

# 1. Lehr- und Wanderjahre: The Traveling Apprentices of the Second Quantum Generation 1922–1930

A ‘mountain air compressor with integrated temperature control’ was the remarkable invention about which Rudolf Peierls communicated with his friend Heinz Rudolph in the earliest surviving letter of his long and extensive correspondence.<sup>22</sup> Heinz commented that the idea, while ‘nice’, served better as a source of amusement than a serious invention, not least because it would not be very good value for money; nevertheless it indicates that Rudolf Peierls, from a young age was interested in science and engineering. He had always been a bright child, who found school work easy and was keen to probe further into areas that interested him most: the sciences. His friends remember many an occasion when he would leave their play in order to ‘think’ only to return once he had solved whatever problem puzzled him at the time.<sup>23</sup> Rudolf’s original plan had been an engineering career. His interest in all things mechanical went beyond the usual child’s fascination with automobiles, telephones and transistors. But his family, doubting his practical abilities, persuaded Rudolf to settle for physics instead. It appears that father Heinrich’s lack of manual dexterity was generally assumed to have been passed on to his younger son. Heinrich, even in adulthood could not tie a knot and had to have his boots fitted with special hooks on which to anchor the laces without having to tie them. Nor could he shave himself without causing himself bodily harm and he had a barber doing the job for him daily.<sup>24</sup> The rather unpersuasive

---

<sup>22</sup>Letter [1].

<sup>23</sup>Letter Waltraud Krause to Rudolf Peierls, 27.8.1989, vol. II, chapter 11 of *Peierls Correspondence*.

<sup>24</sup>Rudolf Peierls, *Bird of Passage. Recollections of a Physicist*, Princeton: Princeton University Press, 1985, p. 5.

arguments against engineering, namely his supposed clumsiness and his poor eyesight failed to convince the young Rudolf. Yet, he had little choice but to obey his father's wishes.

No lesser than Fritz Haber,<sup>25</sup> an old family friend, advised Rudolf to consider studying experimental physics, and while Rudolf would have preferred to study elsewhere, he bowed to parental pressure and enrolled for a course in experimental physics at Berlin. He was soon to discover that first-year students were prevented from taking any practical courses due to overcrowding, and thus he became a theoretician by default.<sup>26</sup> This accidental choice was to be a decisive career move, as Rudolf firmly established himself in the theoretical field in subsequent years.

Not unlike many young men of his generation, Rudolf fitted into the mould of his protective middle-class assimilated background.<sup>27</sup> The third child of Heinrich and Elisabeth Peierls, Rudolf Peierls had been brought up in a materially comfortable position. His father (1867–1945), who had joined the Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG) in 1888 had worked his way up to become director of the factory in Berlin-Oberschöneweide (in succession to Erich Rathenau). Eventually he became a member of the managing board (1908) and later a member of the Supervisory Board (1929). His first wife, Elisabeth, died in 1921, and Heinrich remarried. His non-Jewish second wife, Else (née Hermann) was the daughter of a famous actor and the sister-in-law of the playwright Ludwig Fulda, which added a stronger cultural dimension to the Peierls household.

Throughout his student life at Munich, Leipzig and Zurich, then as a research assistant to Pauli at Zurich, and later while occupying research

---

<sup>25</sup>Fritz Haber (1886–1934), studied chemistry at Heidelberg and Berlin. After research at Jena, Zurich and Karlsruhe, he became professor of Physical Chemistry at Karlsruhe in 1906 and Director of the Institute for Physical Chemistry and Electrochemistry in Berlin in 1911, from where he was forced to retire in 1933.

<sup>26</sup>Peierls, *Bird of Passage*, p. 18.

<sup>27</sup>Sebastian Haffner (born as Raimund Pretzel (1907–1999)) a German Jewish journalist growing up in similar circumstances, gives an insightful first-hand account of the scenario which bears remarkable similarities with Rudolf Peierls' experiences. Sebastian Haffner, *Geschichte eines Deutschen*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 2000.

and lecturing positions at Rome, Cambridge, Manchester and Birmingham, Rudolf Peierls exchanged letters with his father and stepmother regularly. A small number of these is reproduced here. They provide an interesting insight into the way in which their family relationship developed. Rudolf, who had initially been at the receiving end of advice increasingly emancipated himself from parental influence and eventually reversed the dynamics by providing assistance in later years, when his father and stepmother finally decided to emigrate from Nazi-Germany, years after their children had taken similar steps to settle in the United States and the United Kingdom.<sup>28</sup>

While a student at Berlin, Rudolf Peierls encountered some of the leading figures in scientific research: Max Planck, Walther Nernst, Walther Bothe to name but a few.<sup>29</sup> The first semesters of academic study had also given him the first taster of a new exciting discipline that was to dominate his work in years to come: quantum physics. The short account of his first university year at Berlin in his autobiography describes Rudolf as a conscientious student who, despite overburdening his time-table with a large number of lectures outside his main discipline found time for an active social life. Many of his friends, interestingly mostly from an assimilated Jewish background, shared his interest in mathematics and the sciences, and were probably also active in the mathematical and physics society, MAPHA,<sup>30</sup> a student club which Rudolf Peierls later recreated at Munich.<sup>31</sup>

The first decisive step into a more independent life was Peierls' move to Munich in the autumn of 1926, when he became a student at Arnold Sommerfeld's institute. From the turn of the century most German universities offered some lectures in theoretical physics, and almost everywhere students could choose to study topic in this field at doctoral level. Yet, although there were already some centres of theory such as Göttingen or Berlin, it was Arnold Sommerfeld in Munich who as professor from 1906 established the first school of theoretical

---

<sup>28</sup>Letters [264], [276], [291], [295], [303], [304], [319], [321].

<sup>29</sup>Studienbuch, *Peierls Papers* Supp. A.31.

<sup>30</sup>Mathematisch-Physikalische Fachschaft. For details see *Peierls Papers*, Supp., A.8.

<sup>31</sup>Letter [5].

physics in Germany, a scientific community from which the ‘spirit of Sommerfeld’s teaching’ was to spread across Germany, Europe and the world.<sup>32</sup>

Unlike Planck at Berlin whose research genius did not find expression in his teaching, Sommerfeld deservedly had the reputation of being a superb communicator and great teacher. His lectures were a model of clarity. It is no coincidence, that the list of his students and assistants includes virtually everybody who made his name in (quantum) physics in years to come: Pauli, Heisenberg, Bethe, Peierls, von Laue, Kossel, Ewald, Lenz, Herzfeld, Wentzel, Heitler, Houston, Eckart, Rubinowicz, Pauling, Laporte, Brillouin, Condon, Fröhlich, London, Landé and many others.

Being introduced to quantum mechanics in such an inspiring manner and being confronted by Sommerfeld with the topical question of the electron theory of metals proved to be important for Peierls’ short-, medium- and long-term physics career. As significant was his acquaintance with Hans Bethe, a fellow student one year his senior. They shared an interest in and a passion for physics which resulted in a life-long friendship that went far beyond the research-related acquaintance. The correspondence between Bethe and Peierls, which commenced with an amusing postcard written from Bethe to Peierls in the summer of 1927 in his customary witty and insightful manner,<sup>33</sup> would conclude almost seventy years later with an equally insightful resumé of seventy years of friendship and collaboration in science, written at the eve of Rudolf Peierls’ death and never received by him.<sup>34</sup> It is evident in the letters, that the two young men shared many interests which, incidentally, they had in common with many young scientists of their generation. They were keen hikers and skiers, they were interested in literature, theatre and music, they enjoyed traveling, but above all they

---

<sup>32</sup>Michael Eckert, *Die Atomphysiker. Eine Geschichte der theoretischen Physik am Beispiel der Sommerfeldschule*, Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1993, pp. 37ff.

<sup>33</sup>Letter [9].

<sup>34</sup>Hans Bethe to Rudolf Peierls, 8.9.1995, vol. II, chapter 11 of *Peierls Correspondence*.

were keen to share the latest developments in their discipline, especially those driven by their own teachers and friends.<sup>35</sup>

Peierls' move to Munich was a liberating experience for the nineteen-year old. Although he had had an active social life in Berlin and had enjoyed the rich cultural and intellectual life in the Golden Twenties at its centre, the German capital, it was not until his settling in Munich that he gained a degree of independence. But even then, his parents took more than just a superficial interest in his academic and social life. Heinrich Peierls expected to be informed about his son's whereabouts in some detail, and he continued to demand a say in the organisation of the latter's spare time, his travels and his holidays.<sup>36</sup> The tone of the letters between father and son and stepmother and stepson changed over the years, and as time went on, pride in the intellectual achievements increasingly mingled with a willingness to allow Rudolf to take decisions himself.<sup>37</sup>

Peierls' years at Munich, the autumn of 1926 until the spring of 1928, were a time of rapid personal and scientific development. Basic ideas of quantum mechanics had already been worked out by de Broglie, Schrödinger, Heisenberg, Pauli, and Dirac, but the new formalism had not been tested widely on the problems which had defeated the old quantum theory of Bohr and Sommerfeld. In 1923, Arthur Compton had discovered the quantum nature of x-rays, thus confirming photons as particles;<sup>38</sup> 1924, de Broglie had proposed that matter had wave properties;<sup>39</sup> in early 1925, Pauli had formulated the exclusion principle for electrons in atoms;<sup>40</sup> and in the summer of the same year Heisenberg completed his famous paper widely accepted to be the breakthrough in quantum mechanics;<sup>41</sup> early in 1926, Schrödinger developed a wave-

---

<sup>35</sup>Letters [9–10], [12], [14], [17], [25], [31], [37], [40], [53].

<sup>36</sup>Letters [21], [23].

<sup>37</sup>Letters [33–34], [39].

<sup>38</sup>Arthur H. Compton, 'A Quantum Theory of the Scattering of X-rays by Light Elements', *Phys. Rev.* **21**, 483–502 (1923).

<sup>39</sup>L. de Broglie, *Recherches sur la théorie des quanta*, Thesis, Paris, 1924.

<sup>40</sup>W. Pauli, 'Über den Zusammenhang des Abschlusses der Elektronengruppen im Atom mit der Komplexstruktur der Spektren', *Z. Phys.* **31**, 765–83 (1925).

<sup>41</sup>W. Heisenberg, 'Über die quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen', *Z. Phys.* **33**, 879–93 (1925).

mechanical description of quantum physics which included the formulation of the Schrödinger equation;<sup>42</sup> in the same year Fermi and Dirac found that quantum mechanics required a different way to count particles, the Fermi-Dirac statistics, which opened the way to solid state physics; and in the spring of 1927 Heisenberg formulated his Uncertainty Principle.<sup>43</sup>

This was the context of Peierls' first seminar paper.<sup>44</sup> Dirac and Jordan, independently but concurrently had proposed a theory for the description of measurements in quantum mechanics, which was to become known as transformation theory. Peierls was to report on the papers of Dirac and Jordan<sup>45</sup> to Sommerfeld's seminar. This was a difficult first assignment, but one which provided a useful learning experience, as Peierls recalled later.<sup>46</sup>

In anticipation of Sommerfeld's plan to travel the world in the summer of 1928, a cultural and scientific journey that would take him to the United States via the Far East,<sup>47</sup> Peierls followed his teacher's advice and continued his studies in Leipzig from mid-1928. Another of Sommerfeld's most promising pupils, Werner Heisenberg had been appointed to the chair there in 1927 (at the time Germany's youngest full professor) and had started a school of theoretical physics of some promise. In stark contrast to the elderly 'Geheimrat Sommerfeld' who was about to turn sixty, Heisenberg represented the new generation of theoreticians. 'Aufbruch in das neue Land'<sup>48</sup> is the title of the chapter on the discovery of quantum mechanics in Heisenberg's autobiography.

---

<sup>42</sup>His ideas were developed in a series of papers published in *Annalen der Physik* in 1926. *Ann. d. Phys.* **79**, 361–376; 489–527; 734–56 (1926); *Ann. d. Phys.* **80**, 437–90 (1926); *Ann. d. Phys.* **81**, 109–139 (1926).

<sup>43</sup>W. Heisenberg, 'Über die Grundprinzipien der Quantenmechanik', *Z. Phys.* **43**, 172–98 (1927).

<sup>44</sup>Letter [14]. See also *Peierls Papers*, Ms.Eng.misc.b197. (A.2).

<sup>45</sup>P.A.M. Dirac, 'The Quantum Theory of Emission and Absorption of Radiation', *Proc. Roy. Soc.* **A112**, 243–265 (1927); P. Jordan, 'Zur Quantenmechanik der Gasentartung', *Z. Phys.* **44**, 473–480 (1927).

<sup>46</sup>Rudolf Peierls, interview by J.L. Heilbron, 17./18.6.1963, Niels Bohr Library, American Institute of Physics, College Park, MD, USA.

<sup>47</sup>Eckert, *Atomphysiker*, pp. 119–20.

<sup>48</sup>Departure into a new land.

Heisenberg, for many, personified this expeditionary spirit of a new generation of intellectual adventurers.

When Peierls joined Heisenberg in Leipzig the latter was working on the theory of ferromagnetism. Although Peierls was still occupied with lectures and some experimental work,<sup>49</sup> he was given his first research assignments. After an unsuccessful attempt to work out a theory explaining the observation that spectral lines emitted by streams of fast-moving positive ions, so-called canal rays, were wider than expected,<sup>50</sup> Peierls turned to a rather more complex problem related to the doctoral work of Heisenberg's first Ph.D. student Felix Bloch. It also meant a return to the more familiar territory of the electron theory of metals which he had studied under Sommerfeld in Munich. The application of quantum mechanics to metals was one of the prime examples of the fast route from the discovery of first principles to the solution of problems which had puzzled scientists for a significant period of time and for which classical physics could not provide adequate answers. According to Pauli's exclusion principle and the Fermi-Dirac statistics electrons had to locate themselves in such a way that no energy state was taken up by more than one electron. This, the Sommerfeld School occasionally referred to as 'Wohnungsamt' (housing office) of electrons.<sup>51</sup> Encouraged by early results in the quantum mechanical approach to the electron theory of metals, Sommerfeld turned it into one of the central research areas of his institute.<sup>52</sup> While Sommerfeld's theories, based on quantum mechanics, explained a number of previously paradoxical experimental data,<sup>53</sup> they had not explained the conductivity in metals. Any metal

---

<sup>49</sup>See note 46.

<sup>50</sup>Peierls, *Bird of Passage*, pp. 33–34.

<sup>51</sup>Pauli to Wentzel, 5.12.1926, A. Hermann, K. v. Meyenn, V.F. Weisskopf (eds.), *Wolfgang Pauli. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a.*, vol. 1: 1919–1929, New York/Heidelberg/Berlin: Springer, 1979, p. 361. Cited hereinafter as Pauli, *Wissenschaftlicher Briefwechsel*, with volume number.

<sup>52</sup>This is evident, among others, in the fact that he lectured on the topic to his advanced students in the summer semester of 1927. Eckert, *Atomphysiker*, pp. 127ff.

<sup>53</sup>See in particular A. Sommerfeld, 'Zur Elektronentheorie der Metalle auf Grund der Fermi'schen Statistik. 1. Allgemeines, Strömungs- und Austrittsvorgänge', *Z. Phys.* **47**, 1–32 (1928).

of reasonable purity would show a level of conductivity which suggested that electrons could travel many times the distance between the atoms before colliding. Moreover, experiments demonstrated that this average ‘mean free path’ (the distance traveled without collision) became larger at lower temperatures.

Felix Bloch tackled some of these questions in his doctoral thesis.<sup>54</sup> He investigated the wave functions of electrons in a lattice by looking at the behaviour of electrons not in the individual atoms or molecules but in the overlapping electric fields of the atoms making up a crystal. Working on the assumption of a high potential in which the electrons were tightly bound to the lattice, he discovered that the energy states were not, as previously thought, discrete, but that continuous bands of allowed energies existed. Bloch’s explanations did not take into account the fact that electrons in metals repel each other, as they were electrically charged. In his theory, electrons were treated no differently whether they were near an atom with a full complement of electrons (and thus neutral) or an atom which had an electron missing and was therefore positively charged.

Werner Heisenberg encouraged Peierls to consider this problem by assuming the exact opposite, namely that all atoms in the lattice had their full complement of electrons and that, therefore, the electrons could only change places.<sup>55</sup> Again, as in Peierls’s first assignment in Leipzig, his research did not bear fruit in the form of a positive, publishable result. Taking the lead from work by Heitler and London who had investigated a similar problem in molecules,<sup>56</sup> Peierls concluded that the model suggested no conductivity at all in this case, as all the electrons would have to ‘jump’ simultaneously, a phenomenon the probability of which was negligible.

Although these initial studies in Leipzig appeared a frustrating phase in the scientific progress of the young physicist, they proved to be of great value beyond the issue of immediate ‘output’. Firstly, they fa-

---

<sup>54</sup>F. Bloch, ‘Über die Quantenmechanik der Elektronen in Kristallgittern’, *Z. Phys.* **52**, 555–59 (1928).

<sup>55</sup>Peierls, *Bird of Passage*, p. 35.

<sup>56</sup>W. Heitler and F. London, ‘Interaction of neutral atoms and homopolar binding according to the quantum mechanics’, *Z. Phys.* **44**, 455–72 (1927).

miliarised Peierls with research at the cutting edge of physics. They deepened his understanding of the revolutionary science of the day — quantum mechanics. His work with Heisenberg also made him witness a completely different style of mathematical physics compared with that practiced by his first ‘master’, Sommerfeld. Sommerfeld’s approach to theoretical physics was best summarised in his own words. He once addressed a group of students by saying: ‘If you want to be a physicist, you must do three things — first, study mathematics, second, study more mathematics, and third, do the same’.<sup>57</sup> In contrast, Werner Heisenberg, relied more heavily on his brilliant intuition.<sup>58</sup>

Peierls spent much of the summer of 1928 in England. He saw his stay as an opportunity to improve his English, but also as a chance to make new academic contacts across the Channel. He renewed his acquaintance with Dirac,<sup>59</sup> whom he had briefly met at Leipzig<sup>60</sup> and he was introduced to R.H. Fowler,<sup>61</sup> who invited Peierls to give a talk at a meeting of the Kapitza Club, an informal discussion forum for theoretical physics in Cambridge.<sup>62</sup> His working vacation was something of a coming of age in his studies as well as in his personal development. His father and stepmother were beginning to accept his judgements as those of a maturing young man<sup>63</sup> and they increasingly allowed him to make his own choices (while still offering welcome and sometimes less welcome advice).<sup>64</sup>

---

<sup>57</sup>Daniel J. Kevles, *The Physicists. The History of a Scientific Community in Modern America*, Cambridge/Mass. and London: Harvard UP, 1995, 4th printing, p. 200.

<sup>58</sup>For the contrast between Sommerfeld, Heisenberg and Pauli see David Cassidy’s description of Heisenberg’s time in Munich, in David C. Cassidy, *Uncertainty. The Life and Science of Werner Heisenberg*, New York: W.H. Freeman and Co., 1992, pp. 91–109.

<sup>59</sup>Letter [22].

<sup>60</sup>R. Peierls, ‘Dirac’ in J.G. Taylor (ed.), *Tributes to Paul Dirac*, IOP Publishing, 1986, pp. 35–7, here p. 35.

<sup>61</sup>Ralph Fowler (1889–1944), studied mathematics at Trinity College Cambridge; after the First World War, under the influence of Rutherford, (whose daughter Eileen he was to marry in 1921) he turned his attention to physics. In 1932 he took up the post of the newly created Plummer Chair of Theoretical Physics.

<sup>62</sup>Peierls, *Bird of Passage*, pp. 35–6.

<sup>63</sup>Letters [21], [23].

<sup>64</sup>Letter [27].

On his return from England and prompted by Heisenberg, Peierls began the research project which would lead to his first published paper, an examination of the theory of galvano-magnetic effects,<sup>65</sup> a study of the anomalous or positive Hall effect. As early as 1879, E.H. Hall had tried to determine whether the force experienced by a current carrying wire in a magnetic field was exerted on the whole wire or whether it was only exerted on what would later be called the moving electrons in the wire. Hall suspected the latter.<sup>66</sup>

The phenomenon of the Hall effect is largely analogous to the deflection of cathode rays on a magnetic field. In some metals, however, it produces a positive sign as if the current was carried by positive carriers. An explanation of this paradox was impossible as long as electrons were visualised as freely-moving in the metal. Bloch's theory of conductivity explained that conductivity was caused by jumps of the electrons from atom to atom where their energy could be less than the maximum potential barrier between atoms. There was no classical analogue for the process and, as pointed out in the Peierls' paper, with the new understanding, it no longer represented force-free motion. The positive Hall-effect was then explained in terms of a concept of holes, when Peierls showed that electrons could give an anomalous sign of the Hall coefficient in a regular lattice.<sup>67</sup>

Peierls' time at Leipzig was stimulating because of Heisenberg's impressive presence, but also because of a remarkable array of exceptional scientists around him. Gregor Wentzel, who held the chair in mathematical physics at the time of Peierls' arrival at Leipzig, was replaced by Friedrich Hund on moving to Zurich later in the year. Peter Debye,

---

<sup>65</sup>R.E. Peierls, 'Zur Theorie der galvanomagnetischen Effekte', *Z. Phys.* **53**, 255–266 (1929).

<sup>66</sup>E.H. Hall, 'On a new action of the magnet on electric currents', *Am. J. Math.* **2**, 287–92 (1879).

<sup>67</sup>In a second paper, which was based on a report to the regional association of the German Physical Society in Leipzig, Peierls further elaborated on the results and demonstrated that the current was proportional to  $dE/dk$  ( $E$  = energy;  $k$  = wave vector) and that the rate of change of  $k$  in an electric or magnetic field was the same as for a free electron. These results were published in his second paper published in the same year. (R.E. Peierls, 'Zur Theorie des Hall-Effekts', *Phys. Z.* **30**, 273–4 (1929).

another Sommerfeld pupil, headed the experimental side of the physics institute. Guido Beck was Heisenberg's assistant<sup>68</sup> and through him Peierls met Georg Placzek, who became a close friend and with whom he was to collaborate closely until Placzek's untimely death in 1955.

In the spring of 1929, when Heisenberg accepted an invitation to lecture in the US, Japan, China and India, Peierls moved on to Zurich to work with yet another Sommerfeld pupil, Wolfgang Pauli.

Before embarking on new projects at the ETH, Peierls had to complete a task of a different nature. A Leipzig publisher had invited him to translate de Broglie's book on wave mechanics<sup>69</sup> from French into German, and Peierls agreed to take on the work. Despite this extra burden, he also quickly settled down to the research which would, in the summer of 1929 earn him a Leipzig Ph.D., a study of thermal conductivity in crystals with its recognition of the importance of the so-called 'Umklapp-process' at low temperatures.<sup>70</sup>

In the autumn of 1929, Peierls took up Pauli's offer to become his assistant in succession of Felix Bloch. Heisenberg had envisaged a regular exchange of advanced students and young researchers between Zurich and Leipzig, not unlike Bloch and Peierls.<sup>71</sup> This idea, in fact, was later put into practice by Rudolf Peierls and Hans Bethe who, in the 1950s and 1960s oversaw an active exchange of graduate students and research fellows between Birmingham and Oxford on the one hand and Cornell on the other.<sup>72</sup>

As before in Munich and Leipzig, Peierls time in Zurich was characterised as much by his contact with his academic teacher as with his new (and old) academic friends. Among the many friendships he forged, one stood out not merely because of its immediate impact but because of its long-term implications. In the autumn of 1929, the young Russian

---

<sup>68</sup>Cassidy, *Uncertainty*, p. 269.

<sup>69</sup>De Broglie, L. *Einführung in die Wellenmechanik*, translated by R. Peierls, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1929.

