

MARTINA BEČVÁŘOVÁ*

MATHEMATISCHE KRÄNZCHEN IN PRAG
– A FORGOTTEN GERMAN MATHEMATICAL SOCIETY

MATHEMATISCHE KRÄNZCHEN IN PRAG
– ZAPOMNIANE NIEMIECKIE
TOWARZYSTWO MATEMATYCZNE

Abstract

The most important and interesting phenomena from the history of the association Mathematische Kränzchen in Prag (the Prague German Mathematics Community), which operated in Prague between spring 1913 and spring 1934, will be introduced, on the basis of the study of surviving archive sources available in Czech country and abroad, original professional journals mathematical works, and diverse secondary literature. We will try to clarify the position of the German mathematical community in the Czech lands, respectively in Central Europe in the 1920s and 1930s. We will try to capture its specifics resulting from the Prague *genius loci*, to describe its contributions to the development of science, to indicate its links to the surrounding German scientific world and to show its relations with Czech and foreign professional associations and societies.

Keywords: Prague German mathematics community (1913–1934)

Streszczenie

W artykule przedstawione zostały najważniejsze i najbardziej interesujące zjawiska z historii towarzystwa Mathematische Kränzchen w Pradze, które funkcjonowało w latach 1913–1934, w oparciu zarówno o badania zachowanych źródeł archiwalnych dostępnych w Czechach i za granicą, jak i o analizę czasopiśmiennictwa i innych materiałów z okresu działalności Towarzystwa. Zaprezentowany został wpływ niemieckiej społeczności matematycznej z Pragi na ośrodki w Czechach i w Europie Środkowo-Wschodniej w latach 20. i 30. XX w. Poczyniono starania uchwycenia specyfiki działalności Towarzystwa w oparciu o swoisty *genius loci* Pragi po to, aby ukazać wkład Towarzystwa do rozwoju matematyki w ogóle, wskazać jego powiązania z niemieckim światem naukowym oraz uwypuklić relacje Towarzystwa z czeskimi i zagranicznymi stowarzyszeniami naukowymi.

Słowa kluczowe: Niemieckie Towarzystwo matematyczne w Pradze (1913–1934)

DOI: 10.4467/2353737XCT.15.205.4410

* Faculty of Transportation Sciences, Czech Technical University in Prague, Czech Republic; Faculty of Mathematics and Physics, Charles University in Prague, Czech Republic; becvamar@fd.cvut.cz

1. Short historical background

In order that the readers could better understand the development of German mathematical community in the Czech lands, its scientific and association activities which are partly presented in other parts of this article, we give a short historical background.

In the second half of the 19th century, due to the rise of nationalistic movements, the Czech and German communities which naturally existed in Bohemia for some centuries separated. This separation was also reflected in culture, science and education. An important feature of that period was the process in which Czech science was “becoming independent”. First professional societies were bilingual and Czechs and Germans collaborated with each other. In the 1870s, the Czech community was getting stronger and more active and finally prevailed. This process was accompanied, on the one hand, by protracted national conflicts and, on the other hand, by expensive constructions of new schools and the establishment of new associations.

In the 1860s, the efforts of Czech political representatives and intellectuals as well as the movement of university students to have their courses of studies in Czech language required an establishment of Czech mathematical lectures at the Prague Technical University (1864). At first they existed in parallel with German ones, which had better teachers and more funding. The arrival of better qualified Czech teachers and students who have been educated at Czech secondary schools led to the strengthening of the positions of Czech mathematical lectures at the Prague Technical University¹ and the establishment of similar lectures at the Prague University (1871).

The German University in Prague was founded in 1882 as an academic institution favored by Vienna government. It was given better buildings, larger part of libraries, all seminars and better organized places than the Czech University in Prague, which was established in the same year. Therefore, it did not need to compete with the Czech University and to demonstrate the significance of its professional activities. But the Czech mathematical lectures had comparable professional standards to the German ones and even began to exceed them in student enrolment. At the end of the 19th century the importance of the Czech mathematical community was increasing, because of the growth in the number of the Czech teachers and students. On the other hand, the number of German students was decreasing, because most of the German professors considered Prague to be merely a temporary place on the way to Vienna or Germany. Gradually, the German University in Prague got into a position of isolation and it acquired a character of a provincial school².

After creation of Czechoslovakia (1918) the German University in Prague was not abolished; on the contrary, it became an equal, recognized and respected state university not subdued, oppressed or financially restrained by the new republic. Actually, it was the only official state minority university in the inter-war Europe divided into states based on supranational principle. It maintained its position until the beginning of World War II.

¹ It should be noted that the independent Czech Technical University in Prague was established in 1869. For more information on the Czech Technical University see [16].

² For more information on the development of the mathematical community in the Czech lands in the second half of the 19th century and at the beginning of the 20th century see [1].

The Faculty of Science of the German University in Prague (founded in 1920) was relatively small but significant scientific and pedagogical workplace in Europe. It attracted German-speaking students from the Czech and Slovak countries who, just at the beginning of the 20th century, were headed to Berlin, Dresden, Vienna and Budapest because diplomas from German, Austrian or Hungarian universities had to be validated or completed by other Czechoslovak state exams. It attracted foreign Jewish students and democratically thinking students from Lithuania, Latvia, Ukraine, Hungary, and Poland, and – since the mid 1930s – also from Germany. Rather low school fees and costs of living in Prague and its good accessibility played a positive role in its development. The renown of certain professors (e.g. L. Berwald, R. Carnap, C.I. Cori, Ph. Frank, A. Kirpal, A. Lampa, K. Löwner, A. Naegle, G.A. Pick, E.G. Pringsheim, and F. Spina) also played an appreciable role.

The period from 1920 until 1939 saw some national, religious, economic and social problems resulting not only from economic crisis but in particular from increasing strength of fascism, increase in domestic conflicts between liberal and social democratic groups (supported also by German speaking multicultural and Jewish circles) on one hand and national and anti-Semitic groups on the other hand, escalation of conflict between certain German professors and Czechoslovak government at the end of 1930s, expulsion of Jewish professors from the University in 1938 and 1939, inclusion of the school into Reich German universities and war transformation (1939) and end of the German University in Prague (1945). In spite of these problems, this was the time of the largest bloom and boom of the German mathematical community in Prague – the time when the Prague German mathematics was at its peak and when its results achieved worldwide fame and recognition. However, it is necessary to emphasize that the German mathematical community was not directly affected by the abovementioned negative phenomena until 1939, because most pedagogues in the high schools and other members were Jewish or had democratic mindsets. People of various nationalities (German-speaking citizens of Czechoslovak Republic, Austrians and Germans, other European and American citizens), people of different religion (Catholics, Protestants, Jews and people without religion), people of various political affiliation (democrats, communists, Sudeten German Party members, Zionists and people with no interest in politics), people of varied social background and with different relation to Czech countries or Czechoslovakia actively and effectively collaborated with one another and for them, the most important thing was their love for mathematics, mathematical studies, results and achievements, which fascinated, filled and associated them much more than other matters could divide them³.

2. The way to the birth of the *Mathematische Kränzchen in Prag*

German mathematicians and physicists, mostly from Prague, more or less regularly met from 1913 until 1934 to give lectures, round tables and discussions within the Mathematical

³ For more information on the development of the German University in Prague from 1920 until 1939 see [7]. For more information on the German mathematics and German mathematical community in Prague see [2, 4].

Circle [Mathematische Kränzchen in Prag]⁴. Their meetings took place on the premises of the Mathematics Seminar of the German University (Viničná street No. 3, Prague 2) or in the study rooms of the German Technical University (Dominikánská street No. 5 (nowadays Husova), Prague 1). It is not clear who established the “circle” and when and how.



Fig. 1. Faculty of Science of the German University in Prague⁵

In the first decade of the 20th century only a handful of university professors of mathematics worked in Prague. Josef Anton Gmeiner (1862–1927) taught at the German University from 1901 until 1906 and Josef Grünwald (1876–1911) taught there from 1906 until 1911, however, they were not creative mathematicians and their education and approach to mathematics was rather representative of the 19th century. From 1880 until 1929 Georg Alexander Pick (1859–1942) taught mathematics at the German University. Pick was a significant persona of Prague-German mathematics. Anton Karl Grünwald (1838–1920), who connected his life with the Prague-German mathematical community, gave mathematics lectures at the German Technical University from 1869 until 1909. From 1896 until 1904 Wilhelm Weiß (1859–1904) taught at the German Technical University and Karl Ernst Zsigmondy (1867–1925) taught there between 1905 and 1906. Both Weiß and Zsigmondy approached Prague only as a temporary transfer station within the journey to better positions in the monarchy. Karl Carda (1870–1943) taught at the German Technical University from 1906 until 1939 and Anton Grünwald (1873–1932) from 1909 until 1932. These two educated a number of technicians but they were not top-tier productive mathematicians. In the years 1901–1915 descriptive geometry was taught by Eduard Janisch (1868–1915).

For the sake of completeness, we should add that the German University had two positions of a full professor of mathematics; the German Technical University had two

⁴ Mathematische Kränzchen could also be translated as Mathematical Round Table or Mathematical Ring.

⁵ Today the building of the Faculty of Science, Charles University in Prague, Viničná street 3, Prague 2.

positions of a full professor of mathematics and one position of a full professor of descriptive geometry. A few private docents lectured at these schools as well and an assistant position was assigned to each full professor position. The German University also had one position of a professor of general (theoretical) physics and one position of a professor of experimental physics. The German Technical University also had two positions of a full professor of physics and one position of a professor of engineering mechanics (theoretical mechanics and applied mathematics). Both schools offered lectures by private docents and assistants, respectively technical experts and laboratory workers. Prague also had a number of high schools with approximately twenty teachers of mathematics, physics and descriptive geometry⁶.

Shortly before the First World War the situation changed significantly because in a short period a group of young, energetic, talented professors, docents, assistants and students educated at foreign universities who belonged to the world's best arrived in Prague at their young age. In 1909 Gerhard Hermann Waldemar Kowalewski (1876–1950) obtained a professorship at the German Technical University and in 1912 Theodor Michael Friedrich Pöschl (1882–1955) became the professor of mechanics and applied mathematics at the same school. Philipp Frank was appointed a professor of physics at the German University in 1912 upon recommendation from Albert Einstein. In 1913 Kowalewski's position was taken by Wilhelm Johann Eugen Blaschke (1885–1962), who worked in Prague only for a short time – until 1915. In 1913 Paul Georg Funk (1886–1969) became a regular assistant of mathematics at the German Technical University. He gave lectures as a professor there until 1939. From 1915 until 1939 P. G. Funk gave special optional lectures also at the German University.

