

# Aus Zahlen Bilder machen.

Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss  
MeteoSchweiz / MeteoSuisse / MeteoSvizzera / MeteoSwiss

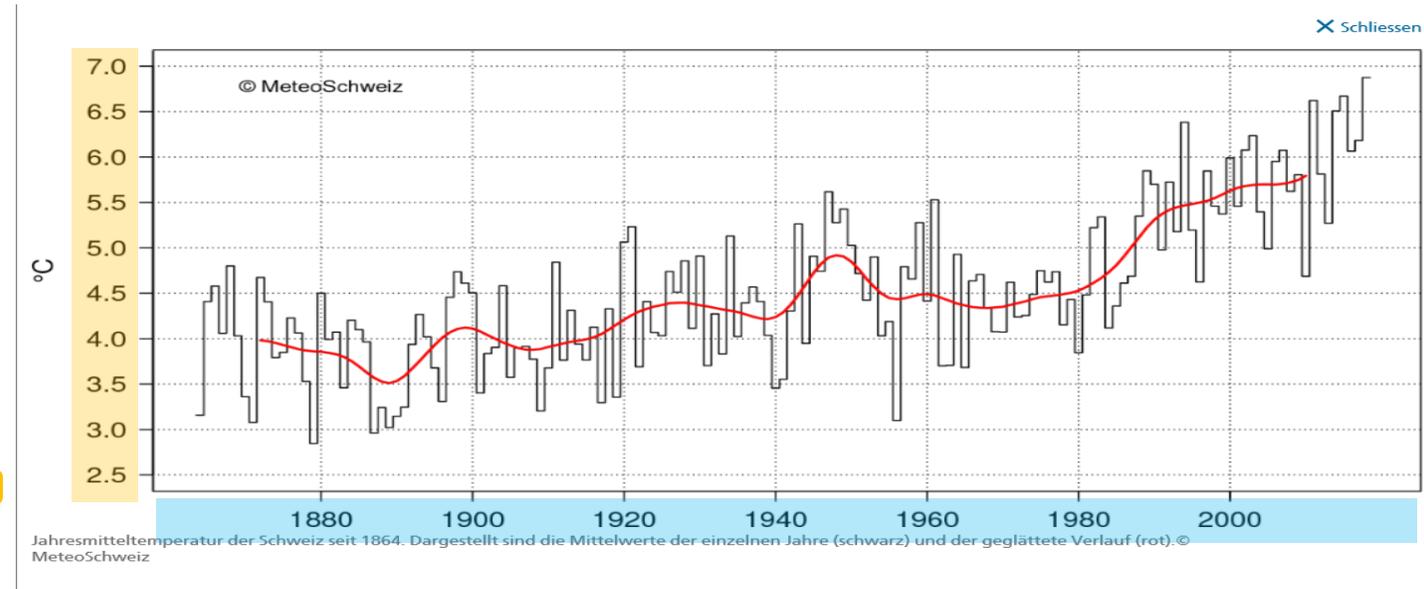
Area-mean temperatures of Switzerland 1864-2019

DOI: 10.18751/Climate/Timeseries/CHTM/1.1  
CAT-version: 1.2.3  
Creation date: 10.07.2019

Citation:  
Method: Begert M, Frei C. 2018. Long-term area-mean temperature series for Switzerland - Combining homogenized station data and high resolution grid data. Int. Dataset: MeteoSwiss. Area-mean temperatures of Switzerland. doi:10.18751/Climate/Timeseries/CHTM/1.1

djf: dec-feb; mam: mar-may; jja: jun-aug; son: sep-nov; winter: oct-mar; summer: apr-sep; year: jan-dec

time	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	djf	mam	jja	son	winter	summer	year
1864	-7.1	-4.52	0.04	2.11	7.43	9.48	12.37	10.95	9.59	3.5	-0.51	-4.47	NA	3.19	10.93	3.86	NA	8.49	3.16
1865	-3.47	-6.25	-5.91	7.03	10.09	10.98	13.99	11.16	11.9	5.19	1.26	-3.07	-4.73	3.74	12.04	6.12	-2.85	10.86	4.41
1866	-1.31	-0.42	-1	4.11	4.95	12.02	12.25	9.98	9.7	5.34	-0.2	-0.49	-1.6	2.69	11.42	4.95	0.11	8.84	4.58
1867	-3.87	0.56	-0.13	3.49	7.74	10.57	11.29	12.93	10.43	2.92	-1.43	-5.9	-1.27	3.7	11.6	3.97	0.2	9.41	4.06
1868	-5.46	-1.53	-2.3	2.33	12.04	11.97	12.89	12.5	11.12	4.76	-1.98	1.27	-4.26	4.02	12.45	4.63	-2.27	10.47	4.8
1869	-4.62	1.28	-4.25	4.53	8.92	8.26	14.82	10.86	10.35	2.3	0.09	-4.18	-0.69	3.07	11.31	4.25	-0.59	9.62	4.03
1870	-5.47	-4.23	-2.59	2.81	8.89	11.41	14.4	9.84	8.16	4.06	-0.14	-6.81	-4.62	3.04	11.88	4.03	-2.35	9.25	3.36
1871	-7.82	-1.96	0.02	3.53	6.66	7.27	13.14	12.6	11.33	3.31	-2.85	-8.3	-5.53	3.41	11	3.93	-2.11	9.09	3.08
1872	-3.22	-2.09	0.47	3.95	6.07	10.08	13.45	10.87	10.18	5.33	1.78	-0.77	-4.54	3.5	11.47	5.76	-2.11	9.1	4.67
1873	-2.19	-3.85	1.66	1.62	5.1	10.54	14.52	13.55	8.67	5.45	0.65	-2.88	-2.27	2.8	12.87	4.93	0.33	9	4.41
1874	-3.14	-4.07	-1.29	4.59	3.96	11.29	15.01	10.91	10.99	5.71	-2.12	-6.34	-3.36	2.42	12.4	4.86	-0.88	9.46	3.79
1875	-1.77	-6.47	-2.14	2.9	9.49	11.38	11.44	13.57	10.64	3.8	-1.14	-5.52	-4.86	3.42	12.13	4.43	-2.19	9.9	3.85
1876	-4.41	-2.37	-0.88	2.92	4.41	10.52	13.58	13.1	7.9	7.25	-1.2	-0.09	-4.1	2.15	12.4	4.65	-1.75	8.74	4.23
1877	-1.64	-1.79	-2.32	2.56	4.95	13.39	11.83	13.51	7.28	2.7	1.72	-3.45	-1.17	1.73	12.91	3.9	0.04	8.92	4.06
1878	-5.82	-1.76	-2.24	3.13	8.27	10.2	11.91	12.16	9.43	5.45	-2	-6.36	-3.68	3.05	11.42	4.3	-1.48	9.18	3.53
1879	-4.1	-2.59	0.08	0.93	3.42	10.83	9.79	14.02	9.31	3.99	-3.14	-8.4	-4.35	1.48	11.55	3.39	-1.59	8.05	2.85
1880	-6.41	-2.06	2.18	3.73	6.21	8.91	13.68	11.13	9.65	5.41	1.14	0.44	-5.62	4.04	11.24	5.4	-2.31	8.89	4.5
1881	-6.82	-1.95	1.12	2.7	6.42	9.91	15.24	12.71	7.46	1.16	2.86	-2.92	-2.78	3.41	12.62	3.83	-0.11	9.07	3.99
1882	-2.01	-2.38	1.67	2.8	7.56	9.55	10.95	10.29	7.41	5.1	0.09	-2.14	-2.44	4.01	10.26	4.2	-0.27	8.09	4.07
1883	-3.2	-1.1	-4.36	1.89	7.32	9.84	10.9	11.64	8.15	3.85	0.22	-3.65	-2.15	1.62	10.79	4.07	-0.94	8.29	3.46
1884	-1.74	-1.28	0.8	2.47	8.5	7.4	13.19	12.63	9.4	3.26	-1.66	-2.54	-2.22	3.92	11.07	3.67	-0.3	8.93	4.2
1885	-6.02	-0.03	-0.49	3.8	4.85	12.3	13.75	11.8	8.54	2.58	1.21	-3.11	-2.86	2.72	12.62	4.11	-1.25	9.17	4.1
1886	-5.24	-5.25	-1.85	4.35	7.55	8.78	13.09	12.12	11.24	6.04	0.56	-3.82	-4.53	3.35	11.33	5.95	-1.94	9.52	3.97
1887	-5.76	-4.93	-2.2	2.47	4.55	11.89	14.59	12.08	8.27	0.75	-0.77	-5.41	-4.83	1.6	12.85	2.75	-1.68	8.97	2.96



