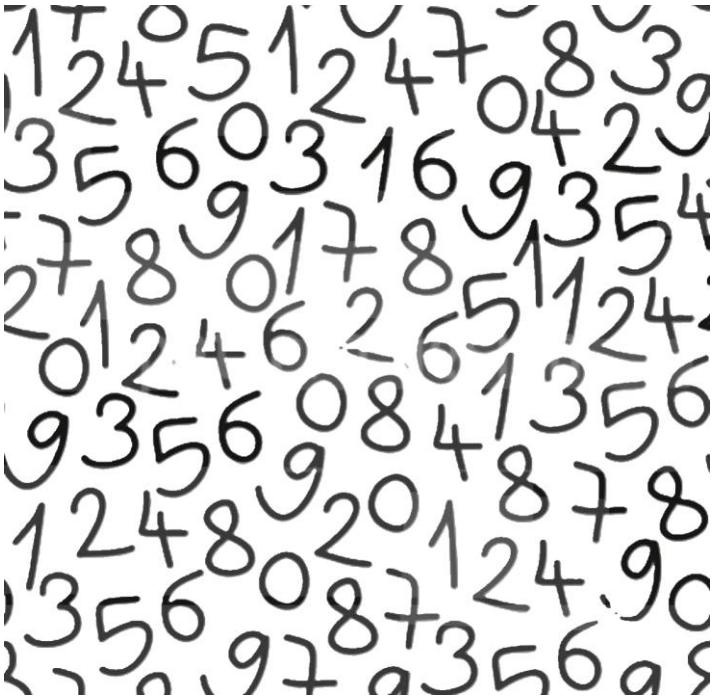
MODELLANWENDUNG ZUM GESETZ DER GROSSEN ZAHLEN*

*früher bezeichnet als: «Das Gesetz zur Gruppenbildung»

TEIL 10 – WIE ZUFÄLLIG IST DIE AUSSENLUFT – TEMPERATUR



siehe auch TEIL 1; TEIL 2; TEIL 3; TEIL 4; TEIL 5A; TEIL 5B; TEIL 5C ; TEIL 6; TEIL 7 ; TEIL 7A ; TEIL 8; TEIL 9

Oktober 2026

WORUM ES GEHT

Grundsätzlich steht fest: Das Klima ist eine äussert komplexe Angelegenheit! Als Kurzbeschreibung mag dafür die Aussage von **Eduard Lorenz* dienen, wonach der Flügelschlag eines Schmetterlings in Australien ausreichen kann, um damit einen Tornado in den USA auszulösen. Auch wenn diese Aussage eher «symbolisch» zu verstehen ist, wird damit doch gesagt, dass sich kleinste Veränderungen (z.B.) des Luftdrucks, der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Einstrahlung, etc. gegenseitig so stark beeinflussen können, dass «der Lauf des Klima - Geschehens» zwar als deterministisch und damit als gesteuert gilt, dass der Ablauf des Geschehens in seiner Gesamtheit aber praktisch unüberschaubar ist.
**US-amerikanischer Meteorologe und Mathematiker*

Das heisst in Konsequenz: Jede momentane, lokale Aussenlufttemperatur ist – neben der herrschenden Sonneneinstrahlung – auch von den weiteren, siehe vorgenannten Momentan - Zuständen beeinflusst. Lediglich dann, wenn die Erdkugel von absoluter Luftleere umgeben wäre (kein Luftdruck, keine Luftfeuchte, kein Feinstaub, keine Luftbewegung, etc.), könnte die **Veränderung** einer Lokaltemperatur zum nächsten Tag – je nach geografischer Lage sowie je nach Jahres – und Tageszeit – eindeutig vorausgesagt werden. Die Veränderung wäre dann in keiner Weise rein zufälliger Natur.

