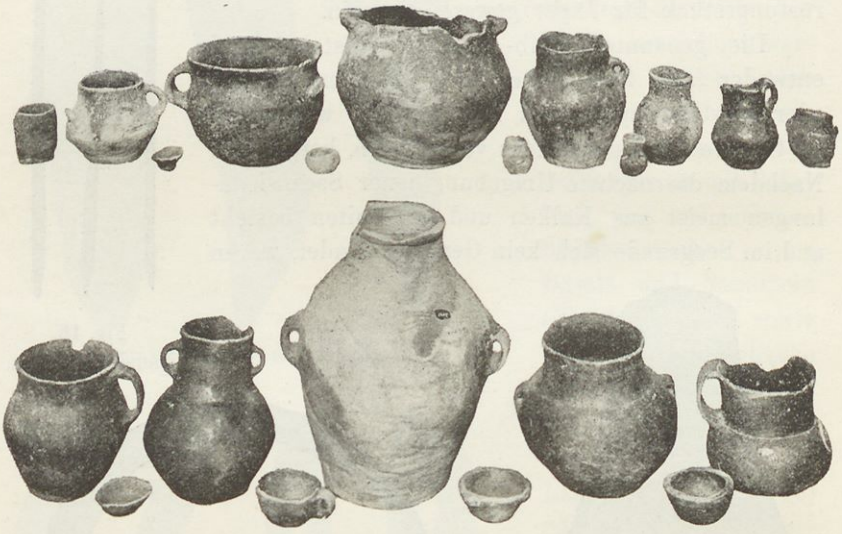


Fig. 19. Tongefäße

nicht mehr geeignet, weggeworfen hätte. Sämtliche benützte Stücke haben ober der Basis des Geweihes ein gut ausgearbeitetes Bohrloch, welches zur Aufnahme des Stieles diente. Reste von hölzernen Stielen in vermorschtem Zustande fand man noch in einigen Hammerbeilen. Das Bohrloch ist, wie aus einigen Stücken deutlich beobachtet werden kann, ausgebrannt worden. Wie aus allem zu ersehen ist, hat man auf das Schleifen der Schneide solcher Hammerbeile eine große Sorgfalt verwendet, woraus geschlossen werden könnte, daß sie nicht bloß als Schlag- oder Ackerwerkzeuge, sondern auch als Waffe, vielleicht sogar als Hacke Verwendung fanden. Außerdem wurden vom Hirschgeweih einzelne Sprossen mittelst Steinsägen, Stein- und Bronzeäxten abgehauen und zu verschiedenen Zwecken verwendet. Manche solcher Zinken sind an der Basis auch durchbohrt.

Zu den zahlreichsten Funden gehören die meist aus Hirschhorn angefertigten «Stechwerkzeuge», die in allen Abstufungen der Größe und Stärke, über 1000 Stück, ausgehoben wurden. Die Verwendung derselben scheint eine mannigfaltige gewesen zu sein: als Dolch, als Lanzen- und Pfeilspitze, zum Durchlöchern der Felle (Fig. 14), als Nadel zum Nähen der Fischnetze (Fig. 15); man fand darunter auch mehrere sehr feine Nadeln aus Bein (Fig. 16), die mit einem kleinen Öhr versehen waren. Einzelne lange und polierte Stücke dürften den Frauen als Haarnadeln gedient haben. Kleinere beinerne Doppelgriffel brauchte man vielleicht zum Einzeichnen der Ornamente auf die Tongeschirre.

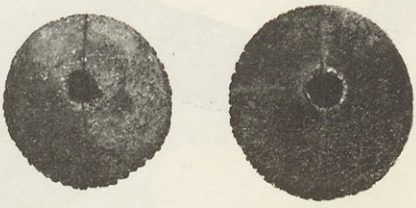


Fig. 20. Spinnwirteln.

Verschiedene meißelartige Werkzeuge aus Hirschhorn und Bein scheinen eine mannigfache Verwendung gefunden zu haben. Mittelst Rippenknochen wurde die Glättung der Tongefäße vorgenommen und diverse Schaber (Fig. 17) dienten zum Herausbringen des Markes aus den der Länge nach gespaltenen Tierknochen. Die nur in wenigen Exemplaren vorgefundenen, an der Wurzel durchbohrten Zähne von Bär, Dachs, Wildschwein fanden als Halsschmuck Verwendung. Aus den Hauern des Wildschweines stellte man Messerchen (Fig. 18), Kneifen und Schabwerkzeuge her.

Zu den interessantesten Bein- und Hornobjekten gehört eine Art von zweispitzigen Dornknöpfen (?) zum Zusammenknöpfen der Fellbekleidung; ferner schön gearbeitete Kleiderhaken aus Hirschhorn, weiterhin eine Art von Garnhalter aus Vogel- und Rehknochen, worunter sich einige schön polierte Stücke befanden. Durch die Röhre derselben lief das Garn und am Rande des Knochens sind die durch die Fäden hervorgebrachten Einkerbungen deutlich bemerkbar.

Schließlich wären noch zu erwähnen stark abgenützte Unterkieferäste vom Rind, die, nach der Abglättung derselben zu urteilen, bei der Bearbeitung der Felle als Schabwerkzeuge Verwendung gefunden haben dürften.

Ein besonders interesantes Material bilden die ausgegrabenen Tongeschirre und deren Fragmente, von denen das krainische Landesmuseum über 200 gut erhaltene Stücke besitzt. (Fig. 19.)

Der für die Geschirre verwendete Ton ist bei gröberer Ware mit kleinen Steinkörnchen gemengt, außerdem scheint bisweilen auch Kohlenpulver demselben zugesetzt zu sein.

Die Form des Geschirres ist äußerst mannigfaltig. Einige Töpfe, jeder mit drei nahe aneinander stehenden kurzen Füßchen, scheinen mit den von Schliemann ausgegrabenen trojanischen Formen identisch zu sein (?). Viele Geschirre haben kleine durchlöcherte Buckelchen zum Durchziehen der Schnüre oder runde Löcher am Rande der Mündung, an denen man sie aufhängte; andere besitzen wieder



Fig. 21. Stirnstück vom Wisent.

einen oder zwei Henkel. Beachtenswert ist der Umstand, daß sich bei keinem der ausgegrabenen Tongeschirre die Anwendung der Töpferscheibe nachweisen läßt.

Die Gefäßwandungen sind bei Gußschalen und Untersätzen bis 2 cm, bei feineren Geschirren nur 2 mm dick. Das größte gut erhaltene bauchige Gefäß ist 30·5 cm hoch und besitzt in der größten Weite einen Durchmesser von 24 cm. Aus der Dicke der Wandungen mancher Scherben kann geschlossen werden, daß sie Gefäßen von mindestens einem halben Hektoliter Inhalt angehörten.

Viele Geschirre sind an der Außenseite verziert, wobei sich ein sehr erfindungsreicher Formensinn kundgibt. Die punktierte Linie, das gestrichelte und gebuckelte Band, die Zickzack- und Kreislinie sind vorherrschend.

Auffallend ist die Menge kleiner Töpfchen, Näpfchen und Schälchen, von denen ein paar hundert ganz gut erhaltene Stücke ausgegraben wurden; dieselben fanden wahrscheinlich nur als Kinderspielzeug Verwendung. Bemerkenswert wären noch sechs Klappertöpfchen oder Schellen aus Ton, versehen mit Löchern zum Tragen an Schnüren, ferner viele Spinnwirteln (Fig. 20), die darauf hinweisen,

daß das Spinnen und vielleicht auch das Weben sowie die Anfertigung von Netzen eine Hauptbeschäftigung der Pfahlbauer bildete. Auch mit dem Nähen scheinen dieselben vertraut gewesen zu sein, denn man fand sehr feine Beinnadeln mit Öhr (Fig. 16) und verkohlten, feingedrehten Zwirn aus Lein.

Von Kupfer- und Bronzegegenständen sind im ganzen nur 21 Stück gefunden worden, und zwar eine 9 cm lange Hacke, sieben zugespitzte Stechwerkzeuge, fünf messerartige zweischneidige Werkzeuge, ein schön verzierter Dolch, zwei Schwerter in Schilfform,

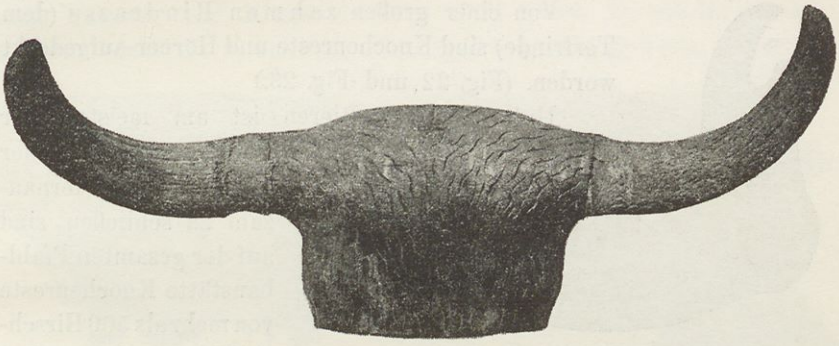


Fig. 22. Stirnstück vom Torfrind.

eine guterhaltene, 15 cm lange und zwei defekte Haarnadeln und zwei rohgearbeitete dünne, an beiden Enden eingerollte Armbänder.

In den meisten dieser Gegenstände spricht sich der Übergang aus der Stein- und Bein- in die Kupfer- und Bronzezeit aus, denn dieselben repräsentieren die ersten Anfänge in der Bearbeitung des Metalles.

Nachdem, wie bereits angeführt wurde, Reste tönerner starkwandiger Gußschalen, ferner die Hälfte eines Gußmodelles für eine Hacke und mehrere dickwandige Tonstücke, die sich nur als Gußmodelle deuten lassen, gefunden wurden, ist es anzunehmen, daß diese Gegenstände an Ort und Stelle hergestellt wurden.

Waffen und Gerätschaften aus Eisen sind nicht vorgefunden worden.

Die große Menge der ausgehobenen schokoladefarbigen Knochen, von denen die meisten Schädel zertrümmert und die Röhrenknochen der Länge nach aufgeschlagen sind, weist darauf hin, daß die Pfahlbauer hauptsächlich tierische Nahrung genossen und sich sowohl mit zahmen als wilden Tieren befaßt haben.

Nach der Größe nehmen unter den wilden Tieren in erster Linie der Urochs (Bos primigenius) und der Wisent (Bos Bison) die erste Stelle ein. Vom ersteren wurde nur ein 55 cm langes Hornstück gefunden, der letztere kommt hingegen unter den aufgedeckten Objekten öfters vor und wurde von demselben auch ein oberes Stirnstück mit den beiden ansitzenden Hörnern, deren Spitzen 75 cm voneinander entfernt sind, vorgefunden (Fig. 21); außerdem auch Unterkiefer des genannten Tieres, herstammend von Individuen verschiedenen Alters.

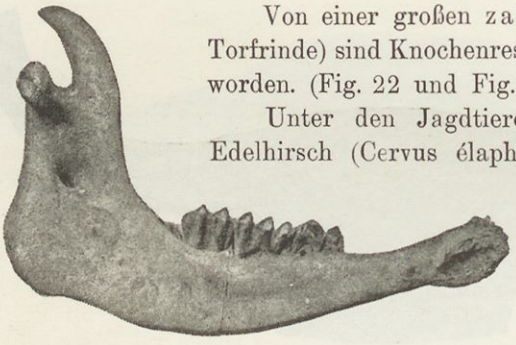


Fig. 23. Unterkiefer vom Torfrind.

Von einer großen zahmen Rindrasse (dem Torfrinde) sind Knochenreste und Hörner aufgedeckt worden. (Fig. 22 und Fig. 23.)

Unter den Jagdtieren ist am meisten der Edelhirsch (Cervus élaphus) vertreten. Nach der sortierten Kiefernanzahl zu schließen, sind auf der gesamten Pfahlbaustätte Knochenreste von mehr als 500 Hirschindividuen ausgegraben worden. Die Hirsche der Pfahlbauzeit scheinen viel stärker als die der Jetztzeit gewesen zu sein.

Auch das Vorkommen des Elches (Cervus Alces) in dieser Urzeit ist an Geweihstücken konstatiert worden. Vom Pferde und Hasen konnte weder ein Gebiß noch ein Knochenstück nachgewiesen werden.

Eines der interessantesten Vorkommnisse ist jenes des Bibers (Castor fiber), die Anzahl der vorgefundenen Individuen beläuft sich auf mindestens 300 Stück. Dieser Pfahlbau scheint somit eine außergewöhnlich reiche Biberjagdstation gewesen zu sein.

Dachs und Bär waren nicht selten, die Dachsschädel sind gleich jenen des Hundes, meist unversehrt oder nur an der Schläfenschuppe geöffnet.

Die Gattung Schwein (Sus) ist in zahlreichen Exemplaren durch das Wildschwein (Fig. 24) und das zahme Torfschwein (Fig. 26) vertreten; vorgefundene kleinere Kieferreste scheinen Ferkeln des letzteren anzugehören. Aus einer größeren Menge vorgefundener guterhaltenen Eicheln wäre auf in den Pfahlbauten bestandene Schweine-Mastställe zu schließen.

Vom Haushunde sind Schädel des Hundes aus der Steinzeit und der Bronzezeit ausgehoben worden. (Fig. 25.)

Vom Wolf fand man nur einige Gebißreste; vom Luchs einen guterhaltenen Unterkiefer; von der Fischotter einen unversehrten Schädel. Ein Unterkieferast eines kleinen Nagers dürfte von der Haselmaus herstammen.

Unter den Haustieren war am stärksten eine gehörnte Art des Schafes vertreten, von welchem Tiere über 400 Stück Kieferreste gesammelt wurden. Nicht so häufig war das Vorkommen der Ziege; auch Lämmer und Kitzreste waren nicht selten. Es scheint dieses delikate Mahl auch bei den Pfahlbauern beliebt gewesen zu sein.

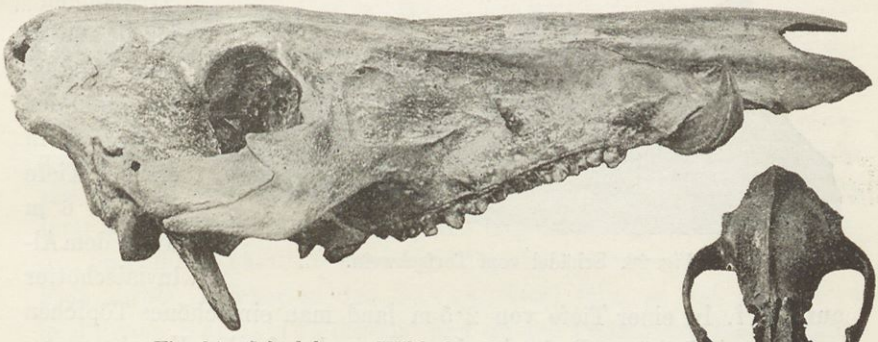


Fig. 24. Schädel vom Wildschwein



Fig. 25. Schädel vom Haushund aus der Bronzezeit.

Vogelknochen sind ziemlich viel aufgebracht worden; in bedeutend größerer Menge jedoch solche von Fischen. Besonderes Interesse verdienen Wirbelknochen einer Fischart von der Größe eines Talers, ferner Kiefernstücke von riesigen Hechten, Kiemendeckel von Welsen, Schlundzähne einer Karpfenart u. dgl.

Von niederen Tieren wurden Flügeldecken des Schwimmkäfers (Dytiscus) und der Hinterleib eines Rüsselkäfers (Otiorhynchus) ausgehoben.

Die Funde von menschlichen Resten beschränken sich auf zwei Schädel von erwachsenen Personen, die Schädeldecke eines Kindes und neun Extremitätenknochen. Nach Untersuchungen von Dr. F. von Luschin dürften sich die Pfahlbauer des Laibacher Moores einer mittleren Größe von 170 bis 180 cm erfreut haben.

Die vegetabilischen in der «Kulturschichte» massenhaft aufgefundenen Reste sind hauptsächlich Schalen der Haselnüsse und der Wassernüsse, ferner Körner der Kornelkirsche, Eicheln, Samen der Himbeere, Traubenkirsche, des Weißdornes und verkohlte Holzäpfel.

Eigentümlich ist es, daß von Getreidearten keine Spur angetroffen wurde, es ist auch möglich, daß sich die Pfahlbauer mit dem Ackerbau nicht befaßten, sondern den Fischfang, die Jagd und die Viehzucht demselben vorzogen. Es sprechen aber doch manche Umstände dafür, als ob sie den Getreidebau gekannt hätten. Man könnte auch aus der großen Anzahl ausgehobener Reib- und Mahlsteine (Fig. 19) darauf schließen; allein bisher ist nur die Wassernuß (Drapa natans) als jene Pflanze vorgefunden worden, aus deren mehligen Sameninhalte eine Art Brot angefertigt werden könnte.

Außer bei Brunndorf sind nach Al. Müllner* auch in Laibach Pfahlbautenfunde gemacht worden. So stieß man im Mai 1889 bei den Grabungen für die städtische Wasserleitung in der Rosengasse in einer Tiefe von 1·6 m unter dem Alluvialschotter auf Torf. In einer Tiefe von 2·5 m fand man ein schönes Töpfchen von 9 cm und 6·5 cm Bodendurchmesser und außerdem Knochenreste; desgleichen traf man beim Ausheben eines Kanals am Kongreßplatze auf Pfahlbautenreste, sowie nächst des botanischen Gartens.



Fig. 26. Schädel vom Torfschwein.

Nach einer mir von Herrn F. Schulz gemachten Mitteilung sind Pfahlbautenfunde auch am rechten Ufer des Laibachflusses nächst der Abzweigung des Gruber-Kanals in Laibach und in neuester Zeit bei Notranja Gorica und bei Bevke gemacht worden. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Pfahlbauer ihre Ansiedelungen nicht nur an den Ufern des einstigen Sees, sondern auch auf den Moorinseln (Inselbergen) hatten.

Für den Zeitpunkt, wann der einstige Pfahlbau bei Brunndorf verlassen wurde, sind wir nicht in der Lage, einen Maßstab weder nach Jahrhunderten, noch Jahrtausenden zu finden; doch ist es mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß derselbe durch viele Jahrhunderte bestanden haben mußte. Dafür spricht insbesondere das massenhaft zutage geförderte Material aus dem Seegrunde und das Hinübergreifen der Steinzeit in die Bronzezeit an besagter Stelle.

* Argo, Zeitschrift für krainische Heimatskunde. Laibach 1892. S. 17.

III. Das Moor in geschichtlicher Zeit.

In welchem Zustande sich das Laibacher Moor in der historischen Zeit befand, darüber liegen keine näheren Angaben vor. Mommsen findet in den von Strabo angeführten «paludes Lugeae» das Laibacher Moor, welche Annahme jedoch A. Dimitz* bezweifelt.

Nach Plinius war der Laibachfluß von Nauportus (Oberlaibach) bis Emona (Laibach) ein schiffbarer Fluß; Strabo** gibt uns darüber folgende Auskunft: «Der Okra (heute Birnbaumer Wald) ist der niedrigste Teil der Alpen, wo sie die Karner berühren, und über ihn werden die Frachtgüter von Aquileja aus auf Lastwagen nach Nauportus (Oberlaibach) geschafft, ein Weg von nicht viel mehr als 400 Stadien; von da aber werden sie auf Flüssen dem Ister (Donau) und den umliegenden Gegenden zugeführt. Bei Nauportus fließt nämlich ein aus Illyrien kommender schiffbarer Fluß vorbei, welcher in den Savus (Save) fällt, so daß die Waren leicht nach Segestica (Sissek) und zu den Pannoniern hinabgeführt werden.» Es war somit zur Zeit Christi und noch früher der Laibachfluß zwischen Oberlaibach und der Save schon vorhanden und Strabo weiß von keinem See mehr zu erzählen.

Daß zur Römerzeit das Laibacher Moor Torfbildungen aufwies, darüber gibt uns die im Jahre 1876 aufgedeckte, von Babna Gorica nach Kremenica bei Brunndorf führende «Römerstraße» Aufschluß. Diese Straße scheint der Bevölkerung seit längerer Zeit bekannt gewesen zu sein, denn J. Podkrajšek*** teilt bereits im Jahre 1858 mit, daß vor längerer Zeit die Reste einer beschotterten Straße in der Tiefe von 9 Fuß (2·84 m), welche von Laverca gegen das «Auersperger Tal» geführt zu haben scheint, aufgedeckt wurden.

---

* Geschichte Krains, I. Teil. Laibach 1873. S. 29.

** Zitiert nach A. Müllners «Argo», Zeitschrift für krainische Landeskunde 1892. S. 6.

*** Zweites Jahresheft des Vereines des krainischen Landesmuseums. Laibach 1858. S. 67.

Wie bereits erwähnt wurde, ist im Jahre 1876 die Aufdeckung dieser Straße auf mehrere Meter bewerkstelligt worden; sie führte, wie aus der beiliegenden Abbildung zu ersehen ist (Fig. 7, Seite 52), von Babna Gorica bei Laverca gegen Kremenica (Beginn des «Auersperger Tales») bei Brunndorf, in welch letzterem Orte zahlreiche Römersteine vorhanden sind. Aus dem Durchschnitte des aufgedeckten Straßenkörpers geht hervor, daß sich unter der Straße in einer Mächtigkeit von beiläufig einem halben Meter alter Torf- und Moorschlamm befindet. Da die «Kulturschichte» (d. i. die Abfälle der Bewohner: Scherben, Knochenreste etc.) im Pfahlbau bei Brunndorf unmittelbar auf dem alten Seegrunde auflag, so ließe sich nach K. Deschmann* wohl aus der Mächtigkeit der alten Torfschichte unter jener der Römerstraße im Vergleiche zu der darüber befindlichen nachrömischen, beiläufig 1·5 m mächtigen Torfschichte ein Maßstab zur Bestimmung des Alters des einstigen Pfahlbaues gewinnen; allein man könnte dabei leicht zu Trugschlüssen gelangen, indem die Pressung des Torfes und Anwachsverhältnisse sehr verschieden sind. Überhaupt ist es eine bekannte Tatsache, daß sich an einzelnen Stellen des Laibacher Moores die Torfschichte seit den dreißiger Jahren (1830 bis 1876) infolge der Entwässerung um nahezu 6 m gesenkt hat.

Im Oktober 1890 kam man beim Ausheben von Abzugsgräben auf dem Gute Birkenau (Brezov Log) des Dr. Josef Kosler in Lipe auf hölzerne Pfosten, die auf einem Bretterboden auflagerten. Bei den weiteren Freilegungsarbeiten stellte sich heraus, daß man es mit einem regelrecht gezimmerten Schiffe von bedeutenden Dimensionen zu tun habe. Aus dem Umstande, daß dieses Schiff unter dem Torfe am einstigen Seegrunde lag, glaubt A. Müllner** schließen zu können, daß es weit vor Strabo, und zwar vor der Torfbildung auf dem einstigen See geschwommen sein mußte. Es fragt sich jedoch, wie lange die Versumpfung und Torfbildung des Sees gedauert hat? Eine Frage, die schwer oder gar nicht zu beantworten ist.

Erwägt man nur, daß im Pfahlbaue schon orientalische Bronzewaffen vorkommen, die ältesten Beziehungen der Orientalen zu

* Bericht über die Pfahlbautenaufdeckungen am Laibacher Moore im Jahre 1876. Wien 1877. S. 15.

** Argo, Zeitschrift für krainische Landeskunde, 1892, S. 6 und 7.

unseren Gegenden aber nicht vor das 12. bis 13. Jahrhundert vor Chr. gesetzt werden können, so wäre daraus zu schließen, daß noch zwischen 1200 vor Chr. und ? vor Chr. das Moorbecken ein See war.

Ohne uns näher in die sonst schätzenswerten diesbezüglichen Ausführungen A. Müllners einzulassen, sei bemerkt, daß der genannte Forscher auf Grund verschiedener Funde (Pfahlbau, Römerstraße, Schiff) sowie geschichtlicher Angaben die Versumpfung des Sees und die ältere Torfbildung in die Zeit von 500 bis 100 Jahre vor Chr. setzt, wobei er über das Moorbecken folgendes geschichtliche Bild entwirft:*

1.) See mit Pfahlbauten bei Brunndorf;**

2.) Ankunft von Kulturvölkern aus dem Süden und Südosten zirka 1000 vor Chr. — Die Pfahlbauern verlassen die Seedörfer, die Fremden treiben Handel und Industrie von Süd und Südwest nach Ost und Nordost. — Über den See verkehren große Frachtschiffe.

3.) Zirka 400 bis 350 vor Chr. — Einfall der Kelten oder Gallier in die Po-Ebene und unsere Alpen. — Die alten Italiker werden vertrieben. — Die Versumpfung des Sees beginnt oder setzt sich fort. — Es entsteht ein Torfmoor.

4.) Die Römer kommen unter Kaiser Augustus ins Land, kultivieren das Moor und bauen Straßen über dasselbe.

5.) Die Römer ziehen ab, das Moor versumpft abermals und wächst zum Hochmoore an bis 1760 nach Chr.

6.) Die Entsumpfungsarbeiten beginnen mit Kaiserin Maria Theresia wieder, es entstehen neue Straßenanlagen über das Moor. Die Sumpfflora (soll heißen: Hochmoorflora) geht teilweise zugrunde, infolge der Entwässerung senkt sich die Torfschichte. Die Römerstraßen kommen nahezu unter der Oberfläche des Bodens zum Vorscheine.

Mit dem Niedergange der römischen Herrschaft begannen sich die Folgen der Vernachlässigung des Laibachflusses und seiner Zuflüsse bemerkbar zu machen. Das Bett des Laibachflusses, welches damals doppelt so breit war als gegenwärtig, wurde durch die Ablagerungen der Ruinen der von den einbrechenden wilden Horden

* Argo 1892, S. 7.

** An den Ufern um den See und der Moorinseln. (Anmerk. des Verf.)

zerstörten Stadt Emona (Laibach) und durch zum Zwecke der Befestigung der Stadt dicht nebeneinander eingerammte Piloten eingeengt. Dazu kam noch der Umstand, daß an den empfindlichsten Stellen des Flußbettes Mühlwehren erbaut wurden, die das Wasser beträchtlich stauten. Die fruchtbare Moorebene war im Mittelalter infolge solcher Zustände ein förmlicher Sumpf.

Schließlich erscheint es von Interesse zu erfahren, in welchem Zustande sich das Moor vor der Ausführung der ersten Entwässerungsarbeiten befand.

Diesbezüglich führt Franz Graf von Hochenwart* folgendes an: Daß das Moor als solches bereits in den Jahren 1590 bestand, ist außer Zweifel und Freiherr von Valvasor** spricht davon im Jahre 1689 als von einer seit undenklichen Zeiten bekannten Tatsache. Nähere Daten über dasselbe konnten nicht gefunden werden, doch ist es gewiß, daß das ganze Becken noch im Jahre 1750 zum Moore gerechnet wurde.

Dieses begann beim Karlstädter Tore der Stadt Laibach, welches damals gut befestigt war und von welchem die Stadtmauer bis zum Laibachflusse reichte, von da erstreckte es sich längs der Unterkrainerstraße bis nach Škofelica und von dort am Fuße der Hügel (Gubnišče) nach Brunndorf, am Rande der Äcker dieses Dorfes nach Igglack, Brest, Seedorf, Podpeč, Žalostna Gora, Paka, Franzdorf, Freudental nach Oberlaibach, sodann über die Hauptstraße und längs der Hügel gegen Log, Lukovica und Brezovica und von da längs der Äcker des Dorfes Vič (Waitsch) und hinter dem Dorfe Glince (Gleinitz) auf die Ortschaft Trnovo (Tirnau) zu, wo das Moor endete. Die beiliegende «Karte II» gibt uns ein Bild über die Ausbreitung und den Zustand des Moores im Jahre 1837. Aus derselben geht hervor, daß zur damaligen Zeit das Moor noch stark versumpft war.

Nachdem das Becken desselben, führt Graf Hochenwart weiter aus, von allen Seiten mit Bergen und Hügeln umgeben ist, und von diesen bei anhaltenden Regengüssen eine sehr große Menge Wasser von allen Seiten in das Becken strömt, so ist es natürlich, daß sich dasselbe im Moor verlieren und stagnieren müsse. Bei starken Regengüssen, die sich mehrmals im Jahre einstellen, drängt sich

* Die Entsumpfung des Laibacher Morastes. Laibach 1838. S. 4.

** Ehre des Herzogthums Krain. XI. Teil.

diese außerordentlich große Wassermenge der Stadt zu und nachdem das enge Bett des Laibachflusses in der Stadt die Wässer nicht abführen konnte, so begann die Stauung derselben gleich bei Laibach und nahm so schnell zu, daß mehrmals im Jahre das ganze Moorbecken bis Oberlaibach und Brunndorf mit Wasser bedeckt war, so daß es förmlich einen See bildete, der sich nur nach Maßgabe des Abflusses des Wassers durch die Stadt allmählich verminderte. In den Jahren 1190, 1537 und 1589 war Laibach derart überschwemmt, daß der Verkehr mittelst Kähnen besorgt werden mußte. Viele Teile des Moores waren so gelegen, daß das Wasser überhaupt nicht abfließen konnte, sondern nur verdunsten mußte, so daß im Sommer dieses mit faulenden Substanzen vermengte Wasser mephitische Dünste in der ganzen Umgebung verbreitete.

Das ganze Moorterrain war mit einem ein bis zwei Fuß (0·32 bis 0·63 m) hohen filzigen Moose (*Sphagnum cymbifolium* u. a.) dicht überzogen, das den Fuß des Jägers einsinken ließ, und dieses Moos lag auf Torfschichten, die ebenfalls zwei bis sieben Fuß (0·63 bis 2·21 m) mächtig waren. Es gab aber auch große Strecken, die nur dem geübten und gewandten Jäger zugänglich waren, wobei es nicht selten geschah, daß auch der Geschickteste bis an die Lenden einsank, so daß er nur durch freundschaftliche Hilfe anderer und nach großen Anstrengungen herausgezogen werden konnte.

Anderenteils gab es Stellen, die, wie die übrigen, mit dem genannten filzigen Moose überzogen waren und sich vom übrigen Terrain des Moores kaum unterschieden; doch wehe dem Unerfahrenen, der allein auf dieselben geriet, er versank und war verloren. Diese Stellen hatten den Namen «Seefenster», dies waren aufsteigende Quellen mit einem Durchmesser von zwei bis zehn Klaftern (3·78 bis 13·96 m) und einer bedeutenden Tiefe. Die einstigen «Seefenster» bei Germez und Bevke waren hingegen beträchtlich größer; das letztere hatte noch im Jahre 1858 eine Länge von 50 Klaftern (94·8 m), eine Breite von durchschnittlich 2 Klaftern (3·79 m) und eine Tiefe von 6 bis 7 Fuß (1·89 bis 2·12 m).

Alle diese Stellen waren vom Wasser so gesättigt, daß neben dem auftretenden Fuße das Wasser überall aufsprudelte. Außerdem war das Moos von kleineren und größeren, jedoch fünf Fuß nicht übersteigenden Fichten, Föhren, Eschen und Birken dicht durchwachsen, welcher Umstand den Gang bedeutend erschwerte.

Das Laibacher Moor gehörte in früherer Zeit den Dominien: Laibach (Deutscher Ritterorden), Loitsch, Freudental (Kartäuser-Kloster), Sonnegg und Magistrat Laibach. Die angrenzenden Gemeinden hatten nur die Viehweide, soweit dies möglich war, und späterhin verteilten die Dominien an die Gemeinden einzelne Anteile, die denselben unter Kaiser Josef II. zugemessen wurden. Einen Nutzen hatten sie von denselben nicht, da eine Kultivierung bei den damaligen Verhältnissen ausgeschlossen war. Wie das Moor noch im Jahre 1837 beschaffen war, veranschaulicht uns die beigegebene «Karte II»,* und in welchem Zustande sich dasselbe gegenwärtig befindet, «Karte III».**

Die eigentlichen Nutznießer des Moores waren zur damaligen Zeit (1780) nur die Jäger. Die Jagdgerechtigkeit gehörte aber den vorher genannten Ordensdominien. Es gab damals auf dem Moore eine Unzahl von Wasservögeln, so daß die Jagd auf dieselben jeden Jäger befriedigen mußte. Die Ausbeute eines Tages belief sich auf 40 bis 60 Moosschnepfen und ebensoviel von anderem Geflügel. Sehr ergiebig war die Entenjagd, bewerkstelligt mit hohen Netzen, die nachts aufgestellt wurden; sie lieferte in einem Winter bis 1500 Stücke.

Die Fischerei, die Eigentum der Dominien Laibach (Deutscher Ritterorden) und des Kartäuser-Klosters Freudental war, lieferte bedeutende Erträge, und die zwei größten Vorstädte Laibachs, nämlich Krakau und Tirnau, lebten nur vom Fischfange und der Jagd.

Aber schon zu Graf Hochenwarts Zeit gab es nach der teilweisen Entwässerung des Moores wenig Jagdgeflügel; denn er bemerkt unter anderem: «Jetzt kann man sich zu einem sehr geübten Schützen rechnen, wenn man an besten Jagdtagen 5 bis 6 Moosschnepfen schießt. Enten gibt es sehr wenige; Schwäne und Gänse erscheinen nur dann, wenn die Kälte recht groß ist.»

* Die Originalkarten des Laibacher Moores vom Jahre 1780, 1837 und 1842 nebst der alten Gruberschen Karte befinden sich in der Bibliothek des Krainischen Landesmuseums in Laibach.

** Aus der «Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich» 1899, Heft 2 (Düngungsversuche auf dem Laibacher Moore, von Dr. E. Meißl und Dr. W. Bersch).

Situations-Plan des LAIBACHER MORASTES wie er am Schlusse des Jahres 1837 bestand.



Das Laibacher Moor.

Karte III.



1000 m 500 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 Schritte

IV. Die Wässer des Moorbeckens.

Die Zuflüsse des Laibachflusses.

Der Laibachfluß entspringt bei Oberlaibach, 296 bis 300 m über dem Meeresspiegel, aus neun größeren Quellen und durchfließt das Laibacher Moor in einer Länge von 22 km. Der Laibachfluß, welcher dasselbe in zwei annähernd gleiche Teile teilt, bildet die natürliche Vorflut für alle Wässer des Moorbeckens, hat jedoch auf der ganzen Strecke (Oberlaibacher Brücke bis zum Gruber-Kanal) ein Gefälle von nur 0·40 m; kein Wunder, daß bei halbwegs größeren Niederschlägen sehr leicht Überschwemmungen eintreten.

Hacquet* bemerkt daher mit Recht, daß «der Laibachfluß mehr stehend als fließend ist».

Die Länge der Bäche und Hauptabzugsgräben (Kanäle), die direkt oder indirekt in den Laibachfluß am rechten und linken Ufer einmünden, gibt uns das nachstehende Verzeichnis** an:

A. Bäche.

Am rechten Ufer des Laibachflusses.	Länge in Metern
Ižica (vom Ursprunge in Brunndorf bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	10408
Želimeljca-Bach (mündet in die Ižica)	6038
Škofelica-Bach (mündet in die Ižica)	5920
Borovnišca-Bach (vom Franzdorfer Eisenbahnviadukte bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	7114
Bistra (vom Ursprunge in Freudental bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	2910
Am linken Ufer des Laibachflusses.	
Gradašica-Bach*** (von dem Strobelhofschen Mühlwehre bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	5570

* Oryctographia Carniolica 1784, II. Teil, S. 4.

** Verlautbart auf Grund des Artikels 1 des Gesetzes vom 1. April 1887, L. G. Bl. Nr. 14, von der k. k. Landesregierung im Einvernehmen mit dem krainischen Landesausschusse vom 31. Jänner 1898, Z. 18.754 ex 1897.

*** Gerölle führt nur die Gradašica und die Iška; die Želimeljca enthält Kalktuffbildungen.

	Länge in Metern
Glinica-Bach (mündet bei der Triesterstraße in den Gradašica-Bach)	5250
Kleingraben (Maligraben, von dem Strobelhofschen Mühlwehre bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	7004
Studenec-Bach	6700
Tujnica (vom Ursprunge in Podlipa bis zur Einmündung in den Laibachfluß)	6200

B. Kanäle.

Am rechten Ufer des Laibachflusses.

Pašica-Kanal	1897
Šivcev- oder Maharjev-Kanal	2474
Podpetscher Kanal (Podpečki kanal)	2276
St. Lorenz- » (Sv. Lovrenca kanal)	1325
Langer » (Dolgi ali Brestški kanal)	2070
St. Johann- » (Št. Janžev kanal)	2130
Tomischler » (Tomišeljski kanal)	2530
Tschurnscher, auch Iška-Kanal (Čurnov kanal)	2602
Zidarjev-Kanal	3810
Farjevec- »	3310
Ložica- »	2260
Kleebach	6820
Oberer Galevec (Zgornji Galevec)	2430
Unterer Galevec (Dolnji Galevec)	2618

Am linken Ufer des Laibachflusses.

Zornscher Kanal (Cornov kanal)	
Lahov- »	1575
Fandel- »	420
Kapsov- »	3760
Dobrova- »	3684
Bresowitzer Kanal oder Radna	5290
Drobentinka- »	5620
Lukowitzer » (Lukoviški kanal)	2920
Dragomer- »	1760
Moostaler »	4710
Bevker- » (Bevški kanal)	3510
Logar- »	3765
Žornica- »	5790

Am rechten Ufer der Ižica.	Länge in Metern
Draga-Kanal (zwischen Kremenica und Brunndorf)	1423
Reznik- » (zwischen Piauzbüchel und Brunndorf) . . .	3509
Strojanova voda (unter Piauzbüchel)	5700
Glinica-Kanal (unter Gubnišče und mündet in die Strojanova voda)	1802

In Anbetracht des Umstandes, daß die Wässer — sowohl des Laibachflusses wie der Seitenzuflüsse und Quellen, sowie auch das Grundwasser — als Trink- und Nutzwässer Verwendung finden und nach eventueller Regulierung des Laibachflusses manche Bachwässer auch zur Berieselung der Kulturgründe benützt werden dürften, habe ich über die Beschaffenheit derselben eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse im nachstehenden mitgeteilt werden sollen.

1. Das Wasser des Laibachflusses.

Nachdem die Beschaffenheit des Wassers aus dem Laibachflusse und der Gradašica seit jeher für die Stadt Laibach von nicht zu unterschätzender Bedeutung war, hat sich bereits im Jahre 1830 Dr. F. W. Lippich* veranlaßt gefunden, chemische Analysen dieser Wässer auszuführen.

Derselbe äußert sich darüber folgendermaßen:

«Das Wasser des Laibachflusses und des Gradašicabaches kommt dem der Gebirgsquellen am nächsten, nur ist es reicher an kohlensauren Erden, vorzüglich kohlensaurer Kalkerde, enthält schwefelsaure und einen nicht unbedeutenden Anteil an salzsauren Verbindungen und teilt in merklichem Maße die Eigenschaften des Sumpf- und Moorwassers; es unterscheidet sich jedoch von diesem durch eine geringere Menge des ‚Extraktivstoffes' und des Eisenoxyduls, wie auch durch das Vorkommen salzsaurer, schwefelsaurer und kohlensaurer Verbindungen, von welchen bei Sumpf-, besonders bei Torfwasser, kaum eine Spur vorhanden ist. Am Ursprunge ist das Laibachwasser reicher an kohlensaurer Kalkerde und an salzsauren Verbindungen, dagegen ärmer an Eisen und ‚Extraktivstoff'. Übrigens unterscheidet sich das Wasser des Laibachflusses von dem des Gradašicabaches durch einen etwas größeren Anteil kohlensaurer

* Topographie der k. k. Provincialhauptstadt Laibach 1834, S. 19, und Illyrisches Blatt, Jahrg. 1831, Nr. 20 und 21.

und schwefelsaurer Erden und des ‚Extraktivstoffes', wogegen im Gradašicabache um etwas mehr schwefelsaure Salze enthalten sind; auch zeigt das Laibachwasser, besonders in der Nähe der Kloaken und bei niedrigem Wasserstande, Spuren von Ammonium und von salpetersauren Verbindungen; bei hohem Wasserstande ist Ton- und Kieselerde vorherrschend. Die übrigen fließenden Wässer der Torfheide dürften in der Mitte zwischen den hier behandelten und dem Sumpf- oder Moorwasser stehen.»

Nach einmaliger quantitativer Analyse bei mittlerem Wasserstande waren nach Dr. Lippich in 7 Pf. M. G. aus der Mitte des durch die Stadt fließenden Laibachwassers bei 13 Gran feste Bestandteile enthalten. Diese waren:

Unlösliche, d. i. mit doppeltem Anteile Kohlensäure lösliche und mechanisch beigemengte Teile:

Kohlensaurer Kalk	2·50 Gran
Kohlensaurer Talk	1·75 »
Tonerde	0·50 »
Kieselerde	2·00 »
Kohlensaures Eisenoxydul	0·50 »
	7·25 Gran

Lösliche, d. i. Salzverbindungen, und im Wasser lösliche Stoffe:

Salzsaurer Talk	0·50 Gran
Salzsaurer Kalk	1·50 »
Salzsaure Soda	2·75 »
Salpetersaures Kali	0·10 »
Salpetersaures Ammonium	0·10 »
Extraktivstoff	0·75 »
	5·70 Gran

Obwohl diese Analyse nur ein historisches Interesse besitzt, muß konstatiert werden, daß die Ansicht Dr. F. W. Lippichs bezüglich des Gehaltes des Laibachwassers am Ursprunge und in Laibach an kohlensauren Erden ziemlich richtig ist.

Behufs Feststellung der Beschaffenheit des Wassers aus dem Laibachflusse habe ich am Ursprunge desselben, im Močilnik (aus der Quelle neben der Reichsstraße), in Mirke (unterhalb der Brücke) und in Freudental (Quellen der Bistra), sowie in Laibach, und zwar ober der Stadt (Abzweigung des Gruber-

Kanals), in der Stadt (neben dem Priesterseminar) und unter der Stadt (Udmat), Proben entnommen und dieselben der chemischen und teilweise auch der bakteriologischen Untersuchung zugeführt.

Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungen gelangten nach den üblichen Methoden zur Ausführung; das Resultat der Analysen der Quellenwässer des Laibachflusses ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Chemische Analyse einiger Quellenwässer des Laibachflusses.

Bestandteile in 1 Liter Wasser	Wasser aus d. Ursprunge der Laibach (Močilnik)	Wasser entnommen unter der Brücke in Mirke	Wasser aus d. Ursprunge der Bistra (Freudental)
	Gramme in 1 Liter Wasser		
Gesamtrückstand (bei 120° C getr.) .	0·2221	0·2351	0·2261
Glühverlust	0·0782	0·0762	0·0725
Glührückstand (fixe Bestandteile) . .	0·1439	0·1589	0·1536
Kalk (CaO)	0·0830	0·0768	0·0838
Magnesia (MgO)	0·0255	0·0231	0·0247
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0043	0·0060	0·0058
Salpetersäure (mit Diphenylamin) . .	—	—	—
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	—	—	—
Ammoniak (mit Nesslers Reagens) .	—	—	—
Menge des Kaliumpermanganats zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	1·3	1·4	2·0
Gesamthärte in deutschen Graden . .	12·87	10·91	11·93

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen des Wassers aus dem Laibachflusse sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich. Derselben sind nebstbei zwei von Prof. B. Knapitsch* im Jahre 1877 ausgeführte Analysen beigefügt, wobei zu bemerken ist, daß der in denselben angegebene kohlensaure Kalk von mir in Kalziumoxyd und das Chlor in Chlornatrium umgerechnet wurde. Die Prüfung auf Salpetersäure mit Diphenylamin und der salpetrigen Säure mit Jodzinkstärke bezieht sich nur auf die letzten fünf Analysen.

* Jahresbericht der Staats-Oberrealschule in Laibach 1877.

Chemische Untersuchungen des Wassers aus dem Laibachflusse.

Bestandteile in 1 Liter Wasser in Grammen	Ober der Stadt Probe-Entnahme am 23. April 1877	Unter der Stadt Probe-Entnahme am 15. Mai 1877	Ober der Stadt Probe-Entnahme am 2. Juli 1902	Unter der Stadt Probe-Entnahme am 2. Juli 1902	Ober der Stadt Probe-Entnahme am 3. Aug. 1903	In der Stadt Probe-Entnahme am 13. Aug. 1903	Unter der Stadt Probe-Entnahme am 3. Aug. 1903
	Analytiker Prof. B. Knapitsch		Analytiker Dr. E. Kramer		Analytiker Ing. Chem. J. Turk		
Gesamtrückstand (bis 120° C getrocknet) .	0·2231	0·2325	0·1981	0·2020	0·2070	0·2062	0·2005
Glühverlust	0·0511	0·0610	0·0820	0·0828	0·0810	0·0862	0·0865
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·1720	0·1715	0·1161	0·1192	0·1260	0·1200	0·1230
Kalk (CaO)	0·0511	0·0621	0·0702	0·0722	0·0746	0·0730	0·0731
Magnesia (MgO) . .	0·0203	0·0288	0·0228	0·0230	0·0240	0·0237	0·0243
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0013	0·0016	0·0035	0·0021	0·0029	0·0029	0·0010
Salpetersäure (m. Diphenylamin)	0·0140	0·0237	—	—	—	—	—
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke) . . .	—	—	—	—	—	—	—
Ammoniak (mit Nesslers Reagens) . . .	—	—	—	—	—	Spuren	—
Zur Oxydation der organ. Substanz Kaliumpermanganat in Milligrammen . . .	1·1	2·5	2·9	2·4	2·8	3·7	2·0
Gesamthärte in deutschen Graden . . .	8·04	6·50	10·21	10·44	10·82	10·62	10·70

In den Sommermonaten des Jahres 1902 sind zu wiederholtenmalen ober der Stadt und unter der Stadt Wasserproben aus dem Laibachflusse für die bakteriologischen Untersuchungen entnommen worden. Die in üblicher Weise in Petrischalen auf Hüppescher Nährgelatine angelegten Kulturen ergaben durchschnittlich, und zwar im Wasser ober der Stadt 400 bis 1000, unter derselben beiläufig 1000 bis 2000 Bakterienkeime in 1 cm^3.

Aus den obigen Untersuchungen folgt:

1.) Die Quellenwässer des Laibachflusses führen ein mittelhartes, von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak freies, geringe Mengen von organischer Substanz und von Chloriden enthaltendes Wasser. Dasselbe ist somit als rein zu bezeichnen.

