

Die Poliomyelitis in Vorarlberg¹ mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens während des Jahres 1929.

Von

Dr. M. Kaiser,

Ministerialrat im Bundesministerium
für soziale Verwaltung in Wien.

und

Dr. F. Müller,

Bezirkssanitätskommisär in Feldkirch.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 23. Dezember 1932.)

Vor einigen Jahren hat *Kling*² auf Grund eingehender erneuter Untersuchungen der großen schwedischen Poliomyelitisepidemie seine ursprüngliche in Gemeinschaft mit *Petterson* und *Wernstedt* vertretene Ansicht über die Verbreitungsart dieser Krankheit dahin abgeändert, daß ihre Übertragung nicht durch den persönlichen Kontakt, also nicht auf direktem, sondern durch das Wasser auf indirektem Wege erfolge. Das Ergebnis dieser Überzeugung *Klings* war die Aufstellung einer neuen Theorie, der „*Wassertheorie*“.

Maßgebend hierfür waren zwei Erwägungen:

1. Das Virus der Poliomyelitis läßt sich experimentell häufiger im Darme als auf der Schleimhaut des Mundes und der Rachenhöhle nachweisen.

2. Die Krankheit zeigt eine besondere Vorliebe für das Wasser.

Die *Klings*che Theorie steht heute nicht unbestritten da. Insbesondere ist der ehemalige Mitarbeiter *Klings*, *Wernstedt*, Anhänger der Kontakttheorie *Wickmans* geblieben und hat die Gründe seiner Ablehnung der Wassertheorie in verschiedenen Veröffentlichungen bekanntgegeben³.

Von den Argumentierungen *Klings* entzieht sich der oben angeführte Punkt 1 für uns wegen der Kostspieligkeit des Nachweises des Virus einer Überprüfung, obwohl sich im verflossenen Jahr, einem ausgesprochenen Poliomyelitisjahr und auch heuer reichlich Gelegenheit dazu ergeben hätte; den 2. Punkt, in welchem *Kling* zweifellos der Überzeugung vieler, die sich über die Verbreitungsweise der Krankheit

¹ Der Direktion des Commonwealth-Fondes sei für die, dem einen von uns (M. Kaiser) gewährte Unterstützung zum Studium der Poliomyelitis auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgedrückt.

² *Kling*: Extr. du Bull. mens. l'off. intern. d'hyg. publ. 1928.

³ Vgl. u. a. Acta med. scand. (Stockh.) 70 (1929).

Gedanken machen, entgegengekommen ist, wollten wir zum Gegenstand einer eingehenden Studie machen, und uns bemühen, alle Faktoren, die für die Verbreitung der Krankheit in Betracht kommen könnten, einer Prüfung zu unterziehen. Wir haben deshalb unsere Untersuchungen nicht nur auf epidemiologische, sondern auch auf die vorliegenden meteorologischen, klimatologischen, hydrologischen und geologischen Daten ausgedehnt, soweit sie von uns im Zusammenhange mit dem Auftreten der Krankheit geprüft werden konnten. In diesem Bestreben durften wir aber unsere Studie nicht über ein zu weit gestecktes Ziel ausdehnen, weil sich dabei unüberwindliche Schwierigkeiten ergeben würden; es sollte sich vielmehr unsere Aufmerksamkeit auf ein einziges Bundesland konzentrieren und auch hier nur auf einen uns besonders charakteristisch erscheinenden Herd, in welchem nach unserer Ansicht alle Voraussetzungen für *Klings* Wassertheorie gegeben sein mußten. Es wird jedoch unerlässlich sein, daß wir gelegentlich, soweit es uns zur Erklärung dieser oder jener Befunde nötig scheint, über das engere Gebiet unserer Studie hinausgreifen und die Verhältnisse in der näheren oder weiteren Nachbarschaft in unsere Betrachtungen einbeziehen. Wir möchten dabei lediglich die amtlich ausgewiesenen Fälle berücksichtigen, die seit der Einführung der *Anzeigepflicht für Poliomyelitis und Encephalitis in Österreich* als zuverlässig zu betrachten sind.

Die beiden Krankheiten sind mit der Verordnung des Bundesministeriums für soziale Verwaltung vom 11. I. 1927, BGBI. Nr. 38, der Anzeigepflicht unterworfen worden. Gleichzeitig mit dieser Verordnung erfolgte ein Erlaß der genannten Behörde, in welchem den Amtsärzten und praktischen Ärzten *eine Belehrung über die beiden Krankheiten* an die Hand gegeben wurde, welche auch einen *Fragebogen* enthält. Diese Belehrung wurde im Jahre 1931 von den Klinikern *Hamburger, Mayer, Reisch* und *Zappert* ergänzt und erweitert. Der dieser Belehrung angeschlossene Fragebogen, der nach unserer heutigen Überzeugung leider etwas zu weitläufig ist, wird bei der Meldung der Fälle an das obige Amt ausgefüllt und bietet für alle, die sich mit dem Studium der genannten Krankheit befassen wollen, einen unerlässlichen Behelf. Darüber hinaus haben wir jedoch die Fälle unseres *Arbeitsgebietes Vorarlberg* einer erneuten Prüfung und Untersuchung an Ort und Stelle unterzogen und insbesondere die lokalen Verhältnisse in unserem Herde *Lustenau* eingehend studiert.

Zum Studium gerade dieses Herdes haben wir uns deshalb entschlossen, weil dem einen von uns gelegentlich einer Reise nach Schweden zum Studium der Poliomyelitis auch von Professor *Kling* der Rat erteilt worden ist, die Epidemiologie dieser Krankheit in einem kleineren Herde zu studieren. Ein solcher Herd war im Jahre 1929 in Vorarlberg, und zwar in Lustenau gelegen. Ganz unabhängig von *Kling* hat uns auch der Vorstand des Hamburgischen Forschungsinstitutes für Epidemi-

logie, Dr. F. Wolter, einen kleinen Poliomyelitisherd als geeignetstes Objekt für Detailstudien bezeichnet.

Bevor wir auf die näheren Verhältnisse in diesem kleinen Seuchenherd eingehen, wollen wir so kurz als möglich einige charakteristische Grundzüge des Landes Vorarlberg hervorheben, soweit sie im gegebenen Falle von Interesse sein können.

Hydrographisch gehört das Bundesland Vorarlberg nach H. v. Ficker dem Stromgebiete des Rheins zu, der, von Süden dem Bodensee zuströmend, auf einer kurzen Strecke bis zu seinem Eintritt in den See die Grenze gegen die Schweiz bildet. Als Alpenland, von dem nur ein schmaler Streifen in der Niederung des Rheins liegt, wird es von der Ill, der Dornbirner und Bregenzer Ache durchflossen. Seiner Einlagerung in den Nordabfall der Alpen und der Orientierung seiner Täler, die fast alle gegen Nordwesten absinken, verdankt das Land sein klimatisches Gepräge. Durch seine Exponiertheit gegen die Nordwestwinde wird der Charakter des Klimas wesentlich beeinflußt, diese Winde sind feucht, sie sind im Winter mild, im Sommer relativ kühl. Der Arlberg bildet eine schroffe Grenze und die Unterschiede diesseits und jenseits dieser Wasserscheide sind größere, als es in Tirol nördlich und südlich des Brenners der Fall ist.

In seinen Temperaturverhältnissen vertritt das Land eine mehr ozeanische Abart des mitteleuropäischen Klimagebietes. Die Jahresmenge der Niederschläge ist infolge der vorherrschend feuchten Winde eine reichliche. Aus der Regenkarte ist ersichtlich, daß speziell die an den Rhein angrenzenden Gebiete der Talniederung zwei Zonen angehören, von denen eine regenärmere mit 1200 mm von der Vorarlberg-Lichtensteinschen Grenze bis etwas nördlich der Ortschaft Mäder reicht, an die sich eine etwas regenreichere, mit 1400 mm Jahresniederschlag bis an den Bodensee anschließt. In dieser Zone liegt auch der Ort Lustenau. Die Zahl der Tage mit Niederschlägen ist entsprechend dem oben Gesagten eine große und beträgt im Mittel für das ganze Land Vorarlberg 165, wovon die meisten auf den Juni und Juli entfallen, die wenigsten auf den Spätherbst und Winter.

Auf die für den Lustenauer Herd sich beziehenden speziellen Daten wollen wir später noch zurückkommen, nachdem wir vorerst die Poliomyelitifälle der letzten Jahre besprochen haben.

