

Dr. OTO OPPITZ, Zagreb

## Verteilung der Niederschlagsintensität auf der Balkanhalbinsel nach den Jahreszeiten

Von den vielen Autoren, welche in ihren Werken das Problem der Intensität der Niederschläge auf der Balkanhalbinsel berührt haben, versuchten Trzebitzky und Conrad einige Prinzipie für eine Einteilung dieser Intensität aufzustellen.

Trzebitzky<sup>1)</sup> hat festgestellt, daß die Dichte des Regens in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden, seine Ergiebigkeit aber von der Nähe des Meeres abhängig ist, während die kontinentalen Sommerregen, deren Entstehung auf rein kontinentale Faktoren zurückzuführen ist, überall ungefähr die gleiche Intensität<sup>2)</sup> besitzen. Conrad<sup>3)</sup> glaubt, daß die Niederschläge in den Balkanländern am ausgiebigsten im Herbst und Winter, am schwächsten aber im Sommer sind; die Intensität sei in größeren absoluten Höhen bedeutender.

A. Gavazzi hat in seiner Schrift über »die Regenverhältnisse Kroatiens«<sup>4)</sup> auch die Intensität des Regens daselbst berücksichtigt und gefunden, daß die maximale Intensität des Regens im westlichen Teil Kroatiens im Oktober und im östlichen Teil im Juli ist, während die Intensität in jenem Teil im Monate Juli und in diesem Teil im Jänner das Minimum erreicht. Er hat konstatiert, daß die Intensität durch das ganze Jahr allgemein größer an der Küste und in größeren absoluten Höhen als in der Ebene und im Mittelgebirge ist. In den südöstlichen Alpengegenden hat Biel<sup>5)</sup> die geringste Intensität des Regens im Monat Jänner und die höchste im Frühjahr und Herbst festgestellt. In Bosnien ist nach den Forschungen von Moscheles<sup>6)</sup> die Niederschlagsintensität in den Monaten Juni, Juli und August am größten, dagegen ist sie in den westlichen Teilen im Oktober bzw. November, in den östlichen Teilen zwischen Jänner und März.<sup>7)</sup>

Mazedonien hat nach den Forschungen von Kuhlbrodt<sup>8)</sup> zwei maximale Niederschlagsintensitäten: eine im Sommer und eine zweite sekundäre im Herbst, während die minimale in das Frühjahr fällt.

Sämtliche Resultate der genannten Autoren könnten wir in Kürze auf diese zwei Prinzipie zurückführen:

<sup>1)</sup> Trzebitzky F.: Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der südosteuropäischen Halbinsel, Sarajevo 1911, S. 49.

<sup>2)</sup> Trzebitzky l. c. p. 50.

<sup>3)</sup> Conrad V.: Beiträge zu einer Klimatographie der Balkanländer. Sitzungber. d. Akad. der Wissensch. in Wien, Abt. II, Bd. 150, 1921, S. 456.

<sup>4)</sup> Mitteil. der k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, 1891, II. T., S. 406.

<sup>5)</sup> Biel E.: Klimatographie des ehemaligen österreichischen Küstenlandes. Denkschr. der Akad. der Wissensch. in Wien, Bd. 101, 1927, S. 175.

<sup>6)</sup> Moscheles J.: Das Klima von Bosnien und der Hercegovina, Sarajevo 1918, S. 57.

<sup>7)</sup> Moscheles, l. c. p. 57.

<sup>8)</sup> Kuhlbrodt E.: Klimatologie und Meteorologie von Mazedonien. Arch. der deutsch. Seewarte, Hamburg 1920, Jahrg. XXXVIII, S. 29.

1. Die Intensität der Niederschläge auf der Balkanhalbinsel ist größer an der Küste und in größeren absoluten Höhen.

2. Im allgemeinen ist die Intensität im Westteil größer im Winter als im Sommer, im Ostteil dagegen umgekehrt.

Obwohl Trzebitzky<sup>9)</sup> der Ansicht ist, daß sich die Ursachen der verschiedenen Intensität in den einzelnen Jahreszeiten in jedem Fall nicht bestimmen lassen, werden wir doch nach Möglichkeit versuchen, auf Grund der bisherigen Angaben ein umfassenderes Bild der Niederschlagsintensität auf der Balkanhalbinsel nach den Jahreszeiten zu gewinnen und so die älteren Forschungen zu vervollständigen.

