

Stadtklima Bielefeld

—

Klimareport 2018, 2019 und 2020

**Neue Ergebnisse für langjährige
regionale Klimatrends**

**Dr. Reinhard Fischer
Dipl.-Met. Detlev Kuhr**

Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region

Herausgegeben von: Prof. Dr. Reinhold Decker
(Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)
Florian Poppen, M.A.
(Universität Bielefeld, Bielefeld 2000plus)

**Veröffentlichung Nr. 62
November 2021**

VORWORT

In dieser Reihe werden in zwangloser Folge Projektberichte publiziert, die entweder in einem engen regionalen Bezug zu Bielefeld stehen oder aber regionenübergreifende zukunftsweisende Themen ansprechen.

Diese Veröffentlichungen sind Teil der langfristig angelegten Initiative „Bielefeld 2000plus – Forschungsprojekte zur Region“, die sich mit den Zukunftsperspektiven der Region beschäftigt und gemeinsam von der Universität Bielefeld und von der Stadt Bielefeld getragen wird. Seit Herbst 1997 sind hierfür mehrere Arbeitskreise gebildet worden, die sich im Themenbereich Bildung, Gesundheit, Kultur, Medien, Stadtentwicklung, Umwelt und Wirtschaft bewegen. In diesen Arbeitskreisen bearbeiten VertreterInnen der Wissenschaft, BürgerInnen der Stadt und Personen unterschiedlichster Institutionen aus Wirtschaft, Umwelt, Kultur, Stadtentwicklung und Bildung Fragestellungen, die die Zukunftsfähigkeit der Region betreffen. Ein weiteres Ziel von Bielefeld 2000plus ist es, den Standortvorteil „Hochschule“ für Bielefeld und die Region in noch größerem Umfang zu nutzen.

Die Veröffentlichungen zeigen die Ergebnisse der Projekte und dienen des Weiteren als Impuls für weitere Forschungen, Projekte und Diskussionen.

Wir danken allen, die die Initiative unterstützt und die Herausgabe dieser Veröffentlichungsreihe finanziell gefördert haben.

Bielefeld, November 2021

Prof. Dr. R. Decker (Universität Bielefeld)

F. Poppen (Bielefeld 2000plus)

Kontakt: Bielefeld 2000plus
Geschäftsstelle
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Universität Bielefeld
Universitätsstr. 25
33615 Bielefeld
Tel.: 0521 106 - 48 74
Fax: 0521 106 - 154874
E-Mail: bi2000plus@uni-bielefeld.de
www.uni-bielefeld.de/bi2000plus

A. Vorwort

Das zunehmend die öffentliche Diskussion beherrschende große Stichwort Klima ist auf der Sachebene aufgrund der so vielfältigen Wechselbeziehungen nicht mehr einfach zu interpretieren. Will man die Komplexität dieses Thema reduzieren, kann die Beschränkung auf den unmittelbar erlebbaren Bereich erst einmal hilfreich sein. Dies wird in den seit 10 Jahren erscheinenden Klimareports für die Region versucht.

Selten wurde die große Schwankungsbreite des Klimas in so kurzer Zeit verdeutlicht, wie einerseits die durch Trockenheit entstandenen Waldschäden, andererseits die anschließenden, außergewöhnlichen Niederschläge, die mit Überflutungen auch zu großen Schäden führten.

Im Unterschied zu einzelnen, katastrophalen Ereignissen ist es zur Beschreibung und Beurteilung von Klima-Trends jedoch notwendig, die Entwicklung aus möglichst langjährigen Datenreihen darzustellen. Diese Datenreihen sollten aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht nur mit längerfristigen Mittelwerten ein Klima beschreiben, sondern die jeweils betrachteten Zeiträume sollten auch einer Art Standardwert gegenübergestellt werden können.

Daher wurde auf Empfehlung der WMO (World Meteorological Organization) die Mittelwertbildung für 30 jährige Zeiträume vorgeschlagen. Dieses wurde als Klima-Referenzperiode festgelegt auf den Zeitraum 1961 bis 1990. Der Zeitraum wurde vom Deutschen Wetterdienst übernommen, um daraus ‚Clino‘ – Werte für Deutschland zu berechnen. Zur Einordnung der von uns berechneten, regionalen Daten wurden diese Clino-Werte auch in unseren Klimareports immer wieder zitiert.

Die in letzter Zeit zunehmende Bedeutung numerischer Beschreibungen von Klimatrends führte zu einer Diskussion über den festzulegenden Mittelungszeitraum. Insbesondere sollte ein neuer Wert näher an die unmittelbare Lebenserfahrung gekoppelt sein. Im Ergebnis wurden neue Klima-Normalperioden definiert, zuerst auf die Jahre 1991 bis 2010, dann auf den Zeitraum von 1991 bis 2020 festgelegt.

Aus dieser ab 2021 zu nutzenden, dann so genannten Klima – Referenzperiode, werden vom Deutschen Wetterdienst in aufwendigen Verfahren ein für Deutschland einheitlich geltender Wert berechnet, der sich zusammensetzt aus den Messdaten ausgewählter Stationen des gesamten Bundesgebietes ohne Berücksichtigung regionaler Besonderheiten, wie zum Beispiel der Topografie.