**Schärfe deinen Blick**

Finde die beiden auf der Tabelle eingerahmten Temperatur-Werte auf der Grafik (schwarze Linie)?  
Beachte die Jahrzahlen!

# Aus Zahlen Bilder machen.

Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss  
MeteoSchweiz / MeteoSuisse / MeteoSvizzera / MeteoSwiss

Area-mean temperatures of Switzerland 1864-2019

DOI: 10.18751/Climate/Timeseries/CHTM/1.1

CAT-version: 1.2.3

Creation date: 10.07.2019

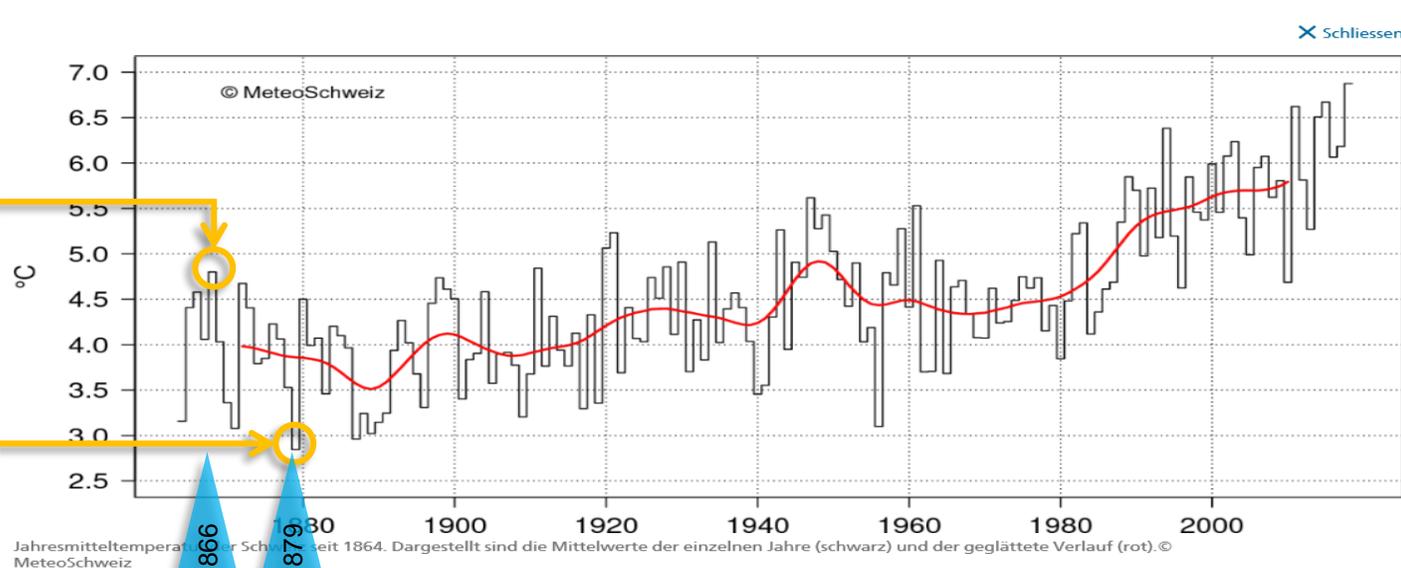
Citation:

Method: Begert M, Frei C. 2018. Long-term area-mean temperature series for Switzerland - Combining homogenized station data and high resolution grid data. Int

Dataset: MeteoSwiss. Area-mean temperatures of Switzerland. doi:10.18751/Climate/Timeseries/CHTM/1.1

djf: dec-feb; mam: mar-may; jja: jun-aug; son: sep-nov; winter: oct-mar; summer: apr-sep; year: jan-dec

