

Sonderabdruck aus der Baltischen Wochenschrift für Landwirtschaft,
Gewerbe und Handel, Organ des Estländischen Landw. Vereins, der
Kurländischen Ökonomischen Gesellschaft und der Kaiserlichen Livlän-
dischen Gemeinnützigen und Ökonomischen Sozietät Nr. 48 u. 49, 1914.

B. M. N.

2539

Der Dunst und die Dürre in den Ostseeprovinzen im Sommer 1914.

Untersucht auf Grund der Beobachtungen des
Baltischen Meteorologischen Netzes

VON

cand. Johannes Lehmann.

1914.

Sonderabdruck aus der Baltischen Wochenschrift für Landwirtschaft, Gewerbe und Handel, Organ des Estländischen Landw. Vereins, der Kurländischen Ökonomischen Gesellschaft und der Kaiserlichen Livländischen Gemeinnützigen und Ökonomischen Sozietät Nr. 48 u. 49, 1914.

Der Dunst und die Dürre in den Ostseeprovinzen im Sommer 1914.

Untersucht auf Grund von Beobachtungen des Baltischen Meteorologischen Netzes.

Durch seine meteorologischen Eigentümlichkeiten wird der Sommer 1914 wohl lange in der Erinnerung aller Balten als ein verhängnisvoller und ganz außergewöhnlicher eine Rolle spielen. Verhängnisvoll für den Landmann durch seine Missernte und Dürre, verhängnisvoll durch die ungeheuren Wald- und Moorbrände, die weite Strecken des Landes verwüsteten, schlimm durch den allorts auftretenden Wassermangel und verbreitete Epidemien, — und doch so interessant als Gesamtheit seltener Erscheinungen von so charakteristischer Ausprägung, wie man sie nicht häufig in den Ostseeprovinzen antreffen dürfte. Herrschte doch im Laufe von 2—3 Wochen in Est-, Liv- und Kurland ein rechtes Wüstenklima, mit seiner hohen Temperatur, sehr geringen Luftfeuchtigkeit, seinen starken, staub-erfüllten Winden und einem Dunst in der Luft, der die Sonne eine gute Weile vor dem Untergange am Himmel auslöschte, die gesamte mächtige Energie des Sonnenlichtes aufzuhalten imstande war. Den Horizont entlang wanderte in den Nächten um Johanni ein düsterer roter Schein, der zugleich das Abend- und Morgenrot war und mit dem schleierhaften warmen Dunst so gut zum Geheimnis der Sonnenwende paßte! Mit besorgtem Kopfschütteln stand der Landmann vor seinen versengten Feldern und hoffte

von Tag zu Tag, daß ein Gewitterregen noch in letzter Stunde die Ernte retten würde, doch vergebens, — trotz der Hitze blieben die Gewitter lange Zeit aus, und erst der endgültige Abschluß der Ernte zeigte, wie enorm der entstandene Verlust war. Das Sommergetreide war auf leichten sandigen Feldern, besonders auf solchen, die etwas nach Süden geneigt waren, vollständig verbrannt und vertrocknet, ganz wenige Felder hatten sich einigermaßen gehalten, das Winterkorn wurde notreif, so daß man mit dem Roggenschnitt schon in den letzten Junitagen beginnen mußte. Einen traurigen Anblick boten viele Wiesen mit ihrem rotgebrannten Grase und an trockenen Stellen sogar größere Sträucher mit ihren welken grauen Blättern. Alle diese Erscheinungen sah man Anfang Juli (Mitte Juni alten Stiles) erst vereinzelt auftreten, dann häufiger, bis sie Ende Juli (erstes Drittel Juli a. St.) ihren Höhepunkt erreicht hatten und weiterhin unter dem Einfluß des, wenn auch spärlichen, Regens allmählich nachließen. So kam es zu der merkwürdigen Erscheinung, daß viele Felder, nach dem Schnitt des Sommergetreides, von neuem zu treiben anfangen und Ende August das zweite Mal in Ähren standen: die Saatkörner, denen es bisher nicht möglich war, die zur Entwicklung nötige Feuchtigkeit zu finden, beeilten sich das Versäumte einzuholen, kamen aber im Herbst über den ersten Kornansatz nicht hinaus.

Nur ein Nebenzweig der Landwirtschaft, der Obstbau, hat stellenweise aus der Situation einen Nutzen gezogen, da es bei der Entwicklung und Reife der Früchte am allermeisten auf die Temperatursummen des Sommers ankommt. Es brachte der Herbst 1914 eine mittlere Ernte von qualitativ sehr gutem Obst, das auch wenig von den Schädlingen aus der Insektenwelt zu leiden gehabt hatte; was es im Juli in der Entwicklung nachgeblieben war, holte es im August sehr reichlich ein.

An sich sind die Sommer mit ausnahmsweise geringen Niederschlägen in den Ostseeprovinzen garnicht so sehr selten, was aber das Jahr 1914 auszeichnete und zum Verhängnis führte, waren gerade die wenigen Wochen mit ihrem Wüstenklima und dem dörrenden Winde, der einige Mal die Geschwindigkeit von 12 Meter pro Sekunde erreichte, durch den jedes unvorsichtig hingeworfene Bünd-

holz, jeder Lokomotivfunke Waldbrände von enormen Dimensionen hervorzurufen imstande war.