Das Auftreten einer Seuche läßt sich schwer beschreiben, wenn vor politischen Grenzen Halt gemacht werden muß. Vorarlberg und die Schweiz sind zwar politisch getrennt, die Grenze zwischen beiden Ländern, der Rhein ist sogar eine geographisch ganz scharfe, für die Seuche gibt es aber hier keine Grenze, weil Vorarlberg mit seinem westlichen Nachbarn in regstem Verkehre steht. Vorarlberger Arbeiter und Arbeiterinnen sind in den benachbarten Schweizer Fabriken und Stickereien beschäftigt und kehren nach Ablauf ihrer Beschäftigung wieder in die Heimat

zurück. Die Rohware für Stickerei-Heimarbeiten wird vorwiegend aus der Schweiz bezogen und in die Schweiz abgeliefert. Schweizer sind in Vorarlberg begütert. Genaue Daten über die in den angrenzenden



Abb. 1. Verteilung der Poliomyelitisfälle auf Vorarlberg und die östliche Schweiz 1929 – 1931. Die Ziffern geben die Zahl der Fälle an, und zwar: I, II, III usw. für 1929, 1, 2, 3, usw. für 1930, 1, 2, 3 usw. für 1931.

Kantonen der Schweiz in den letzten Jahren vorgekommenen Fälle von Poliomyelitis sind uns aber nicht bekannt, wir müssen uns deshalb auf die Angaben im *Bulletin des Eidgenössischen Gesundheitsamtes* beschränken. Diesen Ausweisen zufolge waren die Vorarlberg benachbarten Kantone im Jahre 1928 von der Poliomyelitis nahezu frei. Ver einzelt sind da und dort Fälle vorgekommen. Der im Osten liegende

österreichische *Bezirk Landeck* war im Jahre 1928 frei von Poliomyelitis und Encephalitis, auch sind andere übertragbare Krankheiten des zentralen Nervensystems aus diesem Bezirke nicht gemeldet worden.

Im Jahre 1929 hat sich das Bild geändert. In diesem Jahre sind in Vorarlberg insgesamt 29 Fälle aufgetreten, rund 2,1 auf je 10 000 Einwohner. Die *Gemeinde Lustenau* wurde zu einem kleinen Herde der Poliomyelitis. Die beiliegende Abb. 1¹ illustriert die Verteilung der Fälle in ganz Vorarlberg. Auch die Schweizer Fälle sind nach Jahren getrennt ausgewiesen. Die Abb. 2 gibt eine Übersicht über die Lustenauer Epidemie. Die Fälle sind als Kreise bezeichnet und numeriert. Wo Kontakte nachgewiesen werden konnten, sind die Fälle untereinander verbunden. In der nachfolgenden Aufzählung sind sie so bezeichnet, daß die erste Ziffer die Zahl der Fälle in ganz Vorarlberg, die zweite in Lustenau angibt. Die Aufzählung erfolgt in chronologischer Reihenfolge, wobei bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Fälle an einem Tage die Reihenfolge nicht immer nachgewiesen werden konnte, deshalb eine willkürliche ist. Von den klinischen Daten wurden nur die allerwichtigsten: der *Krankheitsbeginn*, der *Sitz der Lähmungen*, etwaige *Restzustände* und der *Ausgang der Krankheit* angeführt. Im übrigen sind angegeben die Zahl der *Expositionsgefährdeten*, d. h. der mit den Kranken im engsten Kontakt stehenden Familienangehörigen, die Beschaffenheit der *Wohnungen*, die Art der *Wasserversorgung*, der *Abwässerbeseitigung* und etwaige aufgedeckte *Kontakte*.

Der 1. *Fall des Jahres 1929* betraf am 22. 2. den 6 $\frac{1}{2}$ -jährigen Sohn eines Gipsers in Bregenz. Die Erkrankung setzte mit Bronchitis und Fieber ein, die Lähmungen erfaßten die Streckmuskulatur der beiden Unterschenkel. Nach 1 $\frac{1}{4}$ Jahren vollständige Wiederherstellung. Die Zahl der Expositionsgefährdeten betrug im selben Haushalte 4, 2 Eltern und 2 Geschwister. Lediglich beim Bruder des Erkrankten zeigte sich am 24. 2. eintägiges Fieber und Kopfschmerzen. Die Mietwohnung der Familie ist feucht und schattig, mit offenem Abort und einwandfreier städtischer Wasserleitung. *Anhaltspunkte betreffend die Herkunft dieser ersten Erkrankung konnten nicht gefunden werden.*

Fall 2. In Alberschwende, einer Berggemeinde südöstlich von Bregenz, erkrankte ein 8jähriges Kleinkäuslerkind am 9. 5. mit Darmkatarrh, Schmerzen im Rücken und den Armen. Die Lähmungen setzten gleich am 1. Tage der Erkrankung ein und ergripen teilweise die Oberarme, Strecker der Unterarme, Fußstrecker und Gesäßmuskeln. Ohne nachweisbare Restzustände im Sommer 1932. Die Zahl der Expositionsgefährdeten betrug 12, und zwar 2 Eltern und 10 Geschwister. Einfamilienhaus, sonnseitig, einwandfreies Quellwasser 200 m vom Hause entfernt, keinerlei Kontakte feststellbar.

Fall 3. Am 25. 5. erkrankte in Bregenz/Stadt ein 5jähriger Knabe aus dem städtischen Waisenhouse mit Fieber ohne sonstige Symptome nach einem Sturze. Es zeigten sich Lähmungen der Streckmuskulatur des rechten Oberschenkels und Unterschenkels. Leichte Atrophie des rechten Beins im Sommer 1932. Zahl der Expositionsgefährdeten: 29 Kinder im Alter von 1 $\frac{1}{4}$ —17 Jahren, der Erwachsenen

¹ Für die Genehmigung der Vervielfältigung dieser Karte, welche die Direktion der Kartographischen Anstalt G. Freytag & Berndt A. G., Wien, bereitwilligst gewährte, sei ihr an dieser Stelle der besondere Dank zum Ausdruck gebracht.

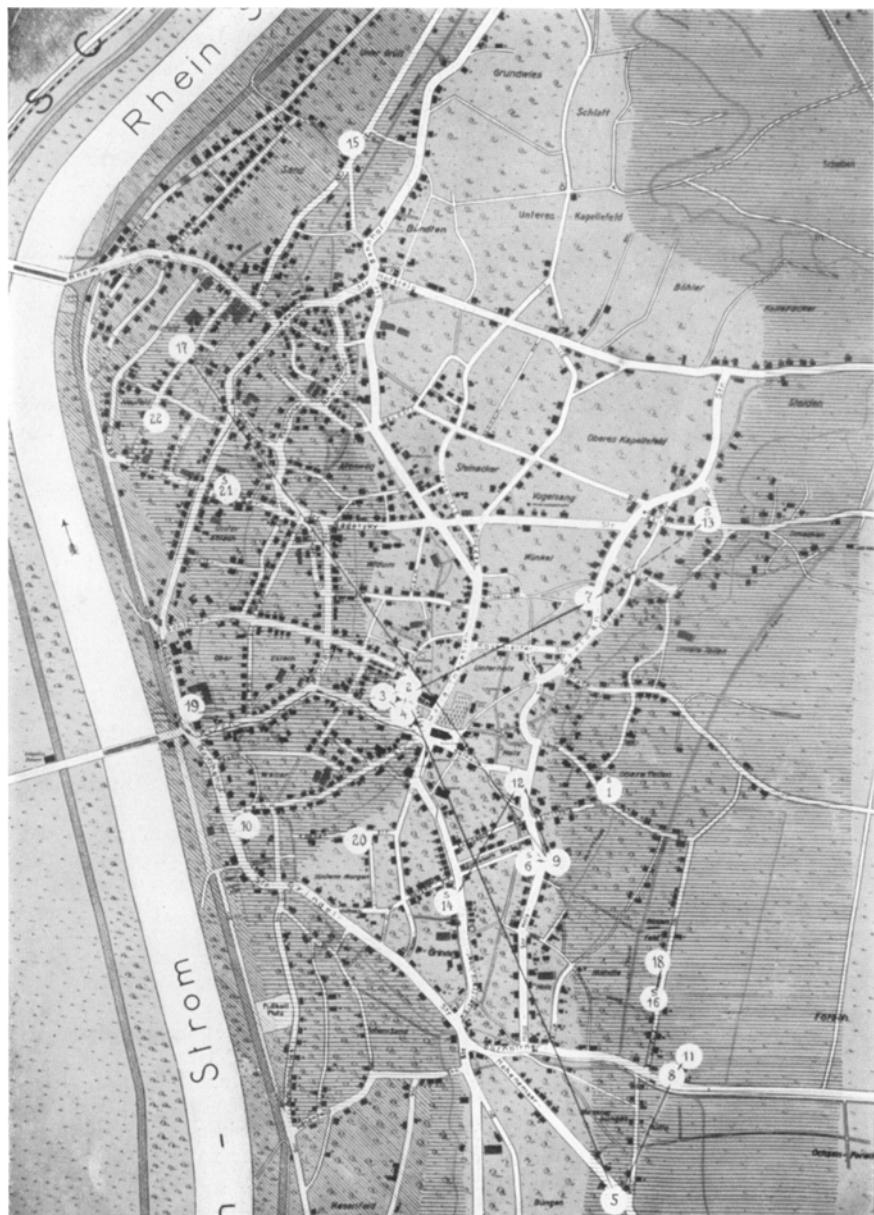


Abb. 2. Verteilung der Poliomyelitisfälle in Lustenau 1929. Die Ziffern bezeichnen deren chronologische Reihenfolge, S über einer Ziffer bedeutet eine Verbindung des Falles mit Schweizer Poliomyelitisfällen, Kontakte sind durch Linien gekennzeichnet. hoher Wasserstandsgebiet, mittleres Wasserstandsgebiet, frei belassener Raum: tiefes Wasserstandsgebiet.