<sup>70</sup>R.E. Peierls, 'Zur kinetischen Energie der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit von Metallen', *Ann. d. Phys.* **4**, 121–48 (1930); 'Zwei Bemerkungen zur Theorie der Leitfähigkeit', *Ann. d. Phys.* **5**, 244–6 (1931).

<sup>71</sup>Heisenberg to Pauli, 1.8.1929, Pauli, *Wissenschaftlicher Briefwechsel*, I, p. 517.

<sup>72</sup>See letters exchanged between Bethe and Peierls in vol. II of the *Peierls Correspondence*, chapters 6–9.

theoretician, Lev Landau, visited Pauli's institute. Landau had come on a Soviet government scholarship. Despite the brevity of his initial visit, Landau and Peierls initiated a deep and lasting friendship as well as an intense working relationship that was to result in a number of important (and controversial) publications in the following years.<sup>73</sup> Peierls was immediately impressed with the depth of his knowledge and his impressive intuition. Half a year younger than Peierls, Landau already had what his German friend judged to be a 'very mature understanding of physics'. Born in Baku in 1908, the young Landau displayed an early interest in and aptitude for physics and mathematics. At the age of fourteen he became a student of those two subjects at Baku University, before moving to Leningrad two years later where he studied under A.F. Joffe, the 'father of Soviet physics'.<sup>74</sup> During Landau's first stay at Zurich, in 1929, the most vigorously debated subject was quantum electrodynamics. Prior to his European tour, Landau had completed some work on the diamagnetism of metals by using quantum mechanics. At Zurich, however, he moved on to a collaborative study with Rudolf Peierls. The two investigated the limitations posed on the measurability of physical quantities in the relativistic quantum region. Landau and Peierls looked at light quanta (photons) in space, and wrote a wave equation for photons not unlike Schrödinger's equation for electrons. From this they derived sequences of equations for different numbers of photons, but as the two would recognise later, the results were not only complicated but physically nonsensical.

Landau was forced, by visa regulations, to limit his first stay in Zurich, but Peierls and he met several times during Landau's 'European tour' in 1929/30,<sup>75</sup> and they spent part of the summer at a conference in Odessa, a conference which was to prove fruitful for Rudolf Peierls as it initiated important contacts with the Russian physics community, but even more so on a personal level, because it was on this occasion that he first met his future wife, Genia Kannegiser.

---

<sup>73</sup>See introduction to chapter 2 below, p. 99.

<sup>74</sup>See E.M. Lifshitz, 'Lev Davidovich Landau (1908–1968)', in I.M. Khalatnikov (ed.), *Landau. The Physicist and the Man. Recollections of L.D. Landau*, Oxford: Pergamon Press, 1989, pp. 7–29.

<sup>75</sup>Letters [43] and [45].

[1] Heinz Rudolph<sup>76</sup> to Rudolf Peierls

Essen, 1.8.[19]22

Lieber Rudi!

Du fragst in Deinem letzten Brief wann ich in Berlin, d.h. Oberschweineöde, eintreffen werde; sicher erst nächste Woche; genaueres weiss ich noch nicht. Ich werde Dich noch davon benachrichtigen. Dein "Gebirgsluftkompressor" (D.R.P.) mit "Temperatur-Regler" (P.R.P.) ist ein sehr schöner Gedanke, der den Witzblättern schon jede Menge Stoff geliefert hat; ob aber die Sache nicht zu teuer wäre? Man würde dann nur in besonderen Fällen davon eine Anwendung machen.<sup>77</sup> Du musst bedenken, dass Du Gebirgs- oder sonst irgendeine Luft verfrachten oder besser gesagt verpflanzen willst, mit dem Unterschiede, dass sie nicht "blühen oder sich gar vermehren" soll. Man würde eine ziemliche Menge dafür gebrauchen. Dein Fahrradmantel leidet daran, dass er nicht genügend federn kann; der Blechmantel würde den Schlauch an den Seiten durchquetschen lassen, würde sich bald verbeulen durch die Stösse und würde dadurch dass das Rad gewaltsam gedreht würde, den Schlauch bald durchscheuern. Deine Fabel ist sehr gut geschrieben, nur hat sie das eine dass sie noch zu "weich" ist; sie müsste etwas besser durchgebildet sein, meiner Meinung nach. Auf die Anfrage, warum ich immer nur die Antwort zu dem schreibe, was Du vorher angefragt hast, habe ich eigentlich keine richtige Antwort; ich könnte Dir eine Unmenge schreiben, was sehr interessant ist, aber was nun eigentlich? Ausserdem ist das Schreiben für mich etwas unangenehm.

Bis auf weiteres

Heinz

---

<sup>76</sup>Heinz Rudolph was Rudolf Peierls' closest friend at school. Peierls recalls frequent discussions on contemporary topics during their grammar school years with the two friends holding "similar views on many topics". (Peierls, *Bird of Passage*, p. 12.) Rudolph and Peierls kept in touch during their students years but lost contact after Peierls had moved to Manchester in 1934. From 1978 onwards they communicated sporadically and stayed in contact until the Peierls' death.

<sup>77</sup>Heinz Rudolph was the more practical among the two friends. He later became a successful engineer. See letters exchanged between R. Peierls and H. Rudolf in *Peierls Correspondence*, vol. II, chapters 10 and 11.

Es wird in dem Brief nicht alles fehlerfrei sein. Du entschuldigst dieses, wenn Du erfährst dass ich immer während des Schreibens aus meinen Gedanken gerissen werde. Von der Schrift erwähne ich nichts als das, was dieser Satz sagt!

[2] Else Peierls<sup>78</sup> to Rudolf Peierls

[Berlin], 8.11.[19]26

Lieber Rudel!

Du hast uns durch Deine reichlichen ausführlichen Nachrichten + hübschen Briefe so erfreut, daß es mir ordentlich leid tut, wenn Du länger, als ich es gewollt, auf eine Antwort warten mußtest.<sup>79</sup> Na inzwischen hast Du ja auch die beiden Pakete bekommen. Vati insbesondere findet es sehr nett von Nernst, daß er Dir gleich antwortete;<sup>80</sup> außerdem freuen wir uns, wie gut Du Dir Deine Zeit einteilst + wie gewissenhaft Du Dich in die verschiedensten Zeitungen vertiefst, um gerecht urteilen zu können. Hoffentlich geben die Collegs das, was Du Dir vorgestellt hast — an Inhalt + Schwung in Auffassung + der Art vorzutragen, so daß es eine Lust ist zuzuhören. Ich wünsche Dir natürlich auch netten Anschluß, + glaube sicher, daß Ihr Beide, Ihr “Rudis” viel Gemeinsames habt + unternehmen werdet.<sup>81</sup> Für die Besorgung des Caviar besten

---

<sup>78</sup>Rudolf Peierls’ mother died of Hodgkin’s disease in 1921, when Rudolf was only 14. His father Heinrich married again not long after. His second wife, Else Hermann, was the daughter of a famous actor, and she herself was a talented musician. Her sister Helene was married to the poet and playwright, Ludwig Fulda.

<sup>79</sup>After studying at the University of Berlin for one semester, Rudolf went to Munich to study under Arnold Sommerfeld. His father had been reluctant to allow him to move away from home earlier, as he was sceptical about Rudolf’s ability to look after himself. (Peierls, *Bird of Passage*, pp. 16, 23) The letters during the following years frequently demonstrate concerns of his father and stepmother.

<sup>80</sup>Peierls had attended the lectures of Walther Nernst, who taught the introductory physics course at Berlin university in 1925/6. Rudolf followed his father’s advice of remaining in contact with some of his former teachers when moving to different universities, a practice he would continue with Sommerfeld, Heisenberg, Pauli and others later. See e.g. letter [33].

<sup>81</sup>The other Rudi is Rudi Friedländer, the son of a family friend.

Dank. Hoffentlich triffst Du bei Bernsteins viel nette Jugend, wenn sie Dich mal auffordern.

Bei uns ist alles gesund, nur haben wir reichlich viel Einladungen vor + hatten Sonnabend 12 Gäste, die erst um 1 1/4 Uhr verschwanden, so lustig war's. Dein früherer Chef "Kubi" war auch da + Dr. Preuß versuchte Dich zu vertreten + Cigarren mit mir herumzureichen.

Gestern früh waren wir i[n] d[er] Automobilausstellung, die grandios ist. Besonders elegant der Stand der M.W.O.,<sup>82</sup> mit den herrlichen Stangen + Rohren von Metallen. An Wagen: Maybach!! Das wäre was für Dich gewesen. Alfred<sup>83</sup> bombardiert uns fast täglich mit Postkarten aus allen möglichen amerik[anischen] Städten, die er sehr schön findet. Er macht eine Studienreise als Führer einiger Directoren. Wie ist d[er] Kursus f[ür] Leibesübungen. Deine Mirabelle<sup>84</sup> scheint ja sehr nett zu sein, hoffentlich ist ihr Töchterchen wieder gesund. Was hat Dir denn vom Deutschen Museum am meisten imponiert? Sonnabend sind wir in Dahlem zu Muttis Geburtstag.

Daß die Skier gespannt werden mußten, wußte ich leider nicht, hoffentlich kommen sie wieder in Ordnung. Dazu muß Du aber Skyschuhe haben, die sind ohne Nägel. Die Bergschuhe kannst Du ja zum Wandern gut brauchen. Friedländers wissen einen guten Schuster für Bergschuhe etc., falls Du sie nicht fertig bekommen solltest. Den Krebsen geht es gut.<sup>85</sup> Ilse<sup>86</sup> dito. Annie will Dir selbst schreiben, sie waren gestern Abend bei uns! Mußt Du das Bad extra bezahlen + habt Ihr überhaupt eins? Wie ist d[as] Essen i[n] d[er] Kantine? Vati + ich haben Donnerstags eine s[ehr] famose Engländerin hier + machen in Conversation,

---

<sup>82</sup>As part of the company's diversification programme, the AEG had acquired, in 1901, the Allgemeine Automobil-Gesellschaft and transformed this into the Neue Automobil-Gesellschaft (NAG). The production of cars, largely designed by a member of the board of the AEG, Georg Klingenberg, was located in the Kabelwerke Oberspree, the director of which was Heinrich Peierls. See Manfred Pohl, *Emil Rathenau und die AEG*, Frankfurt/M.: Verlag v. Hase & Koehler, 1988, p. 164.

<sup>83</sup>Alfred, Rudolf's brother, who was eight years his senior, was an engineer and became an expert in electric condensers. In the mid-1920s he spent a number of years working in the United States. Peierls, *Bird of Passage*, p. 21.

<sup>84</sup>A reference to Peierls' landlady whose name was Mirabeau.

<sup>85</sup>Peierls' older sister Annie was married to Hermann Krebs. Within the family they were often referred to as 'die Krebse'.

<sup>86</sup>Ilse Krebs, daughter of Annie and Hermann Krebs.

ich lese viel engl[isch] Shaw! fein. Der Charly<sup>87</sup> ist herzlich + wird immer hübscher; hoffentlich Deine Studentinnen auch!!! Vati läßt schön grüßen, ich sende den Brief ohne seine Anschrift fort — damit er vorher mitkommt. Also alles Gute + viel Spaß.

Herzliche Grüsse

D[eine] Else

### [3] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 23.11.1926

Lieber Rudi.

Für Deine Mitteilungen vom 20. d[iesem M[onats], die wir mit grossem Interesse gelesen haben, vielen Dank. Ich freue mich darüber, dass Du mit einem geringeren Etat wirtschaften kannst und werde die definitive Summe bei Deiner Anwesenheit in Berlin feststellen.<sup>88</sup> Inzwischen habe ich RM 300.— an Dich abgeschickt, damit Du die Reise bezahlen und noch einiges Geld in der Tasche behalten kannst.

Dass Du zu Weihnachten zu uns kommen willst, freut uns sehr. Wenn wir Dir die Entscheidung in dieser Frage überlassen haben, so geschah das nur, um Dich nicht, falls das Wetter anders wird, in der Ausübung eines gesunden Sportes zu stören. Wir sind aber natürlich mit der Teilung Deines Aufenthaltes, wie Du sie vorschlägst, sehr einverstanden.

Du hattest uns seinerzeit mitgeteilt, dass Du Frau Justizrat Bernstein besuchen willst. Wir haben aber nichts über diesen Besuch gehört, und ich bitte Dich, dies nachzuholen.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

---

<sup>87</sup>Else's pet.

<sup>88</sup>Heinrich Peierls gave his son an allowance during his student years. The correspondence regularly refers to financial matters, especially with regard to extra expenses such as holidays. See in particular also letters between Rudolf Peierls and his parents March 1927 and April 1929. (*Peierls Papers* Supp., A.98–A.100) Peierls was meticulous in his book keeping. Many of his notes from his early student days well into his professorial times at Birmingham (in family possession) demonstrate this.

Lieber Rudel!

Dein letzter Brief hat uns s[ehr] erfreut, ebenso daß Du Weihnachten kommst. Ich habe eine kleine Verschönerung Deines Zimmers vorgenommen, gegen die Du sicher nichts einzuwenden haben wirst. Eben habe ich Gretel Fischer condoliert + gehört, wie gern Du in München bist + wie gut Du aussehen sollst. Der kleine Rudi Friedländer hat nur Angst, daß Du Dich bei ihm langweilst, weil Dich nur schwierige mathemat[ische] Probleme interessieren, beweise ihm mal, daß das nicht so ist. Wie ist die Turnstunde + hast Du schon Sky Kursus im Trockenem? Viel Spaß

Gruß Else

#### [4] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 1.12.1926

Lieber Rudi.

Herr Dr. Hamburger, der Neffe von Emil Ludwig,<sup>89</sup> der augenblicklich in Genf Privatdozent und im Völkerbundsbüro beschäftigt ist, schreibt mir den abschriftlich beifolgenden Brief. Ich hatte ihn vor einiger Zeit persönlich gebeten, sich für Deine englischen Studien zu interessieren.<sup>90</sup> Du brauchst auf den Brief nicht zu antworten; ich habe dies bereits direkt getan und freue mich doppelt, dass Du zu Weihnachten hier bist, damit ich Euch bekanntmachen kann. Er kann Dir für Deine Absichten sehr von Nutzen sein. Wir wollen in Berlin dann weiter über die Angelegenheit sprechen.

Die Reise nach England ist nur dann ausführbar, wenn Du inzwischen englische Studien treibst. Da Du bisher davon nichts erwähnt

---

<sup>89</sup>Emil Ludwig (originally named Emil Cohn 1881–1948), writer and journalist from Breslau, Heinrich Peierls' home town. At the time he lived in Switzerland. His abhorrence of the National Socialist regime later led him to work for the U.S. government and, from 1940, to write anti-fascist pamphlets.

<sup>90</sup>Peierls had intended to improve his English by spending his university vacations in England in the summer of 1927. Instead he went in the summer of 1928; see letters [19–20], [22].

hast und auch in Deinem Etat hierüber nichts vermerkt, hast, so nehme ich an, dass dies bisher nicht erfolgt ist.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

[5] **Else Peierls to Rudolf Peierls**

Vati grüßt vielmals.

Berlin 23.2.[19]27

Verehrter Herr Vorsitzender.<sup>91</sup>

Zunächst beglückwünschen wir Dich zur Gründung Deiner Fachschaft. Der Erfolg ist wirklich fein, ich wünsche Dir viel Freude + Anregung + menschlichen Gewinn + Anschluß! Schade, daß Du nicht mal mit mir den Fasching am Rhein kennen lernstest — wenn er Dir dort eben nicht liegt, hast Du ja recht, nicht mehr hinzugehen. Ich bin nur froh, daß Du sonst einige neue Bekannte hast + hoffentl[ich] nette Zerstreuung. Es ist s[ehr] lieb von Dir, Dich um mein Wohl und Wehe zu kümmern; ich hatte eben gleich nach + an dem schönen Festtag solche Schmerzen, daß ich zum Professor mußte, der feststellte, daß meine Gallenblase sehr geschwollen + entzündet ist + mir sofort Compressen, Carlsbader Cur, strenge Diät + — keinen Tropfen Alkohol — oh weh! verordnete. Ehe ich nicht richtig in Carlsbad war, was aber nicht vor Mai sein kann, werde ich nicht gesund sein können. Das sind alles nur Hilfs- und Ersatzmittel. Na, Unkraut vergeht ja nicht — + das bin ich trotz Deiner schönen Ansprache.<sup>92</sup> Vati spürt Gott s[ei] D[ank] nichts v[on] d[er] Grippe, arbeitet nur s[ehr] viel. Carli<sup>93</sup> bestand gestern glänzend ist seelig + stürzt sich in “Mulus-Orgien”, wie er’s nennt. Morgen hat Alfred Geburtstag. Fuldas sind in Teneriffa! Es freut mich, daß Du es mit Erich so nett hattest. Er war eine Woche als Logiergast hier. Doris

---

<sup>91</sup>During his year at Berlin, Peierls had been involved with the MAPHA, a student-run mathematics and physics society. He initiated the foundation of a similar group in Munich and became the first chairman.

<sup>92</sup>Reference to Peierls’ speech at his father’s 60th birthday party in February 1927.

<sup>93</sup>Carli Fulda, son of Ludwig and Helene Fulda.

Sietzkowski hat sich in St. Moritz mit d[em] Mitinhaber einer Bankfirma Stier verlobt. Wir gratulieren Sonntag. (Adr[esse] Dahlem! Podbilsziallee 35) falls Du 1 Glückwunschkarte schreibst, ev[entuell] auch an [?]. Vati hat ein Herrenessen ich werde nun engl[isch] lesen.  
Viel Spaß. Gute Nacht

Else

### [6] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 16.7.1927

Lieber Rudi.

Ich freue mich, aus Deinem Schreiben vom 13. d[iesem] M[onats] zu ersehen, dass Du, wenn es Deine Zeit erlaubt, Dich der körperlichen Erholung widmest. Warst Du zu Fuss auf der Zugspitze oder benutztest Du die Bahn?

Es interessiert mich sehr, dass Herr Hagelberg, den Du durch Alfred kennengelernt hast, der Bruder von Frau Dr. Levi ist. Wie alt ist er? Wird es ein Verkehr für Dich werden? Die Bilder vom Chiemsee haben uns sehr interessiert; bei dem einen habe ich zuerst allerdings geglaubt, dass es sich um einen bereits leblosen Menschen handelt.

Ich freue mich, dass Du von Deinem Guthaben etwas für das Hilfswerk Sächsische Unwetter-Katastrophe tun willst. Ich werde aber zunächst nur RM 25.- einzahlen, da ja leider Gottes die Unglücke ziemlich häufig sind. So kannst Du später noch etwas Gutes tun.<sup>94</sup>  
Viele herzliche Grüsse

Dein Vater

---

<sup>94</sup>Heinrich Peierls himself supported many good causes himself (see e.g. [23], Waltraud Krause to Rudolf Peierls, 27.8.1989, vol. II, chapter 11 of *Peierls Correspondence*). While being generous, he was also cautious in his donations and loans, and as he suggested to Peierls in this letter, tried to keep support well-balanced. See e.g. letter [47].

Lieber Rudel!

Deine Sportvergnügen leiden natürlich auch unter dem wechselnden und ungünstigen Wetter. Jedenfalls bin ich froh, daß Du nicht nakkend im Englischen Garten heruntollst, sondern dafür in die heimischen Hochgebirgshöhen kommst. Wie war d[ie] Zugspitz-Fahrt? Am 15. hatte Ludwig Fulda Geburtstag, + Sonnabend, d[en] 23. wird Ilse 1 Jahr alt. Hermann fährt dazu für 2 Tage n[ach] Norderney. Heut schrieb Frau Krebs,<sup>95</sup> wie glänzend es Ilse + Annie gehe. Letztere geht ohne Schmerzen, badet tägl[ich]. Sie [?] Ilse + Anne + schlafen alle tüchtig.<sup>96</sup> So hoffen wir endl[ich], diese große Sorge los zu werden. In d[en] Zeitungen stehen viel Unglücke, man freut sich doppelt über jede gute Nachricht.

Eben kam beifolgende Einladung. Kürzlich regneten wir mit Motorboot kolossal ein + vorgestern ging es Hermann, der Feinsteins besuchte, ebenso.

Weiter viel Vergnügen + Anregung i[n] d[er] Fachschaft + in d[er] Natur.

Viel Liebes von

Anschl<sup>97</sup> + Else

### [7] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 3.8.1927

Lieber Rudi.

Dein Schreiben vom 2.8. ist in unserem Besitz. Einerseits freue ich mich, dass Du auf Wanderschaft gehen willst, andererseits bedauere ich lebhaft, dass Du keinen Anschluss gefunden hast. Ich kann mir nicht recht denken, dass es ein grosser Genuss für Dich sein wird, allein zu reisen,

---

<sup>95</sup>Mother of Hermann Krebs.

<sup>96</sup>Annie Krebs had had a skiing accident in the spring and spent some time on Norderney to recover.

<sup>97</sup>Else's mother Anna Hermann.

aber ich weiss auch nicht, in welcher späteren Zeit Dir der Anschluss sicher gewesen wäre. Wenn Du glaubst, Dich auch auf eigene Faust gut unterhalten zu können, so habe ich gegen die Reise nichts einzuwenden. Anstatt aber von Bozen weiter südwärts zu gehen, möchte ich vorschlagen, dass Du Fuldas in Karersee aufsuchst. Sie haben, wie sie uns schrieben, Platz, da sie Absage von Bekannten bekommen haben, die zu ihnen kommen wollten. Ich glaube, sie würden sich freuen, wenn Du auf einige Tage hingingest. Solltest Du den Eindruck haben, dass Du störst, was ich aber nicht glaube, so kannst Du ja jederzeit weiterwandern. Ich lasse Dir jedenfalls per Postanweisung RM 150.– zugehen, bitte aber, da wir, wie Du weisst, verreisen, Herrn Juliusberg, Kabelwerk Oberspree, Oberschöneweide, gleichzeitig mitzuteilen, wohin Du Deinen Monatswechsel haben willst. Herr Bernhardt ist gleichfalls auf Urlaub.

Was uns betrifft, so fahren wir am Donnerstag, den 11.8. abends mit dem Schlafwagenzug nach München und kommen früh, 8.10 Uhr in München an, steigen aber gleich um, um nachmittags in Gastein zu sein. Ich nehme aber nach Deinen Mitteilungen an, dass Du um diese Zeit nicht mehr in München sein wirst.

Unsere Briefadresse ist bis etwa 2. September Bad Gastein, Hotel Kaiserhof. Wir bleiben dann noch drei bis vier Tage unterwegs und fahren dann wieder nach Hause. Ich bitte Dich dringend, uns immer genauere Adressen für Depeschen zu geben, so dass Du erreichbar bist. Besten Gruss

Dein Vater

Lieber Rudel!

Es tut mir sehr leid, dass Du keine Reisegesellschaft gefunden hast. Vati schreibt heute an Fuldas, die Dich sicher für einige Zeit gerne aufnehmen. So kannst Du dort mit ihnen bekannten Führern noch schöne Hochtouren machen, die Dir neu sind. Ein beneidenswerter Zustand. Was gäb ich drum, wenn ich wie früher klettern dürfte. So werden wir s[ehr] brav + beschaulich in Gastein leben + hoffentlich gute Luft haben. Gib um Gottes Willen oft und vernünftige Nachricht. Da Fuldas nur bis 1. Sept[ember] dort bleiben, beginnst Du viell[eicht]

mit Bozen + wanderst durchs Eggenthal hinauf, was früher oft Freunde  
taten. Alles Gute + Schöne  
herzl[ich]

Else

[8] **Hans Bethe to Rudolf Peierls**

Bad Gastein, 27.8.1927<sup>98</sup>  
(postcard)

Schöne Gegend kann man sehen  
(Bitte Karte nur zu drehen!)  
Doch darin ein Häuserblock  
So von fünf bis dreizehn Stock,  
Drinne Menschen über achtzig  
(Was nicht hindert, dass man macht sich  
Zur Promnade äusserst fein)  
Dieses nennt der Mensch Gastein.  
Wünsche Ihnen viel Vergnügen  
In Carezzas Sonn zu liegen.<sup>99</sup>

---

<sup>98</sup>This postcard is the earliest piece of the correspondence between Hans Bethe and Rudolf Peierls. It is followed by a more or less regular exchange of letters that would continue until just days before Peierls' death in September 1995.