Dieses Auftreten einer exzessiven Dürre auf dem allgemeinen Boden der sommerlichen Trockenheit ist auch schon früher in den Ostseeprovinzen beobachtet worden, so z. B. im berühmten Jahre der Dürre und Mißernte 1868, das mit seinen hohen Temperaturen, seinem Höhenrauch und scheinbar noch geringeren Niederschlägen im März und August dem verflossenen Sommer zum mindesten gleichkommt.

In Ländern mit kontinentalem Klima ist dieser Wettertypus häufig anzutreffen und besonders im Süden und Süd-Osten des Russischen Reiches oft die Ursache totaler Mißernten. Durch die Nähe größerer unkultivierter Steppen- oder Sandwüstengebiete in Mittelasien werden diese Erscheinungen häufig dadurch kompliziert, daß sich dem Dunst und Staub der Atmosphäre allerhand Bakterien oder Pilzsporen beimischen, welche die Vegetation schädigen, oder Seuchen unter dem Vieh hervorrufen. Der südrußische Bauer fürchtet daher diese Erscheinungen und kennt sie unter verschiedenen Namen, auch die eben in starkem Aufschwunge begriffene landwirtschaftliche Meteorologie des Reiches wendet ihnen eine spezielle Aufmerksamkeit zu, ohne bisher alle die lokal oft recht verschieden auftretenden Erscheinungen einheitlich erklären zu können.

Die Länder des westlichen Europa mit ihrem feuchteren Küsten-Klima kennen sie kaum, jedenfalls nicht in der schärfften und verderbenbringenden Form.

Eine Zusammenstellung der bisherigen Forschungsergebnisse über das Auftreten und die Begleiterscheinungen der sommerlichen Dürre finden wir in russischer Sprache in der „Landwirtschaftlichen Meteorologie“, von cand. G. Loske. *)

Dem Dunst oder Höhenrauch während der Zeit anhaltender Dürre wird als „mglá“ oder „pomócha“ eine unmittelbar schädigende Wirkung zugesprochen. Sie äußert sich im Verwelken und Absterben ganzer Pflanzen, oder deren einzelner Zweige und Äste, in ganz kurzer Zeit — oft über Nacht; am Roggen tritt der Rost

*) Э. Лоске, „Сельскохозяйственная Метеорология“ erschienen unter der Redaktion v. Prof. В. Срезневскы. II. Auflage in Moskau bei der Gesellschaft „Агрономъ“ 1913.

auf, das Gras auf den Wiesen verkümmert, bedeckt sich mit Mehl- oder Honigtau, und wird für das Vieh ungenießbar, auf vielen Blättern der Bäume und Sträucher treten gelbe oder braune Flecke auf, die Haserstaudeu erscheinen wie geknickt, sie neigen sich zur Erde, so daß die Felder wie vom Hagel verwüstet aussehen. Nach den Beobachtungen von A. Schulz im Gouvernement Kasan hören die Buchweizenblüten auf Honig abzusondern, sie werden braun und taub, oder die Gurken werden fleckig, während ihre Blätter schrumpfen und verwelken.

Das reichliche Auftreten von Honigtau auf den Blättern der Linden, Eichen und anderer Bäume wird auch der Einwirkung der „pomocha“ zugeschrieben, wengleich die Meinungen hierüber noch geteilt sind. Zur „pomocha“ gehört ferner der „ssuchowéj“ — ein starker Süd- oder Südostwind, der zur Nacht etwas nachläßt, um in den Mittagsstunden seine größte Macht zu entfalten. Das Bild vervollständigen noch bedeutende Wald- oder Steppenbrände, gegenüber denen der Mensch machtlos dasteht.

Aus der Trübung der Luft bei diesem Witterungstypus braucht sich kein merklicher Staub niederzuschlagen, weil die schwebenden Partikel von so geringen Dimensionen sind, daß der leiseste Luftzug sie in die Höhe hebt. Anders verhält es sich mit den Staubstürmen, die in der Nähe des Schwarzen und Kaspiischen Meeres häufig beobachtet werden und die etwas anderer Art sind. Sie heben dort ganz beträchtliche Massen Staub, Sand und Erde in die Luft, verfinstern damit den Himmel und tragen sie weite Strecken mit sich landeinwärts. Es dringt dieser feine Staub selbst durch geschlossene Türen und Fenster in menschliche Wohnungen, legt sich äzend auf die Schleimhaut der Atemgänge der Menschen und Tiere. Nach einem solchen Staub-Sturme am 18. und 19. April 1892 hatten sich in der Nähe der Stadt Mariupol auf der Donez-Bahn Sandverwehungen gebildet, die den Verkehr der Züge hinderten. In demselben Jahr trat am 1.—4. Mai an vielen Stellen des Reiches der Höhenrauch oder Dunst auf; es liegen über ihn Berichte auch aus Kurland und sogar aus Stockholm vor. Aller Wahrscheinlichkeit nach war dieser Dunst auf die Staubstürme zurückzuführen, aus denen im Laufe der 2 Wochen alle bedeutenderen Sandpartikel sich schon gesetzt hatten.