2.) Das Wasser des Laibachflusses hat eine geringere Härte wie dessen Quellenwässer; jedenfalls verschwinden in seinem Laufe geringe Mengen von Kohlensäure, weshalb sich der vorher im Wasser als saurer kohlensaurer Kalk gelöste Kalk als unlösliches Kalziumkarbonat ausscheidet. Das Wasser enthält zwar eine verhältnismäßig größere Menge organischer Substanz, doch ist es frei von Salpetersäure, salpetriger Säure und von Ammoniak; selbst der Gehalt an Chloriden (als Chlornatrium gerechnet) liegt unter dem Normale.

3.) Die Beschaffenheit des Wassers aus dem Laibachflusse ober und unter der Stadt zeigt sowohl in chemischer wie in bakteriologischer Hinsicht geringe Differenzen. In beiden Fällen ist das Wasser frei von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak; ein Beweis, daß besondere Fäulnisprozesse in demselben nicht stattfinden. Auch der verhältnismäßig geringe Gehalt an Chloriden und Bakterienkeimen deutet auf keine starke Verunreinigung hin.

Die Tatsache, daß dieses Wasser bei seinem Durchlaufe durch die Stadt nicht besonders verunreinigt ist, dürfte in der Stromgeschwindigkeit und in der sogenannten «Selbstreinigung» seinen Grund haben.

2. Das Wasser des Ižicabaches.

Für die Untersuchung dieses Wassers sind aus dem Bache zwei Proben entnommen worden, und zwar am 26. Juni 1902 in Brunndorf an seinem Ursprunge (Brunndorfer Quelle) und unterhalb der Brücke auf dem Karolinengrunde.

Das Untersuchungsergebnis war folgendes:

Bestandteile in 1 Liter Wasser in Grammen	Wasser am Ursprunge des Ižicabaches	Wasser aus der Ižica unter der Brücke am Karolinengrunde
Gesamtrückstand (bei 120° C getr.)	0·2245	0·2540
Glühverlust	0·0850	0·1135
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·1395	0·1405
Kalk (CaO)	0·0780	0·0790
Magnesia (MgO)	0·0260	0·0385
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0040	Spuren
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	—	—
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	—	—
Ammoniak (mit Nesslers Reagens)	—	—
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	2·0	3·4
Härte in deutschen Graden	11·44	13·29

Aus der Untersuchung ergibt sich, daß dieses Bachwasser bei seiner Einmündung in den Laibachfluß einen höheren Gehalt an Kalk und Magnesia und somit eine größere Härte besitzt als am Ursprunge, was sich daraus erklären ließe, daß sich vielleicht in seinem unteren Laufe in dasselbe unterirdische, etwas härtere Quellen ergießen könnten. Darauf weist auch das «Seefenster» nächst der Ižicabrücke auf dem Karolinengrunde.

Nachdem dieses Wasser frei ist von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak und dasselbe außerdem sehr geringe Mengen von organischer Substanz und von Chloriden enthält, ist es somit als ziemlich rein hinzustellen.

3. Das Wasser des Gradašicabaches.

Die Untersuchung der am 12. September 1903 oberhalb der städtischen Bade-Anstalt aus dem Gradašicabache entnommenen Wasserprobe ergab nachstehendes Resultat:

Das Wasser enthält in 1 Liter in Grammen:

Gesamtrückstand (bei 120° C getrocknet)	0·2140 Gramm
Glühverlust	0·0730 »
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·1410 »
Kieselsäure (SiO_2)	0·0008 »
Kalk (CaO)	0·0642 »
Magnesia (MgO)	0·0367 »
Chloride (als Natriumchlorid berechnet)	0·0044 »
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	nicht nachweisbar
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	» »
Ammoniak (mit Nesslers Reagens)	» »

Die Gesamthärte beträgt 11·55 deutsche Grade.

Zur Oxydation der organischen Substanz in 1 Liter Wasser waren 3·1 mg Kaliumpermanganat erforderlich.

Aus der Untersuchung folgt, daß dieses Wasser verhältnismäßig rein und etwas härter ist als das des Laibachflusses.

4. Quellenwässer am Nordrande des Moores.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung einiger Quellenwässer vom Südrande des Moores, und zwar der Močilnik-Quelle, sowie jener bei Mirke und Bistra (Freudental) sind bereits

auf Seite 75 angeführt worden. Am Nordrande des Moores sind drei Quellenwässer der Untersuchung zugeführt worden, und zwar zwei links der Karlstädter Straße aus den Karbonschiefern entspringende Quellen nächst Kroisenek und Rudnik und die als «Geweihter Brunn» bezeichnete Quelle in Skofelica. Die Probe-Entnahme geschah am 3. und 10. Mai und 24. Juni 1902.

Die von mir ausgeführten Analysen ergaben nachstehendes Resultat:

Bestandteile in 1 Liter Wasser in Grammen	Quelle östlich von Kroisenek	Quelle bei Rudnik	Quelle in Škofelica (Geweihter Brunn)
Gesamtrückstand (bei 120° C getr.) .	0·0491	0·0472	0·2102
Glühverlust	0·0160	0·0201	0·0800
Glührückstand (fixe Bestandteile) . .	0·0331	0·0271	0·1302
Kalk (CaO)	0·0051	0·0058	0·0878
Magnesia (MgO)	0·0075	0·0062	0·0201
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0040	0·0058	0·0048
Salpetersäure (mit Diphenylamin). .	—	—	—
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	—	—	—
Ammoniak (mit Nesslers Reagens) .	—	—	—
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	0·8	0·9	2·0
Härte in deutschen Graden	1·61	1·44	11·59

Aus den angeführten Analysenergebnissen folgt, daß die aus den Karbonschiefern entspringenden Quellenwässer zwar sehr rein, aber außerordentlich weich sind. Das Quellenwasser in Škofelica, welches im Dolomitgebiete entspringt, ist gleichfalls sehr rein, jedoch mittelhart und von erfrischendem Geschmacke. Die genannte Quelle ist die erste Quelle auf der ganzen Strecke von Laibach bis Škofelica, die ein wirklich gutes Trinkwasser liefert.

5. Das Grundwasser des Moores.

a) Das Grundwasser des Karolinengrundes, in Ilovica und Črna vas.

Der Spiegel des Untergrundwassers liegt bei normalem Wasserstande des Laibachflusses, wie ich auf Grund vorgenommener Messungen bei einer Reihe von Brunnen festgestellt habe, 1 bis 1·30 m unter

der Bodenoberfläche. Im September 1902 entnahm ich aus drei Brunnen, und zwar aus jenem des Hauses Nr. 35 auf dem Karolinengrunde, Nr. 11 in Ilovica und Nr. 1 in Schwarzdorf (Črna vas) Wasserproben. Die von mir ausgeführten Untersuchungen dieser Brunnenwässer haben nachstehendes Resultat ergeben:

Bestandteile in 1 Liter Wasser in Grammen	Wasser aus dem Brunnen H. Nr. 35 auf d. Karolinengrunde	Wasser aus dem Brunnen H. Nr. 11 in Ilovica	Wasser aus dem Brunnen H. Nr. 1 in Schwarzdorf
Gesamtrückstand (bei 120° C getr.)	0·6980	0·3801	0·4875
Glühverlust	0·2900	0·1440	0·1365
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·4080	0·2361	0·3510
Kalk (CaO)	0·1700	0·1111	0·1730
Magnesia (MgO)	0·0990	0·0346	0·0771
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0262	0·0201	0·0198
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	sehr starke Reaktion	starke Reaktion	schwache Reaktion
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	» » »	» »	» »
Ammoniak (mit Nesslers Reagens)	» » »	» »	» »
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	9·9	7·8	7·9
Härte in deutschen Graden	30·80	15·98	28·08

Aus dem Angeführten folgt, daß die das Moorgrundwasser führenden Brunnen einen außerordentlich hohen Gehalt an Kalk und Magnesia aufweisen und deshalb eine abnormal hohe Gesamthärte besitzen, welche sich daraus erklärt, daß dieselben in der unter der Torfschichte befindlichen, zum größten Teile aus Kalksediment bestehenden, Konchylienreste führenden Schichte angelegt sind. Der abnormale Gehalt an Chloriden (Chlornatrium), organischer Substanz und die starken Reaktionen auf Salpetersäure, salpetrige Säure und Ammoniak weisen deutlich auf starke Verunreinigung dieser Wässer durch Fäulnisherde hin. Jedenfalls genießt das Vieh am Moore, welches zur Tränke an die Bäche getrieben wird, ein besseres und reineres Wasser, als die dortige Bevölkerung aus ihren Brunnen.

Weiters sei bemerkt, daß sich zwischen Iggdorf (Iška vas), Brunndorf (Studenec), Igglak (Iška Loka), Matena und Brest eine Erderhöhung befindet, die gegen 20 m höher liegt als die tiefste Stelle des Moores und welche in den oberen Schichten aus Lehm, in den unteren Schichten aus Sand und Schotter besteht.

Auch hier befindet sich, wie ich durch Messungen an mehreren Brunnen feststellen konnte, der Grundwasserspiegel nur 1·20 bis 1·50 m unter der Bodenoberfläche.

Behufs Feststellung der Beschaffenheit dieses Grundwassers entnahm ich am 26. Juni 1902 aus dem Brunnen im Schulhause in Brunndorf eine Wasserprobe, deren chemische Untersuchung nachstehendes Ergebnis lieferte.

b) Das Brunnenwasser im Schulhause zu Brunndorf.

Dieses Wasser enthält in 1 Liter:

Gesamtrückstand (bei 120° C getrocknet)	0·8485 Gramm
Glühverlust	0·3640 »
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·4845 »
Kalk (CaO)	0·1591 »
Magnesia (MgO)	0·0357 »
Kieselsäure (SiO_2)	0·0182 »
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	0·0709 »
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0234 »
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	deutliche Reaktion
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	» »
Ammoniak (mit Nesslers Reagens)	» »
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	11·5
Gesamthärte in deutschen Graden	20·90

Aus der Analyse folgt, daß dieses Brunnenwasser außerordentlich reich ist an mineralischen Substanzen, und zwar nicht nur an Kalk, sondern auch an Eisenoxyd, Tonerde und Kieselsäure.

Mit Rücksicht auf den abnormalen Gehalt an Chloriden sowie die Anwesenheit von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak ist dasselbe, da eine Verunreinigung durch Fäulnisherde naheliegend erscheint, als Trinkwasser nicht empfehlenswert.

c) Eisenhaltige Grundwässer.

Es ist insbesondere bei Waitsch (Vič) und Oberlaibach beobachtet worden, daß manche Wässer aus Brunnen, die in den eisenschüssigen, von den Verwitterungsprodukten der Karbonschiefer- und Sandsteine abgelagerten Lehmen angelegt wurden, einen eigentümlichen tintenartigen Geschmack besitzen. Sobald ein solches Wasser, frisch herausgehoben, mit Luft in Berührung kommt, so wird

das anfangs klare Wasser in kurzer Zeit milchig und weiß getrübt, es entsteht Ferrikarbonat, welches sich ziemlich rasch in Ferrihydrat verwandelt, welch letzteres sich sodann in braunen Flocken niederschlägt.

Die von mir ausgeführte chemische Analyse eines derartigen Wassers ergab in 1 Liter folgende Bestandteile:

Gesamtrückstand (bei 120° C getrocknet)	0·3477 Gramm
Glühverlust	0·0796 »
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·2681 »
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	0·0304 »
Tonerde (Al_2O_3)	0·0181 »
Kalziumoxyd (CaO)	0·1150 »
Magnesiumoxyd (MgO)	0·0311 »
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	starke Reaktion
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	sehr schwache Reaktion
Chloride (als Chlornatrium berechnet)	0·0136 Gramm
Gesamthärte in deutschen Graden	15·8

6. Das Moorwasser.

In den Gräben der Torfstiche befindet sich ein mehr oder weniger braun gefärbtes Wasser, welches als «Moorwasser» zu bezeichnen wäre. Nachdem die Kenntnis der Beschaffenheit solcher Wässer gewiß interessant erscheint, entnahm ich am 13. Oktober 1903 in den Torfstichen bei Babna Gorica eine Probe solchen Moorwassers, dessen chemische Analyse nachstehendes Resultat ergab:

Das Wasser enthält in 1 Liter:

Gesamtrückstand (bei 120° C getrocknet)	0·1196 Gramm
Glühverlust	0·0845 »
Glührückstand (fixe Bestandteile)	0·0351 »
Kalk (CaO)	0·0230 »
Magnesia (MgO)	0·0057 »
Salpetersäure (mit Diphenylamin)	nicht vorhanden
Salpetrige Säure (mit Jodzinkstärke)	» »
Ammoniak (mit Nesslers Reagens)	» »
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Substanz in Milligrammen	3·5
Gesamthärte in deutschen Graden	3·09

Aus dem Angeführten ergibt sich, daß das Moorwasser zwar durch organische Substanz braun gefärbt, sonst aber frei ist von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak. Außerdem ist dasselbe sehr weich.

V. Witterungsverhältnisse.

Die meteorologischen Verhältnisse des Laibacher Moores sind mit jenen der Stadt Laibach ziemlich übereinstimmend; im nachstehenden führe ich die Temperaturen in Jahres- und Monatsmitteln in Celsiusgraden und die Niederschlagsmengen in Millimetern vom Jahre 1892 bis einschließlich des Jahres 1903 an. Die Angabe der Temperaturen und Niederschlagsmenge dürfte mit Rücksicht auf die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Moores genügen und dem Zwecke dieser Schrift entsprechen. Nachdem auf dem Laibacher Moore keine meteorologische Beobachtungsstation besteht, beziehen sich die Angaben auf die in Laibach gemachten Beobachtungen. Die Zusammenstellung erhielt ich von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, wofür ich mir der genannten Anstalt den verbindlichsten Dank auszusprechen erlaube.

Jahr	Jahresmittel der Temperaturen in Celsiusgraden*			
	7^h	2^h	9^h	Mittel
1892	6·0	12·5	8·0	8·6
1893	5·7	12·6	8·1	8·6
1894	6·1	12·9	8·3	8·9
1895	5·8	12·2	8·2	8·6
1896	5·9	12·3	8·4	8·7
1897	6·5	13·2	9·2	9·5
1898	7·3	13·6	9·7	10·1
1899	6·1	13·2	8·9	9·3
1900	7·3	13·6	9·7	10·1
1901	5·9	12·5	8·4	8·9
1902	6·2	12·5	8·5	8·9
1903	6·6	13·6	8·3	9·6

* Durchwegs +-Temperaturen.

Jahr	Monatsmittel der Temperaturen in Celsiusgraden							
	Jänner				Februar			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	— 4·7	— 0·3	— 3·3	— 2·9	— 2·8	— 2·5	— 0·2	— 0·2
1893	—11·0	— 5·5	— 7·8	— 8·0	— 3·1	— 3·0	— 0·3	— 0·2
1894	— 5·6	— 2·3	— 4·0	— 3·9	— 2·7	— 4·6	— 0·8	— 0·9
1895	— 4·3	— 1·2	— 3·5	— 3·1	— 8·0	— 2·7	— 6·3	— 5·8
1896	— 5·7	— 1·1	— 3·8	— 3·6	— 5·2	— 3·1	— 1·5	— 1·3
1897	— 2·4	— 0·4	— 1·0	— 1·0	— 2·0	+ 5·2	+ 2·1	+ 1·8
1898	— 1·4	— 2·3	+ 0·3	+ 0·4	— 3·1	+ 2·4	— 0·2	— 0·3
1899	— 1·4	+ 5·0	+ 3·0	+ 3·1	— 1·0	+ 5·5	+ 2·3	+ 2·3
1900	+ 0·8	+ 3·5	+ 1·9	+ 2·0	+ 1·7	+ 6·9	+ 3·9	+ 4·1
1901	— 7·2	— 1·7	— 4·7	— 4·6	— 9·2	— 1·3	— 4·8	— 5·0
1902	— 1·5	— 4·0	+ 0·7	+ 1·0	+ 0·1	+ 2·3	+ 0·8	+ 1·0
1903	— 4·6	— 0·3	— 2·4	— 2·3	— 0·5	+ 6·5	+ 3·1	+ 3·1
	März				April			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	— 2·0	+ 5·0	+ 0·8	+ 1·1	+ 6·1	+13·9	+ 8·8	+ 9·4
1893	+ 1·3	+10·3	+ 5·1	+ 5·4	+ 4·9	+15·9	+ 9·4	+ 9·9
1894	+ 1·3	+10·7	+ 5·3	+ 5·6	+ 7·5	+16·9	+11·0	+11·6
1895	— 1·3	+ 5·2	+ 1·4	+ 1·7	+ 6·0	+12·6	+ 8·9	+ 9·1
1896	+ 2·1	+10·7	+ 5·5	+ 5·9	+ 4·0	+12·1	+ 7·4	+ 7·7
1897	+ 4·1	+12·4	+ 8·0	+ 8·1	+ 6·8	+13·7	+ 9·7	+10·0
1898	+ 1·6	+ 8·3	+ 4·6	+ 4·8	+ 7·6	+15·3	+10·4	+10·9
1899	— 1·2	+ 8·1	+ 3·6	+ 3·5	+ 5·9	+13·1	+ 8·8	+ 9·1
1900	— 0·2	+ 6·5	+ 2·9	+ 3·0	+ 4·9	+12·3	+ 8·0	+ 8·3
1901	+ 1·7	+ 6·4	+ 3·4	+ 3·7	+ 6·6	+14·6	+ 9·7	+10·1
1902	+ 1·8	+10·3	+ 5·4	+ 5·7	+ 7·2	+14·5	+10·2	+10·5
1903	+ 2·2	+11·7	+ 6·1	+ 6·5	+ 4·0	+11·1	+ 6·1	+ 6·8
	Mai				Juni			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	+11·6	+18·9	+13·6	+14·4	+16·7	+22·9	+17·4	+18·6
1893	+11·0	+18·3	+12·7	+13·7	+15·0	+21·8	+16·1	+17·2
1894	+11·4	+17·7	+12·8	+13·7	+14·2	+21·7	+15·3	+16·6
1895	+10·5	+17·0	+14·0	+13·9	+16·0	+22·8	+17·6	+18·5
1896	+ 9·7	+17·2	+12·4	+12·9	+14·3	+21·2	+16·8	+17·3
1897	+ 9·7	+16·1	+11·9	+12·4	+14·7	+23·7	+17·8	+18·5
1898	+11·5	+19·0	+13·7	+14·5	+13·9	+22·0	+16·3	+17·1
1899	+10·4	+17·2	+12·5	+13·3	+13·5	+21·7	+16·3	+17·0
1900	+10·4	+16·7	+12·7	+13·1	+14·6	+22·1	+17·1	+17·7
1901	+11·0	+19·1	+14·0	+14·5	+15·3	+23·6	+18·0	+18·7
1902	+ 7·6	+14·5	+ 9·7	+10·4	+13·4	+20·9	+15·6	+16·4
1903	+10·9	+18·6	+13·5	+14·1	+13·6	+21·2	+15·7	+16·6

Jahr	Monatsmittel der Temperaturen in Celsiusgraden							
	Juli				August			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	+16·2	+23·9	+17·6	+18·8	+15·4	+25·7	+18·6	+19·6
1893	+16·7	+24·4	+18·3	+19·4	+14·8	+24·6	+18·0	+18·8
1894	+17·8	+25·4	+19·3	+20·4	+13·8	+23·1	+16·8	+17·6
1895	+16·9	+25·7	+19·6	+20·4	+13·1	+23·3	+17·3	+17·7
1896	+16·1	+24·8	+19·4	+20·1	+13·6	+20·0	+16·0	+16·4
1897	+16·3	+24·8	+19·3	+19·9	+14·7	+23·9	+18·2	+18·8
1898	+15·0	+22·1	+17·7	+18·1	+15·0	+24·8	+18·8	+19·4
1899	+15·4	+24·7	+18·6	+19·3	+14·7	+23·8	+18·4	+18·8
1900	+16·8	+26·6	+20·2	+20·9	+14·5	+22·9	+17·5	+18·1
1901	+16·1	+25·1	+19·0	+19·8	+14·8	+23·4	+17·7	+18·4
1902	+16·2	+24·2	+19·2	+19·7	+14·8	+23·7	+17·7	+18·5
1903	+15·5	+23·5	+18·0	+18·8	+14·5	+24·6	+18·6	+19·1
	September				Oktober			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	+12·5	+21·5	+15·3	+16·1	+ 7·6	+12·9	+ 9·4	+ 9·8
1893	+10·9	+18·2	+13·7	+14·1	+ 7·1	+14·6	+10·0	+10·4
1894	+ 9·8	+17·7	+12·2	+13·0	+ 7·6	+13·8	+ 9·8	+10·2
1895	+10·9	+22·7	+15·5	+16·1	+ 6·9	+11·7	+ 8·9	+ 9·1
1896	+11·1	+18·5	+14·0	+14·4	+ 9·4	+14·8	+11·0	+11·6
1897	+11·8	+19·4	+14·5	+15·1	+ 6·3	+11·8	+ 8·4	+ 8·7
1898	+11·6	+19·9	+14·9	+15·3	+ 9·0	+14·5	+11·2	+11·5
1899	+11·6	+18·7	+14·0	+14·6	+ 5·2	+13·6	+ 8·7	+ 9·1
1900	+11·9	+21·3	+15·5	+16·0	+ 8·2	+14·1	+10·4	+10·8
1901	+12·1	+18·0	+13·8	+14·4	+ 8·2	+14·2	+10·5	+10·9
1902	+10·5	+19·6	+13·6	+14·3	+ 7·8	+12·8	+ 9·4	+ 9·9
1903	+10·1	+20·3	+14·3	+14·8	+ 8·7	+14·9	+10·6	+11·2
	November				Dezember			
	7^a	2^p	9^p	Mittel	7^a	2^p	9^p	Mittel
1892	+ 1·4	+ 5·1	+ 2·4	+ 2·6	− 5·9	− 1·6	− 4·0	− 3·9
1893	+ 2·1	+ 4·6	+ 3·0	+ 3·2	− 1·3	+ 1·7	− 0·6	− 0·2
1894	+ 2·6	+ 6·3	+ 4·0	+ 4·2	− 4·2	− 1·0	− 3·2	− 2·9
1895	+ 4·0	+ 7·3	+ 5·2	+ 5·4	− 0·9	+ 2·4	+ 0·4	+ 0·6
1896	+ 1·4	+ 4·5	+ 2·8	+ 2·9	− 0·5	+ 1·9	+ 0·7	+ 0·7
1897	+ 0·6	+ 5·1	+ 2·3	+ 2·6	− 2·1	− 1·2	− 0·4	− 0·4
1898	+ 7·9	+10·7	+ 8·2	+ 8·8	− 0·9	+ 2·2	+ 0·1	+ 0·4
1899	+ 2·7	+ 8·4	+ 4·7	+ 5·1	− 5·4	− 2·0	− 4·1	− 3·9
1900	+ 6·3	+ 8·5	+ 7·1	+ 7·2	− 1·8	+ 1·5	− 0·2	− 0·2
1901	+ 0·5	+ 5·9	+ 2·6	+ 2·9	+ 0·5	+ 3·3	+ 2·1	+ 2·0
1902	− 0·3	+ 3·4	+ 1·0	+ 1·3	− 3·5	+ 0·1	− 1·9	− 1·8
1903	+ 3·2	+ 7·9	+ 5·1	+ 5·3	+ 1·0	+ 2·2	+ 1·4	+ 1·5

Jahr	Niederschlagsmenge in Millimetern												
	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Zusammen
1892	172	107	82	174	103	103	157	53	112	132	23	49	1267
1893	85	81	16	15	121	254	142	40	234	117	171	79	1355
1894	25	18	37	114	124	183	119	139	152	170	91	80	1252
1895	191	138	163	104	116	88	115	169	53	364	40	125	1666
1896	6	27	80	68	130	135	140	290	153	201	57	146	1433
1897	130	43	109	71	229	136	254	140	146	60	30	92	1440
1898	46	110	152	121	89	218	251	53	112	129	129	43	1553
1899	109	37	99	201	234	113	73	102	260	103	21	95	1447
1900	130	103	158	122	166	225	105	171	35	188	219	41	1663
1901	39	86	234	123	77	195	130	158	272	91	87	247	1739
1902	79	228	91	69	157	161	174	75	97	220	42	34	1427
1903	81	41	56	138	122	86	220	66	125	242	164	225	1566

VI. Hydrologische Verhältnisse.

Im Gebiete des Laibacher Moores gab es im Jahre 1900 nach dem Jahrbuche des k. k. hydrographischen Zentralbureaus* in folgenden Ortschaften Ombrometer-Stationen, und zwar: in Oberlaibach, Franzdorf, Lipe bei Laibach, Želimlje, Horjul und Laibach. In den nächstfolgenden Jahren sind deren noch einige ins Leben gerufen worden.

Die Temperatur- und Niederschlagsbeobachtungen in Laibach sind im Kapitel «Witterungsverhältnisse» für zwölf Jahre (1892 bis 1903) zusammengestellt worden, welche Angaben dem vorliegenden Zwecke entsprechen dürften.

In betreff der hydrologischen Verhältnisse hielten wir uns an die Daten des obgenannten Zentralbureaus und des k. k. hydrographischen Amtes in Laibach**; dieselben beziehen sich auf:

1.) Die tabellarische Darstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen der Pegel in Laibach und Oberlaibach in den Jahren 1900 bis einschließlich 1903;

2.) die tabellarische Darstellung der erhobenen Wassertemperaturen des Laibachflusses in Celsiusgraden in den Jahren 1900 bis einschließlich 1903;

3.) die Zusammenstellung der Dauer der Wasserstände an den Pegeln in Oberlaibach und Laibach in Tagen;

4.) die tabellarische Darstellung der charakteristischen Wasserstände des Laibachflusses der Beobachtungsstationen Oberlaibach und Laibach.

---

* Jahrbuch des k. k. hydrographischen Zentralbureaus, VIII. Jahrgang, 1900. V. Das Savegebiet. A. Niederschlagsbeobachtungen. B. Wasserstandsbeobachtungen. Wien 1902.

** Die Daten hat mir der Leiter des k. k. hydrographischen Amtes in Laibach, Herr k. k. Oberingenieur Moritz Kirchschlager, bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Laibach im Jahre 1900.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	+ 2	—152	—130	— 10	—128	—128	— 63	—178	—190	—223	—162	— 86
2	— 7	—132	—135	— 40	—120	—130	— 94	—186	—194	—224	—170	—102
3	— 13	—124	—139	— 57	—120	—134	—116	—192	—195	—225	—154	—109
4	— 20	— 90	—146	— 85	— 25	— 23	—132	—194	—195	—219	— 64	—115
5	0	— 52	—149	— 96	— 44	— 6	—140	—160	—198	—105	— 46	—121
6	+ 12	— 60	—150	—103	— 70	— 25	—146	—162	—199	—140	— 79	—126
7	— 2	— 52	—150	— 36	— 84	— 64	—132	—154	—199	—180	—109	—130
8	— 26	— 58	—151	+ 20	— 89	— 97	— 82	—166	—199	—196	—130	—106
9	— 46	— 64	—152	+ 30	— 98	—110	— 95	—170	—182	—204	—146	—114
10	— 58	— 83	—153	+ 16	—110	—120	—110	—149	—184	—208	—154	—130
11	— 70	— 90	—153	+ 19	—117	—128	—134	—160	—190	—210	—156	—140
12	— 80	— 8	—153	+ 4	—122	—135	—140	—142	—194	—212	+ 32	—145
13	— 86	+ 10	—154	— 34	—108	—141	—148	—146	—182	—214	+ 25	—150
14	— 91	+ 10	—155	— 50	— 55	—146	—156	—160	—183	—216	0	—154
15	—127	+ 22	—158	— 60	— 58	—150	—160	—176	—186	—142	— 34	—160
16	—139	— 20	—160	— 82	— 19	—154	—162	—179	—199	—107	— 52	164
17	—134	— 73	—161	— 84	— 6	—157	—165	—160	—204	—146	— 8	—168
18	— 30	— 76	— 36	— 45	— 21	—159	—168	—169	—206	—152	— 3	—170
19	— 68	— 88	+ 10	— 64	— 46	—122	—170	—174	—208	—155	— 5	—172
20	— 72	— 73	— 18	— 76	— 62	—130	—173	—178	—208	—160	— 30	—174
21	— 74	— 73	— 56	— 88	— 71	—158	—176	—180	—209	—164	— 30	—175
22	— 95	— 80	— 92	—100	— 84	—160	—180	—181	—210	— 10	+ 6	—176
23	—124	— 90	— 93	—105	— 95	— 75	—182	—170	—212	— 31	0	—180
24	—128	—105	— 95	—110	—102	+ 32	—183	—178	—214	— 70	— 18	—182
25	—130	—118	— 84	—114	—112	+ 22	—184	—184	—215	—115	— 20	—185
26	—130	—122	— 76	—118	—124	— 4	—185	—189	—216	—130	— 24	—187
27	—137	—128	— 64	—119	— 86	— 2	—185	—193	—217	—150	— 50	—189
28	—148	—130	— 64	—121	— 94	— 40	—186	—196	—219	—120	— 62	—189
29	—149		— 20	—123	—108	— 66	—188	—186	—222	—123	— 70	—130
30	—149		+ 24	—124	—124	— 32	—190	—145	—222	—140	— 79	—122
31	—150		+ 10		—126		—174	—151		—154		—130
M.	— 80	— 76	—103	— 65	— 85	— 91	—152	—171	—202	—156	— 60	—148

Jahresmittel —116.

Höchstwasserstand: + 35 am 8. April 2 Uhr nachm. und am 12. November 11 Uhr vorm. bis 3 Uhr nachm. Am 1. Jänner 5 Uhr nachm. + 4, am 6. Jänner 11 Uhr vorm. + 14, am 23. Juni 4 Uhr nachm. 0, am 22. November 5 Uhr nachm. + 9.

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Laibach im Jahre 1901.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	—150	—210	—200	— 42	—124	—190	—185	—206	—100	—134	—147	—152
2	—154	—200	—160	0	—123	—190	—188	—208	—130	—140	—159	—158
3	—161	—154	— 34	0	—120	—190	—189	—209	—166	—147	—154	—162
4	—170	—152	+ 18	— 23	—134	—191	—180	—210	—146	—152	—156	—163
5	—176	—130	+ 28	— 43	—145	—192	—154	—212	— 3	—160	—158	—164
6	—184	— 50	+ 6	— 64	—150	—194	—168	—214	— 2	—166	—161	—164
7	—186	— 54	— 34	— 92	—158	—198	—185	—216	— 20	—162	—164	—165
8	—189	— 97	— 27	—102	— 90	—200	—187	—217	— 56	— 90	—169	—166
9	—192	—138	— 22	—110	— 85	—202	—190	—218	— 80	—105	—171	—167
10	—192	—154	— 50	—111	— 80	—202	—194	—220	—120	—140	—174	—168
11	—193	—168	— 70	—113	— 99	—203	—196	—221	—139	—155	—177	—163
12	—194	—169	— 77	—115	—110	—203	—194	—221	—120	—163	—180	—164
13	—195	—170	— 82	—116	—130	—203	—199	—222	— 10	—169	—184	—168
14	—195	—172	— 40	— 82	—144	—200	—200	—222	+ 34	—177	—184	—100
15	—198	—174	— 42	— 87	—150	—135	—202	—222	+ 22	—178	—154	— 41
16	—199	—176	— 42	— 95	—160	—100	—202	—222	+ 8	—180	+ 32	— 67
17	—201	—178	— 40	— 29	—164	—110	—202	—113	+ 49	—180	+ 76	— 60
18	—202	—180	— 44	— 31	—166	—132	—204	—160	+ 39	—180	+ 64	+ 4
19	—204	—184	— 9	— 50	—170	— 2	—206	—188	+ 14	—142	+ 42	+ 20
20	—205	—188	+ 7	— 60	—174	— 82	—207	—195	— 19	—130	— 1	+ 34
21	—207	—195	+ 8	— 85	—178	—118	—209	—202	— 50	—150	— 45	+ 31
22	—208	—200	+ 6	— 95	—180	—124	—208	—210	— 70	—152	— 76	+ 12
23	—209	—203	+ 8	—105	—182	—138	—208	—214	— 80	— 60	—106	+ 2
24	—210	—206	— 24	—110	—183	—155	—180	—219	— 90	— 50	—111	0
25	—210	—204	— 50	—115	—184	—142	—119	—221	— 98	— 60	—118	— 18
26	—210	—204	— 62	—125	—184	—170	—190	—224	— 98	— 90	—122	— 14
27	—210	—204	— 70	—137	—183	—170	—102	—220	— 99	—114	—127	+ 50
28	—210	—204	— 73	—140	—178	—172	—174	— 14	—110	—125	—132	+ 56
29	—210		— 76	—142	—184	—176	—180	— 60	—118	—132	—140	+ 31
30	—200		— 80	—146	—185	—177	—195	— 80	—130	—139	—148	+ 10
31	—200		— 82		—186		—203	— 98		—143	—214	— 22
M.	—194	—169	— 45	— 86	—151	—162	—187	—190	— 63	—138	—113	— 71

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Laibach im Jahre 1902.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	— 45	—105	+ 18	—116	—154	—163	—166	—193	—219	—210	—116	—152
2	— 56	—126	+ 64	—123	—160	—166	—169	—195	—220	—211	—124	—142
3	— 59	—135	+ 68	—128	—140	—170	—170	—197	—221	—212	—130	—150
4	— 62	—140	+ 54	—130	—145	—179	—174	—198	—222	—208	—135	—153
5	— 66	—132	+ 40	—132	—142	—160	—175	—199	—222	—200	—140	—158
6	— 70	—139	+ 20	—127	0	—153	—177	—202	—223	—162	—144	—166
7	— 73	—137	— 16	—120	— 17	—156	—182	—203	—217	—104	—146	—172
8	— 76	— 40	— 40	—100	— 46	—160	—183	—204	—216	— 4	—148	—180
9	— 80	+ 19	— 58	— 86	— 70	— 90	—184	—205	—220	— 22	—149	—184
10	— 83	+ 25	— 65	—104	— 95	— 92	—188	—206	—222	— 60	—149	—187
11	— 85	+ 62	— 70	—124	—110	— 74	—183	—206	—224	—114	—150	—189
12	— 90	+ 55	— 73	—132	—115	+ 12	—187	—205	—227	+ 20	—153	—190
13	— 95	+ 46	— 77	—139	—118	+ 22	—188	—207	—224	+ 56	—156	—193
14	—109	+ 32	— 81	—144	—110	0	—192	—208	—122	+ 40	—162	—194
15	—124	+ 21	— 84	—150	— 80	— 18	—194	—209	—122	+ 11	—168	—196
16	—138	0	— 84	—152	— 16	— 62	—196	—211	—132	— 30	—170	—198
17	—144	— 26	— 77	—154	— 36	— 79	—198	—212	—160	— 57	—173	—202
18	—149	— 42	— 80	—156	— 80	— 94	—200	—110	—200	— 20	—176	—202
19	—153	— 53	— 84	—160	— 82	—104	—202	—120	—201	— 32	—180	—201
20	—156	— 57	— 86	—164	— 82	—109	—120	—170	—202	— 52	—182	—202
21	—160	— 60	— 89	—167	— 90	—117	— 89	—189	—205	— 70	—184	—202
22	—164	— 62	— 77	—171	—100	—122	— 80	—203	—210	— 80	—185	—204
23	—169	— 64	0	—172	—108	—126	—102	—207	—214	— 22	—187	—206
24	—173	— 68	— 6	—174	—118	—127	—142	—208	—216	— 33	—189	—207
25	—173	— 72	— 7	—176	—127	—139	—162	—209	—217	— 62	—190	—209
26	—110	— 72	— 24	—178	—130	—143	—170	—209	—219	— 74	—190	—211
27	—109	— 70	— 44	—173	—137	—147	—176	—210	—220	— 90	—191	—212
28	—120	— 67	— 76	—152	—143	—152	—181	—212	—221	—105	—188	—215
29	— 81		— 83	—145	—148	—158	—155	—214	—220	— 95	—184	—216
30	— 55		—100	—150	—152	—162	—176	—216	—210	—100	—175	—200
31	— 70		—110		—157		—190	—217		—107		—159
M.	—106	— 50	— 43	—143	—103	—113	—169	—195	—206	— 78	—164	—189

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Laibach im Jahre 1903.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	—110	—180	—200	—163	—114	—181	—189	—110	—216	—196	—150	+ 1
2	—130	—170	—194	—164	—120	—174	—190	—119	—218	—198	—154	+ 18
3	—152	—110	—194	—166	—117	—167	—193	—138	—220	—198	—158	+ 18
4	—160	—133	—195	—170	—100	—153	—195	—166	—221	—200	—161	+ 12
5	—165	—150	—196	—173	—108	— 88	—196	—180	—221	—202	—165	— 16
6	—167	—162	—196	—176	—105	— 92	—197	—186	—222	—203	—170	— 28
7	—169	—168	—196	—180	—110	—100	—181	—192	—222	—206	—174	+ 52
8	—170	—172	—195	—183	—118	—122	—148	—193	—222	—208	—177	+ 86
9	—173	—175	—176	—163	—125	—134	— 92	—195	—222	—209	—180	+ 74
10	—175	—178	—160	—160	—132	—134	—128	—196	—221	—210	—182	+ 52
11	—176	—180	—162	—167	—134	—138	—151	—197	—216	—195	—184	+ 34
12	— 86	—182	—166	—126	—140	—140	—159	—196	—217	—202	—186	+ 6
13	+ 5	—184	—168	—140	—140	—132	—170	—200	—200	—206	—190	+ 10
14	— 20	—187	—176	—144	—136	—134	—173	—201	—134	— 44	—191	+ 1
15	— 50	—188	—177	—120	— 92	—125	—175	—204	—130	— 94	—193	— 14
16	— 76	—190	—175	—102	—103	—134	—177	—205	— 90	—138	—171	— 5
17	—103	—193	—171	— 90	—116	—154	—180	—206	—107	—141	— 85	— 10
18	—120	—196	—132	— 60	—122	—164	—183	—207	—136	+ 12	+ 5	— 19
19	—132	—197	—140	— 86	—102	—170	—185	—207	—152	— 20	+ 12	— 27
20	—139	—199	—154	—102	— 94	—170	—187	—190	—160	— 81	+ 39	— 36
21	—142	—200	—164	—112	—112	—164	—190	—178	—166	—120	+ 26	— 50
22	—147	—200	—171	—127	—124	—150	—116	—195	—170	—137	— 5	— 61
23	—152	—200	—174	—105	—134	—160	—155	—203	—175	—146	— 41	— 69
24	—157	—201	—177	+ 3	—142	—168	—174	—208	—180	— 18	— 71	— 70
25	—160	—198	—180	— 17	—148	—174	—180	—210	—182	— 30	— 94	— 72
26	—164	—198	—182	— 36	—151	—180	—187	—213	—185	— 76	—104	— 74
27	—168	—199	—185	— 60	—156	—182	—190	—212	—187	—110	—112	— 84
28	—172	—200	—186	— 80	—156	—184	—186	—215	—190	—125	—120	— 80
29	—176		—187	— 94	—160	—187	—190	—216	—192	—134	— 72	— 82
30	—172		—189	—106	—166	—188	—192	—216	—194	—142	— 20	— 85
31	—178		—190		—170		—190	—216		—148		— 90
M.	—137	—182	—178	—119	—134	—151	—174	—193	—186	—140	—114	— 20

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Oberlaibach im Jahre 1900.

Station Oberlaibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	+156	− 76	− 38	+138	− 22	− 12	+ 58	−114	−112	−124	− 78	+ 48
2	+149	− 78	− 42	+118	− 14	− 32	+ 16	−116	−112	−124	− 86	+ 26
3	+155	− 28	− 50	+ 84	− 12	− 38	− 20	−118	−114	−110	− 88	+ 8
4	+154	+ 54	− 60	+ 48	+131	− 26	− 40	−120	−116	− 12	+ 44	− 10
5	+202	+ 82	− 68	+ 20	+108	+148	− 56	−120	−116	− 22	+ 88	− 20
6	+205	+ 68	− 76	+ 8	+ 84	+128	− 78	− 92	−118	− 78	+ 46	− 28
7	+172	+ 78	− 82	+118	+ 56	+ 58	− 56	− 74	−118	−108	− 8	− 36
8	+142	+ 94	− 88	+190	+ 24	+ 12	+ 16	− 88	−118	−112	− 44	− 18
9	+118	+ 70	− 90	+198	+ 6	− 8	+ 6	− 86	−120	−116	− 64	− 26
10	+102	+ 36	− 92	+188	+ 6	− 14	− 18	− 70	−110	−118	− 76	− 30
11	+ 82	+ 2	− 86	+190	− 8	− 24	− 42	− 66	−112	−120	− 82	− 48
12	+ 70	+ 22	− 84	+161	− 12	− 32	− 54	− 48	−110	−120	+218	− 56
13	+ 52	+148	− 82	+124	+ 20	− 46	− 66	− 58	−108	−122	+202	− 68
14	+ 10	+170	− 82	+ 98	+ 98	− 54	− 74	− 86	−110	−122	+170	− 78
15	− 26	+204	− 86	+ 72	+106	− 60	− 80	−100	−112	+ 52	+132	− 84
16	− 42	+165	− 90	+ 54	+176	− 66	− 86	−104	−116	+ 20	+112	− 88
17	− 50	+126	− 92	+ 50	+189	− 78	− 90	− 92	−116	− 46	+166	− 90
18	− 52	+ 96	+108	+100	+157	− 12	− 94	− 98	−118	− 88	+196	− 92
19	+ 76	+ 72	+173	+ 82	+124	− 8	− 96	−106	−120	−100	+174	− 94
20	+ 54	+ 50	+136	+ 68	+ 98	− 30	− 98	−106	−120	− 98	+145	− 96
21	+ 24	+ 52	+ 86	+ 50	+ 82	− 58	− 98	−108	−120	−108	+144	− 98
22	− 10	+ 34	+ 22	+ 32	+ 70	− 78	−100	−110	−120	+142	+194	−100
23	− 32	+ 12	+ 34	+ 16	+ 55	+ 74	−102	− 82	−120	+ 85	+173	−102
24	− 46	− 6	+ 20	+ 6	+ 22	+226	−104	− 96	−120	+ 50	+154	−104
25	− 54	− 10	+ 36	− 4	+ 12	+210	−104	−106	−122	− 2	+152	−106
26	− 40	− 24	+ 42	− 10	+ 48	+154	−106	−110	−122	− 48	+144	−108
27	− 30	− 32	+ 64	− 16	+ 38	+160	−106	−112	−122	− 68	+117	−108
28	− 48	− 36	+ 72	− 22	+ 14	+ 92	−108	−114	−122	− 30	+ 92	−108
29	− 58		+108	− 22	− 10	+ 46	−108	−106	−122	− 46	+ 78	− 54
30	− 64		+179	− 20	− 18	+104	−108	− 84	−122	− 58	+ 66	− 24
31	− 68		+160		− 32		−106	−112		− 72		− 50
M.	+ 42	+ 48	− 2	+ 71	+ 51	+ 25	− 68	− 97	−117	− 59	+ 83	− 59

Jahresmittel −7.

Höchstwasserstand: + 231 am 24. Juni 12 Uhr mittags. Am 5. Jänner 6 Uhr abends + 222, am 19. März 9 Uhr vorm. + 176, am 29. März 9 Uhr abends + 189, am 8. April 7 Uhr abends + 201, am 17. Mai 8 Uhr früh + 190, am 12. November 1 Uhr nachmitt. + 226, am 16. November 7 Uhr abends + 178, am 18. November 11. Uhr vorm. + 204, am 22. November 11 Uhr vorm. + 198.

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Oberlaibach im Jahre 1901.

Station Oberlaibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	— 76	—114	—114	+106	— 10	—110	—108	—116	— 72	— 32	— 34	— 72
2	— 80	—116	+ 82	+154	+ 6	—110	—108	—118	—100	— 44	— 48	— 78
3	— 86	— 88	+112	+160	— 10	—110	—110	—120	— 98	— 56	— 60	— 82
4	—100	— 78	+210	+138	— 36	—110	—102	—120	+ 20	— 64	— 72	— 84
5	—104	— 56	+198	+110	— 60	—112	— 74	—120	+180	— 72	— 78	— 86
6	—106	+ 88	+164	+ 54	— 70	—112	— 86	—120	+184	— 76	— 84	— 88
7	—108	+ 90	+129	+ 36	— 76	—112	— 92	—120	+163	— 82	— 88	— 90
8	—108	+ 30	+115	+ 28	+ 26	—114	—108	—120	+120	+ 32	— 90	— 92
9	—108	— 16	+ 88	+ 14	+ 36	—116	—110	—120	+ 52	+ 14	— 94	— 92
10	—108	— 60	+ 82	+ 8	+ 42	—116	—110	—120	— 8	— 48	— 96	— 94
11	—108	— 76	+ 50	+ 4	+ 26	—116	—112	—122	— 40	— 76	— 98	— 96
12	—110	— 84	+ 88	+ 2	— 8	—116	—112	—122	— 18	— 84	—100	— 98
13	—110	— 92	+102	+ 8	— 38	—116	—114	—122	+150	— 90	—100	+ 10
14	—112	— 98	+ 90	+ 62	— 52	—114	—114	—124	+215	— 94	—102	+ 72
15	—112	—100	+ 86	+ 46	— 68		—114	—124	+192	— 96	— 88	+ 90
16	—114	—102	+ 84	+ 36	— 76		—114	—124	+189	— 98	+216	+ 68
17	—114	—104	+108	+107	— 86		—116	— 48	+254	—100	+270	+ 82
18	—114	—106	+ 96	+123	— 90		—116	— 98	+228	—102	+238	+190
19	—116	—108	+178	+ 96	— 92		—118	—114	+194	— 56	+205	+220
20	—116	—110	+170	+ 68	— 94		—118	—116	+156	— 48	+160	+216
21	—118	—110	+175	+ 34	— 96		—120	—118	+117	— 76	+112	+196
22	—118	—110	+189	+ 16	— 98		—120	—120	+ 96	— 78	+ 60	+176
23	—118	—110	+175	+ 2	—100	— 46	—120	—120	+ 82	+ 80	+ 34	+175
24	—118	—112	+142	— 10	—102	— 74	—102	—120	+ 68	+ 98	+ 6	+178
25	—118	—112	+112	— 20	—104	— 86	—110	—122	+ 46	+ 72	— 12	+168
26	—118	—112	+ 90	— 28	—104	— 96	—114	—122	+ 34	+ 18	— 22	+176
27	—118	—114	+ 82	— 36	—104	— 98	— 6	—110	+ 28	— 10	— 34	+246
28	—118	—114	+ 77	— 46	—106	—102	— 72	+128	+ 16	— 22	— 42	+228
29	—116		+ 72	— 48	—106	—104	—106	+ 84	— 4	— 34	— 54	+205
30	—114		+ 68	— 56	—106	—106	—112	+ 36	— 22	— 42	— 66	+177
31	—114		+ 66		—108		—114	— 24		— 48		+142
M.	—110	— 78	+109	+ 39	— 60	— 75	—105	— 94	+ 81	— 42	— 53	+ 63

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Oberlaibach im Jahre 1902.