<sup>99</sup>Hans Bethe spent the holidays with his mother in Bad Gastein. The little verse indicates both his wit and his dislike for the place Gastein, which he regards as an architectural disaster, made worse by the 'typical tourists' as described in his poem.

**[9] Hans Bethe to Rudolf Peierls**Seite 1055<sup>100</sup>

Frankfurt/M, 19.9.1927

Lieber Peierls!

Ich fühle mich entsprechend schuldbewußt, und dabei rege ich mich normalerweise sogar noch auf über mangelhafte Schreibtätigkeit bei anderen Leuten, und behaupte, ich schriebe gern Briefe. Wofür ich als Beweis nur die Zahlen oben in der Ecke anführen kann (gerechnet weder von der Erschaffung der Welt noch von Christi Geburt an, sondern von meinem Auszug nach München am 26 IV 26). Aber angesichts des vorliegenden Tatbestandes nehme ich alles zurück, was ich in den letzten 40 Jahren gegessen und getrunken habe und behaupte das krasse Gegenteil. (Was Sie anstelle einer Entschuldigung nehmen sollten, denn die sind doch nie wahr). Um historisch anzufangen, belastete der Schöpfersche Balken mein Gemüt noch längere Zeit in Baden-Baden, bzw. lag mit im Magen (wo er wohl in der Magensäure schwamm), wo er aber wenig Platz fortzunehmen schien, da sich für das vorzügliche Essen der Selighofs in Baden noch genügend Platz fand.<sup>101</sup> Als ich dort meine Warendepots genügend aufgefüllt hatte, liess ich mich vier Tage in Frankfurt sehen, und fuhr dann mit meinem Vater über München, wo ich Frau Höchstetter mit meinem Besuch beglückte, nach Gastein, dem baulich scheusslichsten Ort, den ich kenne, und der um so scheusslicher wirkt, weil seine zehnstöckigen Häuser in einer fabelhaften Umgebung liegen. Dementsprechend habe ich dann auch eine Autotour mit Herrn und Frau Prof. Sachs<sup>102</sup> gemacht, zum Glocknerhaus bei strahlendster Sonne und entsprechender Stimmung, und zum Ausgleich mit meinem Vater eine Hochtour bei Nebel und Erkältungsentwicklung. (war aber

---

<sup>100</sup>Hans Bethe was in the habit of numbering his letters and pages thereof. This first letter is p. 1055 of letter 217. Peierls later used a numbering system in his correspondence with his future wife, Genia, when every letter contained a number with date and the same information about previous letter.

<sup>101</sup>Bethe's parents had divorced; his mother lived in Baden-Baden, his father in Frankfurt.

<sup>102</sup>Parents of their friend Werner Sachs.

natürlich doch sehr schön, und vor allem sehr ühend, weil auf dem Grat ein Windchen wehte, das zwar ohne Schnee und Kälte, aber sonst von ähnlicher Güte war wie das an der Zugspitze, und infolgedessen die Standfestigkeit übte). Als drittes Ereignis leistete ich mir noch eine Tour allein auf einen Aussichtsberg, der aber durch einen Steingrat ohne gebahnten Weg + Neuschnee interessant gemacht wurde. Sonst bestand der Gasteiner Aufenthalt meist aus Jausen mit Familienbeigabe, die weniger lohnend als auf Dauer langweilig waren, und aus anderen Jausen mit Herrn und Frau Sachs, die die "bessere Sorte repräsentierten". Zum Schluss machte ich es Ihnen nach, in dem ich als der "bessere junge Mann" über die Hauptkette der Alpen, in diesem Fall durch den Tauerntunnel, für zwei Tage an die Kärntener Seen fuhr. Zuhause hatte ich dann die angenehme Aufgabe, 460 Renditen für die Wirtschaftskurve auszurechnen, und dann meine diversen trauernden Witwen zu besuchen, letzteres in Ermangelung augenblicklich hier vorhandener männlicher Wesen, die mit mir befreundet sind. Allmählich will ich sogar jetzt anfangen, etwas zu arbeiten. (es wird Zeit!) und ich habe vorläufig zwei Arbeiten studiert, die über das Thema meiner Doktorarbeit gehen, die sich aber beide als relativ ungefährlich erwiesen.<sup>103</sup> Womit sich aber nicht erreichen liess, dass meine Arbeit bisher erschienen ist. Was damit passiert, sage ich Ihnen nicht, aber es ist ja wohl anzunehmen, dass die Geschichte bald mal rauskommen wird. Ich werde jedefalls etwa am 10. X. nach München fahren, weil experimentell erwiesenermassen das Arbeiten dort immer noch wesentlich besser geht als hier. Dann werde ich Berlin die Ehre geben (wann sagt die Redaktion Ihres Blattes mir vielleicht). Worauf vermutlich der Semesterbeginn wegen Zuweniggearbeitethaben folgen wird. Das wäre also das Programm. Ich glaube zwar noch nicht, dass dieser Brief eine normale Länge hat, aber es ist nachmittags 17h und da kann man noch nicht richtig schreiben, das geht erst ab 21. In diesem Sinne wünsche

---

<sup>103</sup>Bethe was one year Peierls' senior; after two years of studying physics at Frankfurt, he had joined the 'Sommerfeld school' in Munich in the spring of 1926. By the summer of 1927, Sommerfeld had suggested to Bethe to develop a theory of diffraction of electrons by crystals. See interview N. David Mermin with Hans Bethe, 25.2.2003, <http://ifup.cit.cornell.edu/bethe/>.

ich Ihnen dass Sie sich ebenso gut erholt und ebensowenig gearbeitet haben, aber nicht ebenso lang mit der Antwort warten.  
Herzlichst Ihr

Hans Bethe

[10] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Frankfurt/M, 1.10.1927  
Inliegend meine Arbeit!  
212/1063

Lieber Peierls!

Vielen Dank für das Fachschaftsprogramm, das mich zur Umstossung meines Programms veranlasste, indem und dadurch dass ich meinen Plan, in München im Oktober zu arbeiten, aufgab, und statt dessen etwa am 16. nach Berlin kommen will, und gleich nach der Tagung nach München fahre. Ihre nette Einladung, bei Ihnen zu wohnen, kann ich vorläufig noch nicht annehmen, da Werner Sachsens Verwandte noch "ältere Rechte" auf mich haben. Seien Sie mir also bitte nicht böse, wenn ich Ihnen zunächst einen Korb gebe; unser Zusammensein braucht aber dadurch in keener Weise gestört zu werden, da ich sowieso ja wohl den ganzen Tag in der Stadt sein werde.

Sie werde nicht darum herumkommen, mir eingehend die "scheene Jejend zu erklären". Hier ist momentan Physiologenkongress, bei dem ich väterlicherseits beteiligt bin.<sup>104</sup> Immerhin hält sich diese Beteiligung, von einem Vortragsvormittag abgesehen, an dem mein Vater selbst sprach und als Attraktion einen Film vorführte, in den relativ engen Grenzen der Teilnahme an allgemeinen Abspeisungen und nach-

---

<sup>104</sup>Bethe's father was professor of physiology at Frankfurt University. Hans was close to his father (See Silvan Schweber 'Writing the Biography of a Living Scientist: Hans Bethe', Special Collections, Oregon State University. Libraries: [www.oregonstate.edu/dept/Special-Collections/subpage/ahp/1995symposium/schweber/html](http://www.oregonstate.edu/dept/Special-Collections/subpage/ahp/1995symposium/schweber/html).) and occasionally joined him for conferences.

folgenden Tanzvergnügen. Im übrigen war ich im Wesentlichen mit Werner Sachs und Eltern zusammen, obwohl ich zunächst erklärte, mit einem schnurrbärtigen Menschen, der aussieht wie ein unsympathischer Filmheld,<sup>105</sup> nicht befreundet sein zu können.

Gearbeitet habe ich natürlich wieder nichts. Nichtsdestotrotz auf Wiedersehen in dem trauten Städtchen Berlin.

Herzlichst Ihr

Hans Bethe

### [11] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 15.12.1927

Lieber Rudi.

Ich freue mich, aus Deinen Zeilen vom 12. d[ieses] M[onats], zu ersehen, dass Du für die nächste Zeit in angenehmer Weise beschäftigt bist. Das avisierte Paket ist angekommen, aber wir werden es erst am nächsten Sonntag öffnen, an welchem Tage wir Weihnachten vorfeiern werden, da wir Montag abend abreisen wollen. Wir fahren zunächst nach Lugano, Parkhotel, und wollen es vom Wetter abhängig machen, ob wir dort bleiben oder weitergehen. Jedenfalls bitte ich, dorthin kurz zu schreiben, und mir Deine Adresse anzugeben, damit ich immer weiss, wo Dich Briefe erreichen.<sup>106</sup>

Was den von Dir erwähnten Kälte-Techniker betrifft, so ist es nicht ausgeschlossen, dass wir gerade einen solchen brauchen können.<sup>107</sup> Du kannst ihm anheimstellen, sich unter Bezugnahme auf mich schriftlich unter Darlegung seiner bisherigen Tätigkeit an Herrn Direktor Rosenberg, AEG Fabriken Oberleitung, Friedrich-Karl-Ufer 204 zu wenden.

---

<sup>105</sup>Reference to Werner Sachs' new hairstyle and moustache.

<sup>106</sup>Peierls intended to spend the Christmas holidays with student friends in the Gerlostal, in the Alps.

<sup>107</sup>From time to time, Rudolf Peierls enquired about the possibility of friends or acquaintances being employed at the AEG. As indicated in this letter, his father insisted on using the correct channels of application, but was generally supportive, if he judged the matter to be potentially successful.

Ich bemerke ausdrücklich, dass er vielleicht gerade seinem Spezialwissen entsprechend beschäftigt werden könnte.

Nochmals viele Grüsse und Feiertagswünsche

Dein Vater

17.12.27

Lieber Rudel!

Leider komme ich etwas verspätet zum Anschreiben. Der Brief soll gleich fort. Also nochmals recht frohe Festtage + gutes Schiwetter + Glück auf in jeder Beziehung.

Von Herzen

Else

### [12] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Baden-Baden, 24.12.1927  
(postcard)

Lieber Peierls, lieber Thorner!<sup>108</sup>

Sie werden jetzt irgendwo im wilden Gerlostal als wackere Männer auf die rauhen Berge steigen, aber da ich "Ihnen jetzt nicht sage", wo Sie sind, schreibe ich Ihnen nach München. Sie haben sich so rührend in München um mich gekümmert, dass ich Ihnen trotz des ungewissen Schicksals dieser Karte gleich dafür danken muß.<sup>109</sup> Ich bin also glücklich hier angekommen, von Oos nach Baden im Rollstuhl per Gepäckwagen und dann teils per Auto, teils per Schultertransport. Jetzt bin ich in der Pflege meiner Mutter, die trotz des Schrecks, den sie

<sup>108</sup>Hans Thorner, medical student and friend of Peierls' living in Heidelberg.

<sup>109</sup>After a weekend skiing trip, Bethe suffered from frostbite causing an infection in his foot. This was to trouble him well into the New Year, so that he did not return to Munich until mid-February 1928; see letter [14].

zuerst bekam, froh ist, mich hier zu haben, und eines Arztes, der alle 2 Tage kommt. Der linke Fuss heilt schon und dem rechten geht es etwas besser. Also jetzt nochmals herzlichen Dank für Alles; fröhliche Tage und Ski-Heil! Herzlichst Ihr

Hans Bethe

[13] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 25.1.1928

Lieber Rudi.

Ueber Deinen Bericht vom 18.1. habe ich mich sehr gefreut und übermittle Dir meine besten Wünsche für Deine weitere Vortragstätigkeit.<sup>110</sup> Soweit Du Geld für Chemikalien brauchst, bitte ich um spezifizierte Aufgabe und werde dann das Weitere veranlassen.

Von uns ist nichts neues zu berichten.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Lieber Rudi!

Wie fein, daß Dein ersten großer Vortrag so wohl gelang, so daß sogar Dein Prof. Sommerfeld sich derartig lobend äußerte. Am Ende bist Du doch dazu bestimmt, ein kleiner, resp[ektive] großer Professor zu werden. Kannst Du Dich mit Prof. Sommerfeld mal über Deine Zukunft beraten lassen? Sicher nimmt er doch viel Interesse an Dir. Erich war kurz hier, wohnte bei uns + meinte Ihr wolltet eine Osterwanderung gemeinsam machen. Ich schlage Euch d[as] entzückende Salzburg vor, auf dessen bergigen Höhen ringsum Ihr Euch wundervoll erholen könnt.

---

<sup>110</sup>Rudolf Peierls had given his first seminar paper in Sommerfeld's seminar on transformation theory based on two papers by Dirac and Jordan. P.A.M. Dirac, 'The Quantum Theory of Emission and Absorption of Radiation', *Proc. Roy. Soc.* **A114**, 243–65 (1927); P. Jordan, 'Zur Quantenmechanik der Gasentartung', *Z. Phys.* **44**, 473–80 (1927).

Alfred reist endgültig am 2. Februar v. New York ab. Wir haben am selben Tag hier eine gr[oße] Gesellschaft von 44 Pers! Meine Freundin aus Amerika singt, + H[ermann] Weigert begleitet, hoffentlich kommt nix dazwischen. Wann kommst Du nach Hause, wann beginnt Göttingen? Lene Ullmann hat Dich dort schon warm empfohlen. Von wann — wann gehst Du nach England, darüber kannst Du Dich ja mit Karli verständigen. Ich weiss nicht, ob Dir bekannt ist, dass Werner Milch seinen Vater plötzl[ich] an Herzschlag verlor. Die Trauerfeierlichkeiten sollen großartig gewesen sein. Werner kommt demnächst her, + i[n] d[er] II. Hälfte Februar wird Edith Honigmann aus Wien bei uns wohnen. Es freut mich so, dass Du so netten Verkehr + so viel Spaß hast.  
Also so weiter!  
Herzl[ich]

Euse

### [14] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Baden-Baden, 28.1.[19]28

Lieber Peierls!

Ich liege immer noch kontinuierlich auf der Matratze, während Sie darüber vortragen. Zur Abwechslung, und zur Vervollständigung des Lazaretteindrucks hat sich meine Mutter jetzt auch ins Bett gelegt, mit einer Angina, aber nicht sehr. Dafür mache ich schüchterne Versuche, auch mit dem rechten Bein aufzutreten, verfüge aber unter dem kleinen Zehlein (das ich jedoch nicht falte), noch über eine offene Stelle. Da ich bisher die vom Doktor genannten Heilungszeitern immer versechsfachen musste, könnte ich eigentlich nicht vor dem 1. IV. erwarten, nach München zu kommen. Aber ich löse Kreuzworträtsel mit Tinte, d.h. ich bin Optimist und schrieb demgemäss an Unsöld,<sup>111</sup> ich käme

---

<sup>111</sup>Albrecht Unsöld (1905–95), studied physics under Sommerfeld, completed his Ph.D. at the age of 21 in Munich, where he became Sommerfeld's assistant. In 1932, aged 27, he became professor of theoretical physics at Kiel. He later made his most important contributions to the theory of stellar atmospheres.

about 13 II, es wäre mir aber sympathischer, erst am 20. auf dem Podium erscheinen zu müssen. On verra.

Da ich keine Tiegel quantitativ kaputtschlagen kann (Ihre diesbezüglichen Ausführungen haben mich übrigens sehr an mein eigenes quantitatives Arbeiten erinnert) begnüge ich mich mit dem Erwerb mehr oder weniger tiefgründiger mathematischer Kenntnisse aus Bieberbachs<sup>112</sup> Differentialgleichungen. Wobei ich wieder meine mangelnde Begabung für die reine Mathematik sehe, in dem ich meine, der Mond geht unter und der Beweis wäre zu Ende, wenn der strenge und kluge Mathematiker noch drei grosse Haken findet. Ich könnte, glaube ich nie solche Beweise selbst bis ins Letzte herauskriegen, d.h. so, dass Bochner<sup>113</sup> es glauben würde. Ganz so schlimm wie Ihre principia mathematica sind aber Differentialgleichungen nicht; die Probe, die Sie mir davon gaben, scheint mir auf eine sinnvolle Mischung des “grossen Lalula” von Morgenstern und von “Fisches Nachtgesang vv-v” zu deuten nach Belieben garniert mit Pfeilen ↓ abwärts (Konfektionsabteilung, Trikotagen, Erfrischungsraum).

Meine Hauptbeschäftigung ist jetzt, solange ich nicht gerade darüber nachdenke, dass ich es noch beliebig lange im Bett aushalten würde, und meine eigene Geduld lobe, zu lesen, und ich finde diese Beschäftigung a) sehr angenehm, b) sehr zeitraubend, c) sehr notwendig von wegen Spezialwissenschaft und Allgemeinbildung, d) sehr unangenehm, weil alle guten Gedanken schon gedacht worden sind. Als letztes habe ich in vier Tagen die “Kristin Lavranstochter”<sup>114</sup> besiegt, und bin sehr begeistert davon. Das ist ein Buch, in dem so viele Freuden und Qualen der Menschen geschildert sind, so wie wir sie selbst erleben und um uns sehen, wie ich kaum ein zweites kenne. Das sind wirklich tiefe Menschen, die da vor einen hingestellt werden, und ich verstehe nicht recht, wie

---

<sup>112</sup>L. Bieberbach, *Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen*. Berlin: Springer, 1923.

<sup>113</sup>Salomon Bochner (1899–1982). At the time lecturer of mathematics in Munich working mostly in harmonic analysis. In 1933 he emigrated to Princeton where he stayed until his retirement.

<sup>114</sup>Kristin Lavransdatter, a trilogy set in 14th century Norway by Sigrid Undset, for which she received the Nobel Prize for Literature in 1928.

z.B. die “Forsyte Saga”,<sup>115</sup> die ein stellenweise gutgeschriebener Roman von uninteressanten Menschen ist (ich kenne übrigens nur den ersten Band), damit an Qualität verglichen wird. (Wobei ich eben die ekelhafte Angewohnheit mancher Menschen nachahmte, von jedem anderen die Kenntnis aller “Neuerscheinungen” vorauszusetzen.)

Dazwischen bin ich mal ganz klassisch geworden, und habe gefunden, dass der alte Shakespeare auch was gekonnt hat. Trotzdem muss ich (zu meiner Schande?) gestehen, dass mir die modernen Sachen doch sehr viel näher liegen, und die Probleme von Shakespeare oft ganz fernstehen. Schiller kann ich ja überhaupt nicht mehr lesen.

Ihrem und Unsölds gemeinsamen Schluss, dass die Welt nicht existieren kann, weil sonst die Quantenmechanik gelten müsste, muss ich zustimmen. Aber das dürfen wir nicht weitersagen, denn sonst entzieht man uns die Gelder, und was soll dann aus all den Physikern werden? Aber vielleicht finden Sie auf diese Feststellung hin eine Anstellung bei Lenard,<sup>116</sup> und werden mit dem Uräther verwandt.

Sehen Sie Thorner eigentlich mal? Oder vertieft er sich so sehr in Examensvorbereitungen? Und kann man Ski laufen? D.h. bei Arosa kann mans, wie mir Erwin Strauss<sup>117</sup> Karte mitteilte. Und ich kanns diesen Winter nicht mehr. Wann ich komme, sage ich Ihnen also noch nicht, und bin für Post stets gern Nehmer.

Herzlichst Ihr

Hans Bethe

---

<sup>115</sup>John Galsworthy’s trilogy, Forsyte Saga, chronicling the lives of three generations of a monied, middle-class English family at the turn of the century, would be awarded the Nobel Prize in 1932.

<sup>116</sup>Philip Lenard (1862–1947), Nobel laureate and professor of physics at Heidelberg University until his retirement in 1931; well-known and outspoken supporter of national socialism.

<sup>117</sup>Fellow student and friend of Bethe’s and Peierls’ from Munich.

**[15] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 9.2.1928

Lieber Rudi.

Ich habe mich sehr gefreut, wieder einmal Deine Stimme zu hören und danke Dir herzlich für Deine Glückwünsche. Ebenso danke ich Dir für Dein Geschenk, das uns grosse Freude macht, und das Du bei Deiner späteren Anwesenheit wirst sehen und hören können.

Deine Berichte haben uns natürlich lebhaft interessiert. Bevor man sich für Göttingen entscheidet, wird die Frage akut werden, ob man, falls Prof. Sommerfeld für Dich besonderes Interesse haben sollte, dies als genügenden Grund ansehen kann, um für München zu optieren oder ob sachlich Göttingen auf jeden Fall vorzuziehen ist. Ich nehme aber an, dass wir uns darüber noch werden aussprechen können, zumal ich glaube, dass Du jedenfalls nach Berlin kommen wirst, ehe Du alle Brücken in München abbrichst.<sup>118</sup>

Alfred erwarten wir morgen abend oder übermorgen früh.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

10.2.1928

Lieber Rudi!

Es war sehr schneidig von Dir anzurufen. Wir feierten Vati, der gerade an diesem Geburtstag viel zu tun hatte, indem wir schnell köstliche Forellen + Obst aßen + dann mit den Krebsen i[n] d[ie] Oper fuhren: Barbier v[on] Sevilla, die entzückend + s[ehr] drollig ist. Heut früh

---

<sup>118</sup>Arnold Sommerfeld left Munich in the spring of 1928 to spend a year in America. Peierls considered moving to Göttingen, but in the end decided to join Heisenberg's school of theoretical physics in Leipzig for the summer semester 1928. N.b. in interviews he later mentioned that he never considered Göttingen as a possible place to study, but the correspondence shows unambiguously that he did. See e.g. Rudolf Peierls, interview by John Heilbron, 17.6.1963, Niels Bohr Library, AIP.

kam ein Telegramm von Alfred aus Hamburg, das meldete, daß Alfred dort glückl[ich] landete. Die Krebse sind z[um] Empfang dort, + heute abend 11 Uhr treffen sie alle hier ein. Wir müssen vorher eine Abendgesellschaft bei Jacobsohns über uns ergehen lassen!<sup>119</sup> Was nun mit Deinem Studium wird, ist ja sehr interessant, letzten Endes wirst Du selbst entscheiden können, welchen Weg Du wählst. Dr. Hamburger, (Augenarzt), der sich nach Dir erkundigte, meinte, wenn ein Prof. wie Sommerfeld sich für Dich interessiere, sei das sehr wertvoll + Du würdest wohl am besten in München bleiben. Fuldas sind auf ihrer Orientreise. Das Wetter ist heut mal wieder schön + d[ie] Sonne scheint, ich wanderte mit Charly im Tiergarten. Viel Spaß für den Frühling. Addios!  
Viele Grüße

Else

[16] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Glion, 2.6.[19]28

Lieber Rudi.

Innige Geburtstagswünsche. Diesmal wirst Du mündig + darfst zu mir "altes Kamel" oder dergleichen sagen. Hoffentlich zeigt sich Dir das neue Lebensjahr gewogen + Du bleibst vergnügt und wirst in Deiner Arbeit erfolgreich.

Im Übrigen:

Willst Du mir was zu Deinem Geburtstag schenken, mußt Du stets an Nägel und Ohren denken.

In diesem Sinne grüßt Dich herzlich

Dein Vater

---

<sup>119</sup>Relatives of the Peierls. The son, Franz, remained a good friend of Rudolf Peierls throughout their lives. (See letters [62], [75].)