In 1916 Karl Mack (1882–1943) was appointed a full professor of descriptive geometry at the German Technical University. He connected his entire life with Prague. He officially lectured at the German Technical University until 1943; apart from that he provided regular lectures and seminars in descriptive geometry at the German University. In 1918 Roland Weitzenböck (1885–1955) obtained the position of a full professor of mathematics at the German Technical University but already in 1920 he left to work at the Technical University in Graz. In 1919 Ludwig Berwald (1883–1942), a young assistant, arrived at the German University and he immediately underwent Habilitation and became a respectable

⁶ We should remember the most important representatives of Prague-German physics, some of whom were engaged in the Mathematical Circle's activities: Carl Ferdinand Lippich (1838–1913), Ernst Lecher (1856–1926), Anton Lampa (1868–1938), Albert Einstein (1879–1955), Philipp Frank (1884–1966), Heinrich Rausch-Trautenberg (1880–1944), and Reinhold Heinrich Fürth (1893–1979).

Mathematics and physics was also intensively developed by professors of astronomy, geodesy and meteorology who, nevertheless, did not participate much in the activity of the Mathematical Circle. Prague astronomical, geophysical and meteorological researches were involved by Ladislaus Weinek (1848–1913), Rudolf Ferdinand Spitaler (1859–1946), Adalbert Prey (1873–1949), Leo Wenzel Pollak (1888–1964), and Erwin Finlay-Freundlich (1885–1964).

Basic information on the aforementioned persons of the German University in Prague can be found for example in [7, 11, 13, 17] and on <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> and <http://de.wikipedia.org>.

successor of G.H.W. Kowalewski. In 1922 L. Berwald was appointed an adjunct and in 1927 a full professor of mathematics and eventually, he connected his entire life with Prague and Prague-German mathematical community.

3. *Mathematische Kränzchen in Prag 1913–1934*

Young professors with passion for mathematics and private docents spiced up the life in the Prague-German mathematical community in 1913. They understood that regular professional meetings, which they were used to from their experiences abroad, would be very useful and important for their future work⁷. They were the people who influenced the very first activity of the Mathematical Circle. L. Berwald, Ph. Frank, P.G. Funk, and G.H.W. Kowalewski were among the most active participants.

G.A. Pick was a representative of the older generation of Prague mathematicians who joined the group⁸. From 1915 young assistants and doctoral candidates (R.H. Fürth, H. Hahn, K. Löwner, E. Nohel, A. Winternitz, and J. Wanka) become involved in lectures. The number of young lecturers once again grew at the end of 1920s and at the beginning of 1930s, when students, doctoral candidates and young assistants (W. Fröhlich, W. Glaser, B. Goldschmied, P. Kuhn, E. Lammel, H. Löwig, A.E. Rössler, K. Sitte, W.E. Stein, and E. Winter) started to report their first results.

Professors L. Berwald, R. Carnap Ph. Frank, P.G. Funk, R.H. Fürth, K. Löwner (1893–1968), W.C. Gottlieb Müller (1880–1968) and A. Winternitz (1893–1961) were also among the active participants of the “circles”.

The activity of the Mathematical Circle was not limited to Prague-German mathematicians but it also involved German mathematicians in Brno (lectures were given by Heinrich Tietze (1880–1964), Emil Waelsch (1863–1927) and Friedrich Schoblik (1901–1944)), Czech mathematician Vojtěch Jarník (1897–1970) and a Russian mathematician Eugen Bunickij (1874–1952) also had their own lectures. The precise share

⁷ See reports on activity of similar clubs and seminars in Berlin, Göttingen, Hamburg, Leipzig Munich, Vienna, etc. published in the magazine *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*. Note that those who came to Prague had experience from their studies or employment in schools in Berlin, Bonn, Erlangen, Innsbruck, Greifswald, Göttingen, Heidelberg, Königsberg, Leipzig, Munich, Oslo, Paris, Pisa, Graz, Strasbourg, Vienna etc.

⁸ Let us quote interesting words on the creation of the Prague mathematical circle: “*In Prague, new influences, connected at first with names such as G. Pick and P. Funk, had large significance for Berwald’s creative activity. P. Funk who studied at Hilbert, brought the newest variation theory from Göttingen and G. Pick developed continuation of the “Erlangen Program” by development of differential geometry with groups of transformations without motion invariants, especially by the idea of affine differential geometry as the closest case. It is known how this program was very successfully executed under scientific and organizational leadership of W. Blaschke. L. Berwald contributed significantly to this activity. It was a time when the “Prague circle” was established at Vltava river; a circle of Prague mathematicians and physicists of extraordinary scientific and social quality” (the designation circle comes from W. Blaschke, who reduced the status and rules of this club to empty set) [15, p. 234].*

of participation of German mathematicians from Brno and Czech mathematicians in the lectures of the Mathematical Circle could not be satisfactorily reconstructed⁹.

Active members of the Mathematical Circle realized from the beginning that German mathematical community in the Czech countries, and subsequently in Czechoslovakia, was not large and they had to try to engage in activities in other German-speaking countries. Therefore from 1913 until 1937 they regularly informed the “world” of their activities through brief and well-arranged reports published in the magazine *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*¹⁰. From 1914, foreign mathematicians (Germany, the Netherlands, Poland, Austria, Ukraine and USA) started to report at the meetings¹¹.

In spring 1934 Mathematische Kränzchen in Prag finished its activity and was transformed into Deutsche physikalisch-mathematische Gesellschaft in Prag, which initiated regular lectures in two sections – mathematical and physical section¹².

⁹ No information about the existence and activities of the Mathematische Kränzchen in Prag were published, either in the journals *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky* [Journal for Cultivation of Mathematics and Physics] and *Rozhledy matematicko-přírodovědecké* [Scopes of Mathematics and Nature Sciences], in the bulletin *Zprávy ze zasedání Královské české společnosti nauk* [Reports of the Royal Czech Scientific Society], in the annual reports *Výroční zprávy Jednoty českých matematiků a fyziků* [Annual Report on the Union of Czech Mathematicians in Prague] and *Almanach České akademie věd* [Annual Report on the Czech Academy of Sciences] or in other Czech journals and newspapers.

¹⁰ Active members of “circles” were also involved in the reviewing activity for the international report journal *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*. They reported on articles published in German, French and Italian journals, and on monographs and textbooks issued in the aforementioned languages. Thus they obtained certain prestige in the European mathematical community, free-of-charge access to the newest literature (to a certain degree) and overview of current results in their fields. For example, Ph. Frank in the years 1916–1923 reported on 284 works, P.G. Funk in the years 1916–1918 on 13 works, A. Winternitz in the years 1917–1924 on 31 works, K. Löwner in the years 1918–1922 on 25 works, L. Berwald in the years 1921–1937 on 150 works, F. Schoblik in the years 1930–1941 on 132 works. W.J.E. Blaschke, L.G.E.M. Bieberbach, M. Pinl, H. Tietze, R. Weitzenböck and E. Waelsch, who spent a rather short time of their professional careers in Prague, respectively Brno, were also regular reviewers for a long period. For example, E. Waelsch in the years 1893–1896 reported on 49 works, W.J.E. Blaschke in the years 1910–1941 on 223 works, L.G.E.M. Bieberbach in the years 1912–1941 on 692 works, H. Tietze in the years 1916–1936 on 96 works, R. Weitzenböck in the years 1926–1941 on 379 works, M. Pinl in the years 1924–1941 on 1190 works.

¹¹ Interesting memories describing the atmosphere in the Prague German mathematical community are written in [5, 9].

¹² *Das mathematische Kränzchen in Prag ist in der neu gegründeten Deutschen physikalisch-mathematischen Gesellschaft in Prag aufgegangen. Es setzt als mathematische Abteilung dieser Gesellschaft unter neuem Namen seine bisherige Tätigkeit fort* (Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 45, 1913, p. 49).

4. Brief description of professional activities

From the spring 1913 until the spring 1934, 365 lectures, discussion contributions and reports on the newest discoveries, results and works published in German, French and Italian journals were given in the “mathematical circles”.

For the sake of clarity we hereby provide the number of lectures in individual years: 1913 – 19, 1914 – 22, 1915 – 13, 1916 – 22, 1917 – 22, 1918 (spring) – 11, school year 1918/1919 – 13, 1919 (autumn) – 7, 1920 – 17, 1921 – 29, 1922 – 12, 1923 – 20, 1924 – 20, 1925 – 16, 1926 – 13, 1927 – 8, 1928 – 11, 1929 – 8, 1930 – 18, 1931 – 17, 1932 – 22, 1933 – 20, 1934 (winter) – 5¹³. They were delivered by 49 different lecturers, out of whom 13 were foreigners¹⁴.

Lectures were provided from October until mid-December and from mid-January until mid-June, sometimes until the end of June (in exceptional cases until first half of July). There usually were 15–20 lectures per year. Their number decreased for a short period in 1915 and 1922, which could have been related to war events and departures of W.J.E. Blaschke, G.H.W. Kowalewski, R. Weitzenböck and K. Löwner to Germany and also to an increase in pedagogical and administrative work related to the creation of the Faculty of Science of the German University in Prague. A more significant decline at the end of 1920s (1926, 1927, 1928 and 1929) could have been caused by the fact that the full professors G.A. Pick and L. Berwald limited their lecture activities in the Mathematical Circle due to the increase in university students and doctoral candidates and they freed space for younger colleagues (H. Löwig, W. Glaser, P. Kühn), who gradually became more and more engaged participants. It is remarkable that not even the economic crisis led to major decrease in the number of lectures and to termination of the “circles”: this was because they were organized on a voluntary basis, the lecturers did not receive any payment and rooms for meetings were provided free of charge by the German University in Prague, i.e. the activities were not financially dependent on support from state, school or other institution. On the contrary, in the first half of 1930s the most active foreign participants arrived at Prague to be engaged in the Mathematical Circle.

Participants of the Prague “mathematical circles” knew the development of their fields, they were in contact with foreign colleagues; they knew the newest results, journal publications and books and they were able to obtain, study, understand them and report on them. They closely monitored works of their German, French, Italian, Dutch, Romanian and Hungarian colleagues which were published in German, French or Italian language. They usually reported on the issues they had been actively focusing on. In view of the fact that the Prague-German mathematical community was not large, it could not include the entire spectrum of the mathematics of that time. However, it is interesting that its members did

¹³ Several interesting experiments also took place, for example K. Mack in 1918 explained functioning of the so-called perspektograf, R.H. Fürth in 1921 presented the working of diffuse and condensation pump, resp. electronic piano.

¹⁴ In the case of foreign or generally non-Prague lecturers, their workplace is given in brackets following their names. We should note that R. Carnap and M. Pinl reported as foreign participants at first; later they became Prague university pedagogues.

not pay almost any attention to the results of theory of sets, probability theory and statistics, topology, logic etc., achieved by Russian and Polish mathematicians (for example P.S. Aleksandrov, D.F. Egorov, A.N. Kolmogorov, N.N. Luzin, A.A. Markov, L.S. Pontryagin, M.Ya. Suslin, P.S. Urysohn, S. Banach, S. Mazurkiewicz, Z. Janiszewski, S.M. Mazur, W. Sierpiński, H. Steinhaus, A. Tarski), even though a number of their works had been published in German or French language. Almost unnoticed was the development of modern algebra and theory of numbers, i.e. the results of works of B. L. van der Waerden or E. Noether. Most likely insufficient contacts with English and American mathematical community, lower availability of English literature in Prague and imperfect knowledge of the English language caused that Prague-German mathematicians did not report on English articles and monographs. It is not easy to comment in detail on cycles and individual lectures because no preparatory materials of lecturers, lecture texts, their written or audio records, notes and recollections of students have been preserved; we also do not have any abstracts, syllabuses or brief summaries.