Der Klimawandel prägt sich nach den vorliegenden Untersuchungen jedoch nicht unabhängig aus von den regional sehr unterschiedlichen Voraussetzungen, wie eben der Topografie und den Realnutzungen. Die Region Bielefeld wird überwiegend geprägt durch die Münsterländer Bucht und das Ravensberger Hügelland, so dass Wetterstationen sowohl in ebenem Gebiet als auch in Hanglagen aufgestellt wurden.

Aus diesen Überlegungen halten wir es für geboten, für die detailliertere Beschreibung des regionalen Klimawandels deutlich höher aufgelöste Werte für die Klima-Referenzperiode 1991 bis 2020 zu berechnen.

Darüber hinaus enthält der Report eine reduzierte Fortführung der Jahresberichterstattung des regionalen Klimas für die Jahre 2018, 2019 und 2020, anschließend an den letzten Bericht für das Jahr 2017. Weiterhin werden aufgrund der zunehmenden Diskussionen über Trockenheit und Starkregen die Auswertungen aus dem Bericht von 2018 aktualisiert. Die Auswertungen sind überwiegend in tabellarischer Form erfolgt.

B. Berechnung von regionalen Niederschlagswerten für die neue Klima – Referenzperiode [1991 – 2020]

Neben der Einführung neuer Normal- und Referenzperioden ist zusätzlich ein möglichst langjähriger Überblick über die Daten für die Einordnung von Trends erforderlich. Am Beispiel der Temperaturmessungen wird deutlich, dass bei ausschließlicher Nutzung der neuen Referenzperiode 1991 bis 2020 zur Einordnung, viele Jahre als zu kalt erscheinen würden. Bei Vergleichen und Trendfeststellungen ist naheliegender Weise der jeweilige Zeitraum entscheidend. Daher müssen in Zukunft mehrere Durchschnittswerte nebeneinander berücksichtigt werden, wodurch die Übersicht möglicherweise leiden kann.

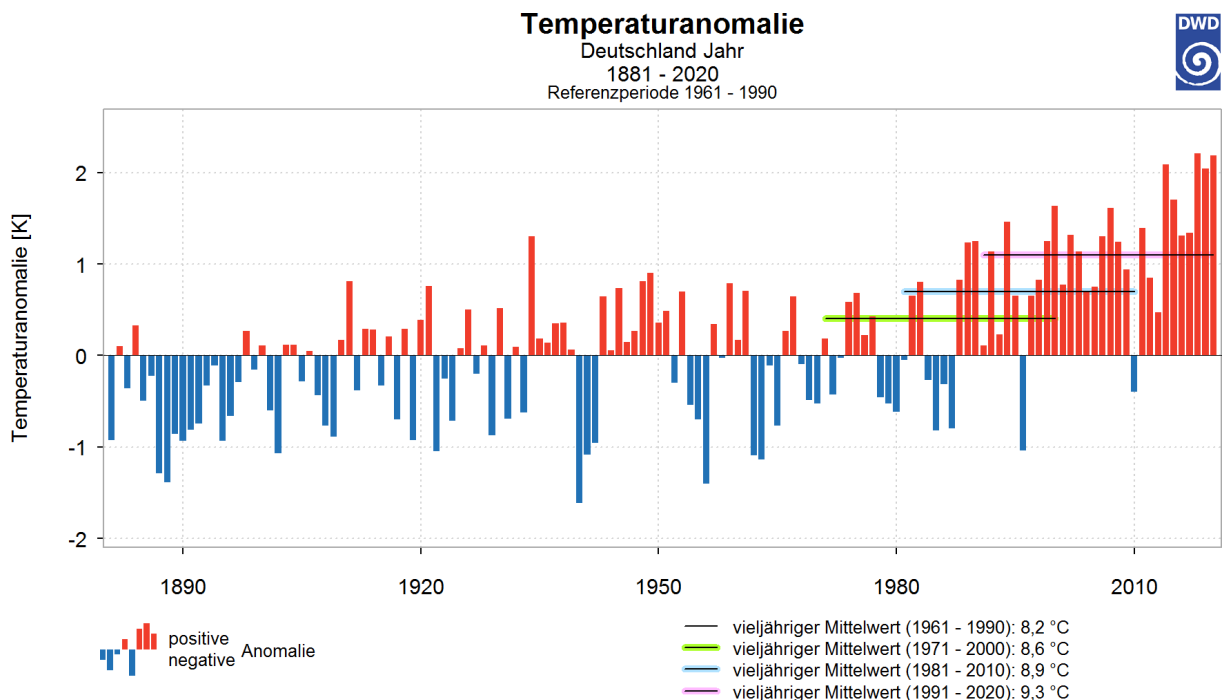


Abb.1: Beispiele unterschiedlicher Normal- und Referenzperioden (Quelle: DWD)

Ein zentrales Problem für die Berechnung dieser Durchschnittswerte ist die Verfügbarkeit von geeigneten, langjährigen Datenreihen. Manche Stationen wurden im Laufe der Zeit verlegt, manche erfuhren deutliche Veränderung in den umliegenden Realnutzungen durch Bebauung oder es wurden in der Messtechnik sowohl Daten von Hand als auch von unterschiedlich zeitlich auflösenden elektronischen Gebern aufgenommen. Auf Grund der schwierigen Homogenisierungen wird im Report in einem ersten Schritt eine händische, kritische und zeitaufwändige Verifikation auch durch Datenvergleich mit geeigneten, benachbarten Stationen vorgenommen.

In der Folge werden die in der näheren Umgebung aus Niederschlagsmessungen verfügbaren Datenreihen von 25 Stationen dokumentiert. Für die Berechnung von beiden Referenzperioden konnten 15 Datensätze genutzt werden.