10. Wohnung und Wasser einwandfrei, Kontakte und Ursprung der Erkrankung unbekannt.

Und nun setzt die kleine aber durch ihre Topographie interessante *Epidemie in Lustenau* ein (Abb. 2).

Fall 4 (1) betraf das 9jährige Söhnchen eines Dachdeckermeisters am 2. 8. in Lustenau. Die Krankheit begann mit hohem Fieber, Obstipation. Am 4. Tage setzten leichte Paresen der Arm- und Beinmuskulatur ein. Als Restzustände blieben leichtes Hinken mit dem linken Bein mit leichter Einwärtsdrehung des linken Fußes zurück. Zahl der Expositionsgefährdeten: 5 Kinder und 2 Erwachsene. Einfamilienhaus, sonnig, trocken, 13 m tiefer Röhrenbrunnen, die Jauchegrube, anscheinend gut ausgemauert, befindet sich jedoch nur 3 m entfernt von dem Brunnen, Rohware für die Stickerei-Heimarbeit wird aus der Schweiz bezogen. Der Kanton St. Gallen war um diese Zeit laut amtlichen Ausweises frei von Poliomyelitis. Sicherer Kontakt mit den Schweizer Fällen nicht nachweisbar.

Fall 5 (2). 7jähriger Sohn eines Metzgers in Lustenau, Krankheitsbeginn am 24. 8. mit Nackensteifigkeit, Erbrechen, schlechtem Sitzen und Stolpern beim Gehen. Vollkommen ausgeheilt im September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Erwachsene und 2 Kinder. Die Familie bewohnte zur Zeit der Erkrankung 2 Zimmer. Die Eltern, die 3 erkrankten Kinder, 5 (2), 6 (3), 7 (4), schliefen in einem Zimmer. Die Kinder hatten die Betten nebeneinander.

Fall 6 (3). Am 25. 8. erkrankt der 10jährige Bruder des vorigen Falles mit Fieber, aber ohne Lähmungen (abortiver Fall). Dieser Fall kann wegen der Krankheitserscheinungen bei seinen Geschwistern zweifellos als abortiver Fall erklärt werden.

Fall 7 (4). Am 27. 8. erkrankt der 2jährige Bruder der beiden vorgenannten Fälle mit Erbrechen. Am 31. zeigt sich hohes Fieber und eine Parese der rechten Schulter. Vollkommen ausgeheilt (September 1931). Die Schwester des Vaters war seinerzeit an Kinderlähmung erkrankt (familiäre Disposition?). Für die Fälle 5 (2), 6 (3), 7 (4), sonniges Einfamilienhaus, zentrale Wasserversorgung aus einwandfreiem Trinkwasserbrunnen. Jauchegrube in sehr gutem Zustande. Herkunft der Erkrankung nicht feststellbar.

Fall 8 (5). 2 $\frac{1}{4}$ Jahr altes Mädchen, Vater Bildhauer in Lustenau. Krankheitsbeginn am 29. 8. mit Fieber und Parese des rechten Oberschenkels. Ende September 1931 leichte Schwäche zurückgeblieben. Zahl der Expositionsgefährdeten: 3 Erwachsene und 1 Kind. Mietwohnung, sonnseitig, jedoch feucht, Ziehbrunnen im Garten, einwandfrei. Die Jauchegrube steht mit dem Grundwasser in Verbindung. Der Brunnen befindet sich aber 10 m grundwasserstromaufwärts von der Jauchegrube. Keinerlei direkte Kontakte mit anderen Kindern. Fleisch wird in der Metzgerei der Fälle 5 (2), 6 (3) und 7 (4) geholt. Das Dienstmädchen des Falles 8 (5) holte die Milch im Hause des 10 Tage später erkrankten Falles 14 (11) (s. diesen).

Fall 9 (6). 3jähriger Sohn eines Maurers in Lustenau. Fieberhafter Beginn am 1. 9. mit Schmerzen in der 2 Tage nach der Erkrankung gelähmten Beinmuskulatur. Im Sommer 1932 trägt das Kind noch eine Schiene am stark atrophischen rechten Bein. Sehr feuchte, schattige Mietwohnung, undichte Jauchegrube, die 3 m vom Brunnen entfernt, der im Stalle liegt. Zahl der Expositionsgefährdeten: 2 Erwachsene, 3 Kinder. Direkter Kontakt mit dem gegenüber wohnenden Falle 12 (9). Auch angebliche Kontakte mit Schweizer Fällen.

Fall 10 (7). 2jähriger Sohn eines Bauern und Sticker in Lustenau. Erkrankt am 5. 9. mit Fieber, ohne sonstige ausgesprochene Symptome. Peroneuslähmung am 2. Tage. Spitzfußstellung mit Schiene September 1932. Zahl der Expositionsgefährdeten: 3 Erwachsene. Trockenes, sonniges Einfamilienhaus, 5 m tiefer Schlagbrunnen im Stall des Hauses. Elendes Wasser, Jauchegrube, anscheinend gut gemauert, befindet sich aber nur 2 m entfernt vom Brunnen. Fleisch wird in

der Metzgerei der Fälle 5 (2), 6 (3) und 7 (4) geholt. Die Kassierin dieser Fleischerei pflegte den Fall 10 (7).

Fall 11 (8). 2jährige Tochter eines Bauern in Lustenau, Zwillingsschwester des Falles 14 (11), erkrankt am 8. 9. mit Obstipation, Nackensteifigkeit. 2 Tage nach Beginn der Erkrankung Parese beider Beine. Leichtes Genu valgum September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Erwachsene, 3 Kinder. Einfamilienhaus, trocken, sonnig, Brunnen mit sehr schadhaftem, hölzernem Aufbau, Wasserspiegel $\frac{1}{2}$ m unter dem Boden, undichte Jauchegrube, etwa 10 m vom Brunnen entfernt.

Fall 12 (9). 2jähriger Sattlermeisterssohn in Lustenau erkrankt am 9. 9. mit Fieber und schmerhaften Extremitäten. 1 Tag nach der Erkrankung Parese der Strecker des rechten Oberschenkels. Schwäche im rechten Bein, leichtes Auswärtsdrehen September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Erwachsene, 2 Kinder. Schlagbrunnen im Stalle $9\frac{1}{2}$ m tief. Jauchegrube mit Steinen gemauert, undicht, 3 m vom Brunnen entfernt. Kontakt mit dem gegenüber wohnenden Fall (6).

Fall 13 (10). 6jähriger Sohn eines Handlängers in Lustenau. Krankheitsbeginn am 10. 9. mit hohem Fieber, Kopfschmerzen und Nackensteifigkeit. Am 3. Tage nach der Erkrankung Parese der Arm- und Beinmuskulatur. Schwäche im linken Oberschenkel und Unterschenkel September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 2 Erwachsene, 1 Kind. Trockenes, sonniges Einfamilienhaus. Alter, schlecht abgedeckter Kesselbrunnen mit stark kalkhaltigem Wasser, das öfters Regenwürmer enthält. Jauchegrube mit Holz ausgekleidet, undicht. Kontakt nicht feststellbar.

Fall 14 (11). 22 Monate alte Tochter eines Bauern aus Lustenau, Zwillingsschwester des Falles 11 (8). Erkrankt am 12. 9. mit Fieber und Obstipation. Am 2. Tage nach der Erkrankung setzt die Lähmung der Beinmuskulatur rechts ein. Leichtes Genu valgum September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 5 Erwachsene. Wohnung siehe Fall 11 (8). Sofort nach der Erkrankung der Zwillingsschwester Fall 11 (8) am 8. 9. wurde der Fall 11 zu einer Tante gebracht, wo er erkrankte.

Fall 15 (12). 3jähriger Sohn eines Bauern aus Lustenau erkrankt am 13. 9. mit hohem Fieber und Schüttelfrost, Nackensteifigkeit, leichte Angina, 3 Tage nach Beginn der Erkrankung Arm- und Beinparese. Vollständig ausgeheilt mit Ausnahme einer leichten Schwäche im linken Arm und Unsicherheit in den Beinen, September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Erwachsene, 2 Kinder. Sonniges, trockenes Einfamilienhaus. Schlagbrunnen unbekannter Tiefe im Keller, 6 m von den schlecht ausgefugten, also undichten Senkgrube entfernt. Kontakt mit Fall 12 (9). Indirekter Kontakt mit Fall 7 (14).

