

Carinthia II	169./89. Jahrgang	S. 107–113	Klagenfurt 1979
--------------	-------------------	------------	-----------------

Extrem trockene Perioden in den Jahreszeiten im Draugebiet

(Mit 2 Tabellen)

Von Franz NOBILIS

ZUSAMMENFASSUNG

Für das Draugebiet werden extrem trockene Perioden in den Jahreszeiten und deren statistische Parameter betrachtet. Beobachtungen von 60 Stationen (1951–1970) wurden verwendet. Überlegungen betreffend deren Höhenabhängigkeit werden angestellt. Unterschiede der statistischen Parameter für Jahreszeiten lassen sich herausarbeiten.

ABSTRACT

For the river basin of the Drau extreme dry periods and their statistical parameters are concerned for the seasons. Observations of sixty precipitation stations (1951–1970) were used. Considerations of their height-dependence are done. It is possible to demonstrate differences of the statistical parameters in the seasons.

Für verschiedene Zwecke der Agrarmeteorologie, aber auch auf Teilgebieten der technischen Meteorologie sowie für den Fremdenverkehr u. a. m., sind Aussagen über extrem trockene Perioden von Interesse.

Einen gewissen Überblick über die Verhältnisse liefern die Beiträge zur Hydrographie Österreichs Nr. 40 und Nr. 42 (HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO 1970 und 1972), in denen die Häufigkeiten der Trockenperioden in Österreich für die Zeiträume 1951–1960 und 1961–1970 für die einzelnen Niederschlagsmeßstellen in Österreich angeführt sind. Für die Auswertung wurde dabei festgelegt, daß die Trockenheit mindestens sechs Tage andauern muß, um als Periode berücksichtigt zu werden, und daß tägliche Niederschlagshöhen bis 0,2 mm keine Unterbrechung der Periode darstellen. Ferner wurden Trockenperioden, die in den nächsten

Monat reichen, jenem Monat zugeschrieben, in welchem der Schwerpunkt liegt. Zur weiteren Information wurden dann die Trockenperioden getrennt für das Kalenderjahr und für die Vegetationszeit aufgeschlüsselt und die monatlichen Häufigkeiten aufgeführt. Mit der theoretischen Behandlung von Trocken- und Niederschlagsperioden beschäftigten sich in exemplarischer Weise H. STEINHÄUSSER 1959 und W. MÜLLER 1963, der auch Beziehungen zur Großwetterlage untersuchte. W. FRÖHLICH ermittelte 1966 die jährliche Anzahl und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Trockenperioden in der Steiermark als Gebietsmittel für die einzelnen Monate, wobei er auch die längste beobachtete und die kürzeste im Extremfall mit < 6 Tagen entsprechend dem Auswertekriterium angibt.

In der vorliegenden Arbeit wurde nun versucht, aus einem geschlossenen Zeitraum von 20 Jahren (1951–1970) durch Aufarbeitung des Urmaterials für 60 Stationen im Draugebiet (Tabelle 1) die Verhältnisse betreffend die extrem trockenen Perioden in den Jahren zu klären. Es wird deshalb hier von extrem trockenen Perioden und nicht von Trockenperioden gesprochen, da das früher genannte Auswertekriterium mit einer Mindestdauer von mehr als sechs Tagen durch die tatsächlich beobachtete kleinste extrem trockene Periode ersetzt und damit erweitert wurde. Dies erlaubt zudem eine korrekte Mittelbildung der jeweils beobachteten Perioden ($n = 20$). Die Lage der Meßstellen kann der Übersichtskarte im Hydrographischen Jahrbuch von Österreich (HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO 1978) entnommen werden.