Eine sehr große Menge Staub wird, ferner, alljährlich durch den Samum und andere Stürme zyklonalen Charakters in der Sahara bis zu bedeutenden Höhen emporgehoben, bei günstiger Verteilung der auf- und absteigenden Ströme in den Zyklonen und Antizyklonen, lange Zeit schwebend erhalten, um dann irgendwo, ferne vom Ursprungsort, einen „Staubregen“, schlammige Niederschläge oder bloßen „Höhenrauch“ zu ergeben, je nachdem die übriggebliebenen schwebenden Partikel von größeren oder kleineren Dimensionen sind.

Als Beispiel können die Tage des 21.—23. Februar 1903 angeführt werden, an denen in Mittel-Europa eine für die Jahreszeit außergewöhnliche Wärme, verbunden mit einer starken Trübung der Luft, Staubregen und großer Trockenheit eintrat. Dabei zeigte die Analyse des gesammelten Sandniederschlages, daß es in ganz Mitteleuropa keinen von einer solchen eigenartigen Struktur und rötlichen Farbe gab, daß er dagegen als mit dem Sahara-Sande identisch aufgefaßt werden mußte. Aus den Untersuchungen von Hellmann und Maurer geht ferner hervor, daß auf Grund der Lage des Maximums in Spanien nach dem Windgesetze der Staub in einem gewaltigen Bogen über die Azoren, den Atlantischen Ozean und England nach Europa geführt worden war, was im vollem Einklang mit den Meldungen verschiedener Schiffe über beobachtete Staubfälle und Trübungen auf hoher See steht. Die warme und trockene Wüstenluft senkte sich erst über dem Kontinent zur Erde und erzeugte dadurch die auffallende Wärme und Trockenheit der Atmosphäre in Mittel-Europa. Zur Ausbildung einer Dürre konnte es damals nicht kommen, da der Feuchtigkeitsüberschuß des Frühlings dazu keine geeignete Vorbedingung abgab.

Ganz ähnlich traten die Trübungserscheinungen dieses Sommers in Europa auf, und erreichten die Ostseeprovinzen erst einige Tage nach ihrem Erscheinen. Die ersten Meldungen finden wir in den täglichen Wettertelegrammen des Zentralobservatoriums schon am 26.—28. Juni n. St.*) aus England und einigen westlichen Punkten

*) Alle weiteren Angaben des Datums sind nach dem neuen Stil, der in der Meteorologie allgemein angenommen ist: „Anfang Juli“ wäre demnach die Zeit um Johanni, „Ende Juli“ die erste Hälfte des Juli alten Stiles.

Frankreichs: nachher laufen sie aus Frankreich, Belgien, Dänemark, Schweden und Norwegen ein, — die Erscheinung tritt also mehr im nördlichen Teil Europas auf. Am 2. Juli registriert Reval als erste baltische Station den „Höhenrauch“, nachher Petrograd und alle übrigen Punkte der Ostseeprovinzen. Von hieraus verbreitet sich der Dunst über Finland bis nach Kem, Bardö und Archangel, sowie nach Osten bis zum Ural und südlich bis Moskau, Kursk und Nishny-Nowgorod. Gegen das Ende des Monats scheint er bis in das Gebiet des Kaspiischen Meeres und teilweise bis Mittel-Sibirien vorgezungen zu sein, war zum Schluß in den Ostseeprovinzen jedoch schon verschwunden. Er hatte eine anfängliche Bewegung in östlicher, nachher in süd-östlicher Richtung, vielfach gegen die Windrichtung der bodennahen Luftschichten, was auf eine bedeutendere Höhe der staubführenden Schicht hindeutet.

Im Süden und Süd-Westen des Reiches herrschte um diese Zeit regnerisches Wetter mit starken Hagelschlägen, Gewitter und Überschwemmungen, während der ganze Norden bisher einen relativ kühlen und trockenen Frühling und Sommer gehabt hatte, daher ist die Erscheinung der Dürre und des Höhenrauches mehr auf den Norden und Osten beschränkt geblieben. Wie im oben angeführten Falle, geschah das Auftreten der Trübung im Anschluß an einen Antizyklon, der von Westen kommend über dem Gebiet der Ostsee stationär wurde und eine Zeit schönen Sommerwetters verhieß. Da bekanntlich die Bewegungsrichtung der Luft im Zentrum der Antizyklone eine herabsteigende ist, und auf diesem Wege oft bedeutende Luftmassen aus größeren Höhen zum Erdboden befördert werden, ist das Auftreten der Trübung ohne weiteres verständlich, wenn wir das Gebiet hohen Luftdruckes als den Träger der Staubmassen betrachten.