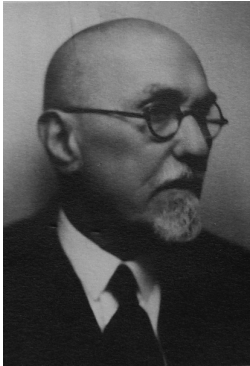
In lectures and reports mathematicians paid attention to the following then current mathematical topics: differential, difference and integral equations, function theory and potential theory, functional analysis, geometric function theory, special functions, axiomatic theory of probability, classification of substitutions, fundamentals of statistics, fundamentals of mathematical logic, calculus of variations and optimalization, mathematical theory of games, elementary, differential, affine and integral geometry, Minkowski geometry, Hilbert spaces, special geometric transformations, geometric extremal problems and inequalities, history of mathematics. Physicists focused on the following modern issues: theory of relativity, “ether” theory and Michelson experiment, continuum theory, gravitational field theory, Brownian motion, quantum mechanics and its mathematical basis, theory of radiation and atom model, nuclear physics, microscopy, statistical physics, application of calculus of variations in physics, hydrodynamics and its application in engineering practice and optics (beam propagation in anisotropic media).

5. Some typical and interesting examples¹⁵

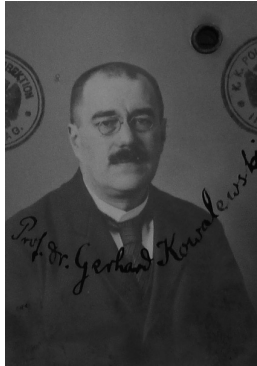
G.A. Pick, who gave 50 lectures and reports in the years 1913–1927, was among the most active mathematical participants of the “mathematical circles”. Function theory and potential theory were represented most often in his lectures (24), followed by differential geometry (7), matrix theory (5), real analysis (5) and also 9 reports on various topics. In the short, most active period from 1913 until 1917, he gave 26 lectures, in 1920 until 1923 he gave 15 lectures. G.A. Pick presented his most important works in geometric function theory from 1915 until 1918. In January 1914 he presented the report *Distanzschätzungen*

¹⁵ The pictures of L. Berwald, R. Carnap, P.G. Funk, G.H.W. Kowalewski and G.A. Pick are taken from the their passports which are deposited in their personal files (Archive of the Czech Republic, Prague). The picture of K. Löwner is taken from the private Loewner family archive (USA) and is reprinted with the permission of Löwner’s daughter Marian Tracy.

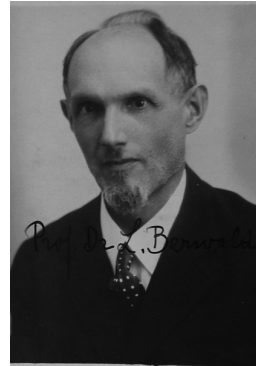
in *Funktionenraum*¹⁶, which provoked a reaction from W.J.E. Blaschke in February 1914 in the form of the report *Neue Distanzschätzungen im Funktionenraum*. Joint work by W.J.E. Blaschke and G.A. Pick called *Distanzschätzungen im Funktionenraum II*¹⁷ is remarkable. Through the methods of classical analysis (the extremal convex function theorem) an integral representation of convex functions is proved. It is a result which “was ahead of its time”. In its nature the work falls within the context of functional analysis: standard proofs of analogical representations are usually based on Krein-Milman theorem (1940) on representation of convex subsets through extremal points¹⁸.



G.A. Pick (in 1930s)



G.H.W. Kowalewski (1917)



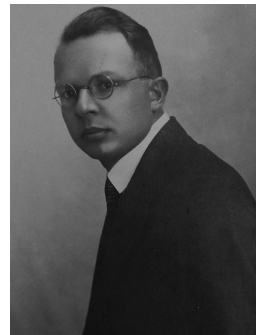
L. Berwald (1938)



P.G. Funk (1921)



K. Löwner (in 1930s)



R. Carnap (1932)

Fig. 2. Photos of Prague German leading mathematicians

The overview of lectures delivered within the “mathematical circles” shows that modern mathematical analysis was not among the preferred topics. Lecture *Der neue Beweis von F. Rieß für seinen Satz über die Erzeugung der linearen Funktionaloperationen durch*

¹⁶ Ph. Frank, G. Pick, *Distanzschätzungen im Funktionenraum I*, *Mathematische Annalen* 76, 1915, 354-375.

¹⁷ *Mathematische Annalen* 77, 1916, 277-300.

¹⁸ For example [10, 564 and 605].

die Integrale von Stieltjes (W.J.E. Blaschke, 1914) reacting to Riesz theorem (1909) on representation of bounded linear functionals on the space of continuous functions was an exception. Lebesgue integral occurred in two lectures of A. Winternitz (1920) and H. Löwig informed of metric linear spaces.

K. Löwner was also an active participant of the “mathematical circles”. From 1916 until 1922 he delivered 17 lectures; after returning from Germany during 1930 and 1933 he delivered 7 lectures. Two lectures focused on physical topics, two were dedicated to Chebyshev polynomials, other lectures focused on two topics close to Löwner’s interests – functions of complex variables and matrix functions. K. Löwner reported on complex analysis in seventeen presentations. He dedicated ten lectures to results of other mathematicians and he based seven reports on his own scientific results. They were related to conformal mapping and he delivered them from 1916 until 1918 and in 1921. We emphasize these are results of permanent value, results that significantly influenced the development of geometric function theory. They still meet with response nowadays, because they are frequently quoted. Special attention should be paid to the three lectures on the topic *Erzeugung von schlicht abbildenden beschränkten Funktionen durch infinitesimale Transformationen* (1921). K. Löwner published the reported results in 1923 under the name *Untersuchungen über schlichte konforme Abbildungen des Einheitskreises*. I¹⁹. This major work presents the first nontrivial results on the Bieberbach conjecture ($|a_3| < 3$), but it also brought new approach into geometric theory of functions based on so-called *Löwner’s differential equation*. This method was surprisingly used not only by L. de Branges within complete solution of the Bieberbach conjecture but it also unexpectedly entered modern mathematics after 2000 through so-called SLE (stochastic Loewner evolution)²⁰.

Löwner’s lectures from 1932 and 1933 were dedicated to monotone matrix functions and their relations with Pick’s functions. Löwner’s work called *Über monotone Matrixfunktionen*²¹ introduced new mathematical issues which are still alive nowadays²².

W.J.E. Blaschke, who delivered 13 lectures, was an important persona of the Prague “mathematical circles” from 1913 until 1915. It was W.J.E. Blaschke who brought to Prague new, productive and modern geometric topics – conformal mappings, their properties and applications, theory of convex bodies, isometric problems and affine differential geometry. These topics later dominated in his famous Hamburg seminar²³. The lecture *Konforme*

¹⁹ *Mathematische Annalen* 89, 1923, 103-121.

²⁰ SLE is the fundament of the excellent results achieved by W. Werner and S. Smirnov, who were awarded the Fields medal in 2006, respectively 2010. See for example *2006 Fields Medals awarded*, Notices Amer. Math. Soc. 53, 2006, 1037-1044, A.M. Vershik, J. Bourgain, H. Kesten, N.Yu. Reshetikhin, *The mathematical work of the 2006 Fields medalists*, Notices Amer. Math. Soc. 54, 2007, 388-404, R. Malhotra, *Fields medalists 2010*, Current Sci. 99, 2010, 1647-1653, *Fields Medals awarded*, Notices Amer. Math. Soc. 57, 2010, 1459-1465, T. C. Hales, B. Weiss, W. Werner, L. Ambrosio, *The mathematical work of the 2010 Fields medalists*, Notices Amer. Math. Soc. 58, 2011, 453-468.

²¹ *Mathematische Zeitschrift* 38, 1934, 177-216.

²² For more information see [3].

²³ W. Blaschke, *Vorlesungen über Differentialgeometrie und geometrische Grundlagen von Einsteins Relativitätstheorie, II. Affine Differentialgeometrie*, Springer, Berlin 1923, VI + 259 pages.

*Abbildung einfach zusammenhängender schlichter Gebiete*²⁴ given in autumn 1913 was interesting and inspiring for Prague-German mathematical environment. Its topic was inspired by Lewent's monograph *Konforme Abbildung*²⁵. At the end of 1913 and in 1914 and 1915 W.J.E. Blaschke delivered six lectures discussing modern issues of the convex bodies theory, isometry and properties of curves and surfaces related to his numerous articles²⁶. It is probable that already from 1914 he reported on the results which he later summarized in the book *Kreis und Kugel*²⁷. This book had enormous influence on the study of properties of convex bodies and so called "in Größen" (i.e. in "large-scale geometry")²⁸.

In the preface (V–VI), W.J.E. Blaschke wrote on his Prague inspiration and collaboration with his colleagues: *Die erste, ehrfurchtvollste Verbeugung Herrn F. Klein! Von ihm stammt die auf dem Begriff der stetigen Transformationsgruppen beruhende geometrische Denkart, die allem Folgenden zugrunde liegt.*

Der nächste, freundschaftlichste Gruß dem mathematischen Kränzchen in Prag! 1916 hat Herr G. Pick gemeinsam mit einem von uns die ersten Untersuchungen zur affinen Flächentheorie veröffentlicht, später haben sich A. Winternitz und L. Berwald dem affinen Verein beigesellt, und insbesondere Herrn Berwald haben wir beim Zustandekommen dieses Buches viel zu danken...

...Bei der Korrektur haben uns insbesondere die Herren E. Artin, L. Berwald, A. Duschek, G. Thomsen unterstützt.

In his famous monograph, he quoted many times excellent results of his Prague colleagues (L. Berwald, G.A. Pick, A. Winternitz).

²⁴ These popular problems became the main topic of some lectures delivered by G. A. Pick (from 1913 until 1921) and K. Löwner (from 1917 until 1920).

²⁵ L. Lewent, *Konforme Abbildung*, Herausgegeben von E. Janke. Mit einem Beitrag von W. Blaschke, Teubner, Leipzig und Berlin 1912, VI + 118 pages. W.J.E. Blaschke wrote for this monograph Chapter 5. See also E. Study, W. Blaschke: *Vorlesungen über ausgewählte Gegenstände der Geometrie*. Zweites Heft. Herausgegeben unter Mitwirkung von W. Blaschke: *Konforme Abbildung einfach zusammenhängender Bereiche*, Teubner, Leipzig und Berlin 1913, IV + 142 pages.