Tabelle 1: Verzeichnis der Meßstellen

Nr.	Meßstelle	Einzugsgebiet	Höhe (m ü. A.)
1	Sillian	Drau	1075
2	Innervillgraten	Villgratenbach	1400
3	Anras	Drau	1260
4	Matrei in Osttirol	Isel	1050
5	St. Jakob in Defreggen	Schwarzache	1400
6	Kals	Kalser Bach	1347
7	Lienz	Drau	676
8	Oberdrauburg	Drau	620
9	Sachsenburg	Drau	550
10	Heiligenblut	Möll	1380
11	Döllach im Mölltal	Möll	1025
12	Iselsberg	Möll	1205
13	Stall	Möll	820
14	Obervellach	Möll	675
15	Teuchl	Möll	1260
16	Kolbnitz	Möll	603
17	St. Peter im Katschtal	Lieser	1220
18	Malta	Malta	830
19	Obermillstätter Alpe	Millstätter See	1450
20	Radenthein	Millstätter See	685
21	Millstatt	Millstätter See	575
22	Techendorf	Weißensee	941
23	Villacher Alpe	Weißbach	2135

Nr.	Meßstelle	Einzugsgebiet	Höhe (m ü. A.)
24	Bleiberg ob Villach	Weißbach	915
25	Bleistätter Moor	Ossiacher See	510
26	Ossiach	Ossiacher See	520
27	Obertilliach	Gail	1430
28	Maria Luggau	Gail	1170
29	Laas	Gail	800
30	Waidegg	Gail	635
31	Weißbriach	Gösseringbach	800
32	Förolach	Gail	565
33	Arnoldstein	Gailitz	580
34	Wernberg	Drau	565
35	Rosenbach	Drau	540
36	Loibltal	Drau	725
37	Schwarz	Drau	780
38	Seeberg	Vellach	1040
39	Eisenkappel	Vellach	580
40	Hochrindl	Gurk	1540
41	Sirnitz	Gurk	850
42	Weitensfeld	Gurk	705
43	Neumarkt in Steiermark	Metnitz	838
44	Noreia	Görtschitz	1060
45	Wietersdorf	Görtschitz	630
46	Magdalensberg	Gurk	920
47	Sillehof	Gurk	450
48	Radweg-Gradisch	Glan	666
49	St. Veit an der Glan	Glan	490
50	Klagenfurt	Glan	448
51	Forstseewerk	Wörther See	450
52	Keutschach	Wörther See	525
53	St. Margarethen o. T.	Drau	460
54	Diex	Drau	1150
55	Völkermarkt	Drau	462
56	St. Michael ob Bleiburg	Drau	505
57	Reichenfels	Lavant	800
58	Preblau	Lavant	790
59	Preitenegg	Lavant	1033
60	St. Paul im Lavanttal	Lavant	384

Von Interesse war zuerst, ob die mittleren extrem trockenen Perioden in den Jahreszeiten sich überhaupt signifikant unterscheiden. An einer kursorischen Stichprobe (Nr. 1, 11, 21, 23, 42 und 60 in Tab. 1) wurde mittels des verteilungsunabhängigen Tests von MOSTELLER (in L. SACHS 1969) untersucht, ob die Stichproben aus den benachbarten Jahreszeiten Grundgesamtheiten mit gleicher Verteilung angehören. Für $n_1 = n_2 = n$ und $n > 5$ kann man für $n \leq 25$ zeigen, daß die Nullhypothese, beide Stichproben entstammen Grundgesamtheiten mit gleicher Verteilung, mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% verworfen werden kann, wenn die fünf größten oder kleinsten Werte derselben Stichprobe entstammen.

Bei dieser kursorischen Untersuchung zeigte sich, daß lediglich für den Zusammenhang Sommer-Herbst die Nullhypothese auf dem 5%-

Niveau verworfen werden kann, für den Zusammenhang Herbst–Winter dagegen angenommen werden muß. Für die Zusammenhänge Winter–Frühjahr und Frühjahr–Sommer können keine einheitlichen Aussagen gemacht werden. Es wurde daher bei der Aufteilung in Jahreszeitenkollektive verblieben.