Fall 16 (13). 1jähriger Sohn eines Stickers aus Lustenau erkrankte am 23. 9. mit Fieber, Erbrechen, Verstopfung, Schlafsucht. Am 5. Tag nach der Erkrankung setzen die Lähmungen der linken Beinmuskulatur ein. Restzustände: leichte Schwäche im linken Bein, leichtes Genu valgum, Sommer 1932. Zahl der Expositionsgefährdeten: 3 Erwachsene und 3 Kinder. Sonniges Einfamilienhaus, schlechter Pumpbrunnen, 8 m von der angeblich dichten Abortgrube entfernt, grundwasserstromabwärts gelegen. 1 m davon entfernt ein Misthaufen, 5 m davon die Stalljauchegrube. Indirekter Kontakt mit dem Falle 10 (7) möglich. Bezug auch Stickereiware aus St. Gallen, wo zur selben Zeit Fälle von Poliomyelitis waren.

Fall 17 (14). 13jährige Tochter einer Privaten aus Lustenau erkrankte am 26. 9. mit Fieber und Obstipation. Am 2. Tag nach der Erkrankung Lähmung des linken Armes und beider Beine. Parese und Atrophie beider Beine, Tiefstand der linken Schulter, September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Erwachsene. Sonniges Einfamilienhaus, Schlagbrunnen von 7,5 m Tiefe im Flur des Hauses, Abort 4—5 m davon entfernt. Ein Handlänger arbeitete und aß längere Zeit im Hause und war auch bei Fall 15 (12) beschäftigt.

Fall 18 (15). 11monatiger Hilfsarbeitersohn aus Lustenau erkrankte am 9. 10. mit Fieber und leichten Störungen des Respirationstraktes. Am 2. Tage nach Krankheitsbeginn traten nacheinander Paresen im rechten Deltamuskel der Bauch- und Rückenmuskulatur und beider unterer Extremitäten ein. Bleibende Lähmung des Deltamuskels, Schlottergelenk im rechten Knie, Genu valgum, September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 2 Kinder, 2 Erwachsene. Sonnige Mietwohnung, Schlagbrunnen 6 m tief, geht von der Küche aus direkt in die Tiefe. Senkgrube knapp daneben. Direkter Kontakt nicht nachweisbar. Bruder des Vaters ist Gemeindediener, der auch in Familien mit kranken Kindern verkehrte.

Fall 19. In Fluh, einer kleiner Bergortschaft bei Dornbirn erkrankte am 9. 10. eine 4jährige Tochter eines Bauern mit Fieber und Kopfschmerzen, Erbrechen Obstipation und mäßigem Schweißausbruch. 2 Tage nach Beginn der Erkrankung traten Lähmungen in der unteren rechten Extremität auf. Die Kranheit hatte Ende Mai 1932 eine ziemlich starke Atrophie des rechten Beines mit einer Verkürzung von $1\frac{1}{2}$ cm zurückgelassen. Zahl der Expositionsgefährdeten: 3 Kinder, 2 Erwachsene, Sonniges, trockenes Einfamilienhaus, Quellwasser vom Berge. Irgend ein direkter Kontakt vollkommen ausgeschlossen. Zeitlich fällt die Krankheit mit dem Lustenauer Fall 16 (13) zusammen.

Fall 20 (16). $3\frac{1}{2}$ -jähriger Sohn eines Stickers aus Lustenau erkrankt am 14. 10. mit Fieber und Erbrechen. 3 Tage nach Beginn der Erkrankung Lähmung des linken Deltamuskels und des linken Beines. Es verbleibt eine leichte Schwäche in den betroffenen Muskeln (September 1931). Zahl der Expositionsgefährdeten: 1 Kind und 5 Erwachsene. Sonnige Einfamilienwohnung, mangelhafter Pumpbrunnen. Abortgrube im schlechten Zustand. Es wird auch Wasser aus einem der vielen Wasserkanäle bezogen, angeblich nicht zum Trinken. Die Mutter ist Nachstickerin und bezieht ihre Ware aus dem Kanton St. Gallen, wo Poliomyelitisfälle waren.

Fall 21 (17). 5jähriger Buchhalterssohn aus Lustenau erkrankt am 21. 10. mit leichter Angina, 3 Tage nach Beginn der Erkrankung Facialisparesis links. Ende September 1931 fast vollkommen ausgeheilt, doch kann das Kind nicht pfeifen. Feuchte Mietwohnung ebener Erde, mangelhafter Schöpfbrunnen, Wasserstand 2 m unter dem Boden. Schlechtgefugte Jauchegrube, höchstwahrscheinlich undicht. Verkehr mit dem verwandten Fall 12 (9).

Fall 22 (18). 2jähriger Sohn eines Maurers aus Lustenau. Erkrankte am 29. 10. mit Fieber, Unruhe, Kopfschmerzen. Einen Tag nach der Erkrankung Lähmung des rechten Armes und rechten Beines. Vollständige Wiederherstellung Ende September 1931. Zahl der Expositionsgefährdeten: 2 Erwachsene. Spielgefährte des Falles 20 (16). Sehr feuchte Mietwohnung, Ziehbrunnen mit sehr hohem Wasserstand und schlechtem Wasser. Die anscheinend schadhafte Abortgrube ist 1 m vom Wohnzimmer entfernt gelegen, das Wohnzimmer liegt sehr tief unter dem Terrain, so daß es leicht möglich ist, daß der Erdboden unter diesem nicht unterkellerten Wohnzimmer mit Jauche durchtränkt wird.

Fall 23 (19). 2jähriger Sohn eines Beamten aus Lustenau erkrankt am 10. 11. mit Kopfschmerzen, Nackensteifigkeit, Erbrechen. 3 Tage nach Beginn der Erkrankung Paresen im linken Bein und linken Arm, Abducens und Hypoglossus, September 1931 Valgusstellung des linken Beines. Zahl der Expositionsgefährdeten: 7 Kinder, 2 Erwachsene. Schattige, feuchte Mietwohnung, Ziehbrunnen, 10 m davon entfernt Senkgrube, angeblich dicht. Direkter Kontakt nicht nachweisbar, Fleisch wird bei den Fällen 2, 3 und 4 geholt.

Fall 24. 1jähriger Sohn eines Landwirtes in Hohenems. Erkrankt am 10. 11. mit Fieber, Katarrh, Erbrechen, Verstopfung; die ersten Lähmungen am 4. Tag im linken Unterschenkel. Ende Mai 1932 trägt das Kind noch eine Schiene. Die Zahl der Expositionsgefährdeten beträgt 4 Erwachsene. Eigenes sonniges und trockenes Landhaus, guter Hausbrunnen, zeitlich fällt die Erkrankung mit dem

Falle 21 (17) aus Lustenau zusammen, ohne daß irgend ein Kontakt zwischen den beiden Familien nachweisbar war. Angeblich soll jedoch das Kind gelegentlich eines Besuches im Schwefelbade in Hohenems mit einer Lustenauer Frau zusammengekommen und kurz darauf erkrankt sein (?).

Fall 25. 5monatl. Kind einer Heimarbeiterin in Götzis erkrankte am 25. 11. 29 mit Fieber, Erbrechen, Verstopfung und zeigt 6 Tage später eine Lähmung der linken unteren Extremitäten. Das linke Bein zur Gänze stark atrophisch und zum Gehen trotz der Schiene kaum zu gebrauchen, so daß das Kind mit dem r. Bein allein hüpfte, wenn es gehen will (August 1932). Zahl der Expositionsgefährdeten: 1 Kind, 1 Erwachsener. Feuchte Mietwohnung ebener Erde, keinerlei Kontakte nachweisbar.

Fall 26 (20). 6jähriger Sohn eines Stickers aus Lustenau erkrankte am 27. 11. mit Fieber, Erbrechen, Schlafsucht, großen Muskelschmerzen und Schweißausbruch. Am 5. Tage nach der Erkrankung nach vorübergehendem Wohlbefinden Facialis- und Abducensparese, rechtes und linkes Bein gelähmt. Ende September 1931 vollkommen hergestellt. Zahl der Expositionsgefährdeten: 2 Kinder, 3 Erwachsene. Wohnung trocken, sonnig, Schlagbrunnen 3 m tief, Senkgrube 8 m entfernt, anscheinend dicht. Direkter Kontakt nicht feststellbar. Fleisch wird bei den Fällen 5 (2), 6 (3) und 7 (4) gekauft.

Fall 27. 20monatiger Landwirtssohn in Alberschwende bei Bregenz erkrankt am 28. 11 mit Fieber, Durchfällen und Schweißausbruch. Am 2. Tage nach der Erkrankung eine durch 2 Tage dauernde Paraplegie. Restzustand im Sommer 1932: beiderseitiger Spitzfuß. Zahl der Expositionsgefährdeten: 4 Kinder, 2 Erwachsene. Schattiges, jedoch trockenes Einfamilienhaus. Quellwasser einwandfrei. Kontakte nicht nachweisbar.

Fall 28 (21). 6jähriger Fabrikantensohn aus Lustenau erkrankt am 28. 11. ohne Prodrome mit Lähmung des linken Peroneus. Ende September 1931 vollkommen hergestellt. Expositionsgefährdete: 2 Kinder, 3 Erwachsene, sonniges Einfamilienhaus, offener Ziehbrunnen, Wasserstand 3 m unter dem Boden. Zur Zeit der Erkrankung des Kindes eine gewöhnliche, undichte Senkgrube (dzt. Ohmsgrube). Direkter Kontakt nicht nachweisbar. Stickereimaterial kommt aus dem Kanton St. Gallen.