In Wirklichkeit ist es dagegen so, dass sich zwar die Aussenluft – Temperaturen im Tagesgang keineswegs zufällig folgen, dass aber von den entsprechenden (±) Temperatur – **Unterschiede** weitgehende Zufälligkeit erwartet werden kann. Das will heissen: Der heutige Temperaturunterschied zum Vortag ist in keiner Weise vom Temperaturunterschied beeinflusst, welcher sich zwischen gestern und vorgestern gebildet hat.

Vor diesem Hintergrund soll im Folgenden untersucht werden, «wie zufällig «sich die **Unterschiede von Tagestemperaturen** im zeitlichen Ablauf **quantitativ** einstellen.

MODELLRECHNUNG

Ausgangspunkt für die Berechnung bilden die Tagestemperaturen von St. Gallen, wie sie in den Annalen von Meteoschweiz für das **Jahr 1990** aufgezeichnet worden sind (**BILD 1, linke Hälfte**). Weil dabei auf Positivwerte (Tagestemperatur über Null) fallweise unmittelbar auch Negativwerte folgen können (und umgekehrt), werden für die weitere Berechnung die angegebenen Zehntel - Celsiusgrade in Zehntel – Kelvingrade (Absolutwerte) umgerechnet. Die relativen Veränderungen - von welchen vorerst einmal absolute Zufälligkeit angenommen wird (!) – können damit auch hier als «logarithmische Renditen» ausgedrückt werden. Die gesuchten Ergebnisse (Jahresperiode sowie 12 Monatsperioden) werden in gewohnter Manier über den entsprechenden Plausibilitätsgrad (Grad der Zufälligkeit) quantifiziert.

ERGEBNISSE

Über die 364 Unterschiede (log. Renditen) für das Jahr 1990 liefert **BILD 2** das logische Referenzprofil für absolute Zufälligkeit der logarithmischen Renditen, ferner **BILD 3** das entsprechende Stichprobenprofil aus deren realer Abfolge sowie **BILD 4** die im Mikrobereich sich einstellenden individuellen und akkumulierten Plausibilitätsgrade. **BILD 5** schliesslich fasst die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen.

In analoger Weise wurden auch die sich pro monatlicher Abfolge (aus jeweils nur 27 bis 30, statt aus 364 Einzelwerten) bildenden Plausibilitäten (als Zufälligkeitsgrade) berechnet. Diese sind summarisch in **BILD 6** zusammengestellt.

BEURTEILUNG

Jahresergebnis: Die Zufälligkeit der „relativen Unterschiede (log. Renditen) von Tag zu Tag“ ist mit **92.8%** ausserordentlich gross. Dies auch unter dem Gesichtspunkt, dass das Ergebnis aus «nur» 364 Messwerten – hochgerechnet mit ZF = 1.07 auf die Vergleichsbasis aus 1000 Einzelwerten – zustande kommt, wogegen für theoretisch (gegebenenfalls!) vollständige Zufälligkeit (Plausibilitätsgrad 100%) eine unendlich grosse Zahlenabfolge von Messwerten erfasst werden müsste.

Monatsergebnisse: Es sind zwei Merkmale erkennbar.

Erstens liegt der Durchschnitt für die «monatliche Zufälligkeit» mit rund 79.5% deutlich unter dem genannten «Jahreswert» von rund 93% - obwohl es sich ja um dieselben Messwerte handelt – und obwohl über den eingerechneten «Zuschlagsfaktor ZF» = 1.18 eine Angleichung auf das «Referenzniveau aus 1000 Zahlen» eingerechnet ist. Siehe dazu auch: ZUR_GLEICHWERTIGKEIT_VON_PLAUSIBILITAETSGRADEN.pdf

Ein Grund für die Unterschreitungen gegenüber dem Jahresergebnis dürfte darin liegen, dass hier lediglich ca. 30 unterschiedliche Zahlen zwischen Maximalwert und Minimalwert in 10 gleichweite Teilabschnitte (Zahlenbänder) unterteilt werden müssen, womit allein schon die Gewichtung der jeweiligen Zahlenbänder – und damit die Relation zwischen «SOLL» und «IST» – zu unterschiedlichen Zufälligkeiten führen kann.