Schon am 2. Juli konnten am Abendhimmel in der Nähe des Horizontes besondere zirkusartige Nebelgebilde beobachtet werden, die von der untergehenden Sonne dunkelgrau-rot beleuchtet wurden und sich dadurch vom lebhaft hellrot leuchtenden Firmament abhoben.*)

*) Die Dämmerungserscheinungen dieses Abends waren besonders stark ausgebildet und zeigten prächtige Dämmerungs-Strahlen, auf deren Beobachtung der Verf. an dieser Stelle ein anderes Mal eingehender zurückzukommen beabsichtigt.

Möglicherweise handelte es sich hierbei schon um die feinen Staubmassen, die im Begriff waren, sich zur Erde herabzusinken und die nun durch eine verschiedenartige Absorption des Sonnenlichtes am Abendhimmel sichtbar wurden.

Darauf folgten gegen 2 Wochen mit trüber staubgefüllter Atmosphäre, die jede Fernsicht unmöglich machte und während der größten Dichte alle Gegenstände in $1\frac{1}{2}$ bis 2 klm Entfernung in ein undurchdringliches Grau hüllte. Am Morgen schien der Dunst stärker zu sein, zum Mittage hin etwas nachzulassen, um gegen Abend wieder dichter zu werden.

Das Sonnenlicht war bei hohem Sonnenstande nur ganz schwach gedämpft, die Beleuchtung der Landschaft gewann einen warmen gelblichen Ton, jedoch wäre es noch immerhin unmöglich gewesen mit bloßem Auge die Sonne anzusehen. Erst gegen Abend, als bei tieferem Stande der Sonnenscheibe die Strahlen schräge fielen und einen viel längeren Weg durch die Staubschicht zurücklegen mußten, war die Absorption sehr bedeutend. Schon in einer Höhe von etwa 10° über dem Horizont verlor die Sonne ihren Schein und war als matte rote Scheibe mit bloßem Auge wahrzunehmen. Bei tieferem Stande sah sie milchigweiß aus und verschwand vollständig in einer Höhe von $3-4^{\circ}$, ohne dabei von Wolken verdeckt zu werden.

Aus dem Angeführten könnte man den Schluß ziehen, daß die Mächtigkeit der staubführenden Schicht keine sehr bedeutende gewesen sein wird und 1 klm Höhe wohl kaum überschritten haben dürfte. Ihre Dichte dagegen war eine ganz beträchtliche.

Sehr bald kam zur Trübung ein eigenartiger Brandgeruch hinzu, der aber in den ersten Tagen zu fehlen schien. Seine Entstehung wird wohl den allerorten auftretenden Wald- und Moorbränden zuzuschreiben sein, die schon am 3. Juli ihren Anfang nahmen, und durch den Rauch die atmosphärische Trübung komplizierten und verstärkten. Der Brandgeruch scheint somit keinen wesentlichen Bestandteil des Dunstes zu bilden, sondern war mehr lokalen Ursprungs.

Auf Grund von luftelektrischen Messungen, auch bei klarem Wetter ohne Gewitter, — wie sie in Livland A. v. Hirschheydt in Rayenhof ausführt —, hat A. Linke

festgestellt, daß eine durch Höhenrauch getriebene Luft ein starkes Potentialgefälle, jedoch eine geringe Leitungsfähigkeit besitzt, was auf feste Körper als trübende Staubteilchen hinweist.

Zur Charakterisierung des Wetters im Laufe der Dürre während des verflossenen Sommers seien folgende Daten angeführt: Die Niederschlagshöhe des Juli blieb weit hinter der normalen zurück, besonders ein schmäleres langgestrecktes Gebiet von Werro bis Ronneburg-Neuhof und Rayenhof, Wolmar und Wenden, hatte in dieser Hinsicht viel zu leiden. *) In Ronneburg-Neuhof betrug die Regenmenge im Juli nicht mehr als 9·4 mm, gegen 82·3 mm in normalen Jahren, in Rayenhof gab es ebenso 9·4 mm in 31 Tagen. Nur die Libau-Windausche Küste Kurlands hatte normale Niederschläge, oder etwas darüber, wenn man sich aber vergegenwärtigt, daß sie meistens in Form eines Platzregens niedergingen, dadurch wohl zum größten Teil direkt abfließen konnten, ohne in die pulvertrockene Erde zu dringen und dem Pflanzenwuchs zugute zu kommen, so ist die vernichtende Einwirkung der Dürre auf alle Gewächse mit kürzerer Wurzel verständlich. Die Bäume dagegen und Pflanzen mit tiefer eindringenden Wurzeln waren ausschließlich auf das vorhandene Grundwasser angewiesen, und die sehr bedeutende Verdunstung durch die Oberfläche der Blätter schöpfte reichlich aus diesem Vorrat. Der gewaltige Verbrauch äußerte sich auch sehr bald in einem Singen der unterirdischen Wasseradern, im Austrocknen vieler Brunnen und, teilweise, im niedrigen Wasserstand der Flüsse im Herbst 1914.