**[17] Hans Bethe to Rudolf Peierls**

302/1571

Zug Baden-Frankfurt, 5.6.[19]28

Lieber Peierls!

Sie sehen, ich reise mal wieder spazieren, und meinen, ich hätte es gut. Aber ich bin darüber noch nicht ganz meiner Meinung. Denn es ist eigentlich sehr traurig, warum ich jetzt nach Frankfurt fahre: Die Mutter einer Freundin von mir ist gestorben, und ich will sehen, ob ich nicht ein bisschen helfen kann. Das ist da wohl nicht so ganz einfach. Aber manchmal tut einem wohl Aussprache und Gesellschaft in solchen Momenten sehr wohl. Und manchmal braucht man auch jemand, der einen ein wenig aufmuntert, etwas zu tun, um den Grübeleien zu entgehen, die ja die grösste Gefahr für einen Menschen nach einem Schmerz sind. Sie scheint übrigens ziemlich ruhig zu sein.

Vorher war ich in Baden-Baden bei meiner Mutter, um mich zu erholen. Dafür ist Baden sehr geeignet, denn der Wald ist ein angenehmer Aufenthalt, und man meint immer, wenn man dort ist, man wäre bei sich selbst zur Sommerfrische. Ausserdem bietet die Küche bei meiner Mutter eine rein angenehme Abwechslung gegenüber dem unter den verschiedenen Namen auftretenden Münchener Kalb- und Rindsbraten. Immerhin – ich bin nicht ohne Entschuldigung in Baden gewesen sondern habe mich vorher – offenbar um einen Grund zu haben nach Baden zu fahren, zehn Tage lang ins Bett gelegt, mit Fieber beliebiger Qualität (ich habs bis 40,3 gebracht!) und einer selbst durch Kapazitäten des Schwabinger Krankenhauses nicht näher erklärten Krankheit. Also sagen wir Grippe. Aparenterweise habe ich infolgedessen im Schwabinger Krankenhaus gewählt, aber die Niederlage der Demokraten nicht verhindern können.<sup>120</sup> Dafür habe ich bei der bayrischen Landtagswahl “gesiegt”, indem ich in weiser Voraussicht der

---

<sup>120</sup>The early letters between Bethe and Peierls contain primarily comments on physics, cultural issues or personal remarks. This is one of the few examples of expression of political opinion. These only resurfaced in the mid-1930s when both had settled outside Germany, Bethe in America and Peierls in England.

Tatsache, dass die demokratische Partei Bayerns keine hervorragende Bedeutung im Landtag Bayerns haben wird, sozialdemokratisch gewählt habe. Wenn meine Tante in Stettin das wüsste, würde sie mich enterben, da sie aber sowieso nichts hat, macht das nichts. Im übrigen bin ich mit dem deutschen Volk relativ zufrieden, ausser mit der Zunahme der Kommunisten. Nach Münchener Plakatsäulen zu urteilen, müsste übrigens der Reichstag mindestens 200 Nationalsozialisten enthalten: Hitler liess nicht weniger als 10 Plakate los, die ein guter Karrikaturist hätte illustrieren sollen. Welch schönes Bild könnte man z.B. zu den Worten machen: "Der internationale Börsenjude triumphiert".

Im Institut ist der Personalbestand beinahe unverändert, nur die Amerikaner sind bis auf unseren Freund four times u (WW) Sleator verschwunden.<sup>121</sup> Der ist aber nicht magerer geworden, obwohl er gerade eine Arbeit publiziert, über den Halleffekt<sup>122</sup> und noch einen anderen Effekt mit wohlklingendem Namen. Ich selbst schwelge darin, dass mein Name in Arbeiten zitiert wird, und habe ausserdem nach den Satz "jeder sein eigener Amanullah" meine Doktorarbeit abgeschrieben (in Baden-Baden). Über die Länge bin ich erschrocken. 70 Seiten, und Sommerfeld wird gewiss dasselbe tun. Gelernt habe ich noch immer Null, aber habe jetzt den festen Vorsatz und wenig Zeit, um ihn auch auszuführen.<sup>123</sup>

Letzten Samstag war ich mit Thorner zusammen, der, umgeben von Fr. Ster, die dick aber nett und witzig war (das sind Mädchen selten), von einer Schwarzwaldtour mit 3h-Aufstehen und derlei Stuss nach Baden-Baden kam zum Neurologentag. Er schien von

---

<sup>121</sup>W.W. Sleator, American student of Arnold Sommerfeld's until 1928.

<sup>122</sup>In Munich already, Rudolf Peierls had been interested in physical interpretations of quantum mechanics. In February 1928 he had given a paper entitled: 'Neuere Arbeiten zur physikalischen Deutung der Quantenmechanik (prinzipielle Unschärfe der Beobachtung)'. At Leipzig, where he joined Heisenberg's institute in the summer of 1928, the quantum theory of magnetism was being developed and Peierls published his important paper on the Halleffekt. R. Peierls, 'Zur Theorie der galvanomagnetischen Effekte', *Z. Phys.* **53**, 255–66 (1929). W.W. Sleator, *Phys. Z.* **29**, 628 (1928).

<sup>123</sup>Hans Bethe was preparing for his doctoral examination which was due to take place on 24th July 1928.

Krehl<sup>124</sup> recht befriedigt und hatte sich offenbar mit dem Thema seiner Arbeit schon etwas befreundet.

Es freut mich, dass Ihnen das Arbeiten in Leipzig so gut gefällt. Heisenberg muss rührend sein, wenn er um 11 abends noch Unterhaltungen über Arbeiten führt. Wie ist denn Wentzel?<sup>125</sup> Und Sie sind sehr experimentell interessiert mit Arbeiten über Hg.<sup>126</sup> Ich glaube, Sie sind seit langem der erste Physiker, der gleichzeitig experimentiert und theoretisiert. Mit meinen Geistesprodukten sind Sie hoffentlich glücklich geworden! In diesem Sinne herzlichst Ihr

Hans Bethe

### [18] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 20.7.1928

Lieber Rudi.

Vor Abgang meines Schreibens erhalte ich Deine Mitteilung von gestern, die mich natürlich sehr interessierten.<sup>127</sup> Ich glaube, dass Du unbedenklich das Anerbieten Deines Professors annehmen kannst. Das einzige,

---

<sup>124</sup>Hans Thorner was interested in general medicine as well as psychosomatic problems. At Heidelberg he was working with Ludwig von Krehl (1861–1937), director of the Heidelberg Medical School and founder of the so-called ‘Heidelberg School’ which stood for a more anthropological approach to medicine.

<sup>125</sup>Gregor Wentzel (1898–1978), studied at the Universities of Freiburg and Greifswald before moving to Sommerfeld’s institute in Munich where he took his doctorate in 1921 and his habilitation a year later; 1926 professor of mathematical physics at the University of Leipzig, 1928 appointed to the University of Zurich as successor to Erwin Schrödinger. After the war, Wentzel became professor at the University of Chicago where he taught between 1948 and 1970.

<sup>126</sup>While at Leipzig, Peierls took part in the advanced practical laboratory, a rather unusual step for a theorist. One of his tasks in the lab was the measurement of the fine structure of the mercury lines by using a simple spectrometer and a parallel-plate interferometer. See Peierls, *Bird of Passage*, p. 38.

<sup>127</sup>Refers to an offer by Heisenberg that Peierls could take on more teaching and administrative duties. The subsequent suggestion to use the stipend to support a talented poor student is characteristic of Heinrich Peierls’ charitable attitude and activities. He supported several good causes in Berlin and elsewhere.

was dagegen spräche, wäre, dass Deine Studien etwa durch Verwaltungstätigkeit gehindert werden könnten, was aber nach Deinen Mitteilungen ja sicher nicht der Fall ist. Was das Honorar betrifft, so könntest Du ihm ja mitteilen, dass Du den gleichen Betrag für ein Stipendium an einen vermögenslosen Studenten verwenden würdest. Nochmals herzliche Grüsse

Dein Vater

[19] **Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 13.8.1928

Lieber Rudi.

Deine Karte von vorgestern haben wir erhalten und Deinen Bericht mit grossem Interesse gelesen. Anbei eine für Dich bestimmte Karte.

Wir haben hier eine sehr aufregende Zeit hinter uns. Ansel hat am Sonnabend einen schweren Schlaganfall erlitten, der eine vollkommene rechtseitige Lähmung zur Folge hatte. Es lässt sich zur Stunde noch nicht sagen, welche Wendung die Krankheit nehmen wird. Eine augenblickliche Lebensgefahr scheint nicht vorhanden zu sein, aber es lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob und wieweit die Lähmung zurückgeht. Ihr Zustand ist augenblicklich sehr traurig. Bitte, verständige Karli, da ich nicht weiss, wieweit er von Fulda's orientiert ist. Mit letzteren habe ich vereinbart, dass sie vorläufig in Karersee bleiben, da augenblicklich ein vorzeitiges Zurückkommen keinen Zweck hätte.

Viele Grüsse

Dein Vater

Lieber Rudi! Dank für D[einen] Brief. Ich kann eben nichts mehr schreiben. Es ist zu trostlos, Mutti so leiden zu sehen, + am schlimmsten, wenn sie sprechen will + nicht kann. Bitte teile Carli alles mit. Er soll mir s[eine] Adresse geben.

Kuss Else

**[20] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 25.8.1928

Lieber Rudi.

Besten Dank für Deine uns sehr interessierenden Zeilen vom 22. d[iesem] M[onats]. Hoffentlich ist auch der Rest Deines Aufenthaltes vom guten Wetter begünstigt. Ich nehme davon Kenntnis, dass Du etwa am 1. September nach London gehen wirst, und habe mir Deine neue Adresse vorgemerkt. Wie ich schon schrieb, würde ich nichts dabei finden, wenn Du noch länger an der See bliebst.

Ich bin sehr damit einverstanden, dass Du ungefähr am 15. Oktober in Berlin eintriffst. Was die Rückreise betrifft, so wäre vielleicht zu erwägen, ob Du nicht der Abwechslung halber und um es kennenzulernen, mit einem der grossen Ozeandampfer von Southampton nach Hamburg bezw. Bremen fährst. Die Kosten sind nicht sehr gross, und wenn man sich die Verpflegung anrechnet, ist es nicht teurer, als wenn man die Route über Harwich wählt. Ich überlasse es aber besser Deiner eigenen Entscheidung. Eventuell erhältst Du ja auch in London durch die Reisebüros alle nötigen Informationen.

Anschels Zustand hat sich nicht sehr verändert. Wir müssen im Augenblick damit zufrieden sein, dass wenigstens keine Verschlimmerung eingetreten ist.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Viele herzl[iche] Grüße Else.  
Siehst Du Dir Ventnor<sup>128</sup> an?

Wegen London möchte ich noch folgendes sagen: Es kann sein, daß zwar die Wahl der Lancasterschen Wohnung an sich empfehlenswert ist, daß aber 1) die Entfernung von der City besonders groß ist 2) ein boarding house Dir mehr Bekanntschaften internationaler Art vermittelt. In

---

<sup>128</sup>Village on the Isle of Wight.

diesem Falle würde ich an Deiner Stelle den Aufenthalt teilen, mir ein günstiges boarding house suchen + den grössten Teil des Aufenthaltes dort verbringen.

Nochmals grüßend

D[ein] V[ater]

Lieber Rudi.

Wir sind gerade immer im geeigneten Moment bei den Eltern, wenn ein Brief an Dich abgeht und ich benütze gern die Gelegenheit Dir eine schöne Zeit zu wünschen. Du wirst ja als vollendeter Engländer zurückkommen. Also mach's gut.

Viele Grüsse

Deine Hermannie<sup>129</sup>

### [21] Rudolf Peierls to Paul Dirac

Hampton, 14.9.1928

Dear Mr. Dirac,

You certainly do not know my name but you will remember that we have been in the Leipzig Opera together.<sup>130</sup>

Excuse my troubling you with a little entreaty: I have now been in England for six weeks, not mainly for working, but for learning the language and meeting with English people and English life. But I begin to get tired of being lazy, so that I should like, if possible, to stay the first two or three weeks of October beginning with Oct. 3, in Cambridge doing a bit of work in the libraries. Would you mind telling me whether

---

<sup>129</sup>Hermann and Annie Krebs used this abbreviation of their first names when signing joint letters.

<sup>130</sup>In the summer of 1928 Dirac visited Leipzig, and Peierls had to accompany him to the opera, where he was terrified to find that Dirac would not abide by the standard rule of leaving his coat and hat at the cloakroom. See J.G. Taylor (ed.), *Tributes to Paul Dirac*, London: IOP Publishing, 1986, p. 35.

this is possible without making difficulties to anybody? I should be very much obliged to you.

Your sincerely

Rudolf Peierls (Leipzig)

**[22] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 27.9.1928

Lieber Rudi.

Deine ausführlichen Nachrichten vom 24. d[iesen] M[onats] haben wir erhalten. Deine Begründung, warum Du noch einmal nach Cambridge möchtest, leuchtet mir ohne weiteres ein. Ich hoffe, dass Du Deine Absichten dort verwirklichen kannst. Inzwischen haben uns Dr. Freund's, die sich sehr gefreut haben, mit Dir zusammen gewesen zu sein, Deine Grüsse telefonisch übermittelt. Dass Du offenbar von Deinem englischen Aufenthalt sehr profitierst, freut mich ungemein. Von Deiner Abhebung bei der AEG habe ich Kenntnis genommen.

Hier ist nichts Neues. Meine Indisposition hat sich wieder gegeben; auch Fulda's geht es gut.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Dear Rudi! I enjoyed your letter very much. Your life must be very interesting + the people you meet too. Mrs Freund told me by tel[ephone] that you are like an Englishman, perfectly in language. What impression did you get of Shakespeare's house, or did you never see it? I hope you will make some notices for yourself about everything you see in England. What about photos? Excuse me, I think I made many mistakes, but my head is not yet in order + I can't write as I should like to do. Use your time + enjoy yourself!

Ever yours

Else

**[23] Rudolf Peierls to Paul Dirac**

Leipzig, 15.10.1928

Dear Mr. Dirac,

Unfortunately I had to leave Cambridge somewhat earlier than I expected. You will not think me impolite if I say you good bye this way only. I also wish to express you my thanks for your kindness which made it possible for me to have a very interesting time in Cambridge. I hope it will not have been the last time I spend there.

With many thanks

Yours very sincerely,

Rudolf Peierls

**[24] Hans Bethe to Rudolf Peierls**

F[rankfurt], 2.12.[19]28

Lieber Peierls,

Ich bin also jetzt schon so alt und dumm geworden, dass ich für den Staatsdienst geeignet erscheine. Immerhin ist die Art Staatsdienst, die ich hier bei Madelung<sup>131</sup> zu leisten habe, recht harmlos, und meine Befürchtungen, mit dem Doktor wäre die bequemste Zeit des Lebens vorbei, war unrichtig. Im Grunde genommen verlangt Madelung nichts weiter von mir, als dass ich jeden Morgen etwa zwei Stunden mit ihm schmuse, teils über vernünftige Dinge wie Quantenmechanik, teils indem ich einige philosophisch-physikalische Aperçus anhöre, die mir meistens sehr in ihrer Geistesfülle imponieren, aber doch nicht ernstzunehmen sind. M[adelung] ist an sich ein ziemlicher Skeptiker im Gegensatz zu Sommerfeld, und es macht ihm mehr Vergnügen als die ganze Physik, wenn er aus einpaar sowieso schon vagen Hypothesen ein Gebäude von

---

<sup>131</sup>Erwin Madelung (1881–1972). Succeeded Max Born as professor of theoretical physics at Frankfurt University in 1921.

kühnen Aphorismen aufbaut, das er dann sozusagen von unten her ansehen, bestaunen und sich darüber moquieren kann. Dazwischen macht er verblüffend einfache Erfindungen für physikalische Apparate, Elektrometer, Viskosimeter, Bolometer usw., die er mit Vorliebe so erklärt, dass man erst ganz am Schluss merkt, worum es sich im Grunde handelt, und dann natürlich umso erstaunter ist über die Einfachheit des Prinzips.<sup>132</sup> Den grössten Teil des Tages bin ich allein im Institut, was mir nach dem Münchener Betrieb etwas komisch vorkommt, und kann, wenn ich will, einen Kaffee oder einen dancing tea veranstalten. Das Alleinsein hat sich vorläufig übrigens nicht bewährt, ich arbeite dabei weniger als wenn ich mit mehreren zusammen in einem Zimmer sitze, gehe im Zimmer spazieren und denke mitunter garnicht an Physik bzw. Fourierintegrale, mit denen ich mich momentan beschäftige. Es kommt aber recht wenig bisher heraus. Ich möchte für praktische und ev[entuell] auch theoretische Zwecke eine vereinfachte Methode zur Fourieranalyse eines willkürlich gegebenen Kurvenzugs herausbekommen, und ausserdem das Fourierspektrum gewisser willkürlicher Punktanordnungen berechnen. Aber, wie gesagt, es wird noch nichts, und ich bewundere die Leute, die jeden Monat ihr Arbeits-Ei legen.

Daneben muss ich das physikalische Anfängerpraktikum leiten, und staune, trotz minimalster Erwartungen – über die Unkenntnis der einfachsten Dinge. Als neulich ein Mädchen nicht einmal die Hebelgesetze kannte, und zwei lineare Gleichungen mit zwei Unbekannten nicht auflösen konnte, nützte bloss noch Anschreiben. Als ich mitten dabei war, kamen aus dem Nebenzimmer so etwa 10 Leute hereingestürzt, als ob der Teufel hinter ihnen her wäre: Zwei Mädchen hatten Wasser im zugekorkten Gefäss gekocht, und dem Wasser wurde

---

<sup>132</sup>The remarks demonstrate that Bethe was not very impressed with Madelung. In an interview he later summarised his time at Frankfurt: “Madelung didn’t suggest anything. He suggested that I should paint in India ink some wiggles on paper which one could then use as a grating and Fourier analyse light going through it. It couldn’t have worked. It didn’t work. And the other thing Madelung was interested in was the different interpretations of Dirac’s equation. In fact, he wrote a couple of papers about it and he talked to me about it. It didn’t seem to me then, and it does not seem to me now that it added anything to Dirac’s equation. So I was entirely on my own.” Hans Bethe, interview by Lillian Hoddeson, 29.4.1981, Niels Bohr Library, AIP.

Mazedonien zu klein. Ausserdem stellte man bei der Bestimmung des spez[ifischen] Gewichts nach dem Archimedischen Prinzip regelmässig das Wassergefäss, in das der Körper eintaucht, mit auf die Waage. Der Chef von der Experimentalphysik<sup>133</sup> ist übrigens nicht klug.

Frankfurt hat immer noch den Vorzug, dass ich hier nette Bekannte habe. Für das Arbeiten ist das allerdings ein Nachteil, selbst wenn nach den drei Jahren, die ich weg war, bloss noch drei Leute übriggeblieben sind – die aber umso intensiver. Dafür ist aber auch zur Abwechslung ganz schön, mal bis  $\frac{1}{2}$  5h morgens zu tanzen, wie ich das gestern tat, besonders wenn die Gesellschaft trotz viel Frankfurt-W so nett und amüsierlich ist wie diese es war. Man ist zwar am nächsten Tag ziemlich unfähig, aber schön wars doch. Auch habe ich gefunden, dass Theater mit Freundin schöner ist als allein, und bin derartig snobistisch geworden, dass ich in jede Premiere gehe – Dreigroschenoper, Krankheit der Jugend, Lederköpfe von Georg Kaiser etc.<sup>134</sup> Manche Sachen sind sehr reizend gewesen, davon z.B., “Es liegt in der Luft”, was bei Ihnen in Berlin schon im Sommer in der Luft lag. Die Dreigroschenoper hat mir in ihrer Originalität auch sehr imponiert; sie ist etwas so ganz anderes als das Gewohnte und wurde sogar hier in Frankfurt einigermaßen annehmbar gespielt. Die “Krankheit der Jugend” (Bruckner) ist schon ein schwieriger Fall, besonders weil das Stück, das wirklich von recht krankhaft veranlagten jungen Menschen handelt, von der Frankfurter Kritik meiner Ansicht nach ganz falsch aufgefasst wird als symptomatisch für die “Jugend von heute”. Nicht etwa im anklagenden Sinn der Leute, die den verlorenen Krieg, die böse Inflation und die heutige Jugend als die Grundübel unserer augenblicklichen Lage sehen, und die ich neulich auf einer Gesellschaft in grosser Schar beobachten konnte, wie sie erst die Probleme der heutigen Jugendverderbnis erörterten und sich ach so einig waren, um sich nachher über den Streitpunkt “Auto oder Fussgänger?” gründlichst zu verkrachen. Sondern die Kritiker sind hier auf die Idee gekommen, dass gerade die Besten, Begabtesten

---

<sup>133</sup>In 1925 Karl-Wilhelm Meissner succeeded Walter Gerlach as professor of experimental physics in Frankfurt, before becoming professor of astronomy in 1928.

<sup>134</sup>Refers to the Kurt Weill’s *Three Pennies Opera* which had its premiere in 1928, and two recent plays, Ferdinand Bruckner, *Krankheit der Jugend* (1926) and Georg Kaiser, *Die Lederköpfe* (1928).

und Nachdenklichsten jungen Leute in der Auseinandersetzung mit den Problemen des Lebens besonders mit der Sexualität zu Grundegehen und beim Selbstmord enden. Da kann ich nicht mit. Ebensowenig wie bei Kaisers Lederköpfen, die mir physischen Ekel erregt haben und das will allerhand heissen. Ausserdem war die Aufführung schlecht wie hier meistens.

Die Geschichte vom Hilbert<sup>135</sup> und dem trostlosen jungen Mann, die Sie mir schrieben, hat auch mich einen Tag lang erheitert. Er muss überhaupt ein Original sein: Eines Abends hatte er Gesellschaft, und sollte sich noch eine andere Krawatte anziehen. Nach einer halben Stunde, als alle Gäste da waren, war er noch nicht zurück. Seine Frau suchte ihn und fand ihn – im Bett. Der Reflex des Krawatteausziehens hatte in ihm die Vorstellung “ins Bett gehen” erzeugt. Und das tue ich jetzt auch.

Herzlichst Ihr

Hans Bethe

### [25] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Frankfurt, 17.2.[19]29

Lieber Peierls!

In Göttingen war ich nicht, wie Sie wohl festgestellt haben.<sup>136</sup> Ich wäre wahrscheinlich auch nicht hin, wenn ich nicht erkältet gewesen wäre und in erbittertem Kampf mit der Grippe läge, die ich zu vermeiden versuche. Denn wenn dieser Kampf nicht wäre, hätte ich wahrscheinlich wacker die rauhen Berge des Taunus mit Skiern bestiegen, was sich trotz verbreiteter gegenteiliger Ansichten mangels besserer Tätigkeitsfelder

---

<sup>135</sup>David Hilbert (1862–1943). At the time professor of mathematics at the University of Göttingen where he stayed until his death in 1943. He had a reputation of being the stereotypical absent-minded professor, and many anecdotes to that effect were being recounted by his students and younger colleagues.

<sup>136</sup>Peierls had been to a conference in Göttingen, which Bethe also had intended to attend.

bewährt hat. Der Schwarzwald ist allerdings schöner; jedenfalls schien es mir vom 1.–5. Januar dieses Jahres auf dem Feldbergerhof also, obwohl Petrus mir fünf Sonnentage schuldig blieb. Die liefert er jetzt bei  $-22$  deg, also quasi in entwerteter Valuta, nach (ob wohl eine Aufwertungsklage da Erfolg hätte?).