²⁶ W. Blaschke, *Eine isoperimetrische Eigenschaft des Kreises*, *Mathematische Zeitschrift* 1, 1918, 52-57, *Beweise zu Sätzen von Brunn und Minkowski über die Minimaleigenschaft des Kreises*, *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 23, 1914, 210-234, *Kreis und Kugel*, *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 24, 1915, 195-207, *Ein Beweis für die Unverbiegbarkeit geschlossener konvexer Flächen*, *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Math.-phys. Klasse*, 1912, 607-610, *Über den grössten Kreis in einer konvexen Punktmenge*, *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 23, 1914, 369-374, *Einige Bemerkungen über Kurven und Flächen von konstanter Breite*, *Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl.* 67, 1915, 290-297, *Konvexe Bereiche gegebener konstanter Breite und kleinsten Inhalts*, *Mathematische Annalen* 76, 1915, 504-513, *Über Raumkurven von konstanter Breite*, *Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl.* 66, 1914, 171-177.

²⁷ W. Blaschke, *Kreis und Kugel*, Veit und Co., Leipzig 1916, X + 169 pages.

²⁸ On the influence of Blaschke's book see for example [8].

W.J.E. Blaschke was succeeded in the “mathematical circles” in Prague by **G.A. Pick**, who was attracted by the topic of conformal mapping and its properties²⁹, convex bodies³⁰, affine differential geometry and infinitesimal geometry³¹.

Geometric topics were a long-term interest of **L. Berwald**, who in 1916 until 1934 gave 34 lectures. The first lecture named *Geschlossene algebraisch rektifizierbare Kurven* was delivered probably during his short visit to Prague; the lecture focused on rectification of curves in non-Euclidean spaces³². He then paid attention to affine geometry, which was the subject of several lectures from the turn of the first and second decade of the 20th century³³; he also focused on theory of convex bodies and projective differential geometry³⁴. In the mid-twenties he focused on differential geometry of curves, which was discussed through six lectures³⁵. Since 1930s he dealt with the issues of Finsler spaces³⁶.

²⁹ From 1913 until 1921, G.A. Pick spoke on these topics in more than 10 lectures. He was inspired by the results of W.J.E. Blaschke, L.G.E.M. Bieberbach, G. Faber, P. Koebe and E.L. Lindelöf. He published his achievements in the articles named *Zur Theorie der konformen Abbildung kresförmiger Bereiche*, Rendiconti Circolo Matematico di Palermo 37, 1914, 341-344, *Über eine Eigenschaft der konformen Abbildung kreisförmiger Bereiche*, Mathematische Annalen 77, 1915, 1-6, *Über den Koebeschen Verzerrungssatz*, Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl. 68, 1916, 58-64, *Über die konforme Abbildung eines Kreises auf ein schlichtes und zugleich beschränktes Gebiete*, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. 126, 1917, 247-263, *Zur schlichten konformen Abbildung*, Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl. 81, 1929, 3-8.

³⁰ In the autumn 1914, G.A. Pick had two lectures named *Gebietsbestimmungen für konvexe Kurven*, See G. Pick, *Über das Gebiet, welches von konvexen Kurven in der Ebene bedeckt wird*, Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Math.-phys. Klasse, 1915, 113-118.

³¹ From 1913 until 1923 G.A. Pick talked on some questions of differential geometry four times; in 1919 he gave one lecture on projective and infinitesimal geometry. His fundamental contributions to differential geometry are summarized in two articles *Über affine Geometrie IV: Differentialinvarianten der Flächen gegenüber affinen Transformationen*, Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl. 69, 1917, 107-136 and *Über affine Geometrie XV: Affingeometrie der Kurven höherer Räume*, Ber. Verh. königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Math.-phys. Kl. 70, 1918, 76-90.

³² L. Berwald, *Über die algebraisch rektifizierbaren Kurven im nichteuclidischen Raum*, Sitzungsber. Math.-phys. Kl. Bayer. Akad. Wiss. München, 1916, 1-18.

³³ See for example Berwald's articles *Über affine Geometrie. XXVII: Liesche F_2 . Affinnormale und mittlere Affinkrümmung*, Mathematische Zeitschrift 8, 1920, 63-78 and *Über affine Geometrie. XXX. Die oskulierende Flächen zweiter Ordnung in der affinen Flächentheorie*, Mathematische Zeitschrift 10, 1921, 60-172.

³⁴ See L. Berwald, *Zur projektiven Differentialgeometrie der Ebene*, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 30, 1921, 110-121.

³⁵ L. Berwald, *Über Parallelübertragung in Räumen mit allgemeiner Massbestimmung*, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 34, 1926, 213-220 and *Parallelübertragung in allgemeinen Räumen*, Atti del Congresso internazionale dei Matematici, Bologna volume 4, 1931, 263-270.

³⁶ For more information see [6, 14].

G.H.W. Kowalewski delivered 11 lectures from 1913 until 1919. They spanned a wide range, from analysis (e.g. Du Bois Reymond criterion on the convergence of Fourier series (1913), properties of special functions (1918/1919)), to algebra (e.g. Cartan's theory of finite groups (1914), symmetric kernels (1914), classification of linear substitutions (1919)), fundamentals of "natural geometry" (1914), geometric extremal problems (1918/1919), inequalities (1918/1919), to elementary geometry (e.g. Euler's formula (1918/1919)). He paid attention to equally interesting problems in the "mathematical circles". *Das Boss Puzzle* (1918) lecture diverged from the mentioned issues, it was inspired by mathematical rebuses, puns, games and their applications³⁷.

Eduard Winter (1896–1982) introduced the Prague-German mathematical community to the newest results of Bolzano researches in 1932. Winter intensively focused on these issues already since mid-twenties³⁸. In the same year **R. Carnap** lectured on Hilbert's foundations of mathematics and Gödel's major results in logic and foundations of mathematics. In 1934 he spoke about the problems of axiomatization of mathematical theories³⁹.

Thanks to Ph. Frank and R.H. Fürth a number of lectures dedicated to applied mathematics and mathematical physics were available to the "mathematical circles". For example, **Ph. Frank** delivered lectures on the basics of statistical physics (1915), hydrodynamic lift and its applications in engineering (1916, 1918; see for example Frank's paper *Eine Anwendung des Koebeschen Verzerrungssatzes auf ein Problem der Hydrodynamik*, *Mathematische Zeitschrift* 3, 1919, 78-86), determination of size of ultramicroscopic particles (1917), calculus of variations and its application in physics (1917, 1922, 1927), optimalization and its application in physics (1918), scattering of

³⁷ See G. Kowalewski, *Mathematica delectans. Ausgewählte Kapitel aus der Mathematik der Spiele in gemein-verständlicher Darstellung. Heft 1, Boss-Puzzle und verwandte Spiele*, W. Engelmann, Leipzig 1921, 72 pages. It can be noted that G.H.W. Kowalewski gave at the German University in Prague in the summer semester 1916/1917 a special lecture titled *Über einige Spiele und ihre mathematische Theorie* (one hour weekly) and in the winter semester 1919/1920 a lecture titled *Mathematik der Spiele* (one hour weekly). For more information see *Ordnung der Vorlesungen an der k. k. Deutschen Karl-Ferdinand Universität zu Prag in Sommersemester 1917*, Prag 1917 and *Ordnung der Vorlesungen an der Deutschen-Karl-Ferdinand Universität zu Prag in Wintersemester 1919–20*, Prag 1919.

³⁸ E. Winter, *Bernard Bolzano und sein Kreis*, Verlag von Jakob Hegner, Leipzig 1933, *Der böhmische Vormärz in Briefen B. Bolzanos an F. Příhonský (1824–1848)*, Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlin 1956, *Wissenschaft und Religion im Vormärz. Der Briefwechsel Bernard Bolzanos mit Michael Josef Fesl 1822–1848*, Berlin 1965 (editors: E. Winter and W. Zeil, preface: E. Winter), E. Winter, P. Funk, J. Berg, *Bolzano. Ein Denker und Erzieher im österreichischen Vormärz*, Wien 1968; See also *Bernard Bolzano – Gesamtausgabe*, Friedrich Frommann Verlag ve Stuttgart – Bad Connstatt (Jan Berg, Friedrich Kambartel, Jaromír Loužil, Bob van Rootselaar and Eduard Winter), for more information see *The Bernard Bolzano Pages at the FAE*: <http://www.sbg.ac.at/fph/bolzano>.

³⁹ For more information see D. Hilbert, W.G. Ackermann, *Grundzüge der theoretischen Logik*, Springer, Berlin 1928, K. Gödel, *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia mathematica und verwandter Systeme I*, Monatshefte für Mathematik und Physik 38, 1931, 173-198, P. Bernays, D. Hilbert, *Grundlagen der Mathematik I, II*, Springer, Berlin 1934, 1939.

particles on a lattice (1918), adiabatic invariant perturbation theory (1927), beam path in anisotropic media (1932; see for example Frank's paper *Lichtstrahlen und Wellenflächen in allgemein anisotropen Körpern*, *Zeitschrift für Physik* 80, 1933, 4-18, supercritical speeds (1933). **R.H. Fürth** spoke about evaluation of systematic errors in physics (1921), heat conduction, fluid flow and cooling (1923), diffusion in a gravitational field (1926), analyzing errors and asymmetrical distributions (1926), the foundations of statistical mechanics (1928), wave mechanics (1928) and fluctuation phenomena in degenerate gases (1928)⁴⁰. **P.G. Funk** presented the basic methods of calculus of variations used in physics (1917) and physical continuum theory (1917). They were among the few Prague-German mathematicians who noticed the significance of von Mises's works in probability theory and understood his efforts to develop the theory of probability on precise mathematical basis. We should note that Ph. Frank gave 66 lectures within "mathematical circles" in the years 1913–1932, R.H. Fürth gave 21 lectures in the years 1917–1931 and P.G. Funk gave 10 lectures in the years 1914–1933.

The preserved archive materials deposited in the Archive of Academy of Sciences of the Czech Republic and the Archive of Charles University in Prague clearly show that German and Czech mathematical communities were not hostile and mutually isolated but they respected each other and cooperated. The Czech-German activities, which developed promisingly not only in mathematics, were completely destroyed by Nazi persecution, occupation and war.

Appendix

The chronological list of 365 lectures which were delivered between 1913 and 1934 at the regular meeting of *Mathematische Kränzchen* in Prag given below is based on the reports published in the German journal *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* (JDMV). The quotations were verified and corrected.

Year 1913⁴¹

Ph. Frank: *Die neueren Theorien der spezifischen Wärme* (30. 4., 8. 5.)

W. Blaschke: *Die Minimalzahl der Scheitel einer konvexen Kurve und verwandte Probleme* (22. 5.)

W. Blaschke: *Bieberbachs Beweis für den Jordanschen Satz* (30. 5.)

G. Kowalewski: *Du Bois Reymonds Kriterium für die Konvergenz der Fourierreihen* (6. 6.)

Th. Pöschl: *Über das Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit und über die Anwendung des Hamiltonschen Prinzips auf nicht holonome Systeme* (13. 6.)