Die Intensität der Niederschläge ist nämlich der Quotient zwischen der Niederschlagsmenge und der Zahl der Tage mit Niederschlägen an einem Orte. Demnach bezeichnet diese Zahl die durchschnittliche Regenmenge in Millimetern für einen Regentag, sie ist somit einer von den Faktoren, welche das trockene oder feuchte Klima eines bestimmten Ortes bedingen.

Beobachtet man die Verteilung der Niederschlagsintensität nach den Jahreszeiten, so wird man bemerken, daß sich die Zone der maximalen Intensität im Winter in den größeren absoluten Höhen von Gegenden befindet, welche in der Nähe des Adriatischen Meeres liegen, und daß sie sich von Nordwesten gegen Südosten hinzieht, wie es A. Gavazzi schon im Jahre 1891 bemerkt hat. Gegen Osten und Nordosten verringert sich die Intensität im Winter, so daß sie in der Pannonischen und Walachischen Niederung das Minimum erreicht. Wenn wir die Häufigkeit der Depressionen berücksichtigen, die sich über die Balkanhalbinsel<sup>10)</sup> hinziehen, so werden wir sehen, daß die genannten Angaben mit der Häufigkeit der Bewegung der Depressionen Vd und Ve genau übereinstimmen, da die Beweglichkeit der Depressionen Vd auf der westlichen Seite der Balkanhalbinsel im Winter maximal ist, während die Häufigkeit der Bewegung der Depressionen Ve gerade auf der nordöstlichen Seite der Halbinsel im Winter das Minimum aufweist.

Indessen bemerken wir, daß auch außerhalb der Zone der maximalen Niederschlagsintensität höhere Werte für die Intensität auf der Bjelašnica und auf dem Čemerno-Sedlo vorliegen, gewiß durch ihre größeren absoluten Höhen bedingt. Es besteht kein Zweifel, daß sich dieses Prinzip auf alle großen absoluten Höhen auf der Halbinsel bezieht, doch liegen keine Beobachtungen von ihnen vor.

Während des Sommers ist das Bild der Intensität ein wenig anders. Die Lage der Zone der maximalen Intensität im Sommer stimmt stets mit der Lage der Zone der maximalen Intensität im Winter überein, bloß ist die Zone der ersteren gegen Osten bzw. Nordosten der Balkanhalbinsel erweitert, was sich mit den von Weickmann festgestellten Häufigkeitswegen der Depressionen deckt. In den nordöstlichen Teilen der Balkanhalbinsel nämlich überwiegen im Sommer die Depressionen Ve, von welchen in diesen Gegenden die Intensität der Niederschläge abhängt. Das gilt speziell für Teile der Pannonischen und der Bulgarisch-rumänischen Donauniederung.

Die Zone der minimalen Intensität dehnt sich während des Sommers von den südlichen Teilen Griechenlands über das Ägäische Meer nach Kleinasien

<sup>9)</sup> Ibidem S. 50.

<sup>10)</sup> Weickmann L.: Luftdruck und Winde im östlichen Mittelmeer, München 1922.

und auf die Insel Kreta aus und hängt von der Häufigkeit der Depressionen auf dem Wege Vd ab. Im Herbst dringt die Zone der maximalen Intensität kräftiger in das Innere der Halbinsel vor, ebenso im Frühjahr. Somit ist jene Aufstellung Trzebitzky's<sup>11)</sup> und Gavazzis<sup>12)</sup> richtig, daß die Gegenden mit überwiegenden Herbstregen oft das Maximum von Regentagen im Frühjahr haben.

In der Verteilung der Jahresintensität der Niederschläge erstreckt sich eine ziemlich breite Zone maximaler Intensität längs des Adriatischen Küstenlandes, während die Gegenden längs des Schwarzen Meeres in derselben Zeit die geringste Intensität aufweisen, was auch Trzebitzky<sup>13)</sup> bemerkt hat. Nach seinen Beobachtungen ist die Zahl der Regentage vom Winde<sup>14)</sup> abhängig, wenn seine Richtung die Möglichkeit von Niederschlägen überhaupt bezeichnet.