Trotzdem war Göttingen sicher sehr interessant, d[as] h[eißt] die Sitzungen, Göttingen selbst wohl weniger. Viele Sachen schlugen sogar in mein Spezialgebiet, wie Elektronenbewegung, Austrittsarbeit, und so. Aber Göttingen ist weit, und die Anziehungskraft von Kongressen ist direkt proportional den Reizen der Stadt und umgekehrt dem Quadrat der Entfernung.

Meine Produktivität ist inzwischen auf einem Minimum angelangt.<sup>137</sup> Die Fourieranalyse unvollkommen periodischer Funktionen habe ich abgeschlossen, ohne etwas herausbekommen zu haben, was des Publizierens wert wäre. Jetzt versinke ich in Fermischer Statistik, und komme nicht über die unangenehme Feststellung hinaus, dass andere Leute gute Arbeiten schreiben, z[um] B[eispiel] Bloch, und ich nichts herauskriege.<sup>138</sup> Vor allem möchte ich mein mittleres Potential in Ordnung bringen, das Herr Aalpern mir nicht glauben will. Dass es bei hoher Ordnungszahl nicht stimmt, liegt einfach daran, dass die Paulingschen Abschirmungszahlen falsch sind. Also beschäftige ich mich erst einmal mit Abschirmungszahlen, für die ich die Fermische Statistik

---

<sup>137</sup>Bethe had taken up a post at the institute of his former teacher Madelung in Frankfurt. He found the research atmosphere stale and unstimulating, and used the time to learn about current developments in physics. (See J. Bernstein, *Prophet der Energie*, Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 1988, pp. 18–19.) Nevertheless, his own assessment of his work in the letter to Peierls is difficult to sustain. In this supposedly unproductive phase he published a paper on the passage of cathode rays through electric fields formed by grids ('Über den Durchgang von Kathodenstrahlen durch gitterförmige elektrische Felder', *Z. Phys.* **54**, 703–10 (1929)), a paper on the comparison of the distribution of electrons in the helium ground state ('Vergleich der Elektronenverteilung im Heliumgrundzustand nach verschiedenen Methoden', *Z. Phys.* **55**, 431–36 (1929)) and a substantial article on the splitting of terms in crystals ('Termaufspaltung in Kristallen', *Ann. Phys.* **3**, 133–208 (1929)) which was widely used by physical chemists.

<sup>138</sup>Felix Bloch (1905–1983). At the time working with Heisenberg in Leipzig. He had just completed his doctoral thesis which promulgated a quantum theory of solids that provided the basis for understanding electric conduction.

verwenden will. Dann schwebt es mir vor, auch die Leitfähigkeit etwas quantitativer zu berechnen, als das Bloch getan hat. Aber all das ist nur Programm, und mit einem rohen Ansatz brachte ich bisher z[um] B[eispiel] für das mittlere Potential im Metall immer das Doppelte des beobachteten Wertes heraus. Nebenbei bemerkt, habe ich selbst schon daran gedacht, den Berechnungsindex für Elektronen durch Absorption zu erklären. Das gibt aber immer Indizes  $< 1$ , und die Abweichung von eins beträgt ungefähr ein Prozent des beobachteten Betrages. Ich glaube kaum, dass Herr Aalpern damit glücklicher wird.

Mit dem wissenschaftlichen Niedergang ist auch ein persönlicher verknüpft: Ich amüsiere mich neuerdings auf Maskenbällen. Allerdings stand mir ein Aufgebot verschiedener guttanzender und netter Mädchen aus dem Institut meines Vaters zur Verfügung, zu denen ich immer flüchten konnte, wenn es im Gewühl nicht mehr ging. Aber ich hatte den immerhin erstaunlichen Mut, fremde Mädchen aufzufordern, und sogar die bisher immer fehlende Fähigkeit, sie für einige Zeit an meine lebenswürdige Persönlichkeit zu fesseln, sodass ich am Schluss der Unternehmung prophezeien konnte, dass ich mit 30 Jahren die Wissenschaft des Maskenballs beherrschen würde. Im übrigen betätige ich mich nicht viel gesellschaftlich, sondern meist nur im "trauten Kreise" von beiderlei Geschlechts, was Frau Neuberger,<sup>139</sup> die Ihnen ja dem Namen nach bekannt ist, dazu veranlasst, ihren Sohn und mich als unnormal zu bezeichnen, weil wir in der Faschingszeit zu Hause schmusen. Diese Tätigkeit ist mir aber – trotzdem ich heruntergekommen bin – doch immer noch lieber als Faschingsbälle.

Im Sommer gehe ich, wie ich Ihnen vielleicht schon schrieb, doch nach Stuttgart zu Ewald<sup>140</sup> – als Assistant. Werden Sie in diesem Semester fertig? Und was gedenken Sie dann anzufangen? Eigentlich haben Sie ja im Vergleich zu mir noch viel zu kurz studiert, um schon den Doktor machen zu dürfen. In diesem Sinne mit herzlichen Grüßen.  
Ihr

Hans Bethe

---

<sup>139</sup>Mother of a colleague and friend of Hans Bethe's.

<sup>140</sup>Paul Peter Ewald (1888–1985). Professor of theoretical physics at Stuttgart University. Hans Bethe's father Albrecht was a good friend and former assistant to Ewald's uncle in Strasburg. In 1939 Hans Bethe married Ewald's daughter Rose.

## [26] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Rome, 18.4.1929

Lieber Rudi.

Ich müßte lügen, wenn ich behaupten wollte, daß Dein Brief vom 13. große Begeisterung bei uns verursacht hätte. Zunächst habe ich den Eindruck, daß Du Deine Arbeiten in letzter Zeit unnötig vernachlässigt hättest. Um nur einen Deiner Gründe herauszugreifen: Die ausgefallenste Porzellantafel hätte ich Dir immer in kürzester Zeit in der AEG oder in Rosenthal beschaffen können. Wir sind fachlich weiter als die staatliche Porzellan-Manufaktur. Privat-Affären dürften Dich auch in Deinem Arbeiten nicht aufhalten; auch ich bin jung gewesen, hatte aber keinen sorgenden Vater mehr + war einzig um existieren zu können, gezwungen, mich in meinem Arbeiten nicht irritieren zu lassen. Auch ich habe mich mehrfach sterblich in Deinem Alter verliebt, habe aber niemals diese Gewalt über mich gewinnen lassen. Du spielst mit dem Feuer. Wenn ich Dir auch gern glaube, dass Du Dich nicht "verlobt" hast, so unterschätzt Du die Schwierigkeit des Loskommens, zumal wenn die Liebe, wie in Deinem Falle, + wie sehr oft bei warm empfindenden weichen Menschen das Mitleid zur Basis hat.<sup>141</sup> Selbst nur durch eine sorgfältige Correspondenz bindest Du Dich menschlich fester und fester + schließlich schlidderst Du in die Sache, auch ohne es positiv zu wissen, wie Deutschland in den Weltkrieg. Nebenbei muß Du Dir darüber klar werden, daß Du Dir einen Beruf ausgesucht hast, der Dir selbst bei günstigstem Verlauf — mit großem Glück + großem Fleiß — nicht gestatten wird, Dir einen Haushalt ohne Zuschuß zu gründen. Rechne hierbei nicht zu stark auf mich, denn wenn ich auch zu leben habe, so weißt Du genau, daß eine veränderte Position mir auch großen Einbußen an meinem Einkommen zugesteht. Laß Dein Herz nicht mit Deinem Verstand durchgehen. Die Folgen

---

<sup>141</sup>Heinrich Peierls refers to Peierls' friendship with Marga Vogt, a young gymnastics teacher from Halle whom he had met in Leipzig. In the spring and summer of 1929 the two corresponded regularly, and the letters sent by Marga Vogt to Peierls indicate that she was unstable and probably suffered from some kind of depression. *Peierls Papers*, Supp., A.32.

können für Dich ein verpfushtes Leben bedeuten. Nun zu dem materiellen Teil: An sich spielen die 100 M[ark] einmalig keine große Rolle. Sie sind erledigt und es bedarf keiner Rückzahlung. Ich ersuche Dich aber, mir jetzt einen genauen Plan über Deinen Etat in Zürich zu machen + Dich, wenn er von mir gutgeheißen worden ist, genau daran zu halten. Übrigens, sollte Dir Herr Bickel nicht einmal aushelfen, sondern Du solltest überhaupt Deinen Wechsel durch ihn beziehen, was ich mit ihm besprochen hatte und was mir bequemer ist als direkte Überweisung. Sollte Dir dieses Verfahren unvernünftig erscheinen, so bitte ich um sofortige Nachricht. Die Idee mit der Übersetzung ist — wenn sie auch auf aus anständigem Grunde entstanden ist — durchaus krumm.<sup>142</sup> Wenn Dir jemand M[ark] 1500 zahlt, so muß es eine solche Riesenarbeit sein, daß Du dabei Deine Hauptarbeit vernachlässigst. Und das geht nicht. Meine Bitte geht dahin:

1. Gieb die Correspondenz mit dem Mädchen auf.
2. Widme Dich mit Energie Deiner Arbeit.
3. Erhole Dich trotzdem nach Herzenslust in Deiner freien Zeit, ohne Übersetzungen zu machen.
4. Veranschlage Deinen Etat reichlich, denn es ist unser Wunsch, daß Du anständig lebst, aber komme mit Deinem festgesetzten Etat auch wirklich aus!

Alles Weitere wollen wir Ende Juni persönlich besprechen. Wir kommen dann nach Zürich oder ersuchen Dich, nach Constanz zu kommen (wahrscheinlich zwischen 20 + 25 Juni). Enttäusche das Vertrauen nicht, das ich in Dich setze + handle verständig. Bitte schreibe aber jetzt keine Entschuldigungsschreiben, denn wir haben ja später Gelegenheit zur Aussprache. Für mich, oder richtiger gesagt für Dich handelt

---

<sup>142</sup>Peierls was working on a translation of de Broglie's new book on wave mechanics. It was published first in English and German, and only after the award of the Nobel prize to de Broglie in 1930 it came out in French. De Broglie, L. *Einführung in die Wellenmechanik*, translated by R. Peierls, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1929.

es sich nicht um die Vergangenheit, sondern um die Zukunft. Das ganze Leben liegt vor Dir, versaeue es Dir nicht!<sup>143</sup>

Alfred hat, wie Du gehört haben wirst, auf unsere Anwesenheit an seinem Hochzeitstage keinen Wert gelegt, + heiratet übermorgen.<sup>144</sup> Wir bleiben bis 23. hier, Adresse Bolzano, Hotel Laurin.  
Herzliche Grüße

Dein Vater

Lieber Rudi!

Seit langer Zeit endlich mal ein Brief von Dir, der leider auf mich denselben Eindruck machte, wir auf Vati. Nimm Dir bitte seine Ratschläge zu Herzen + sei vielmals begrüßt.

D[eine] Else

### [27] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 14.5.1929

Lieber Rudi.

Mit bestem Dank bestätige ich den Eingang Deines Schreibens vom 8. d[iesem] M[onats] — Uns geht es weiter gut. Wir beabsichtigen, am 20. d[iesem] M[onats] nach München zu fahren, wo ich während 2 Tage verschiedene Verbandssitzungen mitzumachen habe. Am 23. d[iesem] M[onats] wollen wir uns bei dieser Gelegenheit das Walchenseewerk

---

<sup>143</sup>Heinrich Peierls' remarks must have made some impression on his son. Although he did not stop his correspondence with Marga immediately, there is no indication that he was not focussing on his work. Not only did he settle into a new environment in Zurich, he also completed the de Broglie translation, received his dissertation topic and completed his doctoral dissertation in less than four months.

<sup>144</sup>Alfred married a Russian woman, Nina, who had been a secretary in the Russian trade delegation in Berlin. She already had a 4-year old daughter, Vera. Heinrich and Else Peierls evidently had reservations against the marriage, and later correspondence prior to Peierls' marriage to the Russian Genia Kannegisser, indicate, that they objected among others to her nationality. See letter [112].

ansehen. Schade dass Du nicht mehr dort bist. Wir sind also vom 20. Mai bis einschliesslich 23. Mai in München, Regina-Palast-Hotel und vom 24. Mai an wieder zu Hause.

Viele Grüsse

Dein Vati + Else

Es liegt Vati daran, bald Adressen für Ankäufe für Villen in der Schweiz zu bekommen.<sup>145</sup>

Ich schrieb vor einiger Zeit an Herrn Bickel,<sup>146</sup> ohne Antwort zu erhalten. Ist er verreist?

### [28] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 13.6.1929

Lieber Rudi.

Wir fahren nunmehr bestimmt Sonntag früh nach Konstanz, wo wir Sonntag abend ankommen — Adresse Insel-Hotel. Wir bleiben dort bis Donnerstag, den 20. Juni früh. Ich habe Herrn Bickel, der mir für die Fahrt nach Zürich ein Automobil anbot, geschrieben, dass ich es nur annehmen würde, wenn er mir 1.) seine Kosten berechnet und 2.) wenn er es entbehren kann, und habe ihn gebeten, das Auto ev[entuell] so zu schicken, dass es um 10 Uhr früh am Insel-Hotel ist. Wir würden also in diesem Falle am 20. d[iesem] M[onats] gegen Mittag in Zürich sein, wo ich ein Zimmer im Savoy-Hotel (Baur en ville) bestellt habe und würden Dich dort zum Mittagessen erwarten.\*

Zu Deiner Orientierung teile ich Dir mit, dass ich bis Sonntag, den 23. Juni nachmittags bleibe, zu welcher Zeit ich nach Berlin zurückfahren muss.

---

<sup>145</sup>Heinrich Peierls was nearing retirement and he was contemplating to settle in Switzerland. In this context he asked his son to look for appropriate properties.

<sup>146</sup>Herr Bickel helped with financial transactions such as Heinrich Peierls' monthly payments to support his son.

Else bleibt aber bis zum 28. Juni mittags in Zürich, wo ich sie dann abholen würde und mit ihr gemeinsam nach Vulpera fahre.

Ich hoffe, dass Du diesen Brief nach Rückkehr von Deiner Freiburger Reise vorfindest, wo Du hoffentlich Onkel und Tante besucht haben wirst. (Ich höre inzwischen, daß sie in Sonthofen sind.)

\* Soeben Dein Schreiben erhalten. Selbstverständlich werden wir uns sehr freuen, Euch beide im Auto zu fahren.

Viele Grüsse

Dein Vater

Auf frohes Wiedersehen!

E[lse]

### [29] Else Peierls to Rudolf Peierls

St. Moritz, 23.7.[19]29<sup>147</sup>

Lieber Rudel!

Hurray kleiner Doctor! Von Herzen beglückwünsche ich Dich hocheufreut! War's sehr stramm, die Prüfung noch dazu bei der Hitze? Bleibst Du noch in L[eipzig] + hast Du noch zu tun? Es wäre sonst sehr nett, wenn Du Dich mit uns treffen könntest. Wir bleiben bis zum 6. Aug[ust] hier, dann Autotour-Lenzerheide wo wir 1–2 Tage bleiben, dann nach Luzern für 4–5 Tage, wenn die Konferenz nicht gerade dort tagt. Also gib bald Nachricht über D[eine] Pläne. Übrigens sind i[n] d[er] Roonstr. alle Mädels wieder zurück + können für Dich sorgen.

Also nochmals herzl[ichen] Glückwunsch —

Kuss

D[eine] Else

---

<sup>147</sup>The letter is misdated as 29.7.1929, but it must have been written before the letter of 26 July, which refers to the telegram mentioned in this letter. The reference to Ilse's birthday indicates that the letter was written on 23 July 1929.

Lieber Rudi, Sohn, Freund + College!

Als wir heute Abend von einer größeren Tour zurückkamen, erhielten wir zu unserer größten Freude Dein Telegramm. Lasse Dich zunächst brieflich umarmen, sei herzlichst beglückwünscht, daß Du die erste Etappe Deiner von Dir gewählten Laufbahn glücklich geschafft hast. Ist jetzt Dein Züricher Engagement perfekt? Wie lange hast Du noch in Leipzig zu tun? Was hast Du denn vor? Wie ist es mit einem Treffpunkt in der Schweiz? Oder willst Du uns in Berlin erwarten, wo wir Mitte August einzutreffen gedenken? Ich nehme an, daß briefliche Neuigkeiten an uns unterwegs sind + daß Du Alfred und Annie informiert hast. Hast Du Onkel Ludwig nach Carezza zum 15. Juli gratuliert? Vielleicht teilst Du es ihm und Tante Lala auch mit. Ilse hatte heute ihren Geburtstag. Ich umarme Dich innig.

Dein Vater

### [30] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

St. Moritz-Dorf, 26.7.1929

Lieber Rudi!

Gestern erhielten wir Deinen mit großer Spannung erwarteten Brief. Nun können wir Dir nochmals zum Prädikat: *summa cum laude* herzlich gratulieren. Wir sandten heute, um unserer großen Freude Ausdruck zu geben, 2 kleine Packetchen an Dich ab, eines mit Pralinés, das andere mit candierten Früchten. (Idee und Auswahl von Else). Zoll ist bereits bezahlt.

Wir werden etwa am 16.8. früh in Berlin sein. Nach Deinen Angaben würden wir Dich dort treffen oder jedenfalls in Kürze erwarten können, worauf wir uns sehr freuen. Dann wird aber nachgefeiert. Abrechnung ist unnötig, sie wird Dir immer, wenn Du ein Examen machst erlassen. Herzliche Grüße

Dein Vater

Lieber kleiner, neugebackener “summa cum laude” Doctor. Nun ist die Freude erst ins Riesengroße gewachsen. Nochmal gratulor. Du darfst Dir daheim eine Feier nach D[einem] Geschmack arrangieren. Nun hat d[ie] Hitze etw[as] nachgelassen + so wirst Du — Süßigkeit im Munde + im Herzen, sicher flott weiterarbeiten. Vergiß d[ie] Erholungspause nicht! Also auch viel Spaß! Tausend liebe Grüße

Else

[31] **Hans Bethe to Rudolf Peierls**

Zug Stuttgart-Heidelberg

27.7.[19]29

Lieber Peierls,

also zuerst mal meinen herzlichsten Glückwunsch, dass Sie offenbar Examen und die damit zusammenhängenden Störungen der Behaglichkeit, wie Lernen und so, hinter sich gebracht haben, und jetzt nicht nur berechtigt sind, A-Assistent zu werden, sondern auch alles wieder zu vergessen, was Sie gelernt haben, und das ist mindestens 500 frs pro Monat wert.

Ich scheine gestern meine Tätigkeit als A-Assistent (vielleicht ausser ein paar Tagen im September) abgeschlossen zu haben. Der Abschluss war sehr feierlich und wurde durch Sortieren von einigen hundert Separatabdrucken von Ewald aus den Jahren 1900–1929 festlich begangen, eine Beschäftigung, die lange genug dauerte, um uns ein Bewußtsein äusserster Pflichterfüllung zu verschaffen.<sup>148</sup> Ab 1. Oktober hab ich mich dann an Sommerfeld verkauft<sup>149</sup> – also doch! – und bekam dafür einige Bonbons in den Mund gesteckt, nämlich 1) ein Reisestipendium von einem Jahr, wovon ich nur  $\frac{1}{4}$  Jahr nach New York zu gehen brauche –

---

<sup>148</sup>Bethe had been working as Ewald’s assistant in Stuttgart during the summer semester of 1929.

<sup>149</sup>Bethe enjoyed his semester at Ewald’s institute, which he later recalled to be ‘among the happiest times of his youth’ (Bernstein, *Prophet der Energie*, p. 19), but Sommerfeld was keen to see him return to Munich and offered him a very attractive package, both financially and in terms of career prospects.

Sommerfeld hat sich also doch meiner Abneigung gegen längeren Aufenthalt in experimenteller Umgebung nicht verschliessen können und im übrigen nach Cambridge und wahrscheinlich Rom. 2) Habilitation zum nächsten Sommer; nachdem ich erklärt hatte, an Stuttgart reizte mich u.a. die Aussicht, mich baldmöglichst habilitieren zu können, d.h. am Ende des SS1930, blieb S[ommerfeld] nichts anderes übrig als das noch ein halbes Jahr früher zu versprechen, 3) die nächste freierwerdende Assistentenstelle in München; das letzte Versprechen ist zwar nichts wert, weil wahrscheinlich so bald nichts frei wird und weil man ausserdem derartige Versprechen vergessen kann. Immerhin war ich ganz zufrieden mit dem, was ich für 130 DM pro Monat erhandelt habe, so sehr, dass ich meine Arbeit über die Austauschenergie bei Ionenkristallen nicht weiter angeschaut habe<sup>150</sup> und infolgedessen auch Ihr Zitat nicht so bald brauche. (Denn jetzt sind Ferien und überhaupt).

Ich habe übrigens Ihrem Mut bewundert, mit so einfachen Annahmen die Ionisierungsspannung zu berechnen! Ich hätte es nie riskiert, die Störungsenergie einfach mit Wasserstofffunktionen zu berechnen, sondern hätte (warum denn einfach, wenns auch kompliziert geht) sicher erst mal versucht, ein self-consistent field auszurechnen usw. Es ist aber eigentlich sehr hübsch, dass man so leicht durchkommt! Ausserdem habe ich mich bei Ihrer Arbeit überzeugt, dass man etwas “leicht mit Gruppentheorie aber noch leichter ohne sie”<sup>151</sup> sehen kann, eben die Koeffizienten der einzelnen Integrale  $\mathfrak{F}$  und  $\mathfrak{R}$ . Ich habe mich übrigens inzwischen auch bemüsstigt gesehen, eine “Ionisierungsspannung” auszurechnen, aber eine “negative”, nämlich die Elektronen-Affinität des Wasserstoffs nach der Methode von Hylleraas,<sup>152</sup>

---

<sup>150</sup>At Stuttgart Bethe met Douglas Hartree who had recently developed the so-called Hartree method which facilitated the approximate determination of properties of atoms. Bethe had already developed an interest in the quantitative description of atomic structures, and now he applied Egil Hylleraas' calculations of electron energy to the negative hydrogen ion.

<sup>151</sup>At the time, theoreticians began to talk about “Gruppenpest”, as many were tempted to use group theory more extensively than necessary. Interview with Léon Rosenfeld. Interview by Thomas Kuhn and John L. Heilbron, 1.7.1963 and 19.7.1963, Niels Bohr Library, AIP.

<sup>152</sup>E.A. Hylleraas, ‘Neue Berechnung der Energie des Heliums im Grundzustande, sowie des tiefsten Terms von Ortho-Helium’, *Z. Phys.* **54**, 347–66 (1929).

im Gegensatz von den Resultaten von Brück und Pauling (negative El[ektronen]-Affin-ität] von 80 bzw. 2 kcal.) finde ich +17 mit einem Fehler von  $\pm 1$  kcal pro Mol  $H^-$  (d.h. Grundterm des  $H^-$  gleich 1,053 Rh). Haben Sie übrigens gelesen, was der gute Brück neulich für einen, gelinde gesagt Unsinn, über Hyperfeinstruktur fabriziert hat?<sup>153</sup> Es kommt das z.B. das Axiom vor, dass 2 Vektoren vom Betrag  $\frac{3}{2}$  und  $\frac{1}{2}$  zur Resultierenden 0 zusammensetzen können.

Momentan fahre ich mal auf zwei Tage nach Heidelberg, um den Werner Sachs als neuen Doktor begrüßen zu können. Dann ev[entuell] 1 Tag nach Ludwigshafen zu Mark,<sup>154</sup> der Elektronen beugen und mich zu diesem Zweck interviewen will.<sup>155</sup> Ein paar Tage zu meiner Mutter nach Baden-Baden, und von da aus mit ihr in eine sehr verlockend aussehende Gegend, am unteren Ende des Aletsch-Gletschers (Südhang der Jungfraugruppe) wahrscheinlich Hotel Riederalp. (Aber wenn Sie das Bedürfnis nach schriftstellerischer Tätigkeit haben, schreiben Sie nach Baden, Gunzenbachstr. 27). Die Prospekte von da sehen wunderbar aus!