time	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	djf	mam	jja	son	winter	summer	year
1864	-7.1	-4.52	0.04	2.11	7.43	9.48	12.37	10.95	8.59	3.5	-0.51	-4.47	NA	3.19	10.93	3.86	NA	8.49	3.16
1865	-3.47	-6.25	-5.91	7.03	10.09	10.98	13.99	11.16	11.9	5.19	1.26	-3.07	-4.73	3.74	12.04	6.12	-2.85	10.86	4.41
1866	-1.31	-0.42	-1	4.11	4.95	12.02	12.25	9.98	9.7	5.34	-0.2	-0.49	-1.6	2.69	11.42	4.95	0.11	8.84	4.58
1867	-3.87	0.56	-0.13	3.49	7.74	10.57	11.29	12.93	10.43	2.92	-1.43	-5.9	-1.27	3.7	11.6	3.97	0.2	9.41	4.06
1868	-5.46	-1.53	-2.3	2.33	12.04	11.97	12.89	12.5	11.12	4.76	-1.98	1.27	-4.26	4.02	12.45	4.63	-2.27	10.47	4.8
1869	-4.62	1.28	-4.25	4.53	8.92	8.26	14.82	10.86	10.35	2.3	0.09	-4.18	-0.69	3.07	11.31	4.25	-0.59	9.62	4.03
1870	-5.47	-4.23	-2.59	2.81	8.89	11.41	14.4	9.84	8.16	4.06	-0.14	-6.81	-4.62	3.04	11.88	4.03	-2.35	9.25	3.36
1871	-7.82	-1.96	0.02	3.53	6.66	7.27	13.14	12.6	11.33	3.31	-2.85	-8.3	-5.53	3.41	11	3.93	-2.11	9.09	3.08
1872	-3.22	-2.09	0.47	3.95	6.07	10.08	13.45	10.87	10.18	5.33	1.78	-0.77	-4.54	3.5	11.47	5.76	-2.11	9.1	4.67
1873	-2.19	-3.85	1.66	1.62	5.1	10.54	14.52	13.55	8.67	5.45	0.65	-2.88	-2.27	2.8	12.87	4.93	0.33	9	4.41
1874	-3.14	-4.07	-1.29	4.59	3.96	11.29	15.01	10.91	10.99	5.71	-2.12	-6.34	-3.36	2.42	12.4	4.86	-0.88	9.46	3.79
1875	-1.77	-6.47	-2.14	2.9	9.49	11.38	11.44	13.57	10.64	3.8	-1.14	-5.52	-4.86	3.42	12.13	4.43	-2.19	9.9	3.85
1876	-4.41	-2.37	-0.88	2.92	4.41	10.52	13.58	13.1	7.9	7.25	-1.2	-0.09	-4.1	2.15	12.4	4.65	-1.75	8.74	4.23
1877	-1.64	-1.79	-2.32	2.56	4.95	13.39	11.83	13.51	7.28	2.7	1.72	-3.45	-1.17	1.73	12.91	3.9	0.04	8.92	4.06
1878	-5.82	-1.76	-2.24	3.13	8.27	10.2	11.91	12.16	9.43	5.45	-2	-6.36	-3.68	3.05	11.42	4.3	-1.48	9.18	3.53
1879	-4.1	-2.59	0.08	0.93	3.42	10.83	9.79	14.02	9.31	3.99	-3.14	-8.4	-4.35	1.48	11.55	3.39	-1.59	8.05	2.85
1880	-6.41	-2.06	2.18	3.73	6.21	8.91	13.68	11.13	9.65	5.41	1.14	0.44	-5.62	4.04	11.24	5.4	-2.31	8.89	4.5
1881	-6.82	-1.95	1.12	2.7	6.42	9.91	15.24	12.71	7.46	1.16	2.86	-2.92	-2.78	3.41	12.62	3.83	-0.11	9.07	3.99
1882	-2.01	-2.38	1.67	2.8	7.56	9.55	10.95	10.29	7.41	5.1	0.09	-2.14	-2.44	4.01	10.26	4.2	-0.27	8.09	4.07
1883	-3.2	-1.1	-4.36	1.89	7.32	9.84	10.9	11.64	8.15	3.85	0.22	-3.65	-2.15	1.62	10.79	4.07	-0.94	8.29	3.46
1884	-1.74	-1.28	0.8	2.47	8.5	7.4	13.19	12.63	9.4	3.26	-1.66	-2.54	-2.22	3.92	11.07	3.67	-0.3	8.93	4.2
1885	-6.02	-0.03	-0.49	3.8	4.85	12.3	13.75	11.8	8.54	2.58	1.21	-3.11	-2.86	2.72	12.62	4.11	-1.25	9.17	4.1
1886	-5.24	-5.25	-1.85	4.35	7.55	8.78	13.09	12.12	11.24	6.04	0.56	-3.82	-4.53	3.35	11.33	5.95	-1.94	9.52	3.97
1887	-5.76	-4.93	-2.2	2.47	4.55	11.89	14.59	12.08	8.27	0.75	-0.77	-5.41	-4.83	1.6	12.85	2.75	-1.68	8.97	2.96

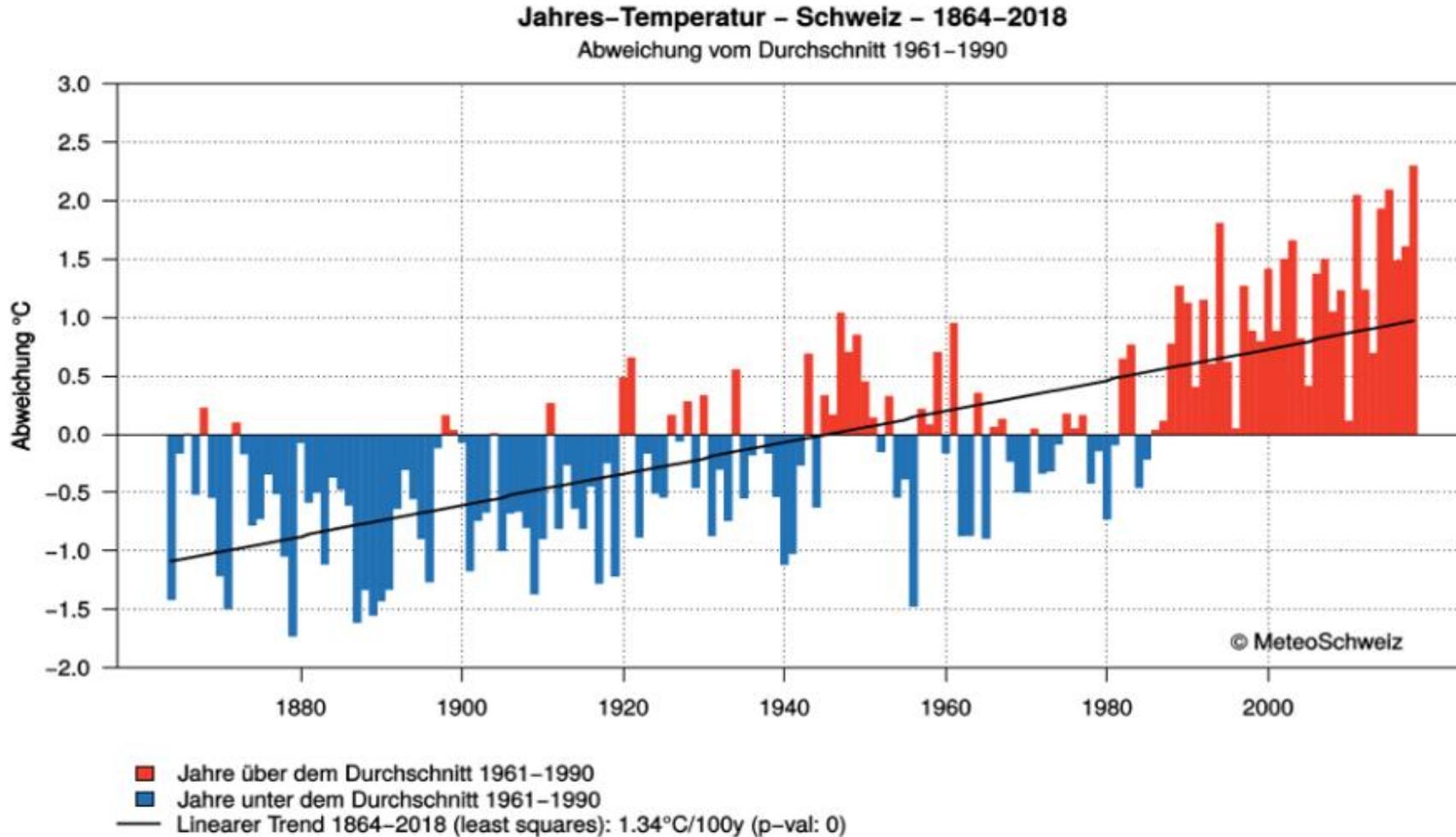


Jahresmitteltemperatur in der Schweiz seit 1864. Dargestellt sind die Mittelwerte der einzelnen Jahre (schwarz) und der geglättete Verlauf (rot). © MeteoSchweiz

**Antwort**

Die gesuchten Werte sind gelb eingekreist.