Station Oberlaibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	+121	+ 2	+209	— 6	— 72	— 76	— 86	—110	—122	—118	— 4	— 78
2	+107	— 30	+276	— 18	— 78	— 82	— 86	—110	—122	—116	— 16	— 64
3	+102	— 48	+260	— 22	— 58	— 86	— 90	—112	—122	—120	— 22	— 76
4	+102	— 56	+244	— 28	— 62	— 94	— 92	—112	—122	—118	— 30	— 80
5	+ 92	— 46	+226	— 28	— 26	— 52	— 96	—112	—122	—118	— 44	— 88
6	+ 88	— 42	+198	— 24	+176	— 72	— 98	—112	—122	—102	— 50	— 94
7	+ 82	— 48	+158	— 10	+144	— 80	—100	—112	—122	— 14	— 58	— 96
8	+ 76	+132	+130	+ 72	+116	— 56	—102	—112	—122	+162	— 66	— 98
9	+ 70	+198	+111	+ 42	+ 78	+ 12	—104	—112	—122	+138	— 46	—102
10	+ 68	+210	+ 98	+ 10	+ 20	+ 2	—106	—112	—124	+ 78	— 52	—104
11	+ 62	+257	+ 90	— 24	+ 2	+ 82	—106	—114	—124	+ 10	— 62	—104
12	+ 52	+235	+ 82	— 40	— 10	+192	—106	—116	—124	+186	— 70	—106
13	+ 40	+216	+ 78	— 48	— 6	+195	—108	—116	—124	+250	— 76	—106
14	+ 16	+210	+ 72	— 56	+ 2	+182	—108	—116	— 40	+218	— 86	—108
15	— 22	+200	+ 70	— 62	+ 46	+135	—110	—118	— 98	+184	— 88	—108
16	— 40	+175	+ 68	— 66	+144	+ 92	—110	—118	—112	+142	— 92	—108
17	— 54	+144	+ 82	— 70	+126	+ 68	—110	—118	—112	+108	— 96	—110
18	— 60	+120	+ 76	— 74	+ 96	+ 38	—112	— 54	—112	+146	— 96	—112
19	— 66	+117	+ 74	— 78	+ 60	+ 16	—112	— 78	—112	+138	— 98	—112
20	— 72	+104	+ 68	— 86	+ 58	+ 4	— 96	—114	—112	+116	—100	—112
21	— 78	+105	+ 66	— 88	+ 36	— 6	— 4	—116	—112	+ 88	—102	—112
22	— 82	+104	+ 66	— 90	+ 22	— 14	+ 28	—116	—112	+ 78	—102	—112
23	— 88	+ 96	+ 68	— 92	+ 10	— 20	— 18	—118	—112	+158	—102	—114
24	— 92	+ 86	+142	— 94	— 6	— 28	— 68	—120	—114	+132	—104	—114
25	— 94	+ 82	+172	— 96	— 20	— 36	— 90	—120	—114	+ 96	—104	—114
26	— 30	+ 86	+148	— 98	— 32	— 42	— 98	—120	—116	+ 72	—104	—114
27	+ 4	+ 86	+114	— 98	— 38	— 52	—102	—120	—122	+ 50	—104	—116
28	— 22	+ 97	+ 86	— 70	— 46	— 60	—106	—122	—124	+ 20	—104	—116
29	+ 76		+ 58	— 58	— 56	— 68	—108	—122	—124	+ 26	—102	—116
30	+ 88		+ 28	— 48	— 64	— 72	—110	—122	—118	+ 22	—100	—110
31	+ 60		+ 8		— 70		—110	—122		+ 14		— 82
M.	+ 3	+109	+117	— 48	— 16	+ 1	— 91	—113	—114	+ 62	— 76	—106

Tabellarische Zusammenstellung der täglichen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel in Oberlaibach im Jahre 1903.

Station Oberlaibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	— 8	—100	—110	—114	— 6	— 94	—106	— 18	—120	—108	— 68	+174
2	— 40	— 98	—108	— 94	— 12	— 96	—108	— 66	—120	—108	— 70	+190
3	— 78	— 26	—106	— 92	— 8	— 88	—108	— 94	—120	—110	— 74	+194
4	— 68	— 50	—106	— 96	+ 10	— 58	—110	— 98	—120	—110	— 80	+184
5	— 88	— 76	—106	— 98	+ 2	+ 30	—110	—100	—120	—112	— 86	+164
6	— 90	— 88	—106	— 98	+ 10	+ 42	—110	+100	—122	—112	— 90	+142
7	— 92	— 92	—106	—100	+ 2	+ 28	— 96	—102	—122	—114	— 94	+278
8	— 92	— 96	—108	—100	— 2	— 16	+ 44	—102	—122	—114	— 98	+274
9	— 92	— 98	—108	— 96	— 18	— 36	+ 12	—104	—124	—116	—100	+250
10	— 94	—100	—102	— 92	— 34	— 42	— 38	—104	—124	—116	—102	+226
11	— 90	—102	—102	— 92	— 40	— 48	— 76	—104	—124	—102	—104	+204
12	+ 60	—102	—102	— 66	— 48	— 46	— 90	—104	—120	—104	—106	+180
13	+174	—104	—100	— 70	— 50	— 44	— 92	—106	—108	—100	—106	+198
14	+144	—104	—100	— 68	— 46	— 40	— 96	—106	— 46	+ 66	—108	+176
15	+108	—104	—100	— 60	+ 12	— 14	— 98	—106	— 40	+ 10	—108	+160
16	+ 94	—106	—100	— 16	+ 8	— 38	—100	—106	+ 36	+ 46	—106	+172
17	+ 64	—106	— 96	— 28	— 10	— 68	—100	—106	— 2	+ 66	+ 14	+166
18	— 18	—108	— 52	+ 36	— 20	— 84	—102	—108	— 38	+154	+176	+158
19	— 30	—108	— 64	+ 22	+ 6	— 90	—104	—108	— 60	+102	+166	+146
20	— 40	—108	— 78	— 6	+ 18	— 90	—104	—110	— 82	+ 28	+220	+130
21	— 42	—110	— 88	— 20	— 4	— 84	—104	—112	— 86	— 24	+196	+114
22	— 56	—100	— 96	— 26	— 22	— 70	— 26	—114	— 90	— 50	+156	+ 98
23	— 64	—110	— 96	— 8	— 40	— 82	— 66	—116	— 98	— 62	+112	+ 90
24	— 72	—110	— 98	+164	— 52	— 94	— 98	—118	—104	+128	+ 70	+ 86
25	— 76	—112	— 98	+136	— 64	— 98	—104	—118	—106	+116	+ 28	+ 80
26	— 82	—110	— 98	+106	— 64	—100	—106	—118	—108	+ 56	+ 14	+ 78
27	— 88	—110	—100	+ 82	— 60	—102	—106	—118	—108	+ 2	+ 2	+ 74
28	— 92	—112	—100	+ 52	— 74	—104	—106	—118	—108	— 4	— 6	+ 70
29	— 94		—112	+ 26	— 80	—106	—106	—118	—108	— 4	+ 66	+ 68
30	— 96		—112	+ 8	— 86	—106	—106	—120	—108	— 52	+130	+ 56
31	—104		—114		— 90		—102	—120		— 50		+ 40
M.	— 37	— 98	— 99	— 27	— 28	— 61	— 88	—105	— 94	— 29	— 5	+149

Tabellarische Darstellung der erhobenen Wassertemperaturen des Laibachflusses in Celsiusgraden* im Jahre 1900.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	6·3	4·6	7·2	5·3	10·9	12·8	13·9	17·0	15·9	15·7	9·9	7·4
2	6·8	4·9	5·1	6·2	10·9	13·0	14·5	17·2	16·0	15·7	10·0	7·2
3	7·8	5·5	5·2	6·2	10·8	13·3	15·1	17·9	15·8	15·7	10·1	6·0
4	7·9	5·3	4·3	6·0	10·5	13·4	15·6	17·3	15·4	14·0	9·4	5·3
5	7·5	5·1	4·0	7·3	10·0	13·4	15·8	17·3	15·4	13·5	9·4	5·3
6	7·3	5·7	5·3	7·4	10·8	13·4	15·7	17·0	15·4	13·3	8·9	5·0
7	7·1	5·4	5·1	7·4	11·0	13·6	15·3	15·1	15·5	12·9	9·5	4·9
8	7·0	5·6	4·9	7·5	11·0	13·8	14·7	15·6	15·5	12·5	9·7	3·9
9	6·5	5·9	5·9	7·6	11·0	13·8	14·4	15·9	15·8	12·5	9·9	3·2
10	5·9	5·8	5·0	7·8	11·2	13·9	14·2	15·4	15·8	12·4	10·0	3·0
11	5·4	5·3	6·2	7·9	11·0	14·0	14·6	15·8	15·1	12·4	9·8	3·0
12	5·0	5·1	5·9	7·9	11·0	14·5	15·0	15·0	15·0	12·6	9·4	3·3
13	4·5	5·7	5·9	7·8	11·2	15·4	15·3	14·7	15·1	12·6	8·1	3·1
14	4·1	5·5	6·0	7·8	11·2	15·8	15·9	14·5	15·1	11·2	8·5	3·0
15	3·8	5·8	4·7	7·9	11·3	16·3	16·2	15·4	14·5	10·4	8·6	1·9
16	4·5	4·0	4·9	8·0	11·3	16·8	16·9	14·4	14·7	9·9	8·5	1·8
17	6·3	5·2	6·4	7·9	10·4	16·8	17·0	14·6	15·2	10·0	8·2	1·9
18	8·2	5·1	6·8	7·5	10·4	16·7	17·3	15·3	14·8	10·5	8·2	1·9
19	7·3	6·3	6·5	6·2	10·5	16·7	17·4	16·0	14·7	11·0	8·4	1·8
20	6·1	6·5	6·4	7·2	10·4	16·3	17·4	16·0	14·8	9·5	8·8	1·8
21	5·9	6·0	7·2	8·3	10·3	15·8	17·4	16·0	14·9	9·9	8·7	1·8
22	5·8	4·3	7·8	8·2	11·0	15·9	17·5	15·7	15·0	9·6	8·8	1·8
23	5·6	5·7	8·0	9·2	11·0	16·1	17·5	15·5	14·8	9·5	8·6	1·9
24	5·2	6·3	8·0	10·0	11·9	15·6	17·5	15·4	14·8	9·2	8·6	2·1
25	4·9	6·2	7·6	10·0	11·9	15·9	17·7	15·8	14·9	9·1	8·6	2·2
26	4·8	6·3	7·4	9·8	12·0	15·9	17·9	16·0	14·9	9·4	7·7	2·2
27	5·0	6·3	7·3	9·4	12·2	15·8	17·9	16·1	15·0	9·3	7·6	1·8
28	4·9	6·2	7·0	9·2	12·3	15·8	18·0	16·3	15·4	9·3	7·6	2·3
29	4·0		6·4	9·6	12·7	15·7	18·6	16·1	15·5	8·2	7·5	2·5
30	3·8		5·6	10·2	13·0	14·9	18·6	16·1	16·0	9·2	7·5	2·4
31	3·6		5·3		12·4		17·0	16·0		9·2		2·2
M.	5·8	5·6	6·1	7·6	11·2	15·0	16·4	15·9	15·2	11·3	8·8	3·2

Jahresmittel 10·1.

B. Z. im I.—II. 7 Uhr früh; III.—X. 6 Uhr früh; XI.—XII. 7 Uhr früh.

* Durchwegs +-Temperaturen.

Tabellarische Darstellung der erhobenen Wassertemperaturen des Laibachflusses in Celsiusgraden* im Jahre 1901.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	+2·2	+1·8	1·9	4·5	10·3	14·0	15·0	16·6	13·2	12·6	10·0	4·9
2	+1·0	+1·0	2·0	5·2	10·0	14·0	15·3	17·0	13·7	12·2	8·5	5·2
3	0·0	+1·2	2·1	6·3	10·3	14·1	15·4	17·3	13·4	12·7	8·5	5·1
4	−0·9	+1·4	1·0	6·6	10·3	14·0	14·4	17·6	12·0	13·1	8·4	5·5
5	−3·0	+1·9	1·0	7·0	10·6	14·0	14·3	17·5	11·6	13·5	8·3	6·0
6	−3·4	+2·0	1·2	7·4	10·6	14·7	14·4	17·5	12·3	13·2	8·4	5·5
7	−2·0	+2·0	1·4	7·5	10·7	15·0	15·0	16·9	12·3	13·2	8·0	4·5
8	−1·7	+1·8	2·2	7·4	11·2	15·2	14·7	16·0	12·2	13·0	7·9	4·6
9	−1·0	+1·5	2·1	7·2	10·8	15·0	14·8	15·5	12·3	12·0	7·9	4·9
10	−1·1	+1·2	2·3	7·3	10·8	14·1	15·3	15·8	12·0	12·1	7·7	5·4
11	−2·2	+1·1	2·2	7·5	11·0	15·2	15·0	16·2	12·1	11·9	7·8	5·3
12	−1·6	0·0	2·4	7·8	10·8	15·9	15·2	17·0	12·7	11·4	7·7	5·3
13	−0·9	−0·5	2·3	8·0	11·2	15·2	15·3	17·5	11·3	11·4	7·8	5·1
14	−0·6	−1·0	2·5	8·5	11·7	14·6	15·4	17·6	11·5	11·0	8·2	4·9
15	−0·5	−1·0	2·3	8·3	11·5	14·0	15·3	17·5	11·8	11·3	8·3	5·4
16	−0·5	−1·3	2·8	8·4	11·8	13·9	16·0	17·0	12·0	11·4	8·1	5·5
17	−0·4	−1·4	3·0	8·3	11·7	14·0	15·4	15·1	10·8	11·4	8·5	5·3
18	−0·6	−1·4	4·0	7·7	11·9	13·9	15·7	15·0	11·0	11·5	7·6	5·7
19	−0·8	−1·4	4·5	7·0	12·1	12·8	16·0	14·7	12·5	12·0	6·3	5·5
20	−0·8	−1·4	4·6	7·4	12·0	12·3	15·4	15·0	12·3	12·9	6·3	6·1
21	0·0	−1·6	4·5	8·1	12·1	13·9	15·8	15·6	12·2	13·7	7·2	5·9
22	+1·4	−1·7	5·9	8·3	12·1	14·1	16·0	15·8	12·6	11·6	7·4	6·0
23	+0·6	−1·7	6·0	8·5	11·8	14·0	15·2	14·8	12·7	11·3	7·2	6·2
24	+0·5	−1·7	5·3	8·9	11·7	14·3	16·3	14·8	13·2	10·9	6·0	6·3
25	+1·0	−1·6	6·0	9·3	12·4	14·5	15·9	15·3	13·5	10·7	6·7	6·2
26	+1·6	−1·6	6·8	10·3	12·5	13·8	16·2	16·0	13·5	10·3	6·0	6·3
27	+1·4	−1·3	6·0	10·1	12·3	13·6	15·9	15·0	13·2	10·1	6·0	6·4
28	+1·4	−1·3	5·7	10·0	12·7	14·0	16·1	15·0	13·5	10·1	5·9	6·3
29	+1·5		5·1	9·8	13·0	14·2	16·1	13·4	13·4	10·2	5·2	6·0
30	+1·6		4·2	9·5	13·3	14·1	15·3	13·5	13·3	10·3	5·0	5·8
31	+1·9		4·0		13·5		15·8	13·1		10·2		5·9
M.	−0·2	−0·2	3·5	7·9	11·6	14·2	15·4	15·9	12·5	11·7	7·4	5·6

* Vom März bis 31. Dezember durchwegs +-Temperaturen.

Tabellarische Darstellung der erhobenen Wassertemperaturen des Laibachflusses in Celsiusgraden* im Jahre 1902.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	5·8	5·3	4·2	6·9	8·9	11·9	15·5	16·3	17·2	11·3	8·6	5·3
2	6·0	4·0	4·1	8·3	9·0	12·4	15·8	16·6	17·3	11·4	8·5	5·7
3	5·8	3·2	5·0	8·3	8·8	12·5	16·0	16·6	17·2	11·5	8·3	6·3
4	5·6	4·4	5·6	8·8	9·6	12·4	15·8	16·1	17·2	11·3	8·0	6·6
5	5·4	4·2	5·9	8·7	10·5	12·5	15·8	16·0	17·1	11·0	7·9	6·2
6	6·1	4·3	5·2	8·8	10·2	12·7	15·9	16·3	17·2	10·3	8·2	6·0
7	5·8	4·2	5·4	8·9	9·3	13·2	16·0	16·4	16·6	10·5	8·3	5·3
8	5·7	4·8	4·8	8·7	9·3	13·5	16·1	16·5	16·8	10·5	8·4	5·0
9	5·1	4·6	5·0	8·6	9·5	13·3	16·4	17·0	15·8	10·8	8·6	4·6
10	5·0	4·5	6·0	7·3	8·8	12·5	17·0	17·1	15·5	11·0	8·5	4·6
11	5·0	4·7	5·4	8·4	8·2	12·6	16·8	17·2	15·6	11·4	8·6	4·4
12	4·6	4·8	6·0	8·7	8·7	12·5	16·0	16·8	15·8	11·7	8·4	4·2
13	4·3	4·2	6·1	9·2	9·0	12·4	16·7	16·7	16·6	11·3	8·4	4·0
14	4·3	4·1	6·0	9·1	9·2	13·3	16·5	16·6	16·5	11·5	8·1	3·7
15	4·4	4·1	6·0	9·0	9·5	13·5	16·4	16·8	15·6	11·3	7·6	3·9
16	4·5	3·8	5·8	9·0	9·3	13·5	17·0	16·3	13·4	11·5	7·5	3·9
17	4·4	3·7	6·0	9·2	9·6	13·8	17·3	16·4	12·3	11·5	7·3	3·4
18	5·0	4·0	5·9	9·5	9·3	14·0	17·2	16·4	12·4	10·9	5·9	4·4
19	5·3	4·0	5·9	9·6	10·0	13·3	17·6	16·3	12·3	10·7	5·4	4·3
20	4·4	4·5	5·7	9·9	9·9	12·8	16·5	16·4	12·1	10·0	5·6	4·3
21	4·5	4·7	5·9	10·2	10·2	12·7	15·3	17·0	12·2	9·8	5·6	4·3
22	4·6	4·5	7·1	10·2	10·2	12·4	15·1	16·8	12·1	10·7	5·3	4·2
23	4·5	4·7	7·4	10·3	10·3	12·8	15·2	16·1	11·8	9·5	5·3	4·2
24	4·4	4·2	7·6	10·4	10·4	13·7	15·4	16·3	10·8	9·0	5·0	4·3
25	5·1	4·0	7·5	9·5	9·5	14·1	15·7	16·5	10·9	9·3	5·0	3·9
26	4·9	3·9	7·2	10·6	10·6	14·2	15·8	16·6	10·6	9·2	5·4	3·5
27	4·5	3·8	7·2	11·1	10·7	14·4	15·9	16·8	10·4	9·0	5·4	3·5
28	4·7	3·8	7·1	9·1	10·9	14·7	15·9	16·6	10·3	9·3	5·5	3·6
29	4·6		7·3	8·9	11·1	14·8	16·3	16·6	11·0	9·0	5·5	4·9
30	5·0		8·2	9·3	11·4	15·0	16·7	16·6	11·3	8·2	5·4	5·3
31	5·1		7·9		11·8		16·7	16·5		8·0		6·2
M.	5·0	4·3	6·1	9·2	9·8	13·2	16·2	16·6	14·1	10·4	7·0	4·6

* Durchwegs +-Temperaturen.

Tabellarische Darstellung der erhobenen Wassertemperaturen des Laibachflusses in Celsiusgraden* im Jahre 1903.

Station Laibach

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	6·2	4·2	6·4	7·0	9·0	13·2	16·0	14·0	15·3	12·8	10·0	6·5
2	6·0	4·5	6·3	6·5	9·3	13·5	15·5	14·1	15·6	12·7	10·0	6·3
3	5·7	4·6	6·4	8·2	10·4	13·2	15·5	14·3	16·0	12·3	10·0	6·2
4	5·9	4·4	6·0	8·0	10·0	14·0	15·7	14·5	16·1	12·9	9·9	5·7
5	6·0	5·0	5·6	8·2	10·4	12·1	16·0	15·0	16·3	13·6	9·9	6·0
6	6·0	5·2	5·7	8·0	10·3	12·3	16·7	15·5	16·5	13·0	9·6	5·7
7	6·1	5·1	5·7	8·1	10·5	12·5	16·3	15·9	16·4	13·5	9·0	4·5
8	6·3	5·2	5·5	8·3	11·0	12·6	15·0	16·4	16·4	13·7	9·0	4·7
9	6·4	5·2	5·4	7·3	11·5	12·3	13·5	16·7	16·4	13·3	8·7	4·7
10	6·7	5·2	5·3	7·5	11·0	13·2	13·7	16·9	16·5	13·1	8·8	5·0
11	6·5	4·9	5·3	8·3	11·2	13·1	14·3	16·4	15·6	12·3	8·4	4·9
12	6·9	4·6	5·4	8·3	12·0	13·2	14·7	17·1	15·3	11·5	8·2	6·2
13	6·3	5·1	5·6	8·5	11·4	13·9	14·5	16·3	15·4	11·4	8·1	6·0
14	5·4	5·1	5·8	7·7	12·0	12·7	14·0	16·4	12·5	11·2	8·2	6·4
15	5·4	5·2	6·1	6·1	11·5	12·5	13·0	16·5	13·2	11·2	8·6	6·3
16	5·0	5·3	7·0	8·2	11·5	13·0	13·7	17·4	12·5	11·5	9·0	6·2
17	4·6	4·9	7·3	8·3	12·0	13·5	15·2	17·6	12·0	12·0	8·7	6·4
18	4·3	4·3	7·5	6·2	11·5	13·7	15·5	17·2	12·5	9·5	9·0	6·5
19	3·0	4·0	7·4	7·7	11·2	13·8	15·7	16·3	12·0	9·5	8·7	6·5
20	2·3	4·3	7·5	7·5	11·4	13·4	16·0	16·1	12·0	9·2	8·3	6·5
21	2·1	4·5	7·5	7·7	12·0	13·7	15·6	15·7	11·8	9·6	8·0	6·5
22	2·5	4·7	7·3	8·0	12·0	14·0	14·3	15·0	12·1	10·0	7·8	6·4
23	3·1	5·0	7·5	8·0	12·3	13·5	14·6	15·8	12·1	10·4	7·5	6·2
24	2·5	5·6	6·9	7·7	12·3	14·0	14·6	16·0	11·1	10·3	7·5	6·3
25	2·3	5·9	7·0	8·2	12·5	14·1	14·0	16·3	11·7	9·5	7·9	5·9
26	2·3	6·0	7·2	8·0	12·7	14·0	14·7	16·4	11·6	9·0	7·6	5·5
27	2·6	6·2	7·5	8·2	12·5	14·4	15·0	15·5	12·0	9·2	7·4	5·1
28	2·6	6·4	7·6	8·5	13·0	14·5	14·7	15·3	11·5	9·7	7·1	4·3
29	3·0		7·9	8·8	13·0	14·7	15·2	15·5	11·3	9·8	7·2	4·2
30	3·6		8·2	8·5	13·4	14·4	16·2	15·4	11·5	10·0	7·0	4·1
31	3·9		8·4		13·6		16·1	15·3		10·3		4·0
M.	4·6	5·0	6·6	7·9	11·6	13·4	15·0	15·9	13·7	11·2	8·5	5·7

* Durchwegs +-Temperaturen.

Zusammenstellung der Dauer der Wasserstände an den Pegeln in Oberlaibach und Laibach in Tagen.

Wasserstand cm	Oberlaibach						Wasserstand cm	Laibach					
	1891 bis 1899			1900				1891 bis 1899			1900		
	W.	S.	J.	W.	S.	J.		W.	S.	J.	W.	S.	J.
+305		2·5	2·5										
+285		2·7	2·7										
+275		2·4	2·4										
+265		4·9	4·9										
+255		9·0	9·0				+155		0·1	0·1			
+245	1·1	6·6	7·7				+145		0·6	0·6			
+235	1·4	7·7	9·1		0·1	0·1	+135		2·6	2·6			
+225	1·0	8·5	9·5	0·1	0·6	0·7	+125		1·2	1·2			
+215	2·7	11·1	13·8	0·6	1·1	1·7	+115		1·2	1·2			
+205	2·1	9·9	12·0	1·0	1·3	2·3	+105	0·1	2·7	2·8			
+195	2·0	12·4	14·4	1·0	4·3	5·3	+ 95	0·1	4·4	4·5			
+185	2·1	18·2	20·3	1·1	4·0	5·1	+ 85	0·1	2·9	3·0			
+175	1·0	16·9	17·9	1·1	4·0	5·1	+ 75	0·1	3·6	3·7			
+165	2·5	19·5	22·0	1·1	6·1	7·2	+ 65	0·1	4·8	4·9			
+155	5·8	28·6	34·4	4·3	4·5	8·8	+ 55	1·2	5·5	6·7			
+145	5·2	26·5	31·7	2·0	4·8	6·8	+ 45	1·5	12·0	13·5			
+135	4·7	29·2	33·9	1·0	3·3	4·3	+ 35	3·0	11·9	14·9		1·3	1·3
+125	8·7	36·3	45·0	0·7	3·5	4·2	+ 25	3·9	13·6	17·5	1·0	3·0	4·0
+115	7·4	42·5	49·9	0·8	3·2	4·0	+ 15	3·6	15·3	18·9	3·0	4·0	7·0
+105	8·2	36·9	45·1	1·5	4·4	5·9	+ 5	1·9	15·6	17·5	2·7	4·6	7·3
+ 95	10·0	43·2	53·2	1·5	4·4	5·9	− 5	2·3	21·0	23·3	2·3	7·8	10·1
+ 85	14·0	50·9	64·9	2·5	5·5	8·0	− 15	5·0	27·3	32·3	2·3	5·1	7·4
+ 75	10·4	53·4	63·8	4·0	6·5	10·5	− 25	9·4	32·9	42·3	2·1	6·8	8·9
+ 65	9·1	51·9	61·0	2·8	6·0	8·8	− 35	13·8	47·9	61·7	1·0	6·3	7·3
+ 55	10·6	43·3	53·9	3·1	6·4	9·5	− 45	12·8	52·2	65·0	1·3	6·3	7·6
+ 45	9·8	44·8	54·6	1·7	5·1	6·8	− 55	17·1	68·2	85·3	4·1	8·7	12·8
+ 35	12·4	44·5	56·9	1·7	7·0	8·7	− 65	13·1	75·4	88·5	3·6	8·8	12·4
+ 25	9·1	38·1	47·2	2·2	5·7	7·9	− 75	20·4	82·1	102·5	6·7	8·9	15·6
+ 15	9·4	36·9	46·3	2·1	5·0	7·1	− 85	22·5	96·1	118·6	5·5	9·7	15·2
+ 5	9·4	37·4	46·8	1·6	6·4	8·0	− 95	20·2	81·4	101·6	4·0	10·4	14·4
− 5	10·7	43·4	54·1	1·2	5·9	7·1	−105	19·0	78·1	97·1	2·1	9·0	11·1
− 15	12·4	58·3	70·7	1·7	10·4	12·1	−115	29·9	84·1	114·0	2·1	11·5	13·6
− 25	22·9	59·5	82·4	2·1	10·8	12·9	−125	43·9	90·8	134·7	4·8	17·6	22·4
− 35	23·4	68·5	91·9	4·3	7·1	11·4	−135	61·5	126·1	187·6	6·5	12·3	18·8
− 45	25·1	85·9	111·0	3·8	6·7	10·5	−145	54·0	136·0	190·0	3·5	14·4	17·9
− 55	32·0	90·3	122·3	4·2	9·8	14·0	−155	53·5	176·4	229·9	2·1	26·3	28·4
− 65	28·4	95·8	124·2	2·2	10·3	12·5	−165	59·3	165·9	225·2	0·1	16·9	17·0
− 75	47·5	103·3	150·8	2·0	9·1	11·1	−175	67·5	157·7	225·2	0·1	13·6	13·7
− 85	52·7	91·8	144·5	*0·0	16·5	16·5	−185	74·5	197·8	272·3	0·1	20·3	20·4
− 95	49·4	127·7	177·1	*0·0	16·0	16·0	−195	57·7	185·7	243·4	1·0	17·2	18·2
−105	88·7	158·6	247·3	*0·0	20·5	20·5	−205	53·0	200·9	253·9	3·0	7·2	10·2
−115	109·6	367·5	477·1	2·0	27·7	29·7	−215	36·0	118·8	154·8	14·0	12·0	26·0
−125	83·8	315·1	398·9	27·0	21·0	48·0	−225	38·0	67·2	105·2	11·0	5·0	16·0
−135	62·5	19·3	81·8				−235	12·0	7·0	19·0			
−145	0·5	1·3	1·8										
−155	2·3	1·3	3·6										
−165		1·3	1·3										
−175		2·3	2·3										
−185		4·9	4·9										
−195		2·2	2·2										

W. = Winterperiode (hydr.), S. = Sommer- oder Schiffahrtsperiode, J. = Jahr (hydr.).

* Die mit * bezeichneten Zeiträume konnten ihrer geringen Dauer halber nicht berücksichtigt werden.

Tabellarische Darstellung der charakteristischen Wasserstände des Laibachflusses der Beobachtungsstationen Oberlaibach und Laibach.

		Oberlaibach	Laibach
Kilometrierung	km	0	20·6
Seehöhe des Pegelnullpunktes über der Adria	m	287·807	287·837
Niederschlagsgebiet	km²	1241·7	1997·5
Höchster Wasserstand im Jahre 1900	cm	+ 231	+ 35
	Tag, Monat	24. Juni	8. April und 12. November
Höchster bisher beobachteter Wasserstand	cm	+ 340	+ 146
	Tag, Monat, Jahr	10. November 1851	29. Oktober 1895
Niedrigster Wasserstand im Jahre 1900	cm	— 124	— 225
	Tag, Monat	1. bis 2. Oktober	3. Oktober
Niedrigster bisher beobachteter Wasserstand	cm	— 166	— 238
	Tag, Monat, Jahr	3. August 1872	15. Oktober 1890
Längstandauernder Wasserstand des Jahres 1900 (hydrologisch)	cm	— 125	— 155
	Dauer in Tagen	48	28
Längstandauernde Wasserstände der neunjährigen Periode (hydrologisch) 1891 bis 1899	cm	— 115	— 185
	durchschnittl. Dauer in Tagen pro Jahr	53	30
Jahresmittel 1900	cm	— 7	— 116
Jahresmittel 1891 bis 1899	cm	— 35	— 138

VII. Die Flora des Moores.

In den nachstehenden Ausführungen will ich den Versuch unternehmen, über die Flora des Laibacher Moores eine Skizze zu entwerfen, wobei ich mir zu bemerken erlaube, daß ich mich bei deren Zusammenstellung an die diesbezügliche Literatur von J. A. Scopoli[1], A. Fleischmann[2], A. Grunow[3], A. Pokorny[4], K. Deschmann[5], V. Plemel[6], W. Voß[7], J. Šubic[8] und A. Paulin[9] sowie an meine eigenen in den letzten sechs Jahren gemachten Beobachtungen gehalten habe.

Hätte man ein genaueres Verzeichnis der Flora des Laibacher Moores aus dem achtzehnten Jahrhundert oder wenigstens aus dem Anfange des neunzehnten, dann käme man in die Lage, interessante Vergleiche der Flora von einst und jetzt anstellen zu können. Zweifellos ist es, daß Moorpflanzen, deren Standort sich einst in der Nähe der Stadt Laibach befand, in ihrem Vorkommen nicht nur äußerst beschränkt, sondern viele davon aus ihrem Gebiete völlig verdrängt wurden. Nach K. Deschmanns Mitteilungen sammelte Wulfen im Jahre 1762 den Wasserschierling (*Cicuta virosa* L.) in den Wassergräben in der Brühl in Laibach, während er jetzt auf dem Moore überhaupt selten vorkommt. Dort, wo einst ausgesprochene Hochmoorpflanzen in Massen anzutreffen waren, findet man gegen-

[1] Flora Carniolica, 1759 in erster, 1771 in zweiter Auflage erschienen.

[2] Übersicht der Flora Krains. Laibach 1844.

[3] Die Desmidiaceen und Pediastreen einiger österreichischer Moore etc. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1858, III. und IV. Quartal.

[4] Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1858.

[5] Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Morastes. Zweites Jahresheft des Vereines des krainischen Landesmuseums 1858.

[6] Beiträge zur Flora Krains. Drittes Jahresheft des Vereines des krainischen Landesmuseums 1858.

[7] Materialien zur Pilzkunde Krains. I, II, III, IV; Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1878 bis 1883; Florenbilder aus den Umgebungen von Laibach. Jahresbericht der Staats-Oberrealschule in Laibach 1889.

[8] Ljubljansko barje. Jahresbericht des k. k. Obergymnasiums in Laibach 1886.

[9] Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse Krains. Laibach. I. Heft 1901, II. Heft 1902 und III. Heft 1904.

wärtig die gewöhnliche Flora nasser und feuchter Wiesen. Selbst an den intakt gebliebenen Stellen des ursprünglichen Hochmoores hat sich die Zahl der Arten bedeutend vermindert. Der Sumpf-Weichstendel (*Malaxis paludosa* L.), die Schlammsegge (*Carex limosa* L.), die Sumpfdrachenwurz (*Calla palustris* L.), die Moosbeere (*Vaccininum Oxycoccos* L.), der gemeine Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris* L.), die weiße Schnabelbinse (*Rhynchospora alba* Vahl.), das Moorveilchen (*Viola palustris* L.), die Sumpfblumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) sind schon seltener anzutreffen, während das scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum* L.), die braune Schnabelbinse (*Rhynchospora fusca* Vahl.) vom Moore verschwunden sind.

Auf dem feuchten, moorigen Boden breiten sich jetzt massenhaft die Kuckuckslichtnelke (*Lychnis Flos Cuculi* L.), das schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium* L.), das wollige Honiggras (*Holcus lanatus* L.), das Ruchgras (*Anthoxantum odoratum* L.), die Kohldistel (*Cirsium oleraceum* L.), das breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium* Hoppe), Ampferarten (*Rumex*), die Klappertorfarten (*Rhinanthus minor*), verschiedene Arten von Seggen (*Carex*-Arten) u. a. aus.

Wo der Boden mehr oder weniger ausgetrocknet ist, haben die echten Gräser (*Gramineae*), deren Artenzahl bedeutend angewachsen ist, davon Besitz genommen; das gleiche gilt von den Schmetterlingsblütlern (*Leguminosen*) und insbesondere von den Kleearten. Der gemeine Schottenklee (*Lotus corniculatus* L.) ist auf dem Moore schon häufig anzutreffen und der Sumpfschottenklee (*Lotus uliginosus* Schk.), den K. Deschmann bis zum Jahre 1858 nirgends auffinden konnte, breitet sich immer mehr aus.

Auch die sogenannte «Schuttflora» hat in letzterer Zeit einen bedeutenden Zuwachs erhalten.

Im nachfolgenden sind die wichtigsten, nicht nur auf dem eigentlichen Moorboden, sondern im ganzen Gebiete desselben, d. i. bis zu dem Randgebirge einschließlich auf den Moorhügeln, vorkommenden Pflanzenarten, und zwar sowohl die Sporen- als auch die Blütenpflanzen, angeführt. Um jedwedem Mißverständnisse vorzubeugen, sei bemerkt, daß die vorliegende floristische Skizze einen Anspruch auf absolute Vollständigkeit nicht besitzt; denn über die Sporenpflanzen (*Sporophyta*) liegen außer den eingangs zitierten älteren Angaben keine neueren Studien vor und von den Blütenpflanzen (*Anthophyta*) sind

die wichtigeren Repräsentanten angeführt worden, um nämlich, dem Zwecke der vorliegenden Schrift entsprechend, den Fachmann in den Stand zu setzen, die Flora des Laibacher Moores mit jener anderer Moore in Vergleich ziehen zu können. Infolge der Kultur und Austrocknung des Moores und der dadurch verursachten Änderung der Standortsverhältnisse siedeln sich vom Randgebirge des Moores von Jahr zu Jahr neue Pflanzenarten an; es ist daher leicht begreiflich, wenn manche auf dem Moore gegenwärtig vorkommende Pflanzenart an dieser Stelle nicht angegeben wurde. In betreff der deutschen Nomenklatur und der systematischen Anordnung der Phanerogamen sei bemerkt, daß ich mich dabei an Prof. Dr. Karl Fritsch* gehalten habe.

1. Sporophyta (Sporenpflanzen).

A. Thallophyta (Lagerpflanzen).

Davon kommen die Spaltpilze *(Schizomycetes)*, die Algen *(Algae)* und Pilze *(Fungi)* in Betracht.

Schizomycetes (Spaltpilze).

Auf Grund der bisher ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen des Moorwassers und Moorbodens kann gesagt werden, daß in demselben sowohl die gewöhnlichen Wasser- als auch Boden- und Schlammbakterien konstatiert werden konnten.

Algae (Algen).

Die Algen des Laibacher Moores betreffend, liegen noch keine neueren und ausführlichen Untersuchungen vor.

A. Grunow führt in seiner eingangs zitierten Abhandlung folgende Arten an:

Sirosiphon ocellatus Ktz., *Penium Digitus* Bréb., *Penium truncatum* Ralfs., *Closterium juncidum* Ralfs., *Euastrum circulare* Hassall., *Cosmarium amoenum* Ralfs., *Zyggonium ericetorum* Ktz.

Ferner wären zu erwähnen: *Chara fragilis* Desvaux, *Chara hispida* L., *Nitella flexilis* Agardh und *Nitella gracilis* Agardh.

Fungi (Pilze).

a) An Kulturpflanzen vorkommende Pilze.

Vor allem seien jene Pilze angeführt, die an den eigentlichen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen als Schädlinge vorkommen, und zwar der Reihe nach, wie sie an denselben im Laufe von sechs Jahren von mir beobachtet wurden.

* Exkursionsflora für Österreich. Wien 1897.

1.) Am Weizen (*Triticum vulgare* Vill.) tritt fast jährlich mehr oder weniger auf, und zwar: Auf Körnern und Ähren: Der Steinbrand (*Tilletia Caries* Tul., *Tilletia laevis* Kühn.), der Flugbrand (*Ustilago Tritici* Rostrup), seltener die Schwärze des Weizens (*Cladosporium herbarum* Lk.).

Auf den Halmen und Blättern: Der Streifenrost (*Puccinia Graminis* Pers.), der Fleckenrost (*Puccinia straminis* de Bary), der Kronenrost (*Puccinia coronata* Corda), seltener der Rußtau (*Dilophospora graminis* Fuck.). Alle Teile der Pflanze werden nicht selten vom Mehltau (*Erysiphe graminis* Lèv.) befallen.

2.) Am Roggen (*Secale cereale* L.) treten auf Körnern und Ähren gewöhnlich auf: Roggensteinbrand (*Tilletia Secalis* Kühn.), Roggenkornbrand (*Ustilago Secalis* Rabenh.), Mutterkorn (*Claviceps purpurea* Tul.) und Rußtau (*Dilophospora graminis* Desm.).

Halme und Blätter werden häufig befallen vom Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta* Rabenh.), die ganze Pflanze vom Streifenrost (*Puccinia graminis var. Secalis* Pers.) und dem Fleckenrost (*Puccinia straminis* de Bary).

3.) An der Gerste (*Hordeum distichum* L.) habe ich beobachtet: Den Flugbrand (*Ustilago Hordei* Brefeld), Getreiderost (*Puccinia graminis* Pers.), Fleckenrost (*Puccinia straminis* de Bary), Mehltau (*Erisiphe graminis* Lèv.) und die Schwärze (*Cladosporium herbarum* Lk.).

4.) Am Hafer (*Avena sativa* L.) findet man häufig den Staub- und Flugbrand (*Ustilago avenae* Pers.), Haferrost (*Puccinia graminis var. Avenae* Erikson), Kronenrost (*Puccinia coronata Corda II*), Mehltau (*Erysiphe graminis* Lèv.) und die Schwärze (*Cladosporium herbarum* Lk.).

5.) Der Mais (*Zea Mays* L.) leidet insbesondere an Mais- oder Beulenbrand (*Ustilago Maydis* Tul.), seltener sind anzutreffen: der Maisrost (*Puccinia Maydis* Bèreng.), der Streifenstinkbrand (*Tilletia epiphylla* Berk. et Br.) und der Rußtau (*Macrosporium diversisporium* Thüm.).

6.) An der Hirse (*Panicum miliaceum* L.) habe ich bisher nur den Staubbrand (*Ustilago Panici miliacei* Pers.) beobachtet.

7.) Der Buchweizen (*Polygonum Fagopyrum* L.) leidet bei nasser Witterung insbesondere von *Sclerotinia Fuckeliana* Fuckel.,

außerdem wird derselbe häufig vom Rost (*Puccinia Polygoni* Pers.) und (*Uromyces Polygoni* Pers.) sowie vom Staubbrand (*Ustilago anomala* Kunze) befallen.

8.) An der Erbse (*Pisum sativum* L.), die auf dem Laibacher Moore verhältnismäßig wenig angebaut wird, beobachtete ich am häufigsten den falschen Mehltau (*Peronospora viciae* Berk.) und die Fleckenkrankheit (*Ascochyta Pisi* Lib.).

9.) Die Pferdebohnen (*Vicia faba* L.) leiden insbesondere vom falschen Mehltau (*Peronospora Viciae* de Bary), weniger vom Rost (*Uromyces appendiculatus* Lèv.) und vom Mehltau (*Erysiphe Martii* Lèv.).

10.) An Bohnen (*Phaseolus vulgaris* L.) beobachtete ich fast jedes Jahr die Blattbräune (*Isariopsis griseola* Sacc.), ferner die Fleckenkrankheit (*Cholletotrichum Lindemuthianum* Magn.) und den Rost (*Uromyces Phaseolorum* Tul.).

11.) Die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) wird mehr oder weniger jedes Jahr vom Kartoffelpilz (*Phytophtora infestans* de Bary) befallen.

12.) An der Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) konstatierte ich den Rost (*Puccinia helianthi* Schw.).

13.) Die Runkelrübe (*Beta vulgaris* L.) leidet auf dem Laibacher Moore verhältnismäßig wenig von Pilzkrankheiten; nur die Blattdürre (*Depazea betaecola* D. C.) tritt hie und da stärker auf.

14.) Die Möhre (*Daucus Carota* L.) leidet verhältnismäßig wenig an durch Pilze verursachten Krankheiten. Ich beobachtete an derselben die Schwärze (*Sporidesmium exitiosum* Kühn.) und den Wurzelbrand (*Rhizoctonia violacea* Tul.).

15.) Der Rotklee (*Trifolium pratense* L.) wird häufig vom Schimmel (*Peronospora Trifoliorum* de Bary) befallen; desgleichen auch der Weißklee (*Trifolium repens* L.) und der Bastardklee (*Trifolium hybridum* L.).

Auf an anderen Kulturpflanzen vorkommende Pilze konnte die Untersuchung nicht ausgedehnt werden.

*b) Auf sonstigen Pflanzen vorkommende Pilze.**

Ustilagineae Tul. (Brandpilze).

Ustilago longissima Tul. auf *Glyceria spectabilis* M. et K.
— *Montagnei* Tul. auf *Rhynchospora alba* Vahl.

* Nach W. Voß, Materialien zur Pilzkunde Krains. Wien 1878 bis 1883.

Ustilago Colchici Rabh. auf *Colchicum autumnale* L.
— *utriculosa* Fuck. auf *Polygonum mite* Schrank.
— *Succisae* Magn. auf *Succisa pratensis* Mönch.
— *pompholygodes* Rabh. auf *Anemone nemorosa* L.
Protomyces macrospora Ung. auf *Heracleum Sphondylium* L.

Uredinei Tul. (Rostpilze).

Uromyces Frittilariae Thüm. auf *Frittilaria Meleagris* L.
— *excavatus* Magn. auf *Euphorbia verucosa* Jacq.
— *Valerianae* Fuck. auf *Valeriana Sambucifolia* Mikau.
— *Ficariae* Lèv. auf *Ranunculus Ficaria* L.
Puccinia Phragmitis Körnicke und *Puccinia Magnusiana* Körnicke auf *Phragmites communis* Trin.
Puccinia caricina D. C. auf *Carex dioica* L., *Carex acuta* L. und *Urtica dioica* L.
Puccinia straminis Fuck. auf *Bromus mollis* L.
— *coronata* Corda auf *Holcus lanatus* L.
— *Amphibii* Fuck. auf *Polygonum Amphibium* L.
— *Betonicae* D. C. auf *Betonica officinalis* L.
— *Trogopogonis* Corda auf *Fragopogon pratensis* L.
— *Cirsii* Lasch. auf *Cirsium lanceolatum* Scop. und *Cirsium oleraceum* Scop.
Puccinia Hieracii Mart. auf *Crepis biennis* L.
— *Aegopodii* Link. auf *Aegopodium Podagraria* L.
— *Stellariae* de Bary auf *Malachium aquaticum* Fries.
— *Menthae* Pers. auf *Mentha silvestris* L. und *Mentha aquatica* L.
Coleosporium Rhinantsaceum Fr. auf *Euphrasia Odontites* L.
Melampsora Euphorbiae Cast. auf *Euphorbia verucosa* Jacq.
— *guttata* Schrot. auf *Galium Mollugo* L.
— *Lini* Desm. auf *Linum catharticum* L.
— *Epilobii* Fuck. auf *Epilobium angustifolium* L.
Aecidium Convallariae Schm. auf *Convalaria multiflora* L.
— *Symphyti* Thüm. auf *Symphytum tuberosum* L.
Cacoma Galanthi Kirchm. auf *Galanthus nivalis* L.
— *Ari* Rud. auf *Arum maculatum* L.
— *Evonymi* Mart. auf *Evonymus auropaeus* L.
Uredo Symphyti D. C. auf *Symphytum officinale* L.

Peronosporeae de Bary.

Peronospora effusa de Bary auf *Polygonum aviculare* L.