	DWD_ID	SDO_Name	Start	Ende	Ausfall
1	963	Diepholz	1931	2020	1945/46
2	4063	Rahden	1950	2020	
3	2014	Hannover	1936	2020	1941/42/45
4	342	Belm	1995	2020	
5	769	Bückeburg	1979	2020	
6	3236	Melle	1891	2020	
7	1766	Münster/Osnabrück	1990	2020	
8	4288	Bad Rothenfelde	1937	1947	
9	1241	Enger	1951	2020	
10	2147	Herford	1881	2007	
11	5213	Versmold	1891	2020	1945/46 1949-1958
12	5500	Werther	1891	2006	
13	7106	Bielefeld-Deppendorf	2007	2020	
14	4371	Salzuffen, Bad	1931	2020	
15	2936	Lemgo	1931	2020	1945/46
16	2027	Harsewinkel	1891	2020	1945
17	4852	Steinhagen-Brockhagen	1891	2020	
18	488	Bielefeld-Sennestadt	1891	2020	1945/46
19	3767	Oerlinghausen (Nord)	2000	2020	
20	2810	Lage; Lippe-Hörste	1938	2020	1945
21	1246	Ennigerloh	1931	2020	45/46 / 93-95/10-15
22	1891	Rheda-Wiedenbrück	1837	2020	1940/41/42/44-47
23	3028	Lippspringe, Bad	1897	2020	
24	3031	Lippstadt	1981	2020	1945-1980
25	4368	Salzkotten	1931	2020	

Tab. 1: Liste der untersuchten regionalen Niederschlagsmessstellen und ihr Datenbestand

Die zeitliche Abdeckung der Datensätze ist bei den 25 regionalen Stationen recht unterschiedlich, so dass die Stationen Nr. 4 Belm, Nr. 5 Bückeburg, Nr. 8 Bad Rothenfelde, Nr. 12 Werther, Nr. 13 Bi-Deppendorf, Nr. 19 Oerlinghausen und Nr. 21 Ennigerloh auf Grund zu kurzer Messreihen oder zu großer Datenlücken nur zum punktuellen Datenabgleich genutzt werden konnten. Für die Berechnung beider Referenzwerte konnten nur die fett gedruckten 15 Stationen berücksichtigt werden.

Von den Daten der dünn gedruckten 10 Stationen konnte 1 Reihe zur Bestimmung eines Referenzwertes, die übrigen 9 nur punktuell zum Datenabgleich genutzt werden.

