

Meteorologisches Observatorium Lindenberg Richard-Aßmann-Observatorium

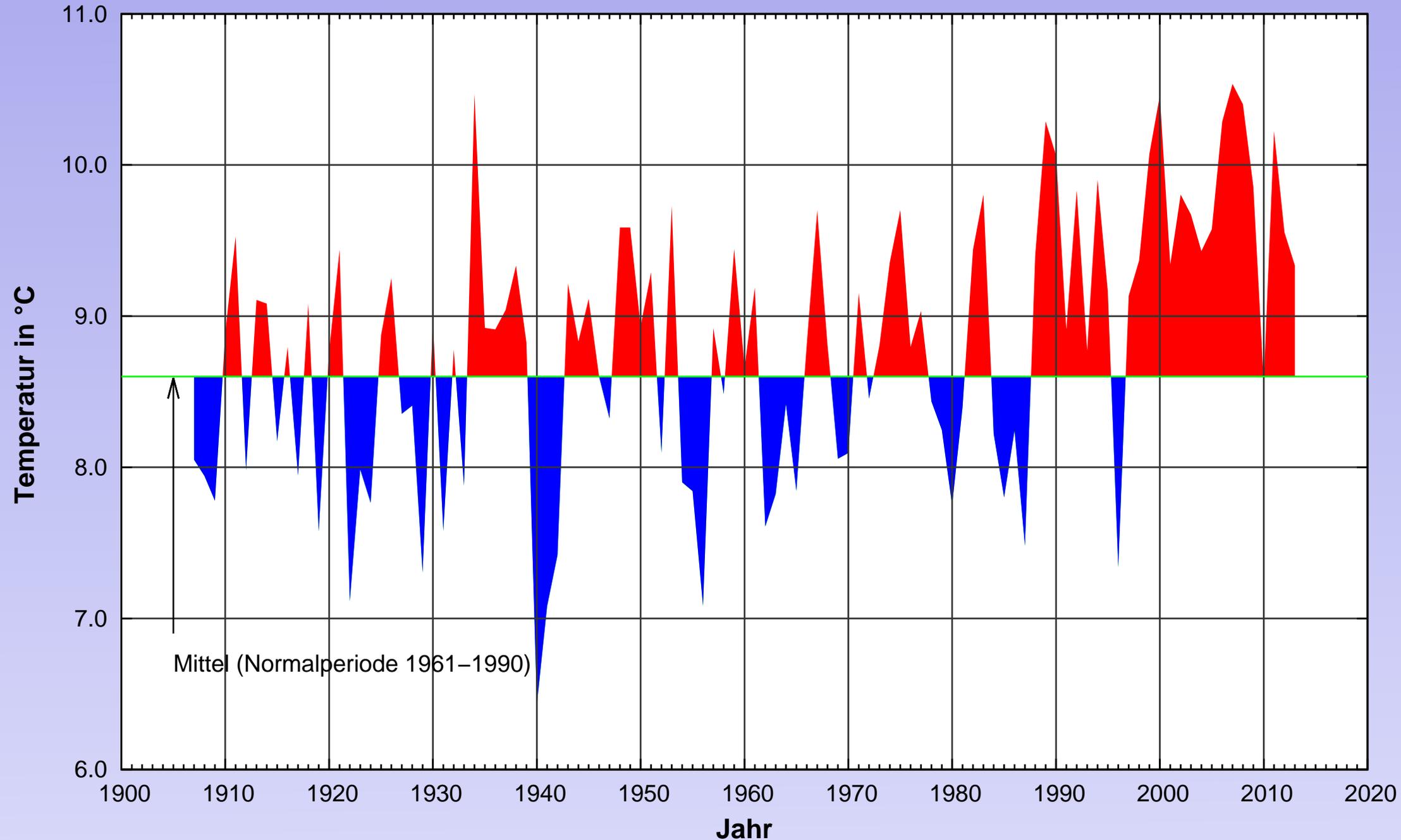


Klimafibel

Edition 2014



Jahresmitteltemperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel



Mittel (Normalperiode 1961–1990)

Bild 1 : Jahresmitteltemperatur in Lindenberg im Vergleich zum langjährigen Mittel
Erkennbar ist, dass die Jahresmitteltemperaturen der letzten 20 Jahre (außer 1996 und 2010) wärmer waren als der langjährige Mittelwert der Normalperiode (1961–1990) mit 8.6°C. Die Mitteltemperatur über den gesamten Zeitraum (1907–2013) beträgt 8.8°C, die Mitteltemperatur der letzten 30 Jahre (1984–2013) beträgt 9.4°C.

Jahresmittel der Temperatur in Lindenberg 1907 bis 2013

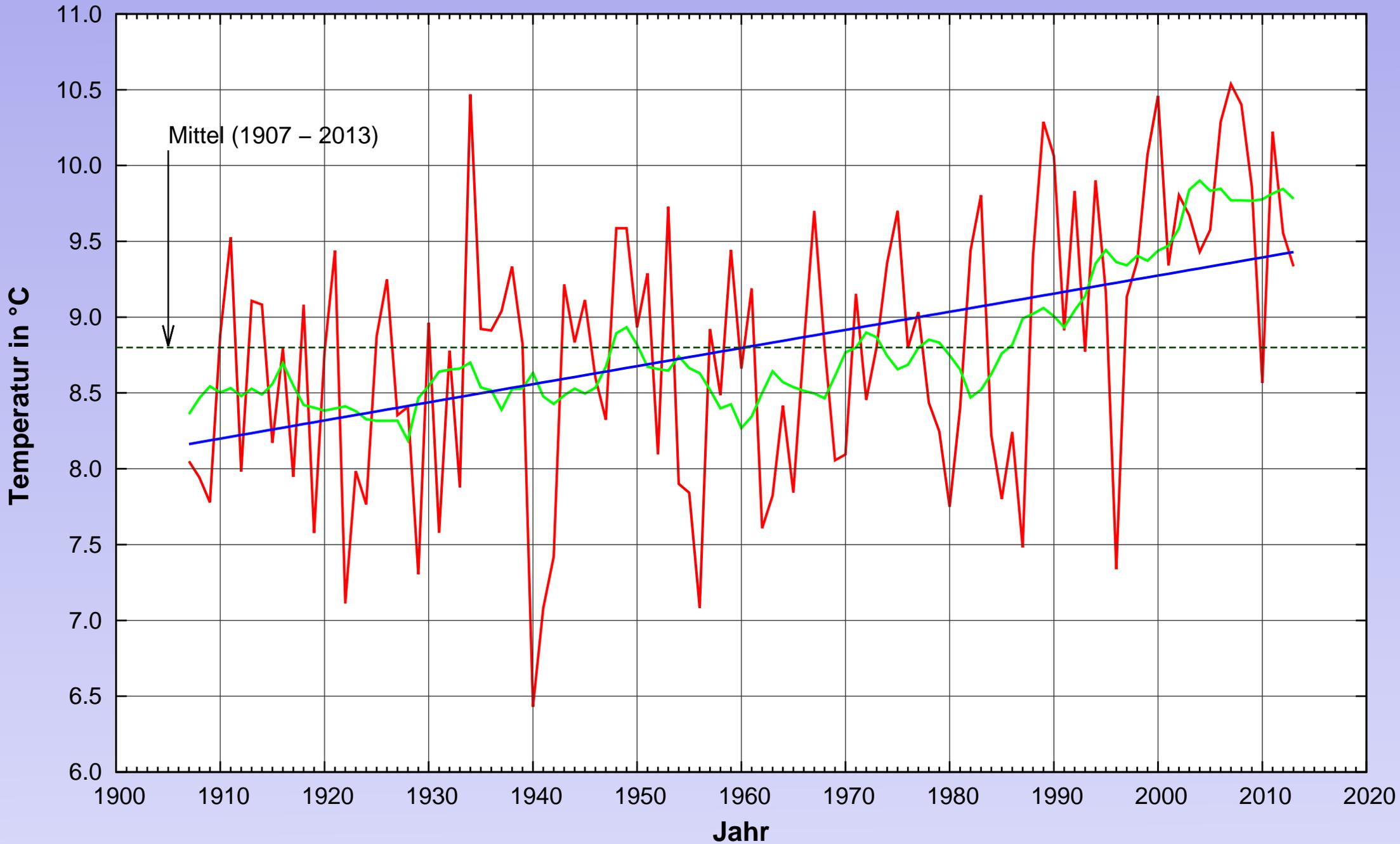


Bild 2 : Jahresmittel der Temperatur in Lindenberg 1907 bis 2013

Für die letzten 107 Jahre wurde bei den Jahresmitteltemperaturen ein positiver Trend mit über einem Grad (0.0119 K/Jahr) bestimmt. Die deutliche Zunahme der über 12 Jahre gleitend gemittelte Temperatur von Anfang der 80ziger Jahre setzt sich in den letzten 10 Jahren nicht mehr fort. Als höchste mittlere Jahrestemperatur wurde für 2007 eine Jahresmitteltemperatur von 10.54°C berechnet. Mit 6.43°C wurde 1940 die kälteste Jahresmitteltemperatur bestimmt.

Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel

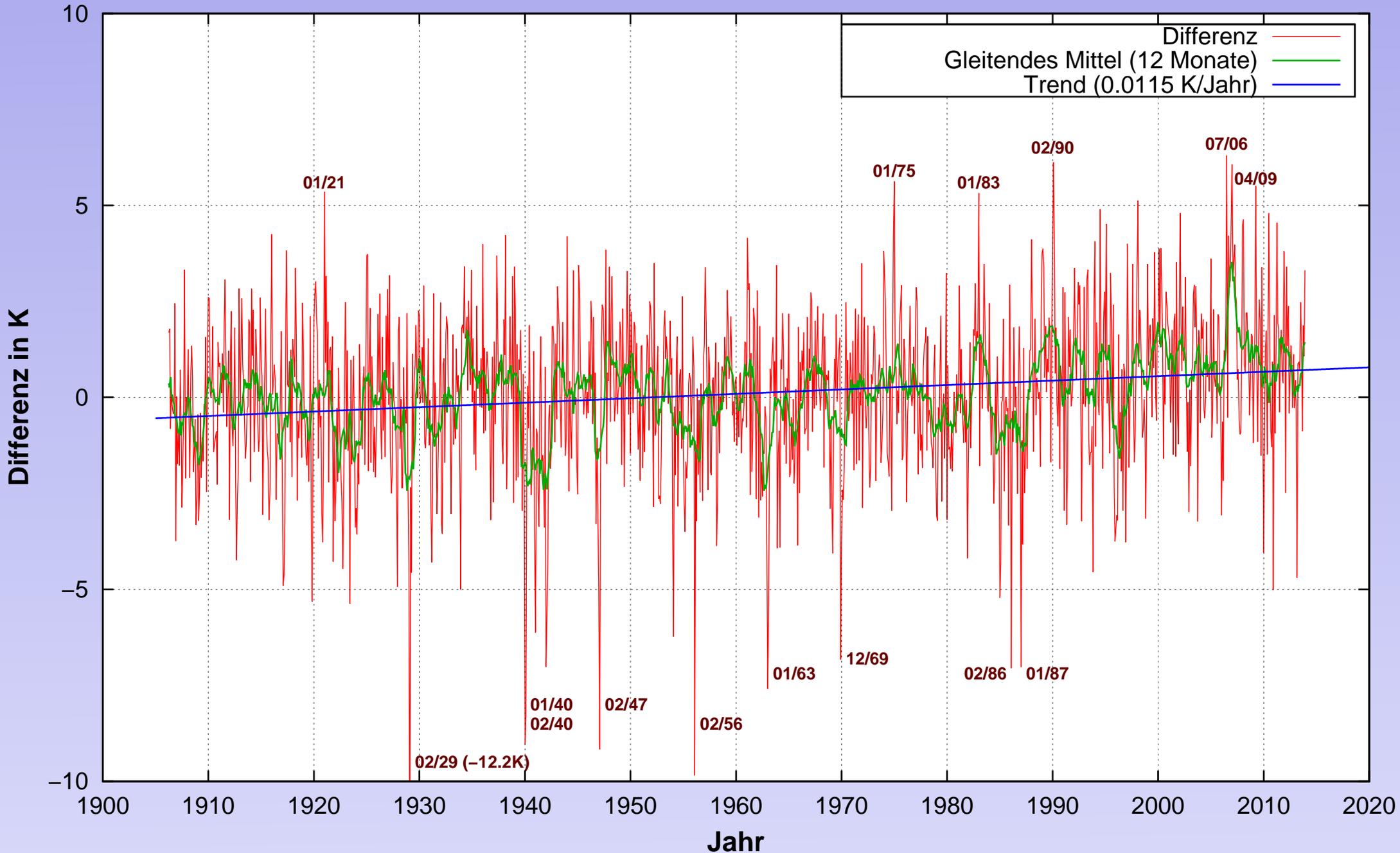


Bild 3 : Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel

In dieser Grafik werden die Monatsmitteltemperaturen als Differenz zur jeweiligen Monatsmitteltemperatur der Periode 1961–90 dargestellt. Die stärkste Abweichung zum Mittelwert stellt der Februar 1929 mit -12.1°C dar (auch mit tiefster Minimumtemperatur von -28.0°C). Bemerkenswert ist, dass die stärksten Abweichungen (+/-), mit Ausnahme der Monate Juli 2006 und April 2009, immer auf Wintermonate fallen.

Saisonale Mittelwerte der Temperatur

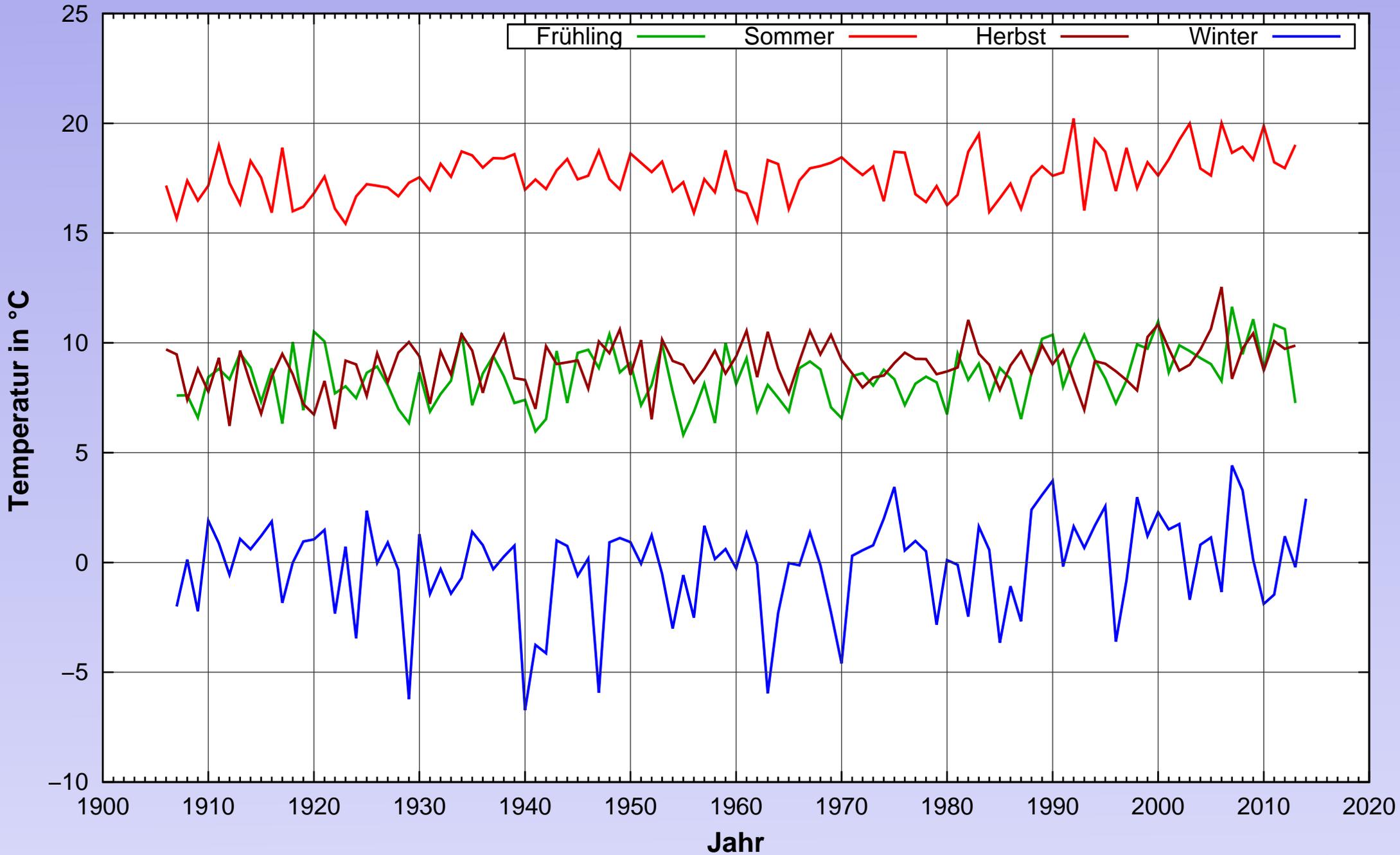


Bild 4 : Saisonale Mittelwerte der Temperatur

Bei den saisonalen Mittelwerten der Temperatur sehen wir, dass Herbst und Frühling auf einem ähnlichen Niveau liegen, wobei der Herbst überwiegend etwas wärmer ist. Die stärkste Variabilität der Temperaturen sehen wir im Winter.

Anzahl der Tage mit Höchsttemperaturen

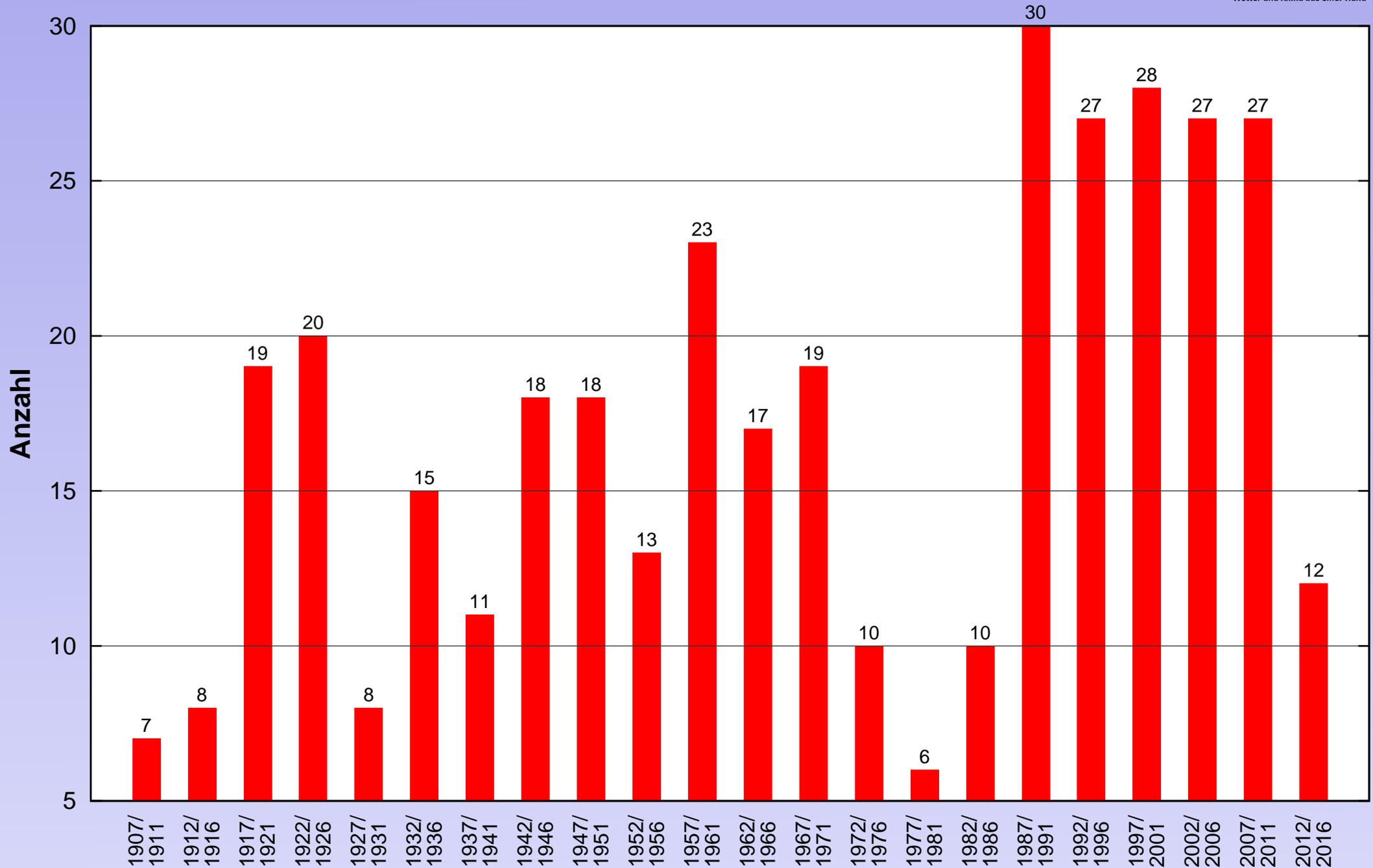


Bild 5 : Anzahl der Tage mit Höchsttemperaturen

Für jeden Kalendertag gibt es einen Temperaturhöchstwert (Tmax), der in einem bestimmten Jahr aufgetreten ist (Mehrfachzählung möglich). In den letzten Jahren (seit 1987) ist eine Häufung der Tage mit Höchsttemperaturen erkennbar. Bei stabilem Klima wäre zu erwarten, dass das Auftreten von Höchstwerten statistisch gleich verteilt ist, d.h. in jeder Pentade je 18–19 'Rekordtage' liegen. Die 151 Tage mit jeweiligen Höchsttemperaturen in den letzten 27 Jahren bedeuten das 1.5fache des Normalwertes.