Fall 29 (22). 10monatige Tochter eines Kartonagenarbeiters aus Lustenau erkrankte am 10. 12. mit Fieber, Erbrechen, Schweißausbruch im Gesicht und am Kopf. 3 Tage nach Beginn der Erkrankung Lähmung im linken Oberschenkel und linken Peroneus. Verschlimmerung des Zustandes nach vorübergehender Besserung, Tod an Pneumonie am 14. Februar 1930. (Wahrscheinlich *Landrysche Paralyse* ?, nach der Anamnese.) Zahl der Expositionsgefährdeten: 1 Kind, 2 Erwachsene. Sonniges trockenes Haus, Schöpfbrunnen mit schlechtem Wasser aus sumpfiger Gegend. Jauchegrube anscheinend dicht. Kontakte wurden streng vermieden aus Angst der Eltern vor Ansteckung.

Den *Krankheitssymptomen* nach sind unter den 29 Fällen vorgekommen: Fieber 28mal, Störungen des Verdauungstraktes 16mal, Anginen 3mal, Schweißausbrüche 3mal, Nackensteifigkeit 5mal, Kopfschmerzen 5mal, Muskelschmerzen 3mal, ohne Prodrome verlief die Krankheit einmal bei einer 6jährigen Fabrikantentochter.

Die Lähmungen erfaßten: 14mal die untere Extremität allein, 1mal die obere Extremität allein, 11mal untere und obere Extremität, 1mal Stamm und obere und untere Extremität, 1mal Hirnnerven allein, 1mal Hirnnerven und untere Extremität.

9 Fälle sind vollkommen ausgeheilt, bei 9 sind höchstwahrscheinlich irreparable Lähmungen zurückgeblieben, 9 zeigen leichte Atrophien und Muskelschwächen mit dadurch bedingten Stellungsanomalien der Glieder, einer ist gestorben.

Über die *zeitliche Verteilung der Fälle* sagt die folgende Tabelle das Nötige.

Monat	II.	V.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Tage der Erkrankung	22.	9., 19.	2., 24., 25., 27., 29.	1., 5., 8., 9., 10., 12., 13., 23., 26.	9., 14., 21., 29.	10., 25., 27., 28.	10.
Zahl der Fälle . . .	1	2	5	9	5	6	1
Geschlecht	1 männl. 1 weibl.	2 männl. 3 weibl.	4 männl., 6 männl., 1 weibl.	4 männl., 1 weibl.	6 männl. 1 weibl.	1 weibl.	

Der Gipfel fällt somit mit 9 Fällen auf den Monat September, wie es auch sonst meist ist, und auch von *Kling* (s. oben) in Schweden für die Jahre 1905—1927 nachgewiesen wurde.

Unter obigen Fällen gibt es drei größere Gruppen, die einen gewissen *zeitlichen Zusammenhang* zeigen, und zwar die Fälle vom 24. 8. bis 26. 9. (Gruppe I), die Fälle vom 9. 10. bis 29. 10. (Gruppe II) und jene vom 10. 11. bis 28. 11. (Gruppe III). Die übrigen schließen sich in verschiedenen langen Intervallen vorne oder hinten an diese Serie an. So sind in der Zeit vom 22. 2. bis zum 24. 8. zerstreut und ohne nachweisbaren Zusammenhang 4 Fälle (22. 2., 9. und 19. 5., 2. 8.) vorgekommen, und dem letzten Fall der Novemberserie folgt noch ein Nachzügler am 10. 12. in Lustenau, ein typischer Fall mit familiärer Disposition, der angeblich einer Pneumonie, wahrscheinlicher aber einer *Landryschen Paralyse* als einziger Todesfall in diesem Jahre erlegen ist.

Wir haben uns bemüht, ganz unvoreingenommen etwaige *Zusammenhänge zwischen den Fällen* herauszufinden und haben weiter oben nur das Wesentliche kurz vermerkt, ohne damit behaupten zu wollen, daß die Krankheit gerade auf diesem Wege übertragen wurde. Wir möchten es aber nicht unterlassen, ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß es in einem kleinen Orte schwer ist, *keine* Kontakte herauszufinden. Auf direktem oder indirektem Wege kommen die Familien zusammen, die Kinder spielen auf der Straße, durch öffentliche Organe wird der indirekte Kontakt vermittelt (Gemeindediener, Briefträger, Boten, Kaufleute, Agenten, Handlanger usw.). In dieser Hinsicht müssen wir allerdings betonen, daß Lustenau ein Ort von besonderem Gepräge ist. Es ist nicht nur die große Ausdehnung bemerkenswert für einen Ort, der nur 8300 Einwohner hat, sondern auch die ganze Anlage, wie das aus der Abb. 2 ersichtlich ist. Überdies darf nicht vergessen werden, daß die

wichtigste Gelegenheit zu einem Kontakte gerade zur Zeit des Höhepunktes der kleinen Epidemie fehlte, denn die Schulen waren während des Sommers geschlossen. Auch darf die Möglichkeit der Berührung der Kinder untereinander gerade in Lustenau nicht überschätzt werden, denn ein Blick auf die Abb. 2 lehrt, daß bei der Ausdehnung des Ortes wahrscheinlich nur Kinder der nächsten Nachbarschaft miteinander in direkte Berührung kommen.

Obwohl wir, wie gesagt, die Kontakte von diesem Gesichtspunkte aus beurteilt haben, so scheint es doch in Lustenau zwei Zentra gegeben zu haben, von welchen mehrere Infektionen ausgegangen sein könnten. Das Haus der Fälle 5 (2), 6 (3) und 7 (4) hat möglicherweise Veranlassung zu der Erkrankung der Fälle 8 (5), 10 (7), 16 (13) (?), 23 (19) und 26 (20) gegeben. Würde der Fall 23 (19) seine Infektion tatsächlich aus diesem Hause geholt haben, so müßte man an eine längere Keim-ausscheidung bei den Kindern 5 (2), 6 (3), 7 (4) oder an Virusträger denken. Andere Kontaktmöglichkeiten sind ebenfalls aus der Karte zu entnehmen und aus dem Texte zu den Fällen (vgl. die Fälle in Klammern 6, 9, 12, 14).

Zwischen den Fällen der Gruppen I und II (ganz Vorarlberg) konnten wir keine Kontaktbrücke herausfinden, obwohl dies der Inkubationszeit nach möglich gewesen wäre. Vielleicht hängt die Gruppe III mit der Gruppe I durch ihren Fall 23 (19) zusammen (vgl. Abb. 1).

Die örtliche Verteilung der Vorarlberger Fälle zeigt folgendes: Die Krankheit hält sich hauptsächlichst an das Rheintal und macht Halt vor dem Gebirge, wenn wir von den 2 Fällen in Alberschwende absehen, das auf den Abhängen des Gebirgswalles etwa 2 km Luftlinie von der Ebene entfernt in einer Höhe von 721 m liegt. Ähnliches haben auch *C. Levaditi*, *E. Schmutz* und *L. Willemin* im Elsaß gefunden. Wenn es auch der Wahrscheinlichkeit entspricht, daß sich dort, wo der Hauptanteil der Bevölkerung ansässig ist, auch die meisten Fälle zeigen müssen, so ist die Topographie unserer Fälle doch nicht uninteressant, weil die Wege zur Verschleppung der Seuche entlang der Hauptverkehrslinie, die Arlbergbahn, ferner die Bregenzer Waldbahn gegeben waren, ohne daß die Seuche im Jahre 1929 davon Gebrauch gemacht hätte. Warum ist es da zu keiner Verschleppung gekommen und warum hat die Krankheit mehr als ein Jahr gebraucht, um über den Gebirgswall auf dem Verkehrsweg vorzudringen? Erst im Jahre 1930 ist diese Schranke durchbrochen worden, aber es zeigten sich in diesem Jahre nur 5 Fälle, davon 2 abseits vom Rheintal in einem Seitentale des Illtales (Ortschaft Silbertal). Auch im Jahre 1931, in welchem ganz Österreich von der Krankheit heimgesucht wurde, kommen von den 27 Fällen, die in Vorarlberg waren, nur 4 auf Orte in Seitentälern des Gebirges.

Neben verseuchten Orten finden sich solche, die trotz engem Verkehr freibleiben sind von der Krankheit. *Lustenau ist nach dem Jahre 1929*

ausgespart geblieben, es hat sich seither kein Fall von Poliomyelitis gezeigt, eine Beobachtung, die auch anderwärts in verseuchten Gegenden gemacht worden ist, wie z. B. *Wernstedt* in seinen Studien mitteilt¹.