Zweitens fällt auf, dass die monatlichen Zufälligkeiten für die drei Sommermonate (Juni, Juli, August) mit durchschnittlich ca. **89.8%** viel höher ausfallen als für die drei Wintermonate (Dezember, Januar, Februar) mit nur ca. **67.1%**?!

Wie ist dieser Unterschied zu erklären?

Der tiefe Plausibilitätsgrad für die Wintermonate besagt, dass hier die «ungestörte Zufälligkeit» in der Abfolge der relativen Temperaturunterschiede von Tag zu Tag offensichtlich mehr gestört ist als während der Sommermonate. Heisst auch: Es sind sich zu oft zu viele, und dementsprechend gleich oft auch zu wenige identische Unterschiede unmittelbar gefolgt. Man könnte daraus schliessen, dass zu dieser Zeit die «Klimamaschine über St. Gallen» einem völlig anderen Determinismus gefolgt ist als während der Sommermonate – warum auch immer! Jedenfalls mit unterschiedlicher Auswirkung auf die Zufälligkeit der Temperaturunterschiede.

FAZIT

Über einen langen Zeitraum betrachtet folgen sich die Unterschiede zwischen den Tagestemperaturen (fast) rein zufällig – dies ganz im Gegensatz zur Temperaturabfolge selbst. Innerhalb einzelner Zeitabschnitte über die Betrachtungsperiode kann es jedoch zu unterschiedlichen «Graden der Zufälligkeit» kommen, was darauf hindeutet, dass die die Temperatur – Unterschiede erzeugende «Weltklima - Maschine» zwar deterministisch, dabei aber auch «unrund», d.h. mit wechselndem «Chaosprogramm» arbeitet. Für jeden begrenzten Zeitabschnitt folgt daraus ein eigenes Mass an Zufälligkeit für die Unterschiede zwischen den Tagestemperaturen. Über eine lange Zeitspanne hinweg kann dagegen fast vollständige Zufälligkeit vermutet werden, mit der sich diese Werte (log. Renditen) im Tagesgang folgen.

Oktober 2026

St. Gallen 1990

ST.GALLEN

TEMPERATUR VENTILIERT ZEHNTEL-GRAD CELSIUS
2 METER UEBER BODEN TAGESMITTEL

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
1	-43	62	21	99	132	166	135	191	111	155	68	-47
2	-26	43	-11	119	145	130	146	210	131	136	48	-34
3	-42	63	-17	83	132	119	120	210	125	146	29	-15
4	-38	49	1	33	133	106	126	212	151	103	13	-7
5	14	58	36	33	150	111	138	241	120	83	8	-15
6	-2	56	79	36	143	104	111	163	137	121	5	-53
7	-27	81	79	36	130	124	119	127	93	131	-9	-82
8	-27	97	105	18	129	100	149	138	103	60	-15	-23
9	-28	28	97	10	134	84	186	156	108	62	-8	-2
10	-49	27	81	33	134	76	117	182	105	88	47	-24
11	-38	15	106	31	103	117	128	199	99	126	71	-31
12	-19	8	121	30	112	97	154	223	103	197	60	-11
13	4	10	88	70	127	103	186	210	108	200	51	-18
14	-12	60	75	52	133	119	179	166	141	162	74	-32
15	12	50	64	32	144	122	177	168	138	211	48	-35
16	51	6	74	35	162	134	220	185	107	157	62	-43
17	54	47	68	46	165	163	190	130	122	144	102	-47
18	7	94	102	16	146	152	148	152	109	127	92	-46
19	-34	101	100	27	140	187	153	182	154	102	61	-14
20	29	104	101	42	150	151	178	205	132	96	92	-31
21	44	96	147	65	132	152	209	147	130	85	21	2
22	32	82	165	79	152	120	213	135	152	42	8	38
23	43	101	66	52	164	107	190	151	130	49	0	7
24	59	122	78	66	135	162	166	190	96	97	6	-19
25	70	126	26	75	92	187	169	201	99	82	55	-1
26	26	82	-2	78	95	206	181	157	92	76	26	19
27	47	38	-2	89	107	197	204	165	92	65	-4	34
28	70	32	6	78	96	176	230	188	93	81	2	12
29	9		15	77	84	189	218	195	152	72	4	76
30	27		43	103	111	205	184	199	168	79	-12	97
31	44		67		137		183	124		71		62
MIT	8	62	64	55	131	139	168	177	120	110	34	-9