Anzahl der Sommertage/Heißen Tage

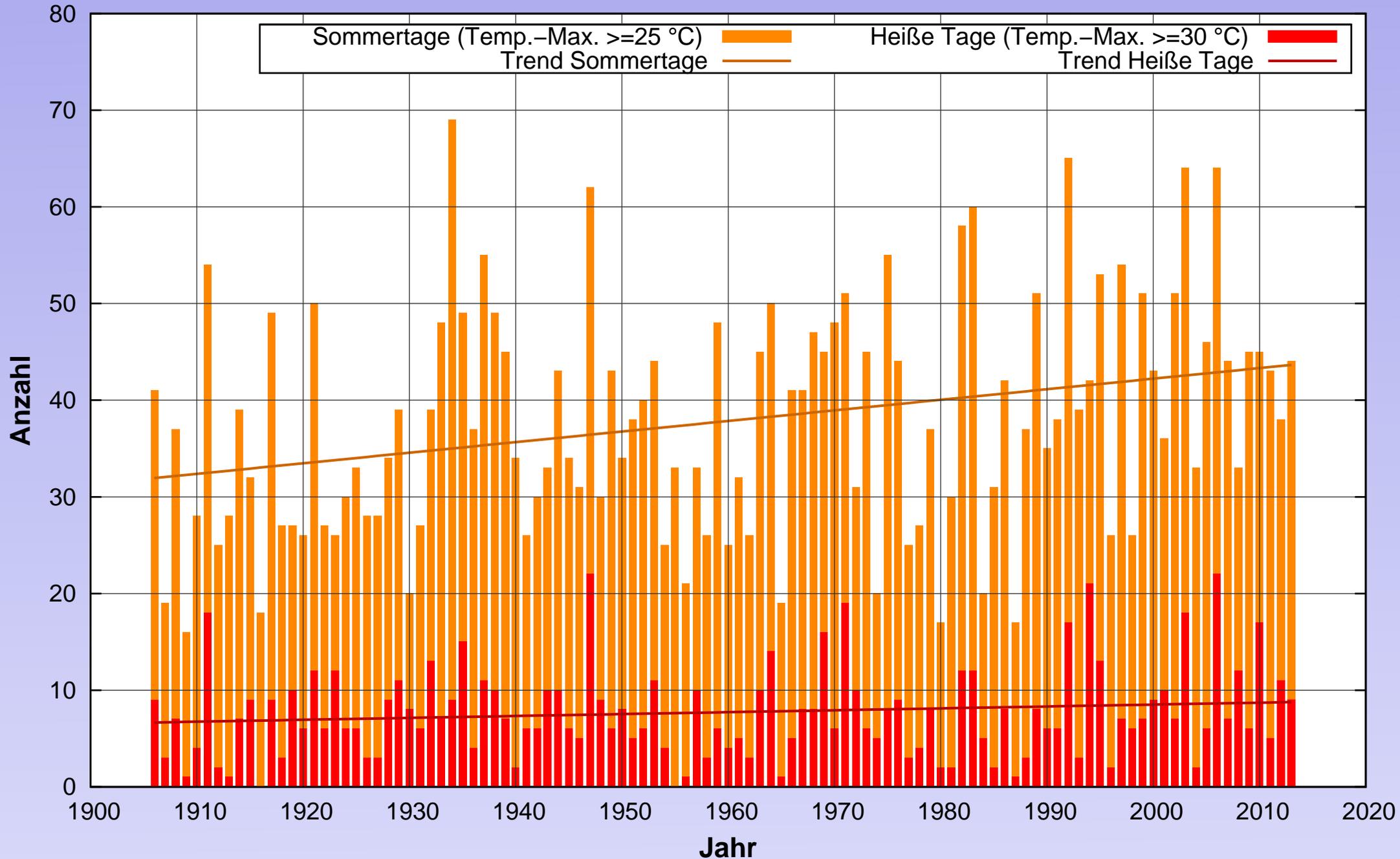


Bild 6 : Anzahl der Sommertage/Heißen Tage

Bei den Sommertagen in Lindenberg ist ein deutlicher Anstieg um 10 Tage in den letzten 107 Jahren zu registrieren. So stieg die Anzahl der Sommertage von über 30 Tagen auf über 40 Tage an. Die meisten Sommertage traten 1934 mit 69 Tagen auf. Auch bei den heißen Tagen stieg die Anzahl von ca. 7 Tagen auf 8 Tage pro Jahr. Die meisten heißen Tage wurden 1947 und 2006 mit jeweils 22 Tagen registriert. 1916 und 1955 wurde an keinem Tag ein Tagesmaximum von 30°C oder höher erreicht.

Anzahl der Eistage/Frosttage

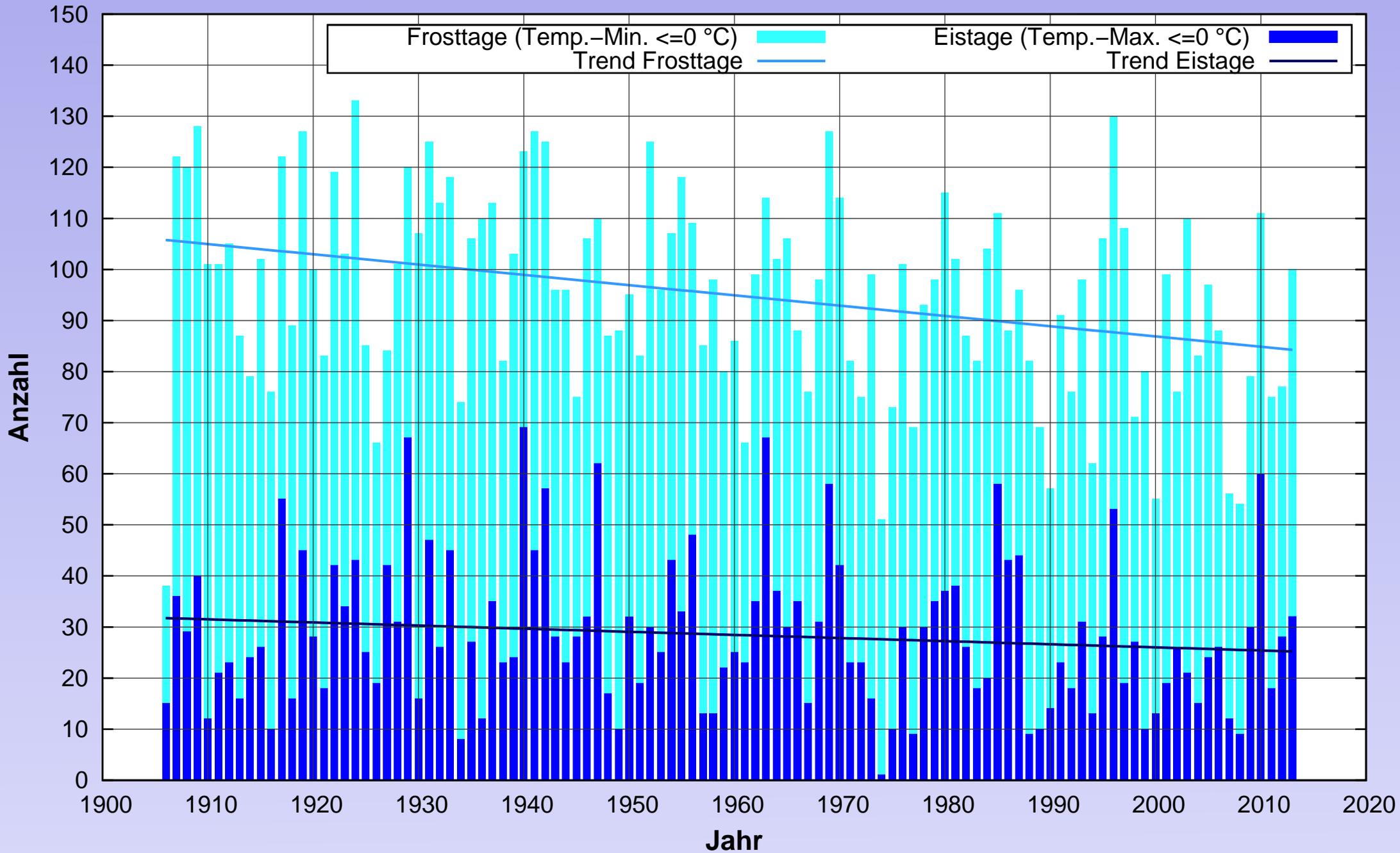


Bild 7 : Anzahl der Eistage/Frosttage

Wie durch die Temperaturerwärmung (vor allem in den Wintermonaten) zu erwarten ist, sank die Anzahl der Frosttage im Vergleich der letzten 107 Jahre um 20 % auf rund 85 Tage im Jahr. Auch bei der Anzahl der Eistage ist eine Verringerung von 32 Tagen auf 25 Tage im Jahr zu verzeichnen. Ähnlich dem Jahr 2010 entspricht auch 2013 mit 100 Frosttagen und 32 Eistagen nicht dem langjährigen Trend zu milderen Wintern.

Kältesummen

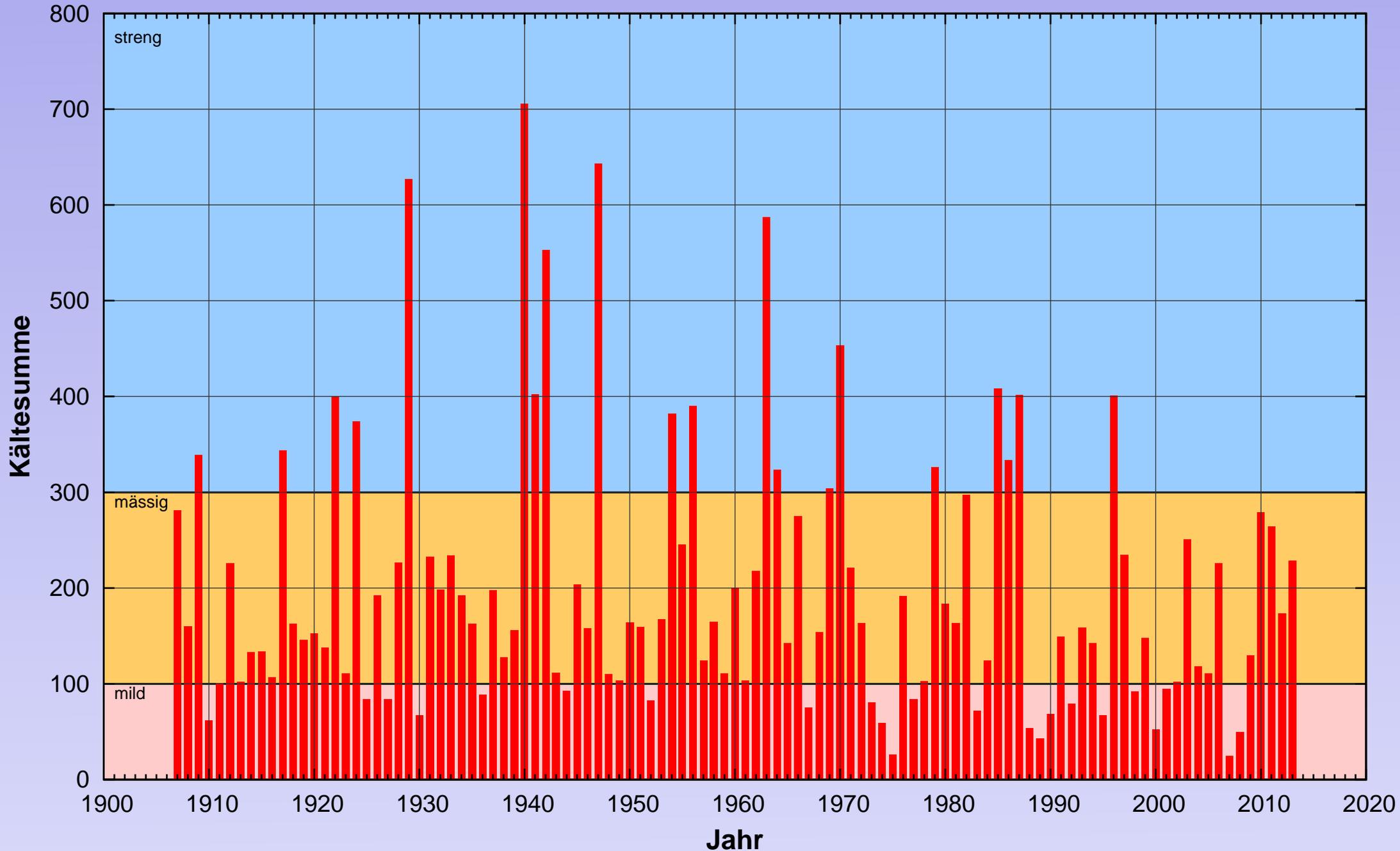


Bild 8 : Kältesummen

Mit Hilfe der Kältesummen lassen sich Winter bezüglich ihrer Strenge beurteilen. Dazu werden alle negativen Tagesmitteltemperaturen über das Jahr (Juli–Juni) aufaddiert. 1939/40 war mit einer Kältesumme über 700 der strengste Winter in den letzten 107 Jahren. Mit Ausnahme von 1996 hatten wir seit 1989 nur noch milde oder mäßige Winter. Der mildeste Winter war der Winter 2006/07 mit einer Kältesumme unter 25 und nur 12 Tagen, an denen die Tagesmitteltemperatur kleiner 0°C war.