Wir würden uns jedoch einer Unterlassung schuldig machen, würden wir die Topographie der Fälle nur auf der österreichischen Seite des Rheintales berücksichtigen. Wir begnügen uns aber damit, festzustellen, daß, wie bereits gesagt, im Jahre 1928 vereinzelte Fälle von Poliomyelitis in den Kantonen St. Gallen und Appenzell (A. R.), im Jahre 1929 zunehmend, im Jahre 1930 wieder abnehmend, da und dort auch im Rheingebiete vorgekommen sind, und daß im Jahre 1931 der ganze Kanton St. Gallen sehr stark mit Poliomyelitis verseucht war. Hier hat die Seuche das Gebirge nicht verschont, aber ihre Wege entziehen sich unserer Betrachtung.

Hinsichtlich der *Altersverteilung* und des *Geschlechtes* gliedern sich die Fälle des Jahres 1929 folgendermaßen:

0—2 Jahre	2—4 Jahre	4—6 Jahre	6—8 Jahre	8—10 Jahre	10—12 Jahre	13 Jahre
5 männl., 1 weibl.	8 männl., 3 weibl.	2 männl., 1 weibl.	5 männl.	1 männl.	2 männl.	1 weibl.

Es überwiegen somit die Erkrankungen männlichen Geschlechtes = 23, die weiblichen = 6 um 17 Fälle. Auf Lustenau kommen 5 Mädchen und 17 Knaben mit einem Höchstalter von 10 Jahren. Es war also die Lustenauer Epidemie eine ausgesprochene *Kinderlähmungsepidemie*.

Bei einer Einwohnerzahl von 8300 gibt dies für Lustenau eine *Morbidität* von 2,6 pro mille. Diese Morbidität ist für einen Ort, der fast ausschließlich ein mit Oberflächenwasser verseuchtes Wasser, zumindestens aber mit einem hygienisch nicht einwandfreien Wasser versorgt wird, im Sinne *Klings* ein relativ geringe. *Kling* (s. oben) hatte in Schweden² für solche Orte eine Morbidität von 7,5 bis 13 pro mille und für Orte, die mit unterirdischem Wasser versorgt werden, eine Morbidität von 0,4 bis 0,9 pro mille berechnet. Lustenau steht also mit seiner Morbidität in der Mitte. Obwohl wir überzeugt sind, daß der ganze Ort verseucht war, so sind doch nur 22 Kinder erkrankt, die Seuche verlief in mittelschwerer Form. Auf ganz Vorarlberg berechnet ergeben die 29 Fälle eine Morbidität von rund 0,2 pro mille.

Nicht uninteressant ist die *Zahl der Expositionsgefährdeten*. Als solche möchten wir wie gesagt lediglich die im engsten Kontakt, und zwar im gleichen Haushalt lebenden Personen bezeichnen. Da keines der Kinder in ein Spital gebracht wurde, so war der Kontakt durch längere

¹ Erg. inn. Med. **26**, (1924).

² Dort wird unter Oberflächenwasser allerdings nur See- oder Flußwasser verstanden.

Zeit gegeben. Nur in 2 Familien ist mehr als eine Infektion vorgekommen. Die Zahl der Expositionsgefährdeten betrug bis zu 39 (allerdings in einem Waisenhaus), in den Familien bis zu 13. Insgesamt waren der Ansteckung ausgesetzt 92 Erwachsene und 102 Kinder. Auf diese 194 Personen entfallen 29 Erkrankte, das sind rund 13 %. Damit soll nicht gesagt sein, daß andere Personen nicht auch expositionsgefährdet gewesen sind und daß unser Prozentsatz nicht zu hoch ist. Es dürfte aber kaum bestritten werden, daß die Familienangehörigen zu den meist exponierten Personen gehören, sitemalen es sich gerade bei unseren Fällen durchschnittlich um ärmere Personen, die miteinander in engerer Berührung standen, handelte.

Über die *Art der Verbreitung der Krankheit* haben wir bereits einiges gesagt. Wir haben auch von den möglichen Kontakten gesprochen und wollen nun sehen, inwiefern das Wasser in Lustenau eine Rolle gespielt haben könnte.

Bei der Überlegung, ob *das Wasser als Träger des Virus* anzuschuldigen sei, muß in erster Linie auf das *Trinkwasser* Bedacht genommen werden. „tales sunt aquae, quales terrae per quas fluunt“. Das Trinkwasser ist also abhängig von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes.

Herr Hofrat Dr. Hammer, der Chef der geologischen Bundesanstalt in Wien, hatte die Freundlichkeit, uns auf eine Publikation von *Ph. Krapf*, „Die Geschichte des Rheins zwischen Bodensee und Ragaz“, in den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees aufmerksam zu machen, welche sich hauptsächlich mit der Rheinregulierung befaßt. „Aus dieser der Arbeit angeschlossenen Karte ist ersichtlich, daß mitten durch die Ortschaft Lustenau in geschwungener Linie der Rand des ehemaligen Rheinbettes hindurchzieht und historische Berichte melden von verschiedenen Verlagerungen dieses Randes. Lustenau liegt also mit seiner westlichen Hälfte auf den sehr wechselvollen Ablagerungen des alten Rheinlaufes, während die östliche Hälfte dicht an den Rand eines großen ehemaligen Binnensees heranreicht, der sich später in Sumpf- und Moorflächen umgewandelt hat. Beim Bau des Binnenkanals im Lustenauer Ried wurden unter oberflächlicher Lehmbedeckung noch in 6—15 m Tiefe Torflagen angetroffen.“

Eine Tiefbohrung aus der Lustenauer Gegend ist nicht bekannt geworden. Die tiefste Bohrung scheint die 1925 ausgeführte Brunnenbohrung in Höchst, einige Kilometer nördlich von Lustenau zu sein, welche bis 48 m Tiefe gebracht wurde und unter einer oberflächennahen Moorlage von etwa 5 m Mächtigkeit Sand, feinen Letten und Schotter zeigte.“ (Hofrat Dr. Hammer.)

Nach einer Mitteilung, die wir dem Bürgermeisteramt von Lustenau verdanken, gibt es im wesentlichen 4 Wasserstandsgebiete: ein hohes östliches, ein tiefes, sich daran reihendes, dann abwechselnd hohe und

tiefe nach dem Westen hin und an den Rhein angrenzend ein mittleres (vgl. Abb. 2). Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Bürgermeisters *Bösch* macht sich das Steigen und Sinken des Rheins oft längere Zeit hindurch auch in relativ stromnahen Brunnen nicht bemerkbar. „Für die Verschiedenheiten des Grundwasserstandes ist jedenfalls die Lage im alten Rheinflußbett in erster Linie Ursache. Bei den mannigfachen Verlagerungen, welchen der noch unkorrigierte Rhein unterlag, wurden einerseits in den durchströmten Gerinnen Schotter und Sand abgelagert, während in verlassenen Armen feiner Sand sich zu Letten ansammelte. In der Tiefe herrschen nach *Krapfs* Angaben tonige Sedimente vor. Die verschiedenen Flußanlagerungen werden im allgemeinen in langen, in der Richtung des Rheinlaufes sich erstreckenden Streifen angeordnet sein und auch in vertikaler und horizontaler Richtung sich stellenweise übergreifen, wobei das Grundwasser sich hauptsächlichst in den von den größeren schotterigen Ablagerungen gebildeten Strichen sich ausbreitet und strömt. Damit dürften wohl die von der Gemeindeverwaltung mitgeteilten Daten über das Grundwasser übereinstimmen“ (Hofrat Dr. *Hammer*).

So dürfte es sich auch erklären, warum sich in manchen Punkten das Ansteigen des Stromspiegels in den Brunnen nicht bemerkbar macht, weil eben das ansteigende Wasser offenbar durch Bänke von Tegel gegen das Vordringen nach dem Osten abgeriegelt wird und diese Stellen erst auf Umwegen, vielleicht auch gar nicht erreichen. Unter diesen Verhältnissen mag es kommen, daß sich im Untergrunde kleinere Tümpel bilden, in denen das Wasser lange Zeit steht und nicht fließt. In diesen Tümpeln dürften da und dort Bodenschichten vorliegen, die mangelhaft mineralisierte vegetabilische Reste aus den Ablagerungen des ehemaligen Rheinbettes enthalten. Da und dort wird der Boden zweifellos auch mit Abwässern aus Abort- und Jauchegruben durchtränkt sein, die aus den mangelhaft konstruierten Gruben Zutritt zum Grundwasser haben. Wie die Erhebungen in den Häusern, in welchen im Jahre 1929 Kinder an Poliomyelitis erkrankt sind, ergeben haben, sind, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, zahlreiche Abwässergruben undicht. In Lustenau besteht keine Kanalisation, sondern die Abwässer aus Abort und Küche werden in den Abortgruben gesammelt und zum Düngen der bei den Häusern liegenden Obst- und Gemüsegärten verwendet. Ein Teil der Jauche wird auf die Felder außerhalb der Ortschaft zur Düngung gebracht. Eine regelmäßige Kontrolle der Abortgruben findet nicht statt.