Der Feuchtigkeitsgehalt der oberen Erdschichten nahm auch unter dem Einfluß der herrschenden hohen Temperaturen und des dorrhenden Mittagswindes stark ab, ohne durch den Tau erneuert zu werden, denn selbst in den Nächten kam es der schützenden Dunsthülle wegen zu keiner bedeutenderen Abkühlung des Erdbodens, was auch die Taubildung unmöglich machte.

Am Tage stieg die Temperatur in den gesamten Ostseeprovinzen häufig über 30° Celsius, was für unsere Breiten eine außergewöhnliche Höhe bedeutet. In Riga stieg sie an 11 Tagen des Monats über 30°, und erreichte den

*) Cf. die Karte der Niederschlagsverteilung im Juli 1914. Balt. Wochenschrift Nr. 35.

höchsten Stand am 23. Juli mit 32.5° Celsius. In Jurjew stand sie an 11 Tagen über 30° , erreichte das Maximum am 24. Juli mit 32.4° . Auf der privaten Wetterwarte Rahzen bei Wenden (in der Nähe des Striches der größten Dürre) erreichte sie 33.6° und Größen über 30° an 14 Tagen. Ähnlich liegen die Verhältnisse so ziemlich im ganzen Gebiete.

Nach dem monatlichen Wetterbericht des Zentral-Observatoriums pro Juli befand sich das Gebiet der größten Hitze, das mit dem der großen Dürre nicht zusammenfiel, in und um Riga. Es erstreckte sich nördlich bis Segewold und Wenden, und südwestlich bis über die Strandorte hinaus, wie wir das durch die Angaben einer geschätzten Beobachterin des Baltischen Meteorologischen Netzes bestätigt finden. In diesem Gebiet betrug die Temperatur des Monats 23° C, etwa 5° mehr als die Mitteltemperatur. Diese größte positive Abweichung finden wir sonderbarerweise im Westen, während sie nach Osten hin immer kleiner wird. Um 5° zu warm war es in Libau, Windau, der Domesnäs'schen Halbinsel, Riga, den baltischen Inseln, Hapsal und Reval, sowie in Süd-West-Finland, die gesamten übrigen Ostseeprovinzen hatten 4° über dem Mittel, während nur der äußerste Südostzipfel Kurlands um 3° zu hohe Temperaturen aufwies.

An dieser Stelle muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß es sich hier nur um Schattentemperaturen bei einer normalen Thermoteraufstellung in der „englischen Hütte“ handelt, die allein miteinander vergleichbare Größen ergibt. Bei der Hüttenaufstellung ist das Thermometer vor der Sonne vollkommen geschützt, dem Winde aber frei ausgesetzt. Da sich die Meinung der meisten Menschen nach den Temperaturen im Sonnenschein richtet, herrscht allgemein die Annahme, 30° Celsius (24° R) sei eine häufig beobachtete Temperatur, die Hitze habe im Sommer 1914 noch ganz andere Grade erreicht, wie das verschiedene Zeitungs-Notizen über beobachtete Temperaturen von 50° und mehr beweisen. Es mag schon mit einigem Recht hervorgehoben werden, der Mensch empfinde die volle Sonnenglut und richte seine Ansichten danach, so leiden doch die Angaben der „Sonnentemperaturen“ an einer derartigen Ungenauigkeit, daß man sich nach ihnen selbst in der Praxis des täglichen Lebens kaum richten kann. Wir brauchen nur

einen Versuch mit einer Reihe gleichartiger Thermometer anzustellen, deren Quecksilbergefäße entweder mit Ruß geschwärzt sind, oder alle beliebigen Farbentöne bis zum Weiß und zur klaren Füllung mit Alkohol oder Benzol haben, so finden wir an einem und demselben Orte Temperaturen, die um 10—15° verschieden sein können, wobei den höchsten Betrag jedesmal ein berußtes Thermometer aufweisen wird. Die Aufstellung des Instrumentes im Winde oder in völligem Windschutz, vor einer weißen oder dunklen Wand verändert die Angaben weiterhin um einige Grad, so daß nach ihnen die Temperaturen der Orte in keinem Falle miteinander verglichen werden können.

Der erhöhten Temperatur entsprach eine sehr geringe Luftfeuchtigkeit. Gegenüber einem mittleren Gehalt an Feuchtigkeit von 75%, wies Jurjew im Juli nur 59% auf, Rahzen sogar nur 48%, dabei erreichten die geringsten Beträge in Jurjew 32% in Rahzen 25%, während in Jurjew der Juli 18 Tage mit 40% und weniger aufwies, in Rahzen sogar 24 Tage.

Alle diese Angaben wären jedoch unvollständig, ohne eine Berücksichtigung des Windes, der als die letzte und wirksamste Ursache der angerichteten Zerstörung aufzufassen ist. A. Werner stellt in seiner Klimatologie der Ostseeprovinzen*) auch für unser Gebiet die Tatsache fest, daß im Laufe des Tages die Windgeschwindigkeit gegen Mittag etwas zunimmt, wie das für Zentral-Rußland und Sibirien mit ihrem ausgeprägt kontinentalen Klima bekannt ist. Nun war diese schwach ausgeprägte Eigentümlichkeit der Windverhältnisse im verflossenen Juli enorm gesteigert. Es wehten meist SO und O-Winde, die zur Nacht etwas abflauten, um die Mittagszeit jedoch Geschwindigkeiten bis zu 12—15 Meter pro Sekunde annahmen, wie wir sie sonst nur als Begleiterscheinung der von Westen kommenden Zyklonen und Wirbelstürme kennen. Dabei fehlten diese Zyklonen am Anfang des Monats vollständig, während der Luftdruck entsprechend über dem Mittel lag.