# Aus schwankenden Zahlen Schlüsse ziehen.

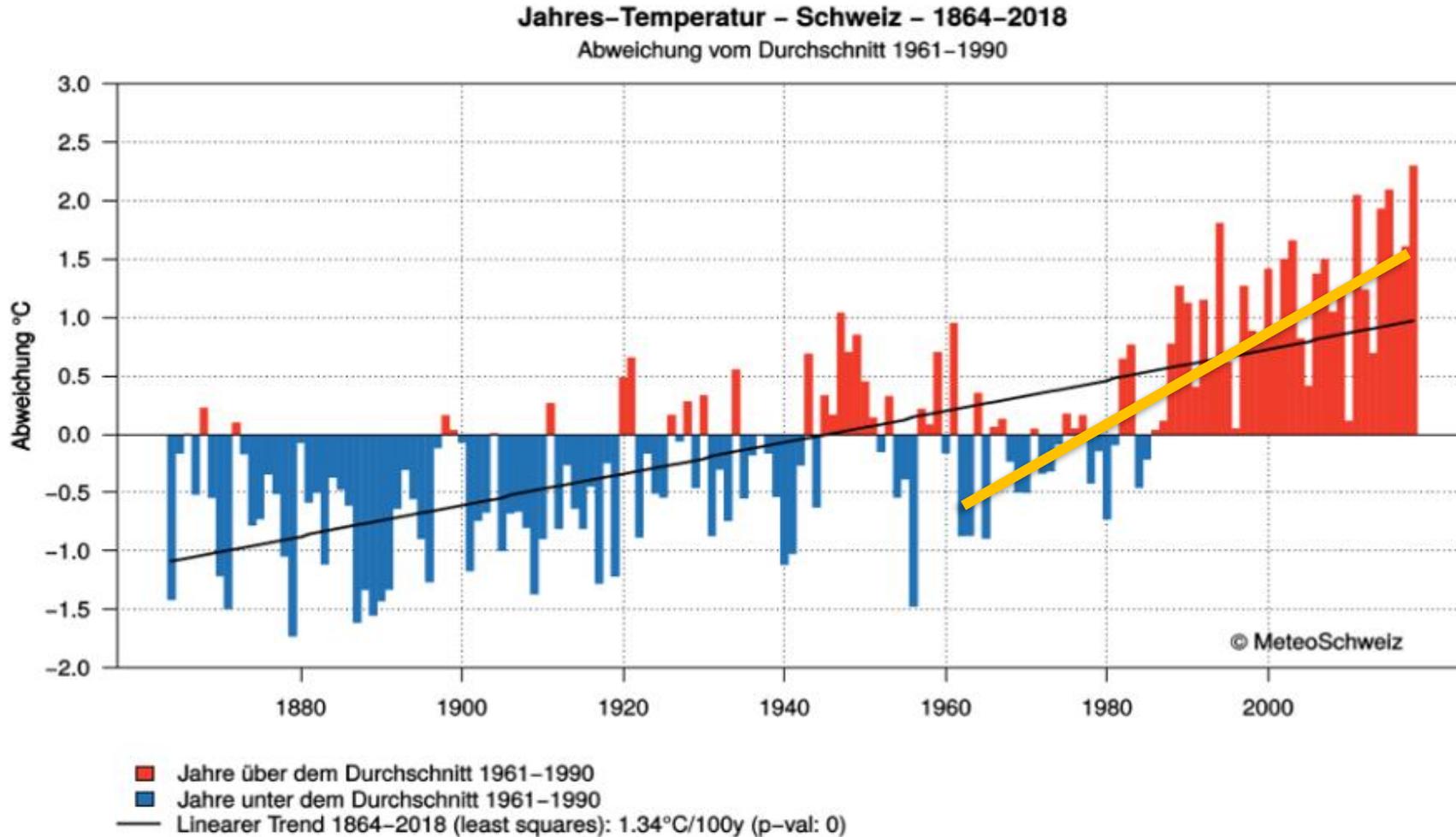


## Schärfe deinen Blick

Die Grafik zeigt den Trend 1864 bis 2018 (schwarze Linie).

Verläuft die Trend-Linie 1961 bis 2018 steiler oder flacher?