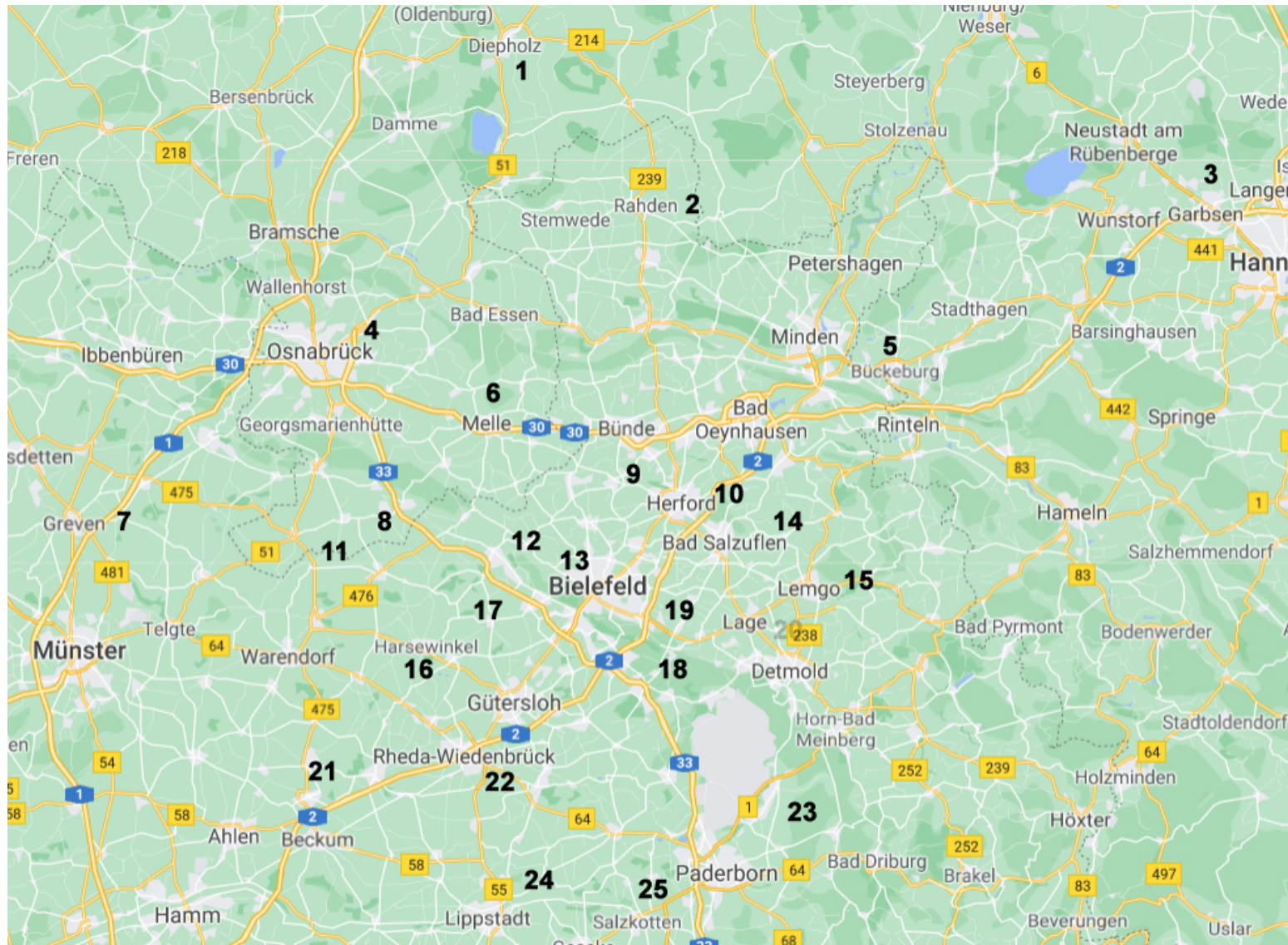


Abb. 2: Lage der untersuchten Niederschlagsmessstellen (Karte: Google Maps, editiert)

Zur Übersichtlichkeit sind in der Folge hier nur die Daten der Stationen 1,3,11,18 und 25 abgebildet, alle Übrigen finden sich im Anhang.

Abb. 3: jährliche Niederschläge von 1931 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 1: Diepholz

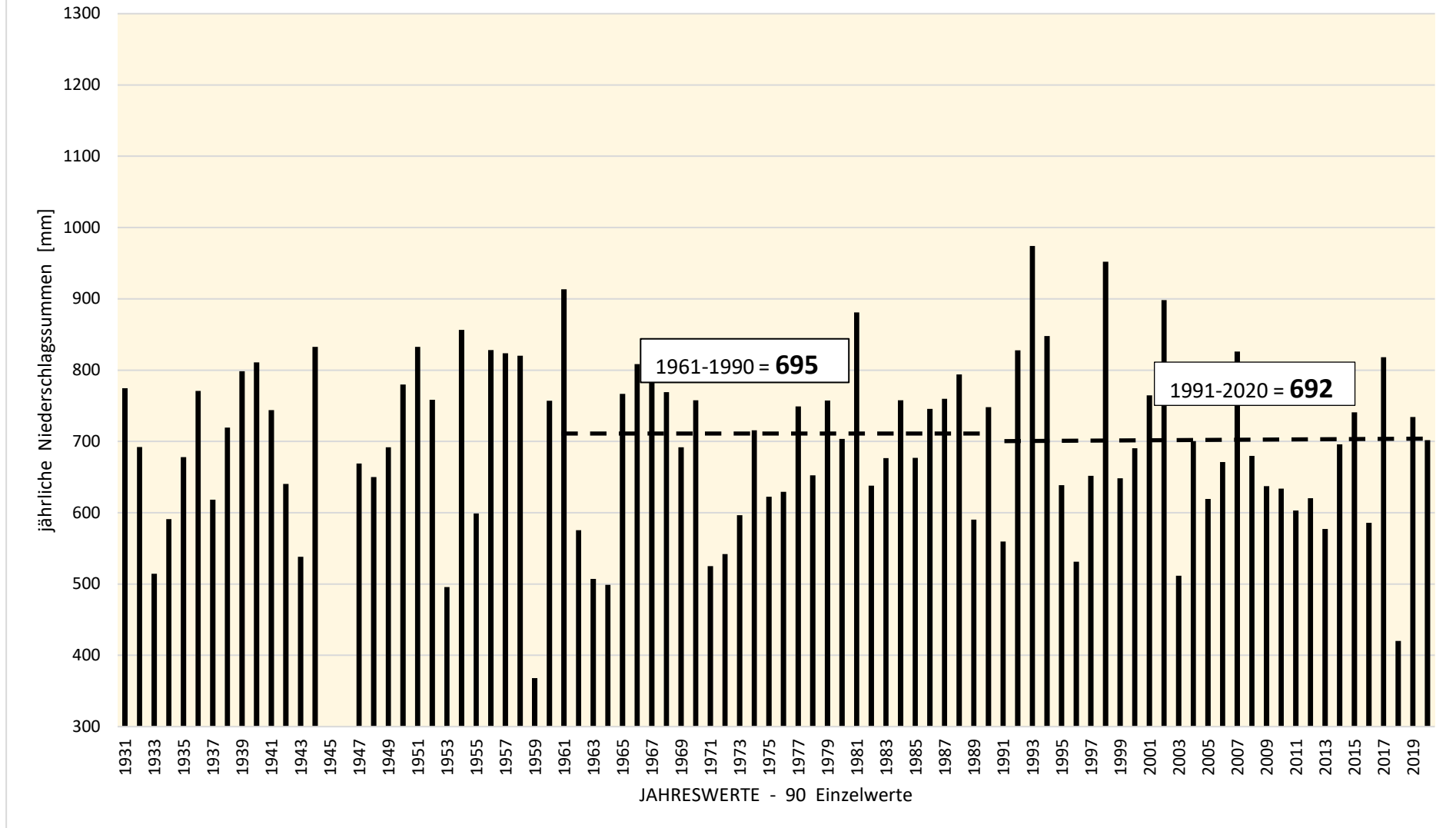


Abb. 4: jährliche Niederschläge von 1950 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 3: Hannover-Flughafen