Und was machen Sie bei 308° K (d.h. momentan sind hier höchstens 295) in der mancherlei Reize bietenden Stadt Leipzig? Eben intoniert der Männergesangsverein Bruchsal ein sehr lautes Abschiedslied. Da kann ich Ihnen vor Schreck nur noch herzliche Grüsse schicken!

Ihr

H. Bethe

---

<sup>153</sup>Hermann Alexander Brück studied at Kiel, Bonn and at Munich where Arnold Sommerfeld supervised his doctoral studies on the wave mechanics of crystals. He later turned to astronomy, moved to Cambridge and Dublin before becoming Astronomer Royal of Scotland in 1957.

<sup>154</sup>Hermann Francis Mark (1895–1992), “father of polymer science”; at the time director of the research laboratory of highmolecular compounds at IG Farben in Ludwigshafen.

<sup>155</sup>Mark’s work with Bethe was used in H.F. Mark and R. Wierl, ‘Die Ermittlung von Molekularstrukturen durch Beugung von Elektronen an einem Dampfstrahl’ *Z. Elektrochemie* **36**, 675–6 (1930); and in H.F. Mark and K.H. Meyer, *Der Aufbau der hochmolekularen organischen Naturstoffe*, Leipzig: Akademische Buchgesellschaft, 1930. Bethe, in turn, used Wierl’s and Mark’s results on the determination of the atomic form factor with electrons in his article on the theory of the passage of fast corpuscular rays through matter (‘Zur Theorie des Durchgangs schneller Korpuskularstrahlen durch Materie’, *Ann. Phys.* **5**, 325–400 (1930)).

**[32] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 7.10.1929

Lieber Rudi.

Deine Karte sowie Deinen ausführlichen Brief vom 4.d[iesem] M[onats] haben wir erhalten und freuen uns, dass Du ein passendes Zimmer gefunden hast.<sup>156</sup>

Von Deiner Abhebung nehme ich Kenntnis und bin selbstverständlich einverstanden. Ebenso bin ich natürlich damit einverstanden, dass Du gegen Ende des Monats noch einmal Geld abhebst. Du kannst mir ja später eine Generalabrechnung geben.

Der Tod von Stresemann ist ein grosser Verlust für Deutschland.<sup>157</sup> Du hast ja inzwischen erfahren, dass Curtius,<sup>158</sup> der sehr geschätzt wird, provisorisch an seine Stelle tritt. Es ist aber noch nicht sicher, ob diese Berufung in ein Definitivum umgewandelt wird. Ev[entuell] sind noch Hoesch<sup>159</sup> und Schubert<sup>160</sup> Kandidaten für diesen wichtigen Posten.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Lieber Rudel.

Wie schön, daß Du so ein luftiges Zimmer auf der Höh gefunden hast + mit Pauli oft zusammenkommst. Wir hörten die g[anze] Trauerfeier gestern per Radio + sahen uns d[en] Reichstags Platz an, der prachtvoll stilvoll geschmückt war. Es ist ein Jammer um Stresemann, aber ich

---

<sup>156</sup>Peierls had moved back to Zurich to begin his work as Pauli's assistant at the ETH.

<sup>157</sup>Gustav Stresemann (1878–1929), German foreign minister who had worked for reintegration of Germany into the international community after the First World War by negotiations with the victorious powers. His reconciliation with France led to the award of the Nobel Peace Prize to Briand and Stresemann in 1926.

<sup>158</sup>Julius Curtius (1877–1948), had served as economics minister between 1926 and 1929, before succeeding Stresemann as foreign minister from 1929–1931.

<sup>159</sup>Leopold von Hoesch, German Ambassador to Paris.

<sup>160</sup>Carl Theodor von Schubert, Staatssekretär (minister) in the German foreign ministry.

glaube man kann seinem Werk nicht mehr schaden. Die Richtlinien sind gegeben + so muß es sich vollenden. Ein Glück, daß er einen schnellen ahnungslosen Tod fand. Jahrelang hat er genug gelitten.

Wir haben eben einen reizenden Logierbesuch: Frl. Torranke aus Heidelberg. Sie übersiedelt Donnerstag in ihr eigenes Zimmer in d[er] Berlinerstr. War dann 14 T[age] bei uns. Unser s[ehr] unangenehmer Wiener Besuch E[dith Theiner] ist gestern (nach 6 Wochen Hiersein) abends abgedampft!!! Hast Du Alfreds geschrieben? Lugano, Hotel Meister, Schweiz. Frl. Toni regiert i[n] d[er] Wohnung + hütet das Kind.

Viel Liebes

Else

### [33] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 15.10.1929

Lieber Rudi.

Besten Dank für Deine Nachrichten vom 11. d[iesem] M[onats], die mich sehr interessierten. Ich freue mich, dass die Gehaltsfrage zu Deiner Zufriedenheit geregelt ist und erkläre wiederholt mein Einverständnis damit, daß Du bis 100.- Frs. monatlich bei Bickel abhebst.

Was Deine Doktorarbeit betrifft, so bitte ich um Zusendung eines Exemplars, sobald Du die Druckerlaubnis erhalten hast.

Was Heisenberg betrifft, so glaube ich auch, dass er Dir Deine Entschließung nicht übel nehmen kann. Immerhin würde ich die Fühlung mit ihm zu behalten suchen. Vielleicht kannst Du Dich auch, wenn Du mal von Zürich nach Berlin fährst, bei ihm ansagen und Dich auf der Durchreise dort aufhalten. In persönlicher Aussprache lassen sich manche Dinge besser klären.

Alfred's haben, wie aus ihren neueren Berichten hervorgeht, besseres Wetter als zuerst gehabt.

Dein Vater

Sie haben übrigens sofort ihr Hotel gewechselt + wohnen nicht “Meister”, sondern Hotel Bellevue kommen aber schon Dienstag daheim an. Eben kommt die Karte. Es ist auch hier sommerlich. Eben 3 Besucher zum Wohnen hier, aus Palermo.

Eiligst viele Grüße

Else

### [34] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 14.11.1929

Lieber Rudi.

Deinem Schreiben vom 11. d[ieses] M[onats] entnahmen wir die Aussicht von Deinem Zimmer, die beneidenswert ist. Wenn aber Deine jetzige Wohnung Schwierigkeiten wie Du sie schilderst, hat, so wird man Dir raten müssen, bald Aussicht auf eine andere Wohnung zu suchen.

Wir haben nun definitiv beschlossen, unsere Reise nach Zürich aufzugeben und zwar deswegen, weil wir am 22. d[iesen] M[onats] für 8–10 Tage nach Paris fahren wollen, wo ich Eugene Weigert<sup>161</sup> gerne sprechen möchte. Da Else Paris noch nicht kennt und ich für diese Zeit abkommen kann, haben wir uns entschlossen, so lange zu bleiben. Wir würden dann vorläufig nicht nochmals wegfahren und unsere nächste Reise erst Mitte März nächsten Jahres anlässlich der geplanten Mittelmeerreise antreten.

Da wir uns nun auf diese Weise bis Ostern nicht sehen würden, — übrigens fallen die Osterfeiertage sehr spät; Ostersonntag ist am 20. April — so wäre es schon ganz schön, wenn Du Weihnachten für eine paar Tage herkommen würdest. Einen Zwang soll es nicht bedeuten. Selbstverständlich würden wir vollkommen damit einverstanden sein, dass Du nur einen kleinen Teil Deiner Ferien hier verbringst und Dich im übrigen, wenn das Wetter hierzu einlädt, dem gesunden Wintersport widmest.

---

<sup>161</sup>Relative of Heinrich and Elisabeth Peierls.

Deinem Urteil über Atlantic kann ich nicht beipflichten.<sup>162</sup> Ich habe den Eindruck, dass der Tonfilm noch nicht weit genug ist, um sich mit einer so schweren Aufgabe, wie der Schilderung von Menschen, die voller Verzweiflung untergehen, zu befassen. Hier haben die Worte geradezu ernüchternd gewirkt. Hiermit will ich natürlich nichts prinzipielles gegen den Tonfilm sagen, von dem ich sogar überzeugt bin, dass er eine grosse Zukunft hat; aber er muss noch sehr stark vervollkommenet werden.

Wir hoffen, noch vor dem 22. d[iesen] M.[onats] eine Zeile von Dir zu haben.

Viele herzliche Grüße

Dein Vater

Lieber Rudel!

Es war sehr lieb von Dir, an Muttis Geburtstag zu denken. Vielen Dank. Ich stelle ein paar weiße Rosen an ihr Bild, da draußen leider alles erfriert. Inzwischen hat Fredi Cohn-Oesterreicher, Osnabrückerstr. 21, Berlin-Wilmersdorf einen furchtbaren Schicksalsschlag erlitten. Seine Frau Anneliese, Annies Freundin, hat sich unter die fahrende Untergrundbahn geworfen + war sofort tot. Sie war nervenleidend, das arme Ding, + ging schon länger mit Selbstmordideen um. Gestern war die Beerdigung. Alle sind s[ehr] erschüttert. Vielleicht schreibst Du ihm ein paar Worte. Alle Bekannten freuten sich über die netten Briefe; alles Gute, bleib gesund!

Kuss Else

### [35] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 2.1.1930

Lieber Rudi.

Wir freuen uns sehr, aus Deiner Karte zu ersehen, dass es Dir gut geht und dass Ihr gute Schneeverhältnisse habt. Hoffentlich ist es bei der

---

<sup>162</sup> *Atlantic* (EA Dupont), produced at Estree (London) in German and English in 1929.

grossen Höhe, in der Ihr Euch befindet, so geblieben; wir haben hier das scheusslichste Tau- und Regenwetter.

Wenn sonst kein Anlass vorliegt, werden wir nicht mehr nach Arosa schreiben, sondern unsere nächsten Briefe nach Zürich richten.

Beste Neujahrsgrüsse

Vater

Prosit Neujahr, lieber Rudel, bleibe gesund + fidel + genieße d[en] herrlichen Wintersport. Bitte schreibe öfter 1 Kartengruß. Die Karte aus Arosa kam gerade Sylvester abends 7 Uhr ehe wir i[n] d[ie] Scala fuhren, während Vati sich schon wieder Sorgen machte. Wir waren sehr vergnügt mit Fischer's i[n] d[er] Scala + jeder bekam dann hier bei mir um 11 Uhr 1 Hummer, Sekt, Punsch + Karpfen, so erreichten wir spielend das neue Jahr.

Hoffentlich geht's im Lande + bei uns seelisch + geistig aufwärts!

Viele Grüße auch an Thorner

D[eine] Else

In Breslau verlief übrigens der Abend reizend.<sup>163</sup> Es wurden 6 famose Reden gehalten. Darunter war die von Vati natürlich die Witzigste. Am 6. Januar ist Lalas Geburtstag; 1 Karte würde sie sehr erfreuen!

---

<sup>163</sup>60th birthday of Heinrich Peierls' brother, Franz.

## [36] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 28.1.1930

Lieber Rudi.

Dein Schreiben vom 21. d[iesem] M[onats] habe ich erhalten, und Deine Doktor-Dissertation und auch die Diplom-Kopie ist in unseren Besitz gelangt.<sup>164</sup> Verstehen kann ich allerdings nur die letztere, denn die Schrift ist mir ein Buch mit sieben Siegeln. Indessen genügt es mir, dass Deine Professoren sie verstehen. Ich freue mich, dass Du zusammen mit Professor Pauli eine Arbeit planst und würde mich freuen, sie seinerzeit zu erhalten, auch wenn ich sie nicht verstehe.

Von hier ist nichts neues zu melden. Oskar Weigert,<sup>165</sup> der übrigens vor einiger Zeit Ministerialdirektor geworden ist, wird möglicherweise von Genf für 1 Tag nach Zürich kommen. Ich habe ihm jedenfalls Deine Adressen sehr ausdrücklich mitgeteilt.

Herzliche Grüsse

Vater

Lieber Rudolf!

Wolltest Du Dich nicht als Dr so nennen? Ich habe mich ebensosehr wie Vati über die Beglaubigungs-Scheine gefreut. Übrigens hat Dein Freund Friedländer in München das Schriftliche gut überstanden + für D[einen] Freund Juliusburger sucht Vati heftig etwas, s'ist aber schwer, da er nur genügend hat.<sup>166</sup> Die Braut hat uns s[ehr] gefallen, ist s[ehr] resolut.

---

<sup>164</sup>Peierls' doctoral thesis had been published at the end of 1929 as R. Peierls, 'Zur kinetischen Theorie der Wärmeleitung in Kristallen', *Ann. Phys.* **3**, 1055–1101 (1929).

<sup>165</sup>Heinrich Peierls' first wife, Elisabeth (née Weigert) was his cousin. Oskar Weigert was a relative of both.

<sup>166</sup>This refers to Hans Juliusberger, a friend of Peierls, from Oberschöneweide. Against the wishes of his parents he got engaged to his long-standing girl-friend. Peierls' parents were open-minded and tried to bridge the gap between parents and children in the Juliusberger family, not least by helping Hans Juliusberger to find a job. See letters [39], [72].

Nun kommt's drauf an, ob die beiden — wenn er eine Stellung hat — wirklich aus eigener Kraft, so bescheiden mit 1 Zimmer + kl[einem] Zuschuß auskommen. Dies bezweifeln seine Eltern sehr (ihre Eltern haben nichts!) da sie dazu bis jetzt allen Grund hatten. (siehe gr[oßer] Wechsel, der nie reicht.) Na, nach 2 Stunden kann man noch kein genügendes Urteil fällen. Jedenfalls wollen sie bald heiraten.

Mit dem Eislaufen ist's dieses Jahr nix. Mild und nebeliges Wetter. Ich habe viel zu arbeiten, da das Buch meines Vaters für die neue Auflage umgearbeitet — modernisiert wird, was der Leiter der Reinhardt Schauspielschule mit mir gemeinsam macht. Es macht viel Freude, mehr als “feucht Gebabbel” + Mischpoke. Vergiß Vaters Geburtstag nicht.

Kuss Else

### [37] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Korrektur folgt baldigst! (Inliegend zum Trost zwei Marken, mit denen ich nichts anfangen kann)

Zug Baden-Baden – München 30.1.[19]30

Lieber Peierls,

Sie werden schon auf mich geschimpft haben, weil ich Ihre Korrektur so lange nicht zurückgeschickt habe.<sup>167</sup> Dafür habe ich Sie populär gemacht, d.h. in München und Stuttgart über Ihre Arbeit im Seminar vorgetragen, die mir durch besondere Freundlichkeit des Verfassers bereits in der Korrektur zugänglich gemacht wurde. Mein hoher Chef ist nach anfänglichem Kopfschütteln von der Wichtigkeit

---

<sup>167</sup>Peierls had asked Bethe to comment on a paper on the kinetic theory of thermal conduction in crystals based on his Ph.D. See letter [36], note 165.

der Umklapp-Prozesse überzeugt<sup>168</sup> und trauert mit dem ganzen Institut dem Wiedemann-Franz'schen Gesetz nach.<sup>169</sup> Dass das nicht herauskommt, ist der einzige Fehler Ihrer Theorie, die sonst sehr schön ist, dass man sie sogar beinahe glauben könnte. Aber wo ein Fehler stecken soll, sehe ich nicht. Im übrigen hab ich "for Spass" überall, wo mir ein Druckfehler zu sein schien, eine entsprechende Korrektur vorgenommen – ohne Garantie, aber vielleicht können Sie es doch für die zweite Korrektur brauchen!

In Arosa war es noch sehr hübsch,<sup>170</sup> obwohl ich am Tag Ihrer Abreise bei der Pasern-Tour, die Ihnen vielleicht ein Begriff ist, (Langwies-Watterscheide (2600m) Küblis (400m)) Minkos bekam. Die Abfahrt war nämlich dermassen von laufenden Leuten bevölkert, dass alle zwei Minuten mindestens drei Leute an einem vorbeifuhren, und zwar alle so schnell, dass man schon alleine vom Luftdruck hinfiel, und dann, wenn man sich mühsam erhoben hatte, gleich nochmal vor Schreck über diesen Vorgang sich hinsetzte. Wenn man davon aber abstrahiert, war diese berühmte Tour sehr schön – eine zweite Tour aufs Matlieshorn auf ganz anderem Weg aber noch schöner, während das Parpaner Rothorn uns infolge des Nebels und Schneefalls versagt blieb.

Eben komme ich von einer Tour ohne Skier nach Stuttgart zu meinem früheren Chef, bei dem ich drei Tage lang ungefähr so ununterbrochen geredet habe, wie Sie neulich in Arosa. Hauptsächlich sollte

---

<sup>168</sup>In his paper, Peierls looks at thermal resistance in crystals as result of the anharmonic part of the force between atoms. He refined Debye's earlier results (P. Debye, *Vorträge über die kinetische Theorie*, Leipzig/Berlin: Teubner, 1914), and investigated the coupling between otherwise independent waves of different lengths and directions caused by these anharmonic forces. While the wave vectors in a continuous medium are conserved exactly, in a crystal they can change by multiples of a Bragg vector. Peierls called this process 'Umklapp' process, a term which remained in use.

<sup>169</sup>The Wiedemann-Franz laws had postulated the correlation between thermal and electric conductivity. As the Umklapp-processes as described by Peierls become very rare at low temperatures, the theory predicted an exponential rise of thermal conductivity at low temperatures which was not consistent with the Wiedemann-Franz laws.

<sup>170</sup>Bethe had joined Thorner and Peierls on 5th January in Arosa. Peierls had to leave earlier than the other two because of work commitments in Zurich.

ich Ewald eine Arbeit von Rosenfeld über optische Aktivität erklären,<sup>171</sup> wobei ich auch wissen sollte, was R[osenfeld] eigentlich für ein Mann sei und ob er irgendeine besondere Funktion in Zürich hätte.<sup>172</sup> Da ich es nicht wusste, soll ich es eruieren. Anschliessend Abstecher nach Frankfurt und Baden-Baden, sowie einen moralischen Kater wegen 5 Wochen Ferien.

Herzliche Grüsse Ihr

Hans Bethe

Grüssen Sie Ihren neuvermählten Chef!<sup>173</sup>

### [38] Lev Landau to Rudolf Peierls

Leipzig, 6.2.1930

Hochverehrter Herr Doktor!

Entschuldigen Sie bitte für meine verzögerte Antwort welche leider keineswegs etwas mit irgend welcher Untersuchung der Gleichungen zu tun hat. Sie haben natürlich vollständig recht, dass die von uns gewonnene Lösung den Gleichungen keineswegs genügt. Dass habe ich auch schon am ersten Tag auf eine Bemerkung Heisenbergs hin feststellen müssen, aber wegen einer ungeheuren Schreibfaulheit Ihnen nicht gleich mitgeteilt. Ich bin auch ganz Ihrer Meinung, dass es überhaupt nicht lohnt irgend welche Lösungen der Gleichungen zu suchen welche so wie so wegen der  $+$  - Übergänge keine einzige konkrete Frage richtig beantworten könnten.

---

<sup>171</sup>L. Rosenfeld, 'Über die Gravitationswirkungen des Lichts', *Z. Phys.* **65**, 589–99 (1930).

<sup>172</sup>Léon Rosenfeld (1904–1974), had completed his Ph.D. in Liège in 1926. After studying in Paris (1926–7) and Göttingen (1927–9), he came to Zurich in the summer of 1929 where he was working mostly on Heisenberg-Pauli's quantumelectrodynamics. (See Pauli, *Wissenschaftlicher Briefwechsel*, II, pp. 74–5.) Later, he taught in Liège, Utrecht, Manchester and Copenhagen, where he was also a close collaborator and personal assistant of Niels Bohr.

<sup>173</sup>On 23 December 1929, Pauli had married the Leipzig performer Margarete Käthe Deppner.

Also schicken Sie die Geschichte mit dem Falle entsprechenden tief-sinnigen Bemerkungen über die Naturgeheimnisse ruhig dem Geh.Reg. usw. ab, und begeben Sie sich an die Bekämpfung des  $-m$ . Ich habe mich schon etwas damit beschäftigt aber leider noch nur allgemeine Momente herausgefunden.

Hoffentlich geht in Zürich auch ohne meiner hohen Persönlichkeit alles gut. Ihre Bitte alle hiesige langweilige Leute zu grüssen konnte ich leider nicht erfüllen, weil denen ungeheuer viele sind. Beck<sup>174</sup> stellte sich noch etwas dümmmer heraus als ich es von Berlin den Eindruck hatte und Halpern<sup>175</sup> komprommettiert mit seinem agressif langweiligen Gesicht Ihren Geschmack. Hund<sup>176</sup> erschien mir dagegen ganz nett.

Grüssen Sie meinerseits Ihren verehrten Professor wie auch seine Gemahlin, und good-bye bis aufs weiteres.

Yours truly,

L. Landau

### [39] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 10./11.2.1930

Lieber Rudi.

Für Deine freundlichen Wünsche vom 4. d[iesem] M[onats] danke ich Dir herzlich, ebenso für das bei uns pünktlich eingetroffene Buch, von dem ich glaube, dass es mich ganz besonders interessieren wird.

---

<sup>174</sup>Guido Beck (1903–1988), Austrian-born physicist who despite Peierls' critical remarks here became a good and respected friend. Peierls first met him in Leipzig where he was Heisenberg's assistant. Beck later worked in Odessa and Paris, before emigrating to Latin America where he worked at the National Astronomic Observatory in Cordoba and at the Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas in Rio de Janeiro.

<sup>175</sup>Otto Halpern (1899–1982), at the time at Leipzig, later emigrated to the US and taught at Los Angeles and later at New York University.

<sup>176</sup>Prof. Friedrich Hund (1896–1997) had studied mathematics, physics and geography at Marburg and Göttingen, taught at Göttingen before becoming professor of physics at Rostock (1927) and Leipzig (1929).

Ich freue mich, dauernd gute Nachrichten von Deinem Ergehen zu haben und kann Dir von uns das gleiche berichten. Unsere Reise werden wir erst am 12. März antreten, doch muss ich vorher noch einmal geschäftlich verreisen. Da unser Haus Roonstr. verkauft worden ist, ziehen wir am 30. Juni um. Näheres teilt Dir Else mit.

Herzliche Grüße

Dein Vater

Lieber Rudi!

Nach kurzem heftigen Suchen fanden wir eine wunderschöne 7-Zimmer-Wohnung am Reichskanzlerplatz 10. Es gibt viel vorzubereiten vor der Reise.

Juliusburger's Hans hat durch Vati eine Praktikantenstelle bei einer Osram-Untergesellschaft für monatlich 250.- M[ark] bekommen, tritt Montag an!

Viel Liebes

Else

### [40] Lev Landau to Rudolf Peierls

Berlin, 6.3.1930

Lieber Peierls,

$\frac{\sqrt{\frac{hc}{K}}}{m}$  Entschuldigungen. Zuerst das Geld. Aber die russische Regierung war in diesem Falle so unakkurat, dass ich überhaupt die ganze Zeit auf Pumpen lebte und wahrhaftig nichts tun konnte. Ich hab es Ihnen natürlich am selben Tag wo ich die Überweisung aus Moskau bekommen telegraphisch geschickt. Hoffentlich sind Sie deswegen in keine unangenehme Situation geraten und sind mir auch nicht böse.

Besonders aber die Briefe. Schreibfaulheit ist wirklich absolut katastrophal geworden. Hoffentlich geht es weiter besser. Besonders blöde ist es weil ich Sie für Paris durchaus gewinnen will (sonst sehen wir uns ja beliebig lange nicht). Schreiben Sie mir daher möglichst schnell über Ihre Ferienpläne. Ich bin im Moment in Berlin, wo ich noch ungefähr

eine Woche bummeln möchte um dann, wenn es mit dem französischen Visum alles in Ordnung ist (bis jetzt habe ich es noch nicht!) nach Paris zu gehen. Wenn Sie sich beim Empfangen dieses Briefes in Berlin befinden so rufen Sie mich (Zehlendorf 32-13) an.