Hinsichtlich der Bodenbearbeitung und der Abortgrubenverhältnisse unterscheidet sich Lustenau nicht im besonderen Maße von den anderen Gemeinden der Umgebung, wohl aber dadurch, daß in Lustenau das Grundwasser allenthalben als Trinkwasser verwendet wird. Dieses Trinkwasser hat in manchen Häusern die Farbe eines trüben, gelb-

grünen Apfelweines. Entsprechend der Farbe ist auch der Geschmack in den meisten Fällen.

Das Wasser ist deshalb auch, wie Untersuchungsergebnisse, über die uns Herr Prof. *Lode* Mitteilung gemacht hat, zeigen, reich an Beweisen für ein chemisch unreines Produkt.

Im großen ganzen ist das Gebiet der Marktgemeinde Lustenau als ein feuchtes zu bezeichnen, was der allenthalben torfige Boden bekundet, die moorigen Wiesen, eine Bodenfeuchtigkeit, die vielleicht auch durch den dichten Baumwuchs begünstigt wird, der den Sonnenstrahlen nicht den nötigen Zutritt freiläßt, um den Boden trockener zu gestalten. Dieses Gebiet durchkreuzen zahlreiche Kanäle, die dem Marktflecken ein eigenes Gepräge geben.

Diese Umstände erklären es, daß das Wasser in den meisten Lustenauer Brunnen elend ist. Auch die hygienischen Verhältnissen bei den Brunnen sind denkbar schlechte. Schlagbrunnen wechseln mit Pumpbrunnen und Schöpfbrunnen, insbesondere sind letztere als allen Verunreinigungen zugängliche Schöpfstellen durchwegs zu beanstanden. Aber auch ihre Lage ist meistens eine ungünstige. Schlagbrunnen sind vielfach im Stall oder in gedüngten Gärten gelegen, sie befinden sich auch neben Senkgruben und sind von mangelhafter Konstruktion. Kesselbrunnen sind öfters aus Betonringen zusammengesetzt oder auch aus locker gefügten Bruchsteinen, alle mangelhaft gedichtet und offen.

Im allgemeinen kann man also sagen: Das Trinkwasser in Lustenau kann schon nach der Beschaffenheit seines Untergrundes kein gutes sein. Es ist aber auch kein hygienisch einwandfreies, weil das Grundwasser häufig bis zu Bodenschichten ansteigt, die nicht keimfrei sind, in denen auch oberflächlich eindringende Wässer noch nicht filtriert werden können. Es ist überdies meist Verunreinigungen zugänglich, weil die Brunnen zum Teil offen und nicht geschützt sind und weil sich viele Schlagbrunnen in einer Umgebung befinden, die uns berechtigen, wenigstens stellenweise eine allmähliche Durchtränkung des Bodens mit Abwässern anzunehmen.

Kommt eine *Verschleppung des Virus auf dem Wasserwege* überhaupt in Betracht, so ist nicht nur das Trinkwasser zu berücksichtigen. Insbesonders in Lustenau wäre das ein Fehler, denn die Menschen kommen dort mit dem Wasser der Kanäle auf verschiedene Weise in Berührung und da und dort wird dieses Wasser auch getrunken.

Was nun die Möglichkeit einer Verschleppung des Virus auf diesem Wege betrifft, so ist zu bemerken, daß die Kanäle in Lustenau im großen und ganzen meist von Süd nach Nord verlaufen und daß die Krankheit sich nicht an diesen Weg gehalten hat. Dies ist nach der *Klingschen* Auffassung auch nicht nötig. Es kann die *Verbreitung einer Seuche* auch *stromaufwärts*, nicht als ein Gegenargument gegen eine auf dem Wasserwege zustande gekommene Seuche aufgefaßt werden. So erinnert

sich der eine von uns an die *Krebspest* in seiner Heimat in Kärnten. Lange bevor im heimatlichen Teiche die Krebse ausgestorben waren, war schon von dem großen Krebssterben in den verseuchten Zuflüssen der Donau die Rede. Doch als Jungen, die gerne Krebse fingen, hofften wir, daß der Teich, der im Gebirge lag, verschont bleiben werde. Allein die Krebspest ging stromaufwärts und auch in diesem Teiche gab es dann jahrelang keine Krebse.

In *hydrologischer* Hinsicht interessieren uns begreiflicherweise noch die *Pegelstände des Rheins*, die bei der Lustenauer Rheinbrücke gemessen werden. In der anverwahrten Kurventafel finden sich auch die Pegelstände eingezeichnet, und zwar nach 5-Tageperioden (Pentaden), sowie die meteorologischen Daten, über die wir später noch sprechen werden. Zum Vergleiche mit der Kurve der Pegelstandspentaden pro 1929 haben wir die Zehnjahrskurve der Pentaden 1919—1928 mitberücksichtigt (Abb. 3).

Die *Pegelkurve* 1929 weist wenig Abweichungen von der Zehnjahrskurve auf. Mit Beginn der Schneeschmelze steigt der Rhein, längere Regengüsse verursachen vorübergehende Erhöhungen des Wasserstandes, welcher sich in Lustenau höchstens in dem stromnahen Gebiete des mittleren Wasserstandes bemerkbar machen dürfte. Auswirkungen weiter landeinwärts dürfte der erhöhte Wasserstand aus unten erwähnten Gründen schwerlich haben. Im übrigen könnte man hier — wollte man die Wasserstandskurve des Rheins zu dem Grundwasserstand in Lustenau in Beziehung bringen (was unserer Meinung nach nicht richtig wäre) — von einem Zusammentreffen des sinkenden Wasserstandes mit den gehäuften Poliomyelitserkrankungen sprechen.

Was nun die *meteorologischen Daten* betrifft, so war es zu bedauern, daß Lustenau eine eigene meteorologische Beobachtungsstation nicht besitzt. Es war deshalb nötig, bei Betrachtung der Beziehungen der kleinen Epidemie zu etwaigen meteorologischen Faktoren die Daten von Feldkirch heranzuziehen. Nach Mitteilungen, die wir Herrn Prof. *Conrad* in Wien verdanken, sind die Daten in Feldkirch, deren Urmaterial wir bearbeitet haben, für die Beurteilung der Verhältnisse in Lustenau vergleichsweise durchaus zu gebrauchen und es dürften sich insbesondere in den Niederschlägen lediglich Differenzen ergeben, die für unseren Zweck höchstwahrscheinlich als unwesentlich zu betrachten sind.

Es schien uns von Wichtigkeit, vorerst festzustellen, *wie weit die meteorologischen Daten aus dem Jahre 1929 von den Mittelwerten der letzten 10 Jahren abweichen*. Wir haben deshalb den Luftdruck, die Temperatur, relative Feuchtigkeit und die Niederschlagsmenge daraufhin untersucht. Um die Kurven möglichst charakteristisch zu gestalten, andererseits aber doch nicht *zu* detailliert, haben wir uns *nicht* begnügt, die *Monatsmittel* zu nehmen, die von den Stationen ausgewiesen werden, bei welchen die Gipfel einzelner Tage natürlich gar nicht zum Ausdruck

kommen, weil sie ja ausgeglichen erscheinen, sondern wir haben aus dem Urmaterial die *Pentadenmittel* berechnet, welche doch noch Einzelheiten ersichtlich machen.