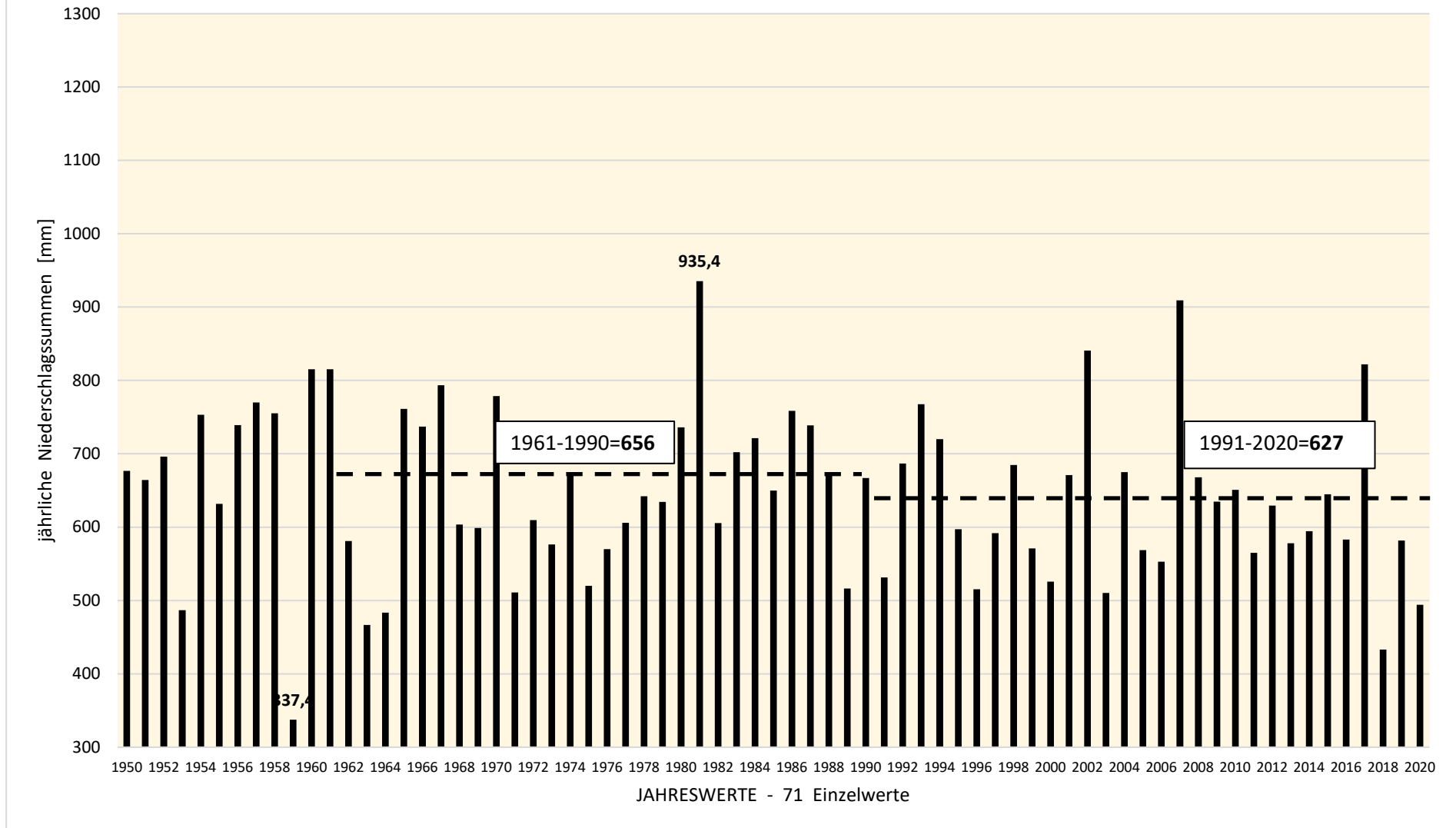


Abb. 5: jährliche Niederschläge von 1891 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr 11: Vermold