G. Kowalewski: *Das Beispiel Hölders zum Satz von Carathéodory* (20. 6.)

G. Pick: *Einfache Auswertung der Hölderschen Determinante* (27. 6.)

W. Blaschke: *Hölders Behandlung des Lagrangeschen Problems* (27. 6.)

G. Pick: *Carathéodorys Satz über Fourierreihen* (27. 6.)

G. Pick: *Über einen Matrizensatz* (24. 10.)

⁴⁰ For more information see [12].

⁴¹ JDMV 22, 1913, 124-125, 207.

- W. Blaschke: *Konforme Abbildung einfach zusammenhängender schlichter Gebiete* (31. 10.)
 G. Pick: *Differentialinvarianten gegenüber konformen Abbildungen* (31. 10.)
 Ph. Frank: *Differentialgeometrische Anwendungen der Vektoranalysis* (7. 11.)
 P. Funk: *Flächen mit lauter geschlossenen geodätischen Linien* (14. 11.)
 Th. Poeschl: *Über dynamische Äquivalenzprobleme* (19. 11.)
 Ph. Frank: *Verlauf der Bahnkurven der Mechanik* (28. 11.)
 W. Blaschke: *Beweise für die isoperimetrische Eigenschaft des Kreises* (3. 12.)
 G. Pick: *Affine Differentialgeometrie* (10. 12.)

Year 1914⁴²

- G. Pick: *Distanzschätzungen im Funktionenraum* (16. 1.)
 W. Blaschke: *Die Minimaleigenschaft der Kugel* (23. 1.)
 Ph. Frank: *Statisch unbestimmte Systeme* (30. 1.)
 G. Kowalewski: *Cartans Theorie der Zusammensetzung kontinuierlicher Gruppen* (6. 2.)
 G. Kowalewski: *Der erste Fundamentalsatz von S. Lie und die natürliche Geometrie* (13. 2.)
 W. Blaschke: *Beweis für die Unmöglichkeit von Montierungsspannungen in einer geschlossenen konvexen Fläche* (19. 2.)
 Ph. Frank: *Abschätzung der Eigenwerte, die zu einer konvexen Eigenfunktion gehören* (26. 2.)
 W. Blaschke: *Neue Distanzschätzungen im Funktionenraum* (26. 2.)
 G. Kowalewski: *Über schiefssymmetrische Kerne* (5. 3.)
 Th. Poeschl: *Die Methode von Ritz* (14. 3.)
 W. Blaschke: *Ein Beweis für den Satz von Brunn über die Flächeninhalte paralleler Querschnitte eines konvexen Körpers* (1. 5.)
 G. Pick: *Beweis eines neuen Satzes über konvexe Funktionen* (9. 5.)
 W. Blaschke: *Der neue Beweis von F. Rieß für seinen Satz über die Erzeugung der linearen Funktionaloperationen durch die Integrale von Stieltjes* (23. 5.)
 E. Nohel: *Birkhoffs Beweis für den Satz von Poincaré über die Fixpunkte bei flächentreuer Abbildung eines Kreisrings* (6. 6.)
 G. Pick: *Konkave Funktionen* (13. 6.)
 H. Hahn: *Die charakteristischen Eigenschaften des eindeutigen und stetigen Abbildes einer Strecke* (22. 6.)
 G. Pick: *Gebietsbestimmungen für konvexe Kurven* (7. 11.)
 J. von Geitler (Czernowitz): *Zur Theorie der Resonanzstrahlung* (13. 11.)
 W. Blaschke: *Über den größten Kreis in einer konvexen Punktmenge* (19. 11.)
 G. Pick: *Gebietsbeschränkungen für konvexe Kurven (Fortsetzung)* (26. 11.)
 P. Funk: *Kugelfunktionen und Integralgleichungen* (5. 12.)
 P. Funk: *Eine geometrische Anwendung der Abelschen Integralgleichung* (11. 12.)

Year 1915⁴³

- Ph. Frank: *Über die Kontroverse zwischen Hilbert und E. Pringsheim* (16. 1.)
 G. Pick: *Verkürzung der nichteuklidischen Längen bei konformer Abbildung* (23. 1.)

⁴² JDMV 23, 1914, 29, 99, 127.

⁴³ JDMV 24, 1915, 28, 46-47, JDMV 25, 1917, p. 32.

- M.P. Rudzki (Krakau): *Erdbebenwellen* (30. 1.)
 W. Blaschke: *Eine Minimumaufgabe über Kurven konstanter Breite* (6. 2.)
 G. Pick: *Über die Bestimmung einer analytischen Funktion durch vorgegebene Wertepaare* (13. 2.)
 G. Pick: *Über die Bestimmung einer analytischen Funktion durch vorgegebene Wertepaare (Fortsetzung)* (20. 2.)
 W. Blaschke: *Einige Folgerungen aus den Sätzen von Pick* (20. 2.)
 Ph. Frank: *Über die Einsteinsche Gravitationstheorie* (27. 2., 6. 3.)
 G. Pick: *Über Integralabschätzungen* (8. 5.)
 Ph. Frank: *Die Brownsche Bewegung* (15. 5.)
 Ph. Frank: *Grundlagen der statistischen Mechanik* (12. 6.)
 G. Pick: *Hurwitz' Beweis eines Fatouschen Satzes* (20. 11.)

Year 1916⁴⁴

- Ph. Frank: *Einsteins Gravitationstheorie* (22. 1., 29. 1.)
 L. Berwald: *Geschlossene algebraisch rektifizierbare Kurven* (5. 2.)
 G. Pick: *Determinantensätze von Bendixson und Hirsch* (12. 2.)
 Ph. Frank: *Einsteins Gravitationstheorie (Forts)* (19. 2.)
 J. Wanka: *Elementare Berechnung des Krümmungshalbmessers ebener algebraischer Kurven* (26. 2.)
 Ph. Frank: *Einsteins Theorie des Merkurperihels. Schwarzschilds Herleitung der Einsteinschen Differential-gleichungen der Planetenbewegung* (11. 3.)
 G. Pick: *Eine neue Herleitung und Verschärfung des Koebeschne Verzerrungssatzes* (18. 3.)
 Ph. Frank: *Das Wasserstoffatommodell von Debye* (12. 5.)
 G. Pick: *Extremaleigenschaften bei konformer Abbildung* (19. 5.)
 G. Pick: *Über Radons konvexe Funktionen p -ter Stufe* (26. 5.)
 G. Pick: *Neue Beweise und Sätze zur konformen Abbildung (Faber, Bieberbach)* (2. 6.)
 K. Löwner: *Verzerrungssatz für die Abbildung eines Kreises auf einen konvexen Bereich* (9. 6.)
 A. Winternitz: *Neue Abschätzungen bei konvexen Funktionen* (16. 6.)
 P. Funk: *Einfacher Beweis, daß für jedes Legendresche Polynom $P(x)$, $|P(x)/P(1)| < 1$ für $|x| < 1$* (24. 6.)
 L. Berwald: *Integralfreie Lösung der Gleichung $dx_1^2 + dx_2^2 + \dots + dx_n^2 = 0$ durch Schluß von n auf $n + 1$* (30. 6.)
 Ph. Frank: *Hydrodynamischer Auftrieb und konforme Abbildung* (28. 10.)
 Ph. Frank: *Hydrodynamischer Auftrieb (Schluß)* (4. 11.)
 G. Pick: *Konforme Maßbestimmung und Eigenschaften der Greenschen Funktion* (11. 11.)
 G. Pick: *Beweis von Lindelöf für die Eindeutigkeit der Randzuordnung bei conformer Abbildung* (18. 11.)

⁴⁴ JDMV 25, 1917, 32, 82, 113.

- Ph. Frank: *Das Bohrsche Atommodell und die Quantentheorie* (25. 11.)
 G. Pick: *Differentialgeometrie der Flächen gegenüber der Gruppe der inhaltstreuen Affinitäten* (2. 12.)

Year 1917⁴⁵

- A. Winternitz: *Verallgemeinerte konvexe Funktionen und konvexe Funktionale* (13. 1.)
 Ph. Frank: *Virialsatz und Brownsche Bewegung* (20. 1.)
 L. Berwald: *Der konforme Raum als abgeschlossenes Kontinuum* (27. 1.)
 G. Pick: *Affine Flächengeometrie* (3. 3.)
 G. Pick: *Konforme Abbildung schlichter und zugleich beschränkter Bereiche* (10. 3.)
 Ph. Frank: *Variationsprobleme der Fluglehre* (28. 4.)
 P. Funk: *Variationsproblem beim Segeln. Beweis des Du Bois-Reymondschen Lemmas der Variationsrechnung* (5. 5.)
 A. Winternitz: *Erhaltung der Dimensionszahl* (12. 5.)
 K. Löwner: *Das allgemeine Problem der konformen Abbildung nach Koebe (Crelles J. Bd. 147)* (19. 5.)
 A. Winternitz: *Neuer Beweis des Jordanschen Kurvensatzes* (9. 6.)
 R. Fürth: *Über Brownsche Bewegung* (16. 6.)
 K. Löwner: *Abbildung einer körperlichen Ecke auf einen ebenen Bereich nach Koebe* (23. 6.)
 G. Pick: *Vollständige partielle Differentialsysteme mit homogener Lösung* (23. 6.)
 K. Löwner: *Konforme Abbildung einer körperlichen Ecke (Schluß)* (30. 6.)
 P. Funk: *Statik der Continua als Grenzfall der Fachwerkstatik* (7. 7.)
 G. Pick: *Abschätzung positiver harmonischer Funktionen* (20. 10.)
 R. Fürth: *Physik der kleinen Teile* (27. 10.)
 K. Mack: *Vertauschung der Risse* (3. 11.)
 Ph. Frank: *Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen* (10. 11.)
 L. Berwald: *Geometrie der zentrisch symmetrischen Punktepaare* (17. 11.)
 K. Löwner: *Beziehungen zwischen beschränkter und schlichter Abbildung* (24. 11.)
 Ph. Frank: *Fouriersche Integrale und Reihen bei Fourier* (1. 12.)

Year 1918⁴⁶

- A. Winternitz: *Sätze über den Schwerpunkt konvexer Bereiche* (25. 1.)
 K. Mack: *Ein Perspektograph* (2. 2.)
 Ph. Frank: *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Diffusion* (16. 2.)
 G. Kowalewski: *Klassifikation der linearen Substitutionen* (2. 3.)
 A. Winternitz: *Unverbiegbarkeit konvexer Polyeder nach Cauchy* (4. 5.)
 A. Winternitz: *Unverbiegbarkeit geschlossener konvexer Flächen (Weyl)* (1. 6.)
 L. Berwald: *Affingeometrische Sätze* (1. 6.)
 L. Berwald: *Größtdreiecke eines konvexen Bereichs* (8. 6.)
 K. Löwner: *Schwerpunkt und "konformer Schwerpunkt" konvexer Kurven* (15. 6.)
 Ph. Frank: *Zyklische Fehlerrechnung (v. Mises)* (22. 6.)
 G. Kowalewski: *Das Boss Puzzle* (6. 7.)