Das Verhältnis zwischen der Niederschlagsmenge und der Zahl der Tage mit Niederschlägen ist freilich nicht konstant, sondern ändert sich je nach der Stärke der Depressionen in den einzelnen Jahreszeiten. Im ganzen nördlichen und nordöstlichen Teile der Balkanhalbinsel ist die Intensität im Winter geringer, im Sommer größer, weil sich in diesen Gegenden im Sommer die durchschnittliche Niederschlagsmenge vergrößert, während sich die Zahl der Tage mit Niederschlägen verringert. Im Winter ist in denselben Gegenden das Verhältnis umgekehrt.

Die Niederschläge auf der Westseite der Balkanhalbinsel stammen zu meist vom Adriatischen Meer, während ihr zentraler und ihr Ostteil die Niederschläge mit den Winden aus dem nördlichen Quadranten<sup>15)</sup> erhalten. Die Luftmassen, welche den zentralen und östlichen Teilen der Balkanhalbinsel die Niederschläge bringen, verlieren nämlich viel von ihrer Feuchtigkeit beim Durchzug durch Mitteleuropa. Im Winter ist deshalb infolge der geringen Menge, aber der bedeutenden Häufigkeit der Niederschläge die Intensität sehr klein. Im Sommer ist es diesbezüglich anders. Infolge der Sommergewitter vergrößert sich in diesen Gegenden die Intensität der Niederschläge bedeutend, weil während der Sommergewitter in wenigen Tagen durch starke Güsse eine große Wassermenge niedergeht.<sup>16)</sup> Deswegen fällt in den nördlichen und östlichen Teilen der Balkanhalbinsel das Minimum der Tage mit Niederschlägen in den Sommer und das Maximum in den Winter. So hat auch Trzebitzky<sup>17)</sup> sehr gut bemerkt, daß sich die Niederschlagsintensität während des Sommers vergrößert, je entfernter ein Ort vom Adriatischen Meere ist.

Auf die Entstehung der Sommergewitter wirkt am günstigsten die vertikale Aufwärtsbewegung der feuchten Luft und damit in Verbindung Kondensation des Wasserdampfes ein. Demnach ist die dynamische Abkühlung der Luft eine der hauptsächlichsten Bedingungen überhaupt für die Entstehung der Ge-

<sup>11)</sup> Ibidem S. 51.

<sup>12)</sup> Gavazzi A.: Die horizontale Verteilung der größten und geringsten durchschnittlichen monatlichen Niederschlagsmengen auf der Balkanhalbinsel. Zagreb 1929. Hrv. Geogr. Glasnik, Nr. 1, S. 17. (Kroatisch).

<sup>13)</sup> Ibidem S. 50.

<sup>14)</sup> Trzebitzky, l. c. p. 51.