— *alta* Fuck. auf *Plantago maior* L.

— *gangliformis* de Bary auf *Cirsium arvense* Scop. *Lappa maior* Gärtn., *Sonchus oleraceus* L. und *Sonchus asper* L.

— *sordida* de Bary auf *Scrophularia nodosa* L.

— *densa* Rabh. auf *Euphrasia officinalis* L.

— *nivea* de Bary auf *Pimpinella saxifraga* L.

— *pigmaea* Ung. auf *Anemone nemorosa* L.

— *Ficariae* Tul. auf *Ranunculus acris* L.

— *Viciae* de Bary auf *Vicia sativa* L.

Chytridiaceae de Bary.

Synchytrium Anemones Woron auf *Anemone nemorosa* L.

Perisporiaceae Fr.

Erysiphe lamprocarpa Lèv. auf *Sonchus oleraceus* L.

— *horridula* Lèv. auf *Symphytum officinale* L.

Sphaerotheca Castagnei Lèv. auf *Bidens cernua* L.

Uncinula bicarnis Lèv. auf *Acer campestre* L.

Septoria violae Westd. auf *Viola palustris* L.

Phyllosticta Vosii Thüm. auf *Lonicera Caprifolium* L.

Depazea Lamii Thüm. auf *Lamium maculatum* L.

Cladosporium aecidiicolum Thüm. auf *Euphorbia verrucosa* Lam.

Fusidium Ranunculi Bon. auf *Ranunculus Ficaria* L.

Cylindrosporium concentricum Grev. auf *Symphytum officinale* L.

Pyrenomycetes Fr. (Kernpilze).

Valsa ambiens Fr. auf *Robinia Pseudacacia* L.

Cucurbitaria elongata auf *Robinia Pseudacacia* L.

Phyllacora Heraclei Rabh. auf *Heracleum Sphondylium* L.

Discomycetes Fr. (Scheibenpilze).

Lophodermium arundinaceum Chev. auf *Phragmites communis* Trin.

Rhytisma Andromedae Fr. auf *Andromeda polifolia* L.

Hymenomycetes (Hutpilze).

Von Hutpilzen wären nach W. Voß folgende anzuführen:

Agaricus stercorarius Fr., *Agaricus fimetarius* L. var. *cinereus*, *Agaricus praecox* Pers. var. *pusillus*, *Schizophylum commune* Fr.,

Lenzites betulina Fr., *Trametes suaveolens*, *Daedalea quercina* Pers., *Favolus europeus* Fr., *Polyporus igniarius* Fr., *Irpex obliquus* Fr., *Stemonites fusca* Roth.

B. Bryophyta (Moospflanzen).*

Riccia fluitans L.
Marchantia polymorpha L.
Jungermannia divaricata Engl. Bot.
— *inflata* Huds.
Dichodontium pellucidum Schimp.
Trematodon ambiguus Hornsch.
Dicranella cerviculata Schimp.
Dicranum undulatum Turn.
Campylopus flexuosus Brid.
Ceratodon purpureus Brid.
Orthotrichum obtusifolium Schrad.
— *fastigiatum* Bruch.
Physcomitrium pyriforme Brid.
Funaria hygrometrica Hedw.
Leptobryum pyriforme Schimp.
Bryum bimum Schreb.
— *caespiticium* L.
— *cuspidatum* Schimp.
Aulacomium palustre Schwgr.
Phylonotis marchica Brid.
— *fontana* Brid.
Pogonatum aloides P. B.
Polytrichum gracile Menz.
— *juniperium* Hedw.
— *strictum* Menz.
Homalia trichomanoides B. S.
Antitrichia curtipendula Brid.
Climacium dendroides W. et M.
Homalothecium sericeum B. S.
Brachythecium Mildeanum Schimp.
— *rutabalum* B. S.
Plagiothecium silvaticum B. S.

* Nach Prof. Alfons Paulin.

Hypnum cuspidatum L.
— *stramineum* Dicks.
— *cordifolium* Hedw.
— *fluitans* L.
— *pseudostramineum* C. Müll.
— *scorpioides.*
— *aduncum* Hedw.
— *Haldanianum* Grev.
Sphagnum acutifolium Ehrh.
— *recurvum* P. B.
— *cuspidatum* Ehrh.
— *subsecundum* N. et E.
— *fimbriatum* Wils.
— *cymbifolium* Ehrh. var. *papillosum* Schimp.

C. Pteridophyta (Farnpflanzen).

Aspidium Thelipteris Sw. (Sumpfschildfarn).
Aspidium Filix mas L. Sw. (Gemeiner Schildfarn).
Aspidium spinulosum Müll. Sw. (Dornzähniger Schildfarn),
a) — *typicum,*
b) — *exaltatum.*
Aspidium dilatatum (Hoffm.) Sm. β, *oblongum* (Breitblättriger Schildfarn).
Aspidium remotum Al. Br. (Schlaffer Schildfarn).
Asplenium Trichomanes L. (Schwarzstieliger Streifenfarn).
Ophioglossum vulgatum L. (Gemeine Natterzunge).
Equisetum arvense L. (Ackerschachtelhalm).
— *limosum* L. (Schlammschachtelhalm).
— *palustre* L. (Sumpfschachtelhalm).
Lycopodium inundatum L. (Sumpfbärlapp).

2. Anthophyta (Blütenpflanzen).*

Die im nachstehenden angeführten Blütenpflanzen (Anthophyta) beziehen sich auf das Moor (Senkungsfeld) bis zum Randgebirge und auf die Moorhügel. H. M. = Hochmoorpflanze, M. = Moorpflanze, W. = Wasserpflanze.

* Herr Landesgerichtsrat Karl Mulley hat mir für die obige Zusammenstellung wertvolle Beiträge geliefert, wofür ich ihm an dieser Stelle den wärmsten Dank ausspreche.

A. Gymnospermae (Nacktsamige Blütenpflanzen).

Coniferae (Nadelhölzer).

Pinus silvestris L. (Gemeine Föhre).
Picea excelsa Lk. (Gemeine Fichte).
Abies alba Mill. (Weißtanne).

B. Angiospermae (Bedecktsamige Blütenpflanzen).

a) Monocotyledoneae (Einkeimblättrige Blütenpflanzen).

Thyphaceae (Rohrkolbengewächse).

Thypha latifolia L. (Breitblättriger Rohrkolben) M. W.

Sparganiaceae (Igelkolbengewächse).

Sparganium ramosum Huds. (Verzweigter Igelkolben).
— *simplex* L. (Unverzweigter Igelkolben) M. W.

Potamogetoneae (Laichkrautgewächse).

Potamogeton natans L. (Schwimmendes Laichkraut) W.
— *fluitans* Roth. (Flutendes Laichkraut) W.
— *perfoliatus* L. (Durchwachsenes Laichkraut) W.
— *praelongus* Wulf. (Langblättriges Laichkraut) W.
— *gramineus* L. (Grasartiges Laichkraut) W.
— *pectinatus* L. (Fadenblättriges Laichkraut) W.
— *crispus* L. (Krauses Laichkraut) W.
Zanichellia palustris L. (Gemeiner Teichfaden).

Juncagineae (Dreizackgewächse).

Triglochin palustre L. (Sumpfdreizack) M.
**Scheuchzeria palustris* L. (Sumpfblumensimse) M.

Alismaceae (Froschlöffelgewächse).

Alisma Plantago L. (Gemeiner Froschlöffel) M. W.

Hydrocharideae (Froschbißgewächse).

Hydrocharis Morsus ranae L. (Gemeiner Froschbiß) W.

Gramineae (Echte Gräser).

Zea Mays L. (Gemeiner Mais).
Sorghum vulgare Pers. (Gemeine Mohrenhirse).

* Selten anzutreffen.

Panicum miliaceum L. (Echte Hirse).
Leersia oryzoides Sw. (Gemeine Reisquecke) W.
Baldingera arundinacea (L.) Sch. (Bandgras).
Anthoxanthum odoratum L. (Gemeines Ruchgras).
Oryzopsis virescens (Trin.) Beck. (Grünliche Grannenhirse).
Milium effusum L. (Gemeines Flattergras).
Phleum pratense L. (Wiesenlieschgras).
Alopecurus pratensis L. (Wiesenfuchsschwanz).
— *geniculatus* L. (Geknickter Fuchsschwanz).
Agrostis alba L. (Weißlicher Windhalm).
— *vulgaris* (L.) Wither. (Gemeiner Windhalm).
— *canina* L. (Hundswindhalm).
Apera Spica Venti L. (Gemeine Windfahne).
Holcus lanatus L. (Wolliges Honiggras).
— *mollis* L. (Weiches Honiggras).
Deschampsia caespitosa L. (Rasige Schmiele).
— *flexuosa* L. (Schlängelige Schmiele).
Trisetum flavescens L. (Gemeiner Goldhafer).
Avena sativa L. (Futterhafer).
Avenastrum pubescens L. (Kurzhaariger Wiesenhafer).
Arrhenatherum elatius (L.) M. K. (Gemeiner Glatthafer).
Danthonia provincialis D. C. (Europäisches Kelchgras).
Phragmites communis Trin. (Gemeines Schilfrohr) M. W.
Sieglingia decumbens L. (Niederliegender Dreizahn).
Molinia coerulea Mnch. (Blaue Molinie) M.
Koeleria glauca Schk. (Seegrünes Schillergras).
Melica nutans L. (Nickendes Perlgras).
— *ciliata* L. (Gewimpertes Perlgras).
Briza media L. (Gemeines Zittergras).
Dactylis glomerata L. (Gemeines Knäuelgras).
Cynosurus cristatus L. (Gemeines Kammgras).
Poa annua L. (Einjähriges Rispengras).
— *pratensis* L. (Wiesenrispengras).
Glyceria aquatica L. (Wassersüßgras).
— *fluitans* R. Br. (Flutendes Süßgras).
Festuca duriuscula L. (Borstenblättriger Schwingel).
— *rubra* L. (Roter Schwingel).
— *arundinacea* Schreb. (Rohrartiger Schwingel).
— *elatior* L. (Wiesenschwingel).

Bromus secalinus L. (Roggentrespe).
— *arvensis* L. (Ackertrespe).
— *mollis* L. (Weichhaarige Trespe).
— *inermis* Leyss. (Wehrlose Trespe).
— *erectus* Huds. (Aufrechte Trespe).
— *sterilis* L. (Taube Trespe).
— *tectorum* L. (Dachtrespe).
Nardus stricta L. (Steifes Hirschhaar) M.
Lolium perene L. (Gemeiner Lolch; englisches Raigras).
— *Italicum* A. Br. (Italienischer Lolch; italienisches Raigras).
— *temulentum* L. (Taumellolch).
Agropyrum repens L. (Gemeine Quecke).
Secale cereale L. (Gemeiner Roggen).
Triticum vulgare Vill. (Gemeiner Weizen).
Hordeum vulgare L. (Gemeine Gerste).
— *murinum* L. (Mauergerste).

Cyperaceae (Rietgräser).

Eriophorum latifolium Hoppe (Breitblättriges Wollgras) M.
— *gracile* Koch. (Schlankes Wollgras) M.
— *polystachyum* L. (Schmalblättriges Wollgras).
Schoenoplectus mucronatus L. (Stachelspitzige Teichbinse).
Scirpus ovatus Roth (Eiförmige Grabenbinse) W.
— *palustris* L. (Sumpfgrabenbinse) W.
— *lacustris* L. (Gemeine Grabenbinse) W.
— *silvaticus* L. (Gemeine Grabenbinse) W.
Heleocharis palustris L. (Gemeines Sumpfriet) W.
— *ovata* L. (Eiförmiges Sumpfriet) W.
Rhynchospora alba Vahl. (Weiße Schnabelbinse) M.
Carex dioica L. (Zweihäutige Segge) M.
— *Davalliana* Sm. (Rauhe Segge) W. M.
— *teretiuscula* Good. (Stielrundliche Segge).
— *vulpina* L. (Fuchssegge) W.
— *muricata* L. (Sparrige Segge) W. M.
— *remota* L. (Schlaffe Segge) W. M.
— *leporina* L. (Hasensegge) W. M.
— *canescens* L. (Graüliche Segge) M.
— *stricta* Good. (Steife Segge) W.
— *parviflora* Host. (Kleinblütige Segge).

Carex atrata L. (Geschwärzte Segge) W. M.
— *limosa* L. (Schlammsegge) H. M.
— *pallescens* L. (Bleiche Segge).
— *hirta* L. (Behaarte Segge).
— *vesicaria* L. (Aufgeblasene Segge) M.
— *riparia* Curt. (Ufersegge).
— *echinata* Murr. (Stachlige Segge) M.
— *acuta* L. (Scharfe Segge) M.
— *vulgaris* Fries. (Gemeine Segge) W. M.
— *glauca* Scop. (Seegrüne Segge) W. M.
— *paludosa* Good. (Sumpfsegge) M.

Araceae (Arongewächse).

Acorus Calamus L. (Gemeiner Kalmus) W. M.
Calla palustris L. (Sumpfdrachenwurz) H. M.
Arum maculatum L. (Gemeiner Aronstab) W. M.

Lemnaceae (Wasserbinsengewächse).

Lemna polyrrhiza L. (Vielwurzelige Wasserbinse) W.
— *trisulca* L. (Untergetauchte Wasserbinse) W.
— *gibba* L. (Bauchige Wasserbinse) W.
— *minor* L. (Gemeine Wasserbinse) W.

Juncaceae (Binsengewächse).

Juncus effusus L. (Gemeine Binse) W.
— *articulatus* Ehrh. (Gliederbinse) W.
— *compressus* Jacq. (Zusammengedrückte Binse) W.
— *Gerardi* Loisl. (Gemeine Binse) W. M.
— *bufonius* L. (Krötenbinse) W.
Luzula pilosa Wild (Haarige Hainbinse).
— *angustifolia* Wulf. (Weißliche Hainbinse).
— *campestris* L. (Gemeine Hainbinse).

Liliaceae (Liliengewächse).

Tofieldia calyculata L., Wahlbg. (Gemeine Graslilie).
Veratrum album L. (Weißer Germer) M.
Colchicum autumnale L. (Herbstzeitlose).
Anthericum ramosum L. (Ästige Zaunlilie).
Hemerocallis flava L. (Gelbe Taglilie) W.
Gagea lutea L. (Gemeiner Gelbstern).
— *arvensis* Pers. (Ackergelbstern).

Allium Scorodoprassum L. (Schlangenlauch).
— *angulosum* L. (Kantiger Lauch).
Fritillaria Meleagris L. (Gemeine Schachblume) W. M.
Scilla bifolia L. (Gemeiner Blaustern).
Ornithogalum Pyrenaicum L. (Schwefelgelber Milchstern).
— *umbellatum* L. (Gartenmilchstern).
Majanthemum bifolium L. (Zweiblättrige Schattenblume).
Convallaria majalis L. (Gemeines Maiglöckchen).
Paris quadrifolia L. (Vierblättrige Einbeere).

Amaryllideae (Narzissengewächse).

Galanthus nivalis L. (Gemeines Schneeglöckchen).
Leucojum vernum L. (Frühlingsknotenblume) W. M.
— *aestivum* L. (Sommerknotenblume) W. M.

Irideae (Schwertelgewächse).

Crocus vernus L. (Frühlingssafran).
Iris Pseudacorus L. (Wasserschwertlilie) W.
Iris Sibirica L. (Sibirische Schwertlilie) W.
Gladiolus Illyricus Koch. (Illyrische Siegwurz) M.

Orchideae (Knabenkrautgewächse).

Ophrys myodes L. (Fliegentragende Ragwurz).
— *aranifera* Huds. (Spinnentragende Ragwurz).
— *arachnites* L. (Hummeltragende Ragwurz).
Orchis Morio L. (Gemeines Knabenkraut).
— *coriophora* L. (Stinkendes Knabenkraut).
— *tridentata* Scop. (Buntes Knabenkraut).
— *ustulata* L. (Brandblütiges Knabenkraut).
— *mascula* L. (Stattliches Knabenkraut).
— *militaris* L. (Helmknabenkraut).
— *pallens* L. (Bleiches Knabenkraut).
— *laxiflora* Lam. (Lockerblütiges Knabenkraut).
— *sambucina* L. (Holunderknabenkraut).
— *maculata* L. (Geflecktes Knabenkraut).
— *latifolia* L. (Breitblättriges Knabenkraut).
— *incarnata* L. (Fleischfarbiges Knabenkraut).
Anacamptis pyramidalis Rich. (Pyramidenförmige Hundswurz).
Gymnadenia conopea R. Br. (Gemeines Friggagras) M.
— *odoratissima* Rich. (Wohlrichendes Friggagras) W. M.

Platanthera bifolia Rich. (Zweiblättrige Stendelwurz) M.
Epipactis palustris Crantz. (Gemeiner Sumpfstendel).
Spiranthes aestivalis Rich. (Sommerdrehähre) W. M.
Listera ovata L. (Eirundblättriges Zweiblatt).
**Malaxis paludosa* Sw. (Sumpfweichstendel) W. M.

b) Dicotyledoneae (Zweikeimblättrige Blütenpflanzen).

Juglandaceae (Wallnußgewächse).

Juglans regia L. (Gemeiner Nußbaum).

Salicineae (Weidengewächse).

Populus tremula L. (Zitterpappel).
— *alba* L. (Silberpappel).
— *nigra* L. (Schwarzpappel).
Salix alba L. (Silberweide) W. M.
— *purpurea* L. (Purpurweide) W. M.
— *incana* Schrk. (Uferweide).
— *cinerea* L. (Graue Weide) W. M.
— *Caprea* L. (Sahlweide) W. M.
— *nigricans* Sm. (Schwärzliche Weide) W. M.

Betulaceae (Birkengewächse).

Carpinus Betulus L. (Gemeine Hainbuche).
Corylus Avellana L. (Gemeiner Haselstrauch).
Betula alba L. (Gemeine Birke) M.
— *pubescens* Ehrh. (Strauchbirke) M.
Alnus incana DC. (Grau-Erle) W. M.
— *viridis* (Vill.) DC. (Grün-Erle).
— *glutinosa* Gärtn. (Schwarz-Erle) W. M.
— *pubescens* Tausch. (Weichhaarige Erle) M.

Fagaceae (Buchengewächse).

Fagus silvatica L. (Rotbuche).
Castanea sativa Mill. (Echter Kastanienbaum).
Quercus Robur L. (Stieleiche).
— *sessiliflora* Salisb. (Wintereiche).

Moraceae (Maulbeergewächse).

Humulus Lupulus L. (Gemeiner Hopfen).
Canabis sativa L. (Gemeiner Hanf).

* Selten anzutreffen.

Urticaceae (Nesselgewächse).

Urtica urens L. (Kleine Brennessel).
— *dioica* L. (Gemeine Brennessel).

Polygoneae (Knöterichgewächse).

Rumex conglomeratus Murr. (Geknäulter Ampfer).
— *maximus* Schreb. (Großer Ampfer) W.
— *Hydrolapatum* Huds. (Teichampfer) W.
— *aquaticus* L. (Wasserampfer) W.
— *Acetosella* L. (Gauchampfer).
— *Acetosa* L. (Sauerampfer).
Polygonum amphibium L. (Wasserknöterich).
— *Persicaria* L. (Flohknöterich).
— *Hydropiper* L. (Wasserpfeffer).
— *mite* Schrank. (Milder Knöterich).
— *aviculare* L. (Vogelknöterich).
Fagopyrum sagittatum Gilib. (Gemeiner Buchweizen).

Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse).

Beta vulgaris L. (Gebaute Runkelrübe).

Caryophyllaceae (Nelkengewächse).

Agrostemma Githago L (Gemeine Konrade).
Silene inflata Sm. (Aufgeblasenes Leinkraut).
Lychnis Flos Cuculi L. (Kuckuckslichtnelke).
Melandryum album Garcke. (Weißes Marienröschen).
Tunica saxifraga (L.) Scop. (Gemeine Felsennelke).
Vaccaria parviflora Mnch. (Kleinblütiges Kuhkraut).
Dianthus barbatus L. (Bartnelke).
— *monspessulanus* L. (Vorgebirgsnelke).
Saponaria officinalis L. (Gemeines Seifenkraut).
Stellaria uliginosa Murr. (Schlammsternmiere).
— *aquatica* (L.) Scop. (Wasserdarm).
— *media* L. (Hühnerdarm).
— *bulbosa* Wulf. (Knollige Sternmiere).
— *Holostea* L. (Großblumige Sternmiere).
— *graminea* L. (Grasartige Sternmiere).
Cerastium brachypetalum Desp. (Kleinblütiges Hornkraut).
— *arvense* L. (Ackerhornkraut).
Arenaria serpyllifolia L. (Gemeines Sandkraut).

Moehringia muscosa L. (Moosmiere).
— *trinervia* L. (Dreinervige Nabelmiere).
Spergula arvensis L. (Ackerspark).

Nymphaeaceae (Seerosengewächse).

Nymphaea alba L. (Gemeine Seerose) W.
Nuphar luteum Sm. (Gelbe Nixenblume) W.

Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse).

Caltha palustris L. (Sumpfdotterblume) W.
Helleborus altifolius L. (Schneerose).
Delphinium Consolida L. (Feldrittersporn).
Anemone nemorosa L. (Buschwindröschen).
— *Hepatica* L. (Leberblümchen).
Clematis Vitalba L. (Gemeine Waldrebe).
— *recta* L. (Brennkraut).
Ranunculus divaricatus L. (Wasserhahnenfuß) W.
— *Ficaria* L. (Feigwurz).
— *Lingua* L. (Großer Hahnenfuß).
— *Flammula* L. (Brennender Hahnenfuß) W. M.
— *sceleratus* L. (Giftiger Hahnenfuß).
— *bulbosus* L. (Knolliger Hahnenfuß).
— *repens* L. (Kriechender Hahnenfuß).
— *auricomus* L. (Goldgelber Hahnenfuß).
— *lanuginosus* L. (Wolliger Hahnenfuß).
— *acer* L. (Scharfer Hahnenfuß).
— *arvensis* L. (Ackerhahnenfuß).
— *Sarduus* Cr. (Rauhhaariger Hahnenfuß).
Thalictrum aquilegifolium L. (Akeleiblättrige Wiesenraute).
— *flavum* L. (Gelbe Wiesenraute).
— *lucidum* L. (Amstelkraut).

Berberideae (Sauerdorngewächse).

Berberis vulgaris L. (Gemeiner Sauerdorn).

Papaveraceae (Mohngewächse).

Chelidonium majus L. (Gemeines Schöllkraut).
Papaver Rhoeas L. (Klatschmohn).
Corydalis cava L. Schw. et K. (Hohlwurz).
— *solida* L. (Grimwurz).
Fumaria officinalis L. (Gemeiner Erdrauch).
— *Vaillantii* Lois. (Vaillants Erdrauch).

Cruciferae (Kreuzblütler).

Thlaspi arvense L. (Feldtaschelkraut).
— *perfoliatum* L. (Durchwachsenes Taschelkraut).
Cochlearia officinalis L. (Gemeines Löffelkraut).
Kernera saxatilis L. (Gemeines Kugelschötchen).
Alliaria officinalis Andrz. (Gemeines Lauchkraut).
Sinapis arvensis L. (Ackersenf).
Diplotaxis tenuifolia L. (DC) (Ästige Doppelraute).
Brassica Rapa L. (Rübenkohl).
— *oleracea* L. (Gemüsekohl).
Barbarea stricta Andrz. (Steifes Barbarakraut).
— *arcuata* Rchb. (Gemeines Barbarakraut).
Roripa palustris (Poll) Bess. (Gemeine Sumpfkresse).
— *silvestris* L. (Waldsumpfkresse).
— *amphibia* L. (Wasserkresse).
Cardamine trifolia L. (Kleeblättriges Schaumkraut).
— *impatiens* L. (Springschaumkraut).
— *hirsuta* L. (Vielstengeliges Schaumkraut).
— *amara* L. (Bitteres Schaumkraut).
— *pratensis* L. (Wiesenschaumkraut).
— *Nasturtium* L. (Brunnenkresse).
Dentaria enneaphylla L. (Neunblättrige Zahnwurz).
— *digitata* L. (Fingerblättrige Zahnwurz).
Bursa pastoris Wigg. (Gemeines Hirtentaschel).
Draba verna L. (Frühlingshungerblume).
Stenophragma Thalianum L. (Gemeine Ackerkresse).
Arabis arenosa Scop. (Sandgänsekresse).
— *hirsuta* Scop. (Rauhhaarige Gänsekresse).

Droseraceae (Sonnentaugewächse).

Drosera rotundifolia L. (Rundblättriger Sonnentau) H. M.
— *Anglica* Huds. (Langblättriger Sonnentau).
— *intermedia* Hayne (Mittlerer Sonnentau).

Crassulaceae (Dickblattgewächse).

Sedum Boloniense Lois. (Milder Mauerpfeffer).

Saxifragaceae (Steinbrechgewächse).

Parnassia palustris L. (Sumpf-Studentenröschen).
Ribes nigrum L. (Schwarze Johannisbeere).

Rosaceae (Rosengewächse).

Spiraea salicifolia L. (Weidenblättriger Spierstrauch)
— *ulmifolia* Scop. (Ulmenblättriger Spierstrauch).
Aruncus silvester Kostel (Waldgeißbart).
Cydonia vulgaris Pers. (Gemeine Quitte).
Pirus Malus L. (Apfelbaum).
Sorbus aucuparia L. (Vogelbeerbaum).
— *torminalis* L. Cr. (Elsbeerbaum).
— *Aria* L. Cr. (Gemeiner Mehlbeerbaum).
Crataegus Oxyacantha L. (Gemeiner Weißdorn).
— *monogyna* Jacq. (Einsamiger Weißdorn).
Rubus plicatus Wh. et N. (Gefaltete Brombeere).
— *caesius* L. (Bereifte Brombeere).
— *dumetorum* Wh. (Hainbrombeere).
Fragaria vesca L. (Walderdbeere).
Potentilla erecta Hampe (Blutwurz).
— *Norvegica* L. (Norwegisches Fingerkraut).
— *anserina* L. (Gänsefingerkraut).
— *reptans* L. (Kriechendes Fingerkraut).
— *argentea* L. (Silberweißes Fingerkraut).
— *viridis* Neib (Frühlingsfingerkraut).
— *palustris* L. Scop. (Sumpffingerkraut).
— *rupestris* L. (Felsenfingerkraut).
Geum urbanum L. (Echte Nelkenwurz).
Filipendula Ulmaria L. (Echtes Mädesüß).
— *hexapetala* Gilib. (Knolliges Mädesüß).
Alchemilla arvensis L. Scop. (Feldfrauenmantel).
Agrimonia Eupatoria L. (Echter Odermennig).
Sanguisorba officinalis L. (Gemeiner Wiesenknopf).
Rosa canina L. (Hundsrose).
— *arvensis* Huds. (Feldrose).
Prunus Padus L. (Traubenkirsche).
— *spinosa* L. (Schlehdorn).
— *domestica* L. (Zwetschkenbaum).
— *avium* L. (Kirschbaum).

Leguminosae (Hülsenfrüchtler).

Genista sagittalis L. (Geflügelter Ginster).
— *pilosa* L. (Behaarter Ginster).
— *tinctoria* L. (Färberginster).

Genista Germanica L. (Deutscher Ginster).
Cytisus supinus L. (Niedriger Geißklee).
Medicago sativa L. (Luzerner Klee).
— *falcata* L. (Sichelschneckenklee).
— *lupulina* L. (Hopfenklee).
Melilotus albus Desr. (Weißer Steinklee).
— *officinalis* L. (Gelber Steinklee).
Trifolium fragiferum L. (Erdbeerklee).
— *pratense* L. (Wiesenklee).
— *incarnatum* L. (Inkarnatklee).
— *montanum* L. (Bergklee).
— *repens* L. (Weißklee).
— *hybridum* L. (Bastardklee).
— *aureum* Poll. (Goldfarbener Klee).
Anthyllis Vulneraria L. (Echter Wundklee).
Lotus uliginosus Schk. (Sumpfschotenklee).
— *corniculatus* L. (Gemeiner Schotenklee).
Robinia Pseudacacia L. (Gemeine Robinie).
Coronilla varia L. (Bunte Kronwicke).
Hyppocrepis comosa L. (Gemeiner Hufeisenklee).
Onobrychis viciaefolia Scop. (Gemeine Esparsette).
Cicer arietinum L. (Gemeine Kichererbse).
Vicia sepium L. (Zaunwicke).
— *sativa* L. (Futterwicke).
— *Cracca* L. (Vogelwicke).
— *Faba* S. (Saubohne).
— *hirsuta* L. (Rauhhaarige Wicke).
— *tetrasperma* L. (Viersamige Wicke).
Lens esculenta Mnch. (Gemeine Linse).
Lathyrus pratensis L. (Wiesenplatterbse).
— *montanus* Bernh. (Bergplatterbse).
— *vernus* L. (Frühlingsplatterbse).
— *niger* L. (Schwarze Platterbse).
— *tuberosus* L. (Knollige Platterbse).
— *silvester* L. (Waldplatterbse).
Pisum sativum L. (Gartenerbse).
— *arvense* L. (Zuckererbse).
Phaseolus vulgaris L. (Gemeine Bohne).

Geraniaceae (Storchschnabelgewächse.)

Geranium pusillum L. (Kleiner Storchschnabel).
— *Robertianum* L. (Stinkender Storchschnabel).
— *phaeum* L. (Braunblühender Storchschnabel).
— *palustre* L. (Sumpfstorchschnabel).
Erodium cicutarium L. (Schierlingsblättriger Reiherschnabel).

Oxalideae (Sauerkleegewächse).

Oxalis Acetosella L. (Gemeiner Sauerklee).

Lineae (Leingewächse).

Linum usitatissimum L. (Echter Lein) M.
— *catharticum* L. (Purgierlein) M.

Rutaceae (Rautengewächse).

Dictamnus albus L. (Gemeine Spechtwurz).

Polygalaceae (Kreuzblumengewächse).

Polygala comosa Schk. (Schopfige Kreuzblume) W. M.
— *vulgaris* L. (Gemeine Kreuzblume).

Euphorbiaceae (Wolfsmilchgewächse).

Euphorbia helioscopia L. (Sonnenwendige Wolfsmilch).
— *villosa* W. K. (Zottige Wolfsmilch).
— *amygdaloides* L. (Mandelblättrige Wolfsmilch).
— *Cyparissias* L. (Zypressenwolfsmilch).
— *Peplus* L. (Gartenwolfsmilch).
— *verrucosa* Lam. (Warzige Wolfsmilch).

Callitrichineae (Wassersterngewächse).

Callitriche autumnalis L. (Herbstwasserstern) M.

Acerineae (Ahorngewächse).

Acer campestre L. (Feldahorn).

Rhamnaceae (Kreuzdorngewächse).

Rhamnus cathartica L. (Gemeiner Kreuzdorn).
— *Carniolica* Kern (Krainer Kreuzdorn).
— *Frangula* L. (Gemeiner Faulbaum).

Tiliaceae (Lindengewächse).

Tilia parvifolia Ehrh. (Kleinblättrige Linde).

Malvaceae (Malvengewächse).

Malva Alcea L. (Spitzblättrige Käsepappel).
— *silvestris* L. (Waldkäsepappel).

Guttiferae (Hartheugewächse).

Hypericum acutum Mnch. (Vierflügeliges Johanniskraut).
— *perforatum* L. (Gemeines Johanniskraut).

Cistineae (Cistrosengewächse).

Helianthemum obscurum Pers. (Laubgrünes Sonnenröschen).
Fumana procumbens (Dun.) Gren. und Godr. (Gemeines Heideröschen.)

Violaceae (Veilchengewächse).

Viola uliginosa Bess. (Moorveilchen) W.
— *arvensis* Mnch. (Ackerveilchen).
*— *palustris* L. (Sumpfveilchen) M.
— *Schultzii* Billot. (Schultzes Veilchen) W.
— *alba* Bess. (Weißes Veilchen).
— *hirta* L. (Rauhhaariges Veilchen).
— *mirabilis* L. (Merkwürdiges Veilchen).
— *silvestris* Lam. (Waldveilchen).

Lythraceae (Weiderichgewächse).

Lythrum Salicaria L. (Gemeiner Weiderich) W.

Oenothereae (Nachtkerzengewächse).

Epilobium palustre L. (Sumpfweidenröschen). M.
— *angustifolium* Scop. (Schmalblättriges Weidenröschen).
— *parviflorum* Schreb. (Kleinblütiges Weidenröschen) M.
— *adnatum* Griseb. (Vierkantiges Weidenröschen) W.
— *roseum* Schreb. (Rosenrotes Weidenröschen) W.
Oenothera biennis L. (Gemeine Nachtkerze) W.

Halorrhageae (Tausendblattgewächse).

Myriophyllum verticillatum L. (Quirlblütiges Tausendblatt).
Hippuris vulgaris L. (Gemeiner Tannenwedel).

Umbelliferae (Doldengewächse).

Hydrocotyle vulgaris L. (Gemeiner Wassernabel).
Hacquetia Epipactis Scop. (Grüne Schaftdolde).

* Selten anzutreffen.

Astrantia major L. (Große Sterndolde).
Anthriscus silvester L. (Wiesenkerbelkraut).
**Cicuta virosa* L. (Giftiger Wasserschierling) M.
Sium latifolium L. (Wassermerk) W.
Berula angustifolia Koch. (Schmalblättrige Berle) M.
Aegopodium Podagraria L. (Gemeiner Geißfuß).
Pimpinella saxifraga L. (Gemeine Bibernell).
— *magna* L. (Große Bibernell).
Carum Carvi L. (Gartenkümmel).
Angelica silvestris L. (Gemeine Angstwurz).
Peucedanum palustre (L.) Mnch. (Sumpfhaarstrang) M.
— *Oreoselinum* (L.) Mnch. (Berghaarstrang).
Pastinaca sativa L. (Gemeiner Pastinak).
Heracleum Sphondylium L. (Gemeine Bärenklau).
Daucus Carota L. (Gelbe Rübe).

Cornaceae (Hartriegelgewächse).

Cornus sanguinea L. (Roter Hartriegel).
— *mas* L. (Kornelkirsche).

Ericacea (Heidegewächse).

Andromeda polifolia L. (Poleiblättriger Kienporst) H. M.
Vaccinium Oxycoccos L. (Moosbeere) H. M.
Calluna vulgaris Salisb. (Gemeine Besenheide) H. M.
Erica carnea L. (Frühlingsheidekraut).

Primulaceae (Primelgewächse).

Primula acaulis L. (Stengellose Schlüsselblume).
Hottonia palustris L. (Europäische Wasserfeder) W.
Lysimachia vulgaris L. (Gemeines Weidenkraut) W.
— *Nummularia* L. (Kriechendes Weidenkraut) W.
Anagallis arvensis L. (Ackergauchheil).
Cyclamen Europaeum L. (Gemeine Erdscheibe).

Oleaceae (Ölbaumgewächse).

Fraxinus excelsior L. (Hohe Esche).

Gentianaceae (Enziangewächse).

Gentiana Pneumonanthe L. (Lungenblume).
Menyanthes trifoliata L. (Dreiblättriger Fieberklee) H. M.

* Selten anzutreffen.

Apocyneae (Hundsgiftgewächse).

Vinca minor L. (Kleines Sinngrün).

Convolvulaceae (Windengewächse).

Convolvulus arvensis L. (Ackerwinde).
Calystegia sepium (L.) R. Br. (Gemeine Zaunwinde).
Cuscuta Epithymum Murr. (Kleeseide).

Borragineae (Boretschgewächse).

Omphalodes verna Mnch. (Frühlingsnabelnuß).
Symphytum tuberosum L. (Knollige Beinwurz).
— *officinale* L. (Gemeine Beinwurz).
Pulmonaria officinalis L. (Gebräuchliches Lungenkraut).
— *Stiriaca* Kern (Steirisches Lungenkraut).
Myosotis palustris L. (Sumpfvergißmeinnicht) W.
— *arvensis* L. (Ackervergißmeinnicht) W.
Lithospermum arvense L. (Ackersteinsame).
— *officinale* L. (Gebräuchlicher Steinsame).
Cerinthe minor L. (Kleine Wachsblume).
Echium vulgare L. (Gemeiner Natterkopf).

Verbenaceae (Eisenkrautgewächse).

Verbena officinalis L. (Gemeines Eisenkraut).

Labiateae (Lippenblütler).

Ajuga reptans L. (Kriechender Günsel).
— *Genevensis* L. (Berggünsel).
Scutellaria galericulata L. (Gemeines Helmkraut).
Glechoma hederacea L. (Gemeine Gundelrebe).
Brunella vulgaris L. (Gemeine Brunelle).
Melittis Melissophyllum L. (Melissenblättriges Immenblatt).
Galeopsis Tetrahit. L. (Große Hanfnessel).
— *speciosa* Mill. (Bunte Hanfnessel).
Lamium Orvala L. (Großblütige Taubnessel).
— *luteum* (Huds.) Krock. (Goldnessel).
— *purpureum* L. (Kleine Taubnessel).
— *maculatum* L. (Gefleckte Taubnessel).
Ballota nigra L. (Schwarzer Stinkandorn).
Stachys silvatica L. (Waldziest).
— *palustris* L. (Sumpfziest) W.
— *officinalis* L. (Flohblume).

Salvia verticillata L. (Quirlblütiger Salbei).
— *glutinosa* L. (Klebriger Salbei).
— *pratensis* L. (Wiesensalbei).
Satureja Acinos (L.) Scheele (Steinquendel).
Origanum vulgare L. (Gemeiner Dost).
Lycopus Europaeus L. (Gemeiner Wolfsfuß) W.
Mentha longifolia L. (Langblättrige Minze) W.
— *aquatica* L. (Wasserminze) M.
— *Pulegium* L. (Poleiminze) W.
— *arvensis* L. (Ackerminze).

Solanaceae (Nachtschattengewächse).

Scopolia Carniolica Jacq. (Krainer Tollkraut).
Hyoscyamus niger L. (Schwarzes Bilsenkraut).
Solanum tuberosum L. (Kartoffel).
— *Lycopersicum* L. (Paradiesapfel).
— *Dulcamara* L. (Bittersüßer Nachtschatten).
— *nigrum* L. (Schwarzer Nachtschatten).

Scrophulariaceae (Braunwurzgewächse).

Verbascum Blattaria L. (Traubige Königskerze).
— *nigrum* L. (Schwarze Königskerze).
Linaria vulgaris Mill. (Gemeines Leinkraut).
Scrophularia nodosa L. (Gemeine Braunwurz).
Gratiola officinalis L. (Gemeines Gnadenkraut).
Lindernia pyxidaria All. (Europäisches Büchsenkraut) M.
Veronica Anagallis L. (Gemeiner Wasserehrenpreis) W.
— *Beccabunga* L. (Quellenehrenpreis) W.
— *Chamaedrys* L. (Gamanderartiger Ehrenpreis) W.
— *scutellata* L. (Schildfrüchtiger Ehrenpreis).
— *officinalis* L. (Grundbeil).
— *spicata* L. (Ähriger Ehrenpreis).
— *arvensis* L. (Feldehrenpreis).
— *serpyllifolia* L. (Quendelblättriger Ehrenpreis).
— *hederifolia* L. (Efeublättriger Ehrenpreis).
— *Tournefortii* Gmel. (Persischer Ehrenpreis).
Melampyrum cristatum L. (Kammähriger Wachtelweizen).
— *nemorosum* L. (Blauer Wachtelweizen).
Euphrasia Rostkoviana Hayne (Gemeiner Augentrost).
Odontites rubra Gilib. (Gemeiner Zahntrost).

Alectorolophus minor Ehrh. (Kleiner Klappertopf).
— *hirsutus* All. (Rauhhaariger Klappertopf).
Pedicularis palustris L. (Sumpfläusekraut) W.

Utriculariaceae (Wasserschlauchgewächse).

Utricularia intermedia Hayne (Mittlerer Wasserschlauch) W.
— *vulgaris* L. (Gemeiner Wasserschlauch) W.
— *minor* L. (Kleiner Wasserschlauch) W.
— *Bremii* Heer. (Brems Wasserschlauch) W.

Orobanchaceae (Sommerwurzgewächse).

Orobanche gracilis Sm. (Blutrote Sommerwurz).
— *minor* Sutton (Kleine Sommerwurz).
— *ramosa* L. (Ästige Sommerwurz).

Globulariaceae (Kugelblumengewächse).

Globularia Willkommii L. (Gemeine Kugelblume).

Plantagineae (Wegerichgewächse).

Plantago media L. (Mittlerer Wegerich).
— *major* L. (Gemeiner Wegerich).
— *lanceolata* Nym. (Spitzwegerich).

Rubiaceae (Krappgewächse).

Sherardia arvensis L. (Gemeine Ackerröte).
Asperula cynanchica L. (Kleiner Waldmeister).
Galium palustre L. (Sumpflabkraut) M.
— *uliginosum* L. (Schlammlabkraut) W.
— *Mollugo* L. (Gemeines Labkraut).
— *Cruciata* (L.) Scop. (Kreuzlabkraut).
— *vernum* Scop. (Frühlingslabkraut).
— *boreale* L. (Nordisches Labkraut).
— *Aparine* L. (Klimmendes Labkraut).
— *silvaticum* L. (Waldlabkraut).
— *verum* L. (Gelbes Labkraut).

Caprifoliaceae (Geißblattgewächse).

Sambucus nigra L. (Schwarzer Holunder).
Viburnum Opulus L. (Gemeiner Schneeball).
— *Lantana* L. (Wolliger Schneeball).
Lonicera Caprifolium L. (Gemeines Geißblatt).
— *Xylosteum* L. (Gemeine Heckenkirsche).

Valerianaceae (Baldriangewächse).

Valeriana officinalis L. (Gemeiner Baldrian).
— *dioica* L. (Kleiner Baldrian) W.

Dipsaceae (Kardengewächse).

Dipsacus laciniatus L. (Schlitzblättrige Karde) W.
Succisa pratensis Mnch. (Gemeiner Teufelsabbiß).
— *australis* Reich. (Südlicher Teufelsabbiß).
Knautia arvensis L. (Gemeine Witwenblume).
Scabiosa argrestis W. K. (Ackergrindkraut).

Cucurbitaceae (Kürbisgewächse).

Cocumis sativus L. (Gemeine Gurke).
Cucurbita Pepo L. (Gemeiner Kürbis).

Campanulaceae (Glockenblumengewächse).

Campanula patula L. (Wiesenglockenblume).
— *Trachelium* L. (Nesselblättrige Glockenblume).
— *rapunculoides* L. (Rapunzelartige Glockenblume).
— *glomerata* L. (Geknäulte Glockenblume).
Specularia Speculum L. (Venusspiegel).
Phyteuma Halleri All. (D. C. Hallers Rapunzel).

Compositae (Korbblütler).

Eupatorium cannabinum L. (Gemeiner Wasserdost) W.
Bellis perennis L. (Gemeines Gänseblümchen).
Erigeron Canadensis L. (Kanadisches Berufkraut).
— *acer* L. (Scharfes Berufkraut).
Antennaria dioica (L.) Gärtn. (Gemeines Katzenpfötchen).
Inula Britannica L. (Wiesenalant) W.
Pulicaria dysenterica (L.) Gärtn. (Ruhrwurz) W.
Buphthalmum salicifolium L. (Gemeines Ochsenauge).
Rudbeckia laciniata L. (Schlitzblättrige Rudbeckie).
Helianthus annuus L. (Große Sonnenblume).
— *tuberosus* L. (Erdbirne).
Bidens cernua L. (Nickender Zweizahn) W.
— *tripartita* L. (Dreiteiliger Zweizahn) W.
Anthemis arvensis L. (Feldkamille).
Achillea Millefolium L. (Gemeine Schafgarbe).
Matricaria Chamomilla L. (Echte Kamille).
Chrysanthemum Leucanthemum L. (Gemeine Wucherblume).

Tussilago Farfara L. (Gemeiner Huflattich).
Petasites officinalis Mnch. (Gemeine Pestwurz).
— *niveus* Vill. (Schneeweiße Pestwurz).
Homogyne silvestris Scop. (Wilder Brandlattich).
Arnica montana L. (Bergwohlverleih).
Senecio paludosus L. (Sumpfkreuzkraut).
— *Jacobaea* L. (Jakobskraut).
— *aquaticus* Huds. (Wasserkreuzkraut).
Carlina vulgaris L. (Gemeine Eberwurz).
Carduus acanthoides L. (Wegdistel) M.
— *nutans* L. (Nickende Wegdistel).
Cirsium oleraceum Scop. (Kohldistel.
— *Erisithales* (L.) Scop. (Klebrige Kratzdistel).
— *lanceolelum* (L.) Scop. (Lanzettblättrige Kratzdistel).
— *palustre* (L.) Scop. (Sumpfkratzdistel) W.
— *arvense* Scop. (Feldkratzdistel).
Serratula tinctoria L. (Färberscharte).
Centaurea Jacea L. (Gemeine Flockenblume).
— *Cyanus* L. (Kornblume).
Cichorium Intybus L. (Zichorie).
Lapsana communis L. (Gemeiner Rainkohl).
Aposeris foetida (L.) Cass. (Gelber Stinkkohl).
Hypochoeris radicata L. (Langwurzeliges Ferkelkraut).
Leontodon autumnalis L. (Herbstlöwenzahn).
Tragopogon orientalis L. (Gemeiner Bocksbart).
Taraxacum paludosum Kern. (Sumpfkuhblume) W.
Sonchus laevis L. (Gemeine Gänsedistel).
— *asper* L. (Rauhe Gänsedistel).
— *paluster* L. (Sumpfgänsedistel) W.
Lactuca muralis (L.) Fres (Mauerlattich).
— *sativa* L. (Kopfsalat).
Crepis biennis L. (Zweijähriger Pippau).
— *paludosa* L. (Sumpfpippau).
Hieracium Pilosella L. (Gemeines Dukatenröschen).
— *Auricula* L. (Mausöhrchen).
— *umbellatum* L. (Grasblättriges Habichtskraut).

VIII. Entwässerungsprojekte.

1. Ältere Projekte.

(Periode von 1554 bis 1798.)

Über den ersten Schritt, der zur Entsumpfung des Laibacher Moores getan wurde, berichtet der krainische Chronist Valvasor*, daß im Jahre 1554 «zween erfahrne Bau- und Röhrenmeister Stephano de Grandi aus Bolognien und Nicolo Vendaholo aus Mantua» nach Laibach behufs Abgabe eines Gutachtens, betreffend die Ableitung der Hochwässer, berufen wurden. Aus dem dabei Angeführten geht es jedoch hervor, daß in der Absicht der Regierung vielmehr die Befestigung der Stadt Laibach, als die Trockenlegung des Moores lag; doch kam schon damals das Projekt, hinter dem Schloßberge einen Durchstich auszuführen, zur Sprache. De Grandi und N. Vendaholo äußerten sich dahin, daß ein 24 Klafter (45·5 m) breiter und 4 Klafter (7·58 m) tiefer Kanal für die unschädliche Ableitung der Hochwässer genügen würde, wobei die Gesamtkosten mit 38.000 rheinische Gulden veranschlagt wurden. Dieses Projekt blieb jedoch unausgeführt.

