

**Die erste hydrologische und hydrometrische
Konferenz der baltischen Staaten in Riga
am 26.—28. Mai 1926.**

Protokolle und Referate.

Herausgegeben

VOM

Lettländischen Seedepartement.



Phil. 5.

Riga, 1927.



Die Teilnehmer der Konferenz.

Protokolle der ersten hydrometrischen und hydrologischen Konferenz der baltischen Staaten in Riga am 26.—28. Mai 1926.

Den Anlass zur ersten hydrologischen und hydrometrischen Konferenz der baltischen Staaten in Riga am 26.—28. Mai 1926 gab die Tatsache, dass die grössten Flüsse, wie auch die Strandlinie des ostbaltischen Gebiets sich in den Grenzen mehrerer Staaten befinden; es sind aber bis jetzt weder einheitliche Methoden der Erforschung der Gewässer ausgearbeitet, noch ein regelmässiger Austausch der Materialien vereinbart. Es erfolgte in dieser Frage ein privater Briefwechsel zwischen den führenden Spezialisten — Litauens, Estlands, Polens und Lettlands, der bestätigte, dass eine Konferenz erwünscht ist. Am 13. April 1926 beschloss das Ministerkabinet Lettlands die Konferenz am 26.—30. Mai 1926 einzuberufen und zur Teilnahme folgende Staaten aufzufordern: Finnland, Estland, U.S.S.R., Polen und Litauen. Für die Konferenz wurde folgendes Programm vorgeschlagen:

1) Gegenseitige Information über die hydrologischen und hydrometrischen Arbeiten auf den Binnengewässern der baltischen Staaten.

2) Die Untersuchungsarbeiten an der Küste und den Sandbänken des Baltischen Meeres.

3) Festlegung der Grundprinzipien für ein Wasserkataster.

4) Programme für den Ausbau der Wasserkraftnutzung und Binnenschiffahrtsstrassen in den baltischen Staaten. Die Holzflössung auf Flüssen, die in den Grenzen mehrerer Staaten verlaufen.

Der Aufforderung Lettlands Folge leistend, erschienen am 26. Mai 1926 in Riga folgende Spezialisten, die sich an der Konferenz beteiligten:

Aus Polen:

1) Ingenieur Alfred Konopka — Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

2) Ingenieur Tadeusz Zubrzycki — Chef des zentralen hydrographischen Bureaus.

3) Wegebau-Ingenieur Alfred Rundo.

Aus Estland :

- 1) Dr.-Ing. Egon Leppik — Verkehrsministerium.
- 2) Wegebau-Ingenieur August Wellner—Sisewete uurimise büroo.
- 3) Ingenieur Richard Tiitso — Rahaministeerium.

Aus Litauen :

- 1) Ingenieur Ricardas Vysockis — Vandens Kelius Tarnybas Viršininkas.
- 2) Prof. Steponas Kolupaila — Hidrometrine Partija.

Aus Lettland :

- 1) Prof. Dr.-Ing. Mārtiņš Bīmans — Universität Lettlands,
- 2) Prof. Rudolf Meyer — " "
- 3) Prof. Dr.-Ing. Alfred Vītols — " "
- 4) Prof. Edgar Jacoby — " "
- 5) Doc. Reinholds Putniņš — " "
- 6) Ģederts Romans — " "
- 7) Andrejs Lonfelds — Director des Departements für Seewesen.
- 8) Ingenieur Juris Kālējs — Vicedirector desselben Departements.
- 9) Ingenieur Alexander Labutin — Aelt. Ingenieur desselben Departements.
- 10) Ingenieur Peter Stakle — do.
- 11) " Harry Zakowsky — do.
- 12) " Jānis Līcis — Aelt. Ingenieur des Rigaschen Hafens.
- 13) Matiss Farnasts — Departement für Seewesen.
- 14) Jānis Vedējs " " "
- 15) Ingenieur Jānis Pauļuks — Rigasches Börsenkomitee.
- 16) " Oscar Fleischer — " "
- 17) " Alexander Kuze — Kulturtechnische Abteilung des Ministeriums für Landwirtschaft.
- 18) Ingenieur Antons Kursiņš — do.
- 19) Voldemars Mieziņš — Abteilung für Fischzucht und Fischerei des Ministeriums der Landwirtschaft.
- 20) Jānis Vītiņš — Taxationsabteilung des Ministeriums der Landwirtschaft.
- 21) Jānis Barloti — Meteorologisches Bureau.

22) Ingenieur Eduards Bērzupe — Verkehrsministerium.

23) „ Richards Pavels — Verein der Bauingenieure.

Das Hydrologische Institut in Leningrad teilte mit, dass es der zu kurzen Frist wegen nicht imstande sei, an der Konferenz teilzunehmen.

Die Konferenz wurde in Riga am 26. Mai um 12 Uhr mittags in der Aula der Universität Lettlands vom Finanzminister J. Blumbergs mit folgender Rede eröffnet:

„Die Baltischen Staaten befinden sich in einer günstigen geographischen Lage; ausser einer langen Meeresküste besitzen sie zahlreiche Binnengewässer — Flüsse und Seen. Leider sind aber unsere Gewässer, die einen grossen Volksreichtum darstellen, wenig erforscht und noch weniger ausgenutzt. So ist z. B. in Lettland die Binnenschifffahrt auf nur einigen hundert Kilometern möglich, und von den mehr als 360.000 HP. vorhandener Wasserkräfte sind bis jetzt nur 11.000 HP. ausgenutzt. Dabei ist die Bedeutung der Binnenwasserwege für das wirtschaftliche Leben des Landes ausserordentlich gross, insbesondere für den Transport schwerer Massengüter. Es würden viele Eisenbahnen nötig sein, um die Zehntausende von Flössen zu befördern, die alljährlich auf unseren Flüssen zu den Häfen geflösst werden.

Bis zur letzten Zeit ist jeder der baltischen Staaten bei der Erforschung seiner Gewässer, Wasserwege und Wasserkräfte seine eigenen Wege gegangen. Aber die gleichen klimatischen und geographischen Verhältnisse verlangen die Koordinierung der angewandten Arbeitsmethoden wie auch der zu ergreifenden Massregeln. Erwähnt seien die Eisstauungen im Winter auf unseren Flüssen und die grossen Verheerungen, die sie der Uferbevölkerung verursachen. Die Eisstauungen sind noch wenig erforscht, und es bedarf der gemeinsamen Arbeit der Hydrologen und Meteorologen zum Ausfindigmachen von Abwehrmassregeln.

Durch die Agrarreform und die Entwicklung der Milch-wirtschaft ist die Frage der Wasserversorgung der neuen Ansiedlungen und insbesondere der Molkereien mit einwandfreiem Grundwasser aus artesischen Brunnen in den Vordergrund gerückt. Also ist die Erforschung des Grundwassers erforderlich.

In Erfüllung der Initiative unserer nächsten Nachbarn, hat die Regierung Lettlands diese Konferenz der Hydrologen und Meteorologen der baltischen Staaten einberufen. Das Programm

ist sehr weit und gibt Gelegenheit zu einem eingehendem Meinungsaustausch.

Indem ich die Konferenz eröffne, wünsche ich ihr Erfolg bei der Arbeit und bitte das Präsidium zu wählen.“

In das Präsidium der Konferenz waren gewählt:

- 1) Prof. Dr.-Ing. M. Bīmans — Lettland.
- 2) Ing. J. Kalējs — „
- 3) Ing. Th. Zubrzycki — Polen.
- 4) Ing. R. Vysockis — Litauen.
- 5) Dr.-Ing. E. Leppik — Estland.

Als Sekretär der Konferenz fungierte Ing. P. Stakle — Lettland.

Gleich nach der Eröffnung schritt die Konferenz an die Arbeit. Die Sitzungen fanden in der Universität statt.

Es wurden folgende Referate verlesen:

Am 26. Mai 1926.

1) Ing. P. Stakle — Die hydrometrischen und hydrologischen Arbeiten in Lettland.

2) Ing. Th. Zubrzycki — Le Service Hydrographique en Pologne, son but, organisation et activité.

3) Prof. S. Kolupaila — Die hydrometrischen Arbeiten in Litauen.

4) Ing. A. Wellner — Uebersicht über die hydrologischen Arbeiten in den Fluss- und Binnenseegebieten Estlands von 1920—1925.

Auf Grund dieser Referate wurden folgende Thesen angenommen.

1. Es ist ein gegenseitiger Meinungsaustausch zwischen den baltischen Staaten über die hydrologischen und hydrometrischen Arbeiten, sowie die Einberufung periodischer Konferenzen erforderlich. Für die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Konferenzen wird zwecks Aufrechterhaltung von Verbindungen ein Bureau gegründet, das sich in dem Staate befindet, wo die letzte Konferenz stattgefunden hat. Das lettländische Departement für Seewesen wird gebeten ein solches Bureau für die Zeit bis zur nächsten Konferenz zu organisieren.

2. Es ist ein gegenseitiger Austausch gedruckter Publikationen notwendig. Es ist wünschenswert den Inhalt, das Resumé und die Benennungen der Tabellen ausser in der örtlichen,

noch in einer der folgenden Sprachen anzugeben: französisch, englisch oder deutsch.

3. Wünschenswert ist die Uebereinstimmung der Methoden der hydrologischen Untersuchungen sowie der Arbeitsprogramme in gemeinsamen Fluss- und Binnenseegebieten. Es ist notwendig die Programme für das Studium der Flussmündungen des Baltischen Meeres in Einklang zu bringen.

4. Es ist wünschenswert, bei der Ausstattung der hydrometrischen Arbeiten, z. B. beim Anfertigen gusseiserner Pfähle für Fixpunkte, beim Tarieren der hydrometrischen Flügel usw., das Prinzip der Arbeitsteilung durchzuführen.

5. Die Konstruktion der Pegel ist möglichst einfach und stabil auszubilden, wozu insbesondere eiserne und Eisenbeton-Pfähle, wie auch eiserne Latten empfohlen werden.

6. Der Erforschung des Winterregimes der Flüsse ist mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, z. B. den Wassermengenkurven und den Eisstauungen; insbesondere sind die Verhältnisse der Eisdeckenbildung auf den Flussstrecken in der Nähe der hydrometrischen Posten ausführlich zu notieren.

7. Es ist wünschenswert bei der Bearbeitung der hydrometrischen Materialien das hydrologische Jahr zu Grunde zu legen, als dessen Beginn für das baltische Gebiet, soweit die klimatischen Verhältnisse dem nicht widersprechen, der 1. November angenommen werden kann.

Der erste Tag der Konferenz wurde mit einem gemeinsamen Mittagessen, das um 6 Uhr abends stattfand, und einem gemütlichen Beisammensein im Lettländischen Jachtklub abgeschlossen.

Am 27. Mai.

Die Sitzung begann um 10¹/₄ Uhr morgens. Es wurden folgende Referate verlesen:

- 1) Prof. M. Bīmans — Das Nationale Kraftkomitee Lettlands.
- 2) Ing. P. Stakle — Die Wasserkräfte Lettlands.
- 3) Ing. Zubrzycki — Les forces hydrauliques en Pologne.
- 4) Ing. R. Tiitso — Die Geschichte der Wasserkraftausnutzung in Estland.
- 5) Ing. A. Kursiņš — Die Regulierung des Wasserstandes im Lubahnschen See.¹⁾

¹⁾ Sat. ceļu inž. A. Kursiņš—Lubānas ezera ūdens līmeņa pazemināšana, Rīga, Landwirtschaftsministerium.

6) Ing. M. Robs — Das Projekt des Dahlenischen Wasserkraftwerks.¹⁾

7) Ing. A. Rundo — Sur les valeurs caractéristiques du niveau et du débit fluvial.

Auf Grund der ersten vier Referate wurde beschlossen, bei Zusammenstellung der Wasserkraftkataster der grösseren Flüsse, für die genügende hydrometrische Beobachtungen vorhanden sind, die 6 und 9 monatliche, in besonderen Fällen eine detailliertere Wasserkraft anzugeben. Für kleinere Flüsse ist zur Orientierung die mittlere jährliche Wasserführung anzugeben.

In Anschluss an das Referat Ing. A. Rundos erkannte die Konferenz als notwendig, die Aufmerksamkeit auf die Anwendung der statistischen Methoden der Bearbeitung und Ausnutzung der hydrometrischen Materialien zu lenken.

Der Tag wurde mit einer Rundfahrt durch den Rigaschen Hafen abgeschlossen, wobei der Limmigraph bei der eisernen Brücke in Riga, der Exporthafen und der neue Eisbrecher Lettlands „Krišjānis Valdemārs“ besichtigt wurden.

Am 28. Mai.

Die Teilnehmer der Konferenz wohnten um 10 Uhr morgens in der Universität einer Vorlesung des zur Zeit in Riga weilenden Prof. Fiekers aus Deutschland bei, der über „Die neuesten Erforschungen der meteorologischen Elemente“ sprach.

Die Sitzung der Konferenz begann um 11¹/₂ Uhr morgens. Es wurden folgende Referate verlesen :

1) Prof. E. Jacoby — Die hydraelischen und Flussbaulaboratorien mit einer Demonstrierung des Laboratoriums der Universität Lettlands. Im Laboratorium war zur Zeit das Modell der Düna bei Riga zu sehen.

2) Prof. S. Kolupaila — Die Ausnutzung der hydraulischen Energie der Flussbiegung der Memel bei Birstani.

3) Dr.-Ing. E. Leppik — Studium der Flussmündungen.

4) Ing. P. Stakle — Die Tiefenmessungen der lettländischen Küste.

5) M. Farnasts — Die Flössung auf den Grenzflüssen.

6) Prof. Dr.-Ing. A. Vitols — Kinematische Berechnung der Flossgassen.²⁾

¹⁾ The Projected Hydro-Electric Power Development on the River Daugava (Düna) at Dole, near Riga, Riga, Finanzministerium.

²⁾ Prof. Dr.-Ing. A. Vitols — Le calcul cinématique de canaux de flotage.

7. Ing. J. Samtiņš — Tiefbohrungen und Grundgewässer in Lettland.

8) Agr. J. Vītiņš — Chemische Analysen der Gewässer Lettlands.

Nach Verlesung der Referate wurden folgende Resolutionen gefasst:

1) Zum Referat Prof. Jacobys: „Die laboratorische Erforschung der hydrologischen Erscheinungen für fruchtbringend erachtend, hält die Konferenz eine weitgehende Ausnutzung der hydrotechnischen Laboratorien für erwünscht.

2) Zum Referat Dr.-Ing. E. Leppiks: Die Erforschung der Flussmündungen der Binnenmeere als äusserst wichtig für die baltischen Staaten erachtend, drückt die Konferenz den Wunsch aus, dass baldmöglichst die Veröffentlichung der Arbeiten Dr.-Ing. Leppiks erfolgen möge.

3) Zum Referat Ing. P. Stakle: Die Konferenz findet, dass es wünschenswert ist die Tiefenmessungen fortzusetzen und die Resultate zu veröffentlichen.

4) Zum Referat M. Farnasts: Die Konferenz erachtet es für erforderlich den Inhalt des Referats allen interessierten Ländern mitzuteilen.

5) Zu den Referaten Ing. J. Samtiņš und Agr. J. Vītiņš: Die Konferenz findet, dass die Erforschung der Grundgewässer zu den wichtigsten Aufgaben der Hydrologen der baltischen Staaten zu zählen ist. Es ist notwendig, die Resultate der Tiefenbohrungen baldmöglichst systematisch zu veröffentlichen und ein Museum der Bodenarten, die bei den Bohrungen ange troffen wurden, einzurichten.

Ausserdem wurden auf der Schlussitzung der Konferenz am 28. Mai folgende 2 Resolutionen angenommen:

1) Die Konferenz empfiehlt bei den betreffenden Regierungen die Frage über den Eintritt in die internationale Sektion für Hydrologie bei der geodätischen und geophyisschen Union in Mailand anzuregen.

2) Die Konferenz hält es für notwendig, dass die Beschlüsse derselben und die Referate in Druck erscheinen. Zu diesem Zweck haben die Autoren ihre Schriften nicht später als bis zum 1. August 1926 dem lettländischen Departement für Seewesen einzureichen.

In Anschluss an die Konferenz fanden zwei Exkursionen statt: am 29. Mai in die Livländische Schweiz — das Urstromtal der Gauja (Livländische Aa), wo der Bau der hydroelektrischen Kraftstation an der Brasla, die hohen anstehenden devonischen Sandsteinufer der Gauja und die Ruinen der alten Ordensschlösser in Segewold, Kremon und Treyden besichtigt wurden. Am 30. Mai unternahmen die Teilnehmer der Konferenz eine Autofahrt von Riga aus längs dem Dünatal hinauf bis Kokenhusen, wobei bei der projektierten Baustelle der Dahlenschen Kraftstation, den Stromschnellen Kęgums, dem Städtchen Jaunjelgawa und in Kokenhusen Halt gemacht wurde. Die Exkursionen hatten die Möglichkeit die hohen steilen, aus devonischem Dolomit bestehenden Ufer der Düna zu studieren. Die Rückfahrt ging durch die südlivländischen Höhen und die Rigasche Niederung über die sogenannten Kangerberge (gewaltige Asarbildungen).

Am 31. Mai verliessen die meisten auswärtigen Teilnehmer Riga in der festen Ueberzeugung, dass sie in Zukunft jährlich einmal zu einer ähnlichen Konferenz zusammentreten werden.

Die hydrometrischen und hydrologischen Arbeiten in Lettland.

Wasserstandsbeobachtungen.

Die ältesten sicheren Wasserstandsbeobachtungen auf dem Territorium Lettlands stammen vom Jahre 1865 für Libau, 1866 für Dünamünde und 1873 für Windau. An den Binnengewässern Lettlands waren vor dem Weltkriege folgende Pegelstationen eingerichtet:

Nr. №	Benennung des Flusses	Standort des Pegels	Zeit der Aufstellung des Pegels	Kategorie des Pegels	Konstruktion des Pegels	Höhe des Pegelnulppunktes	Km von der Mündung
1	Düna (Daugava)	Bolderaa	13. VI. 1871	I	Lattenpegel	—1.32	0.5
2	„	Riga	3. VII. 1871	I	„	—1.32	16
3	„	Friedrichstadt (Jaunjelgava)	1. IV. 1877	II	Pfahlpegel	27.50	98
4	„	Menkenhof (Menķu muiža)	1. IV. 1877	II v.1910	„	82.19	196
5	„	Dünaburg (Daugavpils)	3. X. 1876	I	Lattenpegel	85.04	265
6	„	Druja	24. III. 1876	II	Pfahlpegel	98.66	355
7	Kurländ. Aa (Lielupe)	Mitau (Jelgava)	1. XI. 1903	I	Lattenpegel	—0.22	66
8	„	Annenburg (Emburga)	9. III. 1902	II	Pfahlpegel	unbek.	85
9	Vindau (Venta)	Windau (Ventspils)	1873	I	Lattenpegel	0.00	0.5
10	„	Abaushof (Abavas muiža)	22. V. 1897	I	Pfahlpegel	2.28	61
11	„	Goldingen (Kuldīga)	1. I. 1896	I	Lattenpegel	9.09	85
12	„	Tiergarten (Putnu dārzs)	7. VI. 1897	I	Pfahlpegel	12.46	87
13	Treider Aa (Gauja)	Obere Schleuse am Aa-Düna Kanal	10. III. 1909	II	Lattenpegel	unbek.	16
14	„	Wolmar (Valmiera)	10. III. 1909	II	„	28.59	141

Pegel I. Kategorie sind solche, an denen die Wasserstandsbeobachtungen das ganze Jahr hindurch gemacht worden sind, an den Pegeln II. Kategorie dagegen bloss während der eisfreien Zeit. Die Beobachtungsergebnisse sind uns so weit zugänglich, in wie fern sie gedruckt worden sind. Während der geodätischen und hydrometrischen Ermittlungen im stromschnellenreichen Teil der Düna (von Lievenhof bis Riga) in den Jahren 1906—1910 funktionierten (temporär 2—4 Jahre lang) noch 10 andere Pegel an verschiedenen Punkten des Flusses, doch befinden sich diese Beobachtungen in S. S. S. R.

Wassermengenmessungen sind bis 1906 sehr selten und nur sporadisch ausgeführt worden. Das erklärt sich dadurch, dass die frühere russische Verwaltung der Binnengewässer die Flüsse meistens als Wasserwege erforschte, wobei die Tiefe, insbesondere in der Sommerzeit, die grösste Bedeutung hatte. Die Partie, die die Untersuchungen im stromschnellenreichen Teil der Düna ausführte, hatte zwei hydrometrische Stationen für systematische Wassermengenmessungen in Kreuzburg und Ascheraden eingerichtet. In dem ersten Punkt sind über 100, sogar bei sehr hohen Wasserständen, im zweiten über 25 Wassermessungen gemacht worden. Sie sind in den Jahren 1923—1924 durch Messungen oberhalb der Insel Dahlen vervollständigt worden und dienen als Unterlage für Kanalisierungs- und Wasserkraftnutzungsprojekte der Düna.

Während der deutschen Okkupationszeit (1915—1918) waren in Kurland mehrere Pegel aufgestellt, doch waren sie nicht mit Fixpunkten verbunden und sind in den militärischen Verwaltungen verloren gegangen.

Gegenwärtig ist die Verwaltung der Häfen und aller anderen Wasserwege in Lettland, so wie die Ausführung der hydrographischen Arbeiten im offenen Meer und auf den Binnengewässern, darunter auch die hydrometrischen Arbeiten im Seedepartement des Finanzministeriums konzentriert. Die Ermittlungsarbeiten sind somit von den Bauarbeiten, der Exploitation der Wasserwege und der Wasserkraftnutzung nicht getrennt, was den ersteren eine praktische Richtung geben soll.