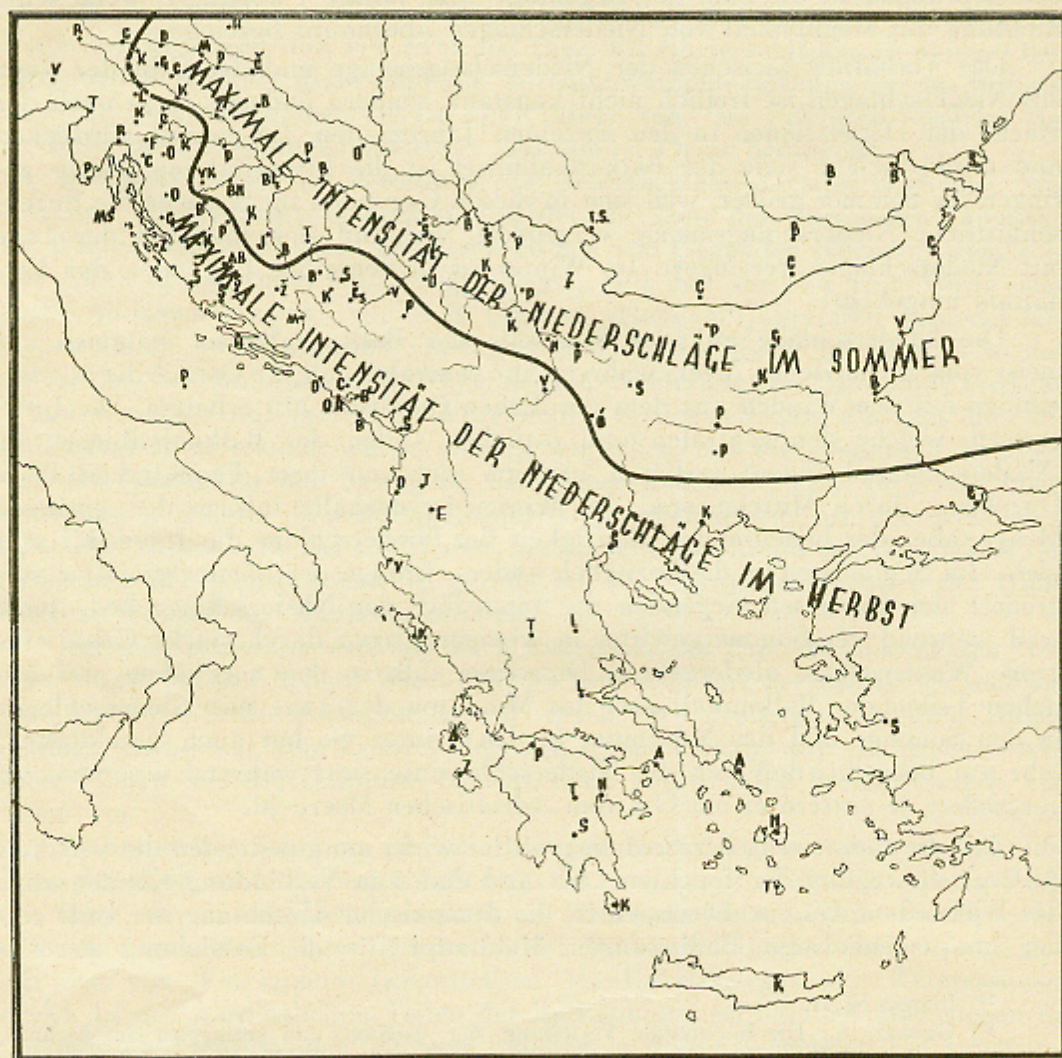
<sup>15)</sup> Renier H.: Die Niederschlagsverteilung in Südosteuropa, Beograd 1935, S. 35.

<sup>16)</sup> Trzebitzky, l. c. p. 45.

<sup>17)</sup> Ibidem S. 50.

witter<sup>18)</sup> obwohl nicht jede dynamische Luftabkühlung, möge sie auch mit großen und starken Niederschlägen verbunden sein, gleich ein Gewitter ist.

Die Skizze stellt uns die Verteilung der maximalen Niederschlagsintensität dar. Die sich über die ganze Balkanhalbinsel hinziehende Linie teilt diese in einen nördlichen und nordöstlichen Teil mit der maximalen Intensität im Sommer und in einen südlichen und westlichen Teil mit der maximalen Intensität während des Herbstes. Es ist ganz offenkundig, daß diese Linie, welche die beiden Zonen der maximalen Intensität trennt, als Übergangszone angesehen werden muß, welche sich je nach den Verhältnissen bald hin- bald herzieht.



Die Verteilung der maximalen Intensität stimmt mit der von Renier in der »Kroatischen Geographischen Zeitschrift« dargestellten Verteilung der Gewitter auf der Balkanhalbinsel<sup>19)</sup> teilweise überein. Er hat nämlich die Balkan-

<sup>18)</sup> Hann J.: Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1915, S. 688.

<sup>19)</sup> Renier: Über die Gewitter in Südosteuropa. Hrv. Geogr. Glasnik, Zagreb 1952., Nr. 4, S. 262.

Halbinsel in drei Zonen eingeteilt, von denen die größte Zone die der maximalen Zahl von Sommergewittern ist und sich über den ganzen zentralen, nördlichen und östlichen Teil der Halbinsel erstreckt. Die Zone der maximalen Zahl von Frühjahrs- und Herbstgewittern erstreckt sich längs den Küsten des Adriatischen und Jonischen Meeres, während sich die Zone der Wintergewitter im äußersten Süden befindet und die Inseln Korfu und Zante sowie den südwestlichen Teil des Peloponnes umfaßt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein bestimmtes Verhältnis zwischen den Gewittern auf der Balkanhalbinsel und den Bewegungen der Depressionen auf dem Wege Vc besteht, wie dies schon Weickmann betont hat; aber wenn wir in Betracht ziehen, daß die Häufigkeit der Depressionen auf dem genannten Wege bereits im Juli rasch abnimmt, während Gewitter in den östlichen und zentralen Gebieten der Balkanhalbinsel noch Ende August<sup>20)</sup> vorkommen, so sind die Depressionen auf dem Wege Vc die Ursache der frühen Sommergewitter, die später von reinen Wärmegewittern abgelöst werden.