In der Sitzung des Ausschusses der krainischen Stände vom 3. Juli 1658 trug der Landeshauptmann vor, daß ein Kapuziner Jakobus (Giacomo) aus Italien angekommen sei, «der es thunlich und rathsam befindet, das Gemöß oder Morast ob der Stadt Laibach gegen Igg mit durchführenden Gräben auszutrücknen», womit nicht nur dem Gemeindewesen gedient und der Hofkammer das Anpflanzen der Bäume erspart wird. Mit 1000 Mann sollte der Graben in drei Tagen ausgehoben werden; die am 8. Juli 1658 begonnene Arbeit fand wegen geringer Aussicht auf Erfolg bald ihren Abschluß.**

Weiters geht aus dem genannten Werke Valvasors hervor, daß Wolfgang Markowitsch, gewesener Landschreiber in Krain,

* Valvasor, Ehre des Herzogthums Krain, Buch XI, S. 674.

** Sitzungsprotokoll Nr. 20. Fol. 200 bis 204. (Bibliothek des Landesmuseums.)

im Jahre 1667 eine Schrift, betitelt: «Meynung von Austrücknen des Morastes um Laibach», verfaßte, in der er gleichfalls von Schneidung des Kanals hinter dem Schloßberge als dem wesentlichsten Mittel behufs Trockenlegung des Moores spricht. Nach dessen Projekte sollte dieser Kanal 4 Klafter (7·58 m) tief, 3 Klafter (5·68 m) breit, mit 3 Fuß (0·95 m) Gefälle angelegt werden. W. Markowitsch führt in seiner Abhandlung weiters an, daß Peter von Watzenberg sich anheischig gemacht habe, den Morast auf eigene Kosten auszutrocknen, wofür er sich lediglich nur die Robotleistung jener Untertanen, die sich auf der ausgetrockneten Morastfläche ansiedeln würden, vorbehielt. Einen ähnlichen Vorschlag hat im Jahre 1634 auch Hans Jakob Freiherr von Juritsch gemacht.

Späterhin hat sich eine niederländische Kompanie bereit erklärt, die Führung eines Kanals um den Schloßberg und die Kultivierung des Moores, gegen freie zehnjährige Benützung und Abtretung um den Landeswert, zu bewerkstelligen. Allein alle diese Vorschläge blieben nur auf dem Papiere.

Nachdem die Überschwemmungen immer häufiger und größer wurden und alle Klagen der notleidenden Moorbesitzer an maßgebender Stelle keine Berücksichtigung fanden, stieg die Erbitterung infolge der sich stets mehrenden Kalamitäten derart, daß man jede Überschwemmung der benachbarten, viel höher gelegenen Täler, wie des Unz-, Zirknitzer und Poiker Bodens, der vernachlässigten Ableitung des Laibachflusses zuschrieb. Und so kam es, daß sich die Bauern des 61 Meter höher gelegenen, bei jedem größeren Niederschlage überschwemmten Unztales zusammenrotteten und gewaltsam das von den Bürgern in der Stadt Laibach hinter dem Bistumsgebäude errichtete Wehr samt der Mühle zerstörten.

Das Laibacher Moor war zu jener Zeit ein herrenloses Terrain, auf dem die Kommende des Deutschen Ritterordens in Laibach, das Kartäuser-Kloster in Freudental und die Stadt Laibach unbestimmte Besitz-, Jagd- und Fischereirechte ausübten. Ackerbau wurde nur an den an der Peripherie des Moores liegenden Ortschaften, und zwar an den Berglehnen, betrieben. Von einer rationellen Viehzucht konnte keine Rede sein, weil es auf der versumpften Ebene ein schlechtes Futter fand, und die wenigen land- und forstwirtschaftlichen Produkte konnte der Bauer nur mit Mühe an den Mann bringen; denn die Verkehrswege wurden durch die zunehmende Versumpfung unfahrbar, so daß der kaum zwei Stunden von der

Stadt entfernt wohnende Bauer einen vollen Tag benötigte, um auf Umwegen die Stadt Laibach zu erreichen.

Im Jahre 1762 reichte der damalige Tabakgefälls-Administrator Zorn Edler von Mildenheim, wie Franz Graf von Hochenwart* berichtet, ein Majestätsgesuch ein, durch welches er zu erwirken wünschte, daß ihm eine Moorfläche von rund 215 Joch unter der nach Triest führenden Poststraße unentgeltlich überlassen würde, die er auf eigene Kosten trockenlegen und kultivieren möchte. Nach vorhergegangener Prüfung seines Projektes durch den zu diesem Zwecke von Wien berufenen Ingenieur und Kommerzrat Maximilian Fremant** wurde ihm zwar die Bewilligung zur Entsumpfung des genannten Terrains erteilt, allein es sei hiebei hervorgehoben, daß dem Vorhaben Zorns alle möglichen Bedenken in den Weg gestellt wurden; die Kommende des Deutschen Ritterordens in Laibach hat sogar mit allem Ernst dagegen aus dem Grunde Einspruch erhoben, weil sie seit undenklicher Zeit das Recht besaß, auf besagtem Terrain Entennetze aufzustellen und, wenn der Sumpf abgeleitet würde, auch keine Enten mehr zu fangen sein werden. Die im Jahre 1762 von Zorn begonnene Entwässerungsarbeit ist im Jahre 1781 fertiggestellt worden, wobei eine Moorfläche von 700.000 □Klafter trockengelegt wurde.*** Zorn erhielt für sein gelungenes Unternehmen nebst einer rühmlichen Belobung die goldene Zivilverdienstmedaille.

Die von Zorn kultivierte Fläche hieß späterhin der Zornsche Grund und der von dort aus am Stadtwalde vorbei in den Laibachfluß führende Kanal heißt noch jetzt Zornscher Graben.

Von dieser Zeit an wurden auch von anderen Grundbesitzern weitere Versuche gemacht, so insbesondere vom Abte der Kartause «Freudental», Pater Bruno, so daß von da an die eigentliche Epoche der Trockenlegungsarbeiten auf dem Laibacher Moore beginnt.

Durch den glücklichen Erfolg der Bemühungen Zorns aufmerksam gemacht, forderte Kaiserin Maria Theresia im Jahre 1769† die Erstattung eines Berichtes über die Urbarmachung

* Die Entsumpfung des Laibacher Morastes. Laibach 1838.

** Hofdekret vom 15. April 1762.

*** Die Entsumpfung des Laibacher Morastes. Illyrisches Blatt 1841. Nr. 37.

† Hofdekret vom 23. Februar 1769.

des Laibacher Moores, sowie die Kosten, deren Ausführung und über den Umstand, welche Beihilfe von seiten des Landes hiefür zu erwarten wäre.

Mit Hofdekret vom 9. Mai 1770 wurde eine Kommission, bestehend aus dem berühmten Jesuiten Pater Lecchi aus Mailand, Pater Gruber und Ingenieur Liber in Laibach, einzusetzen befohlen, deren Gutachten sofort nach Wien zu senden sei.

In Ermangelung befähigter Techniker wurde mit den diesfälligen technischen Erhebungen der Jesuitenpater Gabriel Gruber, Professor der Mechanik in Laibach, beauftragt.

Pater Gruber machte einen doppelten Vorschlag:

1.) Das Bett des Laibachflusses soll vertieft und geräumt werden, wofür er den Kostenüberschlag auf 74.271 fl. 42 kr. ansetzte.

2.) Hinter dem Schloßberge soll ein Abzugskanal hergestellt werden, dessen Kosten auf 82.744 fl. 17 kr. veranschlagt wurden. Der letztere Kanal hätte nur die Hochwässer abführen sollen, daher dessen Sohle höher gelegt und der Einlauf mit einer Schleuse zu versehen wäre.

Nach mehrfälligen Debatten und eingeholten Gutachten ist im Jahre 1772 mit dem Ausheben des Kanals begonnen worden. Vor allem erbaute Pater Gruber eine Kanalschleusenbrücke mit elf Öffnungen zu je 2 Klafter (3·8 m) lichter Weite, worauf mit der Aushebung des Kanals hinter dem Schloßberge begonnen wurde.

Allein mit der auf Antrag des Kameral-Ingenieurs in Wien, Siegmund Huebert*, bewilligten Summe von 63.500 fl. ist kaum die Schleusenbrücke, die allein 50.000 fl. kostete, zur Ausführung gelangt, so daß sich die Gesamtkosten in fünf Jahren auf 139.372 fl. beliefen, wobei der Kanal in einer Länge von 245 Klaftern (464·5 m) ausgehoben wurde. Dieser Umstand konnte die Stände** Krains, welche die Kosten trugen, nicht befriedigen und erregte auch das Mißfallen der Kaiserin Maria Theresia*** und gar «gewiegter» Kenner†.

Pater Gruber hatte bei diesen Arbeiten mit außerordentlichen, unvorhergesehenen Schwierigkeiten zu kämpfen. Sein Bruder Tobias

* Hofdekret vom 28. September 1771.

** Relation der Stände vom 6. August 1778.

*** Hofdekrete vom 28. Oktober 1775, 9. März 1776 und 19. April 1771.

† Hacquet, Oryctogr. carniol., 11. B., S. 11.

Gruber führt in seinen «Briefen hydrographischen, physikalischen Inhaltes an Ignaz Edlen von Born*» an, daß die Schleusenbrücke, die, anfangs mit drei Bögen projektiert, auf 11.000 fl. veranschlagt wurde, mit elf Bögen erbaut wurde und wirklich 50.000 fl. kostete. Der Grund, welcher ausgehoben werden mußte, war so verschiedenartig, daß die Ausführung den Voranschlag um das Dreifache übersteigen mußte. Letten und Torf, miteinander gemengt, wuchsen nach Maßgabe, als sie ausgehoben wurden, empor, was sich durch den Druck, den die Gebirgsmassen** auf die zwei äußersten Punkte des Torflagers ausübten, erklären läßt. Außerdem mußten in der Länge von 550 Klaftern (1042 m) grober Schotter von abgerundeten Flußsteinen*** ausgehoben werden, was die doppelte Menge an Händearbeit und Geld erforderte.

Schließlich sei besonders hervorgehoben, daß Pater Gruber durch das ausgeführte Nivellement schon damals feststellen konnte, daß der Laibachfluß in seinem Laufe von Oberlaibach nach Laibach in der Länge von 11.500 Klaftern (21.804 m) nur 2′ 10″ 9‴ Gefälle (90 cm) besitze und die Flußbreite bis zur Stadt 50 Klafter (94·8 m) betrage.

Mit Hofdekret vom 6. Dezember 1777 wurde Pater Gruber von der ferneren Leitung und Einmengung in den Kanalbau gänzlich enthoben und die Fortsetzung der Arbeit einem geborenen Krainer, dem Oberstleutnant Struppi, übertragen, wobei dessen bestimmte Äußerung abverlangt wurde, ob er mit dem nachgewiesenen Betrage von 72.291 fl. auch die Vollendung des Kanals bewirken werde, was derselbe auf das bestimmteste zusicherte.

Oberstleutnant Struppi, der mittlerweile in den Freiherrnstand erhoben wurde, zeigte durch seine ersten Schritte, daß er nicht nur seiner Aufgabe vollkommen gewachsen, sondern daß es ihm auch Ernst war, das Vertrauen der Kaiserin Maria Theresia zu rechtfertigen. Freiherr von Struppi führte die Arbeiten mit bestem Erfolge aus, so daß der Kanal am 25. November 1780 unter großen Feierlichkeiten eröffnet werden konnte.

Zur Erinnerung an diesen bedeutungsvollen Tag wurde nächst des Kanals ein Denkmal (Fig. 27) mit folgenden Inschriften gesetzt:

* Wien 1781. S. 19 bis 34.

** Karbonschiefer. (Anm. des Verf.)

*** Diluvialschotter der oberkrainischen Ebene. (Anm. des Verf.)

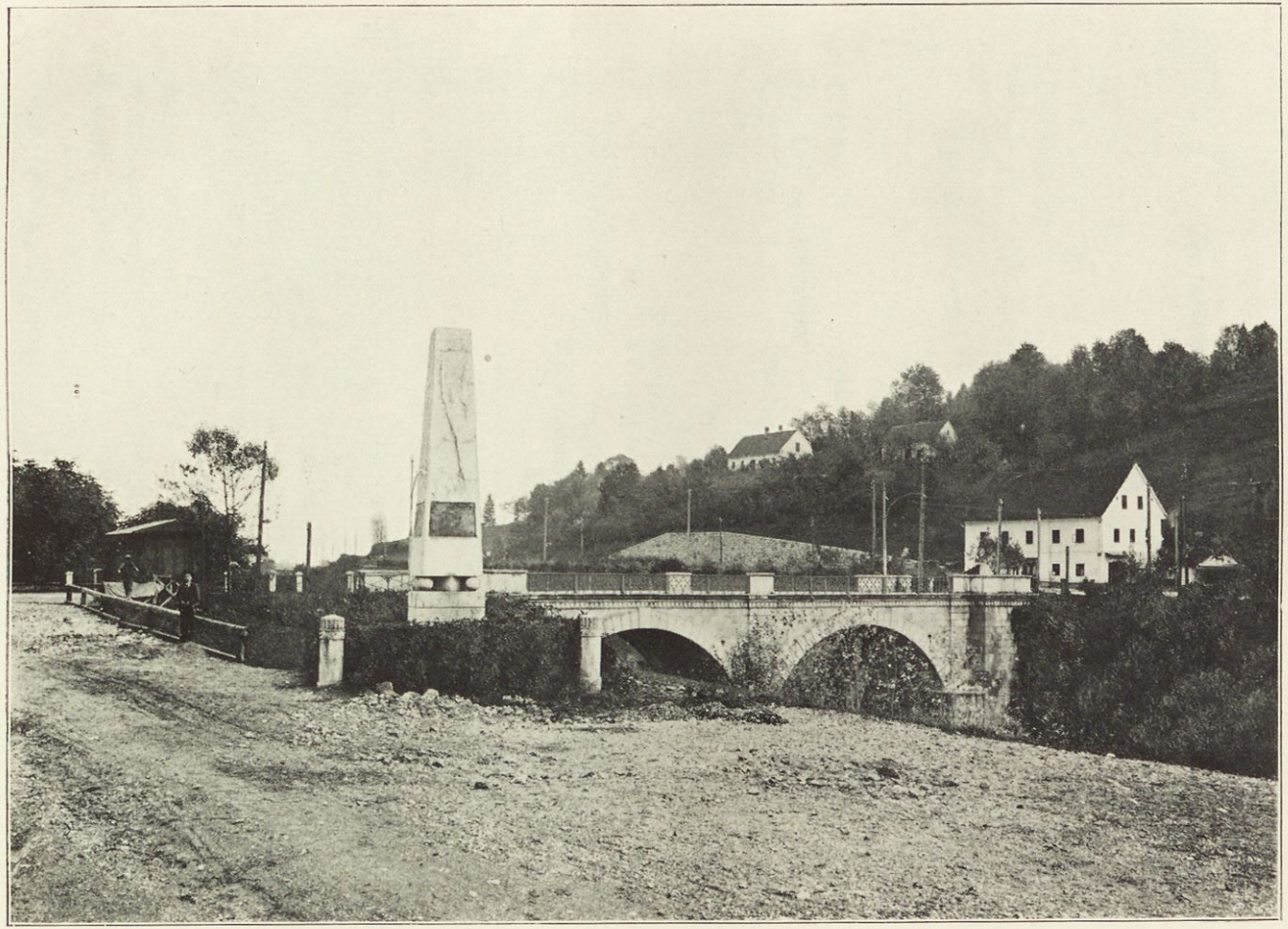


Fig. 27. Denkmal zur Erinnerung an die Eröffnung des Gruber-Kanals nächst der Karlstädter Brücke über genannten Kanal.

Auf der Hauptseite:

Quos Ad Conservandam Grati Animi
Memoriam
Ob Labacensem Anni CIↃIↃCCCXXI Congressum
Civitas Destinaverat Sumtus
Hos Benignissimo
Francisci I. Imp.
Nutu
Ad Reassumendam
Paludis Derivationem
Impendere Agressa Est
Anno CIↃIↃCCCXXIII.

Auf der Ostseite:

Opus Patriae Profuturum
Pridem A. Gabr. Gruber
Inchoatum
Sed Injuria Temporum
Interruptum

Auf der Rückseite:

Quo Jam Eminentiori Loco
Faustum
Operis Successum
Lustravere
Franciscus A. J. Et Carolina Aug.
XVI. Cal. Sept. MDCCCXXV.

Auf der Westseite:

Tolti Aggeres
Aquae Lapsum Reprimentes
Et
Purgatus Fluminis Alveus
Dum Regno Illyriae
Praefuit
Jos. Cam. Baro. Schmidburg.

Der fertige Kanal war 1055 Klafter (2000·3 m) lang, 17 Klafter 3 Fuß (32·96 m) an der Sohle und 25 bis 35 Klafter (47·4 bis 66·36 m) an der Uferhöhe breit und hatte einen Flächeninhalt von 11 Joch 652 □Klafter (6·564 ha). Die Gesamtkosten seiner Herstellung mit Einrechnung der Schleusenbrücke betrugen 219.809 fl. 18 kr.

Infolge der nach Eröffnung des Kanals erfolgten Senkung des Wassers begannen sofort einzelne Stellen des Moores auszutrocknen, so daß Anpflanzungen hergestellt und höher gelegenes Terrain urbar gemacht werden konnte.

Hiebei sei noch erwähnt, daß im Jahre 1796 eine niederösterreichische «Steinkohlen- und Kanalbau-Gesellschaft» gegründet wurde, welche Triest mit Wien durch Kanäle zu verbinden beab-

sichtigte, wodurch die Trockenlegung des Laibacher Moores indirekt hätte erzielt werden sollen.

Mit Hofdekret* vom 21. Juli 1796 wurde den krainischen Ständen die Erlaubnis erteilt, sich an diese Gesellschaft anzuschließen. Demgemäß sollte ein Kanal von Zalog an der Save bis Oberlaibach gebaut werden. Das Projekt blieb nur auf dem Papiere.

Kaiserin Maria Theresia erlebte die Beendigung des unter ihrer Regierung begonnenen Werkes nicht, sondern Kaiser Josef II. empfing nach der Thronbesteigung als erste Nachricht aus Krain jene des vollendeten Werkes.

2. Neuere Projekte.

(Periode 1818 bis 1840.)

Es verfloß ein Zeitraum von mehr als 30 Jahren, in welchem nichts zur Sache getan wurde, denn die einfallenden Kriegsjahre verhinderten die Fortführung der Entwässerungsarbeiten; immerhin ist aber auch zur Zeit der französischen Zwischenherrschaft in Illyrien an die genannten Arbeiten wenigstens gedacht worden.** Nach Beendigung der französischen Kriege beauftragte Kaiser Franz I, der an der Kultur des Laibacher Moores regen Anteil nahm, den Hofbaudirektor Hermenegild Francesconi mit der Verfassung eines Entwurfes für die gründliche Entwässerung und die Kultur des Moores.

H. Francesconi legte diesem Auftrage gemäß im Jahre 1819 in den Grundzügen ein Gutachten vor, in welchem empfohlen wurde: Die Beseitigung der Wasserwehre mit einem Kostenaufwande von 150.000 fl., die Aushebung von Kulturgräben und Ableitungskanälen im Moore mit 250.000 fl. und die Regulierung und Vertiefung der Vorflut mit 300.000 fl., zusammen mit 700.000 fl.

Bereits im Mai des Jahres 1821 ordnete Kaiser Franz I. einen kommissionellen Zusammentritt an, zu welchem Hofbaudirektor Josef Schemerl Ritter von Leitenbach abgeordnet und der Bürgermeister der Stadt Laibach, Joh. Nep. Hradeczky, bei-

* Aktenmäßig erzählte und kritisch beleuchtete Geschichte der Schneidung des Gruber-Kanals und der Morast-Austrocknungsoperationen von 1554 bis 1808, verfaßt von Jos. Heinr. Stratil 1816. (Manuskript in 94 Seiten und einer Karte befindet sich in der Bibliothek des Landesmuseums in Laibach.)

** Über die physikalische Beschaffenheit des Bodens um Laibach. (Officieller Telegraph für die Illyrischen Provinzen [deutsche Ausgabe]). Laibach 1813. Nr. 18.

gezogen wurde. Bei dem am 20. Mai 1821 stattgefundenen Zusammentritte wurde beschlossen, die Entsumpfungsarbeiten mit der Räumung und Vertiefung des Laibachflußbettes sowie mit der Abtragung der Wehren zu beginnen, wofür nach dem gemachten Überschlage ein Kostenaufwand von 112.032 fl. 20 kr. für erforderlich erachtet wurde.

Die projektierten Arbeiten, die mit Hofdekret vom 13. September 1824 genehmigt wurden, begannen am 22. September 1825 mit der Regulierung, beziehungsweise Vertiefung des Laibachflußbettes, welche in vier Jahren vollendet wurde. Das Gefälle normierte man von der Einmündung des Gradašicabaches ober der Stadt bis zur felsigen Normaltiefe des Laibachflusses unter der Stadt auf 5′ 6″ (1·73 m).



Fig. 28. Denkmal auf dem Karolinengrunde nächst der Ižicabrücke zur Erinnerung des Baues der Straße Laibach-Sonnegg.

Die herausgehobenen Massen bestanden aus Saveschotter, Konglomeraten (Schotterbarren), lettenartigem Schlamme, teils frischen, teils abgestorbenen Wasserpflanzen, zahlreichen Piloten und einigen Antiquitäten.

Im Jahre 1825 hat der damalige Gouverneur Josef Camillo Baron von Schmidburg unter seinem Vorsitze eine Kommission zusammengesetzt, welcher die Aufgabe zufiel, die von der k. k. Baudirektion an das Gubernium gestellten Anträge zu prüfen und auszuführen.

Durch einen Beschluß dieser Kommission wurde bestimmt, durch eine Verdämmung das Laibachflußbett trocken zu legen, und zwar

behufs Erleichterung der Räumungs- und Vertiefungsarbeiten in demselben. Auf Grund dieses Beschlusses kam die Errichtung eines Absperrdammes durch den Mappendirektor Major von Conta zur Ausführung.

Weiters wurde eine bedeutende Krümmung unter der Stadt am Baron Codellischen Grunde durch einen im Jahre 1828 geschnittenen Kanal beseitigt, nachdem die Zustandebringung desselben durch das Hofdekret vom 17. Mai 1827 genehmigt wurde.

Der genannten Kommission war auch daran gelegen, die vielen Mühlen, die mit ihren Wehren das Wasser im Laibachflusse stauten, zu entfernen. Am 4. Oktober 1823 wurde mit der Abtragung des ersten Mühlwehres begonnen. Mit Hofdekret vom 2. Jänner 1824 wurde die Bewilligung zur Ablösung der in Udmat gelegenen Bistumsmühle erteilt. Mit Hofdekret vom 13. September 1824 wurde die Ablösung der Andreas Malitschschen Mahlmühle in Selo und mit Hofkanzleidekret vom 2. Mai 1826 jene des Wasserwerkes des Franz Janesch in Hrušovje genehmigt, sowie mit Dekret vom 23. August 1827 die Aushebung des Hrušca-Wehres anbefohlen u. dgl.

Besagte Vorkehrungen hatten die überraschende Wirkung zur Folge, daß das Niederwasser im Moore um 1·60 m und das Hochwasser um 1 m sank. Damit fängt für das Moor eine neue Epoche an. Inmitten des Moores begann man Äcker und Wiesen anzulegen, wobei sämtliche vorgenommenen Kulturversuche über alle Erwartung günstig ausfielen.

Mit Hofdekret vom 9. Juni 1830 wurden der Kommission neue Erhebungen aufgetragen, welche die Bewässerung der ausgetrockneten Moorpartien zum Gegenstande hatten.

In diese Periode fällt auch die Anlage zahlreicher Straßen und Wege sowie die Aushebung von Kanälen und Gräben.

In der Zeit vom Jahre 1826 bis einschließlich 1838 wurden Straßen mit einer Gesamtlänge von 19.278 Klaftern (37.201 m) angelegt und an denselben Seitengräben in der Länge von 26.168 Klaftern (49.634 m) ausgehoben. Außerdem wurden über diese Straßen 25 Brücken gebaut. In diese Zeit fällt auch die Errichtung der Bezirksstraße von Laibach nach Sonnegg, mit deren Bau im Jahre 1828 begonnen wurde.

Zur Erinnerung an den Bau dieser Straße hat die Bürgerschaft der Stadt Laibach ihrem verdienstvollen Bürgermeister

J. N. Hradeczky am 16. Mai 1833 an der genannten Straße nächst der Ižicabrücke ein Denkmal (Fig. 28) gesetzt. Die Inschrift lautet:

Erste Strasse
durch den Laibacher Moor
geführt von
Laibach nach Brunndorf bei Sonnegg;
begonnen im Jahre 1825,
vollendet im Jahre 1827,
auf Kosten und durch die vereinten Kräfte der Gemeinden der Bezirke
Magistrat Laibach, Umgebung Laibachs und Sonnegg,
erbaut unter der Leitung und durch den beharrlichen Eifer des
kaiserlichen Rathes, Landes-Verordneten und Bürgermeisters der Provinzial-Hauptstadt Laibach
Johann Nepomuk Hradeczky
unter dem Schutze
Seiner Excellenz des Landes-Gouverneurs
Freiherrn von Schmidburg.

Ihre k. k. Majestäten Kaiser Franz I. und Kaiserin
Caroline
beglückten diese Kunststrasse mit der allerhöchsten
Besichtigung am 5. Juni 1830.

Diese Tafel der Erinnerung widmet der Nachwelt
die Dankbarkeit der Bürger Laibachs
am 16. Mai 1833.

Anton Samassa fecit.

Wirtschaftswege (Stradone) wurden in der genannten Periode in einer Gesamtfahrbahnlänge von 30.609 Klaftern (58.034 m) angelegt und Seitengräben in der Länge von 54.005 Klaftern (102.393 m) ausgehoben, außerdem wurden 32 kleine Brücken hergestellt. Von Haupt- und Sekundärkanälen gelangten bis zum Jahre 1839 in der Gesamtlänge von 59.966 Klafter (113.605 m) zur Ausführung.* Vom Laibacher Moore, im Flächenausmaße von 40.000 Joch (23.016 ha) nach damaliger Berechnung, sind bis zum Jahre 1840 über 23.000 Joch (13.235 ha) in Kultur gesetzt worden.

* Ein diesbezüglicher ausführlicher Ausweis befindet sich in der Bibliothek des Landesmuseums in Laibach.

3. Projekte von A. Beyer.

(Periode 1857 bis 1871.)

Mit dem Fortschreiten der intensiveren Kultur wurde die Torfschichte immer mehr zersetzt und an jenen Stellen, die gut entwässert waren, schwand dieselbe durch das immer häufiger angewandte Brennen fast gänzlich, so daß bald der darunter liegende

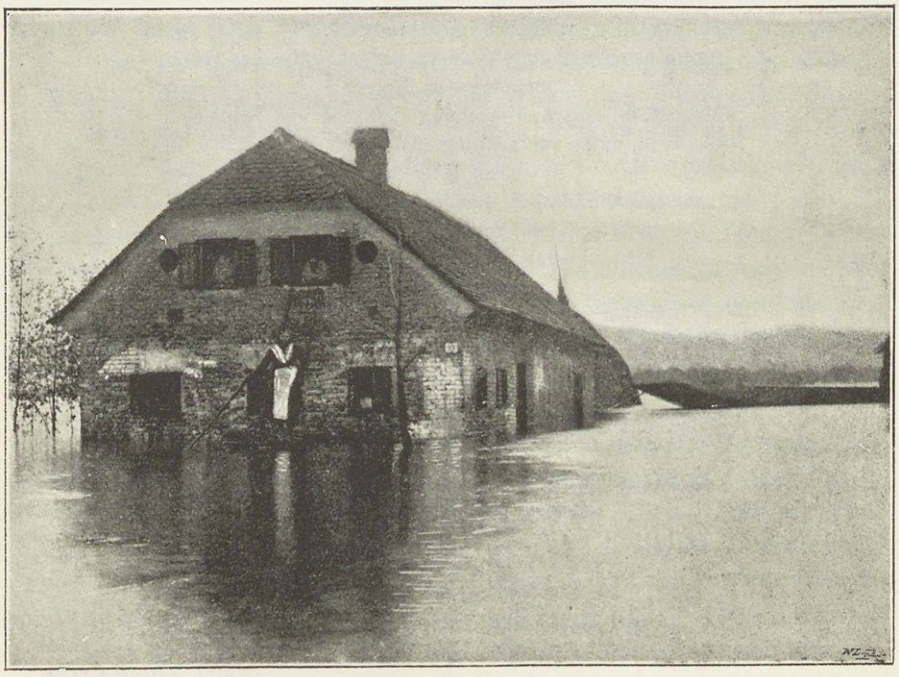


Fig. 29. Überschwemmung auf dem Moore.

fruchtbare, mineralreiche Boden erreicht wurde. Bei alledem dachte man nicht daran, daß man durch das Brennen dem Boden den wertvollen Stickstoff entziehe, den man später, um denselben produktionsfähig zu erhalten, durch Dünger wird ersetzen müssen, und beachtete nicht den Umstand, daß bei dieser Kulturmethode das Niveau herabgedrückt werde. Dazu kamen noch Devastierungen der Wälder im Gebiete des Laibachflusses und als Folgen davon traten immer öftere Überschwemmungen ein. Um diesen Kalamitäten vorzubeugen, sah man sich veranlaßt, die neuerliche Regulierung des Laibachflusses und des Gruber-Kanals in Anregung zu bringen, wobei Ministerialrat Anton Beyer mit der Verfassung neuer Projekte beauftragt wurde.

Die vom Ministerialrat Anton Beyer* verfaßten Projekte wurden im Jahre 1857 genehmigt, so daß die Regulierungsarbeiten, wobei eine Vertiefung des Laibachflusses und des Gruber-Kanals vorgeschlagen wurde, in eine neue Phase getreten sind. Diese Arbeiten, durch deren Ausführung die Senkung der Hochwässer um 4 Fuß (1·26 m) erreicht werden sollte, sind im Jahre 1867 mit einem Kostenbetrage von 200.000 fl. vollendet worden. Außerdem wurde an Stelle der alten Gruberschen Schleuse die Karlstädter Brücke (Fig. 27) mit einem Kostenaufwande von 74.000 fl. aufgeführt. Hiebei sei bemerkt, daß diese Arbeiten unter der Leitung des Baurates Heinrich Hausner mit großer Umsicht und in mustergültiger Weise hergestellt worden sind.

Einen weiteren Programmpunkt der Regulierungsarbeiten bildete die Austiefung des Zornschen Kanals. Dieser Kanal sollte die aus den nordwestlichen Lehnen herablangenden Gewässer in den Laibachfluß abführen, ohne daß selbe den Wasserstand im Moore erhöhen würden. Mit den diesbezüglichen Arbeiten ist im Jahre 1868 begonnen worden; allein diese Arbeit mußte bald eingestellt werden, da die Sohle des Kanals eine wasserführende Schichte feinen Triebsandes durchschneidet, welcher die ausgehobenen Grabenpartien in kürzester Zeit wieder ausfüllte.

Infolge der aus diesem Grunde erfolgten Einstellung der Arbeiten wurde von den damals präliminierten Kosten ein Betrag von 60.000 fl. erspart, welcher die Grundlage des gegenwärtig bestehenden, auf etwa 217.000 K angewachsenen «Morastkulturfonds» bildet. Aus den Interessen dieses Fonds werden seit jener Zeit die Ausgaben für kleinere Räumungsarbeiten bestritten.

4. Projekte von Johann von Podhagsky.

Trotz der vielen durchgeführten Entwässerungsarbeiten traten neuerdings derartige Überschwemmungen ein, daß die Bewohner der seither entstandenen zahlreichen Ansiedlungen nicht selten gezwungen waren, sich auf die Böden zu flüchten, und die Haustiere wurden oft genötigt, tagelang im Wasser stehen zu müssen. Im März 1888 fand eine derartige Überschwemmung statt, daß das ganze Moor von Laibach bis zum Karstgebirge in einen meilen-

* Die Entwässerung des Laibacher Moores von Johann von Podhagsky, Wien 1888. S. 3.

weiten See, aus dem nur einzelne grüne Inseln und zahlreiche Dächer der vollständig im Wasser stehenden Häuser hervorragten, verwandelt wurde (Fig. 29 u. 30). Die größte Überschwemmung fand jedoch im Herbste des Jahres 1895 statt, wobei das Wasser am 25. Oktober des genannten Jahres am ärarischen Pegel seit den letzten Regulierungsarbeiten den höchsten Stand mit 1·48 m über dem Nullpunkte



Fig. 30. Der Laibachfluß bei Hochwasser mit einer Moorkolonie am Ufer desselben. (Nach einer photographischen Aufnahme von Prof. A. Belar.)

erreichte, so daß die ganze Moorfläche einen See bildete, welcher erst am 7. November abfloß.

Die baulichen Arbeiten, die hauptsächlich in der Räumung der Kanäle bestanden, besorgte bis zum Jahre 1877 die k. k. Landesregierung in Laibach. Am 23. August 1877 wurde auf Grund des Wasserrechtsgesetzes ein Landesgesetz erlassen, auf Grund dessen die Obsorge für die Kultur des Moores einem «Morastkultur-Hauptausschusse» übertragen wurde. Die Morastfläche ist damals mit 15.138 ha, d. i. 26.300 Joch, als konkurrenzpflichtig in diese Genossenschaft einbezogen worden. Wenn man den Umstand berücksichtigt, daß die Morastfläche früher mit 32.000 Joch angegeben

wurde, so kann daraus gefolgert werden, daß durch die bis zum Jahre 1877 ausgeführten Entwässerungsarbeiten ein Terrain von rund 5700 Joch dauernd trockengelegt wurde.

Mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums hat der genannte Ausschuß im Jahre 1880 eine Expertise einberufen, welche jene Maßnahmen festzusetzen und jene Regulierungsarbeiten im Prinzipe zu bezeichnen hatte, mittelst welchen eine definitive Entwässerung des Laibacher Moores erzielt werden könnte. Als technische Sachverständige sind in dieselbe berufen worden die Herren: k. k. Oberbaurat Indra aus Wien, Ingenieur Salvini aus Mailand, Ingenieur Vincentini aus Triest und Zivilingenieur Johann von Podhagsky aus Wien.*

Unter dem Vorsitze des damaligen Obmannes des Morastkultur-Hauptausschusses Dr. Josef Kosler fand am 26. April 1880 eine Sitzung der Experten statt, in welcher 27 Fragen vorgelegt wurden. Dieselbe gab ein Gutachten ab, in welchem alle Momente, die auf die Melioration des Moores von Einfluß sind, hervorgehoben wurden, und stellte ein Programm auf, nach welchem das Projekt auszuarbeiten sein wird.

Dieses Programm hatte folgenden Wortlaut:

«Behufs Verfassung eines entsprechenden Projektes für die in dem vorstehenden Gutachten als wünschenswert bezeichneten Bauten werden nachstehende technische Vorbereitungen und Arbeiten notwendig:

1.) Herstellung von sicheren Fixpunkten im Laibacher Moore und längs der beiden Hauptabflüsse bis zur Ausmündung des Gruber-Kanals;

2.) Aufstellung einer entsprechenden Anzahl von Wasserstandspegeln;

3.) Vornahme von Sondierungen im Moorbecken behufs Konstatierung der Lagerung der einzelnen Terrainschichten;

4.) Anfertigung einer General-Übersichtskarte im Maßstabe 1:10.000;

5.) Nivellement des Terrains im Moorbecken und Herstellung einer Schichtenkurvenkarte;

6.) Anfertigung von Talquerprofilen mit Darstellung der bestehenden Schichtenablagerungen;

* J. v. Podhagsky, Die Entwässerung des Laibacher Moores. Wien 1888. S. 4.

7.) Aufnahme und Nivellement der Seitenzuflüsse und Hauptabzugsgräben mit Einschluß der an den ersteren befindlichen Wasserwerke;

8.) Ermittelung der Wasserquantitäten der Seitenzuflüsse;

9.) Aufnahme und Profilierung des Laibachflusses und des Gruber-Kanals mit Einschluß der notwendigen Sondierungen zur Feststellung der Bodenbeschaffenheit;

10.) Aufnahme und Nivellierung des «Kleingrabens» und des «Gradašicabaches» mit Rücksicht auf das in Frage 18 aufgestellte Prinzip für die Regulierung dieser beiden Bäche.

Auf Grund dieser Behelfe wären sodann folgende Projekte auszuarbeiten:

a) Projekt für die Vertiefung des Gruber-Kanals und Laibachflusses;

b) Projekt für die Regulierung des Kleingrabens und Gradašicabaches;

c) Projekt für die Regulierung der Seitenzuflüsse;

d) Projekt für die Regulierung des Zornschen Grabens und der sonstigen Hauptentwässerungsgräben;

e) Ausmittlung der Bewässerungsobjekte der einzelnen Seitenzuflüsse.

Wegen Ausführung dieser Projekte ist mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums ein Konkurs ausgeschrieben worden, auf Grund dessen im Juni 1881 die Ausarbeitung der Entwürfe dem Zivilingenieur J. v. Podhagsky* übertragen worden ist.

I. Projekt.

a) Nivellement.

Von der Höhenmarke am Laibacher Bahnhofe 300·027 m ausgehend, wurde vorerst eine Reihe von Fixpunkten längs der von Laibach nach Oberlaibach führenden Straße (Triesterstraße), dann an den längs des Moores über Laverca, Brunndorf, Podpeč, Franzdorf führenden Straßen bestimmt, dann ein Fixpunkt-Nivellement längs des Laibachflusses von Verd bis Kaltenbrunn, ferner längs des Gruber-Kanals und endlich

* Technischer Bericht zum Projekte für die Entwässerung des Laibacher Moores. Von Johann von Podhagsky, 1882.

quer durch das Moor durchgeführt. Dort, wo für die Anbringung eines Fixpunktes kein sicherer Punkt vorhanden war, wurden 5 m lange Eichenpfähle in den Boden eingerammt und mit einem großen Nagel als «Höhenmarke» versehen. Im ganzen sind 163 Fixpunkte errichtet und auf Grund derselben Schichtenkarten zusammengestellt worden. Nebenbei sei bemerkt, daß es sich bei diesen Nivellierungsarbeiten herausstellte, daß das Gefälle des Laibachflusses bei Niederwasser von der Oberlaibacher Brücke bis zur Ausmündung des Gruber-Kanals, d. i. für eine Länge von 20.600 m, nur 0·40 m betrage.

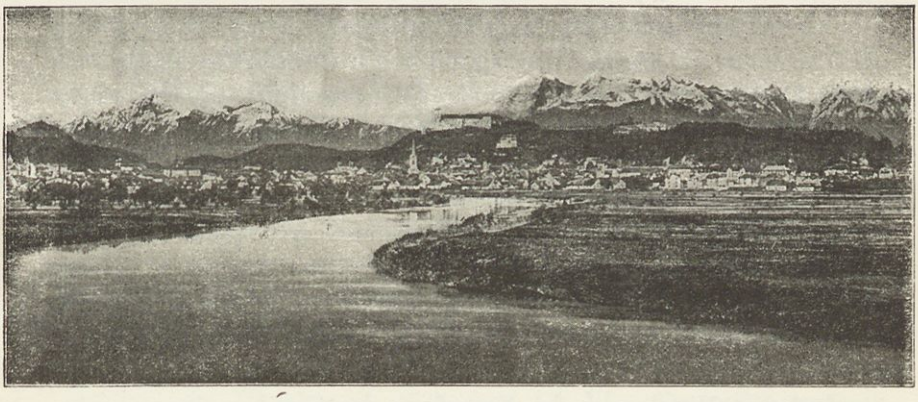


Fig. 31. Der Laibachfluß vor der Abzweigung des Gruber-Kanals.

b) Bohrungen.

Behufs Ermittelung der Untergrundschichten sind im Gebiete des Moores 749 Bohrungen vorgenommen und auf Grund der erhaltenen Resultate Talquerprofile angefertigt worden.

Durch diese Bohrungen ist die Tatsache festgestellt worden, daß durch die beabsichtigte Senkung des Hochwasserspiegels am ärarischen Laibacher Pegel um 2 m die Untergrundschichte nicht überall trockengelegt wird. Es werden daher diese Flächen, nachdem diese Untergrundschichte nach der durch die Regulierung erzielten Senkung der Hochwässer an einzelnen Stellen noch immer 1·70 bis 2·50 m unter diesem Wasserspiegel zu stehen kommt, späterhin als «Torfboden» bewirtschaftet werden müssen. Diese Fläche beträgt noch immer ungefähr ein Fünftel des gesamten Entwässerungsgebietes, d. i. etwa 3000 ha.

c) Hochwassermenge.

Die Hochwassermenge, die bereits dem im Jahre 1857 ausgeführten Beyerschen Projekte zugrunde lag, wurde mit 378 m^3 pro Sekunde festgestellt. Um sicher zu gehen, wurde die abzuführende Hochwassermenge um 25 % höher, d. i. mit 470 m^3 angenommen.

d) Prinzip des Projektes.

J. v. Podhagsky beantragte in seinem ersten Projekte die Ausführung folgender Arbeiten:

1.) Die Sohle des Gruber-Kanals soll um 1·30 m tiefer gelegt werden als jene des Laibachflusses.

2.) Behufs Zuführung einer hinreichenden Menge Wassers dem Laibachflusse bei Nieder- und kleineren Mittelwasserständen soll am Beginne des Gruber-Kanals eine Schleuse erbaut werden, welche nur bei Hochwasser und nur nach Maßgabe der jeweiligen Wasserstände geöffnet werden soll.

3.) Die Vertiefung des Gruber-Kanals als endgültige Rekonstruktion soll zuerst vorgenommen und erst dann, wenn die durch dieselbe erzielte Senkung des Hochwasserstandes im Moore teils durch Abbrennen, teils durch Abtorfung aufgebracht werden wird, die Regulierung des Laibachflusses durchgeführt werden.

4.) Die Regulierung der Seitenzuflüsse kann nach Maßgabe der verfügbaren Mittel nach der Vertiefung des Gruber-Kanals begonnen und deren Ausführung auf mehrere Jahre verteilt werden.

5.) Die im Moore befindlichen schädlichen Wasserwerke sollen eingelöst, bei den verbleibenden Wehren aber behufs Verhinderung eines Aufstauens der Hochwässer Schleusenanlagen erbaut werden.

6.) An dem Iška- und Gradašicabache sollen zur Hintanhaltung des Geschiebes Talsperren angelegt werden.

e) Kosten.

Die Kosten der ersten Bauperiode, und zwar für die Herstellung der Cunette von der Einmündung des Gruber-Kanals in den Laibachfluß bis Kaltenbrunn für die gesamten Bauten im Gruber-Kanale, für die Regulierung des Kleingrabens, der Gradašica, Iška, Borovnišca und des Zornschen Kanals sowie für die Talsperren der Iška und Švica wurden zusammen mit 1,548.000 fl. veranschlagt, die sich mit Zuschlag der durch die Stadtgemeinde Laibach herzustellenden Arbeiten auf 1,703.200 fl. erhöhen.

f) Nutzeffekt.

Der Nutzen, welcher durch die Beseitigung der Überschwemmungen den Moorbewohnern zugute kommt, hat J. v. Podhagsky bezüglich der Wertsteigerung des Grundes und Bodens mit mindestens 2,881.000 fl. berechnet.

II. Alternativprojekt.

Da dieses Projekt im «Morastkultur-Hauptausschusse» wegen verschiedener Mängel beanständet wurde, erklärte sich das Straßen- und Wasserbaudepartement im k. k. Ministerium des Innern für die Ausarbeitung eines Alternativprojektes, nach welchem die Sohle des Laibachflusses tiefer gelegt wird als jene im Gruber-Kanale und gleichzeitig für die Erbauung der Kaimauern innerhalb der Stadt Laibach vorgedacht werden soll.

Dieses gleichfalls von J. v. Podhagsky ausgeführte Projekt unterscheidet sich vom ersteren hauptsächlich dadurch, daß der Laibachfluß die größere Wassermenge von 260 m³ in der Sekunde, hingegen der Gruber-Kanal nur 210 m³ abzuführen hätte, wobei die kostspielige Schleuse im Kanal in Wegfall käme. Die Durchführung des ganzen Unternehmens ist auf fünf Jahre berechnet und hätte die Regulierungsarbeit im Laibachflusse zu beginnen.

Die Kosten dieses Projektes wurden mit 1,791.000 fl. veranschlagt, somit um 243.000 fl. höher als jene des ersteren, nachdem nach diesem Projekte zur Sicherung der Ufer die Aufführung von Kaimauern, welche auch nach dem ersten Projekte nicht zu umgehen wären, mit einem Kostenbetrage von 338.000 fl. in Vorschlag gebracht wurden.

Dieses allen Anforderungen entsprechende, von J. v. Podhagsky im Jahre 1883 ausgearbeitete Projekt wurde vom k. k. Ackerbauministerium genehmigt.

Der «Morastkultur-Hauptausschuß» hat indessen den Beschluß gefaßt, vorläufig nur die auf die Vergrößerung des Abflusses abzielenden Arbeiten vorzunehmen, während die auf 420.120 fl. veranschlagten Arbeiten im Moorbecken einer späteren Zeit vorbehalten werden sollen.

Nach dem Landtagsbeschlusse vom Jahre 1889 ist der auf die Bauten zur Schaffung der Vorflut entfallende Betrag von rund 1,400.000 fl. derart zu verteilen, daß der Staat mit 40 %, das Land mit 12 %, die Stadt Laibach mit 10 % und die Interessenten mit 38 % daran zu partizipieren hätten.