Von weiterem Interesse war, ob die zeitliche Reihenfolge der beobachteten Perioden zufällig ist. Zu diesem Zweck wurde der Phasenhäufigkeitstest von WALLIS und MOORE (in L. SACHS 1969) gewählt. Für die berechneten Phasenhäufigkeiten war aufgrund des kritischen Testwertes die Nullhypothese, Zufälligkeit, auf dem 5%-Niveau für alle Jahreszeiten anzunehmen. Dieses Ergebnis wird vermutlich, angesichts der räumlichen und höhenmäßigen Streuung der Testmeßstellen, auch für alle anderen Meßstellen zutreffend sein.

Tabelle 2: Übersicht über die statistischen Parameter der extrem trockenen Perioden in den Jahreszeiten (Winter, Frühjahr, Sommer, Herbst) an den einzelnen Meßstellen (Nummer entsprechend der Tabelle 1)

Nr.	x_{\max}				\bar{x}_{\max}				$c_v(x_{\max})$				x_{\min}			
	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He
1	56	45	13	50	23	16	8	20	54	55	34	51	7	4	4	6
2	53	49	13	46	22	18	8	19	50	49	32	56	8	8	5	6
3	56	22	15	36	21	14	9	18	64	32	30	53	7	5	5	4
4	53	23	15	46	19	15	8	18	51	34	33	49	7	4	5	8
5	37	39	12	46	18	15	7	16	41	47	29	62	6	5	4	5
6	43	34	14	42	18	15	8	18	46	41	29	51	8	4	5	6
7	54	39	14	45	22	17	9	19	52	48	30	50	7	6	6	7
8	54	44	17	46	22	17	10	21	56	47	34	47	8	8	5	7
9	54	33	17	36	20	13	9	18	54	42	35	47	7	8	4	7
10	50	29	12	46	20	15	9	17	55	45	30	57	7	5	5	9
11	54	25	14	46	19	14	8	18	53	39	35	57	7	5	5	7
12	54	34	12	46	23	19	11	21	49	29	36	46	8	8	5	9
13	54	32	14	45	23	16	19	20	52	40	31	45	8	5	5	8
14	54	34	15	36	20	17	9	17	50	41	36	44	7	6	4	8
15	54	26	15	45	20	16	10	20	51	36	29	49	7	6	6	8
16	54	33	17	29	22	15	9	16	51	40	31	40	7	6	5	6
17	54	25	16	45	20	15	10	19	49	30	30	50	7	7	6	8
18	54	48	15	41	21	17	9	18	53	57	32	54	7	6	5	7
19	48	26	19	47	21	13	10	19	49	36	38	55	7	5	5	8
20	58	43	19	45	21	15	10	19	52	57	41	50	7	6	5	8
21	54	18	16	46	24	13	10	20	48	29	32	44	8	6	5	8
22	48	42	17	35	21	15	10	20	49	50	36	42	7	7	5	9
23	42	16	17	36	14	10	8	16	59	36	45	51	4	4	4	5