Die Zone der herbstlichen maximalen Niederschlagsintensität stimmt mit der Zone der Herbst- und Wintergewitter auf der Westseite der Halbinsel überein, nur daß Renier den Oktober, November und Dezember als Wintermonate betrachtet, während ich richtiger den Dezember, Jänner und Februar als Wintermonate angesehen habe.

Bereits Conrad<sup>21)</sup> hat vermutet, daß das Eindringen von Kaltluft vom Lande her unter die feucht-heiße Luft des Mittelmeeres die Ursache der Herbstgewitter ist. Auf diese Vermischung von Warm- und Kaltluft auf der Westseite der Balkanhalbinsel wirken die Depressionen auf dem Wege Vd im Herbst (und Winter) günstig ein, weil bei der Begegnung von zwei Luftmassen verschiedener physikalischer Eigenschaften sogenannte Frontgewitter<sup>22)</sup> entstehen können, und man kann kurz sagen, daß die Sommergewitter mehr oder weniger Wärmegewitter, die Wintergewitter aber Wirbelgewitter<sup>23)</sup> sind.

Die Zone der stärksten Niederschlagsintensität erstreckt sich über die Zone des Dinara- und des Pindos-Gebirges; gewiß ist dann hier sowohl im Sommer als auch im Winter der Wert der Niederschlagsintensität über 10, weil sich die Menge der Niederschläge mit der Höhe schneller vergrößert als ihre Häufigkeit.<sup>24)</sup>

Die Übereinstimmung der Zonen der maximalen Niederschlagsintensität mit den Zonen der maximalen Gewitterzahl kann sich bei der Anwendung auf kurze Zeiträume nicht auf alle Gegenden<sup>25)</sup> erstrecken, aber wenn wir größere Zeitabschnitte, besonders die Jahreszeiten zugrundelegen, dann ist die Übereinstimmung vollständig. Ein großes Problem ist es, und das betont auch Renier, wie groß diese Übereinstimmung zwischen der maximalen Gewitterzahl und der Niederschlagsintensität wäre, wenn man zur Berechnung der Intensität Stundenwerte zugrundelegte, indes kann man solche eingehenderen Untersuchungen über die Niederschlagsintensität und demnach auch über ihre Verteilung

<sup>20)</sup> Renier, l. c. p. 265.

<sup>21)</sup> Ibidem S. 460.

<sup>22)</sup> Renier, l. c. p. 265.

<sup>23)</sup> Renier, l. c. p. 265.

<sup>24)</sup> Hellmann G.: Die Niederschläge in den norddeutschen Stromgebieten, Berlin 1906.

Bd. I. S. 106.

<sup>25)</sup> Renier, l. c. p. 266.

auf der Balkanhalbinsel vorläufig leider nicht durchführen, weil die meteorologischen Beobachtungen sehr mangelhaft sind. Ich habe deshalb nur eine übersichtliche Darstellung der Niederschlagsintensität auf der Balkanhalbinsel, u. zw. auf Grund des Materials, das ich mir verschaffen konnte, gegeben.