Das zur Zeit in Lettland funktionierende Pegelstationennetz ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

N ^o N ^o	Benennung des Flusses	Standort des Pegels	Km von der Mündung	Konstruktion des Pegels	Beginn d. Beobachtungen	Höhe des Pegelmultipunktes
1	Düna (Daugava)	Andreashafen	13	Lattenpegel	2. V. 1925	+0.03
2	"	Riga	15	Limnigraf	3. II. 1920	-1.38
3	"	Kl. Jungfernhof	24	Pfahlpegel		+0.07
4	"	Marjuschka	29	Lattenpegel	1920	-1.38
5	"	Oger	54	Pfahlpegel	18. III. 1920	unbek.
6	"	Friedrichstadt (Jaunjelgava)	98	"	6. II. 1920	27.50
7	"	Jakobstadt (Jēkabpils)	171	"	12. II. 1920	74.67
8	"	Menkenhof	196	"	10. IV. 1920	82.19
9	"	Dünaburg (Daugavpils)	265	"	5. II. 1920	85.04
10	"	Kraslau	330	"	21. II. 1920	unbek.
11	Ewst (Aiviekste)	Glasmanka (Gostīņi)	0.5	Lattenpegel	25. VI. 1920	unbek.
12	Oger (Ogre)	Gesinde Lielpeči	12	Pfahlpegel	4. VIII. 1926	unbek.
13	"	Ogershof	113	Lattenpegel	13. VII. 1926	"
14	(Mazā Jugla)	Gesinde Stariņi	—	"	17. VIII. 1926	"
15	(Lielā Jugla)	Hasenhof (Zaķu muiža)	18	Lattenpegel	27. VIII. 1926	unbek.
16	Kurländ. Aa (Lielupe)	Bullen (Bullī)	6	Lattenpegel		"
17	"	Schlock (Sloka)	26	"	1920	0.23
18	"	Mitau (Jelgava)	66	"	1. I. 1920	0.00
19	"	Stalgen	84	"	1. VI. 1920	unbek.
20	"	Mesothen (Mežotne)	102	Pfahlpegel	16. VI. 1920	"
21	Muhs (Mūsa)	Bausk (Bauska)	0.5	Lattenpegel	5. I. 1920	10.71
22	Memel (Mēmele)	Schönberg (Skaistkalne)	45	"	12. V. 1920	unbek.
23	Svēte	Usingenhof	37	"	1. III. 1920	unbek.
24	Bērze	Miltinhof	29	"	9. VIII. 1926	"
25	Windau (Venta)	Windau (Ventspils)	1	"	1. IV. 1920	0.00
26	"	Landzen	26	Pfahlpegel	12. VIII. 1926	unbek.

N ^o N ^o	Benennung des Flusses	Standort des Pegels	Km von der Mündung	Konstruktion des Pegels	Beginn d. Beobachtungen	Höhe des Pegelnulldpunktes
27	Windau (Venta)	Abaushof	61	Pfahlpegel	14. VII. 1920	2.28
28	"	Goldingen (Kuldiga)	83	"	25. X. 1925	3.29
29	"	Tiergarten (Putnu dārzs)	87	"	12. VII. 1920	12.47
30	"	Wardawamündung	155	"	15. VI. 1920	unbek.
31	"	Wadakstmündung	157	"	15. VI. 1920	"
32	Abau (Abava)	Kandau	—	Lattenpegel	1. IV. 1920	unbek.
	"	Gesinde Sissen	—	Pfahlpegel	25. VIII. 1926	"
33	Treider-Aa Gauja	Obere Schleuse am Aa-Düna-Kanal	16	Lattenpegel	1. I. 1920	unbek.
34	"	Amatmündung (Pieseņu krāces)	84	Pfahlpegel	31. I. 1920	19.11
35	"	Wolmar (Valmiera)	141	Lattenpegel	4. VIII. 1920	28.59
36	"	Tilderbrücke (Tilderu tilts)	263	"	17. IX. 1924	62.06
37	Amat (Amata)	Melturbrücke (Melturu tilts)	15	"	30. VIII. 1924	unbek.
38	Aa-Düna-Kanal	Kl. Weisser See	—	"	1. I. 1920	—0.98
39	Salis (Salace)	Lagast (Lagaste)	18	Latten-Pfahlpegel	15. IV. 1926	unbek.
40	"	Gesinde Strenz	55	Lattenpegel	21. IV. 1920	"
41	Utroja (Rītupe)	Pytalowo (Jaunlatgale)	70	"	4. IX. 1926	"
42	Kuchwa	Bielij Pogreb (Baltais Pagrabs)	34	Pfahlpegel	11. IX. 1926	"
43	Bartau (Bārta)	Eisenbahnbrücke	—	Lattenpegel	16. VII. 1926	unbek.
44	"	Niederbartau (Nica)	—	"	15. V. 1920	"
45	Anger (Engure)	Pussensee	29	Lattenpegel	1920	"
46	Rive	Labraggen	1	Pfahlpegel	15. IX. 1925	"
47	Usmaiten See (Usmas ezers)	Usmaiten Schule (Usmas pamatskola)	—	Lattenpegel	6. IX. 1926	unbek.
48	Baltisches Meer (Baltijas jūra)	Domesnäss (Kolkas rags)	—	Lattenpegel	18. V. 1925	"
	"	Libau (Liepāja)	—	"	1920	0.000

Die Konstruktion der Pegel ist nicht befriedigend: die hölzernen Latten und Pfähle werden sehr oft vom Eisgange

beschädigt und verlangen beständige Remonten, was bei dem ungenügenden technischen Personal nicht leicht auszuführen ist.

Die Beobachtungen werden einmal täglich um 12 mittags und nur während des Eisganges oder Hochwassers öfters ausgeführt. Die Resultate der Beobachtungen sind bearbeitet und werden in nächster Zukunft publiziert werden.

Die Wasserstände in der Düna bei Riga werden vom Limnigraphen des Rigaer Börsenkomitees registriert; auch der Lattenpegel in Dünamünde wird von Börsenkomitee unterhalten.

Das in der Tabelle angeführte Pegelnetz ist aber zur Ermittlung des Regimes der grösseren Binnengewässer Lettlands, d. h. solcher mit einem Einzugsgebiet über 300 km, keineswegs genügend. Der Mangel an Mitteln ist das grösste Hindernis zur Einrichtung eines verzweigteren Pegelnetzes.

Die Beobachter an den Pegeln sind das örtliche Aufsichtspersonal der Flössung und Schifffahrt, die Wächter der Brücken, aber auch ganz fremde Personen, denen nicht mehr als Ls 15 monatlich gezahlt werden. Die ungenügende Besoldung ist ein Grund, weshalb die Beobachtungen nur einmal täglich und auch dann nicht mit der nötigen Genauigkeit ausgeführt werden können.

Neben dem Seedepartement, das die grössten Gewässer als Wasserwege und Wasserkraftquellen erforscht, werden von der kulturtechnischen Abteilung des Landwirtschaftsministeriums eine Reihe von Pegeln auf kleineren Flüssen, die grössere versumpfte Niederungen durch fliessen, unterhalten. Die meisten dieser Pegel sind in der letzten Zeit eingerichtet.

Die orographischen und hydrologischen Verhältnisse Lettlands.

Hier sind einige Worte über die orographischen und hydrographischen Verhältnisse Lettlands am Platz.¹⁾ Den mittleren und südlichen Teil Livlands nehmen die Südlivländischen Höhen ein, deren höchster Punkt der Gaisiņa kalns (Gaisinberg) 314 m Höhe über dem Meeresspiegel erreicht und nur wenig niedriger ist als der höchste Berg im Ostbaltischen Gebiet überhaupt, der Munamägi (324 m) in den Ostlivländischen Höhen, deren grösster Teil sich in Estland befindet, und die Waldaischen Höhen in Russland (330 m). In den Südlivländischen Höhen entspringen

¹⁾ Uebersichtskarte der Höhen und Gewässer des Ostbaltischen Gebietes von Prof. Dr. K. R. Kupfer, Riga, 1924.

viele grössere Flüsse Lettlands, z. B. die Treyder Aa (Gauja), deren Quellen in dem See Aloksts (200 m über dem Meeresspiegel) zu suchen sind, die Tirse, der Gr. und Kl. Jägel (Liela un Mazā Jugla) und die Oger (Ogre). Alle diese Flüsse besitzen ein starkes Gefälle und haben tiefe Täler durch die Grundmoräne, aus der die Höhen gebildet sind, in den tiefer liegenden devonischen Dolomit und roten Sandstein eingeschnitten. Nordwestlich von den Südlivländischen Höhen, über dem Gauja Tal, liegen die Lemsal-Wolmarschen Höhen, deren höchster Punkt der Blauberg (129 m) unweit von Wolmar ist. Nördlicher befindet sich die Burtneeksche Tiefebene; aus dem Burtneekschen See (42 m) fließt der Fluss Salis (Salace), der ein tiefes Tal in dem devonischen Sandstein gebildet hat. Südöstlich von den Südlivländischen Höhen erstreckt sich die Lubahnsche Niederung, die bis 10:000 km² einnimmt und in deren Mitte der Lubahnsche See (92,26 m) liegt. Die Niederung hat ein sehr kompliziertes hydrologisches Regime, das von Ing. Kursiņ auf der Konferenz speciell beleuchtet worden ist.¹⁾ Noch südöstlicher kommen wir in die Lettgallischen Höhen (bis 260 m), die eine typische Moränenlandschaft mit unzähligen Seen darstellen. In der Eiszeit sind die Südlivländischen und die Lettgallischen Höhen mit der Ostkurisch-Litauischen Hügellandschaft verbunden gewesen, doch hat die Düna diese später getrennt. Einige Anhaltsdaten für die Düna:

Punkt	Von der Mündung km	Einzugsgebiet km ²	Höhe des Niederwasserspiegels über dem Meere in m
Dünaburg (Daugavpils)	257	60.655	85.68
Lievenhof (Līvāņi)	189	64.704	82.25
Insel Dahlen (8 m oberhalb Rigas)	23	79.600	0.25

Es hat also der stromschnellenreiche Teil des Flusses auf 166 km von Lievenhof bis Dahlen bei Niedervasser ein Gefälle von 82 m.

Westlich von der Ostkurisch-Litauischen Hügellandschaft kommen wir in die Riga-Mitauische Tiefebene, in deren Mitte die Kurische Aa (Lielupe) mit ihren zahlreichen Nebenflüssen, die der Kurisch-Litauischen Endmoräne entspringen, fließt. Die Kurische Aa selbst wird vom Zusammenflusse der Muhs (Mūsa) und der Memel (Memele) bei Bausk gebildet. Das Einzugs-

¹⁾ A. Kursiņ. Lubānes ezera ūdens līmeņa pazemināšana.

gebiet der Muhs beträgt 5347 km, der Memel 4112 km und der Aa bei der Mündung 17907 km. Das Gefälle der Aa von Bausk bis zum Meer ist bei Niederwasser 11.00 m. Noch westlicher beginnen die Niederkurischen Höhen (200 m), die von den Flüssen Windau (Venta) und Abau (Abava) in die Mittelkurischen und Westkurischen Höhen, so wie die Nordkurische Wasserscheide getrennt werden. Das Einzugsgebiet der Windau bei der litauischen Grenze beträgt 6386 km², bei Goldingen 8347 km², bei der Mündung 11888 km², die Höhe des Niederwassers an der Grenze Litauens 38.62 m, bei Goldingen 10.35 m.

Die Wassermengenmessungen.

Wie oben erwähnt, verfügen wir über zahlreiche und sorgfältige Wassermengenmessungen der Düna noch aus der Vorkriegszeit. Auf anderen Flüssen Lettlands sind systematische Messungen erst in den allerletzten Jahren vorgenommen worden. Das aussergewöhnlich grosse Hochwasser dieses Frühjahres gab die Gelegenheit solche Wassermengen zu messen, die sich bloss in Jahrzehnten wiederholen. Es ist gemessen worden und zwar meist mit den hydrometrischen Flügeln von A. Ott, Kempten (Deutschland):

an der Salis (Salace) bei der Eisenbahnbrücke	
Wolmar—Haynasch	32 mal;
an der Treyder Aa (Gauja) — Wolmar	46 „
„ „ Kurisch. Aa (Lielupe) — Mesothen (Mežotne)	21 „
„ „ Muhs (Mūsa) — Bausk	22 „
„ „ Windau (Venta) — Goldingen (Kuldīga)	19 „
und auf anderen kleineren Flüssen	20 „

Die Wassermengenmessungen sind in Zukunft in verstärktem Maasse auszuführen.

Grosse Schwierigkeiten bei dem Konstruieren der Wassermengenkurven bereiten auf unseren Flüssen die Eisstauungen. Besonders reich an diesen sind die letzten Jahre gewesen. Im Frühjahr 1924 hob eine Eisstauung unterhalb Friedrichstadt (Jaunjelgava) den Wasserstand der Düna um 4 m über das höchste jemals beobachtete Hochwasser und, obgleich die Stauung bloss einige Stunden dauerte, war der der Stadt und der Umgebung zugefügte Schaden sehr gross. Anfang Januar 1926 ging während eines Tauwetters das Eis auf der Düna unterhalb Kreuzburg auf einer Strecke von 100 km aus und geriet oberhalb der Insel Dahlen auf 16 km ins Stocken. Der Wasserstand wurde natürlich oberhalb der Stauung gehoben und befand sich im Januar,

Februar, März und teilweise April in solcher Höhe, bis zu welcher das gewöhnliche Hochwasser nicht immer reicht. Dank den günstigen klimatischen Verhältnissen liquidierte sich die Stauung allmählich ohne welche Komplikationen, die bei einer anderen Verteilung der klimatischen Faktoren unvermeidlich gewesen wären. Eine starke Eisstauung verstopfte auch die Kurische Aa (Lielupe) im vergangenen Winter unweit Stalgen. Die hydrometrischen Flügel gaben sogar bei Mesothen 12 km oberhalb der Stauung noch keine Umdrehungszahl. Dasselbe Bild hatten wir auf der Windau bei Goldingen.

Auf den kleineren Flüssen, die von den Höhen herabfließen, werden die Winterwasserstände in starkem Masse durch die Ablagerung des Grundeises auf den Stromschnellen verzerrt. Wenn wir noch auf diesen Flüssen den Einfluss der Mühlen, die im Winter wegen Wassermangels äusserst unregelmässig arbeiten, hinzufügen, so erlangen wir einen Begriff davon, wie schwierig eine Schätzung der Wasserabflussmengen in unseren Flüssen im Winter ist.

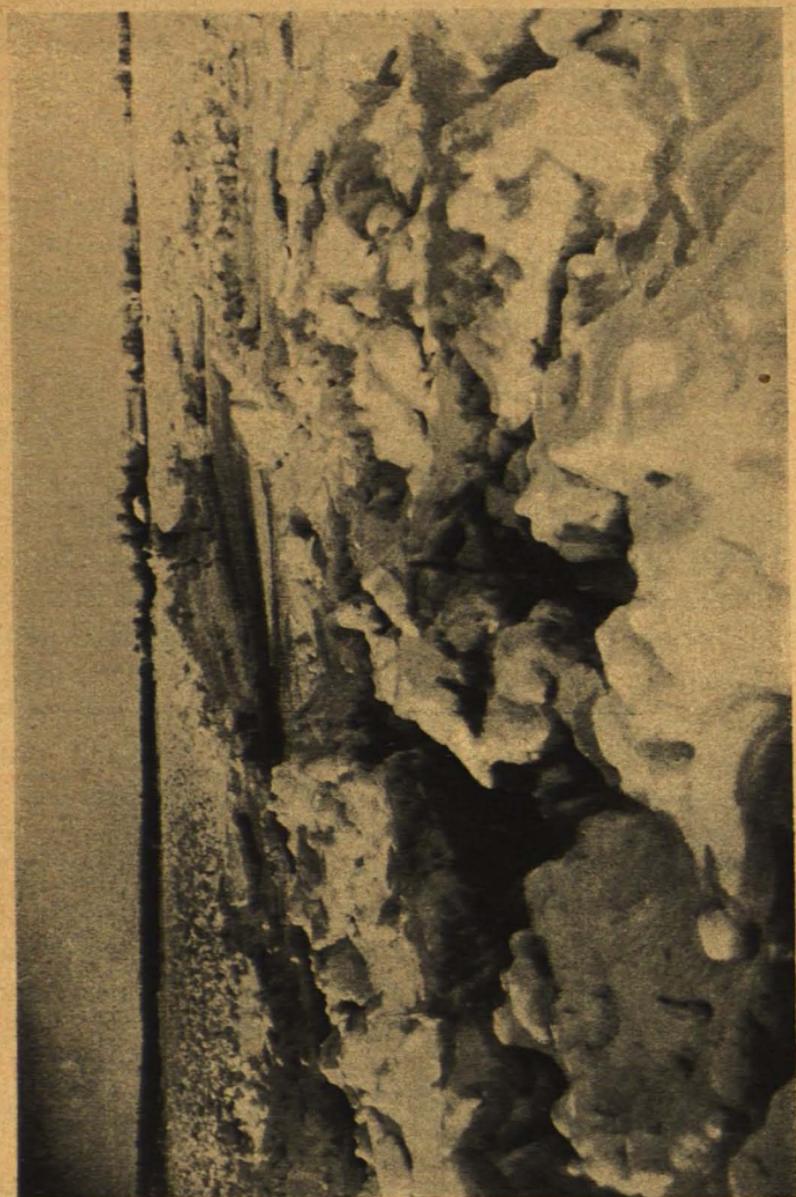
Da aber der grösste Verbrauch der elektrischen Energie in die Wintermonate fällt, so haben die Wassermengen in den Flüssen während dieser Zeit die grösste Bedeutung.

Einige vorläufige Resultate der hydrometrischen Arbeiten auf grösseren Flüssen Lettlands sind in der folgenden Tabellen angegeben :

Fluss und Ort	Einzugsgebiet km. ²	Wasserführung m/sek.				Abflusseinheit l/km. ²			
		Kleinste	Mittlere	Normale	Grösste	Kleinste	Mittlere	Normale	Grösste
Düna bei der Insel Dahlen	84440	128	683	617	5500	1.60	8.54	7.71	68.75
Kurische Aa (Lielupe) bei Mesothen	9560	6	—	35	850	0.63	—	3.66	89.0
Windau (Venta) bei Goldingen (Kuldīga)	8105	5	—	55	800	0.62	—	6.78	98.5
Treyder - Aa (Gauja) bei Wolmar	6258	12	—	35	733	1.92	—	5.59	117
Ewst (Aiviekste) bei Meirani	7284	10.3	105.6	—	286	1.43	14.5	—	39
Salis (Salace) bei der Eisenbahnbrücke Wolmar — Haynasch	3157	7	—	48	350	2.22	—	15.2	111.0
Müsa bei Bausk	5347	3	—	20	450	0.56	—	37.5	84.5

Geodätische Ermittlungen auf den Gewässern Lettlands.

Von den Binnengewässern Lettlands ist die Düna am eingehendsten erforscht. Zum ersten Mal ist sie topographisch von



Eisstauung auf der Düna zwischen Dahlen und Oger im Januar 1926.

Witebsk bis Riga in einer Länge von 552 Werst in den Jahren 1886 – 1888 vom Ing. Scheljuta aufgenommen worden. Die Pläne und Längenprofile des Flusses sind seiner Zeit gedruckt worden. Das Ziel der Arbeiten war Unterlagen zum Projekt der Schiff-

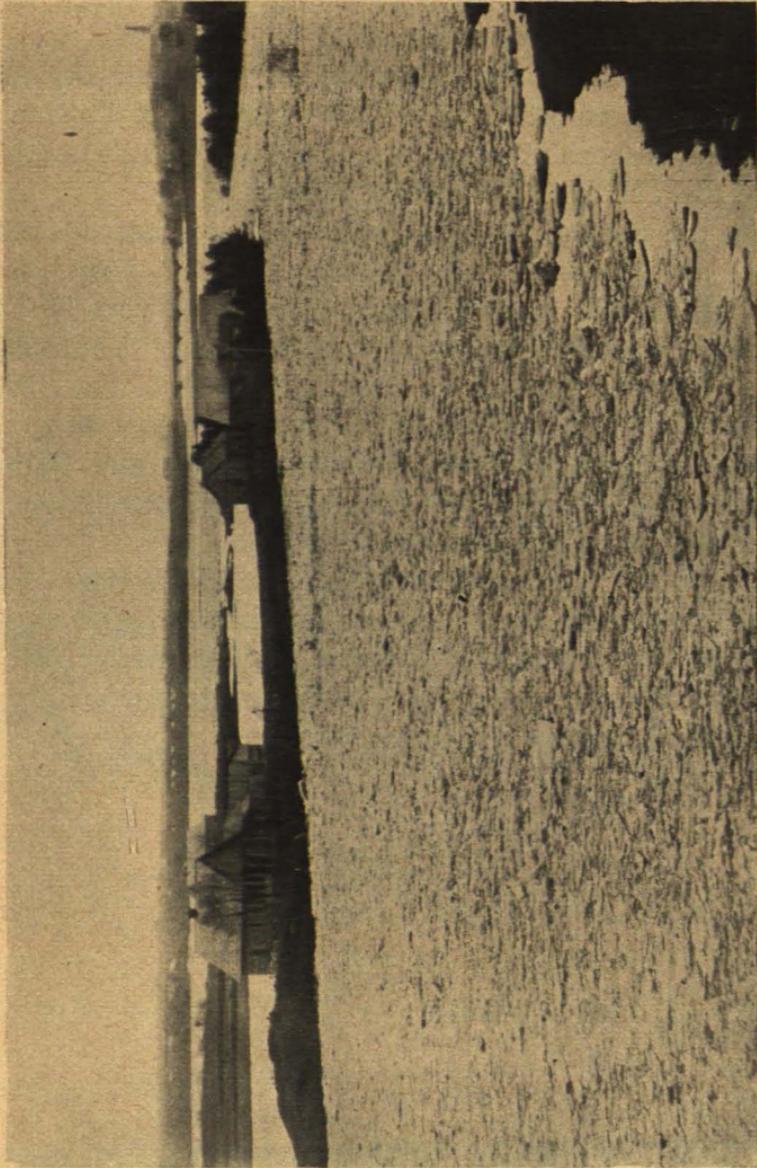
barmachung der Düna zu verschaffen. Zum zweiten Mal ist die Düna auf einer Strecke von 180 km (von Lievenhof bis Insel Dahlen) in den Jahren 1906—1910 sehr ausführlich ermittelt worden. Die Arbeiten haben alle nötigen Daten nicht nur zu einem Kanalisierungs sondern auch Wasserkraftnutzungsprojekt gegeben. Die Originale der Ermittlungen befinden sich in S. S. S. R., eine Kopie der Pläne und Profile aber in Riga.