Jahressummen der Sonnenscheindauer

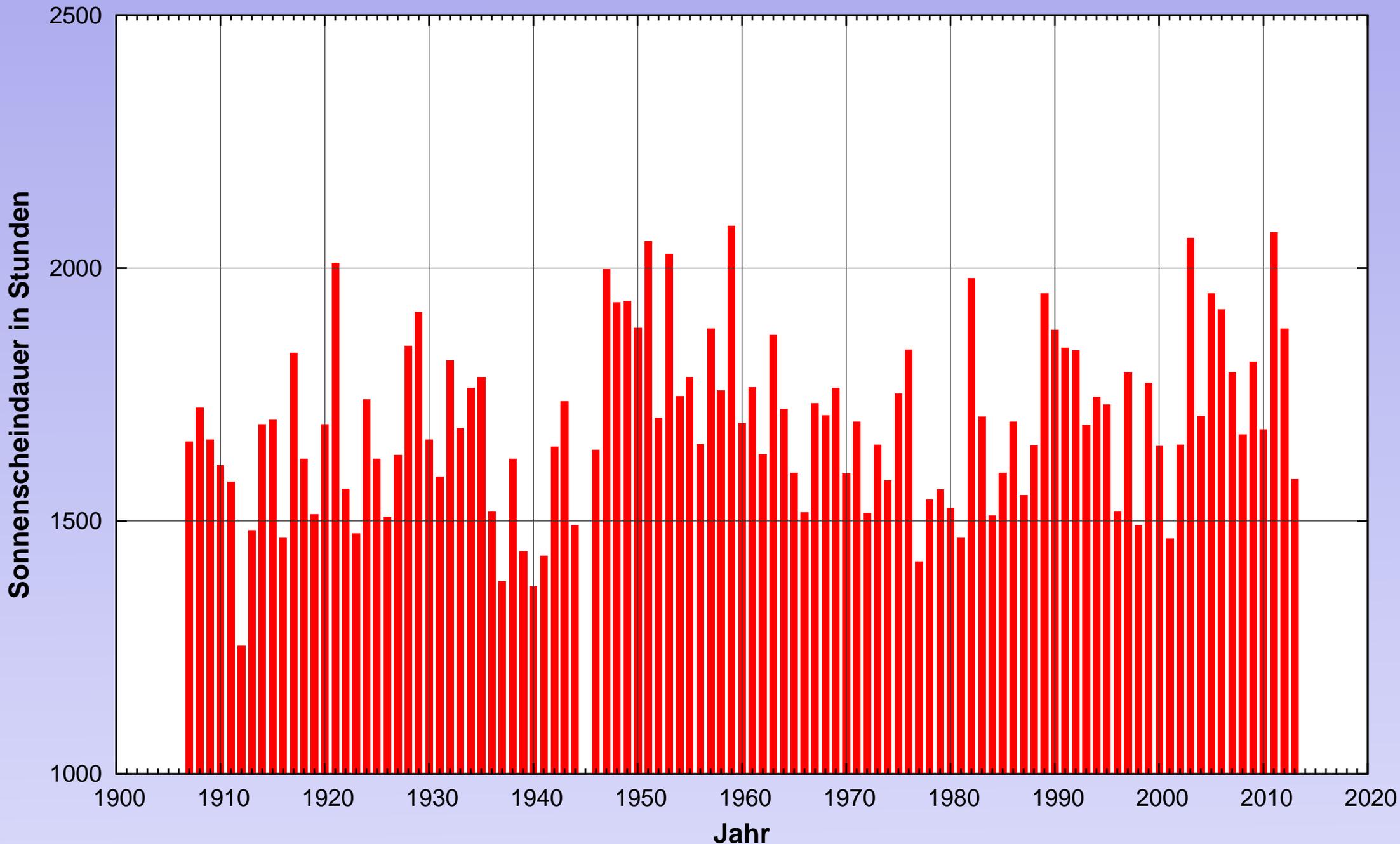


Bild 9 : Jahressummen der Sonnenscheindauer

Der Mittelwert der Jahressumme der Sonnenscheindauer beträgt 1695.4 h. 1906 und 1945 wurden keine Jahressummen bestimmt, da die Aufzeichnung der Messungen unvollständig ist. Das Maximum der Sonnenscheindauer wurde 1959 mit 2083.1 h erreicht, dicht gefolgt durch 2011 mit 2070.7 h. Die geringste Jahressumme der Sonnenscheindauer wurde 1912 mit 1252.9 h gemessen. Vor allem der August und der September 1912 waren 'trübe' Monate mit nur 1/3 bis 1/2 der üblichen Sonnenscheindauer.

Jahressummen des Niederschlags

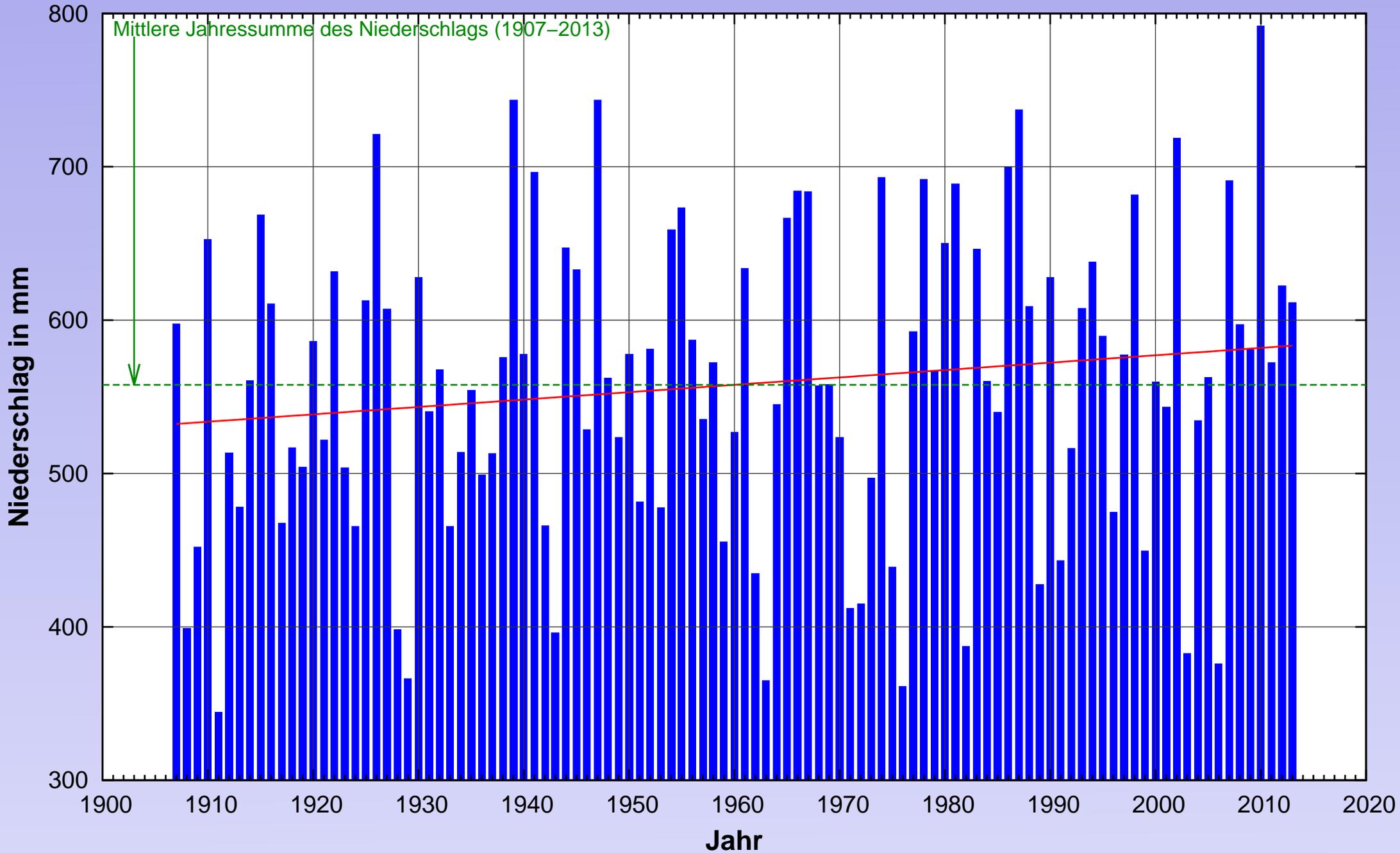


Bild 10 : Jahressummen des Niederschlags

Die mittlere Jahressumme des Niederschlags (1907–2012) in Lindenberg beträgt 557.8 mm. Im Aufzeichnungszeitraum kann man einen geringen Anstieg der jährlichen Niederschlagssumme (+ 0.48 mm/Jahr) feststellen, obwohl in den letzten 10 Jahren zwei sehr trockene Jahre (2003, 2006) mit Niederschlagssummen unter 400 mm auftraten. Im Jahr 2010 wurde die höchste Niederschlagssumme der letzten 107 Jahre mit 791.8 mm in Lindenberg gemessen. Mit 344.2 mm Niederschlag war 1911 das trockenste Jahr.

Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 0.1 mm

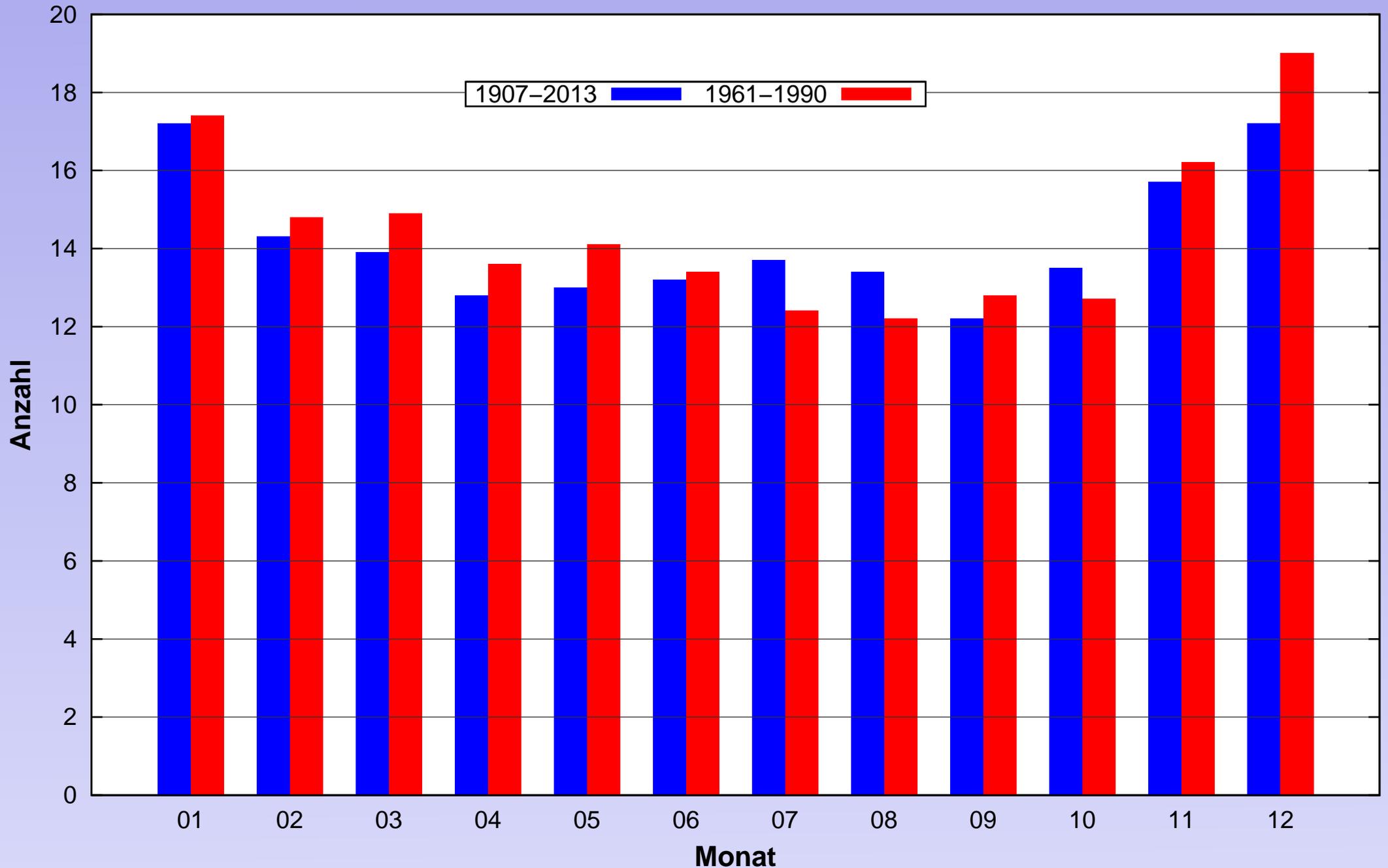


Bild 11 : Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 0.1 mm
Bei der Verteilung der Anzahl von Tagen mit Niederschlag ≥ 0.1 mm erkennt man, dass das Maximum in den Wintermonaten liegt, wobei die Niederschlagsmengen jedoch zumeist gering sind. Im gesamten Zeitraum (1907-2013) tritt im September die geringste Anzahl von Tagen mit Niederschlag auf.

Maximale Tagesniederschlagssumme je Monat

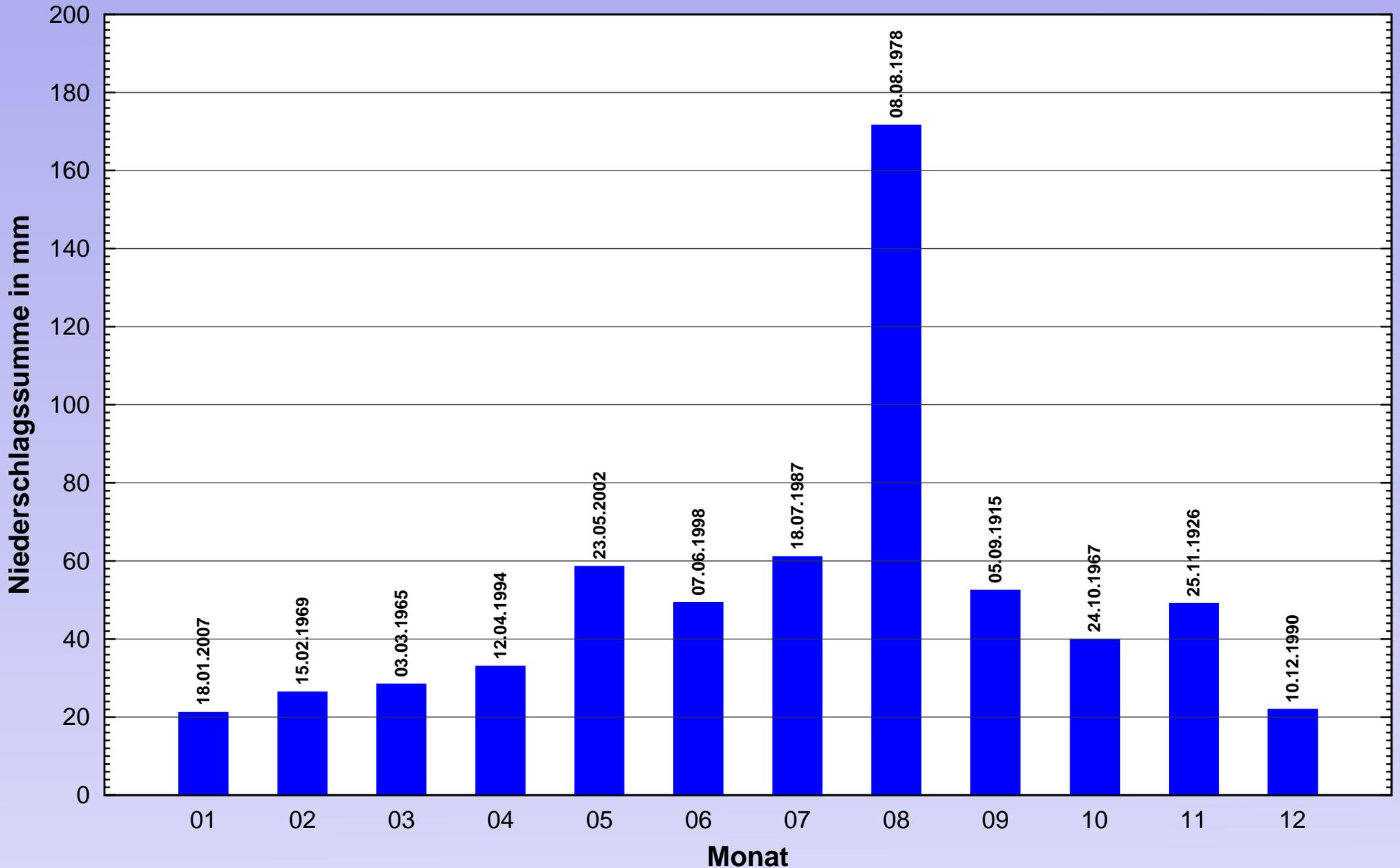


Bild 12 : Maximale Tagesniederschlagssumme je Monat

Bei den maximalen Tagessummen des Niederschlags ragt das extreme Ereignis vom 08.08.1978 mit 171.7 mm heraus. Die Wetterlage vom 08. August 1978 war geprägt durch ein Tief über der Danziger Bucht. Dabei traf warme Mittelmeerluft auf kalte Polarluft und erzeugte ein umfangreiches Niederschlagsgebiet über Ostdeutschland. Ansonsten sind im Sommer nur maximale Tagessummen von ca. 50–60 mm zu erwarten und im Winter zwischen 20–30 mm.

Tage mit einer Schneedecke ≥ 1 cm in Lindenberg

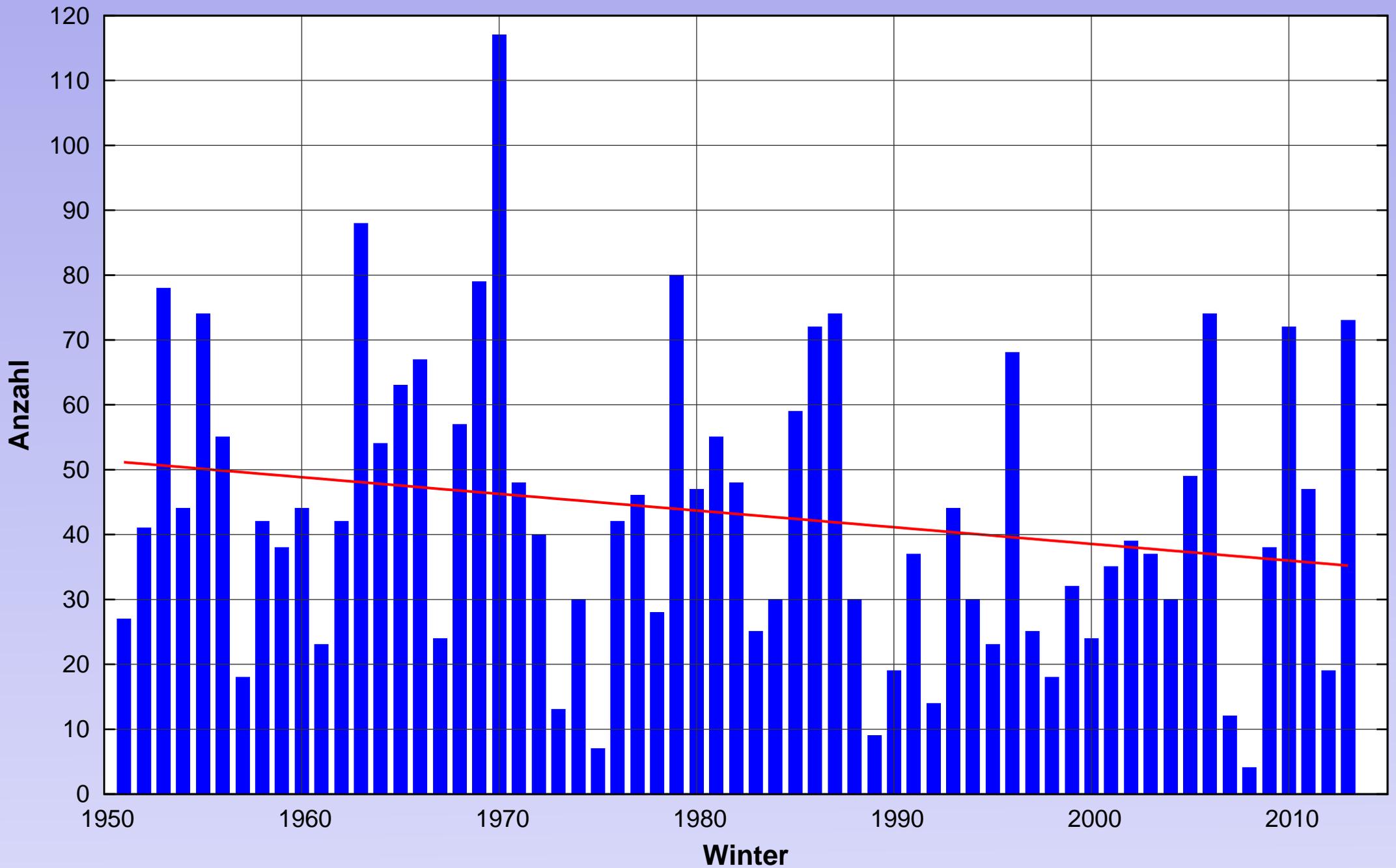


Bild 13 : Anzahl der Tage mit einer Schneedecke ≥ 1 cm
 An der Anzahl der Tage mit Schnee ist der Temperaturtrend des Winters erkennbar. Durch die Erwärmung im Winterhalbjahr sinkt auch die Anzahl der Tage mit Schnee von über 50 Tagen auf ca. 35 Tage. Spitzenreiter mit 117 Schneetagen ist der Winter 1969/70. Die geringste Anzahl von Schneetagen wurde im Winter 2007/2008 mit nur 4 Tagen gemessen. Entgegen dem Trend hat der Winter 2012/13 über 70 Tage Schnee, ähnlich dem Winter 2009/10.