### Niederschlagsintensität nach den Jahreszeiten

Name der Station	Seehöhe in Meter	Zahl der Beobach- tungsjahre	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Videm (Udine)	116	25	10,4	10,6	12,0	14,0	11,8
Trst	30	60	8,15	7,2	8,5	12,1	9,0
Pula	24	35	6,8	6,5	8,1	9,5	7,7
Rijeka	20	45	10,5	8,9	10,0	15,2	11,2
Gospić	565	7	15,8	12,5	15,6	20,5	15,4
Crikvenica	2	10	13,8	9,7	14,1	17,2	15,8
Ogulin	325	10	11,4	12,4	11,6	16,9	12,6
Fuzine	764	18	15,6	15,5	14,7	20,5	15,9
Leskova Dolina	801	22	15,5	12,1	11,6	17,9	15,7
Malo Selo	8	24	8,4	8,4	10,1	12,7	9,8
Zadar	6	21	8,5	7,5	8,1	10,8	8,7
Knin	240	11	7,4	8,6	9,1	12,1	9,5
Šibenik M.		11	6,6	7,8	8,8	12,7	8,9
Šibenik Sv. N.	35	11	6,2	6,5	7,5	10,6	7,6
Sinj	326	11	9,6	8,7	9,4	14,7	10,6
Split	17	32	7,6	8,5	7,6	11,8	11,0
Hvar	20	50	7,7	6,2	6,2	10,0	7,7
Pelagruža	9	50	4,5	5,0	5,5	5,8	5,1
Oštri Rt	64	11	9,4	9,1	7,4	11,7	9,6
Dubrovnik	15	32	9,6	7,6	9,9	14,9	10,5
Crkvice	1097	22	40,1	50,2	12,0	45,2	55,5
Budva	2	11	14,1	12,4	10,2	19,5	14,4
Mostar	59	50	12,2	12,0	8,5	15,7	11,8
Durësi	7	10	11,1	7,5	9,9	15,7	11,2
Vlonë	10	25	15,4	11,2	15,6	18,0	14,4
Skutari	22	49	14,0	15,2	10,5	18,6	14,5
Elbasan	110	—	15,4	8,7	11,1	15,0	15,0
Tirana	110	—	10,4	5,0	9,2	14,6	10,5
Kavala	12	5	9,2	8,5	7,4	7,7	8,4
Solun	59	18	6,6	7,5	7,5	9,4	7,7
Larisa	74	20	5,0	4,5	6,5	6,6	5,5
Trikala	115	20	6,8	5,8	5,1	7,7	6,6
Krf	20	20	15,9	9,0	8,0	14,0	12,4
Lamia	69	20	6,1	5,6	7,5	7,9	6,7
Patras	2	20	6,5	4,5	2,8	7,6	6,0
Athen	105	20	5,8	5,2	2,9	5,7	4,1
Andros	45	20	10,1	6,9	4,4	8,2	8,5
Smyrna	10	20	11,6	7,8	5,8	9,5	9,4

Name der Station	Seehöhe in Meter	Zahl der Beobach- tungsjahre	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Zante	2	20	13,1	7,3	3,6	13,6	11,4
Nauplia	10	20	6,7	4,5	6,1	8,8	6,7
Tripolis	658	20	7,9	3,6	4,0	8,6	6,9
Naksos	50	20	6,2	4,4	2,6	7,0	5,7
Sparta	215	20	10,5	7,0	9,5	11,0	9,5
Kythera	160	20	22,5	9,7	5,1	17,2	18,4
Thera	227	20	5,6	5,2	6,0	6,9	5,8
Kandia	27	12	7,2	4,4	3,5	18,2	6,5
Istanbul	75	15	7,5	5,5	9,3	9,0	7,6
Čiflik	155	29	6,2	4,5	7,6	3,7	5,1
Pleven	125	29	2,8	5,8	8,1	3,5	3,4
Varna	35	29	3,4	3,9	6,7	3,2	4,7
Petrohan	1400	—	5,1	7,0	9,5	9,1	7,5
Grabrovo	375	29	3,9	6,3	9,7	7,2	6,7
Sofia	550	29	2,8	4,8	7,0	5,5	3,0
Kazanlik	372	29	3,9	4,5	7,9	6,9	3,7
Burgas	17	29	4,8	4,6	7,8	6,5	4,3
Čustendil	525	29	4,5	5,1	8,1	6,6	6,1
Sitnjakovo	1740	—	4,5	6,3	7,8	7,5	6,5
Plovdiv	160	29	4,5	5,4	7,1	6,3	5,9
Petrić	150	29	8,2	8,0	7,0	1,0	8,5
Braila	30	19	3,2	4,6	3,8	3,1	4,7
Buzau	90	19	4,7	3,2	4,9	3,9	3,2
Sulina	2	19	3,5	4,4	7,0	3,8	3,1
Turn Severin	170	19	4,9	6,4	8,6	7,6	6,8
Bucuresti	84	19	3,1	4,7	7,0	4,7	3,0
Constanta	32	19	4,5	3,6	6,1	3,4	4,9
Giurgiu	27	19	4,6	4,9	8,9	7,1	6,3
Corabia	50	19	4,2	3,0	8,8	6,8	6,1
Beograd	140	23	2,7	4,0	3,1	4,0	4,0
Osijek	94	28	4,1	3,9	7,4	6,5	6,0
Brod	96	10	4,8	3,5	8,7	6,3	6,2
Požega	152	18	3,9	3,2	7,3	6,1	3,6
Čakovec	170	30	7,7	8,8	10,5	10,6	9,5
Ptuj	223	32	6,0	7,7	9,9	9,3	8,4
Radgona	220	20	8,0	10,1	11,3	11,2	10,4
Maribor	270	40	4,7	7,7	9,7	8,5	7,8
Dravograd	360	18	3,3	8,8	11,6	11,1	9,6
Celovec	440	30	8,3	9,0	10,3	11,1	9,9
Kapla na Dravi	360	19	7,8	9,3	11,4	11,0	10,2
Rabelj	980	37	14,7	14,9	13,0	21,6	13,9
Ljubljana	306	30	9,8	10,2	12,2	14,3	11,8
Krško	168	16	3,2	6,9	10,5	9,6	8,2
Celje	234	25	3,8	7,3	9,6	10,0	8,3
Kočevje	460	39	11,4	11,1	10,5	13,7	12,2