Der zweite vor dem Weltkriege in den Jahren 1901—1904 von Ing. Schistowsky geodätisch erforschte Fluss ist die Windau (Venta). Auf Grund dieser Arbeiten wurde, ein Projekt der Windau-Memel Wasserstrasse, deren Ausbau schon in 1824 in Angriff genommen, später aber eingestellt wurde, ausgearbeitet. Die Resultate der Ermittlungs- und Projektierungsarbeiten befinden sich in S. S. S. R.

Bis zum Jahre 1923 sind von der Regierung Lettlands keine systematischen geodätischen Aufnahmen der Gewässer, wenn man von verhältnismässig kleineren Arbeiten auf der Amata und dem Aa-Düna Kanal absieht, gemacht worden. Im Jahre 1923 ist die Ewst (Aiviekste) auf einer Strecke von 120 km vom Lubahnschen See bis zur Mündung in die Düna in Zusammenhang mit dem Projekt der Senkung des Wasserspiegels des genannten Sees erforscht worden. Im Jahre 1924 sind die Kurische Aa von Bausk bis Mitau auf einer Strecke von 47 km, die Muhs von der Litauischen Grenze bis Bausk 16 km und die Salis (Salace) von der Pappe- und Papierfabrik Staizel bis zur Eisenbahn Wolmar-Haynasch 23 km aufgenommen worden und im Jahre 1925 die Windau (Venta) von Goldingen (Kuldīga) bis zur Mündung 90 km. Letztere Arbeiten waren erforderlich um ein Projekt der Schiffbarmachung und Wasserkraftnutzung der unteren Windau auszuarbeiten. Im Jahre 1926 ist die Treyder Aa (Gauja) von Krons-Aahof (Lejasciems) bis Wolmar 177 km geodätisch ermittelt.

An diese Arbeiten des Seedepartements schliessen sich die Tiefenmessungen im offenen Meer, an der Küste und den Häfen Lettlands an. Es waren Beschwerden eingekommen, dass die Tiefen bei Lyserort, nämlich in der Meeresenge zwischen der nördlichen Küste Kurlands und der Insel Oesel in der Natur mit den auf den Karten nicht übereinstimmen. Ähnliches war auch vom Dampfer „Hydrografs“ bei Bezeichnung der Untiefen, von privaten Handelsschiffen und von Fischern festgestellt worden.

Die Karten für den erwähnten Rayon sind auf Grund von Messungen, die mehrere Jahrzehnte zurück ausgeführt wurden, zusammengestellt. Bei verhältnismässig kleinen Tiefen, un-



Eisstauung auf der Windau am 5 Januar 1926.

ebenem, weichem Boden und starken Strömungen sind Veränderungen sehr wahrscheinlich. Der Lyserortsche Rayon ist für die Küstenschiffahrt Lettlands der gefährlichste. Die Tiefenmessungen wurden bis 15 km vom Ufer mit Hilfe des „Hydro-

grafs“ ausgeführt. Es sind vermessen mit Ermittlung der Bodenbeschaffenheit: 1923 — 32 km², 1924 — 120 km², 1925 — 35 km², 1926 — 50 km². Der Erfolg der Arbeiten hängt von der Witterung, Genauigkeit der Messungen und davon ab, wie lange Zeit der „Hidrografs“ für diesen Zweck verwandt werden kann. Augenblicklich sind die Arbeiten im grossen ganzen beendigt und das Seedepartement ist mit der Ausgabe der betreffenden verbesserten Seekarte beschäftigt. Es sind einige Veränderungen konstatiert worden, die jedoch nicht der Art sind, dass sie die Schifffahrt bedrohen könnten.

Um die Stellen an der lettländischen Küste ausfindig zu machen, an denen der Ausbau von Zufluchts- und Fischereihäfen möglich und wünschenswert wäre, sind vom Seedepartement in den letzten Jahren Aufnahmen der Meeresküste an folgenden Stellen ausgeführt: Haynasch, Salismünde, Witrupe, Neubad, Adjemünde, Bullen, Ragaziems, Mersragaziems, Rojen, Domesnäs, Kl.- und Gr.-Irben, Hasaumündung und Pappensee. Im Jahre 1926 ist der Bau eines Fischerhafens in Mersragaziems in Angriff genommen worden.

Es erübrigt noch hinzuzufügen, dass 1923—1926 eine vollständige Neuvermessung im Libauschen Hafen ausgeführt worden ist und im Rigaschen 1927 beendet werden wird. Auf Grund dieser Arbeiten werden neue Pläne der genannten Häfen mit einer Beschreibung herausgegeben werden.

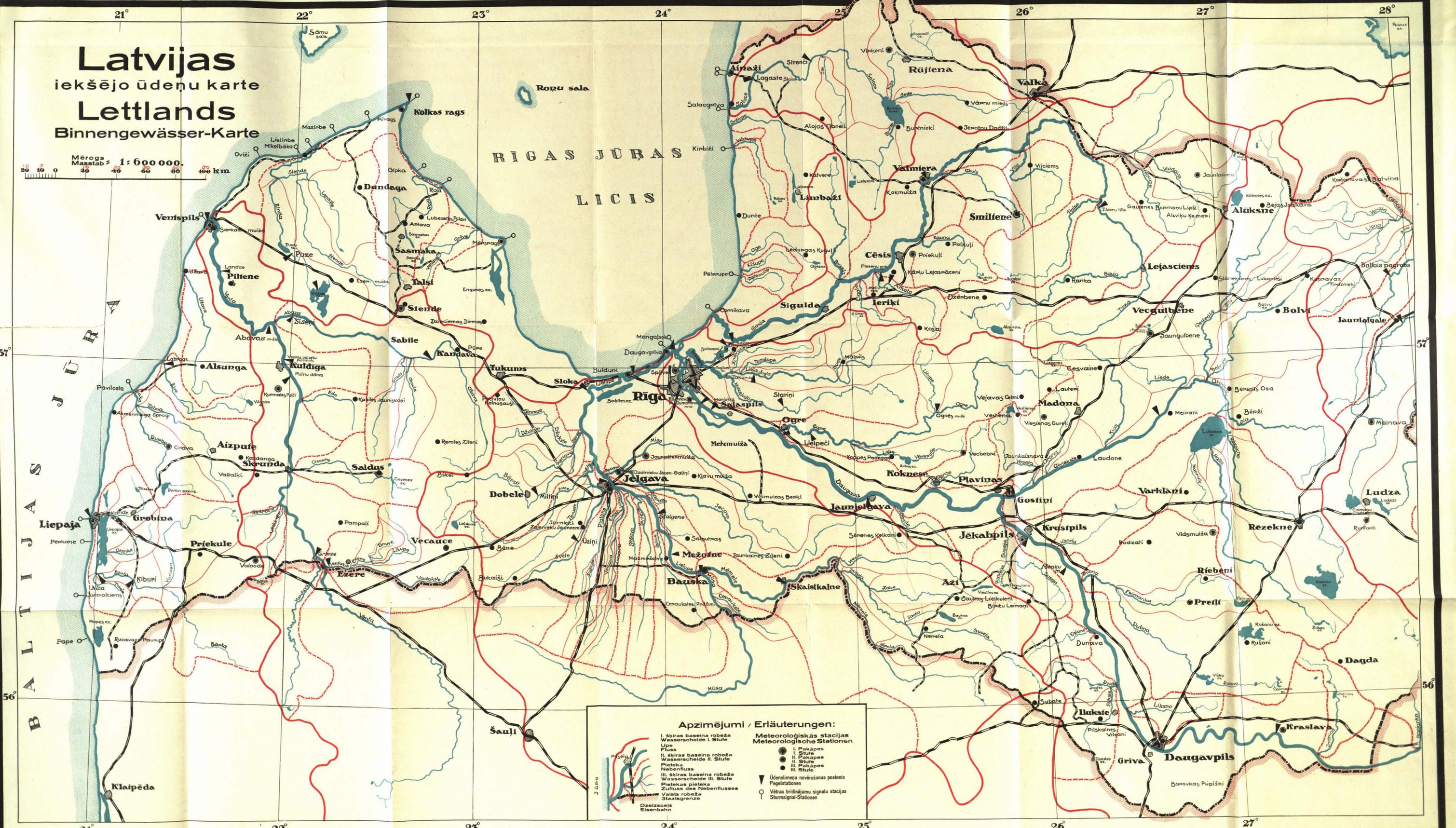
Ing. P. Stakle.

Latvijas iekšējo ūdeņu karte Lettlands Binnengewässer-Karte

Mērogs
Maßstab 1:600 000.

0 20 40 60 80 100 km

RIGAS JŪRAS
LICIS



Apzīmējumi / Erläuterungen:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> I. šķiras baseina robeža
Wasserscheide I. Stufe Upe
Fluss II. šķiras baseina robeža
Wasserscheide II. Stufe Pieteka
Nebenfluss III. šķiras baseina robeža
Wasserscheide III. Stufe Pietekas pieteka
Zufluss des Nebenflusses Valsts robeža
Staatsgrenze Dzelzceļš
Eisenbahn | <ul style="list-style-type: none"> Meteoroloģiskās stacijas
Meteorologische Stationen ● I. Pakāpes
I. Stufe ● II. Pakāpes
II. Stufe ● III. Pakāpes
III. Stufe ▼ Ūdenslīmeņa novērošanas postenis
Pegelstationen ○ Vētras brīdinājumu signāla stacijas
Sturmsignal-Stationen |
|--|---|

Le Service Hydrographique en Pologne, son but, organisation et activité.

(Texte de la communication de M. T h. Z u b r z y c k i, ingénieur,
chef du Bureau hydrographique Central au Ministère des travaux
publics de Pologne).

But et organisation.

Le Service hydrographique en Pologne a pour objet l'étude du régime des eaux continentales — en premier lieu des eaux courantes de surface — ainsi que l'étude des phénomènes s'attachant à leur écoulement.

L'organisation uniforme des travaux hydrographiques en Pologne ne fut possible qu'après la renaissance de l'Etat : à l'époque précédente il y a à signaler de graves différences dans le traitement des questions d'études du régime des eaux ayant eu lieu dans les parties du pays soumises aux différents systèmes d'administration.

On peut envisager donc comme origine de l'institution du Service hydrographique la création de la Section hydrographique au sein du Ministère des travaux publics ayant eu lieu au mois de mars 1919. Les difficultés qu'on aborda au commencement même, vu la dévastation du pays, produite par la guerre mondiale, furent la cause de la retardation de la réalisation des travaux d'organisation.

Ce ne fut qu'en 1921 que l'arrêté de M. le Ministre des travaux publics créant l'organisation du Service hydrographique entra en vigueur. L'arrêté en question fut basé sur le principe de la répartition du territoire du pays entre les organes locaux du Service hydrographique d'après les limites hydrologiques des bassins fluviaux indépendamment de leur délimitation administrative. Selon le schéma actuel d'organisation, le Service hydrographique de Pologne est composé du Bureau hydrographique central au Ministère des travaux publics et des 5 organes locaux — bureaux hydrographiques — annexés aux directions locales des voies navigables et des travaux publics

ayant leur siège resp. à Varsovie (Warszawa), Cracovie (Kraków), Léopol (Lwów), Poznań et Wilno.

Le Bureau hydrographique central est divisé en trois sections: hydrographie statistique, mesures et études, études des forces hydrauliques.

La répartition territoriale des bureaux hydrographiques est la suivante:

Bureau hydrogr. — Cracovie (Kraków) — le bassin de la Vistule dans son cours supérieur jusqu'à l'embouchure du San.

B. h. — Varsovie (Warszawa) — le bassin de la Vistule en aval de l'embouchure du San.

B. h. — Léopol (Lwów) — les bassins du Prut, Dniestr et Dniepr.

B. h. — Poznań — le bassin de L'Odra (la Warta — et les autres affluents de l'Odra parcourant le territoire de la République).

B. h. — Wilno — les bassins du Niemen et Dźwina.

Le champ actuel de l'activité du Service hydrographique embrasse trois domaines principaux:

1. Observations des variations du niveau des eaux.
2. Observations imbrométriques.
3. Mesures (jaugeages, nivellements, sondages, levés) — et observations servant à l'étude de l'écoulement des eaux et de l'état des lits fluviaux.

Observations limnimétriques.

L'organisation du Service hydrographique de Pologne instituée, il devint indispensable d'uniformiser les règles diverses guidant le fonctionnement des stations limnimétriques. C'est dans ce but qu'on publia en 1920 les règles provisoires guidant les observateurs des stations limnimétriques, révisées ultérieurement et entrées en vigueur par l'arrêté ministériel (travaux publ.) du 25. IX. 23 en forme d'Instruction concernant les observations limnimétriques.

Le trait caractéristique du réseau en question dont le Service hydrographique devint possesseur fut sa répartition extrêmement inégale par rapport aux cours d'eau desservis. Ce fut donc l'objet immédiat de l'activité du Service de procéder

au développement des parties moins denses du réseau ainsi que de reconstruire les stations dévastées pendant la période de la guerre dont la plupart se trouvait sur le territoire de l'ancienne Galicie.

Les résultats des soins du Service hydrographique dirigés vers ce but ressortent du tableau contenant la statistique du réseau limnimétrique dans la période 1919—1925.

Bassins fluviaux	Nombre de stations fonctionnant le 1. janvier des années:							
	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Wisła (Vistule)	126	193	188	203	232	228	265	273
Odra	14	21	24	32	35	42	50	54
Niemen	—	—	—	5	13	13	34	53
Dźwina	—	—	—	—	1	1	1	2
Dniepr	—	—	—	—	18	29	37	50
Dniestr	9	29	33	55	64	74	80	76
Prut	—	—	—	6	4	5	6	5
Total	149	243	245	301	367	392	473	513

L'annonce des niveaux d'eau quotidiens pour les besoins de la navigation s'effectue dans le bassin de la Vistule moyennant 14 stations limnimétriques reliées avec le Bureau hydrographique de Varsovie à l'aide des centrales téléphoniques dont une (pour le cours supérieur) se trouve à Cracovie, l'autre (pour le cours inférieur) à Toruń.

Quant à leur type les stations limnimétriques ne présentent pas d'uniformité — on notera cependant que la plupart en est formée d'échelles à lecture directe, les enregistreurs n'étant jusqu'à présent qu'en quantité minime (5).

Le matériel usité pour les échelles varie selon la région. Sur les cours d'eau de l'ancien régime autrichien on notera pour la plupart des échelles en bois portant les divisions et les chiffres en tôle de zinc. Sur le territoire de l'ancien régime prussien on rencontre presque exclusivement les échelles en fonte avec les divisions et les chiffres en relief tandis que sur les cours d'eau de l'ancien royaume de Pologne ce sont les échelles en bois (chêne) avec divisions peintes ou cautérisées. Ce dernier type s'étant révélé peu pratique on procède à son amortissement graduel en lui suppléant les tablettes en zinc et en alliage zinc-aluminium.

Observations des précipitations atmosphériques.

Lors de l'organisation du Service hydrographique les observations en question furent confiées à l'Institut météorologique de Pologne exerçant par rapport au réseau imbrométrique les fonctions de contrôle et exécutant l'élaboration et la publication des résultats recueillis.

Actuellement le réseau imbrométrique de l'Institut est formé d'environ de 600 postes munis de pluviomètres et d'échelles pour mesures de l'épaisseur de la couche de neige. (Voir le tableau ci-dessous.)

Vu la collaboration intime entre l'Institut météorologique et le Service hydrographique, celui ci lui prête son aide pour le développement du réseau ainsi que pour le contrôle des observations.

Bassins fluviaux	Nombre de stations pluviométriques	Bassins fluviaux	Nombre de stations pluviométriques
Wisła	355	Dniestr	37
Odra	84	Dźwina	4
Dniepr	63	Prut	3
Niemen	58	<hr/> Total	<hr/> 604

Jaugeages des cours d'eau.

Le Service hydrographique, son organisation achevée, procéda immédiatement à l'exécution des jaugeages des cours d'eau en premier lieu de ceux, qui ont été mis en évidence par les projets d'aménagement ou d'utilisation.

L'objet de premières séries de jaugeages fut le cours de la Vistule, de ses affluents de la partie centrale et inférieure — ainsi que le cours de la Warta.

Ensuite on procéda aux jaugeages sur le tracé du canal projeté reliant le bassin houiller de la Silésie et le cours de la Vistule inférieure, aux mesures de débits du Niemen et de ses affluents ainsi que de la Wilya près Wilno. En 1922 furent initiés les jaugeages systématiques des cours d'eau du bassin de Prypec (affluent du haut-Dniepr dans la région marécageuse de Polesie), la collection du sol de fond des lits fluviaux de la Vistule, du Niemen et de la Warta, ainsi que l'extraction des épreuves bathymétriques.

En 1924 on procéda à l'étude des débits fluviaux pendant la période de congélation (Vistule à Varsovie) ainsi qu'à l'étude du lac Zeymiany dans le bassin de la Dźwina.

Outre les jaugeages ci dessus liés d'une manière plus ou moins directe aux projets d'amélioration de la navigabilité des cours d'eau ou du tracement des voies navigables artificielles, on exécuta une série de mesures de débits suivies de nivellemens de levés des profils des cours d'eau, des plans des installations hydrauliques etc. pour les besoins du cadastre des forces motrices.

Les jaugeages exécutés par les organes du Service hydrographique dans la période 1919—1925 sont répartis par bassins fluviaux, comme suit:

bass. de la Vistule	608
„ de l'Odra	109
„ du Niemen	87
„ „ Dniepr.	63
„ „ Dniestr	13
„ „ Dźwina	5
	<hr/>
	Total 885

Travaux, observations et études hydrographiques.

Outre les travaux et observations cités il y a à noter plusieurs espèces de travaux intimément liés aux problèmes des études hydrographiques: tels — en premier lieu-les divers travaux topographiques ayant pour objet le lit et la vallée fluviale, nivellemens, sondages et levés, ensuite les observations liées aux études du régime fluvial, notamment de température de l'eau, de phénomènes de congélation et de débâcle etc.

On notera aussi une catégorie des tâches importantes incombant au Bureau hydrographique central savoir les analyses des éléments hydrologiques servant de base aux projets hydro-techniques (travaux d'amélioration des cours d'eau navigables, améliorations agricoles, endiguement des terrains sujets aux inondations), aux projets de construction des ponts (le calcul du débit des hautes eaux, de l'ouverture du pont) etc. Le Bureau intervient également en qualité d'organe de consultation dans les questions hydrologiques liées aux arrêtés de caractère administratif.

Publications du Service hydrographique.

Les matériaux concernant le domaine de l'hydrographie statistique notamment le relèvement des niveaux d'eau, leur durée, la température d'eau, les phénomènes de congélation, l'aperçu général sur les relations hydrologiques etc. constituent l'objet de la série des publications périodiques du Service hydrographique parue en forme des annuaires — Roczniki hydrograficzne dans la période 1919—1924. Ces publications réparties par bassins fluviaux embrassent non seulement la période de l'activité du Service, mais aussi la période précédente (1913—1918) en ce qui concerne les bassins du territoire de l'ancien régime autrichien. Les matériaux concernant les résultats des jaugeages et de l'ensemble des travaux hydrographiques constitueront l'objet des publications spéciales, vu le dessein de grouper les données énoncées par périodes plus vastes.

Une série spéciale est réservée pour la publication des résultats du recensement des forces hydrauliques. Cette publication paraîtra au fur et à mesure — l'élaboration des feuilles de cadastre des cours d'eau particuliers achevée.

On notera que les données préliminaires recueillies par le Bureau hydrographique central sur les forces hydrauliques des cours d'eau des bassins de la haute Vistule, du Dniestr, de l'Odra et des fleuves de la zone cotière de la mer Baltique serviront de point de départ aux chapitres respectifs des publications du Ministère de travaux publics ayant pour l'objet l'électrification de la Pologne (Elektryfikacja Polski, Zesz. I i II Warszawa, 1921/23 et d'un aperçu sur les forces motrices du pays présenté par le Comité national de Pologne à la World Power Conference de Londres (1925).

Pour détails concernant l'activité du Service hydrographique ainsi que pour la liste générale des publications hydrographiques du Ministère des travaux publics on consultera l'opuscule „Le Service Hydrographique en Pologne“ (en français) récemment publié par le Ministère des travaux publics.

Relations du Service hydrographique avec les institutions du pays et étrangères.

La nature même des travaux du Service hydrographique favorise ses relations avec les institutions aux buts analogues. Parmi les institutions du pays c'est avec l'Institut météorologique

que l'activité de Service hydrographique reste liée d'une manière la plus intime donnant lieu à une collaboration active. En second lieu on notera aussi le contact de la Société polonaise de géographie, du Service géologique, des instituts géographiques annexés aux universités, des rédactions des publications scientifiques etc.

Last not least le Service hydrographique est heureux de constater l'échange direct et permanent de publications établi avec les institutions hydrographiques et les sociétés scientifiques de l'étranger lui assurant l'orientation dans la sphère de leur activité et tendant à resserrer le lien entre les représentants de divers pays travaillant dans le vaste domaine de l'hydrologie continentale.

Actuellement le Service hydrographique reçoit à titre de réciprocité les publications des institutions hydrographiques des pays suivants:

E u r o p e: Allemagne, Autriche, Finlande, France, Italie, Norvège, Suède, Suisse, Tchéco-Slovaquie.