Über Theorie und auch andere damit nichts zu tun habende andere Sachen könnte ich Ihnen verschiedenes schreiben aber im Moment ohne entsprechender Stimmung kann ich es nicht und noch auf das Abschicken des Briefes zu warten wäre noch blöder. Hoffentlich sehen wir uns doch bald und besprechen alles mündlich. Also seien Sie mir wirklich nicht böse.

Ihr

L. Landau

[41] **Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 12.3.1930

Lieber Rudi.

Im Begriff abzureisen, erhalte ich soeben Deine Zuschrift vom 10.d[ieser] M[onats] und teile Dir mit, dass ich nicht das Geringste dagegen einzuwenden habe, wenn Du sowohl nach Holland wie nach Kopenhagen fährst.<sup>177</sup> Voraussetzung ist aber, dass Du Dich nicht überanstrengst und dass Du tatsächlich wertvolle Anregungen hierdurch erwartest. Du kannst selbstverständlich das nötige Geld und auch den Vorschuss auf Dein Gehalt bei Bickel erheben.

Unser Programm bleibt unverändert bestehen; wir werden Dir von Venedig aus nochmals schreiben.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Else grüßt bestens.

---

<sup>177</sup>Peierls had been invited to join Pauli for a visit of Ehrenfest in Leiden and Hendrik Kramers in Utrecht, in mid-March. Letter Pauli to Casimir, 23.3.1930, referred to in Pauli, *Wissenschaftlicher Briefwechsel*, II, p. 11 footnote 1. Peierls and Pauli, on this occasion signed the famous wall behind the sliding blackboard.

**[42] Lev Landau to Rudolf Peierls**

Berlin, 20.3.[19]30

Lieber Peierls!

Also nach Holland geh ich sobald das Visum da ist, was wohl (ich habe vor zwei Tagen einen telegraphischen Gesuch eingereicht) in einigen Tagen sein mag. Schreiben Sie mir bitte, wo Sie in Holland die nächsten Tagen treffbar sein werden, wenn Sie überhaupt noch da länger bleiben. Herzliche Grüsse auch an Bloch.

Ihr

L. Landau

P.S. Wo und wann ist Pauli?

**[43] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 8.5.1930

Lieber Rudi.

Besten Dank für Deine freundliche Zuschrift vom 3. d[iesem] M[onats]. Wir sind gut hier angekommen und haben uns wieder eingerichtet. Die Arbeiten am Reichskanzlerplatz gehen langsam vorwärts, da verschiedenes geändert werden muss. Wir hoffen, in der zweiten Hälfte Juni umziehen zu können.<sup>178</sup>

Dein Vetter Edgar<sup>179</sup> hat sich mit Fräulein Betsy Vogel in New York verlobt. Der Vater ist Direktor einer großen Bank und der Großvater ist der grosse amerikanische Mäzen Henry Goldmann,<sup>180</sup> der u[nter] a[nderem] die bekannte Sängerin Helena Gerhard finanziert. Die Familie wird also nicht für ihn sammeln müssen.

---

<sup>178</sup>Heinrich and Else Peierls were moving to a flat at the Reichskanzlerplatz. See letter [39].

<sup>179</sup>Edgar Peierls, son of Siegfried and Jenny Peierls.

<sup>180</sup>Henry Goldmann was a co-founder of the investment bank Goldmann & Sachs.

Inzwischen ist Edgar, der ja Bankier werden soll, kurz nach der Verlobung nach Hamburg abgefahren, um dort bei Warburg's und später auch in London und Paris sich über das europäische Bankwesen zu informieren.

Bereits vor der Ankunft des Dampfers in Hamburg hatte Edgar Unterleibsschmerzen, und als er in Hamburg ankam, musste er Hals über Kopf in das Krankenhaus, um am Blinddarm operiert zu werden. Die Operation ist gut gelungen und er scheint ausser Gefahr zu sein. Er muss aber, da es höchste Zeit war und offenbar das Bauchfell schon angegriffen war, einige Zeit im Krankenhaus liegen und vorläufig eine Kanüle tragen. Onkel Adolf<sup>181</sup> war gestern bei ihm und ich werde heute hinfahren; über Sonntag wird ihm Alfred Gesellschaft leisten. Vielleicht schreibst Du ihm eine Zeile, mit der Du ihm gleichzeitig zu seiner Verlobung gratulieren kannst, nach Hamburg, Krankenhaus Bethanien.

Den Ausschnitt aus der Dänischen Zeitung schicke ich Dir anbei zurück.<sup>182</sup>

Sonst nichts Neues. Herzliche Grüsse

Dein Vater

Lieber Rudel!

Als Strohwitwe sitze ich hier. Vater hat das Wichtigste berichtet, gestern feierten wir Hermann's Geburtstag im Familienkreise bei ihnen, Gerda Mutter und Ur-Omi,<sup>183</sup> wir + Nina's. Es war s[ehr] gemütlich. Was sagst Du zur Edgars Neuigkeit?

Im Juli kommen alle Amerikaner mit der neuen Familie her!!! Ich stehe in Umzugsberatungen und Arbeiten. Fuldas sind in Karlsbad in der hübschen Königsvilla. Dein Zeitungsbild ist s[ehr] ulkig. Hast Du viel zu tun + gern?

Viel Liebes

Else

---

<sup>181</sup>Heinrich Peierls' brother-in-law.

<sup>182</sup>Article with photo about the Copenhagen colloquium.

<sup>183</sup>Hemann Krebs' mother and grandmother.

## [44] Lev Landau to Rudolf Peierls

Haarlem, 17.5.1930

Lieber Peierls,

Die 10<sup>20</sup> Entschuldigungen bin ich Ihnen natürlich auch diesmal schuldig, jetzt haben Sie aber auch einen Teil der Schuld. Mit aller Mühe kann ich Ihren Lichtquantenbeweis einfach nicht verstehen.<sup>184</sup>

Die Korrektur ist natürlich schon beliebig lange bei (ungefähr am Tage von Gamovs Brief) beim Geh.Reg.Rat.Prof.Dr.

Mit dem Feldoperator bin ich in meisten Behauptungen einverstanden. Da ich in der letzten Zeit auch ungefähr zu den selben Vorstellungen gelange, bin ich geneigt, sie als zwingend aufzufassen. Ihr Glaube an die Möglichkeit einer vernünftigen Orthogonalisierung der Eigenfunktionen "wirklichen Feldes" scheint mir aus eigener Erfahrung beliebig aussichtslos und unabhängig von den Schwierigkeiten im Mehrkörperproblem, die ja doch sekundärer sind (denken Sie an die klassische Elektrodynamik). Ich würde deshalb die Sache so kurz formulieren. Das "messbare" Heisenberg-Paulische Feld entspricht nicht der physikalisch interessanten Raumeigenschaft welche prinzipiell unmessbar ist sondern ist teilweise an die notwendigen Eigenschaften des Messkörpers zurückzuführen. Deswegen scheint es mir "praktisch" gänzlich uninteressant was man besonders an dem Falle  $\mathfrak{E}$  ersieht, was ja absolut verrückten physikalischen Bedingungen entspricht. Vernünftig wird es nur bei  $|\mathfrak{E}| \gg \frac{\sqrt{hc}}{v^{2/3}}$  ( $v$  Messungsvolumen) was aber als  $h \rightarrow 0$  interpretiert werden kann also einfach der klassischen Elektrodynamik entspricht. In der Quantenelektrodynamik ist diese Eigenschaften der Theorie von den Schweinereien unabhängig der Feldbegriff einfach nicht zu gebrauchen. Da auch die Koordinaten der Lichtquanten unvernünftig zu sein scheinen so würde ich geneigt zu glauben dass die Impulse der Lichtquanten einzigen einfachen sinnvollen Grössen sein dürften. Von Ihrer Behauptung über die unendliche Selbstenergie habe ich leider kein

---

<sup>184</sup>Landau and Peierls were investigating the behaviour of light quanta in space, writing a wave equation for photons similar to Schrödinger's equation for electrons.

Wort verstanden wozu mir auch Bloch nicht verhelfen konnte. Die unendliche Selbsternergie hat ja nichts mit irgendwelchen Eigenschaften des Feldbegriffes zu tun, sondern ist eine Eigenschaft der Gleichungen. Das man in diesem Fall keine sinnvollen Aussagen machen kann ist ohne weiteres zuzugeben.

Die schlechten Aussichten meiner zweiten Wette sehe ich leider auch aus theoretischen Gründen ein, da ihr theoretischer Hintergrund absolut unhaltbar sein dürfte. Wie ist übrigens Paulis Stimmung.

Den Diamagnetismus werde ich also doch zusammenschreiben. Gegen das periodische Feld seien Sie nicht so vorsichtig und erzählen Sie natürlich darüber wem und was Sie Lust haben. Ich halte die Bemerkung eigentlich für ziemlich unwichtig. Mir geht es eigentlich bis auf einige unendlich grosse Faktoren sehr gut. Den Rockefeller habe ich doch gekriegt und bleibe also im Ausland ungefähr bis Januar. Die Woche in Kopenhagen war wegen der in person erschienenen Dänin und Schwedin ziemlich amüsan. Bohr ist reizend. Ich würde ihm aber nicht mehr als Z23 Parameter zutrauen was meine Behauptung über Unendlichkeit genialer Theoretiker glatt widerlegen dürfte. Seit zwei Wochen bin ich in Holland. Das RijksMuseum gehört zu den 7 bisherigen Bilderbetrunkenheiten meines Lebens. (Eremitage und Russisches Museum in Leningrad, Tretjakowkaja Gallerie in Moskau, Kaiser Friedrich Museum und Kronprinz Palais in Berlin, Gemäldegalerie in Dresden) Besonders Frans Mals habe ich viel schöner gefunden als ich es mir nach anderen Bildern vorstellte. Das Mauritshuis<sup>185</sup> find ich dagegen ziemlich mittelmässig. Mit der Holländischen Landschaft bin ich eigentlich zufrieden.

Mit Bloch vertragen wir uns ganz gut was aus der ersten Begegnung in Zürich keineswegs vorauszusagen wäre. Die scheinenden Selbstzufriedenheitsmomente haben keinen reelle Bedeutung was Sie nach Bloch auch eingestanden haben, und sind wahrscheinlich einfach durch einige Reste der Schweizerischen Erziehung (siehe auch Schiller und C<sup>2</sup>) formuliert worden, die Bloch hoffentlich bald loswerden wird. Ehrenfest hat sich etwas an mich gewohnt und fürchtet sich nicht mehr so stark wie

---

<sup>185</sup>Museum in The Hague housing the Royal Cabinet of Painting, consisting of masterpieces of the Dutch Golden Age.

es am Anfang deutlich zu spüren war. Ich hatte eigentlich zuerst etwas Lust ihn zu necken, dazu ist er aber zu wehrlos. Von den Holländern gefiel mir am besten Wiersma. Fokker<sup>186</sup> ist ein Witz.

Am 19.V. fliege ich nach England. Schreiben Sie nach Dr. L. Landau, c.o. Dr. G. Gamov, Cavendish Laboratory, Cambridge.

Ihr

L. Landau

P.S. Wenn es Ihnen nicht sehr schwer wäre, schreiben Sie mir die Liste der Leute, Sie Separata von unserer Geschichte geschickt haben, dass ich wissen kann, wer es hat.

#### [45] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 28.5.1930

Lieber Rudi.

Dein Brief vom 25. d[iesem] M[onats], für den ich bestens danke, haben wir mit großem Interesse gelesen. Wenn Du im nächsten Semester Vorlesungen halten kannst, wenn auch zunächst nicht unter eigenem Namen, so wäre dies sehr zu begrüßen.<sup>187</sup>

Was Deinen Geburtstag betrifft, so glaube ich, dass es keinen Zweck hat, von hier aus ein Paket nach dem Ausland zu schicken, falls Du nicht besondere Wünsche hast, die in Deutschland erfüllbarer sind. Bitte äussere Dich umgehend dazu.

Von Hans Juliusburger habe ich zufällig gehört, dass er bereits am 16. Mai ohne alle Formalitäten geheiratet hat. Wenn Du ihm nachträglich gratulieren willst, so ist seine Adresse: Dr. Bleichröder, Berlin Pankow, Breitestr. 33.

---

<sup>186</sup>Adriaan D. Fokker (1887–1972), Dutch physicist who derived the Fokker-Planck equation in 1913.

<sup>187</sup>Peierls gave a lecture course on wave mechanics in Pauli's name. See letter Peierls to Genia Peierls, 8.10.1930.

Bei uns sieht es jetzt schon etwas wüst aus. Wir werden wahrscheinlich am 12. Juni ziehen. Neue Adresse: Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerplatz 10.

Herzliche Grüsse

Dein Vater

Lieber Rudi!

Es freut uns ja sehr, daß Du bald Vorträge halten darfst + so schnell vorwärts kommst. Der Geburtstagsmonat ist angebrochen! Vera hat am 2. Juni, Nina am 15. Juni Geburtstag. Die amerikanische Sippe naht scharenweise! Wir gehen jetzt ins Adlon, Frau Martin, Jenni's Schwester<sup>188</sup> zu begrüßen. Edgar und Braut werden wohl in diesen Tagen eintreffen.

Wir hatten gestern einen großen erhabenen Eindruck durch das Genie Toscanini im Concert d[er] Philharmonie mit d[em] Orchester v[on] New York. Sonst schufte ich nur + habe dazwischen Besuch. Viel Spaß, gutes Wetter! Was macht Dein Herz? Vous-êtes libre?

Ou non?

Viel Liebes

Else

---

<sup>188</sup>Jenni Peierls, wife of Siegfried.

## [46] Werner Heisenberg to Rudolf Peierls

[Leipzig], 3.6.1930

Lieber Herr Peierls!

Aus Ihrem und Paulis Brief<sup>189</sup> sehe ich, daß Sie beide meinen Versuch einer Umschreibung der bisherigen Gleichungen noch nicht richtig verstanden haben.<sup>190</sup> Ich möchte, wie Sie auf der letzten Seite Ihres Briefes schreiben, dem Operator Gesamtimpuls genau dieselbe Bedeutung lassen, wie bisher. Man bekommt also in der Tat genau die selben Gleichungen wie bisher, nur mit der Nebenbedingung  $-i\alpha_k\pi_k + \alpha_i\alpha_k f_{ik} = 0$ . Genauer möchte ich das so schreiben: Für eine kräftefreies Elektron soll  $-i\alpha_k\pi_k + \alpha_i\alpha_k f_{ik} = 0$  gelten und ich hoffe, daß aus dieser Bedingung folgt, daß  $\int_V \text{div}\pi$  die Eigenwerte  $0, \mu$  hat, wobei das  $\int \text{div}\pi$  über irgendein endliches Volumen zu erstrecken ist. Im Falle von Elektronen + Lichtquanten kann nicht mehr  $-i\alpha_k\pi_k + \alpha_i\alpha_k f_{ik}$  verschwinden. Wenn man dies nicht fordert, so hat sicher  $\text{div}\pi$  zunächst kontinuierliche Eigenwerte. Man kann aber hoffen, dass es nur für solche Werte von  $\text{div}\pi$  Lösungen mit endlicher Selbstenergie gibt, für die es im kräftefreien Fall solche, d.h. Lösungen mit der Nebenbedingung  $-i\alpha_k\pi_k + \alpha_i\alpha_k f_{ik} = 0$  gibt. Man müßte also auch im Fall von Elektronen + Lichtquanten fordern, daß  $\int_V \text{div}\pi$  die Eigenwerte  $0$  und  $\mu$  hat.<sup>191</sup> In diesem Fall kann man eine Hilfsvariable q einführen nach der Gleichung  $\text{div}_p\pi = \mu\delta(\underline{q}-\underline{q}_p)$

---

<sup>189</sup>The letter has not survived, but its contents and the definitions and notations used below can be deduced from Heisenberg, W., 'Die Selbstenergie des Elektrons', *Z. Phys.* **65**, 4–13 (1930). This paper contains all the definitions of terms used in this letter, e.g.  $\alpha_k$  are spin matrices,  $\Pi_k$  are the components of the electric field.

<sup>190</sup>One of the consequences of the uncertainty relation was that it was not possible to determine the exact location as  $l = h/MC$  ( $M$  = Protonenmasse); therefore Heisenberg wanted to introduce a fundamental unit  $l$ , a so-called 'universal length' and a lattice structure by dividing space into cells of the volume of  $(l = h/Mc)^3$ . While the one and two dimensional cases could be reconciled with known theory, the three-dimensional extension caused difficulties, and energy impuls conservation laws remained valid only in approximation. Pauli continued to investigate the  $\beta$ -decay, but correspondence on the matter with Werner Heisenberg was largely via Peierls. Peierls, however, at the time, was more interested in field quantisation, work he had engaged in in collaboration with Lev Landau.

<sup>191</sup> $\mu$  was defined as  $\mu = 4\pi e/\sqrt{2}hc$ .

und die Katze fällt wieder auf die alten Füße. Das Wesentliche an meinem Versuch erscheint mir nur, daß für die Selbstenergie eine einfache und durchsichtige Formel resultiert  $\frac{1}{2} \int dV (\delta\rho_2 \mathfrak{E} + \rho_3 \mathfrak{G})^2$ , und daß man daraus genauer sieht, welchen Bedingungen das Feld zu unterwerfen ist, damit die Selbstenergie verschwindet.<sup>192</sup> Die ganze Frage ist also nach wie vor die, ob es in der bisherigen Theorie Lösungen ohne Selbstenergie gibt; ferner, für welche Werte von  $\int \text{div}\pi$  dies der Fall ist. Die Korrespondenz scheint mir dagegen völlig trivial, wie ich immer an Pauli schrieb, da ja an den Gleichungen nichts geändert ist.

In der Frage der Nullpunktsenergie bin ich dagegen sehr viel skeptischer als Sie; ich muß gestehen, daß ich den Operator  $\sqrt{\Delta}$  als etwas so fürchterliches ansehe, daß ich zu seiner Anwendung nur mit Gewalt gezwungen werden kann. Wie man aus dem Operator  $\Delta$  die Wurzel zieht, hat gelegentlich der Spintheorie Dirac gezeigt. Ob es immer durch einen solchen Witz geht, weiß ich nicht.<sup>193</sup> Aber jedenfalls bin ich so nicht zufrieden. Ich sehe auch nicht, wie in Ihrem  $\mathfrak{E}_1$  und  $\mathfrak{H}_1$  nach Umstellung der Faktoren im Energieausdruck die Selbstenergie noch als Quadrat oder etwas ähnliches geschrieben werden kann. Geht das????

Eine weitere fundamentale Schwierigkeit scheint mir darin zu liegen, daß die Größe  $\int_V \text{div}\mathfrak{E}dV$  in der bisherigen Theorie überhaupt keine Eigenwerte haben kann, da  $\int_V \text{div}\mathfrak{E}dV = \int \mathfrak{E}_n df$ ; es handelt sich also hier nicht mehr um räumliche Mittelwerte von  $\mathfrak{E}$ , sondern um solche auf einer Fläche und dafür divergiert (vgl. Paulis Brief vor einigen Wochen)<sup>194</sup> das bisherige Verfahren.

---

<sup>192</sup>See Peierls R. and L. Landau, 'Quantenelektrodynamik im Konfigurationsraum', *Z. Phys.* **62**, 188–200 (1930). On the basis of Heisenberg and Pauli's derivation of the electromagnetic field (W. Heisenberg and W. Pauli, 'Zur Quantendynamik der Wellenfelder', *Z. Phys.* **56**, 1–61 (1929) and W. Heisenberg and W. Pauli, 'Zur Quantendynamik der Wellenfelder. II', *Z. Phys.* **59**, 168–90 (1930)), Peierls and Landau described the electromagnetic field and its interaction with matter by a Schrödinger equation in the configuration space of the light quanta, obtaining identical results to those of Heisenberg and Pauli.

<sup>193</sup>In the above mentioned publication on light quanta in configuration space, (note 192), Peierls and Landau used the operator  $\sqrt{\Lambda}$  to which Heisenberg objected.

<sup>194</sup>Pauli's letter could not be located.

Ich glaube also z[ur] Z[eit] (Dienstag abend), daß die ganze Feldquantelung noch in Unordnung ist und daß sich diese Unordnung unter anderem in der Nullpunktenergie und in der undefiniertheit von Größen à la  $\int \mathfrak{E}_n df_{\sqrt{\Delta}}$  äußert. An Pauli richte ich die dringende Bitte, den Operator  $\sqrt{\Delta}$  ohne Fourierzerlegung zu definieren, wie mit Bleistift in Ihrem Brief angedeutet.

Sonst die herzlichsten Grüße von Institut zu Institut.

Ihr

W. Heisenberg

P.S. Vom 5.–15.6. bitte ich Sie oder Pauli, Briefe nach Helgoland postlagernd zu schicken.<sup>195</sup>

#### [47] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 10.6.1930

Lieber Rudi.

Deinen Brief vom 6. d[iesem] M[onats] haben wir erhalten und freuen uns zu hören, dass Du Deinen Geburtstag angenehm verbracht hast.

Wenn Du vom 22. bis 27. Juni in Leipzig bist,<sup>196</sup> so werden wir uns sehr freuen, Dich am 28. Juni in Berlin zu sehen, damit Du Dein neues Zimmer inspizieren kannst. Unser Umzug findet programmässig übermorgen statt, und Du kannst Dir denken, dass unsere alte Wohnung nicht mehr sehr einladend aussieht.

---

<sup>195</sup>Heisenberg suffered from hayfever and therefore spent the early summer away from Leipzig on Heligoland.

<sup>196</sup>Peierls took part in the so-called 'Leipziger Festspiele' a colloquium organised jointly by Heisenberg and Debye. The third such colloquium, in June 1930, dealt with electron interference, and Peierls, who stepped in for Pauli, gave a paper about his work on magnetism. Pauli, *Wissenschaftlicher Briefwechsel* II, p. 16, note a.

Was die Angelegenheit Hirsch betrifft,<sup>197</sup> so bin ich der Meinung, dass Du ihm diesmal helfen solltest. Ich würde ihm an Deiner Stelle sagen, dass dies nur einmal und ausnahmsweise geschehen könnte. Ich bitte Dich ausdrücklich, ihm zu sagen, dass Du mir davon nichts schreiben konntest und dass Du Dir das Geld geborgt hättest, um ihm behilflich zu sein und es also zu einem bestimmten Termin zurückgeben müsstest; anderenfalls würde nach meiner Meinung mit einer Rückgabe des Geldes nicht zu rechnen sein. Ich stelle Dir anheim, ihm entweder das Geld von dort direkt zu schicken, nachdem Du die Summe bei Bickel erhoben hast oder mir aufzugeben, wohin ich das Geld in Deinem Namen schicken soll. Vielleicht hat auch die Angelegenheit Zeit, bis Du zu Hause bist.

Else ist, wie Du Dir denken kannst, in den nächsten Tagen sehr beschäftigt und sendet Dir herzliche Grüsse; das gleiche tut

Dein Vater

Sieh zu, am 28. möglichst pünktlich hier zu sein, da ich am 29. Mittag oder Abend nach München fahren muß.

#### [48] Werner Heisenberg to Rudolf Peierls

Helgoland, 13.6.1930

Lieber Herr Peierls!