⁴⁵ JDMV 25,1917, 113, JDMV 26, 1918, 71, JDMV 27, 1918, 47-48.

⁴⁶ JDMV 27, 1918, 47-48.

Winter semester 1918/1919⁴⁷

- K. Löwner: *Neue Abschätzungssätze zur konformen Abbildung*
 G. Kowalewski: *Ableitung der Eigenschaften der Exponentialfunktion aus ihrer Konvexität*
 A. Winternitz: *Über zwei Abschätzungssätze von Hamel*
 P. Funk: *Auflösung eines Systems dreigliedriger Differenzgleichungen*
 G. Kowalewski: *Extremumaufgaben bei ebenflächigen Körpern*
 G. Pick: *Konforme Übertragung der kreisgeometrischen Maßbestimmung auf ein einfach zusammenhängendes Gebiet*
 G. Kowalewski: *Über die Eulersche Summenformel*
 R. Weitzenböck: *Über den Winkel zweier Ebenen im R_4*
 Ph. Frank: *Hydrodynamische Anwendungen der Verzerrungssätze*
 G. Kowalewski: *Über die Ausgleichsgerade von n Punkten der Ebene*

Summer semester 1918/1919⁴⁸

- H. Tietze (Brünn): *Über die Analysis situs*
 Ph. Frank: *H. Weyls Reine Infinitesimalgeometrie*
 R. Weitzenböck: *Zur Invariantentheorie der Galilei-Newton-Gruppe*

Year 1919⁴⁹

- L. Berwald: *Zur affinen Flächentheorie* (7. 11.)
 A. Haas (Leipzig): *Der Nernstsche Wärmesatz und die Quantentheorie* (14. 11.)
 K. Löwner: *Der Bieberbachsche Drehungssatz* (21. 11.)
 Ph. Frank: *Über das Gesetz der rationalen Indizes* (28. 11.)
 G. Pick: *Über das Gesetz der rationalen Indizes* (5. 12.)
 G. Pick: *Zur projektiven Infinitesimalgeometrie* (5. 12.)
 R. Fürth: *Über Wahrscheinlichkeitsnachwirkung* (13. 12.)

Year 1920⁵⁰

- Ph. Frank: *Über den Bau der Atome* (16. 1.)
 G. Pick: *Abschätzungen bei orthogonalen Matrizen* (23. 1.)
 L. Berwald: *Zur projektiven Differentialgeometrie der Ebene I.* (30. 1.)
 Ph. Frank: *Über die Entstehung von Strahlungsfrequenzen durch Zufall* (20. 2.)
 L. Berwald: *Zur projektiven Differentialgeometrie der Ebene II.* (27. 2.)
 G. Pick: *Bericht über die Abhandlung: "Über Potentialtheorie und konforme Abbildung" von G. Faber* (21.5.)
 K. Löwner: *Über Tschebytscheffsche Polynome* (4. 6., 11. 6.)
 Th. Pöschl: *Spannungsverteilung längs des Umfanges eines elliptischen Loches (Grenzfälle: Kreis und Schlitz) in einer unendlich ausgedehnten Platte* (18. 6.)
 L. Berwald: *Die oskulierenden Flächen zweiter Ordnung in der affinen Flächentheorie* (25. 6.)

⁴⁷ JDMV 28, 1919, 56. The dates of the lectures are not known.

⁴⁸ JDMV 28, 1919, 56. The dates of the lectures are not known.

⁴⁹ JDMV 28, 1919, 56-57.

⁵⁰ JDMV 29, 1920, 32-33, JDMV 30, 1921, 32.

- Ph. Frank: *Über Plemeljs Theorie der Leiterbelegung* (2. 7.)
 G. Pick: *Abschätzungssätze von G. H. Hardy und M. Riesz* (9. 7.)
 L. Berwald: *Bericht über die geometrischen Vorträge in Bad Nauheim* (19. 11.)
 A. Winternitz: *Affinlänge und Lebesguesches Integral* (19. 11.)
 A. Winternitz: *Affinlänge und Lebesguesches Integral (Fortsetzung und Schluß)* (26. 11., 3. 12.)
 L. Berwald: *Zur Affingeometrie der Kurven auf Flächen* (10. 12.)

Year 1921⁵¹

- Th. Pöschl: *Bestimmung aller Bipotentiale, die nur von einer Veränderlichen abhängen* (21. 1.)
 A. Winternitz: *Die Knoppsche Erzeugungsweise der Kurven von Peano, Osgood und v. Koch* (4. 2.)
 K. Mack: *Über reelle Bilder von Dyaden und nullteiligen Kreisen durch Umkehrung der stereographischen Projektion* (11. 2.)
 Ph. Frank: *Referat über die Abhandlung: "Über die Eigenwerte bei den differentialgleichungender mathematischen Physik" von R. Courant (Math. Zeitsch. 7(1920))* (18. 2., 25. 2.)
 A. Winternitz: *Eine neue Definition des Krümmungstensors affin zusammenhängender Mannigfaltigkeiten* (4. 3.)
 G. Pick: *Abschätzungssätze bei konformer Abbildung* (29. 4.)
 ?. Görig⁵²: *Eine neue Theorie der Invalidenversicherung* (6. 5., 20. 5.)
 K. Löwner: *Erzeugung von schlicht abbildenden beschränkten Funktionen durch infinitesimale Transformationen* (27. 5., 3. 6.)
 K. Löwner: *Erzeugung von schlicht abbildenden beschränkten Funktionen durch infinitesimale Transformationen (Schluß)* (10. 6.)
 K. Mack: *Vorführung des Perspektographen* (10. 6.)
 Th. Pöschl: *Über das Torsionsproblem* (17. 6.)
 K. Löwner: *Bericht über die Arbeit von E. Trefftz: über die Torsion prismatischer Stäbe von polygonalem Querschnitt (Math. Ann. 82(1920))* (24. 6.)
 R. Fürth: *Demonstrationen mit der Diffusionspumpe* (24. 6.)
 R. Fürth: *Über eine Quelle systematischer Fehler bei physikalischer Statistik* (1. 7.)
 R. Fürth: *Vorführung von Versuchen über Erzeugung von kurzen Wellen mit Glühkathodenröhren* (1. 7.)
 G. Pick: *Extremumfragen bei Funktionen komplexer Variablen* (8. 7.)
 R. Fürth: *Vorführung des Simonschen Lichtbogens in Verbindung mit der Glühkathodenröhre* (8. 7.)
 G. Pick: *Bemerkung über Extreme positiver quadratischer Formen bei linearen Nebenbedingungen* (27. 10.)
 K. Löwner: *Besprechung der neueren Arbeiten über Potenzreihen mit ganzzahligen Koeffizienten* (4. 11.)

⁵¹ JDMV 30, 1921, 32, 51, JDMV 31, 1922, 53.

⁵² His first name is not known.

- K. Löwner: *Besprechung der neueren Arbeiten über Potenzreihen mit ganzzahligen Koeffizienten (Schluß)* (11. 11.)
 R. Fürth: *Demonstration der Vollmerschen Kondensationspumpe* (11. 11.)
 G. Pick: *Bericht über die Abhandlung "Über Potenzreihen mit vorgeschriebenen Anfangsgliedern" von F. Riesz (Acta Math. 42(1919))* (18. 11.)
 Ph. Frank: *Über das Schursche Kriterium für die Hurwitzschen Gleichungen* (25. 11.)
 R. Fürth: *Vorführung eines elektrischen Klaviers* (25. 11.)
 Chr. von Ehrenfels: *Das Primzahlgesetz* (2. 12.)
 Ph. Frank: *Über das Schursche Kriterium für die Hurwitzschen Gleichungen (Schluß)* (9. 12.)

Year 1922⁵³

- G. Pick: *Abschätzung der Wurzeln von Determinantengleichungen* (19. 1.)
 K. Mack: *Eine Fadenkonstruktion perspektiver Bilder* (27. 1.)
 –: *Diskussion über "Das Primzahlgesetz" von Ehrenfels* (17. 2.)
 L. Berwald: *Über orthogonales Rechnen im Raum von Riemann* (24. 2.)
 G. Pick: *Funktionen mit kleinstem Mittel des absoluten Betrages auf dem Einheitskreis* (3. 3.)
 K. Löwner: *Existenzbeweis dazu* (3. 3.)
 A. Winternitz: *Über die Formel von Lagrange* (12. 5.)
 Th. Pöschl: *Über die Stabilität rotierender Wellen* (26. 5.)
 L. Berwald: *Über die Starrheit der Eiflächen* (23. 6.)
 Ph. Frank: *Neuere Arbeiten von Carathéodory über Variationsrechnung* (20. 10.)
 G. Pick: *Zur Eulerschen Gleichung bei Variationsaufgaben n-ter Ordnung in der Ebene* (1. 12.)
 Th. Pöschl: *Gasströmungen in Düsen mit Berücksichtigung der inneren Reibung* (15. 12.)

Year 1923⁵⁴

- Ph. Frank: *Zur Differentialgeometrie der reellen Bahnkurven* (19. 1.)
 L. Berwald: *Bemerkungen zur Differentialgeometrie der reellen Bahnkurven* (26. 1.)
 L. Berwald: *Über gewisse Identitäten, die bei Variationsproblemen höherer als erster Ordnung auftreten* (26. 1.)
 G. Pick: *Affingometrie der ebenen rationalen Kurven dritter Ordnung* (2. 2.)
 G. Pick: *Über einige neuere Arbeiten zur Theorie der Transformationsgruppen* (9. 2.)
 Th. Pöschl: *Über achsensymmetrische Stromfunktionen* (27. 4.)
 L. Berwald: *Sätze über Eilinen* (4. 5.)
 G. Pick: *Über einige neuere Arbeiten zur Theorie der Transformationsgruppen (Schluß)* (11. 5.)
 E. Waelsch (Brünn): *Vektoranalysen* (1. 6., 7. 6.)
 Chr. von Ehrenfels: *Über das Primzahlgesetz* (15. 6.)
 Ch. von Ehrenfels, A. Winternitz: *Zum Primzahllehre* (26. 10.)
 R. Fürth: *Über Wärmeleitung durch Diffusion* (2. 11.)

⁵³ JDMV 31, 1922, 53, 70, JDMV 32, 1923, 50.

⁵⁴ JDMV 32, 1923, 50, JDMV 33, 1925, 35.