JAHRESMITTEL : 88

ST.GALLEN

GLOBALSTRAHLUNG 100*KJ/M*M
AUF HORIZONTALE FLAECHE TAGESSUMMEN

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
1	54	64	58	197	257	276	132	161	80	74	39	38
2	56	16	46	173	251	50	193	242	197	61	50	53
3	30	81	90	74	255	153	74	247	27	134	22	47
4	22	89	149	118	262	76	170	257	127	14	24	20
5	39	94	148	100	250	136	53	244	67	108	29	17
6	19	95	136	39	175	48	116	32	188	138	81	62
7	35	88	147	16	175	63	161	90	36	101	89	39
8	60	20	113	17	144	74	82	249	93	31	21	60
9	55	85	90	32	176	142	212	250	192	124	41	44
10	59	54	34	120	193	140	69	244	135	135	45	10
11	62	50	159	33	54	225	234	225	114	136	22	25
12	63	32	101	106	210	29	286	225	139	100	30	10
13	63	34	151	189	137	98	279	200	150	125	71	20
14	63	12	14	63	148	188	263	112	170	121	12	28
15	63	17	42	68	195	199	278	134	70	110	18	11
16	20	25	135	140	229	266	216	210	106	61	71	22
17	62	39	138	148	232	286	157	133	146	98	32	56
18	17	109	161	82	135	135	267	234	60	96	38	41
19	57	91	163	75	205	282	270	230	164	84	33	33
20	15	115	60	119	244	170	281	175	88	15	71	50
21	62	110	136	167	101	259	277	87	63	23	10	12
22	70	111	151	194	271	37	264	165	53	34	6	22
23	66	118	77	66	214	47	230	223	53	94	25	17
24	14	122	183	80	115	227	244	219	122	98	53	39
25	28	123	70	73	37	291	266	175	129	80	44	44
26	24	34	55	145	158	285	268	121	130	58	62	42
27	64	39	15	82	253	180	248	120	98	37	8	17
28	51	42	55	132	245	133	252	189	151	88	13	55
29	19		75	249	279	260	193	179	144	16	17	32
30	40		139	241	293	231	135	186	66	51	11	22
31	71		172		287		128	31		16		17
SUM	1423	1909	3263	3338	6180	4986	6298	5589	3358	2461	1088	1005