A f r i q u e: Egypte.

A m e r i q u e: Canada, Etats-Unis.

Au cours de la communication furent exposées les cartes indiquant le réseau des stations limnimétriques, des profils de jaugeage et des stations pluviométriques en Pologne.

Eine Uebersicht der Tätigkeit des Hydrometrischen Büros Litauens.

Bericht, erstattet vom Leiter des Hydrometrischen Büros Litauens Ing. S. Kolupaila, anlässlich der I. Hydrologen- und Hydrometerkonferenz der baltischen Staaten in Riga im Mai 1926.

§ 1. Die Aufgaben.

Die Hydrometrischen Arbeiten in Litauen werden von einem Sonderbüro der Land- und Wasserstrassenverwaltung vom Beginn des Jahres 1923 ab geführt, obgleich schon 1922 unter meiner Leitung vom Wasserbauamt Kaunas verschiedene Arbeiten ausgeführt wurden.

Das Hydrometrische Büro erledigt folgende Aufgaben :

1. Errichtet Pegelstationen und überwacht ihre Tätigkeit.
2. Erforscht die Abflusswassermengen und andere hydraulische Elemente der Flüsse.
3. Organisiert allgemeine Studien der Gewässer Litauens.
4. Sammelt, ordnet und veröffentlicht alte und neue Forschungsergebnisse.
5. Prüft die Wasserkraftanlagen und bestimmt für diese die Energie des Wassers (zwecks Gewinnung von Unterlagen für eine Besteuerung).
6. Versieht mit allen notwendigen hydrometrischen Angaben die interessierten Behörden.

Ausserhalb seiner direkten Aufgaben hat das Büro geodätische und hydrometrische Arbeiten an der Memel oberhalb Birštonas ausgeführt zwecks Gewinnung von Unterlagen für die Ausnutzung der Wasserkraft.

§ 2. Kurze Charakteristik der Flüsse Litauens.

Der grösste Teil Litauens gehört zum Niederschlagsgebiet der Memel (Nemunas) 98102 km² bei einer Flusslänge von 936 km); nur die nördlichen Flüsse münden in die Aa (Lielupe), Windau (Venta), und Bartau (Bartava); diese nehmen alle ihren Ursprung auf litauischem Gebiet.

Die Memel entspringt Weissruthenischem Sumpfgebiet, fliesst durch Grodno (Gardinas), Kowno (Kaunas) und Tilsit (Tilžė) ins Kurische Haff. Der Unterlauf der Memel (110 km) gehörte früher zu Deutschland, bildet jetzt die Grenze; dieser Teil ist gut reguliert. Neuerdings wird beabsichtigt die Memel bis Kaunas, ca 100 km zu regulieren.

Der bedeutendste Nebenfluss der Memel ist der Neris (Vilija), fliesst an Wilno (Vilnius) vorbei; seine Länge beträgt 510 km bei einer Grösse des Niederschlagsgebietes von 25054 km². Der wichtigste Nebenfluss der Neris ist die Šventoji.

Die sonstigen Nebenflüsse der Memel auf litauischem Gebiet sind: Merk s, Verknė, Strėva, Nevėžis, Dubysa, Mituva, Šešupė, Jūra und Minija.

Von den nördlichen Flüssen sind zu erwähnen: Venta mit Nebenflüssen Virvyta, Varouva und Vadakstis, Mūša mit Lėvuo und Pyvasa und Nemunelis mit Apaščia; diese letzteren fliessen auf lettischem Gebiet zusammen und bilden die Lielupe; Bartuva mit Luoba, Šventoji, Dānija-Akmėna, ebenso einige kleine Nebenflüsse der Dūna.

Das litauische Landesrelief ist ein flaches: die höchsten Erhebung betragen nur 270—300 m über Meeresniveau. In geologischer Beziehung herrscht ebenfalls Einheitlichkeit vor; nur im Norden finden sich Jura-Formation, sonst besteht das ganze Gebiet aus Devon-Schichten von Erheblicher Stärke. Die Oberflächengestaltung rührt überall von der Eiszeit her, ebenso sind die meisten Flussbetten ehemalige Urstromtäler; manche von diesen haben eine Tiefe von 40 bis 60 mtr. Die Ackerkrume besteht zum grössten Teile aus Lehm und lehmigen Böden; im Osten finden sich auch sandige Böden vor. Ungefähr 17% der Landesfläche sind mit Wald bestanden, 7% entfallen auf Sümpfe und Moore.

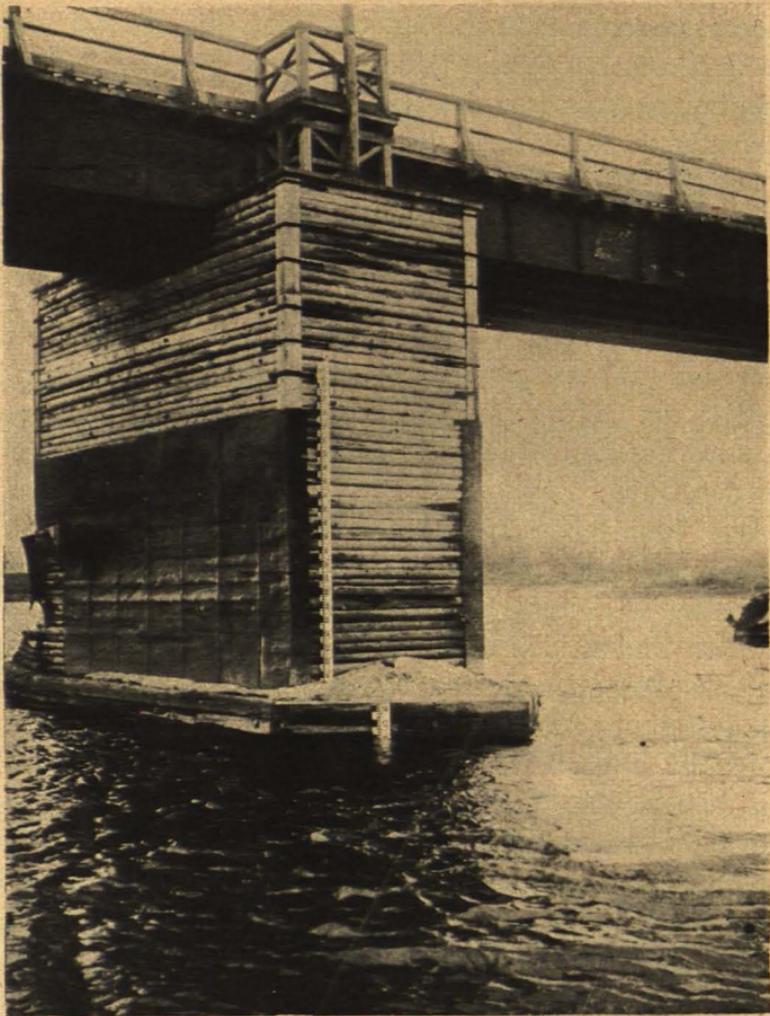
Die mittlere Niederschlagshöhe Litauens ist 600 mm, nur ein schmaler Streifen längs der Ostsee hat eine Niederschlagshöhe von 700 mm pro Jahr. Der Abflussbeiwert kann angenähert 0,35 gesetzt werden. Die relative sekundliche Abflusswassermenge ist im Mittel 6,5 ltr/km², minimale ungefähr 2,0, mittlere minimale ca 3,0 ltr/km².

Das relative Längsgefälle der grösseren Flüsse beträgt 0,00012 bis 0,00025, der kleineren — 0,0002 bis 0,001.

Die grösste Wassermenge der Memel beträgt 3.000 bis 4.000 mtr³/sek., die Wassergeschwindigkeit reicht bis 2 mtr/sek.

§ 3. Pegelstationen.

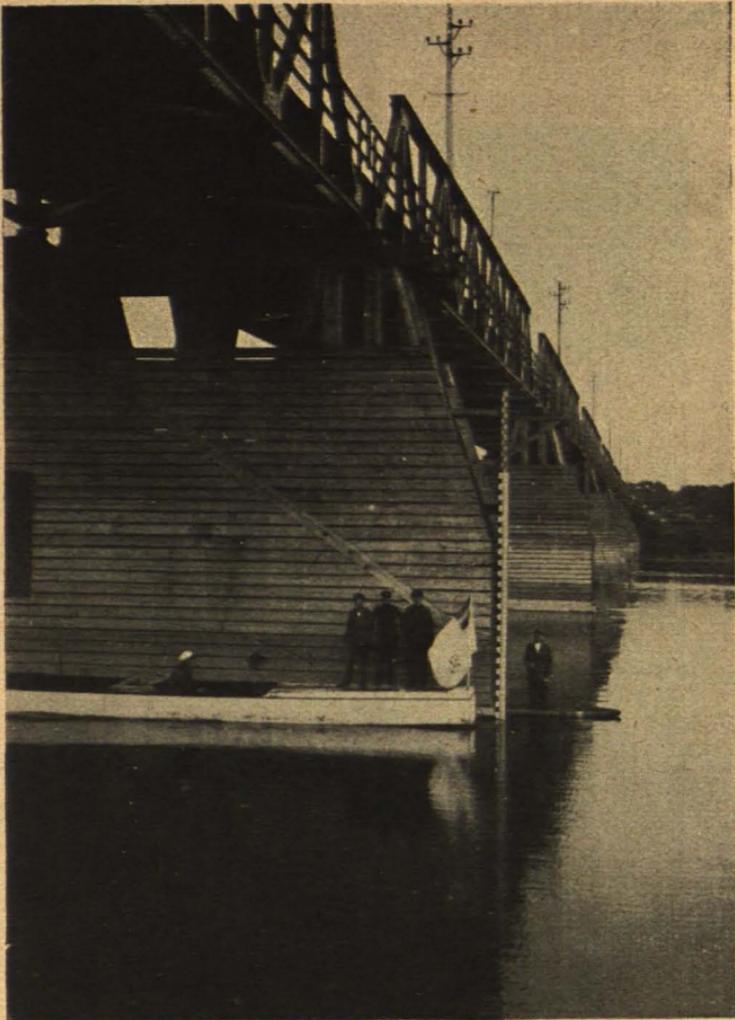
Die ersten Pegelstationen auf litauischen Flüssen sind zu Anfang des 19. Jahrhunderts durch deutsche Wasserbaubehörden errichtet worden: 1810 in Russ, 1812 in Tilsit, 1835 in Schmal-



Pegelstation Merkiné.

leningken (Smalininkai) am unteren Memelstrom. Die russischen Behörden (Wasserbauamt Wilno) stellten Wasserstandsbeobachtungen vom Jahre 1876—1877 an. Die durch den Krieg unterbrochenen Beobachtungen wurden stellenweise von den deutschen

Besatzungsbehörden wieder aufgenommen; vom Jahre 1919 ab wurden die alten Pegelstationen vom litauischen Wasserbauamt Kaunas wieder instandgesetzt.



Pegelstation Panemunė.

Augenblicklich sind im Unabhängigen Litauen 37 Pegelstationen in Tätigkeit, 10 davon im Memelgebiet und 1 — der Landwirtschaftlichen Akademie in Dotnuva. Ausserdem teilt das Wasserbauamt Tilsit die Ablesungen des dortigen Pegels am linken Memelufer uns mit.

Von diesen 37 Pegelstationen 10 bestehen aus Messpfählen, die anderen besitzen Pegellatten, teilweise auch Pfähle mit Latten.

Die Messpfähle sind meist aus Eisen in einen Betonsockel. Die Pegellatten bestehen fast ohne Ausnahme aus emailliertem Eisen und werden an Brückenfeilern oder Uferbefestigungen angebracht. Im Unterlaufe der Memel sind die Latten an beson-



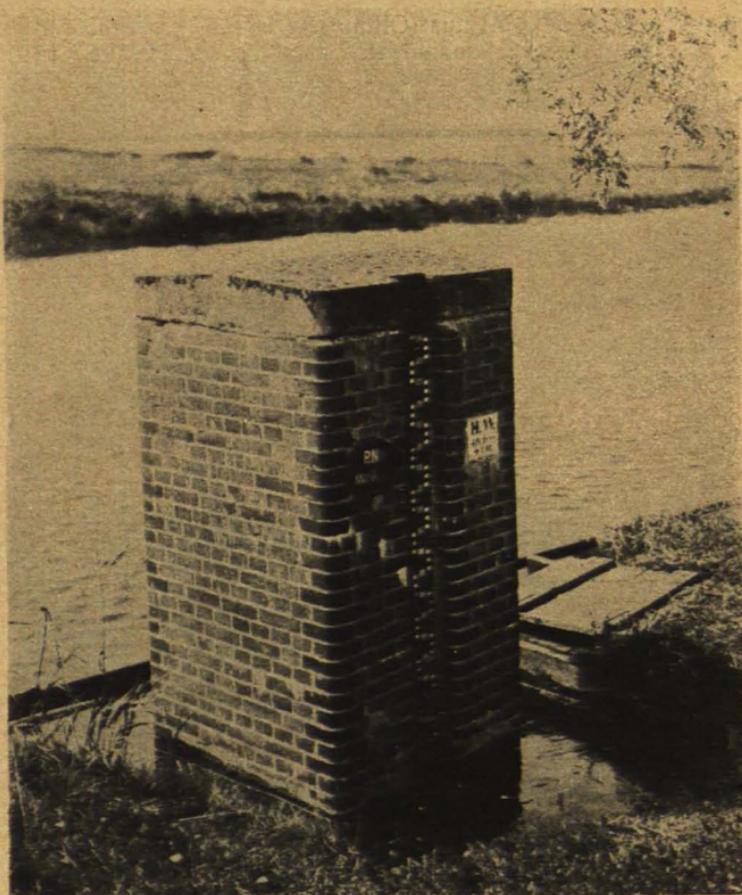
Pegelstation Smalininkai (Schmalleningken).

deren Mauerwerkspfählen befestigt. Selbstzeichnende Pegel befinden sich im Russ (Rusnè) und Kuwertshof (Uostadvaris). Die Mehrzahl der Pegelstationen ist mit sicheren Festpunkten versehen.

Aus älteren Messungsergebnissen besitzt das Hydrometrische Büro gedrucktes Material der russischen Pegelstationen aus den

Jahren 1881—1910 und Manuskripte aus den Jahren 1911—1915. Es ist bisher nicht gelungen die Aufzeichnungen der deutschen Besatzungsbehörden aus den Jahren 1916—1919 zu erhalten, wir sind nur im Besitze der Beobachtungen des Kownoer Pegels.

Das Material der Wasserstandsbeobachtungen wird im Büro auf zweierlei Weise geordnet und bearbeitet — rechnerisch und



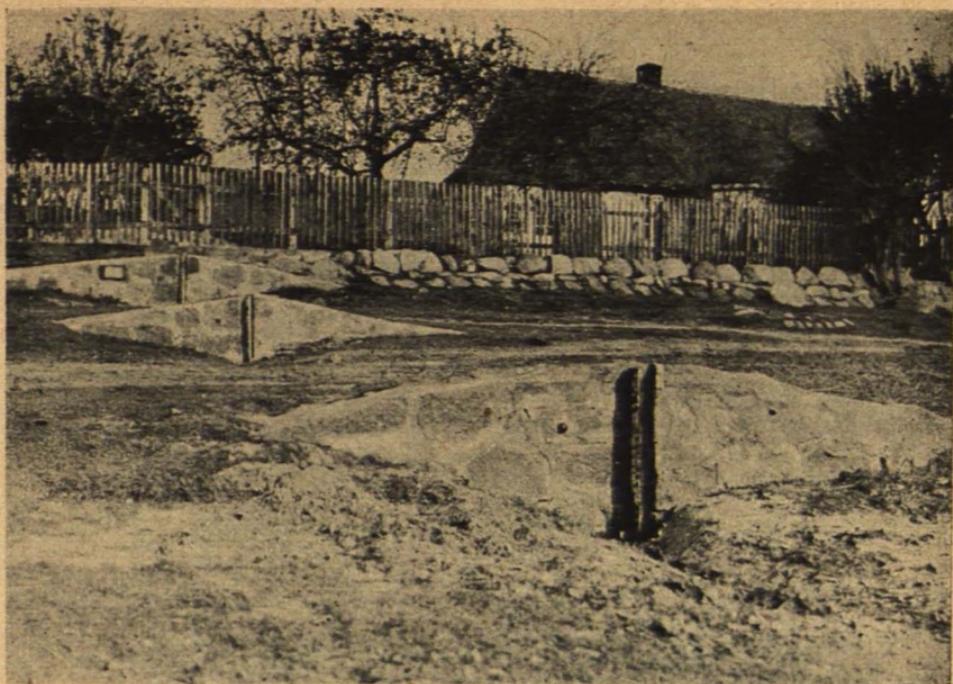
Pegelstation Uostadvaris (Kuwertshof).

zeichnerisch unter Benutzung von speziellen Vordrucken ; es werden ermittelt die Mittel-, Höchst- und Niedrigstwasserstände, für das Jahr wie auch für einzelne Monate, ebenso Häufigkeitszahlen und statistische Resultate. Zum Teile wird auch altes Beobachtungsmaterial geordnet, indem die Masse in Meter umgerechnet und mit dem jetzigen Nullpunkt in Verbindung gebracht werden.

Verzeichnis der Pegelstationen.

Ord. Nr.	Fluss (Gewässer)	S t e l l e	Km. von Mündung	Beob. seit Jahr	Nullhöhe mtr.
1	Nemunas (Memel)	Merkinė (Merecz)	418	1924	
2	"	Nemunaitis	382	1876	63,197
3	"	Alytus (Olita)	360	1919	57,016
4	"	Nemaniūnai	337	1919	50,543
5	"	Birštonas	288	1877	39,568
6	"	Gastilonys	236	1920	28,175
7	"	Petrašiūnai	221	1921	23,424
8	"	Panemunė	216	1922	22,231
9	"	Kaunas (Kowno)	208	1877	20,800
10	"	Zapyškis	192	1922	18,138
11	"	Vilkija	179	1922	16,638
12	"	Seredžius (Sredniki)	167	1877	15,259
13	"	Jurbarkas (Jurburg)	124	1877	10,251
14	"	Smalininkai (Schmalleningken)	110	1835	7,358
15	"	*Trapėnai (Trappönen)	97	1889	5,930
16	"	Sokaičiai (Sokaiten)	87	1889	4,806
17	"	*Ragainė (Ragnit)	72	1889	3,343
18	"	*Tilžė (Tilsit)	58	1812	2,055
19	Rusnė (Russ)	*Šancinė (Schanzenkrug)	44	1875	0,260
20	"	*Karceviškiai (Karzewischken)	36	1880	0,235
21	"	*Klokiai (Kloken)	30	1880	—0,245
22	"	*Šneiderija (Schneiderende)	26	1921	—0,300
23	"	Šakuneliai (Schakunellen)	24	1888	—0,979
24	Atmata (Atmath)	Rusnė (Russ)	12	1810	—1,297
25	" -Šyša	Šyša (Sziesze)	9	1888	—1,312
26	"	Uostadvaris (Kuwertshof)	2	1880	—0,659
27	Skirvietė (Skirwieth)	*Skirvietė (Skirwieth)	4	1886	—1,261
28	Kuršės įlanka (Kuri- sche Haff)	Ventė (Windenburg)	(6)	1880	—0,683
29	Neris (Vilija)	Jonava	39	1877	33,894
30	"	Eiguliai	3	1921	22,029
31	Šventoji (Ner.)	Ukmergė	43	1924	
32	Merkys	Jablonava	3	1925	
33	Nevezis	Panevėžys	153	1925	41,194
34	"	Kedainiai	58	1924	
35	Jūra	Tauragė	40	1925	
36	"	Mociškiai (Motzischken)	11	1889	4,122
37	Šešupė (Scheschuppe)	Marjampolė	209	1925	
38	"	*Lenkai (Lenken)	7	1894	4,976
39	Minija (Minge)	Kartėna	93	1924	
40	"	Sakučiai (Michel-Sakuten)	13	1881	—0,388
41	"	Mina (Minge)	2	1881	—0,662
42	Baltijos jūra (Ostsee)	Šventosios uostas	—	1925	—0,010
43	Šventoji (Balt.)	Šventosios uostas	1	1925	0,200
44	Venta	Venta	195	1924	45,82
45	Mūša	Šakarniai	148	1925	
46	Dotnuvelė	Dotnuva	16	1923	59,462

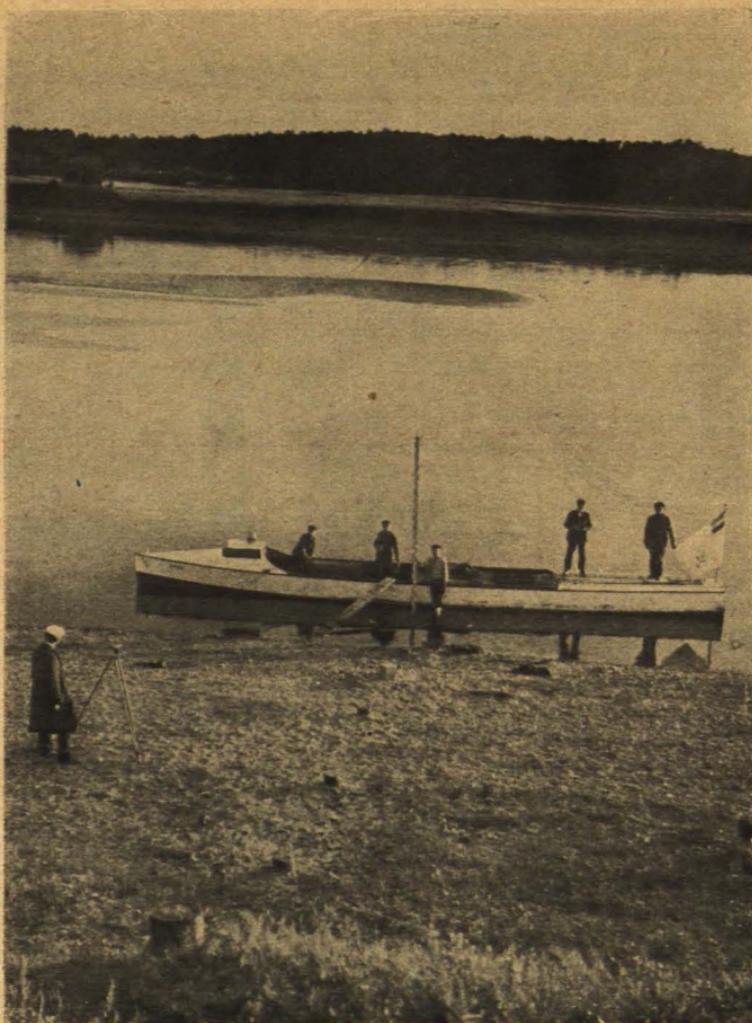
Die mit * bezeichneten Pegelstationen liegen im Bereich des Wasserbauamtes Tilsit.