Mittlere monatliche Verfügbarkeit der Temperaturmessung

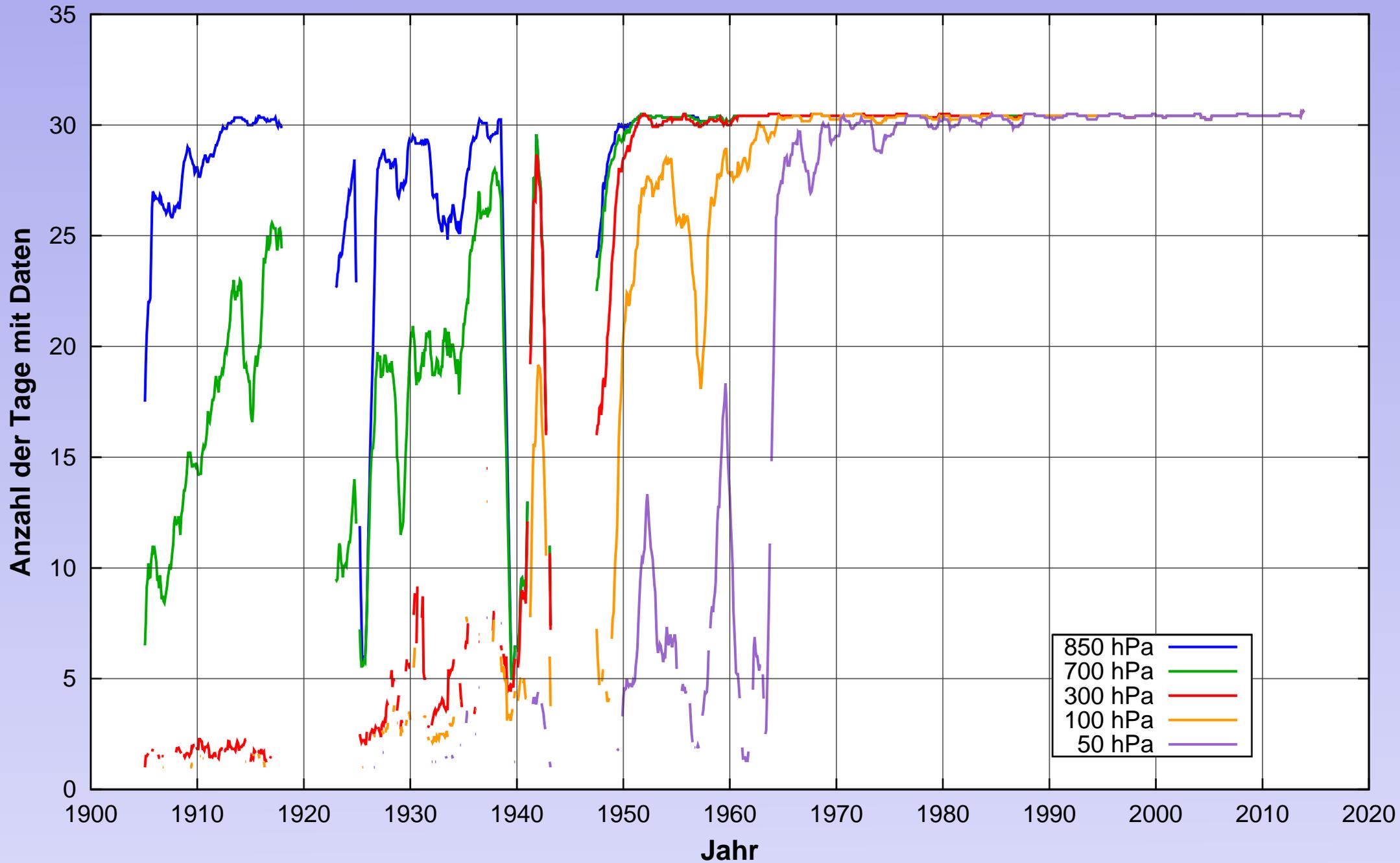


Bild 14 : Darstellung der Verfügbarkeit von Tagesmittelwerten an ausgesuchten Hauptdruckflächen aus aerologischen Messungen
Es fallen die beiden großen Lücken 1918–1924 und 1939–1947 auf. Für den Zeitabschnitt 1918–1924 existieren ausgewertete Monatsmittelwerte bis 4000 m in 500 m-Schritten. Ab 1939 erfolgte die Veröffentlichung der aerologischen Aufstiege in den 'Aerologischen Berichten' nicht mehr. Teilweise wurden für den Zeitraum 1939–1941 Berliner Aufstiege eingearbeitet. Der Rest des Datenmaterials ist nicht auffindbar.

Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel bei 850 hPa

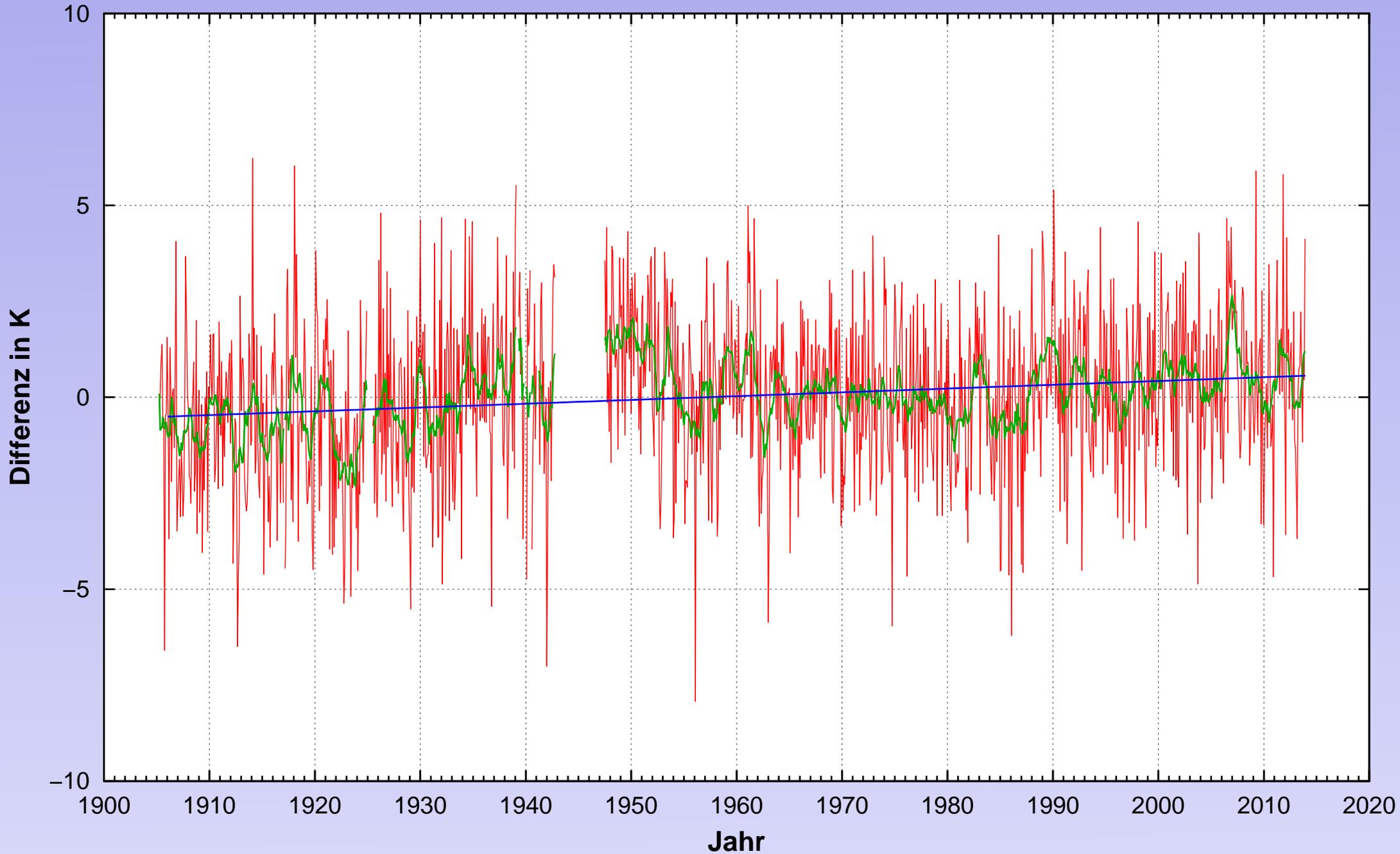


Bild 15 : Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel bei 850 hPa (mindestens 3 Aufstiege vorhanden)
In der Abbildung wird die Temperaturdifferenz der Monatsmittel der einzelnen Monate zum Monatsmittelwert der Normalperiode 1961–90 dargestellt. In der unteren Troposphäre (hier 850 hPa) entspricht der Temperaturanstieg (0.0099 K/Jahr), wenn auch etwas abgeschwächt, dem Temperaturtrend am Boden. Die grüne Kurve stellt das gleitende Mittel der Temperaturdifferenzen über 12 Monate dar. 2007 als wärmstes Jahr am Boden ist auch im 850-hPa-Niveau deutlich ausgeprägt.

Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel bei 100 hPa

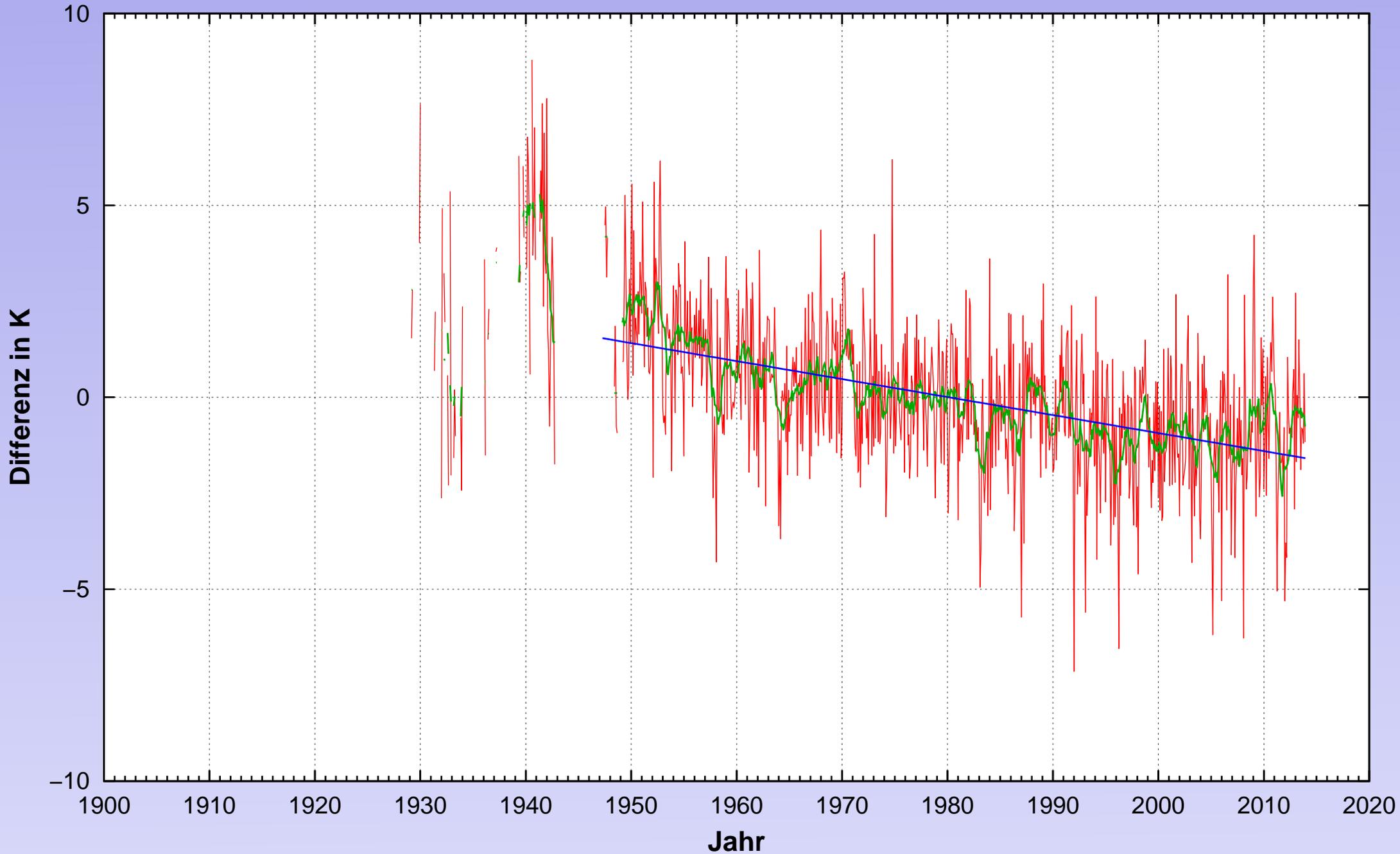


Bild 16 : Differenz der Temperatur zum langjährigen Mittel bei 100 hPa (mindestens 3 Aufstiege vorhanden)
In der unteren Stratosphäre, bei 100 hPa, erkennen wir eine starke Abkühlung (-0.0469 K/Jahr), welche in der Größenordnung von einem halben Grad in 10 Jahren liegt. Erwähnenswert ist die Gegenläufigkeit des Temperaturtrends zwischen Troposphäre und Stratosphäre. Ab Mitte der 90er Jahre ist der Abkühlungstrend abgeschwächt. Die grüne Kurve stellt das gleitende Mittel der Temperaturdifferenzen über 12 Monate dar.

Differenz der Monatsmittelwerte des Ozonpartialdrucks bei 850 hPa

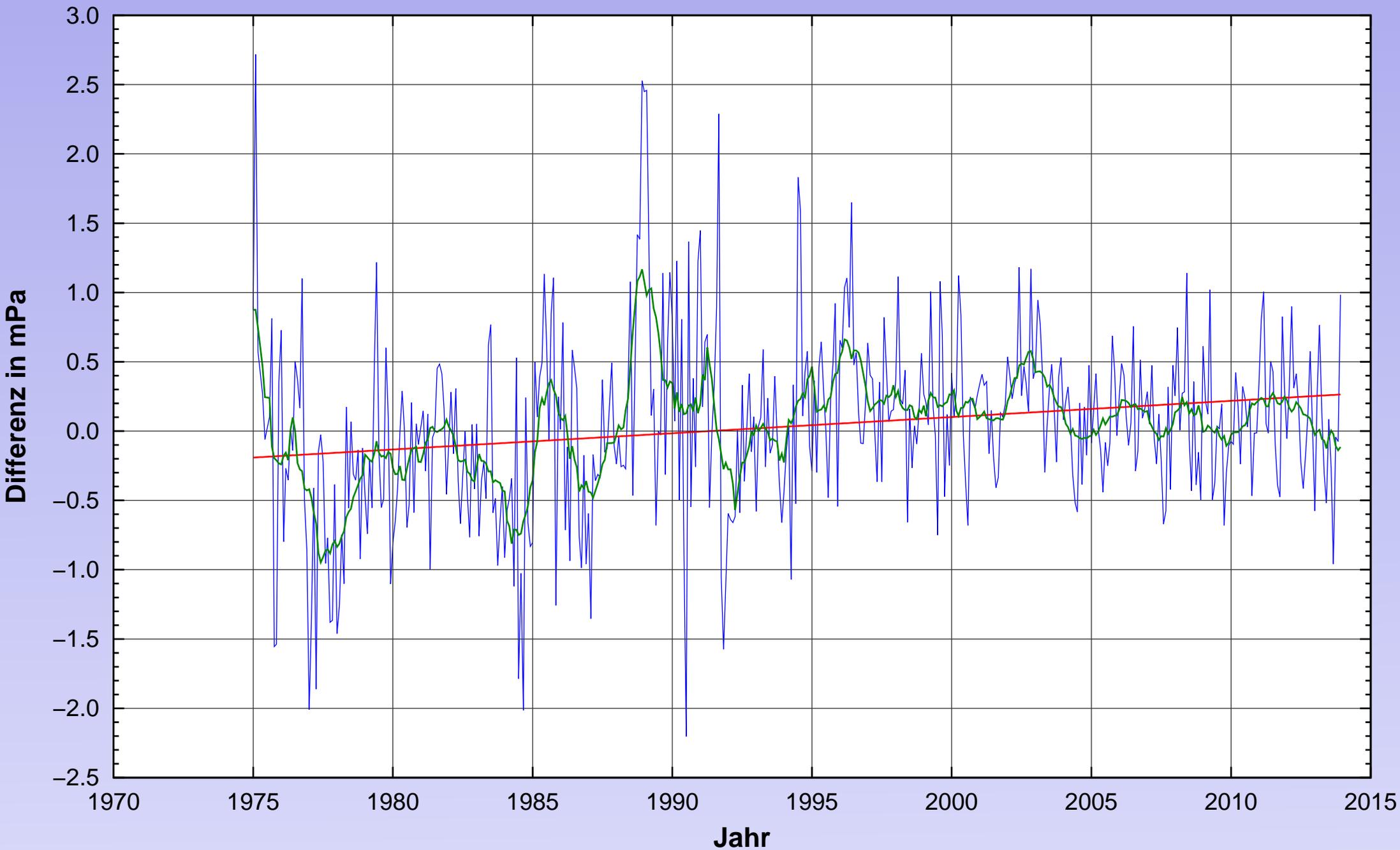


Bild 17 : Differenz der Monatsmittelwerte des Ozonpartialdrucks bei 850 hPa zum 30-jährigen Mittel (1976–2005)
Im 850-hPa-Niveau erkennen wir im Mittel einen Anstieg (0.0116 mPa/Jahr) des Ozonpartialdrucks in den bodennahen Schichten. Anscheinend setzt sich der Anstieg des Ozonpartialdruckes ab Mitte der 90er Jahre nicht mehr fort. Der Jahresmittelwert des Ozonpartialdruckes im 850-hPa-Niveau liegt bei ca. 4 mPa. Die grüne Kurve stellt das gleitende Mittel der Ozonpartialdruckdifferenz über 12 Monate dar.

Differenz der Monatsmittelwerte des Ozonpartialdrucks bei 40–50 hPa

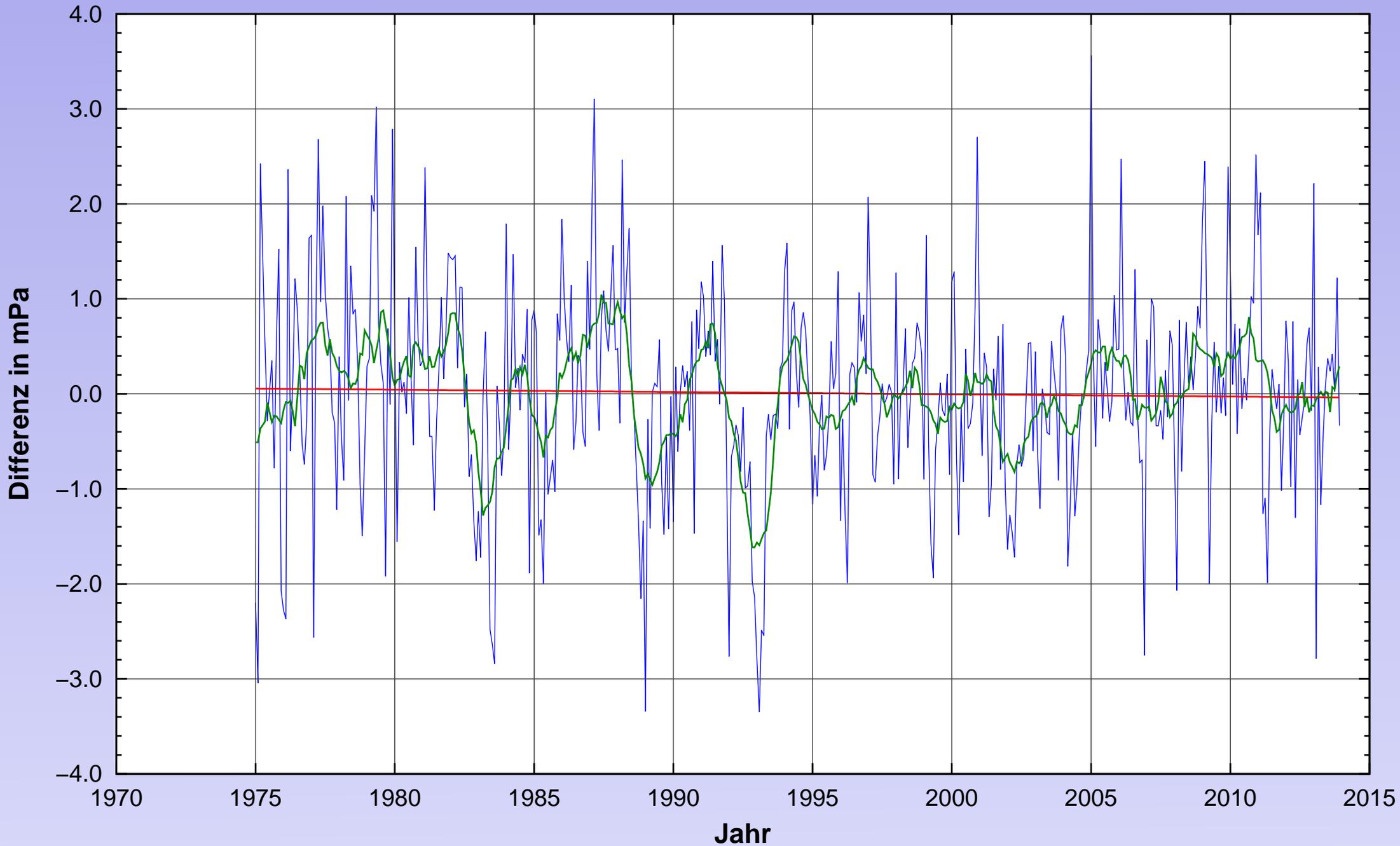


Bild 18 : Differenz der Monatsmittelwerte des Ozonpartialdrucks bei 40–50 hPa zum 30-jährigen Mittel (1976–2005)
Neben der geringen mittleren Abnahme (-0.0027 mPa/Jahr) werden die Einbrüche in den Jahren 1982/83 und 1993/94 deutlich sichtbar, die auf Vulkanausbrüche (El Chicon 1982; Pinatubo 1991) und dem damit verbundenen Eintrag von Teilchen und chemischen Substanzen in die Stratosphäre zurückzuführen sind. Der Jahresmittelwert des Ozonpartialdruckes im Bereich von 40 bis 50 hPa liegt bei ca. 14 mPa. Die grüne Kurve stellt das gleitende Mittel der Ozonpartialdruckdifferenz über 12 Monate dar.