Name der Station	Seehöhe	Zahl der Beobachtungsjahre	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Črnomelj	156	29	10,2	11,1	11,2	15,5	12,0
Gornji Grad	428	9	11,1	12,9	12,6	16,5	13,4
Karlovac	111	21	6,5	7,1	9,0	9,8	8,0
Zagreb	162	49	5,1	5,6	7,6	7,4	6,5
Bjelovar	135	19	4,5	6,0	8,1	6,6	6,2
Petrinja	106	21	6,5	7,8	8,9	8,5	7,8
Velika Kladuša	161	21	7,0	9,2	11,8	11,7	9,9
Novi	120	21	7,4	8,4	10,4	9,7	9,8
Bihać	227	17	8,0	10,5	10,6	12,6	10,4
Banja Luka	165	24	4,9	6,9	8,1	7,2	6,8
Ključ	260	21	5,5	7,5	9,4	8,9	7,7
Arežin Brijeg	850	19	11,0	10,6	11,0	16,0	12,2
Petrovac	650	21	6,1	8,2	10,7	11,6	9,0
Jajce	541	21	6,2	9,2	10,8	9,9	9,0
Tešanj	258	21	6,0	9,0	10,1	6,9	8,0
Županjac	905	21	8,8	9,9	10,2	15,8	10,6
Sarajevo	657	35	5,6	5,6	6,1	7,0	6,1
Bjelašnica	2067	18	16,2	15,1	8,5	12,4	12,5
Užice-	424	17	5,0	5,5	7,7	6,8	6,2
Višegrad	544	20	6,4	6,2	7,6	8,2	7,1
Goražde	545	21	6,0	6,4	7,4	9,6	7,1
Pljevlja	840	16	7,6	6,4	7,1	8,8	7,4
Kalinovik	1090	21	6,5	7,6	8,4	9,7	7,8
Čemerno	1529	21	10,9	12,5	9,1	15,5	12,1
Kragujevac	140	10	3,4	4,5	6,4	4,9	4,8
Niš	214	15	6,6	5,2	8,5	5,7	6,4
Bukovo	155	19	3,5	5,5	7,1	6,5	5,4
Koviljača	124	19	3,5	4,5	6,5	5,4	4,9
Kraljevo	208	19	5,5	6,5	7,2	6,6	6,5
Kruševac	200	19	5,0	4,7	7,5	6,8	5,8
Paraćin	129	19	3,5	4,6	5,1	4,8	4,5
Piroć	567	19	4,9	4,0	8,5	7,2	5,8
Požarevac	80	19	5,5	5,6	6,8	5,7	4,7
Šabac	85	19	5,0	4,5	5,4	5,1	4,5
Smederevo	80	19	5,2	6,7	5,8	5,5	5,2
Sokobanja	292	19	4,4	4,8	7,0	7,5	5,7
Valjevo	185	19	4,5	4,5	7,1	6,2	5,6
Vranja	502	19	5,9	4,0	5,6	6,8	4,8
Zaječar	129	19	2,7	4,1	5,9	5,2	4,5