Pegelstation Sokaičiai (Sokaiten).



Pegelstation Nemunaitis (eiserne Messpfähle).



Pegelstation Petrašiūnai vor 1925. (hölzerne Messpfähle).

§ 4. Messung der Flusswassermengen.

Das Büro hat eine Ausrüstung von 8 hydrometrischen Flügeln der Firma Ott, Kempten in Bayern und 1 amerikanischen Flügel der Firma Gurley, Troy N.-Y. Von den Ott'schen Flügeln entsprechen am besten unseren Umständen die Type V und die Type IX.

Für besonders sorgfältige und genaue Messungen finden bei uns ein Tourenzähler, ein automatischer Ausschalter und manchmal auch ein Chronograph Verwendung.

Die Messungen werden von einem Boote aus gemacht; der Flügel wird an einer stehender Stange befestigt und nur bei über 6 mtr an einem Seil gehängt. Bei Peilung von Querprofilen wird eine 7 mm starke Stahlleine gebraucht, mit 2-Meter Unterteilung. Die Tiefen werden mit einer 5 mtr langen hölzernen Peilstange gemessen. Bei grösseren Tiefen findet das Lot Verwendung.

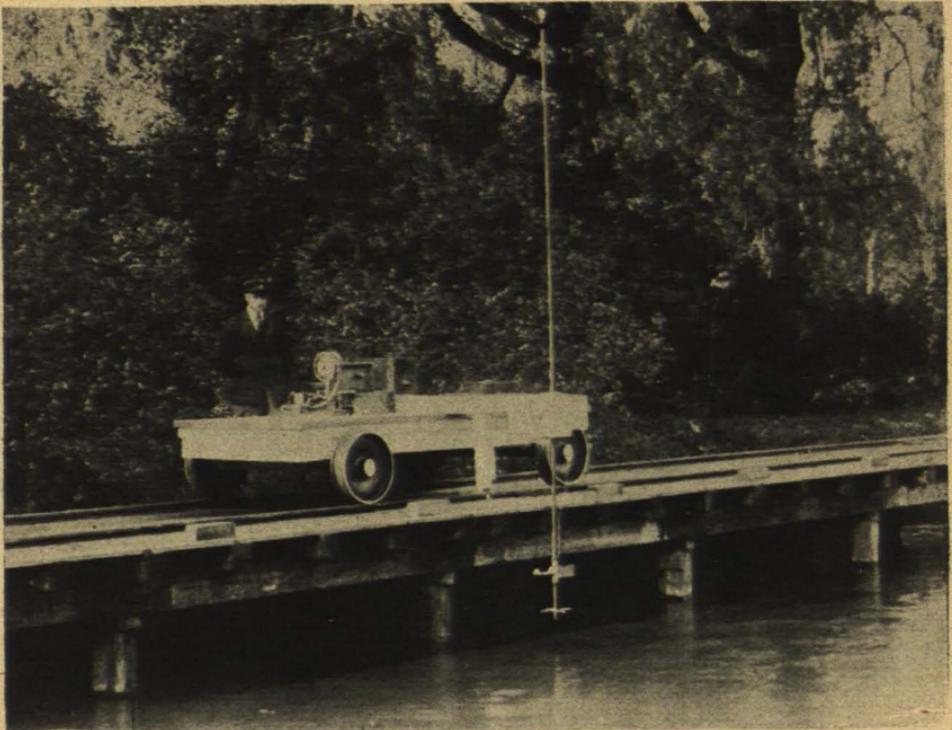


Wassermengenmessung mit Chronographen zur Untersuchung der Pulsationerscheinung bei Kaunas.

Im Querprofil werden 5 bis 10 Vertikalen je nach seiner Gestaltung gewählt; in kleineren Flüssen wählt man nur 3 bis 5 Vertikalen. Auf jeder Vertikalen wird der Flügel in 5 Punkten gehalten: an der Sohle, in 0,8, 0,6 und 0,2 der Tiefe und unter der Oberfläche; im Winter, unter dem Eise: am Grunde, in 0,8, 0,5 und 0,2 der freien Tiefe und unmittelbar unter der Eisdecke. Die Geschwindigkeitsmessung dauert 2–4 Minuten in jedem Tiefenpunkte nach vorgeschriebener Ordnung.

Zugleich mit der Wassermengenmessung wird unbedingt ein Längsgefällenivellement ausgeführt. Alle Aufzeichnungen werden in vorgedruckte Formulare eingetragen.

Die Messungsergebnisse werden nach zweierlei rechnerisch-graphischen Methoden bearbeitet: nach der Culmann'schen Methode mit Hilfe der Isotachen und nach der Harlacher'schen Methode mittels der Elementarwassermengenkurve; der Unterschied der Ergebnisse dieser beiden Methoden wird nur selten grösser als 1—2^o/_o.



Flügelprüflaboratorium am Teiche des Botanischen Gartens (Aukštoji Fre-
da bei Kowno).

Das Personal des Hydrometrischen Büros hat folgende Anzahl Wassermessungen ausgeführt:

1923	45 Messungen
1924	73 „
1925	115 „
1926, bis I. V	26 „
Zusammen	262 Messungen

Im Vergleich zu dem sehr geringen hydrometrischen Material bis 1923 zeigen diese Zahlen von einem guten Fortschritt der Hydrometrie in Litauen.

Systematisch werden Wassermengenmessungen nur bei einigen wichtigeren Pegelstationen an der Memel ausgeführt (Merkinė, Alytus, Nemaniūnai, Birštonas, Panemunė, Kauņas, Seredžius). An anderen Stellen werden Messungen nur gelegentlich vorgenommen.

Ohne direkten praktischen Zweck wurden einige Wassermengenmessungen zur Untersuchung der Pulsationserscheinung (unter Verwendung eines Chronographen) und zur Prüfung des Genauigkeitsgrades der Messungen organisiert. Dieses Material harrt noch der Verarbeitung.

§ 5. Prüfung der Flügel.

Ein Flügelprüflaboratorium war vor einiger Zeit vorübergehend in Dotnuva errichtet, später in den Kownoer Hafen verlegt worden, wo ein Schmalspurbahngleis von 30 mtr Länge benutzt wurde. In diesem Jahre wird eine dauernde Prüfstation an einem Teiche des Botanischen Gartens (Aukštoji Freda bei Kowno) errichtet. Auf einer 50 mtr langen Pfahlbrücke ist ein Normalspurgleis verlegt, auf dem ein Wagen mit Ausrüstung entlangläuft. Der Flügel wird seitlich des Wagens in einem Meter Abstand von der äussersten Pfahlreihe der Brücke an einer Stange aufgehängt. Die Tiefe des Wassers im Teiche beträgt ca. 1 mtr. Es wird beabsichtigt die Prüfung der Flügel unter Zuhilfenahme eines Chronographen durchzuführen.¹⁾ Ein Motor zum Antrieb des Wagens soll vorläufig noch nicht eingebaut werden.

§ 6. Hydrographische Landesforschung.

Zum Zwecke einer allgemeinen hydrographischen Beschreibung²⁾ des Landes ist eine Reihe von Arbeiten nach folgendem Programm begonnen worden:

1) Ermittlung der Niederschlagsgebietsgrößen der einzelnen Flüsse,

¹⁾ Zur Zeit der Drucklegung des Berichtes war die Kownoer Prüfstation schon ausgebaut; die ersten Messresultate sind befriedigend ausgefallen. Die Prüfstation könnte nicht nur die Bedürfnisse unseres Büros, sondern auch derjenigen unserer Nachbarn befriedigen.

²⁾ Eine kurze Beschreibung enthält das Informationsbuch „Visa Lietuva“ 1922, S. 104—115, und 1923, S. 92—112.

2) Vermessung der Längen der Flussläufe und ihre Beschreibung,

3) Aufzeichnen der Längsprofile der Flüsse,

4) Herstellung einer hydrographischen Landkarte.

Als Unterlage für die erste Arbeit ist die Russische Generalstabskarte im Masstabe 1:84000 gewählt, auf welcher (219 Blätter) Wasserscheiden eingetragen und danach die einzelnen Gebietsflächen unter Berücksichtigung der genauen geographischen Flächengrößen ausplanimetriert wurden.

Zusammengefasste Resultate dieser Arbeit sind abgekürzt im Organ der Technischen Fakultät unserer Universität zum Abdruck gekommen.¹⁾

In diesem Jahre hat das Büro mit der Bearbeitung einer hydrographischen Landkarte begonnen. Der Masstab ist 1:300000; nach Fertigstellung soll die Karte in Druck gegeben werden.

Zwecks näherer Erkundung wird beabsichtigt in kleinen wissenschaftlichen Expeditionen sämtliche Flüsse von den Quellen bis zur Mündung zu bereisen, hydrometrische Messungen, Nivellements usw. ausführend. Die erste Probe wurde im Jahre 1925 von 2 Technikern durchgeführt, die im Ruderboot die ganze Šventoji (Nebenfluss des Neris) entlangfahren und viel Wichtiges und Wissenswertes erkundeten. Für kommende Expeditionen hat sich das Büro mit faltbooten und allen notwendigen Instrumenten versehen.

Das Fehlen von genauen Nivellements — von den in früheren Zeiten durchgeführten sind nur wenige, zudem ungenaue Höhenmarken übriggeblieben²⁾ — behindert sehr eine genaue Flusserforschung. Die dringende Notwendigkeit ein generelles Nivellement durchzuführen, ist erkannt, und vermutlich wird in Zukunft das Hydrometrische Büro mit dieser Arbeit betraut werden.

§ 7. Die angewandte Hydrometrie.

In Verfolgung seines Zweckes, der darin besteht alle Behörden, die mit Flüssen und sonstigen Gewässern zu tun haben,

¹⁾ „Lietuvos Hidrografija. I. Lietuvos upių baseinai“ (Hydrographie der Litauen). „Technika“, Nr. 1, Kaunas, 1924.

²⁾ „Kauno niveliacijų reperiai“ (Die Festpunkte der Nivellements der Stadt Kowno). „Technika“, Nr. 2, Kaunas, 1925. In dieser Schrift werden die 5 (!) nebeneinander bestehenden und von Behörden in der Stadt Kowno gebrauchten Meeresspiegelhöhen verglichen.

mit hydrometrischem Material zu bedienen, sammelte und übermittelte das Büro alle Angaben, veröffentlichte sie in Presse, Ausstellung, Vortrag und in Konferenzen.

Für Zwecke des Eisenbahnbaues und Betriebes, für Brückenbauten wurden spezielle Angaben über Wasserstände, Geschwindigkeiten usw. gemacht, auch je nach vorliegender Notwendigkeit, an Ort und Stelle nötige Vorarbeiten ausgeführt; der Stadtverwaltung Kowno wurden zum Zwecke der Kanalisation und Wasserversorgung hydrometrische Angaben über die Memel und den Neris gemacht. Für Zwecke der Besteuerung von Wasserkraftanlagen und Wassermühlen (in Litauen sind etwa 600 Anlagen im Betrieb) hat das Büro auf theoretischem Wege für jede Anlage die Wassermenge ermittelt und für viele am Orte Messungen ausgeführt.

Es wurden Versuche angestellt auf Grund von Messungen der Schneereserven Hochwasserwarnungen zu machen; im Jahre 1924 ist die Prognose von grosser Bedeutung gewesen: es gelang schon 10 Tage vor Eintritt eines grossen Hochwassers die Bevölkerung durch die Presse zu warnen.

Das mit schwerem Eisgang verbundene Frühlingshochwasser 1926 traf besonders schwer die Stadt Kowno. Wegen einer Eisversetzung im Zusammenfluss des Neris mit der Memel, geriet ein Teil der Stadt auf 6 Tage unter Wasser; das tief gelegene Haus des Hydrometrischen Büros stand ebenfalls (bis zur Fensterhöhe) im Wasser. Zu jener Zeit gelang es interessante Messungen anzustellen und die Einwohner über den Fortgang des Hochwassers zu unterrichten. Um die Aussichten auf den Fortgang des Hochwassers zu klären, wurden Erkundungsflüge entlang der Memel unternommen; ein Flug, vom Leiter des Büros unternommen, hat den besten Erfolg gehabt¹⁾.

§ 8. Veröffentlichungen.

Zwecks Verbreitung und Erhaltung des gesammelten ziemlich umfangreichen Materials lässt das Büro dieses drucken. Unzureichender Geldmittel wegen ist das Büro gezwungen gewesen einen Teil seiner Arbeiten in wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammlungen, in periodischen Schriften der Universität, ja sogar in der Tagespresse zu veröffentlichen.

¹⁾ „Šių metų Kauno potvynis“ (Diesjährige Ueberschwemmung der Stadt Kowno), „Kosmos“, 1926. Nr. 2—3.

Die erste selbstständige Veröffentlichung des Büros in Buchform ist auf lithographischem Wege, dafür aber in drei Farben gedruckt und enthält zur Hälfte bearbeitetes hydrometrisches Material über die Memel bei Kaunas²⁾. In Zukunft wird beabsichtigt Jahrbücher mit dem Material der einzelnen Pegelstationen, Wassermengenmessungen usw. zu drucken.

Um die Allgemeinheit mit den Arbeiten des Büros bekannt zu machen, hat sein Leiter öffentliche Vorträge an der Kownoer Universität und in Memel gehalten³⁾. Auf der Landwirtschafts- und Gewerbeausstellung in Kaunas 1925 hat das Büro seine Exponate: Instrumente, Ausrüstungen, Beispiele von Arbeiten, Photographien, Zeichnungen usw. ausgestellt. Diese Exponate lenkten auf sich die Aufmerksamkeit der Besucher und der Presse.

Das Hydrometrische Büro unterhält dauernde Verbindungen mit in derselben Richtung wirkenden Behörden des Auslandes.

Der Leiter des Büros beteiligte sich als Vertreter Litauens am Ersten Hydrologen-Kongress in Leningrad im Jahre 1924 und erstattete dort einige Berichte⁴⁾.

§ 9. Personal und Geldmittel.

Das Personal des Hydrometrischen Büros setzt sich zusammen aus: 1 Ingenieur — dem Leiter, 3 Technikern-Hydrometern, 1 Rechner und 1 Vorarbeiter. Einer der Techniker ist dauernd mit der Bearbeitung der hydrographischen Karte beschäftigt, ein anderer überwacht die ordnungsmässige Tätigkeit der Pegelstationen und führt die Berechnungen. Für Gehälter und hydrometrische Arbeiten waren im Jahre 1925 40 000.— Lit vorgesehen, im Jahre 1926 — 25 000 Lit (1 Litas = 0,1 U. S. A. Dollar). In diese Summe ist die Unterhaltung der Pegelstationen nicht miteinbegriffen.

Es ist selbstverständlich, dass dieser geringen Mittel wegen hydrometrischen Untersuchungen bei uns sich nicht in dem Masse, wie es in anderen Kulturstaaten der Fall ist, ausdehnen können.

²⁾ Nemuno ties Kaunu 1877—1925 m. matavimai. Kaunas, 1925, 192 S.

³⁾ Memel-Zeitung, 1924, Nr. 41, 42, 43; Klaipėdos Žinios, 1924. Nr. 39, 40; Klaipėdos Žinios 1925. Nr. 44.

⁴⁾ Труды Первого Всероссийского Гидрологического съезда, Ленинград, 1925, S. 95—96, 322—326, 327. Известия Российского Гидрологического Института, № 15, Ленинград, 1925, S. 10—16.

Die Erste Litauische Ingenieur- und Architektentagung im Oktober 1925 in Kaunas, mit den Aufgaben und der Arbeitsweise des Hydrometrischen Büros bekanntgemacht, und im Hinblick auf eine künftige Ausnutzung der Wasserkräfte, nahm einen Beschluss auf, in welchem die grosse Bedeutung des Hydrometrischen Büros unterstrichen wird und die Regierung ermahnt wird die Flusserforschung auf breiterer Grundlage vorzunehmen.

Ausserhalb seiner direkten Aufgaben hat das hydrometrische Büro Vorarbeiten für die geplante Ausnutzung der bedeutenden Wasserkraft der Memel zwischen Nemaniūnai und Birštonas ausgeführt. Dieses beachtenswerte Projekt, sowie die ausgeführten Vorarbeiten sind das Thema des weiter zum Abdruck gelangten Berichtes.

Uebersicht über die hydrologischen Arbeiten in den Flussgebieten Eestis für den Zeitraum der Jahre 1920—1925.

Eesti mit etwa 45 000 klm² Oberfläche nimmt die Nord-westliche Ecke der Ost-Europäischen Tiefebene an, ist im Norden vom Finnischen, im Westen vom Rigaschen Meerbusen begrenzt, und reicht im Süden bis an die Ausläufer der Waldaihöhen.

Das nördliche Eesti bildet ein ebenes Plato silurischer Ablagerungen verschiedenen Alters, die mit einer dünnen Schicht glacialer Geschiebe bedeckt sind. Die silurischen Ablagerungen, hauptsächlich aus Kalkstein und Dolomiten mit lehmigen Zwischenschichten bestehend, haben ein rissiges Gefüge, geben teilweise ein vollständiges Karstlandschaftsbild mit unterirdischen Flüssen und Höhlen und sind jedoch fast überall direkt mit wasserdichtem glacialem Lehm und Geschiebemergel bedeckt. Letzteres ist, unter Anderem, einer der Gründe der Versumpfung bedeutender Flächen und der Bildung von Hochmooren in diesem Teile Eestis.

Den geologischen Untergrund Süd-Eestis, südlich der Linie — Ausfluss der Narova aus dem Peipsijörv (Peipussee), Nordufer des Wörtsjärv, Mündung des Pärnujõgi (Pernauflasses), bilden devonische Ablagerungen, deren Hauptmasse aus weichem, wasserdurchlässigem Sandstein besteht. Dieser Untergrund ist von mächtigen Ablagerungen glacialen Ursprungs überdeckt, die teilweise von Moränen teilweise fluvio-glacialen Charakter haben.

Die hüpsometrischen Verhältnisse werden durch folgende Zahlen veranschaulicht. Die mittlere Höhe der Erdoberfläche Eestis ist 52,5 m. Einzelne Erhebungen erreichen im nördlichen Teil die Meereshöhe von 116 m, im südlichen von 324 m.

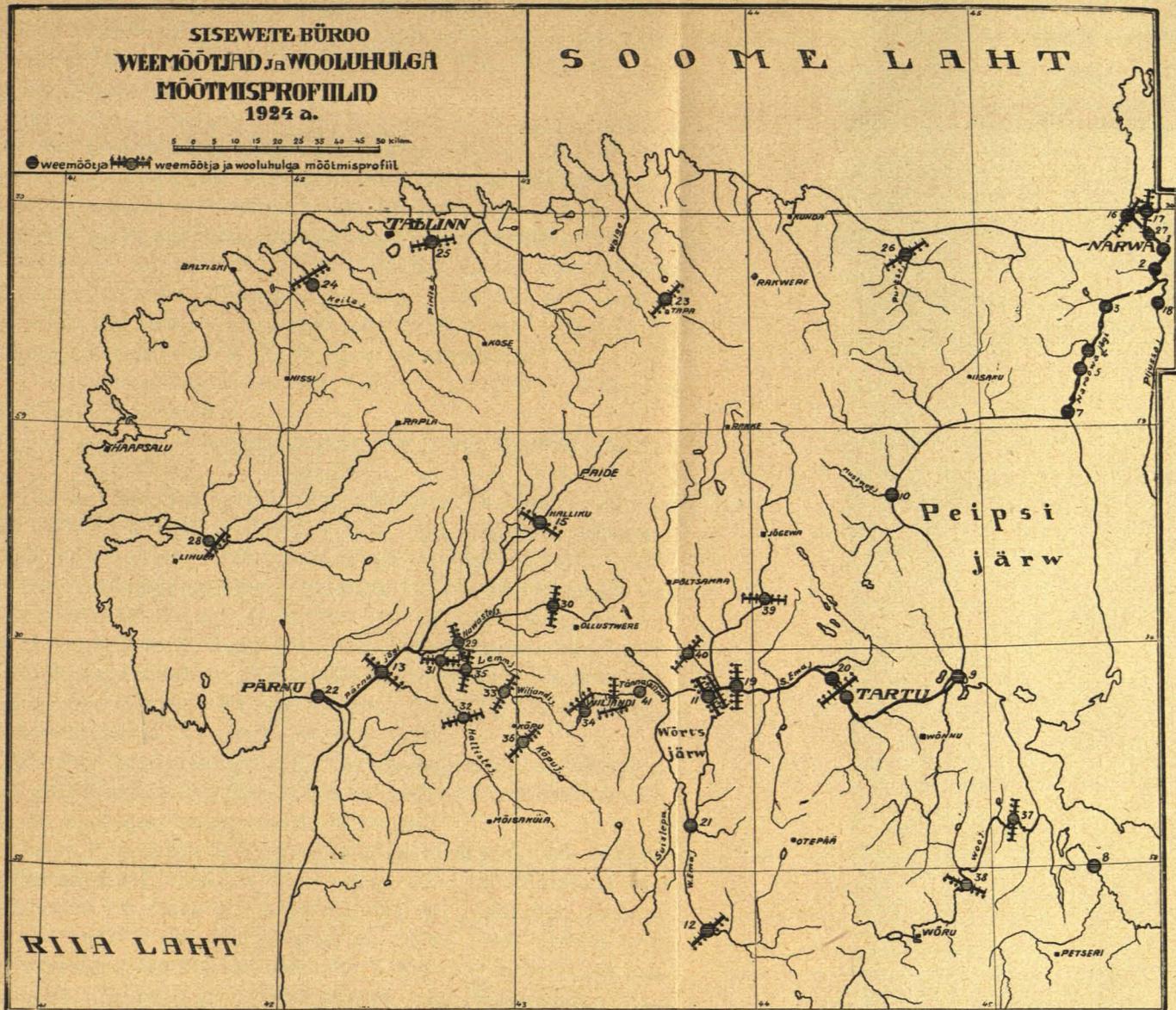
Im Norden fällt das Plato als steiler Abhang zum Meere ab und bildet den sogenannten Glint. Im Süden von Paldiski (Baltisches Port) verschwindet der Glint und die Oberfläche senkt sich allmählich zum Meere. Südlich von Pernau erscheint am Strande Dünensand in Form hoher Rücken, die mit Niederungen abwechseln und südlicher in steiles aus Sand- und Lehm-Ablagerungen bestehendes Strandufer, Kliff genant, übergehen.