# Aus schwankenden Zahlen Schlüsse ziehen.

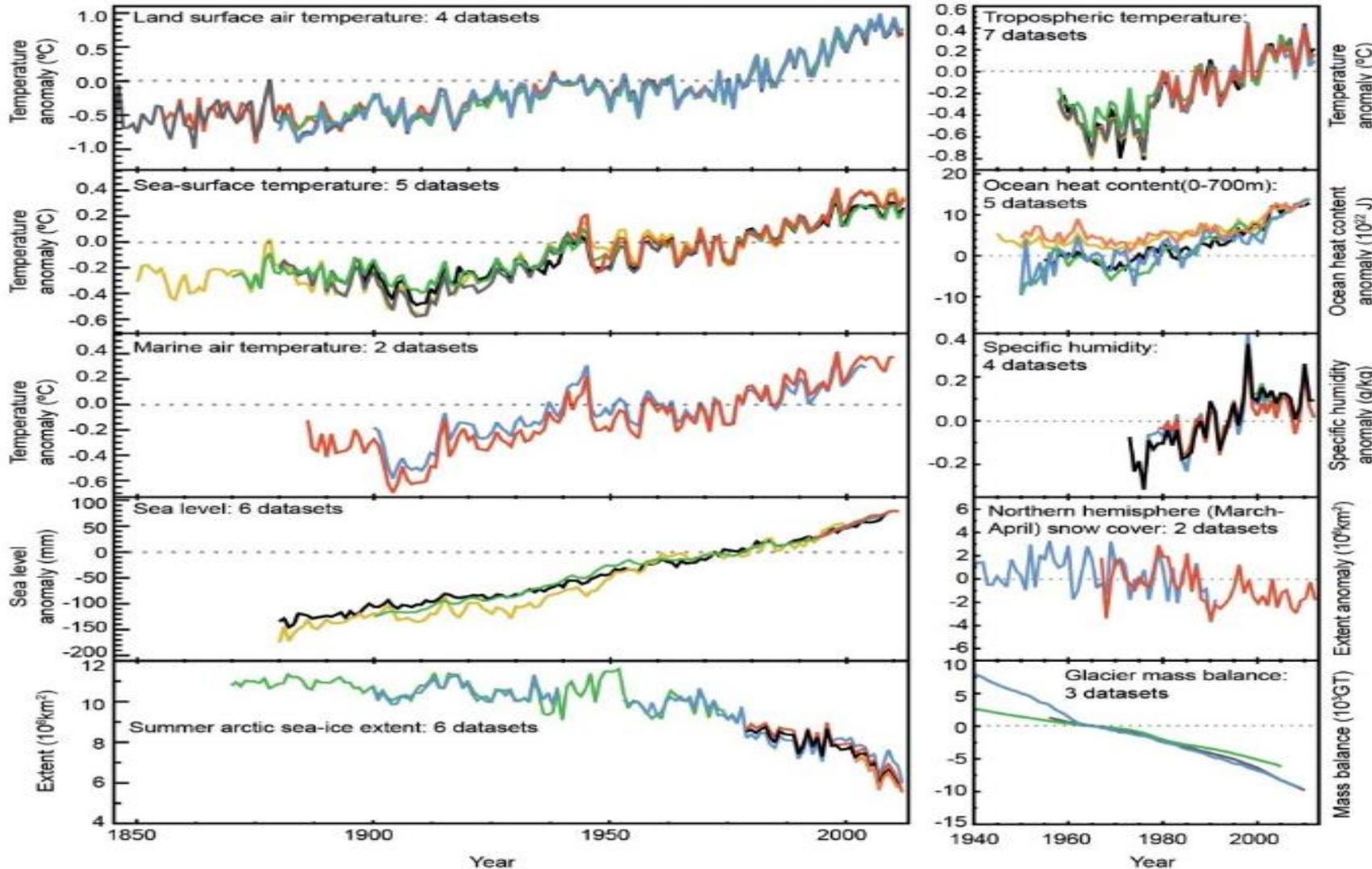


## Antwort

Die Trend-Linie 1961 bis 2018 (gelbe Linie) verläuft viel steiler als die Trend-Linie 1864-2018.

Der Trend zur Erwärmung beschleunigt sich!

# Der Klimawandel ist weltweit beobachtbar und messbar.



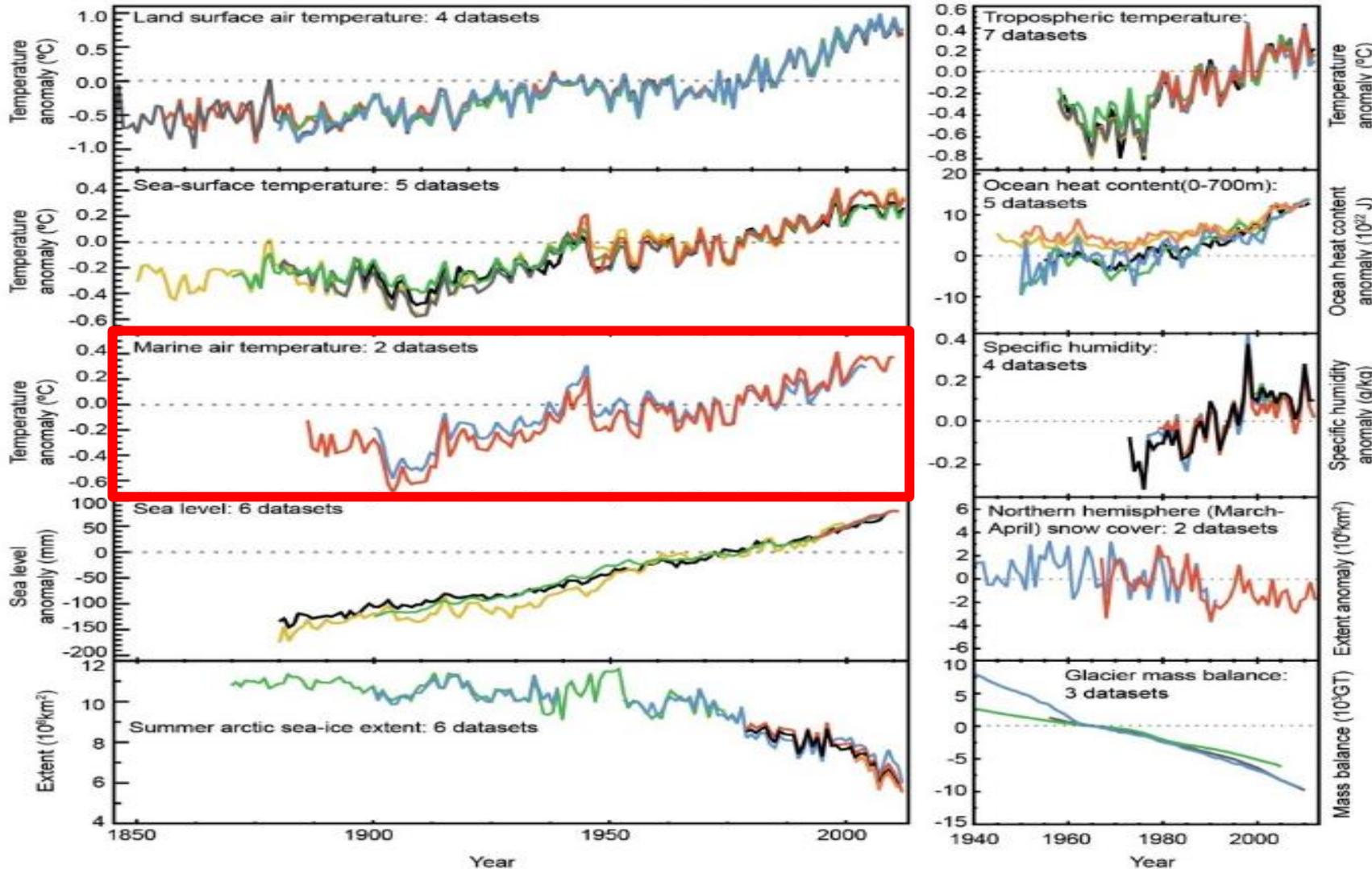
## Ausreisser erkennen

Für die wissenschaftliche Arbeit ist die Qualität der Daten von entscheidender Bedeutung.

Der Vergleich unabhängiger Messreihen bewahrt davor, aus fehlerhaften oder extremen Messwerten falsche Schlüsse zu ziehen.

Wir haben eine Messreihe ins Bild geschmuggelt, die Wissenschaftler stark in Frage stellen würden. Welche?