- R. Fürth: *Über Abkühlung fester Körper durch strömende Flüssigkeiten nach Boussinesq* (9. 11.)
- Ph. Frank: *Über adiabatische Invarianten* (16. 11.)
- A. Winternitz: *Affingometrie der Kurven des R_n* (23. 11.)
- G. Pick: *Abschätzungen symmetrischer Funktionen* (30. 11.)
- G. Pick, A. Winternitz: *Über die Abhandlung von W. Sternberg: Einige Sätze über Mittelwerte* (Leipz. Ber. 71(1919)) (7. 12.)
- L. Berwald: *Über einen Satz von O. Fort* (7. 12.)
- A. Winternitz: *Bemerkungen zur Grundlegung der Analysis* (7. 12.)

Year 1924⁵⁵

- G. Pick: *Einige Bemerkungen über rationale Funktionen* (18. 1.)
- L. Berwald: *Über einige Ungleichungen für bestimmte Integrale* (25. 1.)
- A. Winternitz: *Über die Abhandlung von Stieltjes: Sur un algorithme de la moyenne géométrique* (Werke I, Abh. VIII) (25. 1.)
- Th. Pöschl: *Zur graphischen Statik zusammengesetzter Fachwerke* (1. 2.)
- Th. Pöschl: *Elastische Linie eines auf nachgiebiger Unterlage gelagerten Balkens* (8. 2.)
- R. Fürth: *Das n -fach iterierte Fehlerintegral* (8. 2.)
- Ph. Frank: *Bericht über Tomascheks Michelsonversuch mit Fixsternlicht* (8. 2.)
- Ph. Frank: *Über die Arbeit von O. Onicescu: Campo newtoniano viciniore ad un campo vettoriale assegnato* (Lincei Rend. (5) 29. I. (1920)) (7. 3.)
- A. Winternitz: *Über einen Zusammenhang zwischen der Theorie der Transformationsgruppen und der Theorie der Parallelübertragung I.* (14. 3.)
- G. Pick: *Bericht über die Abhandlung von I. Schur: über eine Klasse von Mittelbildungen ...* (Sitzungsber. Berl. Math. Ges. 22(1923)) (21. 3.)
- A. Winternitz: *Über einen Zusammenhang zwischen der Theorie der Transformationsgruppen und der Theorie der Parallelübertragung II.* (28. 3.)
- Ph. Frank: *Über Levi-Civitas Theorie der stationären Bewegung* (16. 5., 23. 5.)
- Th. Pöschl: *Über die Hencky-Prandtlschen Kurven* (13. 6.)
- A. Winternitz: *Bericht über die Arbeit von H. Bohr: Zur Theorie der fastperiodischen Funktionen I.* (Acta Math. 45(1924) (24. 10., 31. 10.))
- L. Berwald: *Über Parallelübertragung in Räumen mit allgemeiner Maßbestimmung* (14. 11.)
- R. Fürth: *Über Glühkathodenröhren* (21. 11., 28. 11.)
- Ph. Frank: *Über mehrfach periodische Systeme* (5. 12.)

Year 1925⁵⁶

- Ph. Frank: *Periodizität und Quasiperiodizität von Bahnkurven* (16. 1.)
- A. Winternitz: *Zahlentheoretisches zur Theorie der mehrfach periodischen Systeme* (23. 1., 30. 1.)
- Ph. Frank: *Die adiabatischen Invarianten vom Standpunkte der Störungstheorie* (20. 3.)

⁵⁵ JDMV 33, 1925, 35, JDMV 34, 1926, 6-7.

⁵⁶ JDMV 34, 1926, 6-7, 105-106, JDMV 35, 1927, 98-99.

- Ph. Frank: *Die adiabatischen Invarianten vom Standpunkte der Störungstheorie (Fortsetzung)* (27. 3.)
- G. Pick: *Integration elliptischer Differentiale durch Logarithmen* (24. 4.)
- A. Winternitz: *Über den Satz von der Gebietsinvarianz* (8. 5.)
- A. Winternitz: *Ein neuer Beweis des Jordanschen Kurvensatzes* (15. 5.)
- A. Winternitz: *Ein neuer Beweis des Jordanschen Kurvensatzes (Fortsetzung)* (22. 5.)
- Ph. Frank: *Über die charakteristischen Eigenschaften von n in Involution befindlichen Integralen in der Theorie der mehrfach periodischen mechanischen Systeme* (20. 6.)
- L. Berwald: *Parallelübertragung und Maßbestimmung in allgemeinen Räumen* (23. 10., 30. 10.)
- L. Berwald: *Über eine invariante Einteilung der zweidimensionalen allgemeinen Räume und die Untersuchungen von Landsberg (Math. Ann. 65(1908))* (6. 11., 7. 11.)
- R. Fürth: *Über die Verwendung der Differentialgleichung $\Delta u = e^u$ in der Theorie der Glühkathodenröhren* (4. 12.)
- R. Fürth: *Über die Anwendung der Potentialtheorie bei der Glühkathodenröhre* (11. 12.)

Year 1926⁵⁷

- Th. Pöschl: *Über Spannungen und Deformationen von elastischen Flächen* (15. 1., 22. 1.)
- Ph. Frank: *Über die Heisenberg-Bornsche Quantenmechanik* (4. 1., 4. 2., 26. 2.)
- G. Pick: *Konvergenz von Reihen, die nach Matrizen fortschreiten* (5. 3.)
- Ph. Frank: *Über die Schrödingersche Wellenmechanik* (22. 10., 12. 11., 19. 11., 26. 11.)
- R. Fürth: *Über ein Problem der Diffusion im Schwerefeld* (3. 12.)
- R. Fürth: *Anwendung der Fehlerrechnung auf ein Problem unsymmetrischer Verteilung* (3. 12.)
- R. Carnap (Wien): *Über die topologische Struktur des Raum-Zeit-Kontinuums* (10. 12.)

Year 1927⁵⁸

- Ph. Frank: *Optische Deutung der Carathéodoryschen Methode der Variationsrechnung* (28. 1.)
- G. Pick: *Konforme Äquivalenz von Funktionen zweier Veränderlichen* (4. 2.)
- L. Berwald: *Über die Arbeiten von G. Kowalewski zur natürlichen Geometrie ebener Transformationsgruppen* (4. 3., 18. 3.)
- A. Winternitz: *Ziele der mathematischen Grundlagenforschung* (6. 5.)
- A. Winternitz: *Bemerkungen zu Brouwers intuitionistischer Mathematik* (20. 5.)
- G. Pick: *Über die Absolutbeträge der Wurzeln algebraischer Gleichungen* (27. 5.)
- Th. Pöschl: *Über achsensymmetrische elastische Probleme* (2. 12.)

Year 1928⁵⁹

- R. Fürth: *Über neuere Probleme der statistischen Mechanik* (3. 2.)
- R. Fürth: *Über Wellenmechanik in Systemen, die aus sehr vielen gleichen Teilsystemen bestehen* (10. 2.)

⁵⁷ JDMV 35, 1926, 98-99, JDMV 37, 1928, 42-43.

⁵⁸ JDMV 37, 1928, 42-43, JDMV 38, 1929, 83-84.

⁵⁹ JDMV 38, 1929, 83-84.

- R. Fürth: *Schwankungserscheinungen bei entarteten Gasen* (14. 2.)
 L. Berwald: *Über die Abhandlung von Levi-Civita "Sur l'écart géodésique" (Math. Ann. 97(1927)) und einige daran anschließende Arbeiten* (2. 3.)
 Ph. Frank: *Quantenmechanik und Hermitesche Formen* (9. 3., 16. 3.)
 H. Löwig: *Die Differentialgleichungen der Extremalen eines Mayerschen Problems in der Variationsrechnung als Gleichungen einer infinitesimalen Berührungstransformation* (18. 5., 8. 6.)
 P. Kuhn: *Zur Viggo Brunschen Methode in der Zahlentheorie* (15. 6.)
 Ph. Frank: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik* (23. 11., 30. 11.)

Year 1929⁶⁰

- Ph. Frank: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik* (19. 4.)
 K. Menger (Wien): *Der Euklidische Raum* (10. 5.)
 W. Glaser: *Über die Arbeiten von H. Geppert: "Sugli invarianti adiabatici di un generico sistema differenziale" (Lincei Rendiconti 6. 8. 1928)* (31. 5., 7. 6., 14. 6.)
 A. Winternitz: *Zur geometrischen Auffassung der transitiven Transformationsgruppen* (11. 11., 25. 11.)
 P. Funk: *Über Geometrien, in denen die Geraden die Kürzesten sind* (9. 12.)

Year 1930⁶¹

- W. Glaser: *Bericht über die Abhandlung von H. Geppert: Theorie der adiabatischen Invarianten allgemeiner Differentialsysteme (Math. Ann. 102(1929))* (28. 1., 3. 2.)
 Ph. Frank: *Über J. v. Neumanns Arbeit zur wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlage der Quantenmechanik* (3. 3.)
 Ph. Frank: *Bericht über die Abhandlung von J. v. Neumann: Allgemeine Eigenwerttheorie Hermitescher Funktionaloperatoren (Math. Ann. 102 (1929))* (10. 3., 17. 3.)
 L. Berwald: *Die neue einheitliche Feldtheorie Einsteins* (24. 3., 31. 3.)
 A. Brauer (Berlin): *Die Verteilung der quadratischen Reste* (29. 3.)
 W. Glaser: *Bericht über die Abhandlung von W. Mayer: Beitrag zur geometrischen Variationsrechnung (Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 38(1929))* (12. 5., 19. 5.)
 A. Winternitz: *Grundlegung einer Infinitesimalgeometrie und Herstellung ihrer Beziehung zur Variationsrechnung* (26. 5.)
 P. Kuhn: *Mittelwertbildungen der zahlentheoretischen Funktionen* (2. 6.)
 H. Löwig: *Lineare Differenzgleichungen mit Koeffizienten von gemeinsamer Periode* (7. 11.)
 H. Löwig: *Zur Theorie der nichtlinearen Differenzgleichungen* (21. 11.)
 P. Funk: *Numerische Methoden zur Berechnung von Eigenwerten* (28. 11.)
 L. S. Ornstein (Utrecht): *Neue Untersuchungen über die Brownsche Bewegung* (2. 12.)
 K. Löwner: *Über Maßbestimmungen, die mit analytischen Abbildungen invariant verknüpft sind* (5. 12., 12. 12.)

⁶⁰ JDMV 38, 1929, 83-84, JDMV 40, 1931, 107-108.

⁶¹ JDMV 40, 1931, 107-108, JDMV 42, 1933, 133-134.