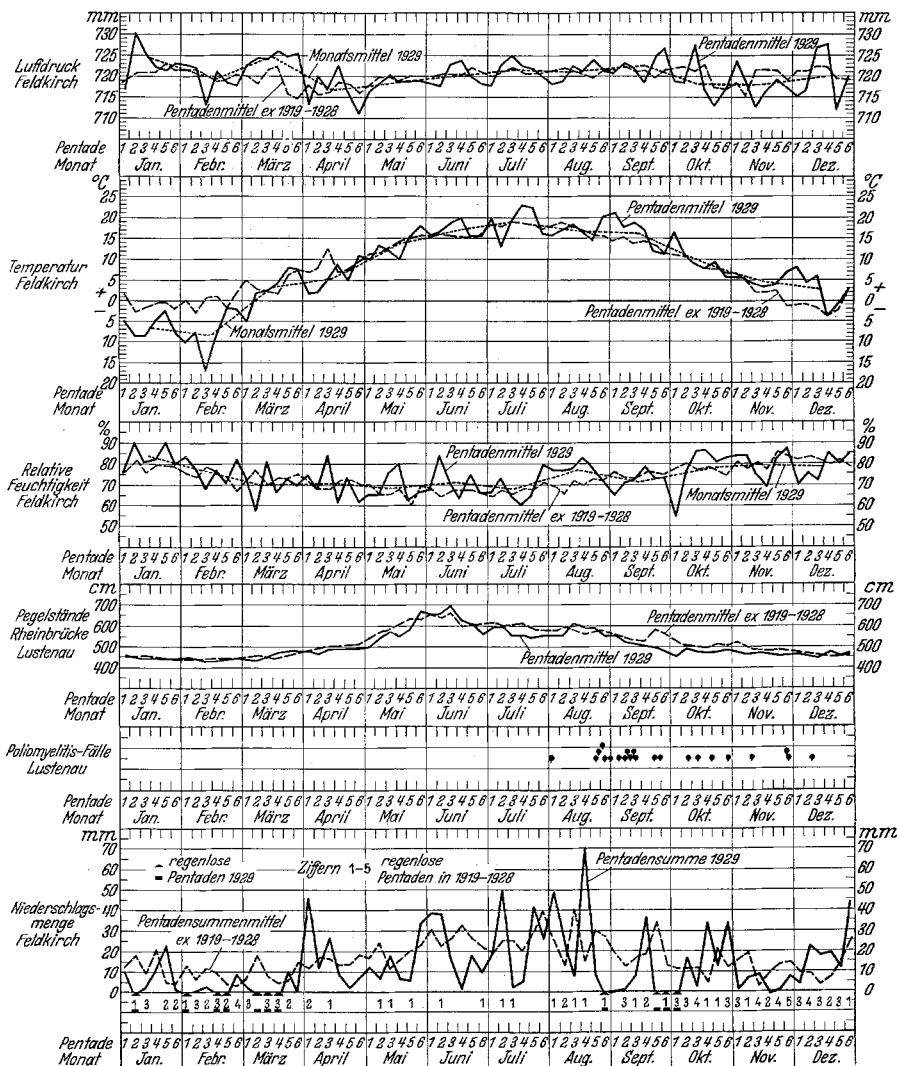


Abb. 3. Die Poliomyelitisfälle in Lustenau in ihrer zeitlichen Beziehung zu den meterologisch-hydrologischen Daten im Jahre 1929.

Mußten wir, wie gesagt, schon aus räumlichen Gründen darauf verzichten, die Tagesdaten zu bringen, so hat es sich doch erfreulicherweise gezeigt, daß auffallende Extreme auch in den *Pentadenmitteln* gut

zum Ausdruck kommen. In unseren Kurven finden sich also diese Mittel der letzten 10 Jahre (1919—1928). Wir haben ferner die Pentadenmittel für das Jahr 1929 gesondert berechnet, um sie mit den *mittleren* vergleichen zu können, und haben schließlich die Monatsmittel für das Jahr 1929 noch hinzugefügt. Ein Vergleich der Pentadenmittel mit den Monatsmitteln zeigt, daß die Monatsmittelkurve eine sehr ruhige ausgeglichene ist, in der Schwankungen nicht so sehr zum Ausdruck kommen können, wie es für die Beurteilung unserer mit einem gewissen Tage einsetzenden Fälle vielleicht nötig sein könnte.

Schließlich sind noch die *Lustenauer Poliomyelitisfälle* oberhalb der Niederschlagskurve eingezeichnet. Aus der Stellung der Punkte kann man außerdem noch ohne weiteres den Tag ablesen, an dem der betreffende Fall eingetreten ist und ob mehr als ein Fall an einem Tage vorgekommen ist.

Die einzelnen Kurven, in bezug gebracht zu unseren Fällen, zeigen folgendes: *Der Luftdruck*, der im Krankheitswinterhalbjahr 1929 wie gewöhnlich ziemlichen Schwankungen unterlegen war, wird ab Mai etwas gleichmäßiger und bleibt es auch zu Beginn unserer kleinen Epidemie. Im Herbst treten wieder stärkere Schwankungen auf, welche nicht un wesentliche Abweichungen vom Zehnjahrmittel und den Monatsmitteln hervorrufen.

Die *Temperaturkurve* weist bei den Pentadenmitteln im Jahre 1929, gerade um die Zeit des Einsetzens der gehäuften Krankheitsfälle, ein Ansteigen auf. Wenn es auch bekannt ist, daß gerade die Poliomyelitis eine Saisonkrankheit ist, so ist es doch auch hier bemerkenswert, daß der Beginn des gehäuften Auftretens der Fälle mit einem Temperaturanstieg zusammenfällt, der durch 5 Pentaden hindurch anhält und über dem 10jährigen Pentadenmittel bleibt. Ebenso gut könnte man natürlich auch von einem zufälligen Zusammenfallen sprechen, weil ein ähnlicher Anstieg bereits während der 3.—5. Pentade des Monats Juli zu verzeichnen war.

Die *Kurve der relativen Feuchtigkeit* dürfte unserer Ansicht nach den Verhältnissen, wie sie in Lustenau sind (vgl. oben), kaum gerecht werden. Die lokalen Verhältnisse sind derartige, daß sie mit jenen in Feldkirch nicht verglichen werden können. Die Kurve wurde nur der Vollständigkeit halber aufgenommen.

Anders dürfte die *Kurve der Niederschlagsmengen* zu bewerten sein.

Ein Blick auf diese Kurven zeigt, daß im Mittel der 10 Jahre regenlose Pentaden in der Zeit von April bis August selten sind. Auch das Jahr 1929 macht davon keine Ausnahme, denn es gab während dieser Zeit keine einzige regenlose Pentade. Es fielen in diesem Zeitraum 614 mm Regen. Die mittlere Regenmenge für denselben Abschnitt der Jahre 1919—1928 beträgt 652 mm. Im Jahre 1929 war also dieser Zeitabschnitt im allgemeinen als ein regenärmerer zu bezeichnen. Mit

der 4. Pentade des Monats August beginnt ein steiler Abfall in der Kurve vom Maximum zu einer regenlosen Pentade mit Temperaturanstieg. Wir begnügen uns damit festzustellen, daß in dieser Zeit die gehäuft auftretenden Erkrankungen an Poliomyelitis fallen.

Mit wenigen Worten soll noch der *sozialen Lage*, der von Erkrankungen an Poliomyelitis *betroffenen Familien* gedacht werden. In dieser Hinsicht sind die Unterschiede nicht sehr auffallende. Ihrem Berufe nach gliederten sich die Familienerhalter in:

7 Bauern mit 8 erkrankten Kindern, 6 Gewerbetreibende mit 8 erkrankten Kindern, 10 Arbeiter mit 10 erkrankten Kindern, 2 geistige Berufe mit 2 erkrankten Kindern, 1 ohne Beruf mit einem erkrankten Kinde, 1 Waisenkind.

Erfreulicherweise können wir feststellen, daß sich selbst in den ärmsten Familien eine gewisse Wohnkultur zeigt. Überall ist ein unverkennbarer Sinn für Reinlichkeit und Ordnung vorhanden. Im Gegensatz dazu

steht leider das durchwegs mangelnde Verständnis für Wasserhygiene, auf das wir nicht besonders hinzuweisen brauchen. In der *Wohnungsgröße* zeigt sich ein, noch von besseren Zeiten sprechender Wohlstand, was sich auch für den Fernerstehenden durch die Anzahl der Wohnräume zu erkennen gibt.

Jede Wohnung hat ihre Küche und nur in einer einzigen Familie schlief mehr als ein Kind in einem Bett.

Schließlich wollen wir noch die Ergebnisse unserer Studie kurz zusammenfassen:

1. Die Seuche begann mit vereinzelt auftretenden Fällen in Ortschaften, die *entfernt* voneinander liegen. Zwischen diesen ersten Fällen konnten wir keinerlei Zusammenhang herausfinden.

2. Knapp neben verseuchten Ortschaften gab es solche, in denen die Krankheit trotz starken Verkehrs nicht aufgetreten ist.

3. Es war höchst auffallend, daß sich die Seuche im Jahre 1929 als meistbefallenen Ort gerade einen Marktflecken ausgesucht hat, dessen Wasserversorgungsverhältnisse mangelhaft sind. Dieser Ort zeigt stellenweise einen hohen Grundwasserspiegel.

4. Im Jahre 1929 hat die Krankheit vor dem Gebirgswall Halt gemacht und ihn erst im nächsten Jahr überschritten.

5. Zur Zeit des Auftretens der Mehrzahl der Fälle sank die Niederschlagskurve vom Maximum zu einer regenlosen Pentade ab, das Rheinwasser war im Sinken.

6. Nach dem Jahre 1929 blieb der im Bundeslande Vorarlberg meistbetroffene Ort Lustenau von der Seuche ausgespart.

Zahl der Wohnungen	Mit Anzahl der Zimmer
—	1
2	2
8	3
7	4
6	5
2	6
1	7

7. Kontakte konnten zwischen den betreffenden Familien in verschiedenen Fällen festgestellt werden, sie waren teils direkte, teils indirekte.

8. Das Trinkwasser in Lustenau ist durchwegs schlecht, wir haben aber keine Beweise dafür gefunden, daß es der Träger des Virus sein müsse.

9. Unsere Beobachtungen decken sich, wenn wir nur die Epidemien der Nachkriegszeit berücksichtigen wollen, beinahe vollständig, mit jenen, die *C. Levaditi*, *E. Schmutz* und *L. Willemin* im Elsaß gemacht haben.

10. Obwohl wir mit unseren Erhebungen nicht weiter gekommen sind als andere Autoren, *so halten wir uns doch für berechtigt, aus der Kongruenz zwischen der großen Epidemie im Elsaß und der kleinen in Vorarlberg auf eine für die Poliomyelitisedemien bestehende Gesetzmäßigkeit im Auftreten zu schließen.*