JAHRESSUMME : 40898

BILD 1, TEIL LINKS: AUSSENLUFT – TEMPERATUREN (TAGESMITTEL) ST. GALLEN 1990 (ANNALEN METEOSCHWEIZ

pZahl i(%/100) -->	0.005494505	0.021978022	0.057692308	0.120879121	0.258241758	0.291208791	0.167582418	0.06043956	0.010989011	0.005494505	PAKETSUMME
Gruppenbildung "m"	Zahlenband 1	Zahlenband 2	Zahlenband 3	Zahlenband 4	Zahlenband 5	Zahlenband 6	Zahlenband 7	Zahlenband 8	Zahlenband 9	Zahlenband 10	ALLER Zahlenbänder 1 bis 10
m = 1	5.43429219	21.0225712	51.22752617	93.42185408	142.0859813	146.2989221	116.1210465	53.35446162	10.74882128	5.43429219	645.1497686
m = 2	0.029858748	0.462034532	2.955434202	11.29275159	36.69253363	42.60353225	19.4598457	3.224720208	0.118118915	0.029858748	116.8686885
m = 3	0.000164059	0.010154605	0.170505819	1.365057885	9.475544398	12.40652313	3.261127989	0.194900672	0.00129801	0.000164059	26.88544062
m = 4	9.01423E-07	0.000223178	0.009836874	0.165006997	2.446981246	3.612888603	0.546507712	0.011779711	1.42638E-05	9.01423E-07	6.793240388
m = 5	4.95288E-09	4.90501E-06	0.000567512	0.019945901	0.631912739	1.052104923	0.091585084	0.000711961	1.56746E-07	4.95288E-09	1.796833191
m = 6	2.72136E-11	1.07803E-07	3.27411E-05	0.002411043	0.163186257	0.306382203	0.01534805	4.30306E-05	1.72248E-09	2.72136E-11	0.487403434
m = 7	1.49525E-13	2.36929E-09	1.88891E-06	0.000291445	0.042141506	0.089221191	0.002572063	2.60075E-06	1.89283E-11	1.49525E-13	0.134230697
m = 8	8.21568E-16	5.20722E-11	1.08975E-07	3.52296E-05	0.010882697	0.025981995	0.000431033	1.57188E-07	2.08004E-13	8.21568E-16	0.03733122
m = 9	4.51411E-18	1.14444E-12	6.28705E-09	4.25852E-06	0.002810367	0.007566185	7.22335E-05	9.50038E-09	2.28576E-15	4.51411E-18	0.01045306
m= 10	2.48028E-20	2.51526E-14	3.62714E-10	5.14766E-07	0.000725754	0.00220334	1.21051E-05	5.74199E-10	2.51182E-17	2.48028E-20	0.002941715
										2.48028E-20	
										SUMME ALLER PAKETE	798.1663314
										PROZENTUALER ANTEIL ALLER ERFASSTEN DATEN	99.99867749
ERFASSTE ANZAHL DATEN alle bis m ≤ 10; n =≤10	5.494505495	21.97802198	57.69230769	120.8791201	258.2388909	291.1984616	167.5823903	60.43956044	10.98901099	5.494505495	999.9867749
ERFASSTE ANZAHL PAKETE alle bis m ≤ 10; n =≤10	5.464315904	21.49498853	54.36390533	106.2673589	191.5526999	206.4053259	139.4985485	56.78661997	10.86825263	5.464315904	798.1663314
										SUMME ALLER ERFASSTEN DATEN	999.9867749

BILD 2: LOGISCHES REFERENZPROFIL FÜR ABSOLUTE ZUFÄLLIGKEIT DER LOG. TEMP. – RENDITEN ST. GALLEN 1990

	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	PROMILLEANTEILE	ALLE PAKETE (Stk.) PRO GRUPPENGRÄSSE (m)
PAKETLÄNGE (m)	Zahl1	Zahl 2	Zahl 3	Zahl 4	Zahl 5	Zahl 6	Zahl 7	Zahl 8	Zahl 9	Zahl 10	ALLE ZAHLEN BEZIEHEN SICH AUF 1000 ZIEHUNGEN
m = 1	5.494505495	21.97802198	46.7032967	104.3956044	104.3956044	153.8461538	96.15384615	54.94505495	10.98901099	5.494505495	604.3956044
m = 2	0	0	5.494505495	8.241758242	49.45054945	32.96703297	21.97802198	2.747252747	0	0	120.8791209
m = 3	0	0	0	0	8.241758242	10.98901099	5.494505495	0	0	0	24.72527473
m = 4	0	0	0	0	0	5.494505495	2.747252747	0	0	0	8.241758242
m = 5	0	0	0	0	2.747252747	0	0	0	0	0	2.747252747
m = 6	0	0	0	0	2.747252747	2.747252747	0	0	0	0	5.494505495
m = 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m ? 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m = 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m = 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								KONTROLLSUMME ANZAHL PAKETE!			766.4835165
								ANZAHL DATEN HOCHGERECHNET!			1000
REALE ANZAHL DATEN	5.494505495	21.97802198	57.69230769	120.8791209	258.2417582	291.2087912	167.5824176	60.43956044	10.98901099	5.494505495	1000
REALE ANZAHL PAKETE	5.494505495	21.97802198	52.1978022	112.6373626	167.5824176	206.043956	126.3736264	57.69230769	10.98901099	5.494505495	766.4835165