Klima Lindenberg (1961–90) und (1984–2013)

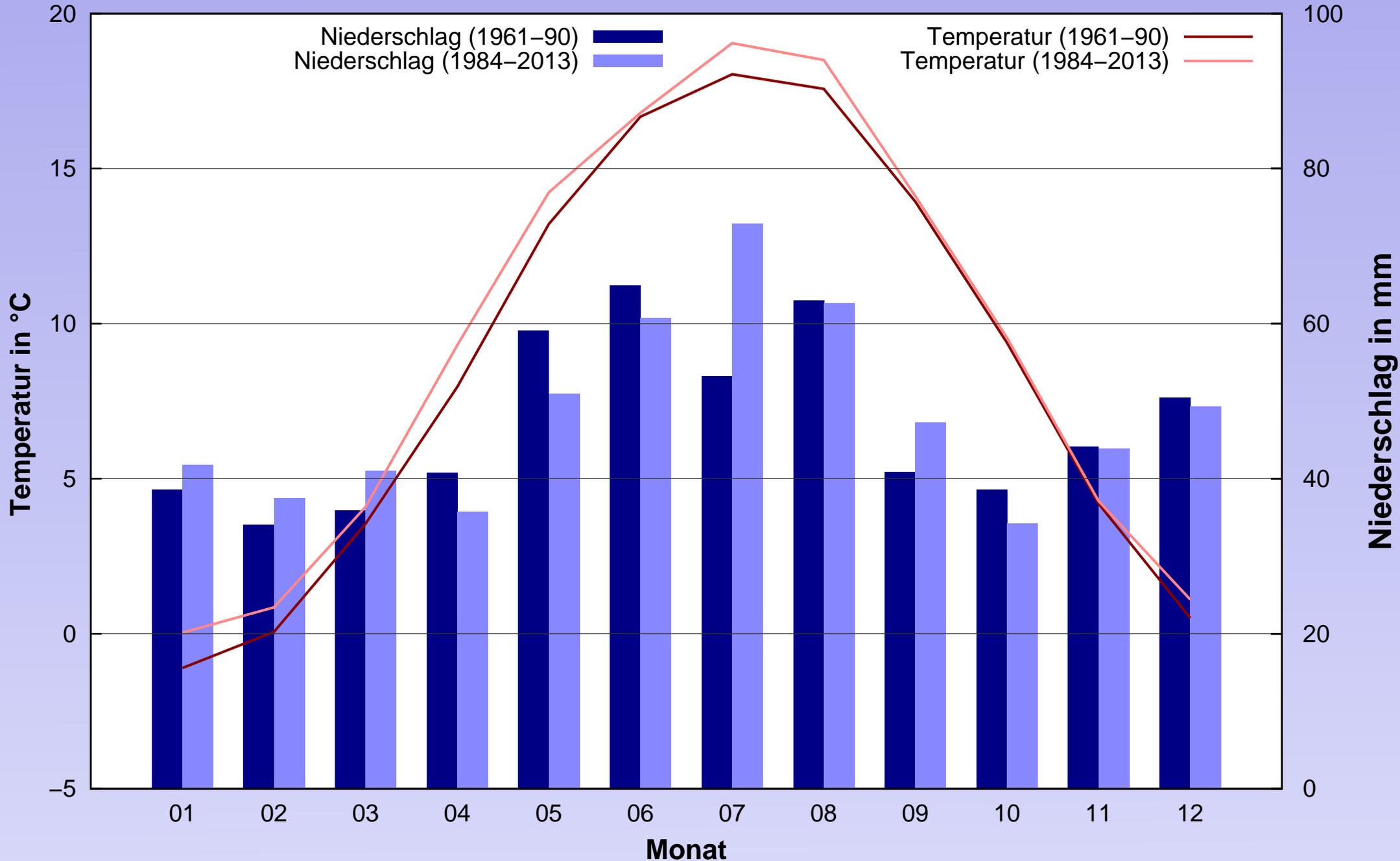


Bild 19 : Klimadiagramm Lindenberg (1961–1990) und (1984–2013)

Es werden die mittleren monatlichen Werte der Temperatur und des Niederschlags für die beiden Perioden 1961–90 (Normalperiode) und 1984–2013 dargestellt. Der Winter hat mittlere Temperaturen um 0°C und der Sommer von 17–18°C. Die Temperaturmittelwerte 1984–2013 liegen von Januar bis August, außer im Juni, deutlich über den Mittelwerten der Normalperiode 1961–1990. Die Monatssummen des Niederschlags liegen im Winter bei 30–40 mm, im Sommer um 60 mm.

Tageswerte der Temperatur 2013

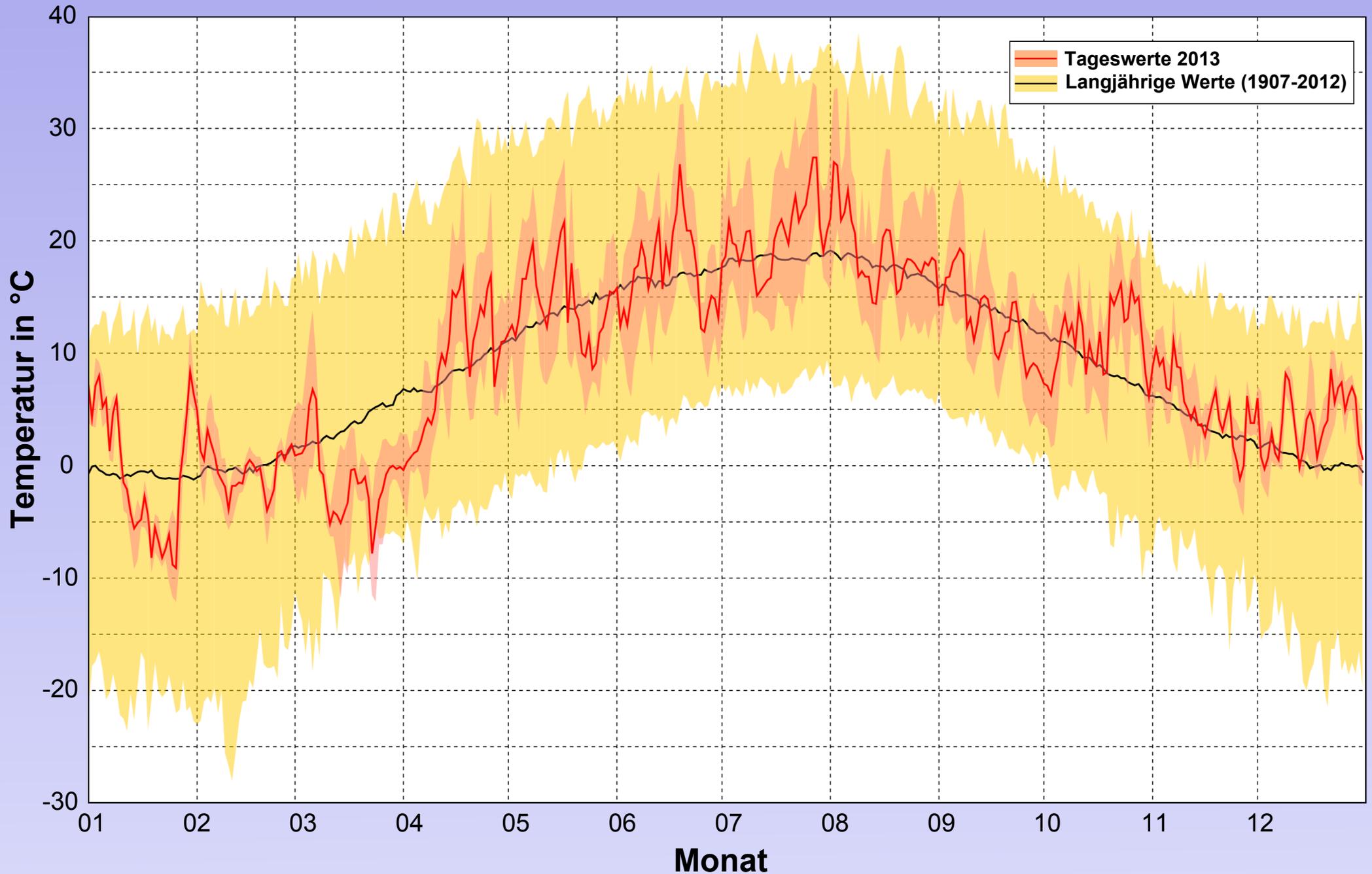


Bild 20 : Tageswerte der Temperatur 2013

In dieser Grafik werden die Tageswerttemperaturwerte 2013 (Mittel, Maximum und Minimum) im Vergleich zu den langjährigen Tageswerttemperaturwerten 1907 - 2012 dargestellt.

9 Monate des Jahres 2013 waren wärmer als die langjährigen Monatsmittel der Temperatur. Vor allem der Oktober und der Dezember waren um 2.2 bzw. 3.3 K zu warm.

Der März dagegen war um 4.7 K zu kalt. Die langjährigen Tageshöchstwerte wurden nur an 3 Tagen überboten, dagegen wurde 2013 an 7 Tagen das Tagesminimum unterboten.

Am 23. und 24.03. waren sogar die Tagesmitteltemperaturen kälter als das langjährige Tagesminimum.

Klimawerte Lindenberg

Jahresmitteltemperatur	1907 – 2013		8.8 °C
Höchste Temperatur	1906 – 2013	11.07.1959, 09.08.1992	38.5 °C
Tiefste Temperatur	1906 – 2013	11.02.1929	–28.0 °C
Wärmster Monat	1906 – 2013	Juli 2006	24.3 °C
Kältester Monat	1906 – 2013	Februar 1929	–12.1 °C
Wärmstes Jahr	1907 – 2013	2007	10.5 °C
Kältestes Jahr	1907 – 2013	1940	6.4 °C
Mittlere Jahressumme Niederschlag	1907 – 2013		557.8 mm
Höchster 24–std. Niederschlag	1906 – 2013	08.08.1978	171.7 mm
Größte monatliche Niederschlagsmenge	1906 – 2013	Juli 1907	218.4 mm
Kleinste monatliche Niederschlagsmenge	1906 – 2013	Oktober 1908	0.0 mm
Größte Niederschlagsjahressumme	1907 – 2013	2010	791.8 mm
Kleinste Niederschlagsjahressumme	1907 – 2013	1911	344.2 mm
Längste Trockenperiode	1907 – 2013	28.09.1908 – 03.11.1908	37 Tage
Maximale Schneehöhe	1951 – 2013	06.03.1970, 07.03.1970	45 cm
Längste geschlossene Schneedecke	1951 – 2013	01.12.1969 – 20.03.1970	110 Tage
Sonnenreichster Monat	1906 – 2013	Juli 2006	365.4 Std.
Sonnenärmster Monat	1906 – 2013	Dezember 1913	6.6 Std.
Höchster Luftdruck	1906 – 2013	23.01.1907	1041.6 hPa
Niedrigster Luftdruck	1906 – 2013	26.02.1989	955.8 hPa