Wir finden bei der Zusammenstellung des barometrischen Gradienten**) und der Windstärke an 14 Tagen

*) Baltische Landeskunde Seite 278.

**) Als Gradient, eine Größe, von welcher die Windgeschwindigkeit direkt abhängt, ist hier der Unterschied des Luftdruckes zwischen Petrograd und Riga berechnet, nachdem die Druckabnahme auf je 111 klm gefunden wurde.

folgendes Verhältnis der Mittelwerte aus den Morgen- und Abendbeobachtungen zu den Mittagsbeobachtungen:

	Morgens u. Abends	Mittag	Zuwachs in %
Wind in mps in Jurjew	1.7 mps	3.9 mps	129%
Wind in mps in Rahzen (bei Wenden) . . .	1.6 mps	4.4 mps	175%
Gradient	0.66 mm	0.98 mm	48%

Wenn man hierbei in Betracht zieht, daß normalerweise der Zuwachs des Gradienten in Jurjew nur $6\frac{1}{2}\%$ und der Windstärke 19% beträgt, ist diese starke Zunahme während der Dürre sehr bemerkenswert und muß geradezu als eines der charakteristischsten Merkmale dieses Witterungstypus aufgefaßt werden.

Fragen wir nun danach, welcher Zusammenhang zwischen den angeführten Erscheinungen besteht, welche von ihnen wir als Ursachen, welche als Wirkungen aufzufassen haben, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen.

Es genügt vollkommen, wenn während eines etwas trockeneren Sommers, als der günstigen Vorbedingung, irgendwoher aus weiter Ferne größere Massen des allerfeinsten Staubes herangezogen und durch antizyklonale, herabsteigende Luftströmungen in die untersten Luftschichten befördert werden. Als hygroskopische Körper werden die Staubteilchen einen Teil der Luftfeuchtigkeit auf sich kondensieren und die ohnehin trockene antizyklonale Luft noch trockener machen. Dadurch gewinnen sie an Umfang und erhöhen die Trübung der Luft. Als feste Körper werden sie, ferner, in den Sonnenstrahlen stärker erwärmt, als die Luft, dabei sich aber mit einer kleinen Atmosphäre stärker erwärmter Luft umgeben, die wiederum das Bestreben haben wird emporzusteigen und auf diese Weise ein Herabsinken der Partikel wirksam verhindern muß. Andererseits erhöht diese verschiedenartige Erwärmung der Luft in nächster Nähe der Teilchen und in den Zwischenräumen die optische Inhomogenität der Atmosphäre, und trägt dadurch zu einer weiteren Verstärkung der allgemeinen Trübung bei, etwa in der Art des Flimmerns, das wir an warmen Frühlingstagen über ungleichmäßig erwärmten Feldern wahrnehmen.

Als schützende Hülle um die Erde erhöht der Dunst die Temperatur am Tage und verhindert eine nächtliche

Ausstrahlung, wodurch es zu einer Reihe sehr warmer Nächte kam und die Taubildung verhindert wurde. Die erhöhten Temperaturen haben eine weitere Abnahme der Luftfeuchtigkeit zur Folge.

Zum Schluß gewinnt die Atmosphäre durch die in ihr suspendierten Staubteilchen eine weitere Eigenschaft: die große Wärmekapazität der festen Körper bewirkt eine starke Steigerung der Aufnahmefähigkeit an Wärme pro Kubikmeter der gesamten staubführenden Luftschicht, und verstärkt dadurch die Kraft der täglichen Zirkulation, indem sie gewaltige aufsteigende Ströme veranlaßt, wie wir sie ähnlich in den mächtigen turmartigen Kumulus-Wolken vor einem Gewitter häufig beobachten können. An die Stelle der abfließenden und aufsteigenden Luftmassen treten neue, die vom Zentrum des erhöhten Druckes aus herangestrudelt werden und durch die gewaltige Saugwirkung der aufsteigenden Ströme sturmartige Geschwindigkeiten annehmen, wie im vorliegendem Falle. Die abnorme Wärme verursacht also unmittelbar den starken Wind. Dieser, als der mit Recht gefürchtete „ssuchowej“ der südlichen Gouvernements, steigert wiederum die Wirkung der Dürre sehr beträchtlich, — man könnte es ruhig behaupten, daß es ohne ihn lange nicht zu den verhängnisvollen Folgen gekommen wäre, wie sie im verflossenen Sommer unser Land getroffen haben. Er verursachte direkt die enormen Wald- und Moorbrände, er beraubte die Pflanzen und den Erdboden der letzten Reste seiner Feuchtigkeit, wodurch sie für eine Entzündung noch empfänglicher gemacht wurden. Der Gesamtschaden an verbrannten Wäldern dürfte in Est-, Liv- und Kurland schätzungsweise 7—8 Millionen betragen, da nach den Berichten der Tageszeitungen gegen 45 000 Lofstellen (15 000 Dessjätinen) vernichtet wurden. Im Könnenschen Kronsförste, in Kurland, allein sind 13 000 Lofstellen dem Feuer zum Opfer gefallen. Bei Undel in Estland wurden 84 □-Werst von einem Brande verwüstet, der zwischen den Flüssen Loop und Lofsa entstanden war und nun in einer Front von 3 Werst Länge zwischen beiden Flüssen dahinzog. Erst 28 Werst vom Entstehungsorte konnte er aufgehalten und gelöscht werden, nachdem unterwegs Felder, Wiesen, Gärten und 8 Gefinde vernichtet worden waren.