Das damals vom Landtage beschlossene Gesetz konnte nicht sanktioniert werden, weil das wasserrechtliche Verfahren noch nicht ausgetragen war. Die Lösung dieser Frage nahm volle acht Jahre in Anspruch, so daß erst im Jahre 1898 die Bestätigung des Erkenntnisses der k. k. Landesregierung für Krain von seiten des k. k. Ackerbauministeriums, welches die Beschwerden gegen die Durchführung der Entwässerung behob, erfolgte. Wenn nicht unvorhergesehene Zwischenfälle eintreten, wäre das Projekt reif zur Durchführung und dürfte somit der Schlußfassung des Landtages kein Hindernis mehr im Wege stehen, insbesondere, da das Projekt und der Kostenvoranschlag im Oktober des Jahres 1901 durch eine Kommission von Fachmännern nochmals überprüft und die Kostensumme bei Berücksichtigung der durch die wasserrechtliche Entscheidung übernommenen Verpflichtungen sowie der seit der Projektverfassung eingetretenen Steigerung der Arbeitslöhne und der Materialpreise endgültig auf 4,184.000 K festgesetzt wurde.

Vorläufig würde es sich um die Regulierung, beziehungsweise Tieferlegung des Laibachflusses, und zwar vor allem im Weichbilde der Landeshauptstadt Laibach und um die Regulierung des als Umflutkanal funktionierenden Gruber-Kanals und um die Verbauung des Quellengebietes des Gradašicabaches und des Kleingrabens sowie der Iška handeln. Die Regulierung der das Moor durchschneidenden Seitengewässer muß einem späteren Zeitpunkte vorbehalten werden, damit hinreichende Erfahrungen über die Wirkung der vorgenannten Arbeiten gesammelt werden. Es handelt sich vorläufig um die Tieferlegung des Hochwasserspiegels im Laibachflusse selbst und somit vor allem um den Schutz des Moores gegen die häufig wiederkehrenden Überschwemmungen durch die Hochwässer der letzteren.

IX. Die Verwertung des Torfes.

1. Die ersten Anfänge der Torfverwertung.

Wann mit der Verwendung des Torfes als Brennmaterial begonnen wurde, kann mit Bestimmtheit nicht angegeben werden. Jedenfalls fingen Landwirte an der Peripherie des Moores und späterhin einzelne Kolonisten im Moore an, Torf zu gewinnen, selben zu trocknen und als Heizmaterial für eigene Zwecke zu verwenden und späterhin auch nach Laibach und Oberlaibach zu verkaufen. Anfangs ist der Torf nicht gestochen und wie gegenwärtig in Ziegelform ausgehoben, sondern nur mit gewöhnlichen Schaufeln in Stücken aus den Gräben ausgeworfen und getrocknet worden. Mit dem Stechen des Torfes auf dem Laibacher Moore ist Anfang der sechziger Jahre bei Babna Gorica begonnen worden.

Die Verwendung des Torfes als Heizmaterial für industrielle Zwecke hat im Jahre 1776 ihren Anfang genommen, und zwar begann nach Hacquet* im genannten Jahre die «Salliterfabrik» (Salpeterfabrik) in Laibach Torf als Brennmaterial zu verwenden. Im Jahre 1845 führte die damals errichtete Zuckerraffinerie in Laibach dieses Material zur Feuerung der Kessel ein.** Die Zuckerraffinerie verbrauchte jährlich gegen 100.000 Wiener Zentner Torf. Nachdem solche bedeutende Quantitäten von den Moorkolonisten nicht aufgebracht werden konnten, entschloß sich Ignaz Scaria, größere Torfstiche im Moore, und zwar bei Schwarzdorf (Črna vas), anzulegen. Dieses Unternehmen, welches im Mai 1845 ins Leben gerufen wurde, beschäftigte bald 100 bis 150 Arbeiter.

Ignaz Scaria war nach L. Kordesch*** der erste, der auf dem Dampfboote «Erzherzogin Sophie» in Triest die Heizkraft des Torfes, den er aus Laibach mitbrachte, erprobt hatte.

---

* Oryctographia carniolica, II. Teil. Leipzig 1781.

** Der Torfstich am Laibacher Moore. Illyrisches Blatt 1847, S. 306, 337 und 338.

*** Illyrisches Blatt 1845, S. 190.

Zur selben Zeit hat auch der Handelsmann Johann Baumgartner in Laibach eine größere Torfstecherei bei Babna Gorica ein-

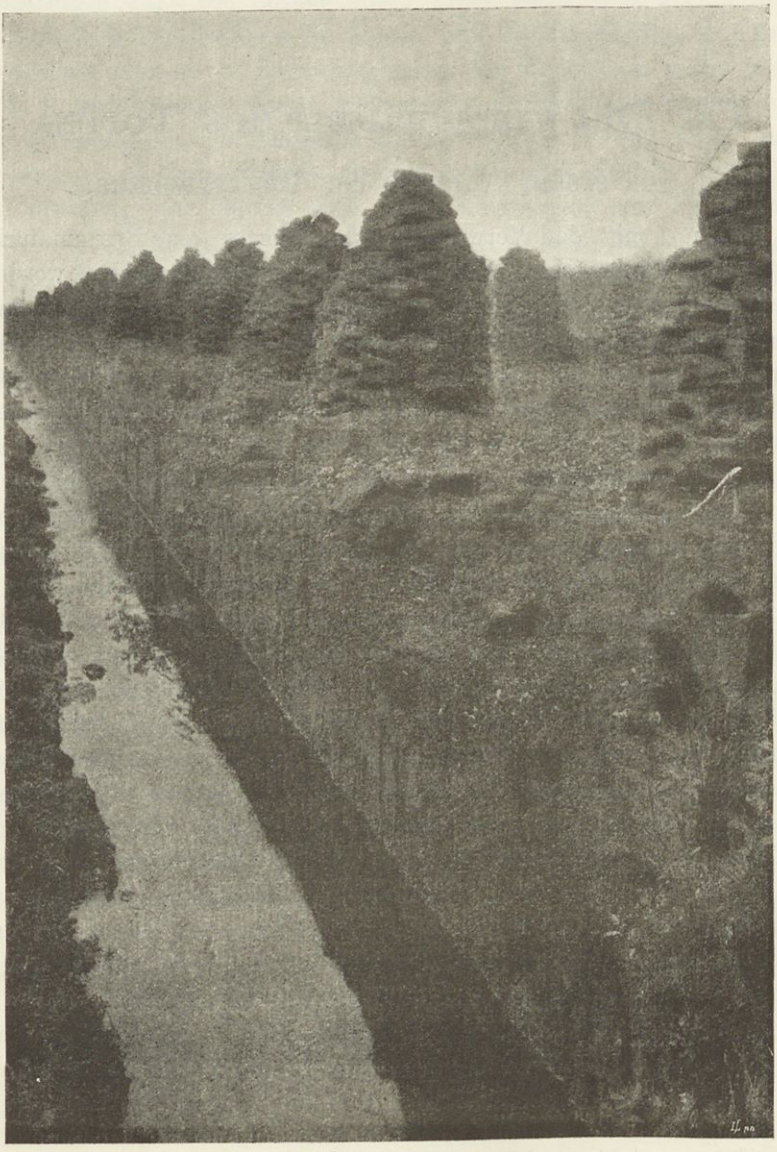


Fig. 32. Torfstecherei bei Babna Gorica.

gerichtet, welche das Feuerungsmaterial für Ziegelbrennereien zu liefern hatte. Desgleichen ist der Torf in der Baumgartnerschen

Bleischmelze bei Škofelica und in der «Spinnfabrik» des D. Moline in Laibach als Brennmaterial verwendet worden. Alle diese industriellen Unternehmungen, einschließlich was die Stadt Laibach für häusliche Feuerung benötigte, erforderte damals jährlich gegen 240.000 Wiener Zentner Torf.

Aber nicht nur in Laibach und Umgebung, sondern auch in Oberlaibach ist in den Ziegeleien der Torf allgemein als Feuerungsmaterial verwendet worden.

Im Jahre 1856 ist zwischen Zunanja Gorica und Plešivica vom Ärar das als «Na mahu» bekannte Moorterrain angekauft und dortselbst unter der Leitung des Inspektors J. Gurnigg ein Torfetablissement zur Erzeugung von Torfziegeln für die Lokomotivfeuerung gegründet worden.

In der Sitzung vom 11. Februar 1857 des Vereines des krainischen Landesmuseums hat J. Gurnigg* bereits aus dem Laibacher Torf nach seiner Methode erzeugte Torfziegel vorgewiesen. Wie jedoch A. Pokorny** berichtet, sind die Vorarbeiten zu dem Betriebe dieser großartig angelegten Torfstecherei erst im Jahre 1858 vollendet worden.

Große Abzugsgräben leiteten in denselben das Wasser um den Hügel von Plešivica herum über «Moostal» nach «Notranja Gorica» und dem Laibachflusse zu; Eisenbahnen zur raschen Förderung des Torfes durchkreuzten das Terrain, ein geräumiger Modellplatz ist hergerichtet, ein großartiges Magazin erbaut, eine gewaltige Maschine aufgestellt worden, welche den frisch gestochenen Torf in eine Breimasse verwandelte, die sodann zu Ziegeln geformt wurde. Die Durchführung der Zerkleinerung des Torfes und die Modellung desselben in Ziegelform geschah mit Handarbeit; durch einfaches Trocknen dieser Ziegel und ohne Pressung derselben wurde ein Material erzielt, welches sehr dicht war, an den Schnittflächen den die Güte des Preßtorfes beurkundenden Wachsglanz zeigte und, dem Winterfroste ausgesetzt, keinen Schaden erlitt. Auch sind bereits damals gelungene Versuche behufs Verkohlung der Torfziegel in Meilern gemacht worden.

* Zweites Jahresheft des Vereines des krainischen Landesmuseums. Laibach 1858. S. 105.

** Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1858. S. 357.

Nachdem sich jedoch die Verwendung der Torfziegel wegen des zu großen Volumens und der verhältnismäßig geringen Heizkraft zur Heizung der Lokomotiven nicht bewährt hat, ist dieser Torfindustriezweig bereits in den nächstfolgenden Jahren aufgelassen worden.

2. Der gegenwärtige Stand der Torfverwertung.

a) Der Torf als Brennmaterial.

Wie bereits erwähnt wurde, ist auf dem Laibacher Moore von allem Anfang an der Torf nicht gestochen, sondern aus den Gräben mittelst Schaufeln ausgeworfen und in formlosen Stücken verschiedener Größe getrocknet worden. Erst Anfang der sechziger Jahre begann man bei Babna Gorica, wo bereits in früherer Zeit Torf für die Spinnfabrik in Laibach gewonnen wurde, Torf zu stechen. Das Ausgraben des Torfes ist bald nachher auf dem ganzen Moore aufgelassen und das Stechen desselben allgemein eingeführt worden. Der Torf wird im Sommer bis zum Herbste in Ziegelform gestochen, an Ort und Stelle getrocknet und hierauf in Mandeln gelegt. Die Länge der frischgestochenen Ziegel wechselt zwischen 28 bis 36 cm, die Breite zwischen 25 bis 30 cm und die Dicke 12 bis 15 cm. Die lufttrockenen Ziegel haben sodann eine Länge von 22 bis 30 cm, eine Breite von 19 bis 25 cm und eine Dicke von 5 bis 10 cm. Das Gewicht lufttrockener Ziegel variiert zwischen 0·8 bis 1 kg.

Fig. 32 auf Seite 150 führt uns eine Torfstecherei bei Babna Gorica vor.

Gegenwärtig wird Torf zu Brennzwecken bei Babna Gorica, Germez, Hauptmanca, Ilovica, Schwarzdorf (Črna vas), Lipa, Notranja und Zunanja Gorica, Bevke und Blatna Brezovica gestochen. (Siehe Karte I.) Die Gesamtmenge des auf dem Moore gewonnenen Torfes als Heizmaterial dürfte nach Wilhelm Putick* gegen 130.000 Meterzentner betragen.

In früherer Zeit fand der Torf nicht nur in der Laibacher Spinnfabrik, sondern fast in allen Ziegeleien um Laibach, bei Oberlaibach und Brunndorf als Feuerungsmaterial Verwendung; heutzutage ist bei der Anlage von Ringöfen davon Abstand genommen worden, so daß mit Ausnahme einiger kleinerer Ziegeleien in der Umgebung von Laibach und einer Fabrik in Laibach derselbe nur als Brennmaterial für häusliche Zwecke benötigt wird.

* Die Benützung des Laibacher Moores. «Laibacher Zeitung» 1903, Nr. 208.

Über die Menge des auf dem Laibacher Moore noch vorhandenen Torfes liegen keine genaueren Erhebungen vor. Vor zwanzig Jahren hat sich mit dieser Angelegenheit Georg Thenius* näher beschäftigt und das Torflager mit 329,600.000 Wiener Zentner bewertet; diese Quantität ist jedenfalls zu hoch angenommen. Von J. Hauer** ist im Jahre 1874 die Torfmenge mit 1·5 Milliarden Meterzentner angegeben worden.

Gegenwärtig kann die Ausdehnung der Torflager auf beiläufig 1500 ha veranschlagt werden, und die Zeit ist nicht mehr ferne, in welcher die Moorbewohner den Torf kaum mehr für die häusliche Beheizung werden aufbringen können. Nachdem der Torf nicht mehr «wächst», dürften die Torflager in etwa 30 Jahren zum größten Teile abgebaut sein.

Über die chemische Zusammensetzung und den Brennwert der Torfsorten des Laibacher Moores belehrt uns nachstehende Tabelle.

Chemische Untersuchung der Torfsorten des Laibacher Moores.

Nr.	Torfsorten (lufttrocken)	Feuchtigkeit	Asche	Organische Substanz	Wasserstoff	Kohlenstoff	Sauerstoff und Stickstoff	Brennwert bei Berücksichtigung der Feuchtigkeit in Kalorien
		in Prozenten						
1	Eriophoreto-Sphagnetum (obere Schichte) von Bevke . . .	14·45	3·78	83·77	5·62	44·02	33·70	3847
2	Cariceto-Sphagnetum (mittlere Schichte) von Bevke . . .	13·89	4·75	81·36	5·32	46·00	34·01	4085
3	Hypnetum (untere Schichte) von Bevke	13·01	5·07	81·92	5·12	42·88	33·02	3726
4	Sphagnetum (obere Schichte) von Babna Gorica	13·46	2·32	84·22	5·48	44·76	33·98	3958
5	Eriophoreto-Sphagnetum (mittl. Schichte) von Babna Gorica .	11·19	4·98	83·83	5·08	45·20	33·50	3895
6	Hypnetum (untere Schichte) von Babna Gorica	11·04	5·19	83·77	5·09	43·59	35·29	3670
7	Leichter Torf (obere Schichte?) . . .	12·22	4·69	83·09	—	—	—	—
8	Mittelschwerer Torf (mittlere Schichte?)	15·70	4·11	80·19	5·05	50·58	28·66	4476
9	Schwerer Torf (untere Schichte?) . . .	14·17	3·98	81·85	—	—	—	—

* Die Torfmoore Österreichs. Wien 1874.

** Die Geologie in ihrer Anwendung auf die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien 1874. S. 642.

Hiebei sei bemerkt, daß die Analysen Nr. 1 bis 3 im Jahre 1901 von mir und die Analysen Nr. 4 bis 6 vom Assistenten der Versuchsstation Ing. Chem. J. Turk im Jahre 1903 ausgeführt wurden. Die Analysen Nr. 7 bis 9 sind älteren Datums, deren Ausführung über Veranlassung des «Morastkultur-Ausschusses» geschah; dieselben sind der vom Direktor J. Šubic* in Laibach verfaßten Abhandlung «Ljubljansko barje» entnommen. Die in denselben als leichter, mittelschwerer und schwerer Torf bezeichneten Sorten dürften als die obere, mittlere und untere Schichte angesprochen werden. Die Resultate der genannten Analysen sind auf Trockensubstanz bezogen, ich habe daher dieselben auf den Wassergehalt von 15·70% der mittelschweren Sorte (Nr. 8) umgerechnet. Die Berechnung des Brennwertes geschah nach der Doulongschen Formel.

Diese Analysen dürften genügen, um sich über die Qualität und den Brennwert des Laibacher Torfes zu informieren, es geht aus denselben hervor, daß derselbe jedenfalls zu den besseren Torfsorten Österreichs zu rechnen ist.

b) Laibacher Torfindustrie-Aktiengesellschaft in Babna Gorica.

Wie bereits angeführt wurde, ist auf dem hinter Babna Gorica liegenden Hochmoore schon seit vielen Jahren für die Laibacher Spinnfabrik Torf gestochen worden. Diese Gründe gehörten dem Grafen Wurmbrand-Stuppach. Auf denselben hat Roberts Van Son im Herbste des Jahres 1894 eine Fabrik zur Erzeugung von Torfstreu und Torfmull errichtet, welches Unternehmen im Herbste des Jahres 1897 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden ist. Im Jahre 1900 sind die genannten Gründe, welche etwa 61·5 ha umfassen, durch Kauf in das Eigentum der genannten Aktiengesellschaft übergegangen.

Der Torf wird vom Sommer bis zum Herbste in Ziegelform, und zwar gewöhnlich zirka 36 cm lang, 30 cm breit und 12 bis 15 cm dick gestochen, wie allgemein üblich an Ort und Stelle getrocknet und sodann in Mandeln gestellt. (Fig. 32.) Bevor die Herbstregen eintreten, werden die getrockneten Torfziegel entweder in Lagerschupfen unter Dach gebracht oder im Freien in Form von Schobern zusammengeschichtet. (Fig. 33 führt uns die genannte Fabrik von der Südseite vor.)

* Jahresbericht des k. k. Obergymnasiums zu Laibach 1886, S. 8.

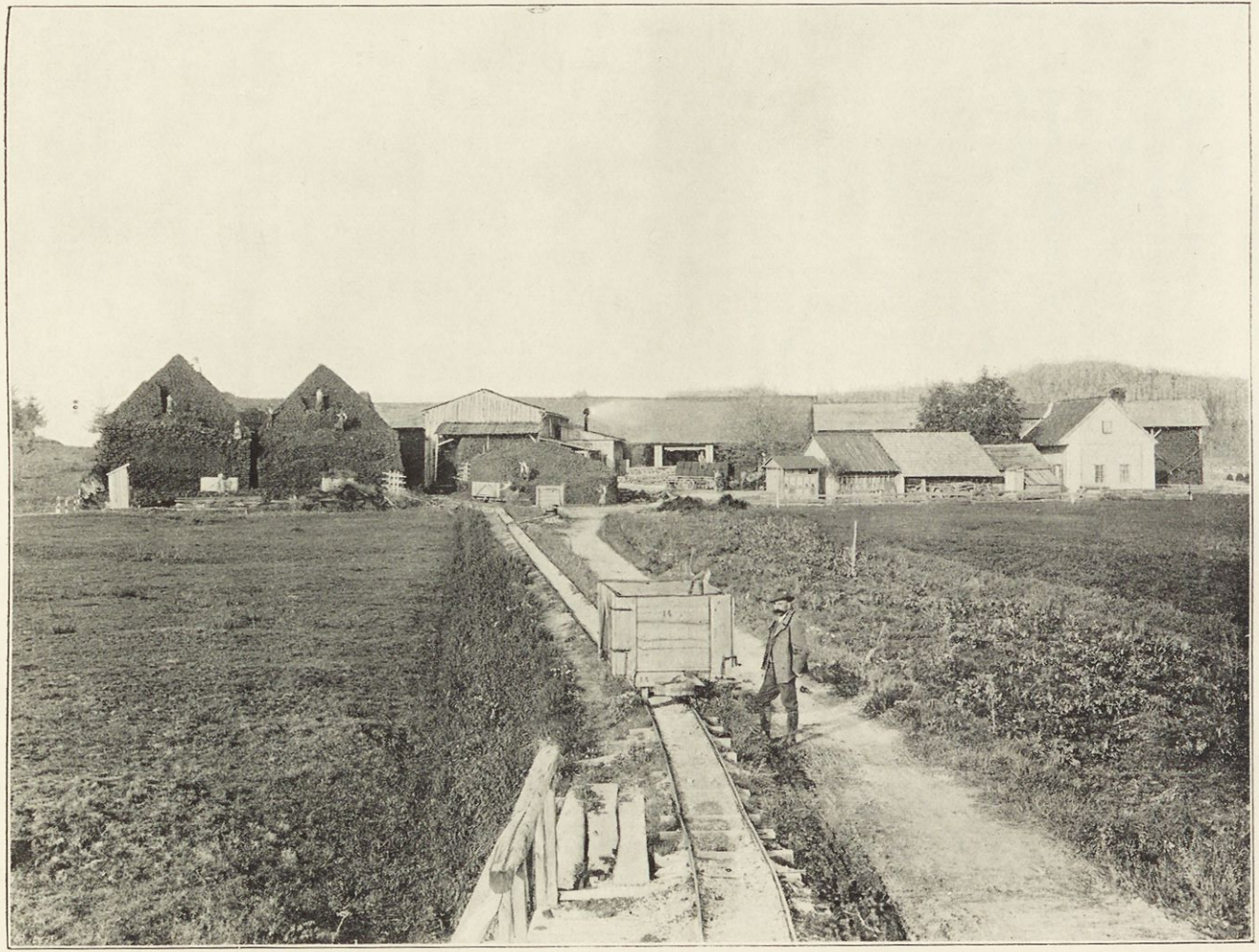


Fig. 33. Torfstreufabrik in Babna Gorica.

Die lufttrockenen Torfziegel werden, wie dies allgemein gebräuchlich, mittelst eines mit einer Dampfmaschine betriebenen sogenannten «Reißwolfes» zerfasert, sodann mittelst Schüttelreutern vom Torfmull und Torferde gereinigt und schließlich mit Pressen in prismatische, etwa 100 Kilogramm schwere, an den vier Seitenflächen durch Holzlatten verstärkte und mit Eisendraht festgebundene Ballen zusammengepreßt, in welcher Form sie sodann zur Verfrachtung gelangen.

Der in den höheren Schichten vorkommende «Sphagnumtorf» gibt die größte Ausbeute an Torfstreu und wenig Torfmull; hingegen ist das Verhältnis bei dem aus den tieferen Schichten entnommenen «Hypnumtorf» umgekehrt.

Die genannte Fabrik erzeugt jährlich gegen 450 Waggonladungen Torfstreu und Torfmull; in neuester Zeit lieferte sie auch Torf zur Herstellung von Mollasin.

Schließlich sei bemerkt, daß weiland Johann Kosler, Besitzer des Moorgutes Weidenau (Vrbica) nächst der Sonnegger Bezirksstraße in den Jahren 1888 bis 1898 Torfstreu erzeugte, zu welchem Zwecke dortselbst ein «Reißwolf» und eine Presse aufgestellt wurden.

X. Landwirtschaftliche Verhältnisse.

1. Der Boden des Moores.

Das Moorgebiet umfaßt nach J. v. Podhagsky rund 15.700 ha; nach Angaben des Genannten sowie des Ministerialrates E. Markus* und des Landesoberingenieurs J. Sbrizaj** läßt sich diese Fläche, welche in verschiedenen Graden an der Durchführung der Entwässerungsarbeiten interessiert ist, wie folgt einteilen:

1000 ha, welche derzeit zwar nicht überschwemmt werden, doch teilweise versumpft sind und teils durch die künftige Entwässerung, teils infolge der Besserung der landwirtschaftlichen Verhältnisse im Moore seinerzeit einen höheren Wert erlangen werden.

4500 ha fruchtbare Grundstücke, welche gegenwärtig überschwemmt werden, aber durch die Senkung des Hochwasserspiegels trockengelegt werden können.

3000 ha Moorgrundstücke, welche überschwemmt und versumpft sind, aber künftig trotz Senkung der Hochwässer als Torfgründe bewirtschaftet werden müssen.

7200 ha Moorgründe, von denen nach Anschauung des Projektanten (J. v. Podhagsky) in Zukunft nach Abbrennen oder nach Abbau des Torfes die kulturfähige Untergrundschichte erreicht werden kann.***

Vom Boden des gesamten Moorgebietes entfallen somit im landwirtschaftlichen Sinne auf Moorböden 10.200 ha,† auf

* Entwässerung des Laibacher Moores. Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1902, S. 883.

** Ljubljansko barje in njega osuševanje. Ljubljana 1903. S. 33.

*** Nach der «Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung» sollen vom Laibacher Moor 9800 ha außer Kultur stehen; diese Angabe ist unrichtig.

† Es ist anzunehmen, daß gegenwärtig die Ausdehnung des Moorbodens kaum mehr 8000 ha gegenüber 7700 ha Mineralboden beträgt; überhaupt werden die obangeführten Angaben den gegenwärtigen Verhältnissen kaum mehr entsprechen.

Mineralböden 5500 ha. Die Grenze des Moorgebietes und jene des Moor- und Mineralbodens ist aus der beiliegenden geologischen «Karte I» ersichtlich.

Die Bodenfläche des ganzen Moorgebietes verteilt sich auf 32 Katastralgemeinden.

Nach der Volkszählung vom Jahre 1900 wird das ganze Moorbecken (einschließlich von Oberlaibach) von rund 14.000 Personen bewohnt.

A. Der Moorboden.

Die mehr oder weniger zersetzte Torfdecke bedeckt kaum zwei Drittel des Mineralbodens des gesamten Moorgebietes. Die Mächtigkeit derselben ist divergierend und wechselt zwischen 0·20 bis 2·60 m. Die Angaben über die letztere sind sehr verschieden, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß die Messungen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten vorgenommen wurden.

Hacquet* gibt beispielsweise die Mächtigkeit des Torfes mit mehr als einer Klafter (etwa 2 m), Karl Potočnik** mit 2·50 m, A. Müllner*** für den Torf bei Schwarzdorf mit 0·70 m an, während man beim Bahnbaue der Strecke Laibach-Franzdorf in der Gegend von Notranja Gorica das Torflager 3 m mächtig vorfand, und K. Deschmann† behauptet, daß sich die Torfschichte seit den dreißiger Jahren (1830) an einzelnen Stellen infolge der Entsumpfung um nahezu 6 m gesenkt hat; hingegen führt J. v. Podhagsky†† an, daß die Mächtigkeit der Torfschichte zur Zeit der von ihm vorgenommenen Messungen bis zu 6 m und an einzelnen Stellen auch mehr betrug und gegen die Ränder des Moores abnahm.

Bei mehreren von mir vorgenommenen Messungen fand ich als größte Mächtigkeit bei Bevke 2·60 m, bei Babna Gorica 2·50 m; als geringste Mächtigkeit kann 0·20 m angenommen werden. Man findet an vielen Stellen ober der mineralischen Schichte eine noch

* Oryctographia carniolica 1784, II. Teil, S. 29.

** Die Kultivierung des Laibacher Moores. Laibach. S. 2.

*** M. Voß, Die Mineralien des Herzogthums Krain. Laibach 1895. S. 85.

† Bericht über die Pfahlbautenaufdeckungen im Laibacher Moore. Sitzungsbericht der philosophisch-historischen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1877. S. 484.

†† Die Entwässerung des Laibacher Moores. Wien 1888. S. 1.

bräunlich oder schwärzlich gefärbte, weniger als 0·20 m mächtige torfige Lage, allein dieselbe kann nicht mehr als Torf oder zersetzter Torf, sondern als ein Gemisch des letzteren mit dem zutage getretenen Sohlbande, d. i. der Übergangsschichte zwischen Moor und Untergrund, angesehen werden.

Die Torfschichte, insoweit sie für landwirtschaftliche Kultur in Betracht kommt, ist schon stark zersetzt und der Zersetzungszustand kann als ein guter bezeichnet werden. Die Substanz desselben hat sich jedoch infolge der Kultur, der Entwässerung und des Brennens leider bedeutend vermindert. Ein Blick in die Karten I und II belehrt uns, wie die Grenze des Moorbodens immer mehr eingeengt wird. Die Pfahlbauten fand man im Jahre 1876 noch unter einer mächtigen Torfschichte, gegenwärtig trifft man an dieser Stelle keinen Torf mehr an; die Grenze des Torfbodens hat hier eine bedeutende Verschiebung gegen das Innere des Moores erlitten.

Die erste Analyse, die uns über die chemische Beschaffenheit des Laibacher Moorbodens Aufschluß gibt, ist vor etwa 30 Jahren an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation* in Wien ausgeführt worden.

Die untersuchte Bodenprobe ist dem «Karolinengrunde» entnommen worden und die Untersuchung ergab (in der Trockensubstanz) nachstehendes Resultat:

Glühverlust (organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser)	88·66 %
Asche	11·34 %
Stickstoff	2·01 %
In 100 Teilen Asche waren enthalten:	
Kali (K_2O)	0·73 %
Natron (Na_2O)	0·25 %
Kalk (CaO)	21·87 %
Magnesia (MgO)	0·90 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	6·70 %
Tonerde (Al_2O_3)	10·93 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	1·00 %
Schwefelsäure (SO_3)	1·99 %
Kohlensäure (CO_2)	16·08 %
Kieselsäure und Ton	39·14 %

* Erster Bericht über die Arbeiten der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien 1878, S. XVII.

Aus den Untersuchungsergebnissen folgt, daß die untersuchte Moorerde in Anbetracht des verhältnismäßig geringen Aschengehaltes noch ziemlich reiner Torf war.

Von den auf Seite 153 angeführten ersten sechs Torfproben ist auch der Aschengehalt näher untersucht worden.

Das Ergebnis dieser Untersuchung enthält die folgende Tabelle.

Chemische Untersuchung der Asche der Torfproben I bis VI.

(Siehe Seite 153.)

Torfprobe Nr.	In 100 Teilen ist enthalten in Prozenten					
	Unlösliches	Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kali (K_2O)	Phosphorsäure (P_2O_5)
I	48·98	15·71	19·23	2·76	3·91	4·02
II	40·10	16·80	27·35	3·31	3·13	2·57
III	28·50	17·58	32·98	1·90	1·94	1·82
IV	50·18	16·70	18·34	2·98	4·26	3·84
V	34·25	18·72	24·95	1·82	2·75	2·40
VI	13·85	21·53	39·87	2·40	1·82	2·25

Zwei von mir untersuchte, in einer Tiefe von 25 cm in Schwarzdorf (Črna vas) entnommenen Proben von Moorböden ergaben in lufttrockener Substanz nachstehendes Resultat:

Probe	I	II
Wasser	7·93 %	8·95 %
Organische Substanz .	48·20 %	50·15 %
Asche	43·87 %	40·90 %

In 100 Teilen Trockensubstanz sind enthalten:

Probe	I	II
Organische Substanz .	52·36 %	55·07 %
Asche	47·64 %	44·93 %
Kali	0·52 %	0·43 %
Phosphorsäure . . .	0·23 %	0·21 %
Stickstoff	1·56 %	1·69 %

Die von mir ausgeführte Untersuchung von drei in einer Tiefe von 20 cm auf dem Gute des Dr. Josef Kosler in Lipe entnommenen Bodenproben ergaben in der Trockensubstanz:

Bodenprobe	I	II	III
Organische Substanz	44·40 %	22·36 %	25·09 %
Asche	55·60 %	77·64 %	74·91 %
Kalk ($CaCO_3$) . .	5·38 %	4·50 %	7·00 %

Dr. E. Meißl und Dr. W. Bersch* untersuchten mehrere Moorproben der Versuchsfelder der bestandenen Moorkulturstation in Lipe. Die Untersuchungsergebnisse sind aus der Tabelle auf Seite 162 ersichtlich.

Eine vor mehr als dreißig Jahren von weiland Prof. Dr. Ritter von Moser, Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien ausgeführte chemische Analyse einer Durchschnittsprobe der anmoorigen Schichte ergab in lufttrockener Substanz:

Hygroskopisches Wasser	6·83 %
Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser .	37·72 %
Tonerde (Al_2O_3)	15·33 %
Kieselsäure (SiO_2)	30·66 %
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	3·35 %
Kalk (CaO)	1·95 %
Magnesia (MgO)	1·68 %
Kali (K_2O)	1·54 %
Natron (Na_2O)	0·83 %
Schwefelsäure (SO_3)	0·15 %
Kohlensäure (CO_2)	0·22 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·04 %

Mit dieser Analyse wird die Beschaffenheit des Sohlbandes zur Genüge charakterisiert.

B. Der Mineralboden.

Der von der Torfschichte nicht bedeckte Boden, den wir als «Mineralboden» bezeichnen wollen, umfaßt etwa ein Drittel des Flächenausmaßes des Moorbeckens.

Mit Bezug auf seine geognostische Abstammung sowie seine chemischen und physikalischen Eigenschaften könnten folgende Boden-

* Düngungsversuche am Laibacher Moore. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 1899, S. 103.

typen hervorgehoben werden. Es ist jedoch selbstverständlich, daß zwischen den einzelnen Bodenarten sowie zwischen diesen und dem Moorboden Übergänge stattfinden, auf deren Charakterisierung nicht näher eingegangen werden kann.

a) Braune Lehmböden.

Lehmböden von licht- bis dunkelbrauner Farbe bilden den Wiesen- und Ackerboden des «Laibacher Stadtwaldes», außerdem sind derartige Böden unter dem Rosenbachberge, bei Gleinitz, Waitsch (Vič) gegen Utik und Dobrava, unterhalb des Dorfes Brezovica, ferner zwischen den Moorhügeln Plešivica, Hribec und Medvedica sowie Kostanjevica und Bevke und schließlich längs der Reichsstraße von Laibach bis Laverca anzutreffen.

Diese Lehmböden sind als das Verwitterungs- und Abschwemmungsprodukt der Tonschiefer und Sandsteine der das Moorbecken begrenzenden, der Karbonformation angehörigen Gebirge und Hügel im Moore zu bezeichnen. Den besten Beweis für die Abstammung dieser Lehmböden von den genannten Tonschiefern und Sandsteinen liefert der Gehalt derselben an Glimmerblättchen.

Die chemische Untersuchung der Durchschnittsprobe eines bei Brezovica entnommenen braunen Lehmbodens ergab in der bei 110° C getrockneten Feinerde nachstehendes Resultat:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	5·36 %
Stickstoff	0·51 %
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	88·02 %

In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	4·06 %
Kalk (CaO)	0·36 %
Magnesia (MgO)	0·22 %
Kali (K_2O)	0·17 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·21 %

Aus dem Gedeihen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen auf diesen Böden wäre auf eine gewisse Fruchtbarkeit derselben zu schließen; doch sind sie verhältnismäßig kalkarm, da auch das Muttergestein, wie aus den Analysen auf Seite 11 zu ersehen ist, einen geringen Kalkgehalt aufweist.

Reinere, fettere Lehmsorten dieser Kategorie des Untergrundes liefern zur Ziegelerzeugung ein sehr gutes Material.

Moorproben vom Versuchsfelde der bestandenen Moorkulturstation in Lipe.

Schichte	Volumgewicht 1 l wiegt g	Der Boden enthält Prozent		In der Trockensubstanz sind enthalten Prozent							1 m³ frisches Moor enthält Trockensubstanz kg	Auf 1 ha und 20 cm Tiefe sind enthalten kg			
		Wasser	Trockensubstanz	organische Substanz	Asche	davon in Königswasser: löslich	davon in Königswasser: unlöslich	Kali	Stickstoff	Phosphorsäure	Kalk		Kali	Stickstoff	Phosphorsäure	Kalk
Versuchsfeld Nr. I. Rasenstück: mittelgute Grasnarbe, moosig.																
Obere	835	75·86	24·14	30·05	69·95	31·05	38·90	0·90	1·88	0·36	6·05	201·57	3618	7557	1447	24321
Untere	1049	81·16	18·84	11·22	88·78	57·42	31·36	0·89	0·91	0·15	7·79	197·40	3606	3585	591	27722
Versuchsfeld Nr. II. Rasenstück: mittelgute Grasnarbe, stark moosig.																
Obere	830	82·30	17·70	70·80	29·20	14·75	14·45	0·61	2·14	0·19	6·04	146·90	1830	6420	570	18120
Untere	953	82·58	17·42	49·71	50·29	19·54	30·75	0·81	1·90	0·18	5·75	166·00	2689	6308	597	19090
Versuchsfeld Nr. III. Rasenstück: Moos und Unkräuter.																
Obere	813	81·23	18·77	47·35	52·65	24·20	23·15	0·56	2·79	0·44	6·34	155·40	1740	8671	1367	19704
Untere	1016	81·17	18·83	53·35	46·65	24·83	28·52	0·74	1·82	0·17	5·67	191·30	2831	6963	650	21693
Versuchsfeld Nr. IV. Rasenstück: mittelgute Grasnarbe, stark moosig.																
Obere	885	81·41	18·59	61·65	38·35	17·83	20·52	0·52	1·96	0·20	6·14	164·50	1710	6448	658	20200
Untere	1008	74·27	25·73	56·58	43·42	22·09	21·33	0·64	1·84	0·18	6·22	259·00	3315	9531	932	31794
Versuchsfeld Nr. V. Rasenstück: gute Grasnarbe, relativ am besten.																
Obere	906	85·15	14·85	78·11	21·89	12·55	9·34	0·51	2·18	0·16	5·92	134·50	1372	5864	430	15924
Untere	969	66·92	33·08	47·03	52·97	26·38	26·59	0·64	1·69	0·22	6·27	320·00	4096	10816	1408	40128

b) Lichtgraue Lehmböden.

Südöstlich von Podsmerek, zur rechten und linken Seite der Straße Laibach-Oberlaibach und gegen den Laibachfluß, ferner zwischen der Südbahnstrecke bei Brezovica und Zunanja Gorica sowie südöstlich vom genannten Hügel gegen den Laibachfluß breitet sich ein lichtgrauer Lehmboden aus, der, aus den Wassergräben geworfen und längere Zeit an der Sonne liegen gelassen, nahezu weiß gefärbt erscheint und eine gewisse Ähnlichkeit mit der unter dem Torfe liegenden kalkhaltigen Konchylienschichte besitzt, mit der er jedoch nichts gemein hat.

Die chemische Untersuchung einer charakteristischen Durchschnittsprobe dieses Bodens ergab in der Feinerde bei 110° C getrocknet nachstehendes Resultat:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	10·76 %
Stickstoff	0·37 %
In Salzsaure unlöslicher Rückstand	81·45 %

In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	5·65 %
Kalk (CaO)	0·39 %
Magnesia (MgO)	0·17 %
Kali (K_2O)	0·15 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·23 %

In den Proben dieses Lehmbodens fand ich stets feine Glimmerblättchen. Nachdem das Gebirge von Dobrova gegen Brezovica aus Karbonschichten besteht, in denen auch lichtgraue Tonschiefer und lichte, leicht verwitterbare Sandsteine vorkommen, so können diese Lehmböden als ein abgeschwemmtes Verwitterungsprodukt derselben betrachtet werden. Gerade so wie das Ursprungsgestein sind auch diese Lehmböden kalkarm. Bei entsprechender Düngung liefern sie gute Ernte-Erträge.

c) Braunrote Lehmböden.

Von der Ortschaft Brezovica gegen Lukovica und von Log gegen Drenov Grič zieht sich unter dem dortigen Gebirgsgehänge zu beiden Seiten der Bahnstrecke Laibach-Oberlaibach eine verhältnismäßig schmale Zone braunroten Lehmbodens.

Die chemische Untersuchung einer charakteristischen Durchschnittsprobe desselben ergab in der bei 110° C getrockneten Feinerde nachstehendes Resultat:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	5·64 %
Stickstoff	0·56 %
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	87·06 %

In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	6·08 %
Kalk (CaO)	0·46 %
Magnesia (MgO)	0·18 %
Kali (K_2O)	0·21 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·24 %

Diese Lehmböden sind außer Zweifel abgeschwemmte Verwitterungsprodukte der in dem Gehänge des dortigen Randgebirges auftretenden, aus roten Schiefern und Sandsteinen bestehenden Grödener Schichten (Karte I). Wie die letzteren, so sind auch die aus ihnen hervorgegangenen Lehmböden kalkarm. Bei entsprechender Düngung liefern sie gute Ernteresultate.

d) Glimmerreiche, sandige Lehmböden bei Oberlaibach.

Zwischen Oberlaibach, Verd, dem Lebiabache und dem Hügel Sinja Gorica breitet sich ein glimmerreicher, sandiger Lehmboden aus, dessen Untergrund aus Wasser undurchlassendem, mehr oder weniger fettem Lehm, der sich gut zur Ziegelfabrikation eignet, besteht. Dieser Boden ist deshalb auch ziemlich naß und liefert vorwiegend saures Heu.

Die chemische Untersuchung einer charakteristischen Durchschnittsprobe ergab in der bei 110° C getrockneten Feinerde:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	7·62 %
Stickstoff	0·11 %
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	80·99 %

In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	6·05 %
Kalk (CaO)	6·10 %
Magnesia (MgO)	1·01 %
Kali (K_2O)	0·10 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·09 %

Nachdem der Boden in der Gegend des Oberlaibacher Bahnhofes, sodann jener von Alt-Oberlaibach und Ligojna gleichfalls glimmerig und sandig ist und westlich von Podlipa Sandsteine und Tonschiefer der Karbonformation mächtig entwickelt sind, sonstige grau gefärbte, Glimmer führende Gesteine hingegen in dieser Gegend nicht vorkommen, so könnte dieser Boden nur als ein abgeschwemmtes Zerreibsel derselben angesehen werden. Dieser glimmerige und sandige Lehmboden ist nur an der Oberfläche bräunlich, in den unteren Lagen hingegen grau gefärbt, weil das Eisen in demselben als Oxydul und nicht als Hydroxyd enthalten ist.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß diese Böden erhebliche Mengen kohlensauren Kalkes enthalten, während die Karbonschiefer kalkarm sind; dies ließe sich damit erklären, daß der Boden durch die dem Kalkgebiete entstammenden Wässer, die in früheren Zeiten kalkreicher sein mochten als jetzt, mit Kalk imprägniert oder auch mit den Verwitterungprodukten der dortigen Raibler Schichten vermengt worden ist.

e) Brauner Lehmboden zwischen Iška vas, Brunndorf und Matena sowie von Brest und Tomišelj.

Zwischen den genannten Ortschaften breitet sich ein brauner Lehmboden aus, dessen Untergrund aus Schotter und Gerölle besteht, welches, wie bereits angeführt wurde, zweifelsohne aus der Schlucht von Iška vas herangeschwemmt worden ist. Auch diese Lehmböden können nur als abgeschwemmte Verwitterungsprodukte verschiedener ton- und kalkhaltiger Gesteine aus der genannten Schlucht und von den Abhängen des Krimberges betrachtet werden.

Die chemische Untersuchung einer bei Matena entnommenen Durchschnittsprobe dieses Bodens ergab in der bei 110° C getrockneten Feinerde folgendes Resultat:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	7·95 %
Stickstoff	0·35 %
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	67·71 %
In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:	
Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	15·41 %
Kalk (CaO)	6·52 %
Magnesia (MgO)	0·23 %
Kali (K_2O)	0·15 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·13 %

Auffallend ist hier der hohe Gehalt an Eisenoxyd und Tonerde mit 15·41 %, wovon der größte Teil auf Tonerde (Al_2O_5) entfällt.

Der Boden dieser Gegend ist als recht fruchtbar zu bezeichnen.

f) Lehmböden zwischen Kremenica, Piauzbüchel und Skofelica.

Zwischen diesen Ortschaften breitet sich ein gegen das Moor seicht abfallendes Terrain aus, das in der Karte des militär-geographischen Institutes (Karte III) als «Brunndorfer Moor» verzeichnet ist; im Grunde genommen kann an dieser Stelle nicht von einem Moore, sondern von einem versumpften, viel organischer Überreste pflanzlichen Ursprungs führenden Lehmboden gesprochen werden. An manchen Stellen trifft man noch die anmoorige Schichte an, so daß es keinem Zweifel unterliegt, daß dieser Boden vor der Durchführung der Entwässerungsarbeiten ein wirklicher Moorboden gewesen ist.*

Die chemische Analyse einer Durchschnittsprobe dieses Bodens ergab in der bei 110° C getrockneten Feinerde:

Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	15·23 %
Stickstoff	0·79 %
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	64·06 %

In dem in Salzsäure löslichen Anteile sind enthalten:

Eisenoxyd und Tonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	11·25 %
Kalk (CaO)	5·70 %
Magnesia (MgO)	1·72 %
Kali (K_2O)	0·19 %
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·27 %

Dieser Lehmboden ist als das Resultat der Abschwemmung der Verwitterungsprodukte verschiedener tonhaltiger, in den angrenzenden Randgebirgen vorkommender Gesteine zu betrachten. In diesem Randgebirge sind Werfener Schichten, Raibler Schichten, Schlerndolomit und rote Diluviallehme vertreten.

Auf diesem Boden findet man zumeist minderwertige saure Wiesen und Weiden.

* In der Bucht zwischen Piauzbüchel, Gubunišče und Zgornje Blato findet man Torf direkt auf Lehmböden, ohne die kalkige Konchylienschichte als Untergrund.

g) Kalkige Lehmböden.

An Stellen, wo die Moorschichte infolge des Brennens entfernt und die anmoorige Schichte durch Ackerung mit der darunter liegenden, stark kalkhaltigen Lettenschichte (Konchylienschichte) vermischt worden ist, trifft man kalkhaltige Lehmböden mit einem Gehalte von 18 bis 25% kohlensauren Kalkes an.

h) Der angeschwemmte sandige Lehmboden des Laibachflusses.

Zu beiden Seiten des Laibachflusses, und zwar in einer Breite von etwa 20 bis 30 m, befindet sich ein sandiger Lehmboden, der sich durch eine schwache Wölbung vom anderen Terrain bemerkbar macht und als ein Anschwemmungsprodukt des Laibachflusses bei Hochwässern zu betrachten ist.

Dieser Boden ist sehr mager und enthält nur Spuren von Stickstoff, Kali und Phosphorsäure. Durch starke Düngung liefert er befriedigende Ernteresultate.

An der Moorkulturstation auf dem Karolinengrunde ist auf solchem Boden bei entsprechender Düngung mit Stickstoff (in Form von Chilisalpeter), Phosphorsäure (in Form von Knochenmehlsuperphosphat) und Kali (konzentriertes Kalisalz) eine Dauerwiese mit bestem Erfolge angelegt worden.

2. Die ersten Anfänge des Ackerbaues auf dem Moore.

A. Die Brandkultur.

Vor der Durchführung der ersten Entwässerungsarbeiten war das Moor ein Sumpf, wovon nahezu der größte Teil, wie dies aus den Berichten Valvasors und Franz Grafen Hochenwart hervorgeht, durch drei Viertel des Jahres mit Wasser bedeckt war. Die einzige Nutzung desselben bestand in der Jagd, dem Fischfange und in der Viehweide an den trockenen Stellen des Moores.