SISEWETE BÜRO
 WEEMÖÖTJAD JA WOOLUHULGA
 MÖÖTMISPROFIILID
 1924 a.

S O O M E L A H T

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 Kilom.

● weemöötsja H.M.M. weemöötsja ja wooluhulga möötmisprofiil



Das Pegelnetz in Eesti im Jahre 1924.

Charakteristisch für die Oberflächengestaltung Eestis sind die runden oder länglichen aus der Eiszeit herstammenden Hügel und die in den Untergrund eingegrabenen Urtäler auf deren Sohle sich jetzt unbedeutende Flüsse und Seenreihen hinziehen. Die Täler der Flüsse und Seen, desgleichen die Wasserscheiden sind reich an Torfmooren.

Nach der Einteilung von Supan gehört Eesti ins gemässigte Klima mit gleichmässig verteilten Niederschlägen. Die mittlere Niederschlagshöhe (1886—1910) für ganz Eesti ist 554 m/m. Die Isohyetenverteilung schliesst sich der der Isohypsen an: sie fallen bis zu 450—500 m/m am Strande und Steigen bis 650—700 m/m auf den Höhe des nördlichen und südlichen Eesti. Die grösste Summe der mittleren Monatsniederschläge fällt auf den August (84,2 m/m) die kleinste auf den Februar (23,9 m/m). Als grösster Tagesniederschlag sind in Tartu 75 m/m registriert.

Die Niederschlagshöhen des Sommer- und Winterhalbjahres sind einander fast gleich.

Die mittlere Jahrestemperatur fällt von Westen, Tallinn $+4,8^{\circ}$ C, nach Osten, Tartu $+4,5^{\circ}$ C.

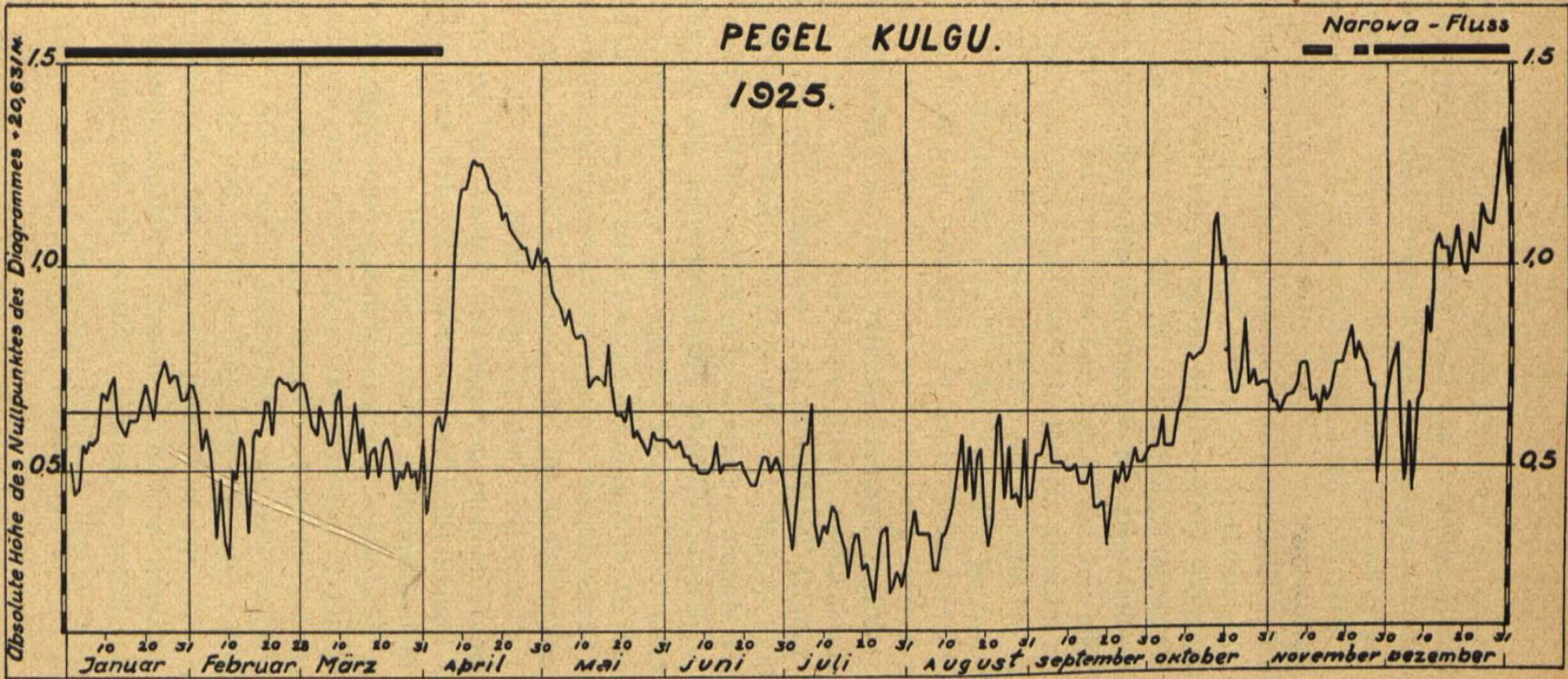
Die mittlere Temperatur des wärmsten Monats — Juli — ist in Tallinn $+16,9^{\circ}$, in Tartu $+17,0^{\circ}$; die mittlere Temperatur des kältesten Monats — Februar ist in Tallinn $-5,9^{\circ}$ in Tartu $-6,7^{\circ}$.

Die Verdunstungshöhen charakterisieren die Angaben des Evaporimeters in Tartu; sie beträgt 340 m/m fürs Jahr, erreicht ihren Grösstwert im Juni (64 m/m) und sinkt im Januar bis 4,3 m/m.

Den tatsächlichen Abfluss der Niederschläge charakterisiert der Abflusskoeffizient, für die Narova 0,42, für dem Emajögi (Grossen Embach) bei Tartu (Dorpat) 0,46.

Entsprechend dem geologischen Aufbau, und den orographischen und klimatischen Verhältnissen baut sich, augenscheinlich, auch die hydrographische Karte Eestis auf.

Ganz Eesti kann in 3 Hauptabflussgebiete eingeteilt werden: Das Gebiet des Finnischen Meerbusens von der Mündung des Narvaflusses bis Haapsalu (Hapsal), das des Rigaschen Meerbusens und endlich das des Peipussees. Das erste Gebiet wird mit Ausschluss des Narvaflusses durch kleinere Strandflüsse charakterisiert, die reich an Stromschnellen und Wasserfällen sind, das zweite Gebiet wird durch kleinere Flachlandflüsse gekennzeichnet, das dritte umfasst die Zuflüsse des Peipussees; $\frac{4}{7}$ des Peipusgebietes liegen in Sowet-Russland.



Wasserstandskurve der Narowa bei Kulgu im Jahre 1925. Niederschlagsgebiet 55887 km².

Die Gesamtfläche der Seen Eestis beträgt ungefähr 2000 km², oder über 5⁰/₁₀ der Gesamtfläche. Die Gesamtfläche der Sümpfe Eestis beträgt 6800 km², oder ca 15⁰/₁₀ der Gesamtfläche. Die Gesamtlänge der Flüsse ist ca 14 000 km.

Die auf 1 km² der einzelnen Gebiete bezogenen Flächen der Seen und Sümpfe, sowie die Dichte des Flussnetzes werden durch folgende Ziffern gekennzeichnet:

	Seen	Sümpfe	Flüsse
Das Geb. d. Finn. Meerbusens	0,003 km ²	0,254	0,290
„ „ „ Rigaschen Meerb.	0,004 „	0,185	0,364
Das Gebiet des Peipussees .	0,020 „	0,077	0,239

Der Seenindex lässt die auf estnischem Territorium befindliche Fläche des Peipussees ausser Betracht.

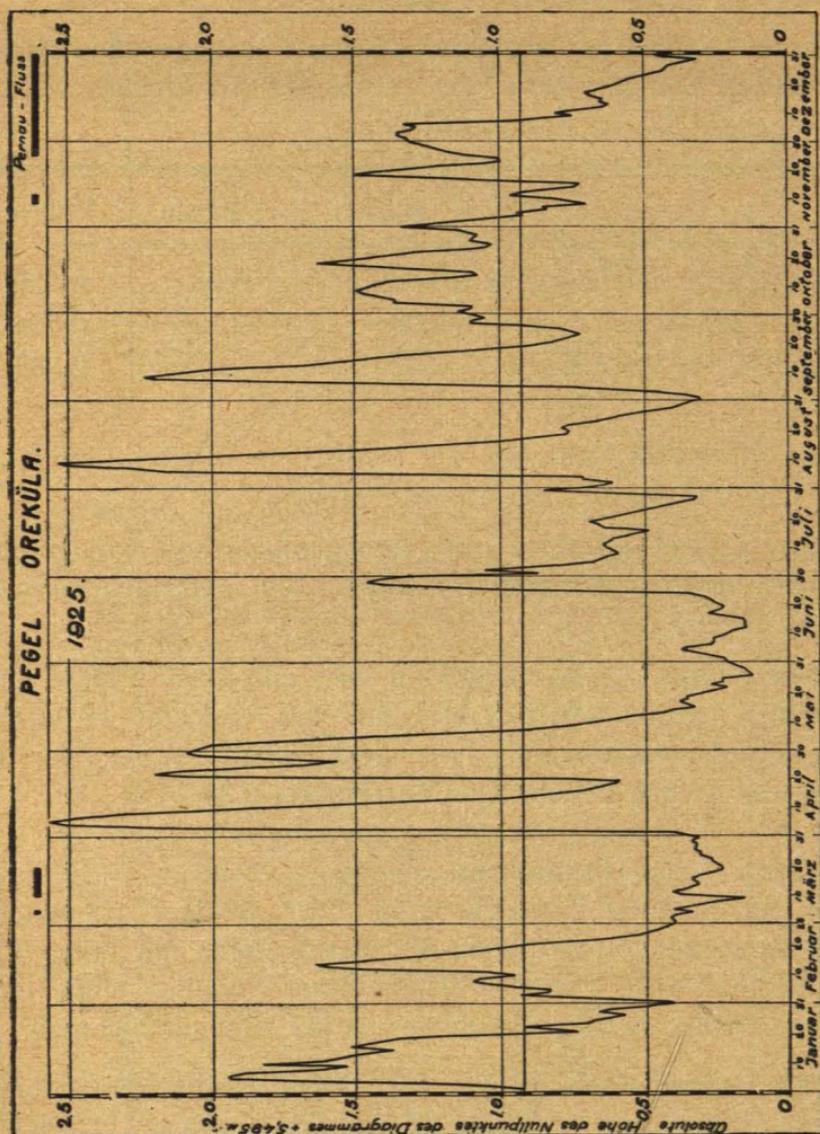
Diese Indexe stimmen mit den geologischen, topographischen un klimatischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Flussgebiete gut überein.

Als Erosions - Charakteristikum der einzelnen Flüsse und ihrer Gebiete geben wir die auf 1 km² des Gebietes bezogene, mittlere Stromenergieleistung an. Diese Ziffern betragen für die Flussgebiete — des Finnischen Meerbusens 2,33
des Rigaschen „ 1,43
des Peipussees — 1,12,

während ein normaler Fluss in mehr oder weniger vollendeter Ausbildung in den Verhältnissen Süd-Eestis durch die Ziffer 0,75 gekennzeichnet wird. Der Vergleich dieser Angaben lehrt, dass die Flüsse Eestis sich im Zustande starker Erosion befinden.

Die gesamte Krafterleistung der Flüsse Eestis beträgt beim mittleren Jahresabfluss ungefähr 170.000 PS, von denen ca 90.000 am Narowafusse konzentriert sind, während sich der Rest mehr oder weniger gleichmässig auf das ganze Land verteilt. An den Flüssen der estnischen Nordküste finden sich Kraftkonzentrationen von 300—2000 PS, desgleichen kommen solche an den Flüssen Süd-Eestis vor. Die ausgenutzte Kraft wird mit 25.000 PS bewertet, davon entfallen 12.000 PS auf den Narowafuss und ungefähr 3000 PS auf den Jägalajögi (Jaggoval).

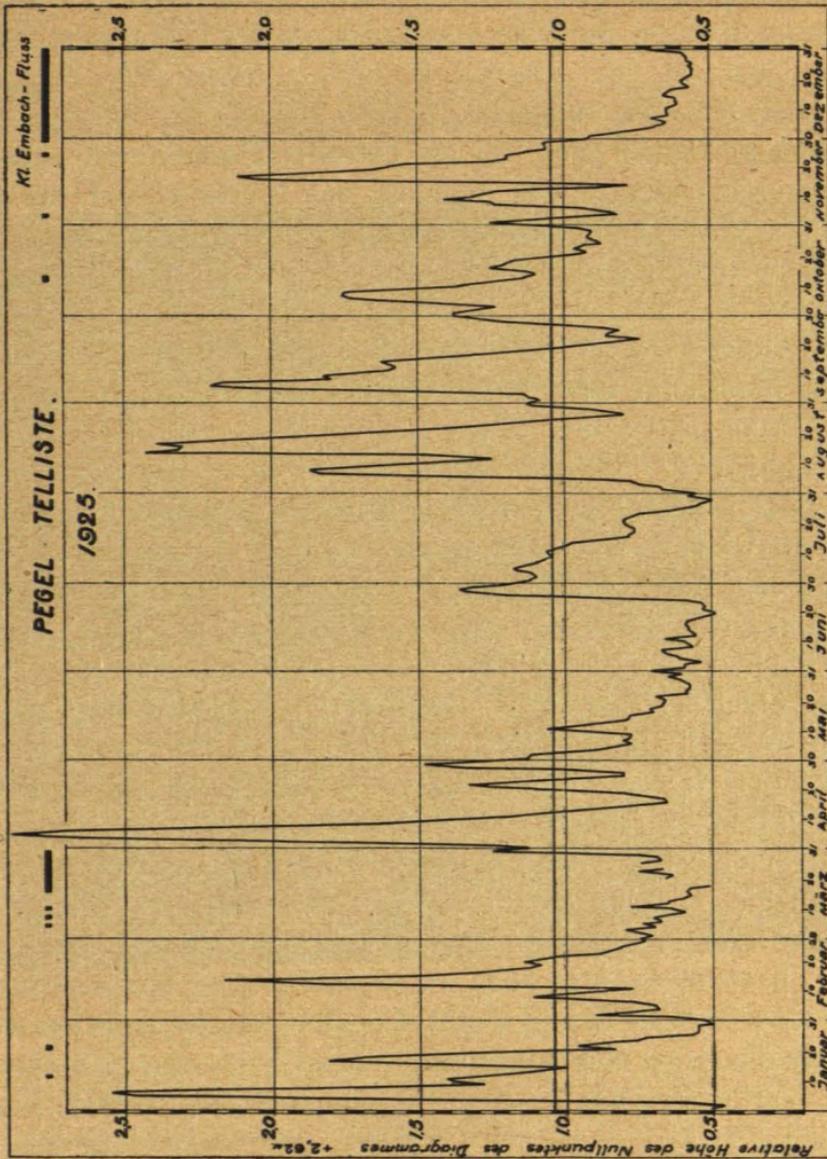
Als Charakteristika einzelner Flussgebiete sollen die Pegelwasserstandskurven angeführt werden für Profile mit Einzugsgebieten von 5257, 1019 und 55.887 km² für das Jahr 1925.



Wasserstandskurve des Pernauflasses bei Oreküla im Jahre 1925. Niederschlagsgebiet 5257 km².

Der erste Pegel befindet sich an dem Pärnujõgi (Pernauflass), deren Einzugsgebiet geologisch einen Uebergang von Nord — zu Süd-Eesti mit seinen kennzeichnenden Besonderheiten darstellt. Im Gebiet befinden sich bedeutende Sumpfkomplesse. Das rechtsufrige Gebiet ist flach, das linksseitige — zum grossen Teil hügelig. Der zweite Pegel liegt am W.-Emajõgi (Kl.-Embach).

Das Einzugsgebiet ist durch Moränenhügel gekennzeichnet, grössere Sümpfe fehlen, während kleinere Seen häufig anzutreffen sind.



Wasserstandskurve des kl. Embachs bei Telliste im Jahre 1925. Niederschlagsgebiet 1019 km².

Der dritte Pegel liegt an der Narowa oberhalb der Narowawasserfälle und unterhalb der Pljussamündung. Das Einzugsgebiet der Narowa ist durch die grossen Seen, den Peipsijärv (Peipussee) mit einer Fläche von 3600 km² und den Wirzjärv mit 290 km² gekennzeichnet. Der Winter 1924—1925 war schneearm und warm; in den Monaten April, Juni, August regnete es

anhaltend und auch der Herbst war regenreich. Die Pegel sowohl am W.-Emajõgi (Kl. Embach), wie am Pärnujõgi (Pernaufluss) reagieren sehr empfindlich auf Niederschläge, — die Niederschläge im Einzugsgebiet bedingen sofort ein Steigen des Wasserstandes im Flusse. In dieser Beziehung ist der Pernausche Pegel empfindlicher als der des Kl. Embach, obwohl das Einzugsgebiet bei letzterem ungefähr 5 mal kleiner ist. Infolge des Reichtums an kleinen Seen, infolge bebauter Flächen und wasserdurchlässigen Untergrundes reguliert das Einzugsgebiet des Kl. Embach den Abfluss der Niederschläge besser.

Nach Abfluss des Frühlingswassers bedingen die Aprilregen an der Pernau eine hohe und scharfe Doppelspitze des Wasserstandes, dagegen ist letztere am Kl. Embach kaum bemerkbar. Die Regen im Juni rufen an der Pernau gleichfalls eine scharfe Spitze hervor; zur selben Zeit steigt das Wasser im Kl. Embach recht scharf, der Abfall dagegen vollzieht sich recht gleichmässig. Ein Vergleich der übrigen Spitzen spiegelt dieselben Eigentümlichkeiten wider. Auch die Abflussmodule sind verschieden. Ein vergleichendes Studium der Wasserstandsschwankungen und der Module des Abflusses erlaubt schliesslich, natürlich, ziffermässig die hydrologischen Variationen des Abflusses der einzelnen Abflussgebiete festzusetzen; dazu jedoch ist eine angemessene Beobachtungsreihe nötig, die jetzt noch nicht vorhanden ist.

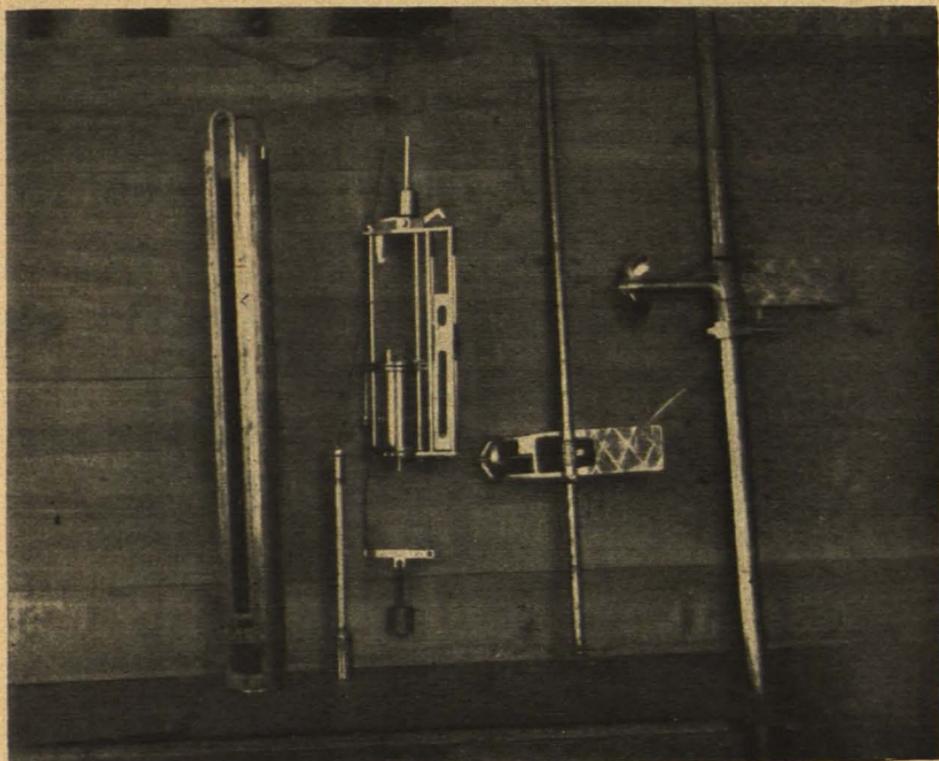
An der Narova wirkten im Jahre 1925 die Sommerniederschläge nur in dem Masse, wie die Pljussa auf dieselben reagiert. Eine allgemeine Ueberfüllung der Seen zum Herbste ruft endlich auch hier eine Anschwellung des Wasserstandes hervor.