BILD 3: STICHPROBENPROFIL AUS REALER ABFOLGE DER LOG. TEMP. – RENDITEN ST. GALLEN 1990

PAKETLÄNGE (m)	ZAHLENBAND 1	ZAHLENBAND 2	ZAHLENBAND 3	ZAHLENBAND 4	ZAHLENBAND 5	ZAHLENBAND 6	ZAHLENBAND 7	ZAHLENBAND 8	ZAHLENBAND 9	ZAHLENBAND 10
m = 1	98.89	95.46	91.17	88.25	73.47	94.84	82.8	97.02	97.77	98.89
m = 2			14.09	72.98	65.23	77.38	87.06	85.19		
m = 3					86.98	88.57	31.52			
m = 4						47.92	0			
m = 5					0					
m = 6					0	0				
m = 7										
m = 8										
m = 9										
m = 10										
ZAHLENBAND GEWOGEN	98.89	95.46	76.49	86.17	63.01	81.27	73.44	95.94	97.77	98.89

ERGEBNISSE ZUR PLAUSIBILITÄT
ZUSCHLAGSFAKTOR (ZF) [-]
1.07
ERFASSTER ANTEIL ALLER DATEN [%]
100
86.73
GESAMT - PLAUSIBILITÄTSGRAD OHNE (ZF) [%]

BILD 4: PLAUSIBILITÄTSGRADE (%) DER LOG. TEMP. – RENDITEN ST. GALLEN 1990 (ohne ZF = 1.07)

ZUSAMMENSTELLUNG:		
ANZAHL GELIEFERTE DATEN --> HANDEINTRAG	364	
DAVON ANZAHL AUSREISSER LAUT GRUBBS -> HANDEINTRAG	0	
ANZAHL ERFASSTE DATEN INNERHALB m ≤ 10 UND OHNE AUSREISSER	364	
ZUFALLSANTEIL "P*ZF" DER ERFASSTEN DATEN (%)		92.8
ZUFALLSANTEIL BEZ. GELIEFERTER ANZAHL (%)	92.8	
KOMPLEMENTÄR - ANTEIL CHAOSVERHALTEN (%)		3.6
CHAOS - ANTEIL AUSREISSER (%)		0
KOMPLEMENTÄRER CHAOS - ANTEIL BEZ. GELIEFERTER ANZAHL (%)	3.6	
KOMPLEMENTÄR - ANTEIL HERDENTRIEB (%)		3.6
HERDENTRIEB - ANTEIL AUS m> 10 (%)		0
KOMPLEMENTÄRER HERDENTRIEB - ANTEIL BEZ. GELIEFERTER ANZAHL (%)	3.6	
KONTROLLSUME BEZ. GELIEFERTER ANZAHL DATEN (%)	100	

BILD 5: PLAUSIBILITÄT (ZUFALLS - %) DER LOG. TEMP. – RENDITEN ST. GALLEN 1990 INKL. ZF = 1.07

JAN.	FEB.	MRZ.	APR.	MAI	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OKT.	NOV.	DEZ.	Ø
66.93	68.51	91.07	84.36	79.26	90.71	88.87	89.69	77.36	89.44	81.99	66.01	79.51

BILD 6: MONATLICHE ZUFÄLLIGKEITEN (%) DER LOG. TEMP.-RENDITEN ST. GALLEN 1990 INKL. ZF = 1.18