Auch an anderen Stellen verbrannten reife Kornfelder, wie z. B. auf dem Gute Rahwen in Kurland, wo die Funken eines Zuges den Brand verursachten. Überhaupt scheinen die meisten Brände auf eine Zündung durch Lokomotiven-Funken zurückzuführen zu sein, da die Brandstätten gewöhnlich in der Nähe der Bahn liegen. Sogar eine Eisenbahnbrücke auf der Mitauschen Linie, 12 Werst von Riga, war auf diese Weise in Brand geraten, nachdem sie der Personenzug Nr. 28 passiert hatte. (Rig. Ztg. vom 23. Juni a. St.).

Nur der angestregten Arbeit der Feuerwehr, des Publikums und des Militärs ist es zu verdanken, daß in den Ostseeprovinzen verhältnismäßig wenig Häuser oder Siedelungen dem Feuer zum Opfer gefallen sind. So bedrohte ein Wiesenbrand in Kurland die Libauschhoffsche Wirtschaft, die nur durch die Libauer Feuerwehr, dank der energischen Wirkung der Dampfspritze, gerettet wurde. Das Gutsgebäude Harf in Estland konnte auch nur im letzten Augenblick gerettet werden, während bei der Villenkolonie Rodenpois in Livland das Feuer unterdrückt wurde, nachdem es schon 2 Kiegen eingeäschert hatte. Bei Bergshof am Jägelsee verbrannten 2 Gefinde total. Kritisch gestaltete sich die Lage der Stadt Schloß, zu deren Rettung außer der Feuerwehr noch einige Kompanieen Soldaten herangeholt werden mußten.

Vom Brandunglück im Sommer 1914 wurden fast alle waldreichen Gebiete des Reiches heimgesucht. In großer Gefahr schwebte die Stadt Schlüsselburg, da ein Moorbrand, der über 2 Faden in den Boden eingedrungen war, die Lager einer Pulverfabrik bedrohte. Nach harter Arbeit gelang es Sappeuren die Stadt dadurch zu schützen, daß sie einen 2 Faden tiefen Graben vor dem Feuer anlegten und es auf diese Weise am weiteren Fortschreiten hinderten. Im Kreise Nowaja Ladoga dagegen fielen 11 Dörfer mit 60 Höfen dem Feuer zum Opfer und auch in vielen anderen Gouvernements, wie im Wologdaschen u. a. ist der Schaden ein ganz gewaltiger gewesen.

Aus allen angeführten Tatsachen erkennen wir, daß das Wetter dieses Sommers als ein Auftreten von Verhältnissen betrachtet werden muß, wie sie im Osten und Süd-Osten des Reiches häufiger vorkommen und zur sommerlichen Dürre führen. Es stimmen alle wichtigen Merk-

male so gut überein, daß sich diese Auffassung Einem von selbst aufdrängt. Und doch machte sich auch eine ganze Reihe Abweichungen vom südrussischen Typus bemerkbar, die wir im Folgenden näher ins Auge fassen wollen.

Wie groß auch die zerstörende Wirkung der Dürre als solcher auf die gesamte Vegetation, und das Getreide besonders, war, so ist nach allen landwirtschaftlichen Berichten und den Aussagen der Landwirte irgend eine besondere Erkrankung des Getreides, Gemüses oder der Vegetation überhaupt, die mit dem Auftreten des Dunstes in Zusammenhang gebracht werden, nicht bemerkt worden. Weder der Rost, noch der Mehltau, oder andere ähnliche Schädigungen konnten in erhöhtem Maße wahrgenommen werden. Es ist also vielmehr nur die Einwirkung der Dürre, die wir konstatieren können, und der Grund wohl darin zu suchen, daß der Staub unserer Trübung vorwiegend aus mineralischen Bestandteilen zusammengesetzt war, oder von organischen Gebilden, wie Bakterien, Pilzsporen und allerhand anderen Keimen nur solche enthielt, die keine Erkrankungen des Pflanzengewebes verursachen können.