Das hydrologische Material, über das Eesti Anfang 1920 verfügte, bestand hauptsächlich in Angaben über Niederschläge und die Wasserstände des Gr. Embach bei Dorpat (Tartu) in der eisfreien Zeit, die bisher vom Meteorologischen Observatorium der Universität Tartu gesammelt waren. Irgendwelche systematische Beobachtungen hydrologischen Charakters sind von kulturtechnischen Organisationen, die auf Veranlassung der Regierung als auch gesellschaftlicher Organisationen und der Selbstverwaltungsorgane gearbeitet hatten, nicht ausgeführt worden, auf jeden Fall sind sie nicht veröffentlicht worden.

Als äusserst wertvolles Material, zur Vervollständigung der spärlichen Kenntnisse über die Hydrologie Eestis, erwiesen sich die von der von Ing. König geleiteten Vermessungsgruppe aus-

geführten Vorarbeiten für die Schifffahrtsstrasse Tartu - Pleskauer-Narowa im Jahre 1902.

Im Jahre 1920 traten die Hauptaufgaben der Wasserwirtschaft Eestis wieder in den Brennpunkt des Interesses, sie umfassten die Ausnutzung der Wasserkräfte der Narowa, die Regulierung des Peipusabflusses, die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse der Flüsse des Peipus und des Wirzjärwes, die Meliarationen der Landstriche des Peipusgebietes u. a. m.



Hydrometrische Messinstrumente; a- Gefällpegel; b- Wassertermometer; c- Batometer; d und c- Ott'sche Flügel.

Diese Aufgaben, die schon vor der Revolution an der Tagesordnung waren, jedoch ungelöst blieben, erwiesen die Notwendigkeit der Organisation systematischer Erhebungen über den Wasserhaushalt der Wasserbehälter und die Abflussscheinungen aus ihren Gebieten.

Jedoch erst am 23. Okt. 1924 wurde vom Parlament die Gesetzesvorlage angenommen, auf Grund derer das „Sisevete uurimise büroo“ ins Leben gerufen wurde, welches dann auch

mit der Organisation hydrologischer Vorarbeiten den Anfang machte. Aufgaben des Büros sind: 1) Allseitige Erforschung der Wasserwirtschaft Eestis, 2) Beschaffung von Unterlagen für rationelle Ausnutzung der Wasserkräfte, für die Lösung kulturtechnischer Aufgaben, für Neuschaffung und Verbesserung der Wasserwege und für andere Aufgaben auf dem Gebiete der Wasserwirtschaft.

Wie ersichtlich, beabsichtigt das Gesetz dem ins Leben zu rufenden Büro die Erfassung der Aufgaben der Wasserwirtschaft in vollem Umfange zu ermöglichen.

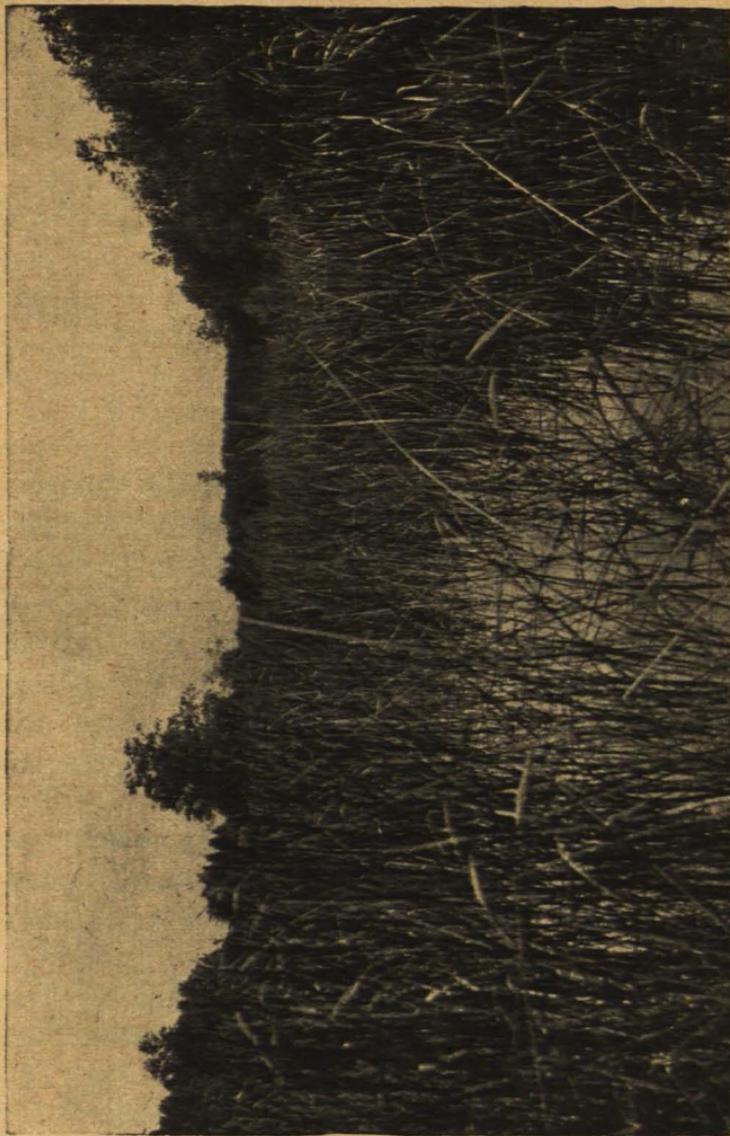
Die Verwirklichung der Aufgaben des Büros wird durch die alljährliche budgetmässig zur Verfügung gestellten Kredite bestimmt, und die Tätigkeit des Büros ist daher beschränkt. Als erste Aufgabe hat sich das Büro die Organisation von Wasserstandsbeobachtungen und Ausführung von Abflusswassermengenmessungen gesetzt.

Aufgabe dieser Arbeiten ist das Studium der Wasserverhältnisse einzelner Wasserbehälter und die Bestimmung praktischer Abflussnormen aus ihren Gebieten.

Gegenwärtig funktionieren 40 Pegel und 30 hydrometrische Profile, in denen sporadische Abflussmengenmessungen ausgeführt werden. Bis zu Anfang 1925 sind ungefähr 400 Abflussmessungen ausgeführt.

Die Pegel sind teils als Latten- teils als Pfahlpegel eingerichtet. Die Latten, aus Holz oder aus Metall, sind an Brückenpfeilern, an Ufermauern oder Wasserkraftbauten angebracht. Die Latten sind in cm eingeteilt und die letzteren mit Oelfarbe aufgetragen. Bei Wasserkraftanlagen sind gewöhnlich 2 Latten angebracht: die eine oberhalb, die andere unterhalb des Wehres. Die mit Oelfarbe gestrichenen Holzlatten sind unpraktisch, da sie oft brechen und die Farbe bald abgeht. Bei Pfahlpegeln hat der Pfahl einen Durchmesser von 20–22 cm, ist fest eingerammt und erhebt sich ungefähr 0,2 m über die Erdoberfläche. Der Höhenunterschied der Pfähle hängt vom Uferprofil ab und überschreitet nicht 1 m. Die Pfähle sind in der Richtung vom Ufer zum Wasser numeriert. Die Holzpfähle sind gleichfalls unpraktisch, da sie vom Eise beschädigt werden, oft ihre festgesetzte Höhe ändern und eine fortwährende Kontrolle erfordern. Das Büro hat angefangen, die Holzpfähle durch Betonpfosten mit Metallmarken zu ersetzen, da letztere genaue Messungen zulassen.

Die Betonpfosten erheben sich konusförmig 0,15 m über die Erdoberfläche. Die Aufzeichnungen geschehen 3 mal täglich um 7, 13 und 21 Uhr. Einige der Pegel sind mit Wasserthermometern ausgerüstet. 4 am Narowafloss liegende Pegel sind mit



Tänasilmafluss mit starkem Krautwuchs.

meteorologischen Instrumenten versehen und hier werden Beobachtungen über Eisbildung ausgeführt. Die obligatorische Bearbeitung des Beobachtungsmaterials geschieht für jedes Kalenderjahr und besteht in der Umrechnung der Wasserstandshöhen auf den Nullpunkt der Wasserstandskurve und in der Bestimmung

der Monatsmittel, des höchsten und niedrigsten Wasserstandes und des Jahresmittels. Die Höhe der Nullpunkte der Pegel ist so gewählt, dass negative Wasserstände ausgeschlossen sind. 3 mal täglich ausgeführte Beobachtungen erweisen sich als genügend für den Zeitabschnitt des Hochwassers, da besonders schnelles Steigen und Fallen der Wasserstände nicht vorkommt. An Pegeln, die unter der Einwirkung von Kraftwerken stehen, desgleichen natürlich an Meerespegeln in Flussmündungen sind 3-malige Beobachtungen unzulänglich.

Auf die zweckmässige Wahl des Pegelstandortes ist die nötige Sorgfalt verwandt in Anbetracht dessen, dass die registrierten Wasserstandshöhen die Konstruktion der Wassermengenkurve ermöglichen müssen. Das hydrometrische Profil ist beim Pegel oder in dessen Nähe an passender Stelle gewählt, wird gewöhnlich mit Holzpfosten bezeichnet und auf einen mit dem Pegel gemeinsamen Fixpunkt bezogen. Letzteren bildet eine gusseiserne Marke des russischen Generalstabstypus, ein Betonpfosten mit gusseiserner Marke oder ein grosser in eine Gebäudesteinwand getriebener Nagel. Das Flussprofil beim Pegel wird periodisch vermessen; desgleichen werden im hydrometrischen Profil die Tiefenmessungen vor jeder Abflussmessung wiederholt. Einige hydrometrische Profile sind mit Gefällepegeln ausgestattet, auf denen mit einer besonderen Vorrichtung der Wasserstand mit einer Genauigkeit von 1 m/m abgelesen wird. Der Entnahme von Wasserproben zur Bestimmung des schwebend mitgeführten Geschiebes dient ein Batometer vom Typus des finnischen hydrographischen Dienstes. In einigen hydrometrischen Profilen sind Brunnen errichtet zur Beobachtung des Grundwasserstandes. Die Brunnen bestehen aus Zementröhren von 0,15 m Durchmesser und sind mit Deckeln zugedeckt. Gleichzeitig mit dem Wasserstand wird in ihnen auch die Temperatur gemessen. Die Messungen und Beobachtungen in den hydrometrischen Profilen werden sporadisch nicht seltener als 2 mal im Jahr ausgeführt. Jedesmal werden 2—3 Messungen gemacht. Stationäre hydrometrische Beobachtungen sind bisher nur am Narowafusse in 2 Profilen und am Gr. Embach halbstationäre gleichfalls in 2 Profilen ausgeführt worden. Halbstationäre nennen wir die Beobachtungen aus dem Grunde, weil sie in Perioden der uns interessierenden Wasserstände fortlaufend während mehrerer Wochen ausgeführt wurden.

Die Geschwindigkeitsmessungen geschehen gewöhnlich mit Ott'schen Flügeln, oft jedoch werden auch Schwimmer benutzt. Die Tariierung der Flügel geschieht 1 mal im Jahr, nötigenfalls auch öfter vom Bote aus auf einem Teiche. Die Flügelmessungen werden gewöhnlich an auf die Flussole aufgesetzter Stange ausgeführt, oder an der Trosse, wenn die Stange zu kurz ist.

An kleineren Flüssen wird von einem Bote aus gemessen, an grösseren — von einem auf 2 Bötten errichteten Gerüst. Für Wintermessungen ist ein kleines zerlegbares und heizbares Häuschen vorgesehen, welches jedoch nur bei stationären und halbstationären Beobachtungen angewandt wird. Die Dauer der Beobachtungen in einem Punkte wird in der Regel durch 300 Flügelumdrehungen bestimmt. Meistens wird in jeder Vertikale in 5 Punkten gemessen (0,0 ; 0,2 ; 0,6 ; 0,8 ; 1,0 H).

Die Bearbeitung der Abflussmessungen geschieht nach Harlacher, und bei der Veröffentlichung werden Datum und Wasserstandhöhe angegeben. Für hydrometrische Profile mit stabiler Abflusskurve werden die täglichen sekundlichen Abflussmengen berechnet, während die mittleren monatlichen sekundlichen Abflussmengen, ihre Maxima und Minima, sowie die entsprechenden Abflussmodule in $1/\text{km}^2$ veröffentlicht werden.

Für einige hydrometrische Profile wird der tatsächliche Abfluss mit der Niederschlagsmenge verglichen, wobei gleichzeitig Abflussmodule für die einzelnen Monate und fürs hydrologische Jahr (vom 1.XI—31.X) bestimmt werden. Störend beeinflussen die Bestimmung des tatsächlichen Abflusses kleinerer Gebiete: die Veränderlichkeit des Flussbettes, Wasserkraftanlagen und Eisstauungen, Krautwuchs, die schwer zu erfassende Anstauungen hervorrufen. In Profilen, die der Bestimmung des Abflusses dienen, ist die Regulierung des Flusslaufes durch Befestigung des Bettes und regelrechte Profilgebung vorgesehen.

Ausser dem hydrometrischen Dienste sind vom „Sisevete uurimise büroo“ folgende Arbeiten ausgeführt:

1) Bestimmungen der Flächengrösse der Flussgebiete, die über 50 km^2 gross sind, Verteilung der mittleren jährlichen und monatlichen Niederschläge in ihnen (25jähriges Mittel).

2) Zusammenstellung von Verzeichnissen der Wasserbehälter: der Flüsse, Seen und Sümpfe.

3) Bestimmung der Kraftleistung der Flüsse mit einem Einzugsgebiet von über 100 km². Zu Grunde ist die mittlere Jahreswassermenge gelegt.

4) Anfertigung von Messtischplänen der schiffbaren Flüsse.

5) Anfertigung eines vorläufigen Entwurfes der Wasserkraftausnutzung der Narowa und der Regulierung des Abflusses aus dem Peipussee.

6) Ausrechnung und Bewertung der Wasserkräfte der Pernau.

7) Schematisch ist die Abflussregulierung aus dem Wirzjäv vom Standpunkt der Schifffahrts- und der Landeskultur bearbeitet.

8) Desgleichen ist die Abflussregulierung des linksufrigen Einzugsgebietes des Pernauflasses bearbeitet.

9) Die Abflussregulierung des Unterlaufes des Kasorijögi (Kasargenflusses).

10) Schematische Ausarbeitung der Wasserkraftausnutzung des Keilaflusses.

11) Uebersicht über die in Eesti ausgeführten Nivellementsarbeiten und ihre Kritik.

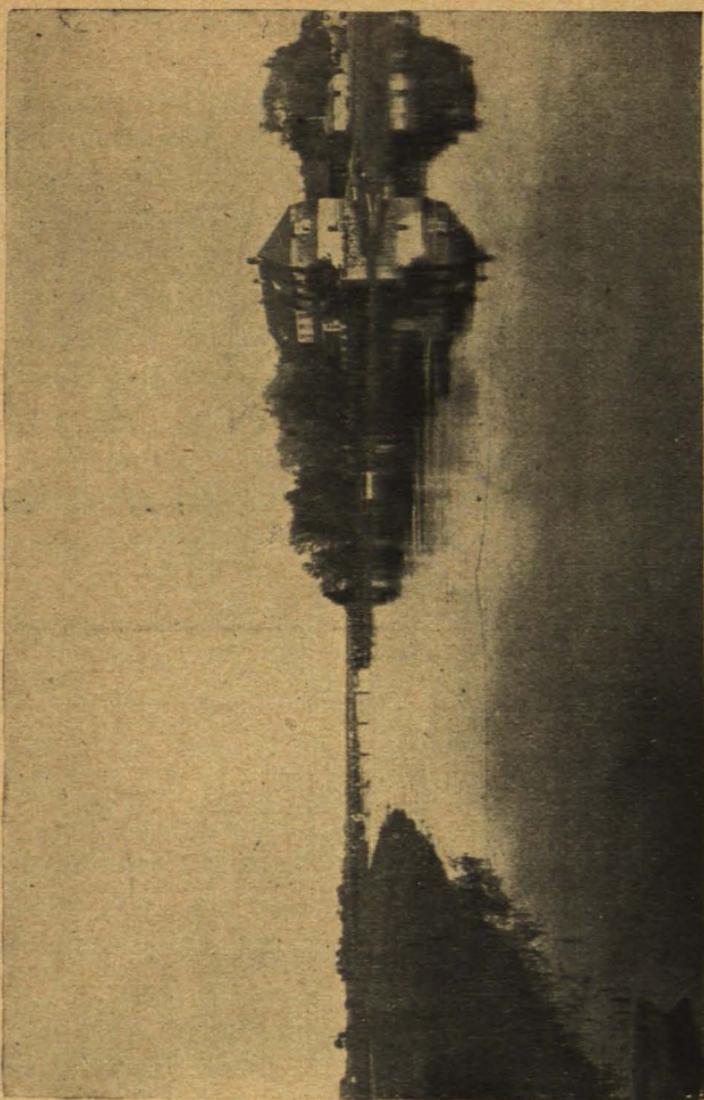
12) Schematisch ist die Regulierung der Narowamündung bearbeitet.

Bei der Entwicklung des hydrometrischen Dienstes hat das „Sisevete uurimise büroo“ in erster Linie die Ermöglichung der Lösung praktischer Aufgaben erstrebt. Daher ist ein bedeutender Teil der Pegel und hydrometrischen Profile in die Einzugsgebiete der Narowa, des Peipussees und des Pernauflasses konzentriert, wo eine Reihe Wasserwirtschaftlicher Aufgaben an der Tagesordnung sind. Die Entwicklung des Pegelnetzes, das ein planmässiges Erforschen der Eigentümlichkeiten der einzelnen Flussgebiete ermöglichen soll, ist noch entgültig nicht abgeschlossen.

Ohne auf eine eingehendere Begründung einzugehen, kann aus den Erfahrungen der hydrometrischen Arbeiten in Eesti gefolgert werden: 1) Dass Latten- oder Pfahlpegel mit Beobachtungen zu festgesetzten Zeitpunkten ungenügend sind an kleineren durch Wasserkraftanlagen verbauten Flüssen.

2) Die Beobachtungen in hydrometrischen Profilen kleiner Flüsse werden erschwert durch die Veränderlichkeit des Profiles und ihr Verwachsen mit Wasserpflanzen.

3) Das Netz der Niederschlagsmesser und der Beobachtungspunkte über die Dicke der Schneedecke entspricht nicht genügend dem Pegelnetze.



Gr. Embach oberhalb Dorpat (Tartu).

4) Der Mangel an Wolkengussbeobachtungen, sowie an Angaben über die Intensität und Dauer der Schneeschmelze macht sich bemerkbar.

5) Ferner erlauben die hydrometrischen Arbeiten und das Studium einzelner Wasserläufe den Typus eines Wasserlaufes mit „grossen hydraulischen Widerständen“ anzunehmen. Hierher

soll ein Flusslauf mit Grundeisbildung oder bedeutender sandiger Geschiebeführung, hauptsächlich aber ein Wasserlauf mit starkem Krautwuchs gehören. Bei solchen Wasserläufen scheinen die gewöhnlichen Vorstellungen über Rauigkeit und die gewöhnlichen hydraulischen Beziehungen nicht anwendbar zu sein.

6) Die Versuche der Abflussbestimmung auf Grund der Niederschlagsmengen weisen auf einen bedeutenden Einfluss der Aufspeicherung und des Aufbrauches der Wasservorräte der behandelten Gebiete hin. Eine Erforschung der Grundwasserverhältnisse würde die Erkenntnis des Verlaufes der Feuchtigkeitsüber- und Kurzschüsse bedeutend erleichtern. Auf das Studium der im Laufe der Arbeiten aufgetauchten Fragen, auf die Beseitigung der erwiesenen Mängel und die Entwicklung des Beobachtungsnetzes der Abflussvorgänge gedenkt das „Sisevete uurimise büroo“ seine weitere Tätigkeit zu leiten.

Kurze Uebersichten der Forschungen und die Resultate der stationären Beobachtungen werden in den Jahrbüchern des „Sisevete uurimise büroo“ veröffentlicht; über Specialfragen erscheinen besondere Monographien.