Year 1931⁶²

- E. Bunickij: *Kontinuierliche Spektra der gewöhnlichen Differentialgleichungen und verwandte Probleme* (16. 1., 6. 2.)
- E. Bunickij: *Über eine Klasse von rationalen Zahlen mit ähnlichen Teilbarkeitseigenschaften wie die ganzen Zahlen* (23. 1.)
- W. Fröhlich: *Beiträge zur Kinematik einer speziellen C-Geometrie der Ebene* (27. 2.)
- L. Berwald: *Bericht über die Arbeit von A. Haar: "Über einige Eigenschaften der orthogonalen Funktionensysteme"* (*Math. Zeitschr.* 31(1929)) (13. 3.)
- R. Fürth: *Über die Unschärferelationen der Quantenmechanik* (20. 3.)
- W. Fenchel (Göttingen): *Curvatura integra von gewissen Riemannschen Räumen* (8. 4.)
- L. Berwald: *Über die Analoga von Egerváry und Lipka zum Satze von Kakeya* (*St. Lipka, Acta der Univ. Szeged* 5(1931); *E. Egerváry, ebenda*) (17. 4.)
- K. Löwner: *Über das Zentrumproblem* (23. 4.)
- Ph. Frank: *Über die Arbeiten von Herzberger zur geometrischen Optik* (8. 5.)
- R. Fürth: *Über die Noten von E. Fermi zur Quantenelektrodynamik* (*Lincoi Rendiconti* (6) 9(1929), 12(1930)) (15. 5.)
- L. Berwald: *Über die Arbeit von L. Fejér: "Ein trigonometrisches Analogon eines Kakeyaschen Satzes"* (*Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 38(1929)) (19. 6.)
- W. Fröhlich: *Bericht über die Abhandlung von G. Thomsen "Un teorema topologico sulle schiere di curve e una caratterizzazione geometrica delle superficie isotermaosintotiche"* (*Boll. Unione Mat. Ital.* 6(1927), 80-85) (30. 10.)
- W. Fröhlich: *Bericht über die Arbeiten von W. Blaschke: "Topologische Fragen der Differentialgeometrie I. und II."* (*Math. Zeitschr.* 28(1928), 150-160) (6. 11.)
- H. Löwig: *Über das Summationsproblem* (13. 11.)
- A. G. Silverman (Hannover, USA): *Über gewisse Definition der Summabilität* (20. 11.)
- A. Winternitz: *Über einen Landauschen Beweis des Picardschen Satze* (4. 2.)

Year 1932⁶³

- N. Wiener (Cambridge, USA): *Taubersche Sätze* (4. 1.)
- E. Winter: *Bericht über den wissenschaftlichen Nachlaß Bolzanos, hauptsächlich die Mathematik betreffend* (15. 1.)
- R. Carnap: *Hilberts Grundlegung der Mathematik* (22. 1.)
- R. Carnap: *Bericht über Gödels Arbeit: "Über unentscheidbare Sätze ..."* (*Monatsh. f. Math. u. Phys.* 38(1931)) (5. 2.)
- L. Berwald: *Die Sätze von A. Cohn* (*Math. Zeitschr.* 14(1922)) und *St. Lipka* (*Szeged Acta* 3(1927)) *über die Abgrenzung der Wurzeln einer algebraischen Gleichung* (26. 2.)
- Ph. Frank: *Über den Strahlengang in anisotropen Medien* (4. 3.)
- F. Schoblik (Brünn): *Über belastete Integralgleichungen* (11. 3.)
- W. Müller: *Ausbreitungsvorgänge in der zähen Flüssigkeit (Eine Anwendung der Theorie der Besselschen Funktionen)* (15. 3.)

⁶² JDMV 42, 1933, 133-134.

⁶³ JDMV 42, 1933, 133-134, JDMV 45, 1935, 48-49.

- H. Löwig: *Über die Exponentialfunktion und den natürlichen Logarithmus von Matrizen* (8. 4.)
- B. Goldschmied: *Über Wechselstromschaltungen* (15. 4.)
- K. Löwner: *Über mathematische Fragen bei Wechselstromschaltungen* (22. 4.)
- W. Glaser: *Über adiabatische Invarianten* (29. 4.)
- : *Gemeinsam mit der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik, Ortsgruppe Prag* (6. 5.)
- L. Prandtl (Göttingen): *Neuere Ergebnisse der Turbulenzforschung* (6. 5.)
- K. Löwner: *Über monotone Matrixfunktionen* (27. 5.)
- Ph. Frank: *Dörge und die Misessche Behandlung der Wahrscheinlichkeitsrechnung* (3. 7., 10. 7.)
- A. Winternitz: *Bestimmung aller wesentlich verschiedenen Erklärungen einer "Spiegelung" von Punkten $z_i = F_i(x_1, \dots, x_n | y_1, \dots, y_n)$, $i = (1, 2, \dots, n)$, welche gegenüber einer "Spiegelung" an einem beliebigen Punkte u_i invariant ist. (Durchgeführt für $n < 3$ unter Differenzierbarkeitsannahmen über F_i)* (4. 11., 11. 11.)
- W. Mayer: *Eine neue Axiomatik der ebenen Affingeometrie* (18. 11.)
- E. Foradori (Innsbruck): *Axiomatik des Teilbegriffes* (25. 11.)
- H. Löwig: *Über die Anzahl der Leitgleichungen einer eingliedrigen Gruppe von Berührungstransformationen* (9. 12.)

Year 1933⁶⁴

- K. Löwner: *Monotone Matrixfunktionen und Cauchysches Interpolationsproblem* (13. 1., 20. 1.)
- E. Lammel: *Über Werteverteilung bei regulären analytischen Funktionen* (4. 2.)
- A. Rössler: *Über Affinminimalflächen und Affinsphären* (3. 3.)
- H. Löwig: *Zur Theorie der metrischen Vektorräume* (10. 3., 17. 3.)
- W. Glaser: *Über optische Abbildung durch Elektronenstrahlen* (24. 3., 31. 3.)
- F. Pollaczek (Berlin): *Geometrische Wahrscheinlichkeiten in der Fernsprechtechnik* (5. 5.)
- Q. Beck: *Die mathematische Methode der heutigen Atommechanik* (12. 5.)
- V. Jarník: *Simultane diophantische Approximationen* (19. 5.)
- L. Berwald: *Über die Anzahl der Wurzeln einer algebraischen Gleichung in der oberen Halbebene und auf der reellen Achse (Bericht über die Dissertation des Herrn S. Benjaminowitsch)* (26. 5.)
- W. E. Stein (Brüx)⁶⁵: *Lineare projektive Geometrie in mehrdimensionalen Räumen* (2. 6.)
- L. Berwald: *Über die Lage der Nullstellen gewisser Linearkombinationen von rationalen Funktionen* (9. 6.)
- W. Fröhlich: *Theorie der Zöpfe (Bericht über die gleichnamige Abhandlung von E. Artin (Hamb. Abh. 4(1926))* (16. 6.)
- M. Pinl (Berlin): *Krümmungseigenschaften totalisotroper Flächen* (20. 10.)
- P. Funk: *Über die Heavisidesche Operatorenrechnung* (27. 10.)

⁶⁴ JDMV 45, 1935, 48-49.

⁶⁵ Brüx is German name for Czech town called Most.

P. Funk: *Über kritische Drehzahlen* (27. 10.)

W. Fröhlich: *Beweis für die Lösung des Wortproblems bei den Zöpfen n-ter Ordnung nach Artin* (17. 11.)

K. Sitte: *Theorie der gegenseitigen Diffusion von Elektrolyten* (1. 12.)

Year 1934⁶⁶

L. Berwald: *Über die Auffassung der Differentialgeometrie nichtholonomer Räume bei Cartan* (12. 1.)

R. Carnap: *Über allgemeine Fragen der Axiomatik* (19. 1.)

L. Berwald: *Cartans neue Theorie der Finslerschen Räume* (26. 2., 2. 3.)

A. Winternitz: *Zurückführung der affinen Grundlage eines regulären Variationsproblems auf den Mittelpunktsgriff* (2. 3.)

References

- [1] Bečvářová M., *Česká matematická komunita v letech 1848–1918* [Czech Mathematical Community 1848–1918], edition Dějiny matematiky, Vol. 34, Matfyzpress, Praha 2008.
- [2] Bečvářová M. et al., *Forgotten Mathematician Henry Lowig (1904–1995)*, edition History of Mathematics, Vol. 52, Matfyzpress, Prague 2012.
- [3] Bečvářová M., Netuka I., *Karl Löwner and his Student Lipman Bers Pre-war Prague Mathematicians*, edition Heritage of European Mathematics, Vol. 10, European Mathematical Society, Zürich 2015.
- [4] Bečvářová M., *Matematika na Německé univerzitě v Praze v letech 1882 až 1945* [Mathematics at the German University in Prague from 1882 up to 1945] (in print)⁶⁷.
- [5] Frank P., *Einstein – Sein Leben und seine Zeit*, München–Leipzig–Freiburg, 1949 (English translation Frank P., *Einstein, His Life and Times*, New York 1947, 2nd edition, 1953).
- [6] Fritsch R., *Georg Pick und Ludwig Berwald – zwei Mathematiker an der Deutschen Universität in Prag*, Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste. Forschungsbeiträge der Naturwissenschaftlichen Klasse 22, 2001, 9-16.
- [7] Havránek J., Poustka Z. (eds), *Dějiny Univerzity Karlovy IV, 1918–1990* [History of Charles University IV, 1918–1990], Univerzita Karlova, Karolinum, Praha 1998.
- [8] Jaglom I.M., *V. Bljaške i ego kniga po teorii vypuklych těl*, [in:] *V. Bljaške: Krug i šar*, Nauka, Moskva 1967, 201-227.
- [9] Kowalewski G., *Bestand und Wandel – Meine Lebenserinnerungen, zugleich ein Beitrag zur neueren Geschichte der Mathematik*, Oldenbourg–München 1950.
- [10] Lukeš J., Malý J., Netuka I., Spurný J., *Integral Representation Theory, Applications to Convexity, Banach spaces and Potential Theory*, Walter de Gruyter, Berlin–New York 2010.
- [11] *Neue Deutsche Biographie, Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950, Ottův slovník naučný* [Otta's Encyclopaedia].
- [12] *Obituary: Reinhold Henry Fürth*, The Royal Society of Edinburgh, 1980, 55-56.

⁶⁶ JDMV 45, 1935, 48-49.

⁶⁷ The book is based on the studies of various funds of the Archive of the Charles University in Prague, the Archive of the Czech Technical University in Prague, the National Archive of the Czech Republic (Prague), the Archive of the Academy of Sciences of the Czech Republic (Prague), the State Archive of the Austrian Republic (Vienna) and the State Archive of the German Republic (Berlin).

- [13] *Ottův slovník naučný nové doby* [Otta's Encyclopaedia of the New Time].
- [14] Pinl M., *In Memory of Ludwig Berwald*, *Scripta Mathematica* 27, 1964, 193-203.
- [15] Pinl M., *Památce Ludwiga Berwalda* [In Memory of Ludwig Berwald], *Časopis pro pěstování matematiky* 92, 1967, 229-238.
- [16] Tayerlová M., Efmertová M., Jakubec I., Josefovičová M., *Česká technika* [Czech Technical University], ČVUT v Praze, Praha 2004.
- [17] Toepell M., *Mitgliedergesamtverzeichnis der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 1890–1990*, München 1991.