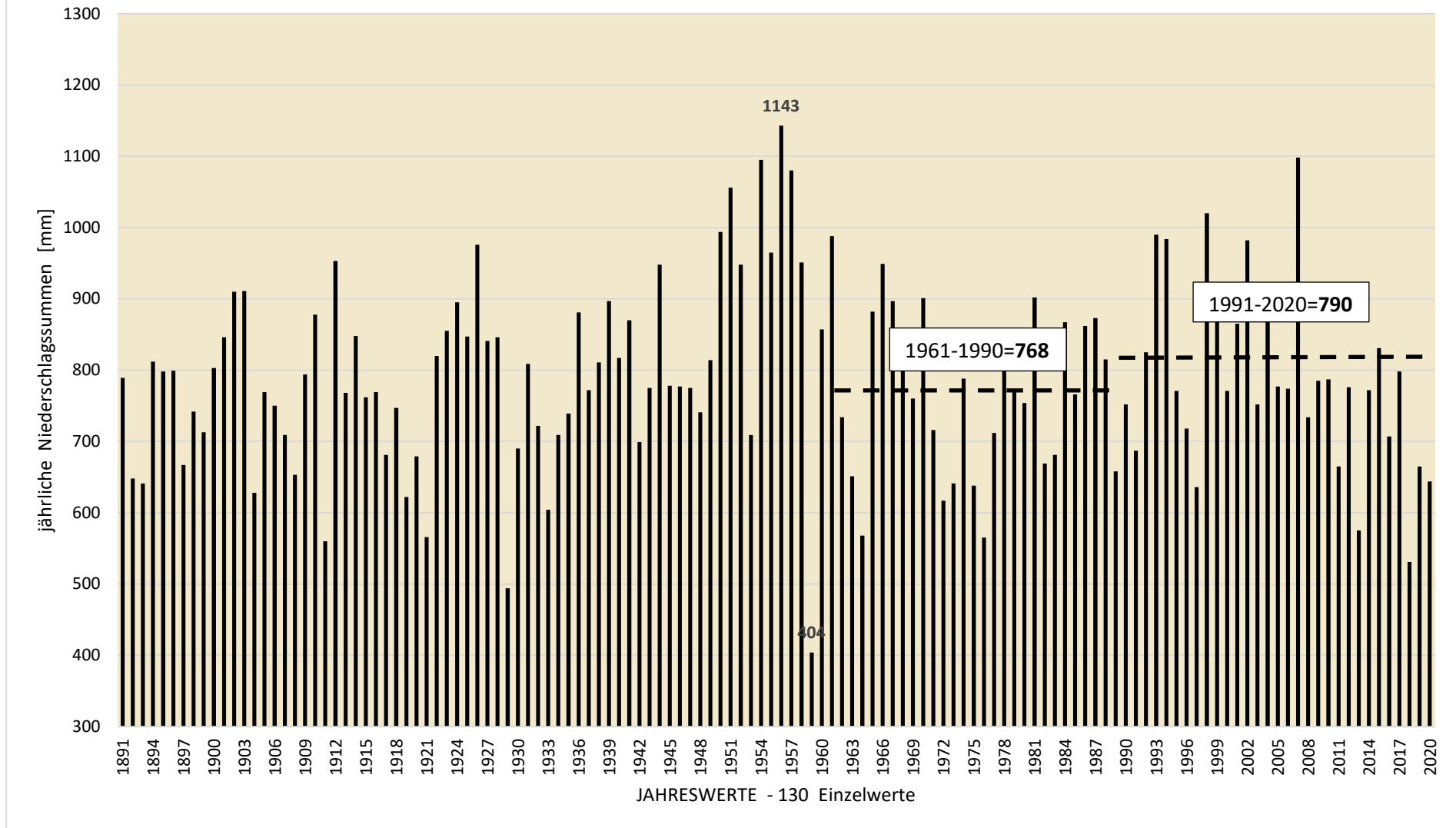


Abb. 6: jährliche Niederschläge von 1891 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 18: Bielefeld - Sennestadt