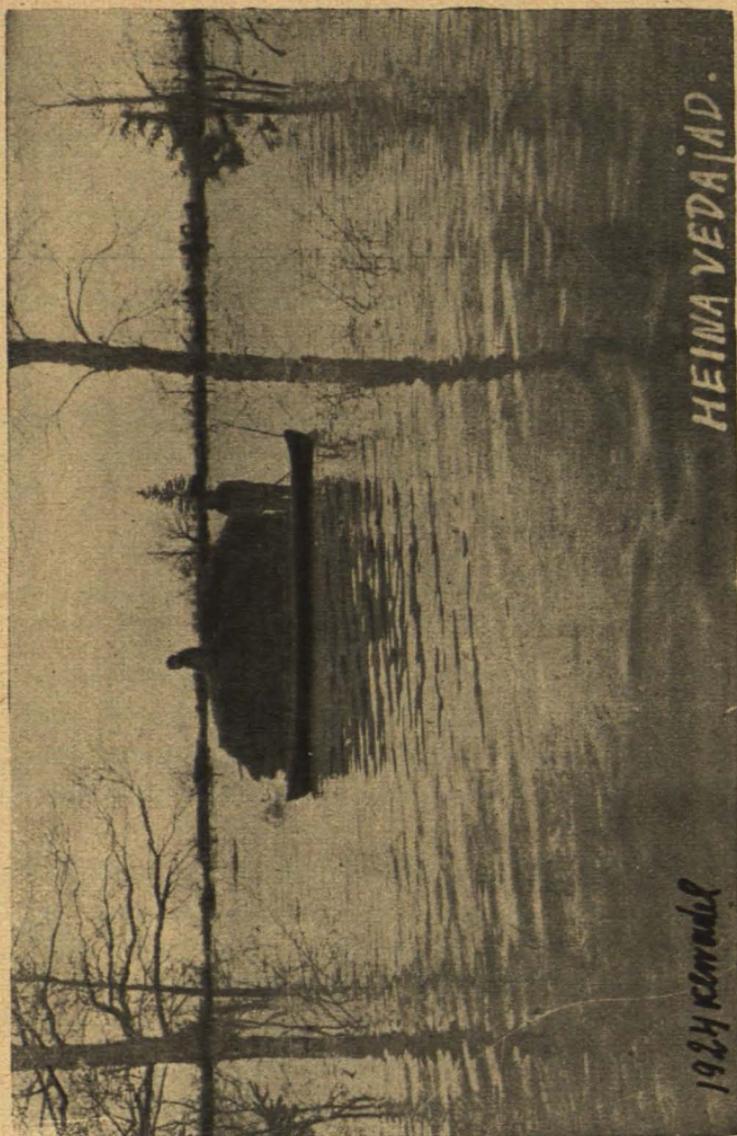
Im Laufe seiner Tätigkeit ist das „Sisevete uurimise büroo“ bestrebt gewesen mit den entsprechenden Institutionen anderer Länder in Beziehung zu treten; ein Austausch der Veröffentlichungen hat sich mit Lettland, Littauen, Finnland, Deutschland, Schweiz und Russland verwirklicht.

Es bleibt nur zu hoffen, dass die Beziehung der genannten Länder erstarken möge. Besonders Russland und Eesti besitzen bedeutende gemeinsame Wasserbehälter und die gemeinsamen Aufgaben ihrer Regulierung lassen ein innigeres Zusammenarbeiten wünschenswert erscheinen.

Da die Frage der Senkung des Peipussees durch den im Estnisch-Russischen Friedensvertrage vorgesehenen einen Fuss nicht gelöst wird, und da die Absenkung wegen der grossen durch den Austritt des Sees überschwemmten Landflächen (ca 100.000 ha.) in gleichem Masse Russland sowie Eesti berührt, so scheint ein gemeinsames Arbeiten an der Lösung dieser Frage unvermeidlich. Eine gewisse Aehnlichkeit der Orographie, des Klimas, sowie der Geologie Nordwestrusslandes mit denen von Eesti und Lettland lässt hier auch eine gewisse Aehnlichkeit der hydrologischen Verhältnisse voraussetzen. Die Erforschung der Abflussnormen

verschiedener typischer Abflussgebiete könnte mit Vorteil nach dem Princip der Arbeitsteilung durchgeführt werden.

Ist doch die Zahl der Fachleute mit specieller wissenschaftlicher Vorbildung und der nötigen praktischen Erfahrung für die Aus-



Hochwasser des Hallstflusses im Pernaufussgebiet.

führung hydrologischer Arbeiten in allen Ländern beschränkt. Die Arbeitsteilung bei der Bearbeitung einzelner Fragen, die eine Uebersicht des Beobachtungsmaterials und Folgerungen aus ihnen geben, sowie eine Verbesserung der Arbeitsmethode beab-

sichtigen, könnte gleichfalls bei einer wohlwollenden Zusammenarbeit der Beteiligten herbeigeführt werden.

Die Kontrolle der Messgeräte, ihre Anfertigung und Ausbesserung, das Versuchswesen könnte gleichfalls Gegenstand gemeinsamen Arbeitens werden.

Ich meine, die gegenwärtige Konferenz ist berufen ein gemeinsames Arbeiten zu fördern und erlaube mir daher einige Vorschläge zu machen.

1) Es wäre wünschenswert einen Austausch der Angaben über hydrologische Arbeiten herbeizuführen durch Austausch der Veröffentlichungen und das Abhalten periodischer Konferenzen zwischen den Teilnehmern der gegenwärtigen Konferenz.

2) Es wäre wünschenswert übereinstimmende Programme der hydrologischen Arbeiten in gemeinsamen Einzugsgebieten der Flüsse und Seen auszuarbeiten.

3) Es wäre wünschenswert das Princip der Arbeitsteilung bei Ausführung von hydrologischen Arbeiten durchzuführen.

Bisher sind folgende Veröffentlichungen über die Erforschung der inneren Gewässer Eestis erschienen:

1) „Eesti hüdograafia ülevaade“ — Eine Uebersicht der Hydrographie Eestis, in der das für 1922 vorliegende hydrographische Material gesammelt ist, mit Anführung der Wasserbehälterverzeichnisse und einer vorläufigen Bestimmung der Wasserkräfte.

2) „Narvajõe uurimise andmed ja veejõu kasutamise kava“ — Angaben über die Erforschung der Narowa und Entwurf der Ausnutzung seiner Wasserkräfte. Hier sind eingehende Angaben über die Narowa angeführt mit besonderer Betonung der hydrogeologischen, hydrometeorologischen und hydrometrischen Fragen. Viel Aufmerksamkeit ist dem Grundeis gewidmet.

3) „Ulemaalised loodimised“ — Kritische Uebersicht der ausgeführten Nivellierungen. Die Fixpunkte des früh. russischen Generalstabes, der Eisenbahnnivellierungen und derjenigen des „Sisevete uurimise büroo“.

4) „Sisevete kaart“ — Hydrographische Karte Eestis. Bestimmung der über 100 km² grossen Einzugsgebiete und die Verteilung der Niederschläge in ihnen.

5) „Sisevete uurimise büroo aastaraamat 1923“ — Jahrbuch für 1923. Veröffentlichung der Pegelwasserstände und ausgeführter Abflussmessungen. Uebersicht über die Erforschung der einzelnen Gebiete.

6) „Narva - Jõesuu sadama oļud 1923/1924a uurimise andmetel“ Hydrologische Verhältnisse des Hafens an der Narowamündung auf Grund der Forschungen 1923/1924. An der Bildung der Barre beteiligt sich am lebhaftesten die Narowa mit ihrem besonderen Winterregim. Die Eisanhäufungen begünstigen die Geschiebeansammlung, welche vorzüglich während des Frühlingshochwassers hinausgetragen werden.

7) „Sisevete uurimise büroo aastaraamat 1924“ — Jahrbuch für 1924. Veröffentlicht werden die Pegelwasserstände und die gemessenen Abflussmengen. Uebersicht über die Erforschung der einzelnen Gebiete.

8) „Pärnujõgi ja tema veejõud“. Der Pernaufluss und seine Wasserkräfte. Beschreibung des Flusses und der Kataster seiner Wasserkräfte.

Aug. Wellner.
Mai, 1926.

Die Wasserkräfte Lettlands.

Die Wasserkräfte Lettlands sind zur Zeit noch wenig ausgenutzt. Auf den grösseren Flüssen, wie die D ü n a (Daugava), die T r e y d e r- (Livländische) und Kurische A a (Gauja un Lielupe), die Windau (Venta) sind bis jetzt noch keine Kraftstationen gebaut, obgleich die natürlichen Verhältnisse, nämlich konzentriertes Gefälle, reiche Wasserführung und hohe Ufer vielerorts vorhanden sind. Es gibt im Lande ca 500 Wassermühlen und andere Wassertriebwerke mit installierten 10.000 KW. Die grösste um das Jahr 1900 verbaute Wasserkraftanlage ist die auf der Salis (Salace) bei Staizel mit 750 HP für die Baltische Pappen- und Papierfabrik.

Einen Ueberblick über die vorhandenen Wasserkräfte Lettlands giebt die folgende Tabelle, in der für die 6 grösseren Flüsse Lettlands die 9-monatliche Wasserkraftleistung angegeben und auf einzelne Stationen derart zerlegt ist, dass die betreffenden Flüsse dadurch kanalisiert und schiffbar gemacht werden. Dieses Schema ist kein endgültiges und kann nach den örtlichen Verhältnissen geändert werden.

Die 9-monatliche Wasserkraft der 6 grösseren Flüsse Lettlands.

		Die Länge der Strecke in km.	Das Gefälle in m.	Die 9-monatl.	
				Wasserführung in m ³ /sek.	Leistung in KW.
Die D ü n a (Daugava).					
1	Von der russischen Grenze bis Lievenhof (Līvāņi)	164	17,2	316	36000
2	Von Lievenhof bis Stockmannshof (Pļaviņas)	44	22,5	357	53000
3	Von Stockmannshof bis Kokenhusen (Koknese)	25,6	21,0	389	61000
4	Von Kokenhusen bis Ascheraden (Aizkraukle)	20,8	9,0	391	26200

	Die Länge der Strecke in km.	Das Gefälle in m.	Die 9-monatl.	
			Wasser- führung in $\frac{m^3}{\text{sek.}}$	Leistung in KW...
5 Von Ascheraden bis Kegum (Kegums)	36,3	15,0	395	44000
6 Von Kegum bis zur Insel Dahlen (Doles sala)	31,5	11,7	420	36270
				256370
Die Kurische Aa (Lielupe).				
1 Von Bauske bis zur Atrenschen Sägemühle	6,7	4,3	44	1332
2 Von der Atrenschen Sägemühle bis Gravendal	8,7	3,8	44	1141
3 Von Gravendal bis Garosen . . .	15,6	2,3	47	608
				3081
Die Windau (Wenta).				
1 Vom Einfluss der Wadakst bis zum Gut Wardau	24,0	6,8	10,8	448
2 Vom Gute Wardau bis zum Gesinde Briede	40,0	11,8	13,0	964
3 Vom Gesinde Briede bis zur Goldingenschen Brücke	21,3	8,2	14,1	749
4 Von der Goldingenschen Brücke bis zum Hause des Windau-Fluss-Vorsteher's	2,6	5,9	15,0	647
5 Vom Hause des Windau-Fluss-Vorsteher's bis zum Gute Passillen	30,5	4,7	19,9	523
				3331
Die Treyder- (Livländische) Aa (Gauja).				
1 Von Krons-Aahof bis zum Gesinde Pole	11,0	4,3	7,7	220
2 Vom Gesinde Pole bis zur Tilder-Brücke	16,0	15,6	9,6	990

	Die Länge der Strecke in km.	Das Gefälle in Mtr.	Die 9-monatl.	
			Wasser- führung in $\frac{m^3}{\text{sek.}}$	Leistung in KW.
3 Von der Tilder-Brücke bis zum Gesinde Schode	23,0	9,64	12,5	800
4 Vom Gesinde Schode bis zum Ge- sinde Ange	25,5	4,84	22,0	705
5 Vom Gesinde Ange bis zum Ge- sinde Vecmājas	22,4	6,06	23,0	925
6 Vom Gesinde Vecmājas bis zum Gesinde Zvejnieki	38,1	11,17	26,0	1954
7 Vom Gesinde Zvejnieki bis Jo- hannenhof	38,9	6,0	32,3	1064
8 Von Johannenhof bis Ligat	26,6	7,0	35,7	1558
9 Von Ligat bis zum Gesinde Atakas	11,6	4,0	39,2	1018
10 Vom Gesinde Atakas bis Segewold	16,1	4,0	39,8	981
11 Von Segewold bis zum Gesinde Grumer	19,6	4,0	40,8	967
12 Vom Gesinde Grumer bis zum Anfang des Aa-Kanals	14,8	4,0	41,3	1036
Die Salis (Salace).				
1 Vom Burtneekschen See bis Salis- burg	13,3	3,0	16,1	264
2 Von Salzburg bis zur Hoflage Graudin	18,4	4,0	20,2	456
3 Von der Hoflage Graudin bis Staizel	13,3	3,0	20,9	357
4 Von Staizel bis zur Fabrik Spiel- berg	25,6	10,0	22,8	1468
5 Von der Fabrik Spielberg bis zum Gute Patkul	17,5	21,3	24,7	3713
				6258

Die oben angeführten Gefälle und Wasserführungen sind auf Grund geodätischer und hydrometrischer Ermittlungen angegeben.

Die übrigen kleineren Flüsse Lettlands, mit dem Einzugsgebiet über 250 km², verfügen über eine 9-monatliche Wasserkraft von 50.000 KW, die derart auf Grund kartographischen Materials berechnet ist, wie es in der nachstehenden Tabelle (Seite 68) für den Fluss B a r t a u als ein Beispiel gezeigt ist.

Mit $j = \frac{0.001}{\sqrt{Q}}$ ist das Gefälle bezeichnet, bei welchem die Wasserkraftnutzung der betreffenden Flusstrecke ökonomisch rentabel wäre.¹⁾ Das $\frac{i}{j}$ soll die vorhandenen Verhältnisse auf der Strecke charakterisieren.

Alle Flüsse Lettlands sind imstande rund 300.000 KW zu liefern, von denen die Düna 256.370 KW.

In den letzten Nachkriegszeit-Jahren sind vielfach Versuche gemacht worden die vorhandenen Wasserkräfte auszubauen, doch sind sie wegen Mangel an Kapital gescheitert. Nur die ländlichen und städtischen Selbstverwaltungen haben manche Erfolge in dieser Hinsicht zu verzeichnen. Augenblicklich sind beendet oder befinden sich im Bau folgende Wasserkraftanlagen:

1) Die Kl. J e g e l betreibt die Kraftstationen:

„Jegel“ („Jugla“) — mit 240 PS und 8 km stromaufwärts
„Augstpriede“ — mit 100 PS, welche vereint ein Unternehmen bilden, das ein Gebiet von ca 800 km² mit Elektrizität versorgt.

2) Die A b u l betreibt die Stationen:

„Breguli“ — mit 195 PS,
„Trikatēn“ — mit 50 PS und
„Smilten“ — mit 80 PS.

3) Die R a u n a bei Ronneburg (Rauna) — 80 PS.

4) Das A m a t w e r k bei Karlsruhe erhält sein Wasser durch ein Druckrohr von ca 1 km Länge aus der Tal Sperre der Amat und soll leisten 320 PS.

5) Die Kraftstation auf der B r a s l a mit einer 400 PS Leistung.

6) Die O g e r bei Erlaa (Ērgļi) wird beim vollen Ausbau 250 PS. entwickeln.

7) Das Kraftwerk der E w s t (Aiviekste) bei Neu-Kalzenau (Jaunkalsnava) von 500 PS befindet sich im Bau.

¹⁾ Проф. В. Глушков. О пределах используемости падения рек. Известия Российского Гидрологического Института № 1, 1922, Ленинград.

Charakteristik der einzelnen Flussstrecken.

9 monatl. Leistung
KW-10 QH₀ 0.736

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	Anmerkungen
						Einzugsgebiet km ²	Masstab der benutzten Karten										
NN. der Flussstrecken.	Grenzen der Fluss- strecken.	Länge der Flussstrecken L, km	Absolutes Gefälle der Flussstrecken H m.	Relatives Gefälle der Flussstrecken i.	Einzugsgebiet km ²	für das Gefälle	für das Ein- zugsgebiet	Mittlere Niederschlags- höhe mm von 1885—1910	9 monatl. Abflusseinheit l/sek. von km ²	9 monatl. Wasserführung Qm ³ /sek.	$j = \frac{0,001}{\sqrt{Q}}$	$\frac{j}{i}$	Ausnutzbare Gefälle H ₀ = 0,9 H.	der ganzen Fluss- strecke	auf 1 km Länge	auf 1 km ² Einzugs- gebiets	
								Bartau (Bartava).		Mündet in den Libauschen							Absolute Höhe der Quelle 162,0 m
1	Von der Quelle bis zur Li- tauischen Grenze	51,5	152,4	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Von der Lit. Grenze bis zum Gesinde Keri	4,0	0,8	0,00020	855			670	3	2,565	0,00062	0,3	0,72	13,6	3,40	0,016	
3	Von Keri bis zur Vartaga Mündung	7,5	2,4	0,00032	1053			—	3	3,159	0,00056	0,6	2,15	50,3	6,70	0,048	
4	Von Vartaga Mündung bis zum Gesinde Medum	5,5	0,6	0,00011	1627			—	3	4,881	0,00045	0,2	0,54	19,4	3,54	0,012	
5	Von Medum bis zum Ge- sinde Plostneek	3,0	2,1	0,00070	1637	1 : 84000		—	3	4,911	0,00045	1,6	1,89	68,3	22,70	0,042	
6	Von Plostneek bis zum Ge- sinde Brukesti	2,0	0,2	0,00010	1666	1 : 100000		—	3	4,998	0,00045	0,2	0,18	6,6	3,30	0,004	
7	Von Brukesti bis zum Ge- sinde Dukupji	5,2	0,7	0,00013	1720			—	3	5,160	0,00044	0,3	0,63	23,9	4,59	0,014	
8	Von Dukupji bis zur Tosel Mündung	13,8	2,4	0,00017	1780			—	3	5,340	0,00043	0,4	2,16	85,0	6,15	0,048	
9	Von Tosel Mündung bis zur Bartau Mündung	6,0	0,4	0,00007	1994			—	3	5,982	0,00041	0,2	0,36	15,9	2,64	0,008	
		98,5	162,0											283,0			

Die günstigsten natürlichen Verhältnisse liegen vor für die folgenden Kraftstationen:

1) Das **Dahlensche** Kraftwerk auf der Düna, 10 km oberhalb Riga — 36170 KW, so wie auch für die anderen Gefällstufen der Düna.

2) Das **Wolmarsche** Kraftwerk auf der **Treyder-**(Livländischen) **Aa** (Gauja), 20 km oberhalb Wolmar — 1954 KW.

3) Die **Salis-Kraftwerke** auf dem unteren Lauf der **Salis** (Salace) — 1468 und 3713 KW.

4) Die **Bauskeschen** Kraftwerke auf der **Kurischen Aa** (Lielupe) unterhalb Bauske — 1332 und 1141 KW.

5) Die **Goldingenschen** Kraftwerke auf der **Windau** (Venta) bei Goldingen — 749 und 647 KW.

Von besonderem Interesse ist jedoch das projektierte **Dahlensche** Kraftwerk auf der Düna, da es bloss 10 km von Riga liegt und die grössten Absatzmöglichkeiten der Energie besitzt.

Das Einzugsgebiet der Düna bei der Insel Dahlen (Dolesala) beträgt in runden Zahlen 80.000 km², die kleinste Wasserführung nach 50-jährigen Beobachtungen ist 128 m³/sec., die mittlere 683 m³/sec. und die grösste — 5500—6000 m³/sec. Die Insel Dahlen, die 9 km lang ist, teilt das Flussbett in den rechten Hauptarm und den linken Arm, die sogenannte „Trockene Düna“. Nach einem ausführlich ausgearbeiteten Projekt wird der Hauptarm am oberen Ende der Insel mit einem beweglichen Wehr auf zwölf m im mittleren angestaut, die „Trockene Düna“ aber mit einem Erddamm gesperrt. Das Oberwasser wird durch einen Kanal an das Krafthaus geführt, das sich auf der Insel Dahlen in der „Trockenen Düna“ befindet.

Es sind ausserdem eine Flossgasse und eine Schiffsschleuse vorgesehen 100 m lang, 8 mtr breit und 2,5 m tief.

Das Wasserkraftwerk soll im Anschluss an die bestehende städtische Dampfkraftstation in Riga betrieben werden. Die letzte hat eine installierte Leistung von 25.300 KW.

Ing. P. Stakle.

Les forces hydrauliques en Pologne.

(Résumé de la communication de M. Th. Zubrzycki, ingénieur, chef du Bureau Hydrographique Central au Minist. des travaux publics de Pologne.)

En ce qui concerne les réserves de forces hydrauliques, il faut placer en premier lieu les affluents de la haute Vistule, du Prut et du Dniestr, descendant des Carpathes, ensuite les affluents de la Vistule descendant des montagnes de la St.-Croix et du plateau de Lublin, les cours d'eau du plateau lacustre de Poméranie, enfin certains affluents de la Warta et du Niémen.

Les autres rivières sillonnant la plus grande partie de la Pologne ont le caractère propre aux cours d'eau de plaine et ne peuvent pas être prises en considération comme sources d'énergie hydraulique.

La valeur totale des forces hydrauliques polonaises calculée sur la base du débit annuel moyen (moyenne arithmétique du débit total pendant une année normale) est de 3.625.000 HP., ce qui fait environ 10 HP par km² et environ 0.13 HP par habitant.

On peut diviser les cours d'eau en trois catégories au point de vue de la facilité de leur exploitation et des conditions économiques de construction :

La I-re catégorie	(puiss. > 10 $\frac{\text{HP}}{\text{Km}^2}$, pente > 0,5‰)	comprend	1.795.000	HP
„ II-me	„ („ < 100 „ pente > 0,5‰)	„	444.000	„
„ III-me	„ (pente < 0,5‰)	„	1.413.000	„

D'après les statistiques d'avant guerre, il existait sur le territoire actuel de la Pologne environ 9.000 usines hydrauliques, dont la puissance totale s'élevait à 125.000 HP. Les opérations de guerre ont immobilisé une grande partie de ces usines, d'une puissance totale de 40.000 HP de sorte que la puissance actuelle des usines en activité est de 85.000 HP. Le plus grand nombre d'usines se trouve en Poméranie. La plus importante est celle de Gròdek récemment achevée ; sa puissance a été fixée à 5.250 HP et sa production d'électricité annuelle prévue est de 12 millions de KWH. Actuellement on construit une usine électrique régionale sur le San à Myczkowce (4.400 KW) et à Porabka sur la rivière Sola (8.800 KW). Une autre usine de ce genre est projetée

(22.000 KW) à Roznów s/Dunajec. En outre se trouve en voie d'organisation une Société Anonyme pour la construction d'une usine électrique à Jazowsko s/Dunajec (18.000 KW).

Au cours de la communication fut exposée la carte indiquant la répartition des sources d'énergie hydraulique en Pologne, ainsi que le tableau et le graphique représentant une feuille-type du cadastre des forces motrices.