Vielen Dank für Ihren Brief; ich glaube, daß wir jetzt so ungefähr einig sind über den Sinn der Nebenbedingung. Für den materiefreien Fall bedeuten meine Gleichungen ein System, das aus dem Strahlungshohlraum und einem ungeladenen Partikel besteht. Es muß also Lösungen der Gleichungen geben, die sich als Produkt von zwei Faktoren schreiben lassen, von denen der erste einer (physikalisch nicht vorkommenden) Partikel mit der Ladung 0 entspricht, der zweite dem

---

<sup>197</sup>Peierls had enquired about lending some money to a friend, Kurt Hirsch. See also letters Heinrich Peierls to Rudolf Peierls, 15.6.1930, 4.2.1931 and 11.2.1931. *Peierls Papers*, Supp., A101–102.

ladungslosen Hohlraum. Die Existenz dieser Lösungen ist wieder trivial, wenn man in der von Ihnen angegebenen Weise Faktoren umstellt und statt (I)  $\delta_1\rho_2\mathfrak{E} + \rho_3\mathfrak{H}^2$  etwa (II)  $(\delta_1\rho_2\mathfrak{E}^{(1)})(\delta_1\rho_2\mathfrak{E}^{(2)})$  einführt und  $(\delta_1\rho_2\mathfrak{E}^{(2)}) + (\rho_3\mathfrak{H}^{(2)}) = 0$  fordert. Es ist aber zu bemerken, was Sie ja auch schon schreiben, daß I und II nur dann ersetzt werden kann (d.h., nach Integration über den Raum, bis auf Umstellungen identisch ist), wenn  $div\mathfrak{E} = 0$ . Sobald longitudinale Schwingungen auftreten, so ist I von II wesentlich verschieden. Dieser Umstand scheint mir zu zeigen, daß Ihre Beseitigung der Nullpunktsenergie durch Umstellung von Faktoren noch nicht die endgültige Lösung darstellt. Man möchte doch den Fall  $div\mathfrak{E} = 0$  nicht wesentlich anders behandeln als den Fall des Elektrons. Ihre Umformung der Nebenbedingung in eine Summe von drei Ausdrücken scheint mir nicht sehr vorteilhaft, weil aus dem Verschwinden der Summe ja noch gar nicht das der einzelnen Glieder folgt; Ihre Gleichungen verlangen also wohl zu viel.

Die Einführung des Elektronenortes scheint mir sehr einfach in folgender Weise möglich. Es sei eine Lösung von

$$H = \alpha_n I_n + \frac{1}{2} \int (\delta_1\rho_2\mathfrak{E} + \rho_3\mathfrak{H})^2 dV$$

gegeben; d.h. etwa ein Funktional  $\Phi_\rho(\mathfrak{E})(= \Phi_\rho(\pi))$ , das außerdem die Nebenbedingung  $\int div\mathfrak{E} = \mu$  erfüllt. Dabei ist es zunächst unwesentlich, ob  $(\delta_1\rho_2\mathfrak{E} + \rho_3\mathfrak{H}) = 0$  ist oder nicht; d.h. ob man ein kräftefreies Elektron hat oder nicht. Dann ist das Funktional

$$\Psi(\underline{q}_1, \mathfrak{E}) = \delta\left(\underline{q}_x - \frac{1}{\mu} \int div\mathfrak{E} \cdot x dV\right) \delta\left(\underline{q}_y - \frac{1}{\mu} \int div\mathfrak{E} \cdot y dV\right) \delta(\dots)^2 \frac{\Phi(\mathfrak{E})}{\delta}$$

eine Lösung der Ausgangsgleichung

$$H = \alpha_k [p_k - \mu\chi_k(q)] + \int (\mathfrak{E}^2 + \mathfrak{H}^2) dV,$$

wie man durch direktes Einsetzen verifiziert. Notwendig ist hierbei nur, daß  $\int div\mathfrak{E} dV = \mu$ . (III) gibt also allen notwendigen Aufschluß über die Bahn des Elektrons.

Im ganzen glaub' ich aber doch nicht daran, daß mit den bisherigen Vertauschungsrelationen eine vernünftige Lösung der Gleichungen möglich ist. Ich möchte in ähnlicher Weise, wie wir in Kopenhagen besprochen haben, doch Ungenauigkeiten der Ortsko-ordinaten einführen; aber diesmal ohne neue universelle Länge, sondern etwa nach dem Schema  $\{\chi_i, x_k\} = \delta_{ik}$  oder  $\{f_{ik}|x_r x_s\} = \delta_{ik}\delta_{ks}$ .

Mir ist es bisher nicht gelungen, solchen Vertauschungs-Relationen einen vernünftigen mathematischen Sinn zuzuordnen. Dagegen wären die zugehörigen Ungenauigkeitsrelationen äußerst vernünftig; auch wären die Vertauschungs-Relationen relativistisch invariant und es gäbe beliebig kurze Wellen. Fällt Ihnen oder Pauli nicht vielleicht etwas über den mathematischen Sinn solcher Vertauschungs-Relationen ein?

Ich freue mich sehr auf Ihr Kommen zu den Leipziger Festspielen<sup>198</sup> und hoffe dringend, daß Sie auch Ihren Chef mitbringen.<sup>199</sup> Ihnen und Pauli also die herzlichsten Grüße von Ihrem

Werner Heisenberg

[49] **Heinrich Peierls to Rudolf Peierls**

Berlin, 4.7.1930

Lieber Rudi.

Meine Karte aus München hast Du wohl erhalten, ebenso wie wir die Deinige und Deinen letzten Brief.

Ich bin sehr dankbar, daß Du die Annonce aufgegeben hast<sup>200</sup> und bitte, mir diejenigen Meldungen, die nicht von vornherein ungeeignet erscheinen, baldigst zugehen zu lassen.

Alfreds sind nach Adelboden, Colm-Hotel, abgereist; von Annie kommen weiter gute Nachrichten. Die Hitze hier ist enorm.

---

<sup>198</sup>See letter [47], note 196.

<sup>199</sup>Pauli did not attend, but Niels Bohr, who was to receive the Plack-medal in Berlin on 20 June 1930, briefly visited Leipzig on that occasion.

<sup>200</sup>See letter [27], note 145.

Ich bitte Dich, am 10.d[iesen] M[onats] eine Glückwunschdepesche zu der Hochzeit von Edgar zu schicken: Adresse: Peierls, Hotel Plaza Athénée, Paris.

Herzliche Grüsse

Dein Vater + Else

### [50] Hans Bethe to Rudolf Peierls

München, 11.7.1930

Lieber Peierls!

Schönsten Dank dafür dass Sie Herrn Frank<sup>201</sup> eine falsche Theorie geschrieben haben!<sup>202</sup> Ich bin nämlich dadurch auf die Erklärung der anormalen Grössenordnung der magnetischen Widerstandsänderung (Koeffizient B von Frank) gekommen.

Die vollständig exakte Durchrechnung Ihres Falles – Elektron im elektrischen Feld  $F_x$  und magnet[ischen] Feld  $H_z$  ohne Beeinflussung durch das Gitterfeld, aber mit endlicher freier Weglänge  $l$  – finden Sie anliegend; es ergibt sich ein Widerstand, der vollkommen unabhängig ist von Magnetfeld.<sup>203</sup> Dabei ist angenommen, dass alle

---

<sup>201</sup>Nathaniel Hermann Frank (1903–84), postdoctoral fellow from MIT, he later returned to Princeton. Frank was working on electron theory of metals.

<sup>202</sup>Peierls had been working on the increase of electric resistivity of metals caused by a magnetic field. Experiments showed that after an initial gradual rise, resistivity became proportional to the strength of the magnetic field, but all the theories determined the additional resistivity as proportional to the square of the field.

<sup>203</sup>Peierls believed to have found a way out by arguing that in strong magnetic fields the electrons which follow spiral orbits in the magnetic field, would complete several turns and therefore the quadratic law would cease to exist. Shortly before the Leipziger Festspiele, where he was to present his ideas, Peierls realised that, mathematically, the different parts cancelled each other and would not serve to explain the situation. See R. Peierls, 'Das Verhalten metallischer Leiter in starken Magnetfeldern', *Leipziger Vorträge: Elektronen Interferenzen*, Leipzig: Hirzel, 1930, pp. 75–85. In writing up the paper, Peierls could insert a note with the correct explanation which he had found, independently of Bethe's calculations in this letter.

Elektronen die gleiche Geschwindigkeit  $v_0$  besitzen, und dass nach jedem Stoss alle Bewegungsrichtungen des Elektrons gleich wahrscheinlich und unabhängig von der Bewegung vor dem Stoss sind (Mittelung über  $\phi$ ). Der Fehler bei Ihnen war offenbar, dass Sie den Stoss als gleichwahrscheinlich an jedem Punkt der Bahn des Elektrons betrachteten, das bedeutet aber Vernachlässigung von Gliedern der Ordnung  $\frac{\beta^2}{h^2} = \left( \frac{\text{Krümmungsradius im Magnetfeld}}{\text{freie Weglänge}} \right)^2$ ; infolgedessen müssten Sie in Ihrer Formel  $\rho = \frac{\frac{1}{2}H^2}{1 + \text{const.} \cdot h^2}$  konsequenterweise auch die 1 im Nenner gegen das Glied mit  $H^2$  streichen, und bekommen demnach sicher keine Aussage über den Widerstand in der Nähe der Wendetangente (d.h.  $\beta \approx h$ ).

Dass der Widerstand bei fester Elektronengeschwindigkeit streng unabhängig vom Magnetfeld wird, entspricht der Tatsache, dass die magnetische Widerstandsänderung in der "ersten Näherung" von Sommerfeld verschwindet. Eine Widerstandsänderung ist erst dann zu erwarten, wenn mehrere Elektronensorten verschiedener Geschwindigkeiten<sup>204</sup> sich an der Leitung beteiligen, man bekommt dann in meinen Bezeichnungen für kleine Felder ( $h \ll \beta$ )

$$\mathfrak{F}_x = enf \int \frac{\beta(v)}{\beta^2(v) + h^2} w(v) dv = enf \cdot \left( \int \frac{w(v) dv}{\beta(v)} - h^2 \int \frac{w(v) dv}{\beta^3(v)} \right)$$

$$\mathfrak{F}_y = enf \left( h \int \frac{w(v)}{\beta^2(v)} dv - h^3 \int \frac{w(v)}{\beta^4(v)} dv \right)$$

wobei  $w(v)$  die Anzahl der Leitungselektronen von der Geschwindigkeit  $v$  ist. Rechnet man dasselbe etwas strenger nach Sommerfeld durch, so kommt man zum gleichen Resultat; und es wird

$$dv \cdot w(v) = v \frac{df_0}{dv} d\Omega$$

---

<sup>204</sup>Handwritten addition: besser gesagt mit verschiedenen  $\beta = \frac{v}{c}$ .

in den Bezeichnungen von Sommerfeld. Wenn nun

$$\overline{\beta^n} = \int \beta^n w(v) dv$$

ist, so folgt in unserer Näherung (d.h. solange man nach  $H$  entwickeln darf!):

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{\mathfrak{F}_{x^2} + \mathfrak{F}_{y^2}}{F \mathfrak{F}_x} = \frac{enf \left( \overline{\beta^{-1}} - h^2 \overline{\beta^{-3}} \right)^2 + \left( h \overline{\beta^{-2}} \right)^2}{F \overline{\beta^{-1} - h^2 \beta^{-3}}} \\ &= \frac{e^2}{m} n \frac{\overline{\beta^{-1}^2} + h^2 \left( \overline{\beta^{-2}^2} - 2 \overline{\beta^{-1} \beta^{-3}} \right)}{\overline{\beta^{-1}} \left( 1 - h^2 \frac{\overline{\beta^{-3}}}{\overline{\beta^{-1}}} \right)} \\ &= \frac{e^2}{m} n \overline{\beta^{-1}} \cdot \left( 1 + h^2 \cdot \frac{\overline{\beta^{-2}^2} - \overline{\beta^{-1} \beta^{-3}}}{\overline{\beta^{-1}^2}} \right) \end{aligned}$$

Der mit  $H^2 \sim h^2$  proportionale Teil enthält also eine typische Schwankungsgrösse:  $\overline{\beta^{-2}^2} - \overline{\beta^{-1}} \cdot \overline{\beta^{-3}}$ . Bisher hat man nun die Schwankungen von  $\beta^{-1} = \frac{1}{v}$  immer nur soweit in Betracht gezogen, als sie durch die Fermische Verteilung bedingt sind, d.h. durch die kleine Variation der Energie der Leitungselektronen. In Wirklichkeit wird aber, weil die Elektronen sich im Gitterfeld bewegen, die freie Weglänge bzw.  $\beta$  nicht eine reine Funktion der Energie der Elektronen sein, sondern von der Bewegungsrichtung abhängen (von  $C$  in der Bezeichnung von Bloch).<sup>205</sup> Das macht nichts aus für die Berechnung des Widerstandes selbst ( $\overline{\beta^{-1}}$ ), aber alle Schwankungsgrössen werden natürlich enorm vergrössert — und das ist gerade das, was wir zur Erklärung der magnetischen Widerstandsänderung brauchen:  $\beta$  schwankt bei fester Energie viel stärker als vermöge der kleinen Energiedifferenzen unter den Leitungselektronen. Eine quantitative Ausrechnung scheint mir ziemlich hoffnungslos, aber man kann leicht sehen, dass man bei Annahme

---

<sup>205</sup>For Bloch's notation see: F. Bloch, *Über die Quantenmechanik der Elektronen in Kristallgittern*, Dissertation Leipzig, July 1928. A published version can be found in *Z. Phys.* **52**, 555–600 (1928).

von vernünftigen Schwankungen der  $\beta$ -Werte für die Leitungselektronen auch zu vernünftigen Grössenordnungen für die Widerstandsänderung kommt. Vielleicht hilft die neue Arbeit von Morse (*Phys. Rev.* Juni)<sup>206</sup> zu einer etwas quantitativeren Behandlung solcher Fragen. Der Punkt, wo das quadratische Gesetz zu gelten aufhört, wird durch die Nicht-Freiheit der Elektronen nicht berührt, weil er nur davon abhängt, dass die freie Weglänge selbst vergleichbar wird mit der Bahnkrümmung im Magnetfeld, und nicht den Schwankungen der mittleren freien Weglänge bei den verschiedenen Leitungselektronen. Infolgedessen stimmt Franks C und nicht sein B.

Es tut mir leid, dass auf diese Weise nicht nur Frank, sondern auch ich Ihnen ins Handwerk pfusche. Aber man kann nichts dagegen machen, dass einem bisweilen eine Idee kommt!

Übrigens war ich in Leipzig schon ziemlich gespannt auf Landaus Theorie des Diamagnetismus im Elektronen-Kasten.<sup>207</sup> Könnten Sie ihn wohl veranlassen, uns hier etwas darüber zu schreiben? Oder können Sie das selbst tun? Mein Chef interessiert sich glaube ich auch sehr dafür.

In Leipzig verschwand ich ohnehin so sang- und klanglos in Hunds Arbeitszimmer, sodass Sie mir dort nicht bloss den Diamagnetismus sondern auch irgendeinen herrlichen Witz schuldig blieben, den Hund nicht hören sollte. Was machen Sie sonst? Hier ist augenblicklich eine erträgliche Temperatur ausgebrochen, sodass sich leben lässt.

Herzliche Grüsse

Ihr

Hans Bethe

---

<sup>206</sup>Philip M. Morse, 'The Quantum Mechanics of Electrons in Crystals', *Phys. Rev.* **35**, 1310-24 (1930).

<sup>207</sup>Lev Landau spent 18 months travelling working among others in Germany, Switzerland, and with Niels Bohr in Copenhagen. When he arrived in Zurich in 1930 he had just completed his theory on diamagnetism which was of great interest to Pauli who himself had developed a theory of paramagnetism due to electron spins.

## [51] Hans Bethe to Rudolf Peierls

location unspecified, 24.7.1930

Lieber Peierls,

Entschuldigen Sie, dass ich Ihren Sommerfrischen-Seelenfrieden in Karersee störe — aber da Herr Guth<sup>208</sup> mir im Verlaufe einer unendlichen, nicht konvergenten, Reihe von Mitteilungen u[n]ter] a[nderem] auch sagte, dass Sie sowieso Material zum ixen<sup>209</sup> mitgenommen haben, ists vielleicht doch nicht so schlimm.

Also herzlichen Dank für Ihren Brief, aus dem ich entnehme, dass Sie im gleichen Moment die gleiche Erklärung für die Widerstandsänderung im Magnetfeld gefunden haben wie ich.<sup>210</sup> Anscheinend hatte ich mich in meinem mehr langen als durchdachten Brief so unklar wie irgend möglich ausgedrückt, sodass ich nochmal den Versuch mache, Ihnen zu sagen, was ich damals sagen wollte und was Ihnen sowieso bekannt ist, also:

Bei gebundenen Elektronen ist die Energie nicht mehr eine Funktion der Geschwindigkeit allein, sondern hängt ausserdem von der Richtung der Bewegung des Elektrons ab. Infolgedessen lässt sich auch die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen im elektrischen Feld nicht mehr in der Form  $f_o(\varepsilon) + \xi \cdot \chi(\varepsilon)$  ( $\varepsilon$  = Energie,  $\xi$  = Komponente der Geschwindigkeit in der Feldrichtung) schreiben, sondern  $\chi$  hängt auch wieder von allen drei Geschwindigkeitskomponenten einzeln ab. Dasselbe tut die Sommerfeldsche freie Wellenlänge, die ja direkt proportional zu  $\chi$  ist (nach Definition). Sie wird also bei gebundenen Elektronen “richtungsabhängig”, d.h. hängt ausser von  $\varepsilon$  von der Bewegungsrichtung ab. Sie sehen, dass meine Erklärung mit Ihrer identisch ist.

---

<sup>208</sup>Eugène Guth (1905–), Viennese physicist who was working on the application of the Thomas-Fermi model to positive ions with Peierls. They later published a paper on this problem; R.E. Peierls and E. Guth, ‘Application of the Thomas-Fermi model to positive ions’, *Phys. Rev.* **37**, 217 (1931). Guth later moved to the University of Notre Dame and worked mainly on polymer physics.

<sup>209</sup>Terms used by the young physicists for tedious calculations.

<sup>210</sup>See letter [50], note 203. See also Peierls, *Bird of Passage*, p. 59.

Da Sie sich schon immer mit magnetischer Widerstandsänderung befasst haben, während ich die Sache eigentlich bloss per Zufall fand, ist es unbedingt richtig, wenn Sie die Sache publizieren. Andererseits möchte allerdings Sommerfeld gern, dass in der Z[eitschrift] f[ür] Physik im Anschluss an die Franksche Widerstandsänderung bei grossem  $H$  auch gleich die Richtigsstellung der absoluten Grösse der W[iderstands] Ä[nderung] bei kleinen Feldern erscheint, entweder von Ihnen oder von mir oder eventuell gemeinsam. Was denken Sie dazu? Es sollte nur eine kurze Notiz sein, die die Sache qualitativ erklärt, ohne tiefe Theorien.<sup>211</sup> Franks Arbeit ist fertig.<sup>212</sup>

Ich reise am 1. VIII nach Frankfurt, Blumenstr. 12, und am 7. mit meiner Mutter in die Schweiz, vermutlich nach Fetan (Adresse Baden-Baden, Gunzenbachstr. 27). Gute Erholung und herzliche Grüsse  
Ihr

Hans Bethe

## [52] Heinrich Peierls to Rudolf Peierls

Berlin, 25.7.1930

Lieber Rudi.

Deinen Brief aus dem Unterengadin haben wir erhalten und uns darüber gefreut, dass Ihr gutes Wetter hattet. Ich muss allerdings befürchten,

---

<sup>211</sup>Peierls published a paper, though not in *Z. Phys.*, as Sommerfeld had wished. R. Peierls, 'Zur Theorie der magnetischen Widerstandsänderung', *Ann. Phys.* **10**, 97–110 (1931).

<sup>212</sup>Frank was working on a joint paper with Arnold Sommerfeld. See Correspondence Sommerfeld-Bethe-Frank 2.11.1930, 27.11.1930 and 15.12.1930, Michael Eckert and Kark Märker (eds.), *Arnold Sommerfeld. Wissenschaftlicher Briefwechsel, vol. 2, 1919–1951*, Berlin/Diepholz/Munich: GNT, 2004, pp. 313–16, (hereinafter cited as Eckert, *Sommerfeld Briefwechsel*) and [www.lrz-muenchen.de/~Sommerfeld/PersDat/02980.html](http://www.lrz-muenchen.de/~Sommerfeld/PersDat/02980.html). Arnold Sommerfeld and Nathaniel H. Frank, 'The Statistical theory of thermoelectric, galvano- and thermo-magnetic phenomena in metals', *Rev. Mod. Phys.* **3**, 1–42 (1930) and N.H. Frank, 'Über die metallische Widerstandsänderung in starken Magnetfeldern', *Z. Phys.* **64**, 650–56 (1930).

dass der Rest Eurer Reise bei weniger günstigem Wetter verlief. Hier sind augenblicklich ständige Regengüsse an der Tagesordnung.

Wir haben nun inzwischen unsere Reise fortgesetzt: Wir fahren am nächsten Mittwoch, den 30. d[iesem] M[onats] abends hier ab, werden uns voraussichtlich, falls Weigerts<sup>213</sup> in Freiburg zu Hause sind, dort einige Stunden aufhalten und am Donnerstag, den 31. Juli gegen Abend in Luzern eintreffen. Sollten Weigerts nicht zu Hause sein, was ich inzwischen ermittle, so sind wir schon Donnerstag mittag in Luzern. Unsere Adresse ist dort Hotel Schweizerhof.

Wir haben deswegen zunächst Luzern gewählt, weil wir Zürich genügend kennen und wir in Luzern, falls das Wetter sich bessert, geeignete Ausflugsmöglichkeiten haben.

Ich schlage vor, dass Du zunächst auf einen Tag nach Luzern kommst. Wenn Du wochentags dazu nicht Zeit hast, so wäre der Sonntag geeignet. Es wäre uns angenehm, hierüber eine Zeile von Dir im Schweizerhof vorzufinden, damit wir danach disponieren können. Wir gedenken etwa 5 Tage in Luzern zu bleiben und dann per Auto weiterzufahren. Voraussichtlich gehen wir nach Klosters und treffen uns am 15. August mit den Amerikanern in St. Moritz. Wieweit Du uns begleiten kannst, können wir ja dann in Luzern besprechen.

Jedenfalls hoffen wir, Dich zunächst in Luzern zu sehen. Bis dahin viele Grüsse, auch von Else,

Dein Vater

### [53] Hans Bethe to Rudolf Peierls

Zuoz, 12.8.[19]30  
(post card)

Lieber Peierls,

Vielen Dank für Ihren Brief + Manuskript. Ich bin sehr damit einverstanden, und werde in der Arbeit von Frank, deren Korrektur ich

---

<sup>213</sup>A retired judge, Felix Weigert, who was an uncle of Elisabeth and Heinrich Peierls (who had been first cousins).

bekomme, einen entsprechenden Hinweis zufügen.<sup>214</sup> Ich nehme an, Sie haben noch ein zweites Korrektur-Exemplar und schicke meines an Sommerfeld. Ich hoffe, das ist Ihnen recht.

Herzlichst Ihr

Hans Bethe

Viel Spass in Odessa.<sup>215</sup> Hier kann man auf mehr oder weniger rauhe Berge steigen und sich dabei aufs Abendessen freuen. Adresse bis zum 21. VIII hier, dann postlagernd Meran.

---

<sup>214</sup>See letter [51]. Bethe communicated with Sommerfeld about the calculations. See letter Hans Bethe to Arnold Sommerfeld, 2.11.1930, Eckert, *Sommerfeld Briefwechsel*, II, pp. 313–16.

<sup>215</sup>The 7th All-Union Congress, which took place in Odessa in August 1930, attracted a great number of scientists from the Soviet Union and other countries.