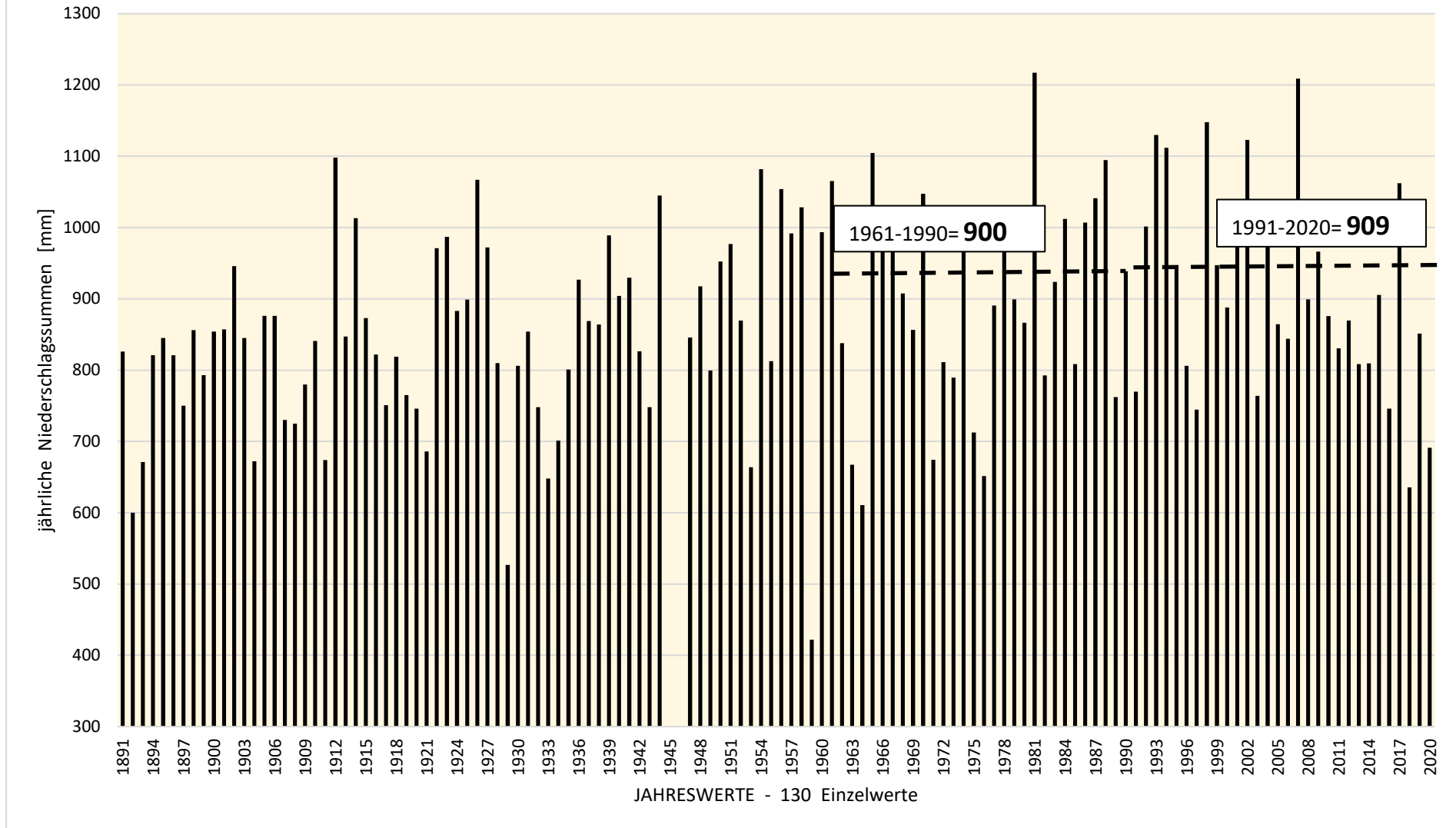
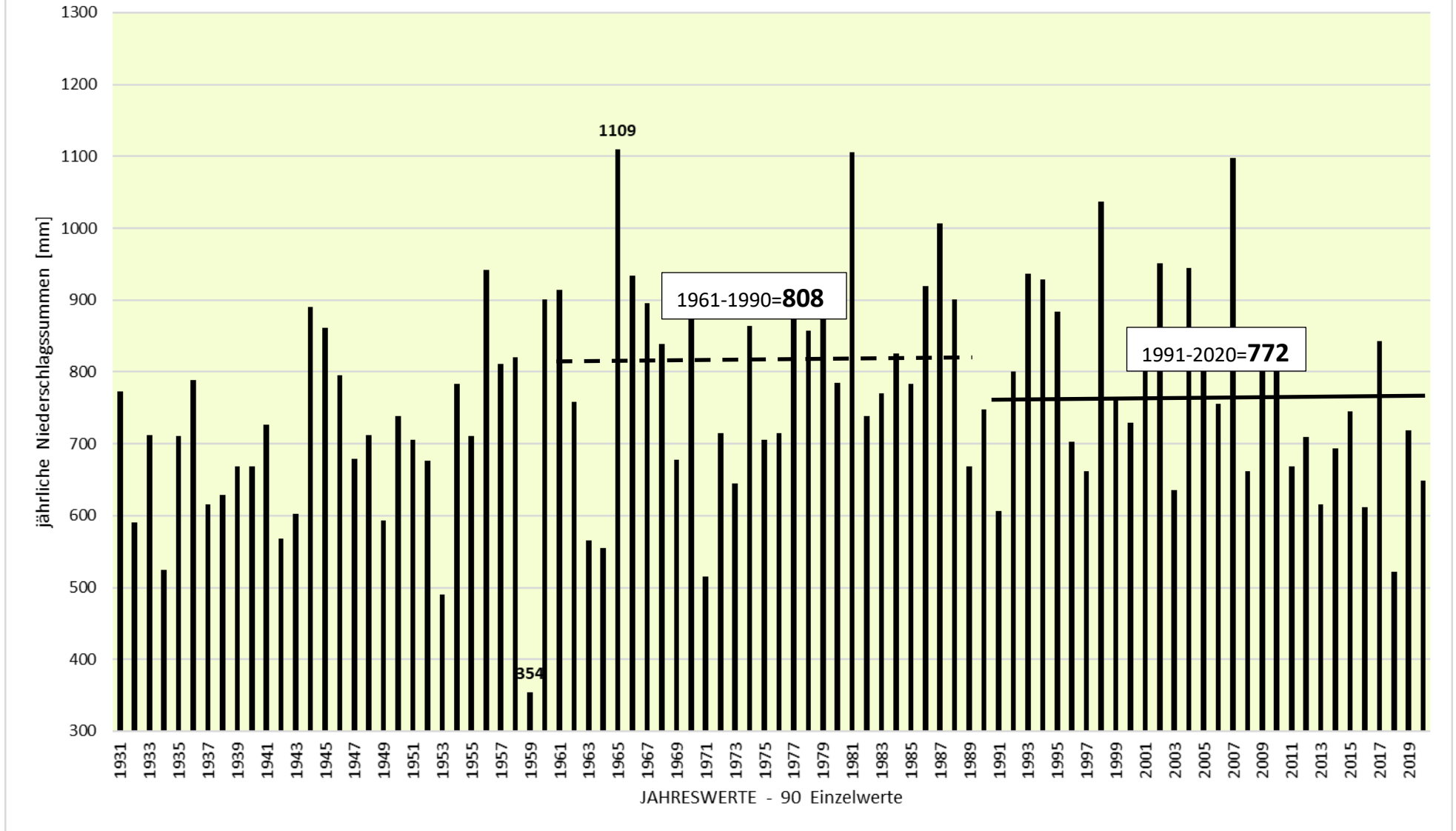


Abb. 7: jährliche Niederschläge von 1931 bis 2020 mit den 30-jährigen Referenzwerten an der Station Nr. 25: Salzkotten