Nr.	x_{\max}				\bar{x}_{\max}				$c_v(x_{\max})$				x_{\min}			
	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He
24	48	29	19	36	18	13	10	17	52	45	37	46	7	5	6	6
25	54	43	18	39	18	15	10	20	57	57	36	45	7	6	5	9
26	53	31	15	46	20	13	9	18	58	47	33	53	8	6	5	9
27	53	47	21	46	19	16	9	19	52	53	37	53	8	5	6	6
28	54	26	20	45	22	13	9	18	52	41	40	51	7	7	5	5
29	53	26	17	45	20	14	8	19	57	39	35	49	7	3	4	6
30	54	43	17	36	24	18	10	20	47	46	32	35	8	7	7	7
31	54	42	15	45	24	17	11	20	52	46	30	48	7	9	7	8
32	41	42	16	34	18	17	11	20	50	52	29	35	6	7	7	9
33	53	25	17	36	19	13	10	19	54	43	37	39	7	5	6	8
34	53	33	17	36	17	14	9	17	63	52	40	46	7	6	5	7
35	37	25	17	45	17	13	9	16	42	45	37	59	7	5	6	6
36	53	26	17	34	19	13	10	16	58	49	33	45	7	5	5	7
37	54	40	18	46	23	19	13	22	51	45	30	48	7	6	7	10
38	42	24	17	35	13	11	9	16	58	46	38	51	6	4	4	6
39	53	24	17	36	16	13	9	17	64	36	37	45	7	5	4	6
40	48	30	18	45	20	14	10	20	45	37	36	47	7	7	5	8
41	43	17	18	45	18	12	9	19	52	31	34	50	8	6	6	8
42	44	19	17	39	19	12	9	17	53	33	33	45	7	6	5	8
43	43	18	17	38	17	11	9	17	54	37	32	53	6	5	6	5
44	42	28	17	39	18	13	8	17	44	40	34	53	7	7	5	7
45	44	31	18	45	19	14	10	20	51	49	44	49	7	5	5	6
46	48	66	18	38	18	15	10	19	59	89	37	45	7	4	5	8
47	49	49	18	46	22	18	11	21	40	60	31	40	7	7	7	10
48	60	44	25	46	22	19	12	22	50	54	40	43	7	6	6	9
49	57	21	19	36	19	12	9	18	70	41	38	49	7	6	5	6
50	53	34	17	30	18	13	10	16	65	51	40	16	7	6	4	6
51	53	23	17	46	19	14	11	19	52	38	34	48	7	6	5	6
52	54	40	17	35	19	13	10	16	52	68	48	55	7	5	4	6
53	53	29	18	46	19	14	11	20	59	41	37	43	7	6	6	10
54	50	30	17	46	18	13	10	20	62	47	38	49	7	6	5	8
55	51	23	17	45	20	14	10	19	57	41	40	46	7	5	4	9
56	36	33	17	39	17	14	10	17	45	50	39	46	8	5	4	7
57	50	24	16	39	18	13	10	16	56	41	33	53	7	6	4	6
58	54	33	17	46	18	13	9	18	69	47	40	54	7	5	5	6
59	48	18	19	45	16	11	8	18	76	30	46	45	7	5	5	10
60	54	28	18	36	19	14	10	18	63	42	36	44	7	5	6	6

Anmerkung: Erläuterung x_{\max} , \bar{x}_{\max} , $c_v(x_{\max})$, x_{\min} siehe Text

In Tabelle 2 wurden nun für alle Meßstellen die absoluten Maxima (x_{\max}) der extrem trockenen Perioden in den Jahreszeiten, die Mittel der absoluten Maxima (\bar{x}_{\max}) sowie die kleinsten beobachteten Extreme (x_{\min}) angegeben. Außerdem wurde für die absoluten Maxima nicht nur der Mittelwert, sondern auch der Variationskoeffizient $c_v(x_{\max})$ in Prozent angeführt. Dieser Variationskoeffizient ist an sich ein relatives, dimensionsloses Streuungsmaß mit dem Mittelwert als Einheit. In Stichproben aus normal verteilten Grundgesamtheiten dürfte er nicht größer sein als 33%. Bei Betrachtung der Variationskoeffizienten in Tabelle 2 fällt auf, daß dieser in der Regel größer als 33% ist, d. h. offenbar keine normal verteilten Beobachtungswerte vorliegen. Auf dieses Problem wird in der Arbeit von F. NOBILIS (1979) eingegangen.