# Klimawandel ist weltweit beobachtbar und messbar.



## Ausreisser erkennen

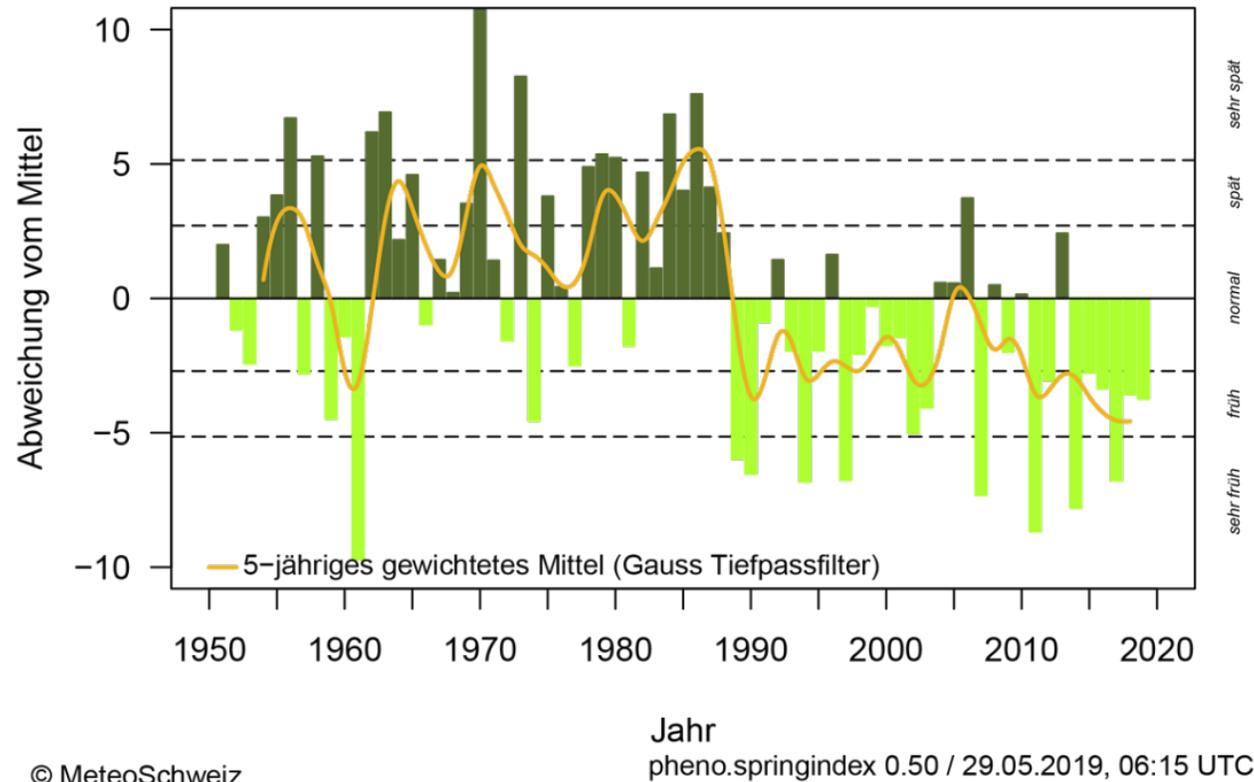
Für die wissenschaftliche Arbeit ist die Qualität der Daten von entscheidender Bedeutung.

Der Vergleich unabhängiger Messreihen bewahrt davor, aus fehlerhaften oder extremen Messwerten falsche Schlüsse zu ziehen.

Wir haben eine Messreihe ins Bild geschmuggelt, die Wissenschaftler stark in Frage stellen würden. Welche?

Der Frühlingsindex misst sich an der Blütezeit von einheimischen Pflanzen. Kreuze die richtige Aussage an!

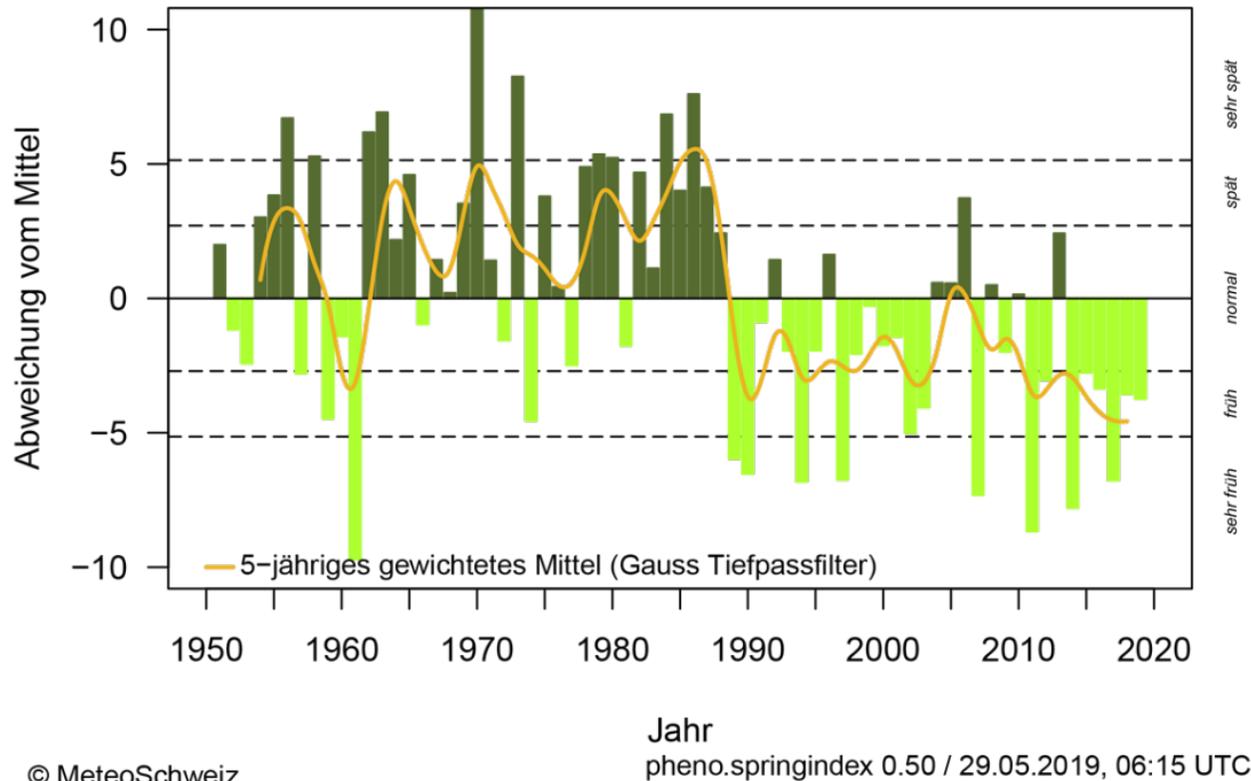
### Frühlingsindex 1951–2019



- A Je höher der Frühlingsindex desto früher blühen die Pflanzen.
- B Der Frühlingsindex ist während der letzten Jahren gesunken.
- C Der Frühlingsindex ist während der letzten Jahren gestiegen.
- D Je höher der Frühlingsindex desto später blühen die Pflanzen.

Der Frühlingsindex misst sich an der Blütezeit von einheimischen Pflanzen. Kreuze die richtige Aussage an!

### Frühlingsindex 1951–2019



© MeteoSchweiz

- A Je höher der Frühlingsindex desto früher blühen die Pflanzen.
- B Der Frühlingsindex ist während der letzten Jahren gesunken.**
- C Der Frühlingsindex ist während der letzten Jahren gestiegen.
- D Je höher der Frühlingsindex desto später blühen die Pflanzen.**

Diese Grafik gibt Auskunft über weisse oder grüne Weihnachten in Bern Zollikofen in den Jahren 1970-2016!



Notiere die Jahre, an denen es ganz oder teilweise weisse Weihnachten gab. Wie ist das Verhältnis von weisser und grüner Weihnachten in Prozent?

Beispiel: Bei 5 grünen Bäumen und 3 weissen Bäumen ist das Verhältnis  $3/8$  und  $5/8$ .

Rechne  $3/8 * 100 = 37.5 \rightarrow 37.5\%$  weisse Weihnachten.