Eine scheinbare Ausnahme bildet nur der Honigtau, der sehr reichlich auftrat. Die Blätter der Linden und Eichen waren von einer dickflüssigen süßen Schicht bedeckt, die sich am Morgen reichlicher zeigte, um im Laufe des Tages etwas einzutrocknen. Große Schwärme von Bienen und Wespen besuchten diese neuartige Honigquelle und täuschten durch ihr Gesumm die Zeit der vollen Lindenblüte vor. Von den Blättern tropfte der süße Saft hinab ins Gras und überzog die darunter befindlichen Gegenstände, das Gras, sogar Steine und Bänke mit einer flebrigen Masse.

Und doch ist auch diese Erscheinung notorisch nicht auf die Einwirkung des Dunstes zurückzuführen, — schon deshalb nicht, weil sie bereits Ende Mai und Anfang Juni neuen Stiles auftrat, als von einer Trübung der Luft noch keine Spur vorhanden war.

Über die Entstehung des Honigtaues sind seit den Zeiten des Plinius verschiedene Theorien aufgestellt worden. In neuerer Zeit schreiben die Zoologen ihm einen tierischen Ursprung zu und erklären ihn als das Drüsensekret einer Art Blattläuse (*Aphis sambuci*), die wirklich imstande ist, die Blätter der von ihr bewohnten Pflanze mit einer

süßen, dickflüssigen Absonderung zu überziehen. Dieser süße Saft wird fleißig von unseren Ameisen gesammelt, die dann in großen Scharen am Stamm des betr. Baumes oder Strauches hinauf und hinab pilgern.

Der Honigtau des verflossenen Sommers muß jedoch anderen Ursprunges gewesen sein, denn das reichliche Auftreten hätte eine große Anzahl Aphis-Individuen vorausgesetzt, von denen jedoch eine jede Spur fehlte. Es scheinen hier eher die Botaniker Recht zu haben, welche den Honigtau als pflanzlichen Ursprunges auffassen und ihn durch eine abnorme Saftzirkulation oder veränderte Tätigkeit der Blattoberhaut erklären. Für diese Auffassung spricht auch noch ein weiterer Umstand: es treten oft, besonders an den Eichen, mit dem Honigtau gleichzeitig Risse in der äußeren Rinde auf, aus denen dann derselbe süße Saft quillt. Dieses „Bluten“ der Eichen trat im Anfang des verflossenen Sommers auch reichlich ein und scheint ebenso auf veränderte Zirkulationszustände des Saftes hinzuweisen.

Über die Entstehung des „Dunstes“ oder „Höhenrauches“ selbst sind auch verschiedene Ansichten ausgesprochen worden. So erklärt man ihn theils als das Produkt von Ausdünstungen des Bodens, oder als den bloßen Rauch der starken Wald- und Moorbrände, worauf auch der häufig bemerkbare eigenartige Brandgeruch hinzuweisen scheint.

Es hat tatsächlich die letzte Erklärung viel Verlockendes an sich. Da schon der ganze Juni unter großer Trockenheit zu leiden hatte, war es noch vor dem Auftreten des Dunstes, besonders im Ufa'schen und Wjätka'schen Gouvernement, zu größeren Bränden gekommen, wie die Tageszeitungen berichten. Im Gouvernement Minsk brannten am 30. Juni im Dorfe Sselitschi des Sluzker Kreises 70 Wohnhäuser und 185 unbewohnte Gebäude ab. (Rig. Rdsch.) Auch in Kurland hatte es noch vor dem Auftreten des Dunstes hin und wieder kleinere Waldbrände gegeben, — sollte denn nicht der Rauch, nach entsprechender Verteilung in der Atmosphäre, durch den Wind bis an die Ostsee getragen worden sein und hier als „Dunst“ am 2. Juli die ganze Kette der oben behandelten Prozesse eingeleitet haben?

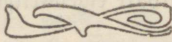
Bei dieser Annahme findet nur ein wesentlicher Umstand keine Erklärung: auf welche Weise gelangte dieser

Rauch am 3. Juli nach Torshavn (Faröer Inseln) und am 6. Juli nach Spizbergen, wo er in ebenso typischer Form aufgetreten ist, wie in Livland?

Das Wahrscheinlichste ist im gegebenen Falle, daß wir es mit mineralischem feinem Wüstenstaube zu tun hatten, dessen Ursprung in der Sahara zu suchen wäre.

So sehen wir in den untersuchten Verhältnissen ein Beispiel dafür, wie eine kleine Ursache den Anstoß zur Abwicklung einer ganzen Reihe von Prozessen mit weittragenden Folgen geben kann, wenn die nötigen Vorbedingungen dazu nur reichlich vorhanden waren, und wie machtlos der Mensch doch einigen Vorgängen in der Natur gegenübersteht. Es bleibt ihm nur eins, zu schauen und zu forschen mit der Freude am Geschauten, auch wenn es vernichtend auftritt, und der stillen Hoffnung doch vielleicht einmal auch hier tatkräftig ändernd eingreifen zu können.

Cand. phys. Johannes Lehmann.



Дозволено военною цензурою. Юрьевъ, 3 декабря 1914 г.

Dr. Laafmann, Surjew 1914.

ESTICA

A-4178

i:29164175