Die Einführung des Ackerbaues war von allem Anfange an nur an der Peripherie des Moores, an den höher gelegenen und trockenen Stellen möglich. Wann damit der Anfang gemacht wurde, kann mit Bestimmtheit nicht gesagt werden, doch geht aus den Berichten der römischen Geschichtschreiber hervor, daß die Römer nach Kräften den Ackerbau förderten, die Peripherie des Moores mit Veteranen der römischen Legionen, deren drei in Emona (Laibach) und Umgebung stationiert waren, besiedelten und Straßen über dasselbe anlegten u. dgl.

Ob sich dieselben bei der Kultivierung des Moores des Brennens bedient hatten, ist zwar geschichtlich nicht nachgewiesen, doch wahrscheinlich, da den Römern dieses uralte Kulturverfahren des Ackerbaues bekannt war.*

Wie es im Mittelalter mit dem Moorbrennen bestellt war, darüber fehlen jedwede Nachrichten.

Mit dem Brennen des Moorbodens begann man in ausgiebiger Weise gewiß erst nach der Ausführung der ersten Entwässerungsarbeiten, wodurch größere Teile des Moores trockengelegt wurden.

Es ist anzunehmen, daß nach der Anlage des Zornschen Kanals an der linken Seite des Laibachflusses der größte Teil des Torfes, insoweit derselbe nicht durch Stechen entfernt wurde, dem Brennen zum Opfer gefallen ist. Wie aus den Graf Hochenwartschen Berichten hervorgeht und wie sich ältere Leute noch jetzt zu erinnern wissen (desgleichen belehrt uns darüber die beiliegende «Karte II» aus dem Jahre 1837), war die ganze Fläche von Zunanja Gorica bis Laibach samt dem Stadtwalde ein Moor; gegenwärtig trifft man jedoch auf dieser ganzen Strecke nur bei «Rakova Jelša» die letzten Überreste der einstigen ausgedehnten Torflager.

In den ersten Dezennien des vorigen Jahrhundertes hat das Moorbrennen bedeutend zugenommen, und zwar wurde dasselbe vom Jahre 1827 bis 1835 ohne irgend eine Beschränkung gestattet. Nachdem der starke Moorrauch der Bevölkerung der Stadt Laibach und nicht minder jener der Umgebung des Moores nicht ohne Grund lästig fiel, fand sich die «Morastentsumpfungs-Kommission» bewogen, im Jahre 1835 durch ein besonderes Regulativ die Brennzeit zwischen Michaeli und Georgi zu bestimmen. Im Jahre 1840 hingegen wurde dieselbe vom 16. August bis zum 15. Mai festgesetzt.

Im Jahre 1859 schränkte eine Verfügung des damaligen Statthalters von Krain, Gustav Graf Chorinsky, das Moorbrennen auf die Zeit vom ersten bis letzten September ein. Diese für die Grundbesitzer sehr harte Verfügung hatte zur Folge, daß das Moorbrennen späterhin im Wege der Gesetzgebung geregelt wurde.

Die erste diesbezügliche Gesetzesvorlage, an deren Zustandekommen die «Morastentsumpfungs-Kommission» und die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft und mehrere beteiligte Moorgrundbesitzer teilgenommen haben, wurde im Jahre 1863 im Landtage eingebracht.

* Virgil, Georgica I, S. 84 bis 93.

Bei der Motivierung der Gesetzesvorlage wurde ausdrücklich hervorgehoben, daß das Moorbrennen nur auf dem ganz «rohen Morast» (Hochmoore) in Anwendung zu kommen habe, dessen Ausdehnung nach einem Ausweise vom Jahre 1861 nunmehr 3000 Joch (1726·38 ha) betrug.

Im Sinne des § 1 des im Jahre 1863 im Landtage beschlossenen Gesetzes vom 26. Juli 1863 wurde das Brennen der Moorgründe in der Zeit vom 16. August bis Ende Oktober jedes Jahres an ganzen Rieden oder größeren Moorflächen nur unter Leitung der «Entsumpfungs-Lokalkommission» und unter genauer Befolgung der von ihr getroffenen Anordnung gestattet.

Da sich im Jahre 1865 infolge der großen Überschwemmungen auf dem Moore im Herbste des genannten Jahres und bei der Untunlichkeit, das für die Kultur großer Riede zugestandene Moorbrennen innerhalb der gesetzmäßigen Frist ins Werk zu setzen, die Notwendigkeit herausstellte, für außergewöhnliche Fälle eine Erweiterung der Brennzeit im Wege der Gesetzgebung eintreten zu lassen, wurde im Jahre 1865 ein neuer Paragraph (§ 5) zu dem Gesetze vom Jahre 1863 in folgender Fassung beschlossen:

«Falls zur Herbstzeit infolge außerordentlicher Elementarereignisse das Abbrennen der Moorgründe nicht vorgenommen werden könnte, so ist die ‚Entsumpfungs-Lokalkommission' mit Zuziehung des Landesausschusses berechtigt, unter Beobachtung obiger Bestimmungen (§ 2, 3, 4) ausnahmsweise im Frühjahre, jedoch niemals über den 15. Mai hinaus, das Abbrennen zu gestatten.»

Das in dieser Weise abgeänderte Gesetz ist am 24. Mai 1866 ins Leben getreten.

In das Gesetz vom 23. August 1877, betreffend die Kultur des Laibacher Moorgrundes, wurden die wesentlichen Bestimmungen über das Moorbrennen aus dem genannten Gesetze vom Jahre 1866 in die §§ 31 und 32 aufgenommen.

§ 31 dieses Gesetzes lautet:

«Das Moorbrennen ist in der Regel nur in der Zeit vom 16. August bis Ende Oktober eines jeden Jahres gestattet.

Nur wenn infolge außerordentlicher Elementarereignisse oder infolge außergewöhnlicher Witterungsverhältnisse das notwendige Abbrennen der Moorgründe zu dieser Zeit nicht vorgenommen werden

könnte, kann der Landesausschuß dasselbe über Antrag des ‚Morastkulturausschusses' ausnahmsweise auch im Frühjahre, jedoch niemals über den 15. Mai hinaus, gestatten.

In einem und dem anderen Falle hat jedoch der ‚Morastkulturausschuß' Jahr für Jahr die Riede oder Flächen, wo das Moorbrennen, und die Modalitäten, unter welchen es stattfinden soll, sowie die Bestimmungen hinsichtlich der Überwachung der Moorbrände rechtzeitig festzustellen und die diesfälligen Verfügungen noch vor Beginn der Brennzeit den betreffenden Gemeindevorstehern bekanntzugeben.»

§ 32 hat folgenden Wortlaut:

«Die Gemeindevorsteher sind verpflichtet, bei eigener Verantwortung diese Verfügungen ungesäumt den beteiligten Grundbesitzern zur genauen Darnachachtung bekanntzugeben und dies dem ‚Morastkulturausschusse' mitzuteilen.

Die Gemeindevorsteher haben in ihren Gebieten jeden Moorbrand, welcher außer der festgesetzten Brennzeit oder mit Außerachtlassung der diesfälligen Verfügungen stattfindet, sogleich löschen zu lassen.

Den Gemeinden bleibt bezüglich der Löschkosten der Regreß gegen diejenigen, die ein Verschulden daran trifft, gewahrt.»

Im Jahre 1878 hat sich der im Sinne des Gesetzes vom 23. August 1877 eingesetzte «Morastkultur-Hauptausschuß» an den Landtag mit der Petition gewendet, daß § 31 des genannten Gesetzes, welcher vorschreibt, daß «das Moorbrennen in der Regel nur in der Zeit vom 16. August bis Ende Oktober eines jeden Jahres gestattet sei,» dahin abgeändert werde, daß er künftighin zu lauten hat: «Das Moorbrennen ist jährlich in der Zeit vom 16. August bis Ende Mai des darauf folgenden Jahres gestattet.»

Der volkswirtschaftliche Ausschuß hat jedoch in der Sitzung vom 30. September 1878 den Antrag gestellt, der Landtag wolle auf die in der Petition des «Morastkultur-Hauptausschusses» beantragte Änderung des § 31 des obzitierten Gesetzes nicht eingehen, welchem Antrage vom Landtage auch zugestimmt wurde, so daß die diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen bis zum heutigen Tage aufrechterhalten blieben.

In dem genannten Berichte des volkswirtschaftlichen Ausschusses* finden sich folgende bemerkenswerte Ausführungen, die auch heute volle Beachtung verdienen:

* Berichterstatter Karl Deschmann.

«Bezüglich der weiteren Anwendung des Moorbrennens auf den bereits in Kultur gesetzten Moorgründen sind jedoch die Anschauungen der Landwirte, die sich mit der Kultur des Laibacher Moores befassen, geteilt.

Die einen erblicken in dem nach ein paar gewonnenen Ernten jedesmal sich erneuernden Moorbrennen eine Raubwirtschaft, durch welche die sowohl in landwirtschaftlicher als auch in industrieller Beziehung höchst wichtige Torfdecke in Rauch und Asche aufgeht.

Bei diesem Wirtschaftssysteme gelangt man schließlich, anstatt den Kulturboden vor Überschwemmungen zu schützen und in einer entsprechenden Niveauhöhe zu erhalten, auf den einstigen konchylienreichen Seegrund, und von der früheren mächtigen Torfschichte bleibt kaum eine Spanne von Humuserde zurück; die fruchtbaren Bestandteile derselben werden von den auf die tiefergelegten Gründe austretenden Gewässern des Laibachflusses und der in denselben einmündenden Bäche ausgelaugt und fortgeführt.

Anderen Anschauungen huldigt die Mehrzahl der kleineren Moorgrundbesitzer, denen es wegen Mangel an Betriebskapital sowie in häufigen Fällen wegen großer Entlegenheit ihrer Wirtschaft vom Moore vor allem darum zu tun ist, aus dem Moorboden mittelst Körnerfrüchten den momentan größtmöglichen Nutzen zu ziehen. Die durch fortgesetztes Brennen erzeugte Asche vertritt die Stelle eines anderen kostspieligeren Dungmaterials, und man wirtschaftet in dieser Weise fort, solange es geht, unbekümmert darum, zu welchen Konsequenzen schließlich dieses Wirtschaftssystem unvermeidlich führen müsse.

Wäre ein derartiger Wirtschaftsbetrieb allgemein von den Moorgrundbesitzern praktiziert worden, so befände sich schon dermalen an Stelle der fruchtbaren Kulturlandschaft auf dem Laibacher Moore eine in ihrer Produktionskraft erschöpfte, allen Kalamitäten der alljährlich sich wiederholenden Überschwemmungen ausgesetzte Niederung, deren Kultur sich nicht mehr lohnen würde, und man wäre bemüssigt, das Werk der Schaffung einer neuen Kulturschichte abermals der Torfvegetation zu überlassen, deren durch Jahrtausende in der Torfdecke geschaffenes Werk in unverantwortlicher Weise einem momentanen Gewinne ohne nachhaltigem Nutzen geopfert worden war.

Leider muß auf die bedauerliche Tatsache hingewiesen werden, daß ein nicht unbedeutender Teil des Moores infolge der obbezeichneten

ökonomischen Wirtschaft mit der Torfdecke fast in jedem Jahre von den Kalamitäten der Überschwemmungen im Frühjahre und im Herbste hart getroffen wird.»

In den Jahren 1866 bis 1878 ist eine förmliche Fehde zwischen den Anhängern des Brennens und Nichtbrennens des Moorbodens ausgebrochen, an der sich sowohl Berufene wie auch Unberufene beteiligten; zu den letzteren gehörte unbedingt k. k. Baurat Franz Potočnik, der auf Seite 65 und 66 seiner ziemlich unklaren «Denkschrift über den Laibacher Morast» über das Moorbrennen folgendes schreibt:

«Daß die Kultur unseres Morastes nur mit dem Brennen beginnen müsse, ist fast unwiderlegbar dadurch erwiesen, daß nach den allgemeinen Erfahrungen die Moosdecke und die aus derselben gebildete Torfschichte für den Dünger unempfänglich sind, diese daher weggeschafft werden müssen, indem diese Schichten, wenn sie durch Aufhauen oder Aufackern trocken werden, den Dung nicht konsumieren können, daher die darauf angebauten Fruchtgattungen abmatten und absterben. Das Moos und die Torfschichte werden durch das Austrocknen in einen so leichten Zustand versetzt, daß die darauf angebauten Früchte wegen der Sonnenhitze in der Düngerwärme nicht zur Reife gelangen können.»

Und auf Seite 67 heißt es unter anderem:

«Das Moor samt der Torfschichte haben die Bestimmung, jedenfalls ausgerottet zu werden, und die Art, wie dieser Zweck erreicht wird, ob durch das Torfstechen oder das Moorbrennen, ist auf die Nivellementsverhältnisse, welche den Hauptoperationen zugrunde liegen müssen, von gar keinem Einflusse und ohne allem Belang.» (?)

Es ist daher nicht wunderzunehmen, daß infolge der Propagierung derartiger Ansichten späterhin auch Ingenieur J. v. Podhagsky auf die unrichtige Idee kam, die kulturfähige Schichte im Untergrunde zu suchen und das Abbrennen und den Abbau des Torfes zu befürworten.

Heutzutage ist jeder Fachmann darüber im klaren, daß das Brennen nur dann zu rechtfertigen ist, wenn es sich darum handelt, ein schon trockenes, an der Oberfläche sehr verfilztes Moor, also ein Urmoor, ohne besondere Kosten urbar zu machen. Damit wird die sehr stark der

Zersetzung Widerstand leistende Narbe gut und schnell zerstört und die dabei entstandene Asche den anzusäenden Pflanzen eine gute Düngung bieten. Gleichzeitig wird das Unkraut vernichtet und das sich in der Narbe aufhaltende Ungeziefer getötet.

Nachdem aber auf dem Laibacher Moore das Urmoor (Hochmoor) auf ein Minimum reduziert worden ist, kann das fernere Brennen nur als «Raubbau» bezeichnet werden, mit dem die unersetzbare organische Substanz und mit ihr der höchst wertvolle Stickstoff im Boden vernichtet wird. Aus diesem Grunde sollte das Moorbrennen fernerhin gesetzlich verboten werden.

B. Der Ackerbau nach den Entwässerungsarbeiten.

Es ist bereits bemerkt worden, daß das Moor in früheren Zeiten außer Jagd und Fischerei keinen anderen Ertrag als hie und da magere Weide und etwas Heu geliefert hat.

Seit der Eröffnung des Gruber-Kanals im Jahre 1780 hat sich der Heu-Ertrag jährlich vermehrt und nach Angaben des Grafen Hochenwart* um das Vierzigfache vervielfältigt, so daß das früher ertraglose Moor nach der Katastralaufnahme im Jahre 1825 schon mit 117.000 fl. ausgewiesen wurde.

Mit der Inangriffnahme der Entwässerungsarbeiten und der aufgenommenen Tätigkeit der im Jahre 1826 mit Gubernialdekret vom 1. Juli eingesetzten «Lokalentsumpfungs-Kommission» wurde auf den entwässerten Parzellen das erstemal der Pflug angelegt und mit dem Anbaue von Getreide und Hülsenfrüchten der Anfang gemacht. Damit begann die Periode des eigentlichen Ackerbaues im Innern des Moores.

Die genannte Kommission, deren Beschäftigung in der Leitung der «inneren Lokalentsumpfungsarbeiten» der Gemeinden oder einzelner Anteilnehmer zu bestehen hatte, legte ein genaues Verzeichnis über alle entsumpften und verteilten Mooranteile sowie über die Menge der Aussaat und der eingebrachten Fechsung an. In den folgenden Tabellen A und B sind die Aussaatmengen und Ernte-Erträge in den Jahren 1829 bis 1837 ersichtlich gemacht. Die Ernte-Erträge sind gewiß nicht zu hoch, sondern eher zu nieder gegriffen, weil die Moorwirte aus Besorgnis, man wolle sie mit einer neuen Steuer belegen, die Fechsung immer etwas kleiner angegeben haben mögen.

* Die Entsumpfung des Laibacher Morastes. Laibach 1838. S. 41.

Tab. A. Jährliche Saatmenge vom Jahre 1829 bis 1836.*

Im Jahre	Weizen	Winter-Roggen	Sommer-Roggen	Gerste	Hafer	Buchweizen	Erdäpfel	Hirse	Fisolen	Pferdebohnen	Erbsen	Weiße Rüben	Gelbe Rüben	Hanf
	Hektoliter									Liter				
1829	—	68 88	11·07	6·15	130·99	41·20	35·67	0·25	0·45	4·23	9·87	5·25	7·70	4·90
1830	3·99	215·68	14·14	26·44	89·78	236·77	68·88	2·70	1 28	9·87	66·27	14·35	10·15	10·85
1831	1·84	215·68	22·14	16·60	233·70	268·75	73·80	0·86	0·67	5·64	14·10	44·40	0·70	7·00
1832	1·23	327·18	29·52	21·51	255·22	219·55	94·71	0·50	1·77	—	—	9·45	0·70	9·10
1833	1·84	642 42	32·59	38·74	402·21	231·79	95·32	1·33	1·87	29·61	31·02	2·10	—	4·20
1834	0·61	1044·89	22·44	52·27	689·11	524·60	458·17	1·09	16·21	11·28	25·38	15·75	7·00	30·80
1835	1·53	9 2·48	31·67	94·40	631·91	600·55	586·71	0·76	15·62	16·92	28·20	8·75	10·50	39·20
1836	—	1119·31	132·22	100·86	990·15	595·32	880·68	3 36	16·80	42·30	9·87	10·50	16·80	72 45

Tab. B. Ernte-Erträge in den Jahren 1830 bis 1837.

Im Jahre	Weizen	Winter-Roggen	Sommer-Roggen	Gerste	Hafer	Buchweizen	Erdäpfel	Hirse	Fisolen	Pferdebohnen	Erbsen	Krautköpfe
	Hektoliter											
1830	—	551·04	77·48	49·20	1309·90	412·00	784·74	7·6140	9·02	0·42	—	8300
1831	21·52	1327·79	84·87	158·05	909·59	2370·81	688·80	55·2720	25·66	1·97	13·25	16800
1832	14·76	2158·67	132 84	9·96	2337·00	1343·78	885·60	25·8030	13·53	0·25	2·82	18000
1833	9·84	3109 47	177·12	129·15	2552·20	878·22	947·10	10·1520	35·53	—	—	11200
1834	11·07	4498·76	195·57	258·30	3632·22	1094·09	730·63	57·7254	37·50	2·96	5·92	7500
1835	4·98	7961·25	179·58	437·26	8361·62	3046·74	5139·66	21·9960	32·43	0·25	5·07	20000
1836	12·30	5493·85	247·25	633·33	5226·32	3420·04	6103·99	25·2108	312·45	3·38	8·46	14000
1837	—	6704·79	793·35	75·03	9901·50	3571·95	8001'23	101·5200	336·14	4·09	9·58	23000

Außer den genannten Früchten sind zu jener Zeit auch Wasserrüben (weiße Rüben), gelbe Futterrüben (Runkelrüben) und Hanf in bedeutenden Massen angebaut worden, die Ernte-Erträge sind jedoch in der Tabelle nicht eingetragen.

Die Fechsung an Heu und Grummet ergab jährlich Tausende von Fuhren.

Im Jahre 1830 hat die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft für Krain den Beschluß gefaßt, behufs Förderung der Landwirtschaft auf dem Laibacher Moore einen landwirtschaftlichen Versuchshof zu

* In den ursprünglichen Tabellen sind die Saatmengen und Ernte-Erträge in Wiener Metzen und Maß angegeben, die ich auf Hektoliter und Liter umgerechnet habe.

errichten, für welchen Zweck ihr der Magistrat der Stadt Laibach anläßlich der erfolgten Versteigerung von 23 Anteilen am 24. April des genannten Jahres zwischen der Straße Laibach-Sonnegg und dem Ižicabache* eine Fläche von 54 Joch 423 □ Klaftern (31·79 ha) unentgeltlich gegen einen Grundzins von 20 Kreuzern jährlich pro Joch zur Verfügung gestellt hat.

Mit Kabinettsschreiben vom 2. Mai 1832 hat Kaiser Franz I. dem damaligen Präsidenten der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft Franz Grafen Hochenwart für den Versuchshof aus seiner Privatkasse 2000 Gulden gespendet und es wurde der obgenannten Gesellschaft außerdem beim Zahlamte in Laibach hiefür ein Kredit eröffnet.



Fig. 34. Wohnhaus des ehemaligen Karolinenhofes.
(Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. E. Kramer.)

Die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft hat mit der Anlage des Versuchshofes sofort begonnen und nächst der genannten Straße ein Wohngebäude nebst den nötigen Wirtschaftsgebäuden aufgeführt. (Fig. 34.)

Es wurde weiters eine Kolonistenfamilie aufgenommen, die daselbst zu arbeiten und die gedungenen Arbeiter zu beaufsichtigen hatte.

Die gesamte Versuchsfläche wurde in 44 Parzellen eingeteilt, die man mit Gräben umgeben hatte. Die ausgehobenen Hauptgräben hatten eine Breite von zwei Klaftern (3·72 m), die Neben-

* Am sogenannten «Volar».

gräben eine solche von einer Klafter (1·86 m). Die Gräben, die nächst der Brücke in den Ižicabach mündeten, waren so zweckmäßig angelegt, daß das Terrain an der Oberfläche bald austrocknete und man instand gesetzt war, das Moos «abzubrennen». Die Urbarmachung dieses Bodens schritt jedoch nur langsam vorwärts und war dabei sehr kostspielig, denn dasselbe war früher Waldboden, und es mußten daher nicht nur die Wurzeln, sondern ganze Wurzelstücke von Kiefernholz ausgehoben werden.

Die nicht unbedeutenden hiefür gemachten Auslagen bewogen die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft, einen Ausschuß aus ihren Mitgliedern zusammenzusetzen, der nicht nur die Urbarmachung zu besorgen, sondern auch die Anbauversuche durchzuführen hätte. Nachdem es aber auch damit nicht gehen wollte, und zwar wegen Mangels einer gediegenen fachlichen Leitung, ferner die Kulturkosten wegen der gedungenen Arbeiter immer größer wurden, die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft hingegen den unrichtigen Standpunkt vertrat, daß ein landwirtschaftlicher Versuchshof schon in den ersten Jahren aktiv sein soll, wurde nach einem kaum fünfjährigen Bestande beschlossen, denselben zu veräußern. Tatsächlich ist der landwirtschaftliche Versuchshof, den Kaiser Franz I. mit der Kaiserin Karoline am 20. Mai 1832 mit seinem Besuche beehrte und mit dessen Bewilligung derselbe «Karolinenhof» bezeichnet wurde, im Jahre 1836 um den Betrag von 1136 fl. verkauft worden.

Späterhin ist noch ein zweiter landwirtschaftlicher Versuchshof, der mit Bewilligung des Kaisers Franz I. «Franzenshof» genannt wurde, errichtet worden. Kaiser Franz I. hat anläßlich seines Besuches am «Karolinenhofe» der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft zur Pflicht gemacht, daß der «Franzenshof» auf einem noch gänzlich versumpften und ertraglosen Terrain angelegt werde. Nach dessen Anordnung hätte auf demselben der Torf durch Abbrennen nicht beseitigt, sondern auf den letzteren mineralischer Boden («Schotter und kleinere Bachsteine») aufgeführt und durch Unterpflügen eine konsistentere Bodenfläche erzielt werden sollen, die durch Düngung in Kultur gesetzt werden sollte.

Der Magistrat der Stadt Laibach hat der genannten Gesellschaft am Dominikalterrain in «Ilovica» 25 Joch (14·38 ha) für den genannten Zweck gewidmet. Die Arbeiten an diesem landwirtschaftlichen Versuchshofe sollen im Jahre 1839 ihren Anfang genommen, dessen Kultivierung aber bald ein Ende gefunden haben.

Auf die Besprechung der seinerzeitigen Verteilung und Versteigerung der Mooranteile an die einzelnen Gemeinden, Landwirte und Kolonisten kann hier nicht eingegangen werden, weil die Besitzverhältnisse im Laufe der Zeit derartige Veränderungen erfuhren, daß die früheren Zustände für die Gegenwart belanglos erscheinen.

Es sei nur bemerkt, daß seit dem ersten Anbaue im Jahre 1829 bis zum Jahre 1840* der Moorboden von 5 fl. auf 60 fl. und selbst 100 fl. pro Joch (57·54 ha) gestiegen ist. Gegenwärtig kostet ein Joch guten, der Überschwemmung nicht ausgesetzten Moorgrundes 300 fl. (600 K) und auch mehr.

Nachdem die teilweise Trockenlegung des Moores in den Jahren 1826 bis 1837 verhältnismäßig rasch vonstatten ging, fing man an zu befürchten, daß bei schlechter Instandhaltung der Kanäle, Gräben, Wege und mangelhafter Kultivierung das Moor wieder versumpfen könnte; um der Versumpfung vorzubeugen, hat Franz Graf Hochenwart im Jahre 1838 eine Reihe von Vorschlägen erstattet, die nur in aller Kürze Erwähnung finden sollen:

1.) Sollte ein Morastinspektor (Moorkulturinspektor) angestellt werden, welcher die Entwässerungs- und Kultivierungsarbeiten zu überwachen hätte; gleichzeitig sollte ein Polizeikodex für die ganze Moorfläche angelegt werden, damit schnell und mit Nachdruck allen Eigenmächtigkeiten und Eingriffen in die planmäßigen Entwässerungsarbeiten Einhalt getan werde.

2.) Die «Lokalentsumpfungs-Kommission» soll noch fernerhin in Wirksamkeit bleiben und ihre Tätigkeit auf die gänzlich versumpfte Gegend von Bevke-Oberlaibach verlegt werden.

3.) Nachdem es nicht ausgeschlossen erscheint, daß das entwässerte Terrain mit der Zeit zu trocken werden könnte, sollte man an die Ausarbeitung eines Bewässerungsprojektes herantreten.

4.) Die Viehweide auf den entwässerten Mooranteilen und den noch nicht im Kulturzustande befindlichen Hutweiden soll strenge verboten werden.

5.) Nachdem die Erfahrung lehrt, daß die Baumwurzeln eines Waldes in sumpfigen Gegenden sich so verflechten, daß sie dem im Boden befindlichen Wasser den Ablauf versperren und denselben

* Carniolia 1841, S. 205.

von neuem versumpfen, sollte auf dem entwässerten Terrain von der Regierung die Aufforstung in den nächsten 25 Jahren verboten und nur die Anpflanzung einzeln stehender Bäume gestattet werden.

6.) Grüne Hecken, selbst jene von dicht stehenden Weidenbäumen, sollen aus gleichen Gründen durch die nächsten 15 Jahre nicht geduldet werden.

7.) Der Verödung von Moorgründen soll auf die Weise Einhalt getan werden, daß die Regierung geeignete Mittel treffe und verordne, daß ein durch drei Jahre unbearbeiteter Moorgrund zum Vorteile der zuständigen Gemeinde auf drei Jahre verpachtet werden soll. Falls der Eigentümer denselben im Verlaufe von sechs Jahren unbearbeitet liegen läßt, soll derselbe veräußert und das Meistgebot für den Eigentümer hinterlegt werden.

8.) Das Moorbrennen wäre von nun an strenge zu verbieten.

Zu dem Angeführten wäre zu bemerken, daß im Falle der seinerzeitigen Durchführung dieser höchst beachtenswerten Zwangsmaßregeln die Kultur des Moores bedeutenden Nutzen gezogen hätte.

Bezüglich der Kultur der entwässerten Moorgründe erteilte Graf Hochenwart folgende «gutgemeinte» Ratschläge:

1.) Vor allem ist es notwendig, daß man anfangs den Moorboden stark dünge; wer aus demselben mehr herauszieht, als er ihm an Dungstoffen zuwendet, läuft Gefahr, ein ganz ausgesogenes Terrain zu erhalten.

2.) Wer zuerst Dünger angewendet und dann Winterroggen gesät hat, kann im voraus einer gesegneten Ernte entgegensehen.

3.) Im Spätherbste, ehe der Boden durch Regengüsse erweicht wird, soll tief geackert und die rauhe Furche bis zum Frühjahre liegen gelassen werden. Zur geeigneten Zeit soll sodann geeggt, zur Saat geackert und Hafer mit Klee-Einsaat angebaut werden.

4.) Im dritten Jahre wird der Kleeschnitt sehr lohnend sein, man mähe ihn jedoch nicht, bevor er in voller Blüte steht. Dann lasse man ihn wachsen, stürze ihn nachher und säe Buchweizen darauf. Nach der Ernte des letzteren werden die Stoppeln gestürzt und brach liegen gelassen.



Fig. 35. Bauernhof auf dem Moore.

5.) Es soll strenge darauf gesehen werden, daß der Klee (Rotklee) vor dem sechsten Jahre nie wiederkehre.

6.) Will man am Moore eine gute Wiese erhalten, so soll der Boden mit geeigneten Grassamen besät werden.

7.) Wer die Hanffelder bei Brunndorf betrachtet, wird sich überzeugen, wie vortrefflich sich der Moorboden für diese Pflanzen eignet, der Anbau dessen wäre in jenen Teilen anzuempfehlen, wo sich Sandboden befindet.*

8.) Den Viehauftrieb auf die verteilten Gründe solle man ganz einstellen oder möglichst einschränken.

9.) Haben die genannten Vorarbeiten stattgefunden, so wird sich der Moorboden nach sechs bis acht Jahren in jenem Zustande befinden, daß man mit dem Weizenbau wird beginnen können; derselbe darf sich jedoch nur jedes vierte Jahr wiederholen.

10.) Die Pflanzung von hochstämmigen Birn- und Apfelbäumchen soll von keinem Moorwirte unbeachtet gelassen werden.

11.) Der Anbau von Buchweizen als Stoppelfrucht ist nicht ratsam.

12.) Besonders ist der Anbau von weißen Rüben (Wasserrüben) zu empfehlen, und zwar als zweite Frucht nach dem Roggenschnitt.

Diese Anleitung zur Kultivierung des Moorbodens scheinen die Landwirte beherzigt zu haben; denn in der allgemeinen Versammlung der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft des Jahres 1858 hat der Magistratsökonom Anton Podkrajšek einen ausführlichen Bericht erstattet, worin es unter anderem heißt, daß die Kultur des Moorbodens bedeutende Fortschritte aufweise, daß auf demselben Winter- und Sommerroggen, Hafer und Buchweizen vorzüglich gedeihen, letzterer geht jedoch häufig durch den Reif zugrunde. Die Kultur der Kartoffeln, Fisolen (Bohnen) und aller Hackfrüchte wäre eine ausgedehnte und in der Gegend von Bevke liefert der Hanf ein ausgezeichnetes Erträgnis.

Auch die Besiedlung des Moores nahm rasch zu; während bis zum Jahre 1838 auf demselben, und zwar in den Ortschaften Ilovica und Schwarzdorf (Črna vas), 28 bewohnte Häuser mit Wirtschaftsgebäuden standen, ist die Zahl derselben gegenwärtig auf 100 mit 500 Einwohnern angewachsen. (Fig. 35.)

* Bei Oberlaibach. (Anmerk. d. Verf.)

3. Die gegenwärtigen landwirtschaftlichen Verhältnisse.

A. Der Ackerbau.

Gegenwärtig befaßt man sich auf dem Moore mit der Kultur nachstehend angeführter Pflanzenarten:

a) Mehlfrüchte.

Winter- und Sommerweizen wird auf dem Moorboden wenig angebaut; in ausgedehnterem Maße wird er hingegen auf Mineralböden mit gutem Erfolge kultiviert.

Die Kultur des Winter- und Sommerroggens nimmt sowohl auf dem Moorboden als auch auf den Mineralböden eine hervorragende Stelle ein.

Auf dem Moorboden ist die Kultur desselben nicht immer lohnend; die heimischen Sorten sind stark degeneriert und daher ein Samenwechsel (Einfuhr guter Roggensorten aus nördlichen Gegenden) besonders empfehlenswert; außerdem ist die Düngung und Bearbeitung des Bodens, und dies trifft auch bei der Kultur anderer Pflanzenarten zu, mangelhaft.

Die Gerste (Sommergerste) wird auf dem Moorboden verhältnismäßig wenig, auf den Mineralböden hingegen stärker angebaut.

Der Hafer wird sowohl auf dem Moorboden als auch auf den Mineralböden in ausgedehnterem Maße kultiviert. Auf dem Moorboden liefert er geringere Ernte-Erträge. Bezüglich der Kultur des Hafers und der Gerste und der Sortenauswahl gilt das nämliche, was bezüglich des Winter- und Sommerroggens gesagt wurde.

Der Mais kommt sowohl auf dem Moor- als auch auf dem Mineralboden sehr gut fort und wird in ausgedehnterem Maße angebaut. Die Ausführung von Kulturversuchen mit besseren Sorten wäre sehr angezeigt.

Die Hirse gedeiht auf allen Bodenarten recht gut, doch wäre ein Samenwechsel mit guten Sorten sehr erwünscht.

Der Buchweizen wird sowohl auf dem Moor- als auch auf dem Mineralboden stark kultiviert und gibt bei entsprechender Düngung recht gute Ernte-Erträge, man baut denselben entweder als erste Frucht im Monate Mai oder als Stoppelfrucht an. Als erste Frucht liefert er bessere Erträge gegenüber der Stoppelfrucht. Kulturversuche mit besseren Sorten wären jedenfalls am Platze.

b) Hülsenfrüchte.

Von Hülsenfrüchten werden angebaut:

Die Fisole (Stangen- und Buschbohne) gedeiht sowohl auf dem Moor- als auch auf dem Mineralboden bei entsprechender Düngung und Bodenbearbeitung vortrefflich, sie wird auf dem ganzen Moore in ausgedehntem Maße angebaut.

Die Erbse wird hingegen weniger kultiviert, liefert aber unter normalen Verhältnissen befriedigende Ernte-Ergebnisse.

Die Linse wird auf dem Moorboden nicht kultiviert, hingegen wird sie auf den Mineralböden häufiger mit gutem Erfolge angebaut.

Pferdebohnen finden ihren Platz hauptsächlich in den sogenannten «Mischkulturen»*, die in Gemeinschaft mit Kartoffeln, Fisolen, Kürbissen u. a. auf ein und demselben Felde kultiviert werden.

c) Ölfrüchte.

Von den Ölfrüchten wird nur die Sonnenblume verhältnismäßig stark, und zwar in der Gegend von Brezovica, Bevke und Oberlaibach in den Mischkulturen (gemeinsam mit Mais, Kartoffeln, Fisolen, Kürbissen, Hanf auf einer Parzelle) angebaut. Dieselbe wird jedoch nicht zur Ölbereitung, sondern als Brühfutter für Schweine verwendet.

Den Mohn baut man hie und da als Zierpflanze an, Lein für Ölgewinnung wird gar nicht kultiviert.

d) Gewürzpflanzen.

Von diesen Pflanzen wird die Zwiebel auf den Mineralböden nicht selten angebaut; auf dem Moorboden gedeiht sie, wie dies Versuche gelehrt haben, nicht gut, so daß von einer feldmäßigen Kultur dieser Pflanze kaum die Rede sein kann. Kümmel, Fenchel, Anis etc. trifft man hie und da in Gärten an.

e) Blattpflanzen.

Der Kopfkohl (Kraut) gedeiht auf allen Bodenarten vortrefflich; seine Kultur ist eine ausgedehnte.

* Auf dem Moore und in Krain überhaupt werden in den sogenannten «Mischkulturen», d. i. auf ein und demselben Acker, verschiedene Pflanzen, wie Kartoffel, Futterrübe, Mais, Fisolen, Kürbisse, Hanf etc., kultiviert. Bei Bevke fand ich auf einem Acker durcheinander folgende Kulturpflanzen angebaut: Kartoffel, Sonnenblume, Bohnen (Fisolen), Pferdebohnen, Hanf, Kürbisse, Möhre, Futterrübe, Kopfkohl, Kohlrabi und Salat.

f) Gespinstpflanzen.

Vor etwa dreißig Jahren ist sowohl Lein wie Hanf in ausgedehntem Maße angebaut worden. Gegenwärtig hat die Kultur beider Pflanzen aufgehört. Den Hanf findet man vereinzelt als Vogelfutter kultiviert.

g) Knollen- und Wurzelfrüchte.

Die Kultur der Kartoffel ist auf allen Bodenarten eine ausgedehnte; bei entsprechender Düngung und Bodenbearbeitung liefert sie recht gute Ernte-Erträge. Auf Moorboden angebaut und mit künstlichen Dungmitteln gedüngt, verliert sie so ziemlich den Beigeschmack der Moorkartoffeln. Kulturversuche mit verschiedenen besseren Sorten erscheinen höchst wünschenswert.

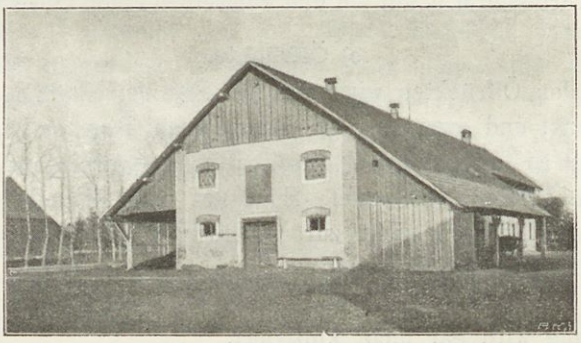


Fig. 36. Wirtschaftsgebäude des Gutes Weidenau (Vrbica) an der Sonneggerstraße (Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. E. Kramer.)

Die Topinambur trifft man auf kleinen Parzellen häufig angebaut an.

Die Runkelrübe (Futterrübe) gedeiht auf allen Bodenarten bei entsprechender Kultur vortrefflich und wird stark kultiviert.

Die Kultur der Wasserrübe (weiße Rübe) als Stoppelfrucht ist eine ausgedehnte und liefert sehr gute Ernte-Erträge auf allen Bodenarten; das gleiche gilt auch von der Möhre.

h) Futterpflanzen.

Von diesen Pflanzen wird Rotklee, Kleegemenge und Kleegras, Luzerne, Inkarnatklee, Mischfutter (Wickhafer) und Grünmais kultiviert. Luzerne und Inkarnatklee wird auf den Mineralböden stark angebaut; der letztere hauptsächlich in der Gegend von Brunndorf, Brest, Matena und Tomišelj.

i) Gemüsebau.

Sowohl auf dem Mineral- als auch auf dem Moorboden gedeihen die verschiedensten Gemüsesorten vortrefflich.

Zur Förderung der Bodenkultur auf dem Laibacher Moore haben in früherer Zeit die Moorgüter «Vrbica» (Weidenau) und «Brezov Log» (Birkenau) wesentlich beigetragen; geräumige Wirtschaftsgebäude und Stallungen erhoben sich dortselbst aus dem Moorboden inmitten gut kultivierter Wiesen und Äcker und ein verhältnismäßig großer Viehstand war anzutreffen. Am erstgenannten Gute durchquerte eine Feldbahn den ganzen Komplex behufs Beförderung des Düngers, Torfes, Futters und anderer Bodenprodukte. Insbesondere wurde



Fig. 37. Wohnhaus des Gutes Birkenau (Brezov Log) in Lipe.
(Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. E. Kramer.)

daselbst dem Gemüsebau besondere Aufmerksamkeit gewidmet und das feinste Gemüse (Spargel nicht ausgeschlossen) auf dem Moorboden kultiviert.* (Fig. 36 und 37.)

B. Der Wiesen- und Weidenbau.

Die ausgedehnten Wiesen des Moores, denen durch die Versorgung mit Heu nicht nur für Krain, sondern auch für die südlichen Länder eine große Bedeutung zukommt, sind, von vereinzelten Fällen abgesehen, Naturwiesen. Je nach den Feuchtigkeitsverhältnissen unterscheidet man Wiesen, die ein süßes oder ein ausgesprochen saures Heu (Pferdeheu) oder ein Gemisch von beiden liefern.

Besser kultivierte Wiesen mit einem mittleren Ertrage an gutem Heu trifft man im Stadtwalde, auf dem Karolinengrunde und an der Peripherie des Moores bei Brezovica sowie zwischen Brunndorf,

* Dr. Josef Orel hat in den Jahren 1860 bis 1870 auf seinem Besitze am Moore bei Rudnik Spargel auf freiem Felde kultiviert.

Iggdorf, Matena, Rudnik und Škofelica an; die Wiesen bei Oberlaibach, zwischen Kremenica und Škofelica sowie jene des nicht entwässerten inneren Moorterrains hingegen liefern mehr oder weniger saures Heu. Die meisten Wiesen sind stark verunkrautet und vermoost; rationell bewirtschaftete Wiesen findet man verhältnismäßig wenige. Man stellt sich zumeist damit zufrieden, daß man im Frühjahre die Maulwurfshügel ausgleicht, die Wiesen abrecht und zeitweise unzulänglich mit Stallmist düngt. In besserem Kulturzustande befinden sich hingegen die Wiesen bei Laibach, die zum größten Teile Laibacher Bürgern gehören und mit Stallmist verhältnismäßig gut gedüngt werden; allein es fehlt denselben zumeist an richtiger Pflege, und auf die Verjüngung der Grasnarbe durch Einsaat wird leider zu wenig Wert gelegt.

Größere Wiesenkomplexe gehören den Gemeinden, und die Nutzung der einzelnen Parzellen kommt im jährlichen Turnus den Gemeindemitgliedern zu; die Wiesen dieser Kategorie sind gänzlich verwahrlost, das gleiche gilt von jenen Wiesen, deren Besitzer bis zu zwei Stunden vom Moore entfernt wohnen, welch letztere dieselben nur dann aufsuchen, wenn es an der Zeit ist, sie abzumähen.

Die Viehweiden befinden sich in schlechtem Zustande; nachdem auch bei nasser Witterung Vieh geweidet wird, sind sie in der Regel gänzlich zertreten.

Die Zusammensetzung der Grasnarbe.*

Bezüglich der Zusammensetzung der Grasnarbe wäre folgendes zu bemerken:

1.) Auf sehr guten Wiesen ist dieselbe zusammengesetzt:

a) Aus Gräsern: Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis* L.), Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.), Wiesenrispengras (*Poa pratensis* L.), Wiesenschwingel (*Festuca elatior* L.), Englisches Raigras (*Lolium perenne* L.), Französisches Raigras (*Arrhenaterum elatius* Beaw.), Timothé (*Phleum pratense* L.), Goldhafer (*Trisetum flavescens* L.), Flammiger Hafer (*Avena pubescens* L.), Weiche Trespe (*Bromus mollis* L.), Honiggras (*Holcus lanatus* L.), Gemeines Kammgras (*Cynosorus cristatus* L.), Ruchgras (*Anthoxantum odoratum* L.), Zittergras (*Briza media* L.) u. a.

* Die Anführung der Pflanzenarten bezieht sich auf die wichtigsten Repräsentanten.

b) Aus Kleesorten: Rotklee (*Trifolium pratense* L.), Weißklee (*Trifolium repens* L.), Bastardklee (*Trifolium hybridum* L.), Wolfsklee (*Trifolium agrarium* L.), Schottenklee (*Lotus corniculatus* L.), Hopfenklee (*Medicago lupulina* L.).

c) Aus sonstigen Wiesenpflanzen: Zaunwicke (*Vicia sepium* L.), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.), Wiesenplatterbse (*Latyrus pratensis* L.), Wiesenhahnenfuß (*Ranunculus acer* L.), Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos Cuculi* L.), Löwenzahn (*Taraxacum officinale* Moench.), Fingerkraut (*Potentilla anserina* L.), Wiesensalbei (*Salvia pratensis* L.), Ampferarten (*Rumex Acetosa* L. und *R. Acetosella* L.), Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis* L.), Becherblume (*Poterium Sanguisorba* L.), Kümmel (*Carum Carvi* L.), Pimpinelle (*Pimpinela Saxifraga* L.), Schafgarbe (*Achillea Millefolium* L.), Wucherblume (*Chrysanthum Leucanthemum* L.), Wiesenknautie (*Knautia arvensis* L.), Gamander (*Veronica Chamaedris* L.), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans* L.), Glockenblumen (*Campanula patula* und *glomerata* L.) u. dgl.

Dazu ist zu bemerken, daß Wiesen mit einer derart zusammengesetzten Grasnarbe nur auf trockenen Mineralböden des Moores bei Laibach vorkommen; dieselben sind jedoch von Wiesenunkräutern nicht frei.

2.) Auf den mehr oder weniger feuchten Wiesen des Stadtwaldes bilden den Bestand derselben:

a) Von Gräsern: Französisches Raigras (*Arrhenaterum elatius* L.), Goldhafer (*Trisetum flavescens* L.), Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.), Ackertrespe (*Bromus arvensis* L.), Weiche Trespe (*Bromus mollis* L.), Taube Trespe (*Bromus sterilis* L.), Honiggras (*Holcus lanatus* L.), Zittergras (*Briza media* L.).

b) Von Kleearten: Rotklee (*Trifolium pratense* L.), Weißklee (*Trifolium repens* L.), Hopfenklee (*Medicago lupulina* L.).

c) Von anderen Wiesenpflanzen: Frühlings- und Sommerknotenblume (*Leucojum vernum* L. und *L. aestivum* L.), Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos Cuculi* L.), verschiedene Ragwurzarten (*Orchis morio, O. latifolia, O. militaris, Cephalantera ensifolia, Epipactis palustris*), Baldrian (*Valeriana officinalis* und *V. sambucifolia*), Weißblütiger Germer (*Veratrum album*), Labkraut (*Galium boreale*). Sumpfläusekraut (*Pedicularis palustris*), Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*), Bärenklau (*Heracleum Sphondylium*), Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*), Spierstauden (*Spiraea Filipendula* und *S. Ulmeria*),

Kammhaariger Wachtelweizen *(Melampyrum cristatum)*, Braunwurz *(Scrophularia nodosa* und *S. aquatica)*, Klappertopfarten *(Rhinanthus minor)*, Augentrost *(Euphrasia officinalis* und *E. Odontites)*, Gemeine Flohblume *(Stachys officinalis)*, Siegwurz *(Gladiolus communis* und *G. illiricus)*, Kümmel *(Carvum Carvi)*, Glockenblume *(Campanula patula)*, Wolfsmilch *(Euphorbia verucosa)* u. dgl.

3.) Auf feuchten, einigermaßen kultivierten Moorwiesen auf dem Karolinengrunde trifft man an:

a) Von Gräsern: Englisches Raigras (*Arrhenaterium elatius* L.), welches hier außerordentlich stark verbreitet ist, Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.), Rispengras (*Poa pratensis* L.), Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* L.), Weiche Trespe (*Bromus mollis* L.), Honiggras (*Holcus lanatus* L.), Zittergras (*Briza media* L.) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum* L.) u. a.