Interessiert nun auch die Frage, ob ein Zusammenhang der beobachteten bzw. berechneten Größen mit der Höhe vorhanden ist, so ist zuerst eine einfache Korrelation zu versuchen. Für 58 FG ($n = 60$) und bei zweiseitiger Fragestellung läßt sich auf dem 5%-Niveau lediglich für die Mittel der absoluten Maxima im Sommer (Korrelationskoeffizient $r = -0,401$) und für den Variationskoeffizienten im Herbst ($r = 0,421$) ein Zusammenhang signifikant ungleich Null nachweisen. Dieser lose Zusammenhang kann durch die Aussage, daß extrem trockene Perioden im Sommer mit zunehmender Höhe kürzer werden bzw. die Schwankungsbreite der Länge der Periode im Herbst mit zunehmender Höhe größer wird, formuliert werden. Diesbezügliche Überlegungen für die kleinsten extrem trockenen Perioden erscheinen nicht zweckmäßig.

Die Ergebnisse der Tabelle 2 lassen sich übersichtlich für das Draugebiet zusammenstellen, wenn man die Schwankungswerten der untersuchten Parameter (siehe oben) in den Jahreszeiten anführt.

		Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst
x_{\max}	abs. Max.	66	66	25	50
	abs. Min.	36	16	12	29
\bar{x}_{\max}	abs. Max.	24	19	13	22
	abs. Min.	13	10	7	16
$c_v(x_{\max})$	abs. Max.	76	89	48	62
	abs. Min.	40	29	29	35
x_{\min}	abs. Max.	8	9	7	10
	abs. Min.	6	3	4	4

Diese Übersicht wurde zwar aus dem relativ kurzen Zeitraum von 20 Jahren gewonnen, gibt jedoch einen umfassenden, aus einheitlichem Datenmaterial stammenden Eindruck von den Verhältnissen betreffend extrem trockene Perioden in den Jahreszeiten für das Draugebiet.

Extrem trockene Perioden sind demzufolge im Sommer im Durchschnitt und auch absolut betrachtet wesentlich kürzer als in den anderen Jahreszeiten. Die Schwankung der absoluten Länge dieser Periode ist außerdem in dieser Jahreszeit wesentlich geringer als in den übrigen.

Weitere Informationen können dieser Übersicht entnommen werden. Die längsten beobachteten extrem trockenen Perioden traten in der Regel in den Jahren 1964 und 1969 auf.

LITERATUR

- FROHLICH, W. (1966): Die jährliche Anzahl und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Trockenperioden in der Steiermark, Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich, *Nr. 44*:1–14.
- HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1970): Die Häufigkeiten der Trockenperioden in Österreich im Zeitraum 1951–1960, Beiträge zur Hydrographie Österreichs, *Nr. 40*.
- HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1972): Die Häufigkeiten der Niederschläge, Schneehöhen, Lufttemperaturen und Trockenperioden in Österreich im Zeitraum 1961–1970, Beiträge zur Hydrographie Österreichs, *Nr. 42*.
- HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1978): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 1975, *83. Band*.
- MÜLLER, W. (1963): Über die Häufigkeiten winterlicher Trocken- und Niederschlagsperioden auf der Alpennordseite und ihre Beziehung zur Großwetterlage, Archiv für Meteor., Geophys. u. Bioklimat. *Ser. B, Bd. 12, H. 3/4*:516–534.
- NOBILIS, F. (1979): Über das wahrscheinliche Auftreten extremer Trockenperioden in Österreich, in Vorbereitung.
- SACHS, L. (1969): Statistische Auswertungsmethoden Springer Verlag, Berlin.
- STEINHÄUSSER, H. (1959): Trocken- und Niederschlagsperioden und ihre theoretische Behandlung, Archiv für Meteor., Geophys. u. Bioklimat. *Ser. B, Bd. 10, H. 1*:38–58.

Anschrift des Verfassers: Dr. Franz NOBILIS, Hydrographisches Zentralbüro, Marxergasse 2, 1030 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [169_89](#)

Autor(en)/Author(s): Nobilis Franz

Artikel/Article: [Extrem trockene Perioden in den Jahreszeiten im Draugebiet \(Mit 2 Tabellen\) 107-113](#)