Rechne  $5/8 * 100 = 62.5 \rightarrow 62.5\%$  grüne Weihnachten.

Anzahl weisse Bäume:

1970: 0.5

1975: 1

1976: 1

1978: 0.5

1979: 1

1981: 1

1982: 0.5

1986: 1

1990: 1

1993: 0.5

1998: 1

2001: 0.5

2003: 1

2004: 0.5

2008: 1

2010: 0.5

2014: 0.5

**Total: 13 weisse Bäume**

Anzahl Bäume insgesamt: 49

$$\rightarrow 13/49 * 100 = 26.53$$

**$\rightarrow 26.53$  % weisse Weihnachten.**

Anzahl grüne Bäume:

$$49 - 13 = 36$$

$$\rightarrow 36/49 * 100 = 73.47$$

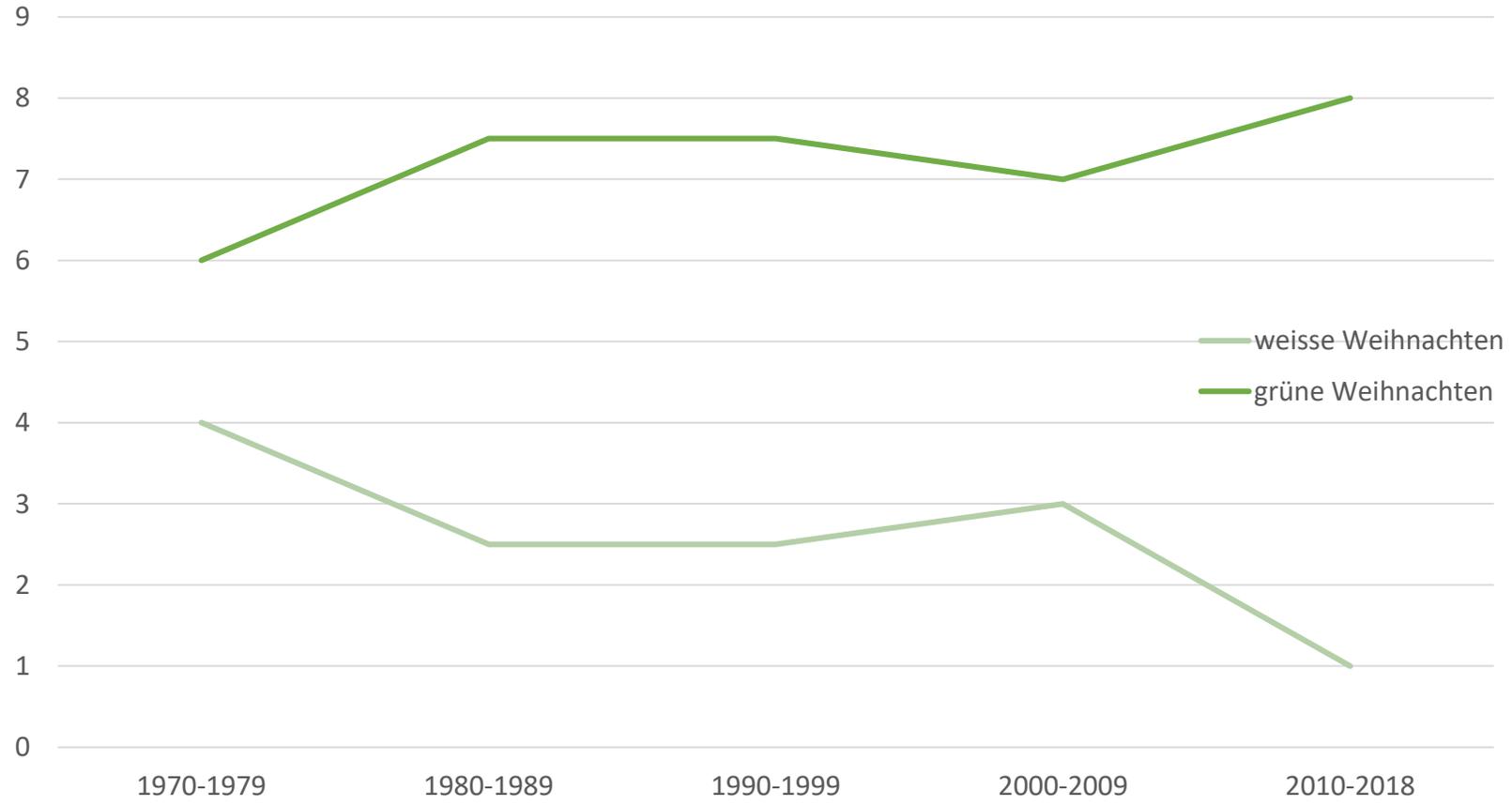
**$\rightarrow 73.47$  % grüne Weihnachten.**

Nachkontrolle:

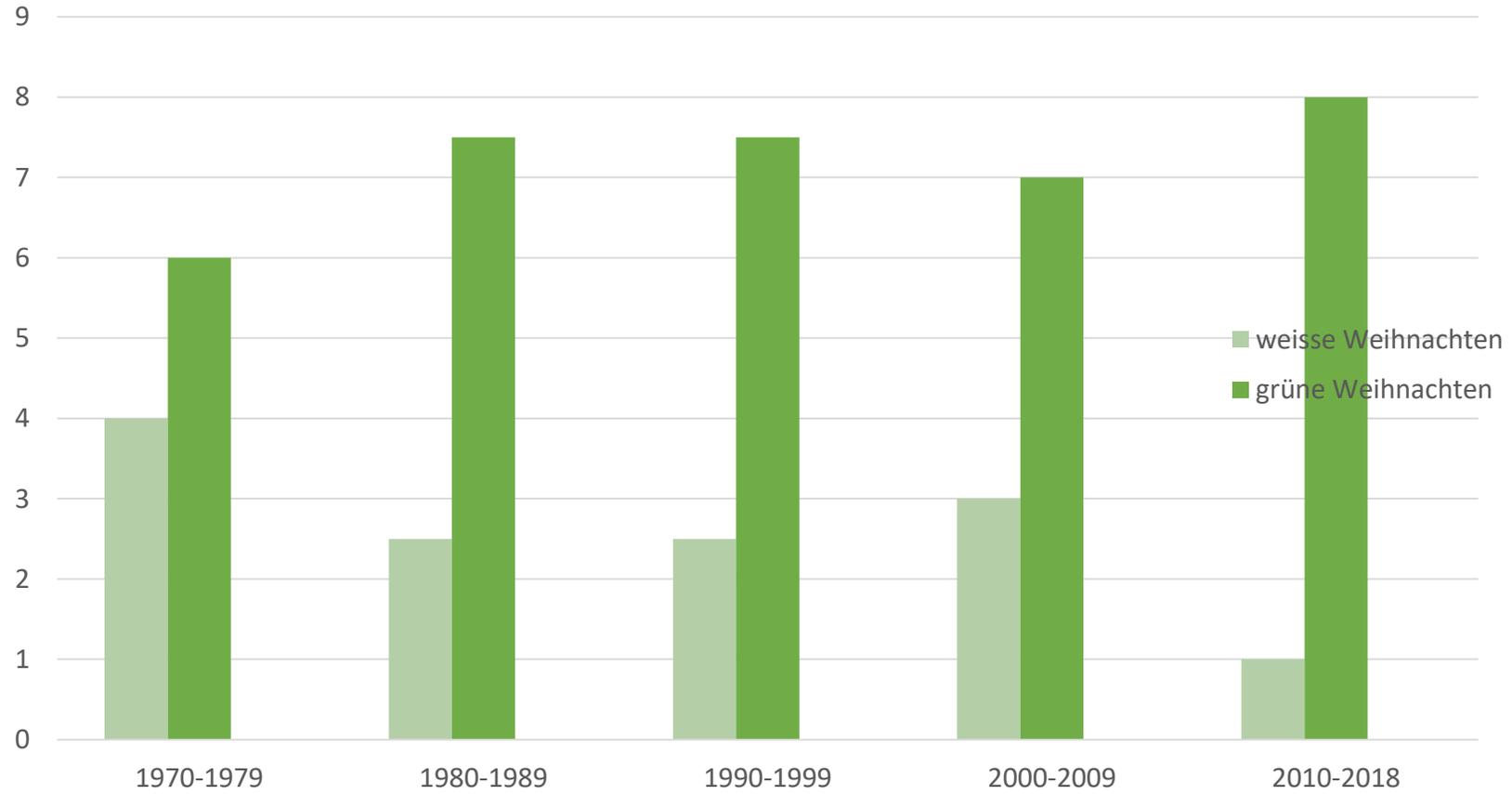
$$26.53\% + 73.47\% = 100\%$$

1. Erstellt ein Diagramm, welches den Verlauf von weissen Weihnachten in den Jahren 1970-2016 darstellt. Welchen Trend stellt ihr fest?
2. Vergleicht euer Diagramm mit den Lösungsvorschlägen auf der nächsten Seite. Diskutiert die Vor- und Nachteile der einzelnen Diagrammtypen! Was sagen die Diagramme, was sagen sie nicht?
3. Wählt nun euren Diagrammfavoriten und präsentiert ihn in der Klasse. Begründet eure Wahl anhand der folgenden Punkte:
  - Anschaulichkeit (Ist es lesbar, verständlich?)
  - Aussagekraft (Kann man durch das Diagramm die Daten besser verstehen?)
  - Wahrheitsgehalt (Entspricht die Darstellung den Daten oder entsteht ein verzerrtes Bild?)

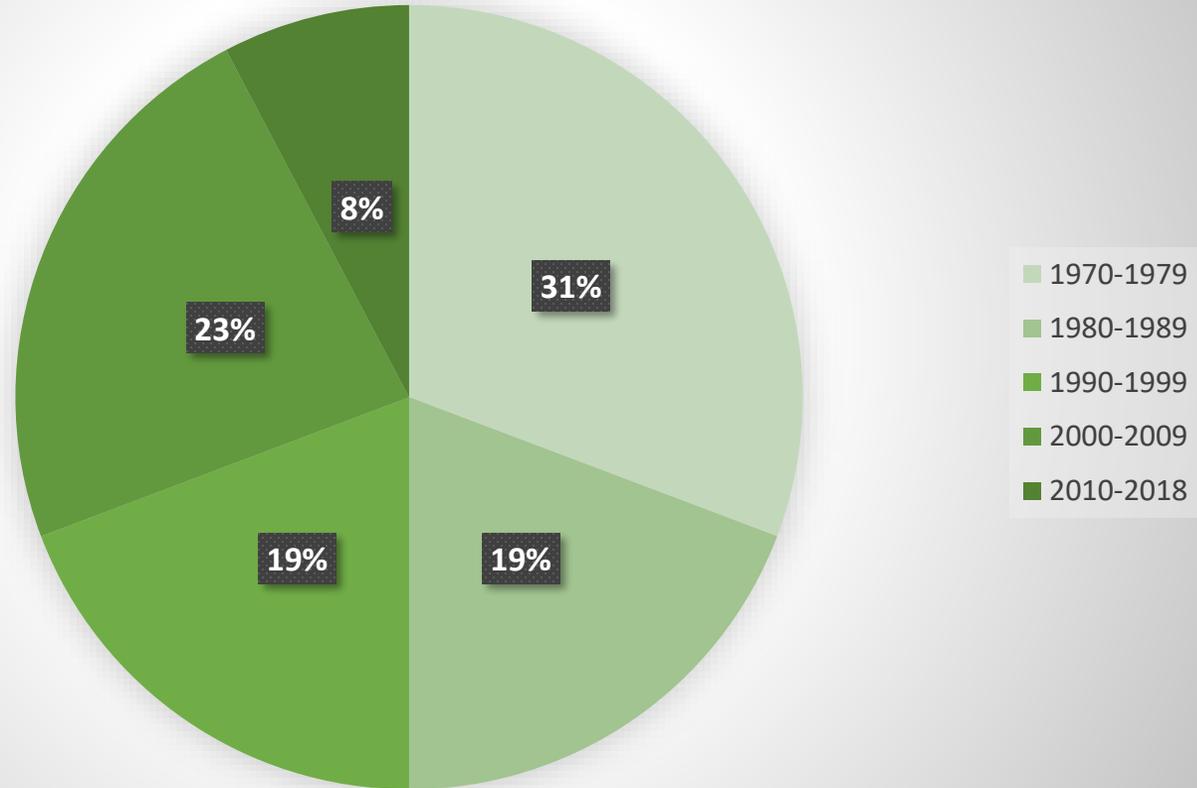
# Weihnachten in den Jahren 1970-2016



# Weihnachten in den Jahren 1970-2016



## Weisse Weihnachten in den Jahren 1970-2016



Lest folgenden Artikel der Homepage von Meteo-Schweiz.

## Weisse Weihnachten – schon früher kein Normalfall

Nicht erst heute wird das Ausbleiben weisser Weihnachten beklagt. In einer Witterungsaufzeichnung der Jahre 1911 bis 1914 aus dem Kanton Luzern findet sich die folgende Bemerkung: «Echte Winterkälte und Schneeherrschaft sind dem Christmonat seit einigen Jahren fast unbekannte Dinge geworden. Kein Weihnachtsgedicht, das von Kälte, Schnee und Eis redet, wollte mehr passen. Hörte ich doch jemanden sagen: Heute wird Weihnachten im Freien gefeiert; im Garten draussen muss das Bäumchen brennen, und dort singen wir unsere Lieder und deklamieren die Gedichte.»

Aus: Arnet N., 1917, Uebersicht der Witterung in den vier Jahren 1911 bis 1914. Bearbeitet nach den Beobachtungen der Meteorologischen Station Luzern. Separatdruck aus den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern. VII Band.

<https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klima-der-schweiz/altweibersommer-eisheilige-und-andere-spezialtaeten/weisse-weihnachten.html>

Nehmt nun Stellung zu folgender Aussage:

«Die geringe Anzahl weisser Weihnachten in den vergangenen Jahren lässt nicht auf eine klimatische Veränderung schliessen.»



Merke: Wetter = lokal, temporal / Klima = global, langfristig