Dort, wo der Boden mehr oder weniger durchfeuchtet, beziehungsweise versumpft ist, sind je nach dem Feuchtigkeitsgehalte die binsenartigen Scheingräser vertreten, und zwar von den Seggen oder Rietgräsern: Zweihäusige Segge (*Carex dioica* L.), Fuchssegge *(Carex vulpina)*, Sparrige Segge *(Carex muricata)*, Geschwärzte Segge *(Carex atrata)*, Seegrüne Segge *(Carex glauca)*; an den Wassergräben stark versumpfter Wiesen trifft man an: Aufgeblasene Segge *(Carex vesicaria)*, Große Segge *(Carex maxima)*, Schlammsegge *(Carex paludosa)*, ferner: Binsen *(Scirpus triqueter)*, Schilfrohr *(Pragmites communis)*, Wollgras *(Eriophorum latifolium)*.

b) Von Kleearten: Rotklee *(Trifolium pratense)*, Weißklee *(Trifolium repens)*, Wolfsklee (*Trifolium agrarium* L.), und Hopfenklee *(Medicago lupulina)*, welch letzterer auf dem Moore außerordentlich stark verbreitet ist.

c) Von sonstigen Wiesenpflanzen: Zaunwicke (*Vicia sepium* L.), Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos Cuculi* L.), Ampferarten (*Rumex Acetosa* L. und *R. Acetosella* L.), Kratzdistel (*Cirsium oleraceum* L.), Wucherblume (*Chrysantheum Leucanthemum* L.), Klappertopf (*Rhinanthus minor* L.), Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis* L.), Hahnenfuß (*Ranunculus acer* L.), Gänsekresse (*Arabis arenosa* L.), Dotterblume (*Caltha palustris* L.), Sumpfvergißmeinnicht (*Myosotis palustris* L.), Kümmel (*Carvum Carvi* L.), Möhre (*Daucus carota* L.), Wiesenbockbart (*Tragopogon pratense* L.), Löwenzahn (*Taraxacum officinale* L.), Pippau *(Crepis biennis)*, Wolfsmilch (*Euphorbia verrucosa* L.) u. dgl.

4.) Auf versumpften, unkultivierten Wiesen in Schwarzdorf-Lipe fand ich die Grasnarbe zusammengesetzt aus:

a) Gräsern: Honiggras (*Holcus lanatus* L.), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum* L.), Zittergras *(Briza media);*

b) binsenartigen Scheingräsern, Seggenarten, Binsen, Wollgras (*Eriophorum latifolium* L.), Schachtelhalmen (*Equisetum arvense* L. und *E. limosum* L.);

c) sonstigen Wiesenpflanzen: Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos Cuculi* L.), Ampferarten, Klappertopf, Hopfenluzerne (*Medicago lupulina* L.), Schlammlabkraut (*Galium uliginosum* L.), Kratzdistel (*Cirsium oleraceum* L.) u. dgl.

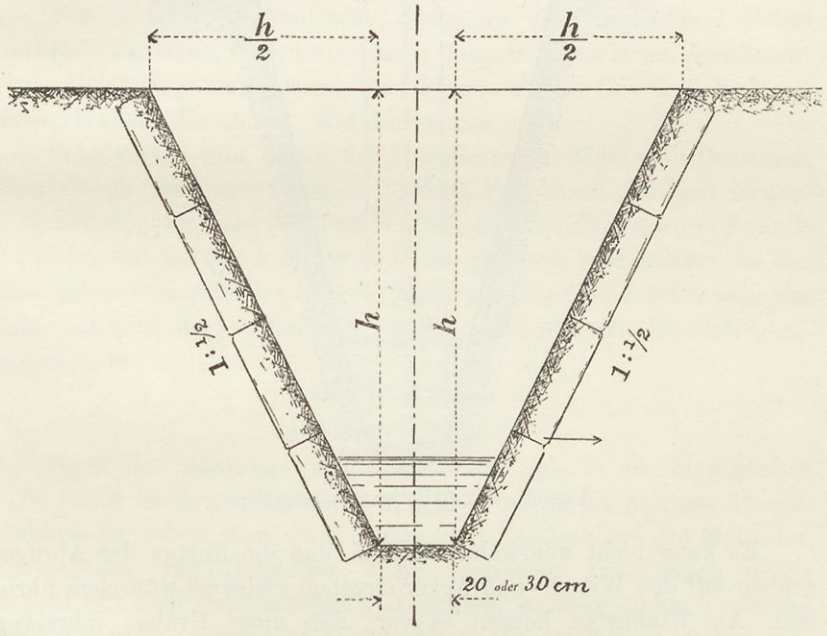


Fig. 38. Normalprofil eines Abzugsgrabens.

5.) Unkultivierte, nasse Wiesen nördlich von Brest. Den Hauptwiesenbestand bilden hier: Binsenartige Scheingräser, Klappertopf, Schachtelhalme, Hopfenklee, Ampferarten, Kratzdistel, Hahnenfußarten, Kuckuckslichtnelke, Wolliges Honiggras, Ruchgras und Zittergras.

6.) Die schlechtesten sauren Wiesen, von denen man auf dem Moore überhaupt noch ausgedehnte Komplexe antrifft, haben

eine Grasnarbe, die fast ausschließlich aus binsenartigen Scheingräsern, Wollgras, Equisetumarten, Hahnenfußarten u. dgl. besteht.

Mit den oben angeführten Beispielen habe ich die Zusammensetzung der Grasnarbe verschiedener Wiesen zu charakterisieren versucht, wobei ich hauptsächlich nur die Hauptvertreter der Wiesenflora angeführt habe. Hiebei sei noch bemerkt, daß zu den lästigsten Wiesenunkräutern auf dem ganzen Moore die Kratzdistel (*Cirsium oleraceum* L.) gehört, die sich nach der Heumahd besonders bemerkbar macht.

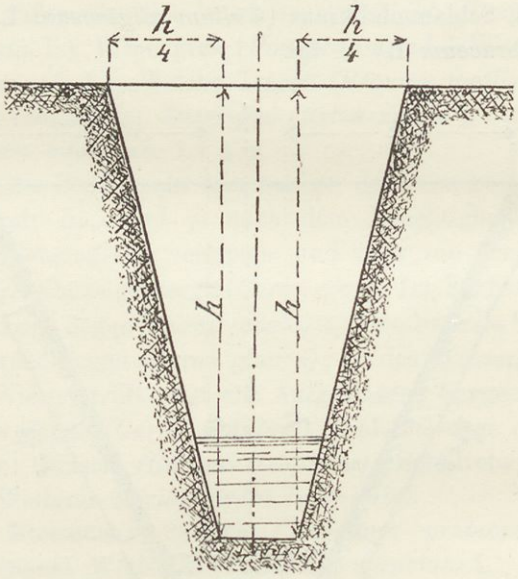


Fig. 39. Ortsüblicher Abzugsgraben.

Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß die Anlage der Abzugsgräben auf den Wiesen- und Ackerparzellen vieles zu wünschen übrig läßt. Am häufigsten kommt es vor, daß diese Gräben jahrelang nicht gereinigt werden, bis sie schließlich gänzlich verwachsen.

Abzugsgräben mit einem Normalprofil (Fig. 38) werden seltener angelegt, hingegen in der Regel solche mit steilen Böschungen (Fig. 39), welch letztere zumeist im ersten Winter zusammenfallen.

C. Der Obstbau.

Der Obstbau wird an den höher gelegenen Stellen des Mineralbodens, und zwar insbesondere an der Peripherie des Moores, mit gutem Erfolge betrieben; auf dem Moorboden gedeihen Apfel- und

Birnbäume insoweit ziemlich gut, solange die Wurzeln nicht das Grundwasser erreicht haben und es ihnen möglich war, sich seitlich auszubreiten. Dort, wo dem Moorboden auch Mineralboden beigemischt wurde, erreichen die Obstbäume auch ein höheres Alter.

Von Äpfeln und Birnen werden außer verschiedenen minderwertigen Lokalsorten auch bessere Sorten kultiviert, und zwar von Äpfeln: Champagner-Reinette, Kanada-Reinette, Karmeliter-Reinette, Ananas-Reinette, Orleans-Reinette, Große Herbstreinette, Große Kasseler Reinette, Roter Stettiner, Geflamter Kardinal, Roter Herbst-Calvill, Kaiser Alexander, Parkers Peping, Luikenapfel, Tafetapfel, Bismarck-Apfel, Winter-Goldparmaine, Lichtenwalder Wachsapfel, Maschanzger u. dgl.

Von Birnen: Dechantbirne, Herzogin von Angoulême, Graue Herbst-Butterbirne, Diels Butterbirne, Liegels Butterbirne, Apothekerbirne, Holzfarbige Butterbirne, Bosc Flaschenbirne, Gewöhnliche Mostbirne, Weilers Mostbirne, Weinbirne u. a.

Schulgärten gibt es an der Peripherie des Moores in Brezovica, Oberlaibach (wird neu angelegt werden), Franzdorf, Tomišelj, Brunndorf, Želimlje (wird neu angelegt werden), Glince (Gleinitz) und Rudnik. Inmitten des Moores befindet sich ein größerer Schulgarten an der städtischen Volksschule auf dem «Karolinengrunde», welcher sehr gut kultiviert wird. In Oberlaibach besteht nebstdem eine Handels-Obstbaumschule.

D. Viehzucht.

a) Rindviehzucht.

Nach der Zählung vom Jahre 1900 gab es im Moorgebiete 8780 Stück Rindvieh; davon 3600 Kühe und 86 Zuchtstiere. Hauptsächlich ist neben dem stark gemischten Landschlage die Mölltaler, Simmentaler und Holländer Rasse vertreten. Kreuzungen dieser Rassen mit dem gewöhnlichen Landschlag, welcher nichts Typisches darbietet, sind vorherrschend. Die Rindviehzucht hat in diesem Gebiete in letzterer Zeit einen anerkennenswerten Fortschritt gemacht.

b) Pferdezucht.

Im genannten Gebiete gab es nach der Zählung vom Jahre 1900 1497 Pferde, davon 749 Stuten. In der Beschälperiode 1904* standen in den Stationen Brunndorf 5 ärarische Hengste, und zwar 3 Belgier

* Konsignation der Staatshengste etc. Wien 1904. Verlag des k. k. Ackerbauministeriums.

und 2 Noriker, in Oberlaibach 2 Normänner und in Podsmerek in Privatpflege 2 Noriker. Außerdem befindet sich je eine Station in Horjul und Großlupp, in der ersteren sind 2 norische Hengste, in der letzteren 1 Burgunder und 1 Belgier aus der Landeszucht zur Beschälperiode aufgestellt. Die Pferdezucht hat im Moorgebiete einen bedeutenden Fortschritt aufzuweisen.

c) Schweinezucht.

Im Jahre 1900 sind im ganzen 2620 Stück Schweine gezählt worden, darunter 1200 Zuchtsäue und 37 Zuchteber. Kreuzungen mit der Yorkshire-Rasse bewähren sich sehr gut.

d) Schafzucht.

Die Schafzucht ist im behandelten Gebiete belanglos.

e) Geflügelzucht.

Der Geflügelzucht wird im Moorgebiete mit Rücksicht auf die Nähe der Landeshauptstadt und dem leichten Absatz des Geflügels und der Eier zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Im Jahre 1900 wurden 14.578 Stück Haushühner, 27 Stück Gänse, 112 Stück Enten und 320 Stück anderen Geflügels gezählt.

f) Bienenzucht.

Die Bienenzucht auf dem Laibacher Moore verdient volle Beachtung. Nach der Zählung im Jahre 1900 wies das genannte Gebiet 2620 Bienenstöcke auf. Ein Musterbienenstand befindet sich an der städtischen Volksschule auf dem «Karolinengrunde».

E. Die Moorkulturstationen.

Mit der Errichtung von Moorkulturstationen oder, richtiger gesagt, «Praktischer Demonstrationsfelder» oder Versuchsfelder ist im Jahre 1895 begonnen und die erste Station in Lipe errichtet worden. Im Jahre 1900 bis 1901 folgten ihr jene auf dem Karolinengrunde und in Log, im Jahre 1902 kam es zur Anlage der Stationen in Blatna Brezovica und jener bei Brunndorf, und im Jahre 1904 zur Anlage zweier weiterer Versuchsfelder bei Škofelica und Franzdorf.

a) Die Moorkulturstation in Lipe.

Im Herbste des Jahres 1895 hat der k. k. Sektionschef Professor Dr. Emerich Meißl, damals Direktor der k. k. landwirtschaftlich-

chemischen Versuchsstation in Wien, über Anordnung des k. k. Ackerbauministeriums auf dem rechten Ufer des Laibachflusses, und zwar auf der Besitzung des Martin Peruzzi* in Lipe, eine Moorkulturstation errichtet. Zunächst sollte ihre Aufgabe darin bestehen, die für das Laibacher Moor geeignetsten Kulturmethoden, Düngung etc. durch vergleichende Versuche zu ermitteln, anderseits aber hauptsächlich als Demonstrationsobjekt zu dienen, um den Moorbesitzern zu zeigen, was bei Ausführung geeigneter Maßnahmen aus dem Moore gemacht werden kann.

Da es sich auf dem Laibacher Moore durchwegs um kleinere, wenig kapitalskräftige Besitzer handelt, war die Ausführung kostspieliger Meliorationen von vornherein ausgeschlossen. Die in Anwendung zu bringenden Kulturmethoden mußten nach Möglichkeit den ortsüblichen Verhältnissen angepaßt und das Schwergewicht auf den Futterbau und die Anlage von Wiesen und Weiden gelegt werden.

Unter Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit kamen in erster Linie zwei Kulturmethoden in Betracht, nämlich die Kultur auf unbedeckten, etwa 16 m breiten Moordämmen, dort, wo die Moorschichte eine Mächtigkeit von mindestens 20 cm besaß, und die Kultur auf dem mit dem Untergrunde gemischten Moore an jenen Stellen, an welchen die Mächtigkeit der Moorschichte unter 20 cm sinkt.**

Endlich ist als dritte Kulturform die Ausführung bedeckter Dämme in Aussicht genommen worden.

Mit der Durchführung der Versuche ist im Jahre 1896 begonnen worden; dieselben erstreckten sich auf die Anlage von Dauer- und Wechselwiesen sowie auf den Anbau von Kleegrasmischungen, Kartoffeln, Rüben, Fisolen, Mais, Hafer, Gerste und Hirse.

Im genannten Jahre wurden zunächst fünf unbedeckte Dämme zu Versuchszwecken hergerichtet. Im Jahre 1897 wurden zwei weitere Dämme als Deckkulturen angelegt: die eine auf ungebranntem, die andere auf gebranntem Moorboden.

Im nächsten Jahre (1898) wurde die Versuchsarea abermals um einen Damm vergrößert und im Jahre 1899 kamen zwei weitere Dämme zur Anlage. Die Dämme sind untereinander durch Kultur-

* Die Kultur des Laibacher Moores. Österreichisch-ungarische Revue 1898, 24. Band, S. 274 bis 290.

** Düngungsversuche auf dem Laibacher Moore. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich. Wien 1899, S. 98 bis 119.

gräben von 20 cm Sohlenbreite und entsprechender Tiefe getrennt worden. Das Flächenausmaß aller zehn Dämme betrug 1·92 ha.

Die Düngung wurde mit wechselnden Mengen Phosphorsäure und Kali in Form von Thomasschlacke und Kainit vorgenommen; nur im ersten Jahre (1896) fand eine Abweichung davon statt, indem Kali in Form von 95 % schwefelsaurem Kalium verwendet wurde. Im Jahre 1897 wurden die Parzellen VI und VII mit entleimtem Knochenmehl gedüngt.

Als Saatgut, wie Fisolen, Gerste, Hirse und Mais, ist auf dem Laibacher Moore geernteter Same verwendet worden.

Hafer, Rüben und Kartoffeln, nämlich Lüneburger Kleyhafer, rote Mammutrübe und Magnumbonum-Kartoffel, stammten von Sorten her, die sich auf der Moorkultur-Versuchsstation des Grafen Hompesch zu Rudnik in Galizien sehr gut bewährt hatten.

Die Ansaat von Dauer- und Wechselwiesen und des Kleegrases erfolgte mit Samenmischungen, die von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien zusammengestellt wurden.

Auf die Einzelheiten der durchgeführten Versuche kann hier nicht eingegangen, sondern auf die vorher zitierte Arbeit hingewiesen werden; es sei nur bemerkt, daß die erzielten Resultate fast durchwegs recht befriedigend ausgefallen sind.

Bezüglich der Düngung mit künstlichen Dungmitteln sei bemerkt, daß dieselben fast in allen Fällen eine namhafte Steigerung des Ertrages im Gefolge hatten. Dagegen wurden durch die Versuche auf Deckkulturen keine wesentlich höheren oder besseren Erträgnisse erzielt, so daß angenommen werden kann, daß auf dem Laibacher Moore in allen jenen Lagen, welche die gleiche Beschaffenheit besitzen wie die Versuchsparzellen, bei genügender Düngung mit der gewöhnlichen Kultur auf unbedeckten Dämmen das Auslangen gefunden werden kann. Mit Rücksicht auf die gute Beschaffenheit des Moorbodens haben die stärksten Düngungen gegenüber den mittleren nur in wenigen Fällen eine wesentliche Ertragssteigerung zur Folge gehabt, so daß im allgemeinen 50 kg Phosphorsäure und 60 kg Kali für Wiesen, 40 kg Phosphorsäure und 70 kg Kali für Rüben, Fisolen, Kartoffeln, Hirse, Hafer, Mais und Gerste als ausreichend angenommen werden können.

Nach dem im Jahre 1900 erfolgten Ableben des Besitzers der Versuchsfelder in Lipe, Martin Peruzzi, mußte die genannte Station leider aufgelassen werden.

b) Die Moorkulturstation auf dem Karolinengrunde.

Die Versuchsfelder dieser Station umfassen 12.140 m²* und sind dieselben vom Gemeinderate der Landeshauptstadt Laibach zu dem gedachten Zwecke unentgeltlich zur Verfügung gestellt worden. Bis zum Jahre 1900 war das Terrain eine verunkrautete, unkultivierte Wiese.

Im Herbste dieses Jahres ist die Wiese umgeackert, gedüngt und sodann im nächsten Frühjahre mit Kartoffeln und Futterrüben angebaut worden. Die Kosten für die Kultivierung dieser Station und jener in Log trägt das k. k. Ackerbauministerium, welches mich im genannten Jahre mit der Leitung dieser beiden Stationen betraut hat. Den Kultivierungsplan hat Herr Julius Koppens, k. k. Moorkultur-Inspektor im Ackerbauministerium, entworfen.

Die Düngung geschah teils mit Thomasschlacke und Kainit, teils mit entleimtem Knochenmehl und Kainit, und zwar bei Kartoffeln und Futterrüben mit 120 kg Kali und 60 kg Phosphorsäure pro Hektar.

Die angebauten Kartoffelsorten nebst dem von mir bestimmten Stärkegehalte und der Angabe der Vegetationsperiode sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

Kartoffelsorte	Stärkegehalt in Prozent	Vegetationsperiode
Oneïda	16·8	vom 4. Mai bis 21. September
Magnum bonum	16·9	» 2. » » 25. »
Märker	17·2	» 3. » » 23. »
Hannibal	19·6	» 27. April » 27. »
Juli	15·2	» 27. » » 2. »
Agnellis Juwel	16·1	» 30. » » 27. »
Morphy	18·9	» 27. » » 27. »
Topas	19·2	» 27. » » 12. »
Dolega	18·7	» 27. » » 12. »
Boncza	18·8	» 27. » » 10. »
Lech	16·2	» 27. » » 30. August
Taczala	17·3	» 27. » » 27. September
Korczak	19·3	» 27. » » 24. »
Champignon	17·2	» 2. Mai » 28. »
Blaue Riesen	15·8	» 3. » » 23. »

* Einschließlich der Wege 16.543 m².

Der Anbau der Kartoffelsorten ergab befriedigende Resultate, insbesondere bewährten sich die Sorten: Topas, Boncza, Dolega, Korczak, Champignon, Magnum bonum, Blaue Riesen, Oneïda, Lech und Hannibal; das gleiche gilt auch von der angebauten roten Mammutrübe und der gelben Eckendorfer Rübe.

Im Herbste 1901 ist das ganze Terrain umgeackert und in kleinere Parzellen eingeteilt worden. Hievon sind zwei Parzellen mit je 1000 m² für den Anbau von Gemüsesorten bestimmt, die an den Laibachfluß angrenzende, 1920 m² umfassende, aus Mineralboden bestehende Parzelle hingegen für die Anlage einer Dauerwiese reserviert und die übrigen Parzellen für die Anlage von Kleegrasgemischen, Wechselwiesen, Dauerwiesen sowie Dauerweiden und Reinsaaten vorbereitet worden.

Die Düngung wurde abwechselnd mit verschiedenen Mengen von Thomasschlacke, entleimtem Knochenmehl, Knochenmehl-Superphosphat und in letzter Zeit auch mit Mineral-Superphosphat sowie mit Kainit und 40 % Kalisalz vorgenommen.

Die Samenmischungen für das Kleegras, die Wechselwiesen, Dauerwiesen und Weiden sind von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien zusammengestellt worden. In die Besprechung aller Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen und muß auf die Anführung umfassender Erntetabellen, botanischer Heuanalysen u. dgl. verzichtet werden; in der vorliegenden Schrift soll nur die Richtung der ausgeführten Versuche gekennzeichnet werden. Es sei jedoch bemerkt, daß die Ernte-Erträgnisse der genannten Wiesen- und Weidenparzellen sehr befriedigend ausgefallen sind. Fig. 40 führt uns eine Dauerwiese an der genannten Moorkulturstation vor.

Von Gemüse sind verschiedene Sorten von Kraut, Kohl, Kohlrüben, Möhren, Speiserüben, Petersilie, Gurken, Zwiebeln und Erbsen, von Bohnen (Fisolen), außer zweier heimischen Sorten, «Flageolet», «Heinrichsriesen», «Brech» und «Korbfüller» angebaut worden. Die Düngung der einen Gemüseparzelle geschah mit 160 kg Kali in Form von 40 % Kalisalz und 72 kg Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke, die der zweiten Parzelle mit der gleichen Menge von Kali (Kalisalz) und Phosphorsäure in Form von entleimtem Knochenmehl.

Außerdem gelangten auf den genannten Parzellen auch Anbauversuche mit Pferdezahnmais und Cinquantin zur Ausführung, die jedoch keine befriedigenden Ernteresultate ergaben.

Bei den angebauten Gemüsesorten waren die Ernte-Ergebnisse — mit Ausnahme von Zwiebeln — höchst befriedigend; es wurde damit neuerdings der Beweis erbracht, daß sich der Moorboden bei



Fig. 40. Dauerwiese der Moorkulturstation auf dem Karolinengrunde.

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA
LJUBLJANA

entsprechender Düngung und Bearbeitung für den Gemüsebau derart gut eignet, daß derselbe auch feldmäßig mit gutem Erfolge betrieben werden kann.

Die Fig. 41 veranschaulicht die Gemüseparzelle auf dem Karolinengrunde im Sommer des Jahres 1902.

Betreffend die Anbauversuche von Kleegras und die Anlage von Wechsel- und Dauerwiesen sowie Dauerweiden wäre folgendes anzuführen:

a) Kleegras:

Angebaut wurden zwei Kleegrasmischungen auf je einer Parzelle, und zwar:

Nr.	Samenart	Kleegras I		Kleegras II	
		Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha	Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha
1	Rotklee	80	20·0	60	14·8
2	Bastardklee	—	—	20	2·4
3	Timothé	5	1·0	15	3·2
4	Raigras, italienisches	15	8·0	5	2·4
		100	29·0	100	22·8

Die Aussaat des Samens geschah (7. Mai 1901) unter Sommerroggen als Deckfrucht. Parzelle I wurde mit entleimtem Knochenmehl und 40 % Kalisalz, Parzelle II mit Knochenmehl-Superphosphat und 40 % Kalisalz (in beiden Fällen 100 kg K_2O und 40 kg P_2O_5 pro Hektar) gedüngt.

Auf 1 ha berechnet wurde geerntet im Jahre 1902 beim ersten und zweiten Schnitt zusammen auf der Parzelle I 60·5 q, auf der Parzelle II 59·2 q Heu; im Jahre 1903 auf der Parzelle I 52·4 q, auf der Parzelle II 50·6 q Heu.

b) Wechselwiesen:

Die Düngung des Bodens erfolgte mit 80 kg K_2O und 40 kg P_2O_5 pro Hektar, und zwar auf der Parzelle I mit Knochenmehl-Superphosphat und Kalisalz, auf der Parzelle II mit Mineral-Superphosphat und Kalisalz.

Die Aussaat geschah unter Sommerroggen (4. Mai 1901) mit zwei Samenmischungen, deren Saatmenge auf 1 ha berechnet, einschließlich 50 % Zuschlag, aus umstehender Tabelle ersichtlich ist.

Nr.	Samenart	Mischung I		Mischung II	
		Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha	Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha
1	Rotklee	10	3·2	15	4·8
2	Weißklee	10	2·0	.	.
3	Bastardklee	10	2·2	15	3·2
4	Timothé	15	4·0	15	4·0
5	Fioringras	10	1·8	5	1·0
6	Knaulgras	15	8·4	15	8·4
7	Wiesenschwingel	15	13·0	15	13·0
8	Raigras, englisches	.	.	10	8·4
9	» französisches	.	.	10	10·0
10	Rohrschwingel	5	3·6	.	.
11	Wiesenfuchsschwanz	5	1·2	.	.
12	Goldhafer	5	1·2	.	.
		100	40·6	100	52·8

Die Ernte-Ergebnisse waren in beiden Fällen recht befriedigend, denn schon im Jahre 1902 wurden auf der ersten Parzelle (Mischung I) bei beiden Schnitten zusammen 53·29 q, auf der zweiten Parzelle (Mischung II) 51·2 q Heu auf 1 ha berechnet gewonnen.

c) Dauerwiesen:

Die Aussaat des Samens geschah (7. Mai 1901) unter Sommerroggen als Deckfrucht auf zwei Parzellen mit zwei verschiedenen Mischungen (I und II). Gedüngt wurde mit Knochenmehl-Superphosphat und Kalisalz, bezw. Mineral-Superphosphat und Kalisalz.

Über die Saatmenge samt 80 % Zuschlag belehrt uns die Tabelle A auf Seite 197.

Die Ernte-Ergebnisse stellten sich im Jahre 1902 als sehr günstig heraus; auf 1 ha berechnet ergab die Heuernte bei Mischung I beim ersten und zweiten Schnitt zusammen 48·8 q, bei Mischung II 52·4 q Heu.

d) Dauerweide:

Für die beiden Dauerweidenparzellen kamen die in Tabelle B auf Seite 197 angeführten Samenmischungen (I und II) bei 100 % Zuschlag zur Aussaat.

Die Ernte-Ergebnisse, bezw. Weide-Ergebnisse, waren in beiden Fällen recht günstige.



Fig. 41. Gemüseparzelle der Moorkulturstation auf dem Karolinengrunde.

NARODNA IN UNIVERZITETNA
LJUBLJANA

Tabelle A.

Nr.	Samenart	Mischung I		Mischung II	
		Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha	Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha
1	Rotklee	5	2·2	.	.
2	Weißklee	5	1·2	5	1·0
3	Bastardklee	5	1·4	10	2·6
4	Schotenklee	5	1·6	2·5	0·8
5	Sumpfschotenklee	.	.	2·5	0·6
6	Timothé	10	3·6	10	3·2
7	Wiesenrispengras	10	3·6	5	1·3
8	Spätes Rispengras	10	3·8	5	1·9
9	Kammgras	10	5·2	5	2·4
10	Fioringras	5	1·2	5	1·2
11	Raigras, englisches	.	.	10	10·0
12	» französisches	.	.	10	12·2
13	Knaulgras	10	7·4	10	6·6
14	Wiesenschwingel	5	6·8	10	10·2
15	Roter Schwingel	5	3·4	.	.
16	Rohrschwingel	5	5·6	.	.
17	Wiesenfuchsschwanz	5	1·6	.	.
18	Wolliges Honiggras	.	.	10	3·8
19	Goldhafer	5	1·6	.	.
		100	50·2	100	57·8

Tabelle B.

Nr.	Samenart	Mischung I		Mischung II	
		Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha	Prozent der Reinsaat	Saatmenge, berechnet auf 1 ha
1	Weißklee	20	4·8	10	2·4
2	Schotenklee	.	.	10	2·8
3	Timothé	10	3·8	10	3·8
4	Wiesenrispengras	15	5·4	15	5·4
5	Kammgras	15	8·0	15	8·0
6	Fioringras	10	2·4	.	.
7	Raigras, englisches	.	.	5	5·6
8	» französisches	.	.	5	6·6
9	Knaulgras	10	7·4	10	7·4
10	Wiesenschwingel	10	10·4	10	10·4
11	Wiesenfuchsschwanz	5	1·6	5	1·6
12	Goldhafer	5	1·6	5	1·6
		100	45·4	100	55·6

e) Mischungsversuche:

Auf 14 Parzellen sind Anbauversuche mit Samenmischungen, bestehend aus Rotklee, Weißklee, Bastardklee, Schotenklee, Timothé, Wiesenrispengras, Kammgras, Fioringras, französischem Raigras, Wiesenschwingel, Wiesenfuchsschwanz und Goldhafer, ausgeführt worden. Diese Mischungen waren derart zusammengesetzt, daß bei einer jeden derselben eine von den genannten Samenarten fehlte.

Die Düngung geschah teils mit Thomasschlacke und Kalisalz, teils mit entleimtem Knochenmehl und Kalisalz.

Die Ernte-Erfolge konnten als günstig bezeichnet werden.

Bei allen Versuchen sind auch botanische Heuanalysen ausgeführt worden, von deren Besprechung sowie von der Wiedergabe tabellarischer Zusammenstellungen der Ernte-Ergebnisse in der vorliegenden Schrift Abstand genommen werden muß.

Anbauversuche mit Zerealien.

a) Winterroggen. Anbauversuche in größerem Ausmaße mit Petkuser Winterroggen ergaben vorzügliche Ernte-Ergebnisse. Pro Hektar wurden 24 bis 27 q Körner und 45 bis 47 q Stroh geerntet. Das Hektolitergewicht der Körner betrug 80 kg. (Fig. 42.)*

b) Sommerroggen. Angebaut wurde Riesensommerroggen und mährischer Sommerroggen. Das Ernte-Ergebnis der ersteren Sorte war befriedigend, denn es wurden auf 1 ha berechnet 10 q Körner und 20 q Stroh geerntet. Das Hektolitergewicht betrug 60 kg.

c) Hafer. Vom Jahre 1901 bis 1903 sind mit Lüneburger Kleyhafer Anbauversuche in größerem Ausmaße mit vorzüglichem Erfolge ausgeführt worden. Die Ernte-Erträgnisse betrugen pro 1 ha 29 bis 31 q Körner und 48 bis 51 q Stroh. Das Hektolitergewicht betrug 52 kg.

Im Jahre 1904 sind außerdem Anbauversuche mit nachstehend angeführten Hafersorten mit durchwegs sehr guten Ernte-Ergebnissen ausgeführt worden, und zwar mit Waldviertler Hafer, Hopetown-Hafer, Riesenhafer und «Non plus ultra», wobei auf 1 ha berechnet 27, 33, 28 und 31 q Körner und 45, 48, 52 und 47 q Stroh geerntet wurden. Das Hektolitergewicht betrug 49, 47, 50 und 51 kg.

* An Saatgut wurde verwendet (auf 1 ha berechnet): bei Winterroggen 180 kg, bei Sommerroggen 185 kg und bei Hafer 130 kg.



Fig. 42. Petkuser und heimischer Winterroggen.


NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA
LJUBLJANA

d) Die Anbauversuche mit verschiedenen Buchweizensorten (brauner Marchfelder und silbergrauer) fielen günstig aus. (Fig. 43.)

Hiezu sei bemerkt, daß im allgemeinen Zerealien, sobald sie aus nördlicheren Gegenden stammen, auf dem Laibacher Moore sehr gut gedeihen, einerlei, ob sie früher auf Mineral- oder Moorboden kultiviert worden sind.



Fig. 43. Buchweizenkultur an der Moorkulturstation auf dem Karolinengrunde.

c) Versuchsfeld in Log.

Dieses Versuchsfeld ist ein Demonstrationsfeld, welches zwei Parzellen mit je 1200 m² umfaßt.

Die Bearbeitung und Düngung der Parzellen im Herbste des Jahres 1900 und im Frühjahre 1901 wurde wie auf dem »Karolinengrunde» ausgeführt; auch kamen die gleichen Kartoffel- und Rübensorten zum Anbaue, die durchwegs gute Ernteresultate lieferten. Am 24. April 1902 wurden auf beiden Parzellen Dauerwiesen angelegt; die Samenmischung hiefür wurde von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien zusammengestellt.

d) Versuchsfelder bei Blatna Brezovica.*

Diese Demonstrationsfelder umfassen zwei Parzellen mit je 3000 m². Nach gehöriger Bodenbearbeitung wurde eine Parzelle davon mit Knochenmehl-Superphosphat und 40 % Kalisalz, die andere mit Mineral-Superphosphat und Kalisalz gedüngt. Auf der ersten Parzelle wurde im Jahre 1902 eine Dauerwiese angelegt, wobei als Überfrucht Lüneburger Kleyhafer verwendet wurde, auf der zweiten Parzelle wurde im Herbst des genannten Jahres Petkuser Winterroggen angebaut. Die Ernteresultate waren in beiden Fällen recht befriedigend, denn die Dauerwiese ergab im Aussaatjahre einen Heu-Ertrag von 38·3 q und im zweiten Jahre einen solchen von 43·6 q pro 1 ha.

e) Versuchsfeld bei Brunndorf.

An der genannten Station wurde bisher nur eine 4800 m² umfassende Parzelle in Kultur gesetzt. Im Jahre 1905 wird das Versuchsfeld erweitert werden.

Die Bodenbearbeitung und Düngung mit Mineral-Superphosphat und 40 % Kalisalz wurde wie in Blatna Brezovica durchgeführt; desgleichen wurde am 19. April 1902 eine Dauerwiese mit einer ähnlichen Samenmischung wie dort angelegt, auch hier wurde Lüneburger Kleyhafer als Überfrucht verwendet. Die Ernteresultate fielen durchwegs befriedigend aus, denn es wurde im Jahre 1903 ein Heu-Ertrag von 47 q, im Jahre 1904 von 50 q pro 1 ha erzielt.

f) Versuchsfelder bei Škofelica und Franzdorf.

Mit der Anlage von Wechselwiesen auf denselben ist im Frühjahr 1904 begonnen worden.

F. Düngungsversuche auf Naturwiesen.

Von der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Laibach (d. i. vom Verfasser) sind auf dem Moore im Laufe des Jahres 1904 auf sieben verschiedenen Wiesenparzellen von je 1 Joch Bodenfläche Düngungsversuche** ausgeführt worden, und zwar:

* Die Versuche auf den Versuchsfeldern in Blatna Brezovica, Brunndorf, Škofelica und Franzdorf wurden unter der Leitung des Verfassers auf Kosten des Vereines zur Förderung der Bodenkultur auf dem Laibacher Moore ausgeführt.

** Die Dungmittel hat die landwirtschaftliche Auskunftsstelle des Staßfurter Kalisyndikats in Graz unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

I.	1 Joch	gedüngt mit	150 kg	40 % Kalisalz,
			200 »	Thomasmehl,
II.	1 »	» »	150 »	40 % Kalisalz,
			200 »	Thomasmehl,
III.	1 »	» »	150 »	40 % Kalisalz,
			100 »	Algier-Phosphat,
IV.	1 »	» »	150 »	40 % Kalisalz,
			150 »	Mineral-Superphosphat,
V.	1 »	» »	500 »	Kainit,
			200 »	Thomasmehl,
VI.	1 »	» »	150 »	40 % Kalisalz,
			200 »	Thomasmehl,
			50 »	Chili-Salpeter,
VII.	1 »	» »	200 »	40 % Kalisalz,
			300 »	Thomasmehl.

Hiebei sei nur bemerkt, daß in allen Fällen, mit Ausnahme der Düngung mit Algier-Phosphat, günstige Resultate erzielt wurden.

Die Erträge des ersten Schnittes pro 1 Joch betrugen bei I. 10 q, bei II. 10·8, bei III. (konnte nicht erhoben werden), bei IV. 18 q, bei V. 11·9 q, bei VI. 13 q und bei VII. 11·2 q Heu. Die Erhebung der Ernte-Erfolge des zweiten Schnittes konnte wegen der infolge der Dürre eingetretenen Mißernte nicht durchgeführt werden.

G. Einige Bemerkungen über Wiesenpflanzen und den Futterwert des Heues.

a) Von Kleearten gedeihen nach den bisherigen Erfahrungen auf dem Laibacher Moorboden vortrefflich: Rotklee *(Trifolium pratense)*, Weißklee *(Trifolium repens)*, Bastardklee *(Trifolium hybridum)*, Schotenklee *(Lotus corniculatus)*, Sumpfschotenklee *(Lotus aliginosus)* und Hopfenklee *(Medicago lupulina)*. Mit Wundklee *(Anthyllis vulneraria)* hat man bisher keine guten Resultate erzielt.

Auf den Mineralböden des Laibacher Moores gedeihen außer den angeführten Kleearten sehr gut: die Luzerne *(Medicago sativa)* und der Inkarnatklee *(Trifolium incarnatum)*, der Sumpfschotenklee *(Lotus uliginosus)* auf nassem Mineralboden.

b) Von Gräsern gedeihen auf dem Moorboden des Laibacher Moores besonders gut: Timothé *(Phleum pratense)*, Wiesenrispengras *(Poa*

pretensis), Gemeines Rispengras *(Poa trivialis)*, Kammgras *(Cynosurus cristatus)*, Rohrglanzgras *(Phalaris arundinacea)*, Italienisches Raigras *(Lolium italicum)*, Französisches Raigras *(Arrhenatherum elatius)*, Knaulgras *(Dactylis glomerata)*, Wiesenschwingel *(Festuca pratensis)*, Roter Schwingel *(Festuca rubra)*, Rohrschwingel *(Festuca arundinacea)*, Ruchgras *(Anthoxantum odoratum)*, Fioringras *(Agrostis stolonifera* L.). Minder gut eignet sich: Wiesenfuchsschwanz *(Alopecurus pratensis)*, Goldhafer *(Trisetum flavescens)* und Wehrlose Trespe *(Bromus inermis)*.

Daß sich Kleegrasmischungen, Wechsel- und Dauerwiesen auf dem Moore sehr gut bewähren, steht außer Zweifel; bei den letzteren stellt sich der Nachteil heraus, daß sie der Verunkrautung sehr leicht anheimfallen. Die Naturwiesen enthalten außerordentlich viel Wiesenunkräuter; nachdem die erste Heumahd über einen Monat in Anspruch nimmt, sind die Pflanzen der zuletzt gemähten Wiesen schon überreif, das gleiche ist auch bei den einschürigen Wiesen der Fall. Die reifen Samen werden vom Winde vertragen und dadurch Felder und Wiesen verunkrautet.

Weiters sei bemerkt, daß anläßlich der Heumahd (1903) von den Parzellen Nr. 1 (Kleegras), Nr. 4 (Wechselwiese), Nr. 8 (Dauerwiese) und Nr. 17 (Versuchsmischung), von der Dauerwiese am Mineralboden auf dem Karolinengrunde, ferner von der Dauerwiese der Station bei Brunndorf und von jener von Blatna Brezovica Heuproben entnommen und späterhin der chemischen Untersuchung auf den Futterwert unterzogen worden sind. Die Resultate der ausgeführten Analysen sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt und des leichteren Vergleiches wegen auf die Trockensubstanz umgerechnet.*

Bestandteile	Parzelle Nr. 1 Kleegras	Parzelle Nr. 4 Wechselwiese	Parzelle Nr. 8 Dauerwiese	Parzelle Nr. 17 Versuchsmischung	Mineralboden Dauerwiese	Brunndorf Dauerwiese	Blatna Brezovica Dauerwiese
Fett	1·66	1·88	1·93	1·58	1·21	1·58	1·73
Rohprotein	16·08	15·39	11·51	12·46	10·30	12·36	13·31
Stickstofffreie Extr.-Stoffe	33·90	30·95	35·08	34·43	37·84	31·19	33·19
Rohfaser	41·13	44·69	45·18	45·61	45·56	47·34	45·35
Asche	7·21	7·06	6·28	5·90	5·06	7·51	6·39

* Die Analysen sind vom Assistenten der hiesigen Versuchsstation Ing. Chem. J. Turk ausgeführt worden.

H. Versuche behufs Verbesserung der Naturwiesen durch Einsaat.

Derartige Versuche sind auf zwei Parzellen von je 1 Joch ausgeführt worden. Die Düngung geschah mit 100 kg 40 % Kalisalz und 150 kg 16 % Mineral-Superphosphat. Zuerst wurden die Wiesen geeggt, das Moos abgerecht, sodann die Samenmischung ausgesät und angewalzt. Die Samenmischung bestand aus Bastardklee, Weißklee, Schotenklee, Knaulgras, Timothé, Wiesenrispengras und Fioringras — von allen zusammen 7 kg pro Joch. Die Ernte-Ergebnisse waren sehr befriedigend, denn es sind im ersten Falle beim ersten und zweiten Schnitt zusammen 18 q, im zweiten Falle 20 q Heu pro Joch geerntet worden.

I. Impfungsversuche mit Knöllchenbakterien.

Im Jahre 1902 sind von der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Laibach Impfungsversuche mit Knöllchenbakterien auf dem Gute Birkenau des Herrn Dr. Josef Kosler in Lipe ausgeführt worden. Die Bakterienkulturen stammten aus dem Laboratorium des Regierungsrates Dr. Hiltner in Berlin.

Die Impfung des Samens (Erbse, Pferdebohne, Linse und Wicke) wurde auf dreierlei Weise vorgenommen, und zwar: *a)* Nach Einquellen des Samens im Wasser; *b)* ohne Einquellen, hingegen durch Vermischen des Samens mit Erde, welch letztere mit Knöllchenbakterien vermengt worden ist; *c)* ohne Einquellen, aber unter Benetzung des Samens durch Magermilch, in welche Knöllchenbakterien verteilt worden sind.

Die Versuche haben einen negativen Erfolg ergeben, denn es haben sich bei den kultivierten Pflanzen weder im Wachstum noch im Ertrage wesentliche Unterschiede gezeigt.

Überhaupt gedeihen die Leguminosen auf dem Laibacher Moore vortrefflich und sind deren Wurzeln reich an Bakterienknöllchen.

J. Bemerkungen über die Anwendung von Kunstdünger.

Betreffend die Anwendung einzelner Kunstdünger auf dem Laibacher Moore kann auf Grund bisheriger Erfahrungen folgendes angeführt werden:

1.) Thomasmehl bewährt sich, im Herbst oder Winter ausgestreut, auf Wiesen sehr gut.

2.) Entleimtes Knochenmehl ist jedoch wegen seines Stickstoffgehaltes auf Wiesen dem Thomasmehl vorzuziehen. Desgleichen bewährt sich das entleimte Knochenmehl sehr gut zum Bestreuen von Wintersaaten.

3.) Für Feldfrüchte (Düngung im Frühjahr) eignet sich Knochenmehl-Superphosphat und Mineral-Superphosphat nahezu gleich gut.

4.) Die Düngung mit Mineral-Rohphosphaten hat sich nicht bewährt.

5.) Auf Mineralböden, die verhältnismäßig viel Tonerdehydrat enthalten (bei Oberlaibach), ist Thomasmehl oder entleimtes Knochenmehl anzuwenden.

6.) Konzentriertes Kalisalz und Kainit liefern günstige Resultate; doch ist ersteres bei den Feldfrüchten — mit Ausnahme von Buchweizen — vorzuziehen. Auf Moorwiesen erzielt man mit Kainit günstige Erfolge.

7.) Bei mehrjähriger Anwendung künstlicher Dungmittel müssen zeitweise sowohl Felder als Wiesen wegen der Stickstoffzufuhr eine Stallmistdüngung oder eine Düngung mit Chilisalpeter erhalten, denn der Moorboden ist arm an assimilierbarem Stickstoff. Chilisalpeter bewährt sich auf dem Moorboden vortrefflich.

8.) Parzellen, die Überschwemmungen ausgesetzt sind, dürfen erst im Frühjahr gedüngt werden. Hiebei kommen als Phosphorsäuredünger Superphosphate in Betracht.

9.) Bezüglich der Menge der anzuwendenden Dungmittel lassen sich keine allgemein gültigen Normen aufstellen.

K. Verein zur Förderung der Bodenkultur auf dem Laibacher Moore.

Im Jahre 1900 erfolgte die Gründung des genannten Vereines, dessen konstituierende Versammlung am 8. November desselben Jahres stattfand.

Der Verein bezweckt (nach § 1 des Statuts) die Förderung der Moorkultur und Torfverwertung auf dem Laibacher Moore und hat seinen Sitz in Laibach.

Um diese Zwecke zu erreichen, kann derselbe (§ 2):

a) Versammlungen abhalten;

b) belehrende Fachschriften ausgeben;

c) fachliche Unterrichtskurse und Wandervorträge veranstalten;
d) Versuche zur besseren Kultur des Moorbodens durchführen;
e) die Gewinnung und Verwertung des Torfes fördern;
f) den Mitgliedern den Ankauf von künstlichen Dungmitteln, landwirtschaftlichen Sämereien, landwirtschaftlichen Geräten und Maschinen und sonstigen landwirtschaftlichen Bedarfsartikeln vermitteln;
g) für die Mitglieder eine Raiffeisenkasse errichten;
h) Jahresbeiträge von den wirklichen Mitgliedern nach den Bestimmungen der Generalversammlung einheben;
i) Subventionen vom Staate, dem Lande und anderen Faktoren ansprechen;
k) für verdienstvolle Leistungen auf dem Gebiete der Moorkultur Anerkennungen auszusprechen oder Prämien verteilen;
l) den Mitgliedern mit Rat und Tat in allen mit der Moorkultur in Verbindung stehenden Angelegenheiten beistehen;
m) alles anwenden, was ihm innerhalb der gesetzlichen Schranken zur Erreichung seines Zweckes förderlich scheint.

Der Verein zählt gegenwärtig gegen 200 Mitglieder und erhält vom k. k. Ackerbauministerium eine namhafte jährliche Subvention. Außerdem hat das genannte Ministerium denselben zu wiederholtenmalen Saatgut (Lüneburger Kleyhafer und Petkuser Winterroggen), ferner Sämaschinen, Sacksche Pflüge und andere landwirtschaftliche Geräte zur Verfügung gestellt.

NARODNA IN KN
LJUBLJANA