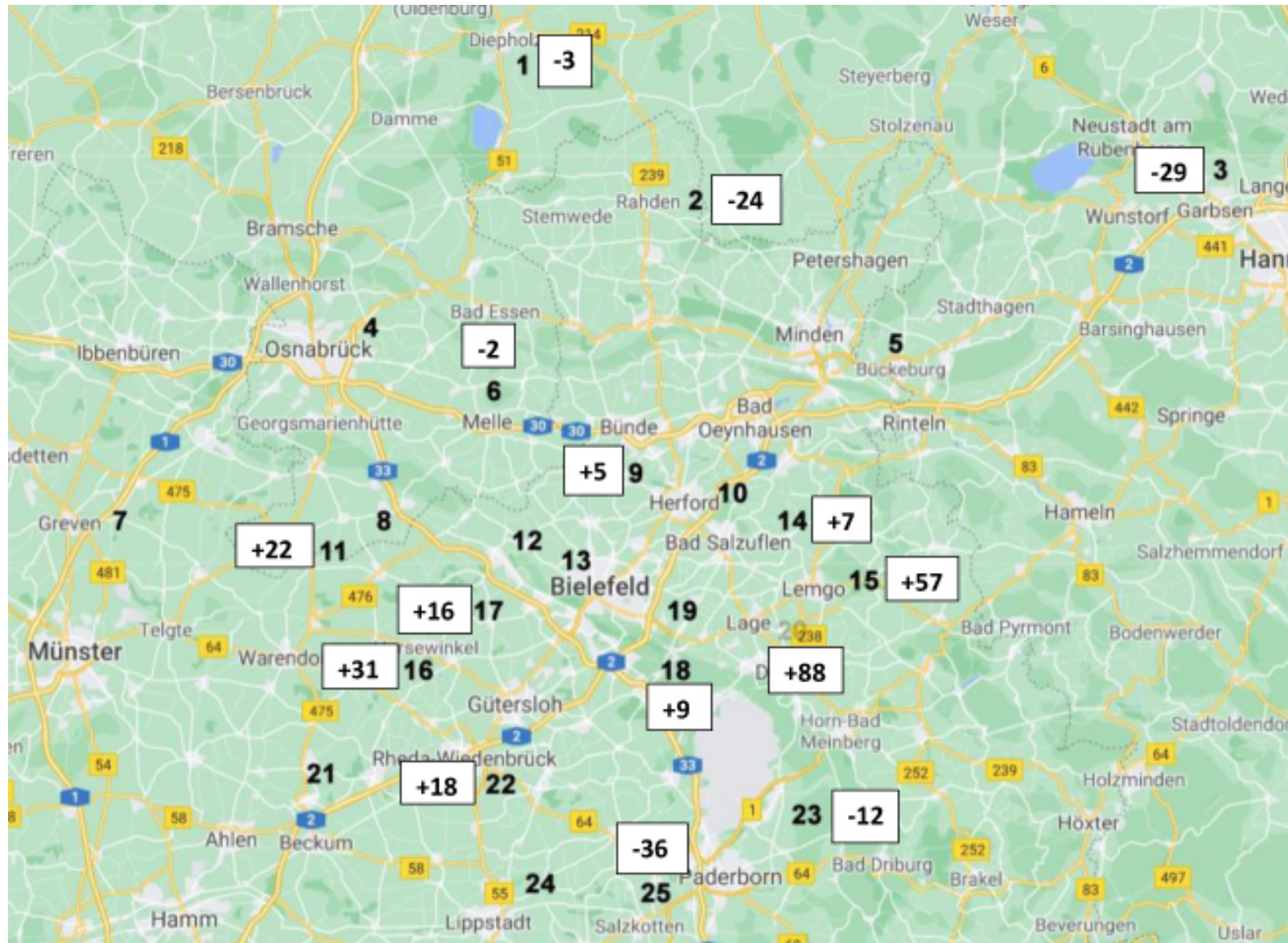


Abb. 8: Differenz der 30-jährigen Referenz-Niederschlagsdaten 1961 bis 1990 und 1991 bis 2020 [mm] der 15 ausgewählte Stationen

	Station	Periode 1961-1990	Periode 1991-2020	Differenz	%
1	Diepholz	695	692	-3	-0,43
2	Rahden	692	668	-27	-3,47
3	Hannover	656	627	-29	-4,42
6	Melle	776	774	-2	-0,26
9	Enger	758	763	+5	+0,66
10	Herford	818	-	-	-
11	Versmold	768	790	+22	+2,86
14	Bad Salzuflen	798	805	+7	+0,88
15	Lemgo	800	857	+57	+7,12
16	Harsewinkel	705	736	+31	+4,40
17	Steinhagen	808	824	+16	+1,98
18	Sennestadt	900	909	+9	+1,00
20	Lage	926	1014	+88	+9,50
22	Rheda	762	780	+18	+2,36
23	Bad Lippspringe	914	902	-12	-1,31
25	Salzkotten	808	772	-36	-4,46

Tab. 2: Vergleich der Niederschlagshöhen [mm] und Differenzen der ausgewählten Stationen in den Referenzperioden

Eine Interpretation durch einen zeitlichen und räumlichen Vergleich ergibt wenig eindeutige Ergebnisse. So nimmt der Niederschlag an 6 Stationen ab, an 9 Stationen jedoch zu. Daraus lässt sich keine generelle Zunahme des Niederschlags in den letzten 60 Jahren schließen. Berücksichtigt man die verschiedenartigen orografischen Verhältnisse, sind die absoluten Volumina nur zum Teil auf die Nähe zum Mittelgebirge zurückzuführen. Generell gilt dies nicht, da 4 Stationen im Norden und 2 im Süden des Gebietes verringerte Niederschläge zeigen, der gesamte Kernbereich aber deutliche Zuwächse aufweist.

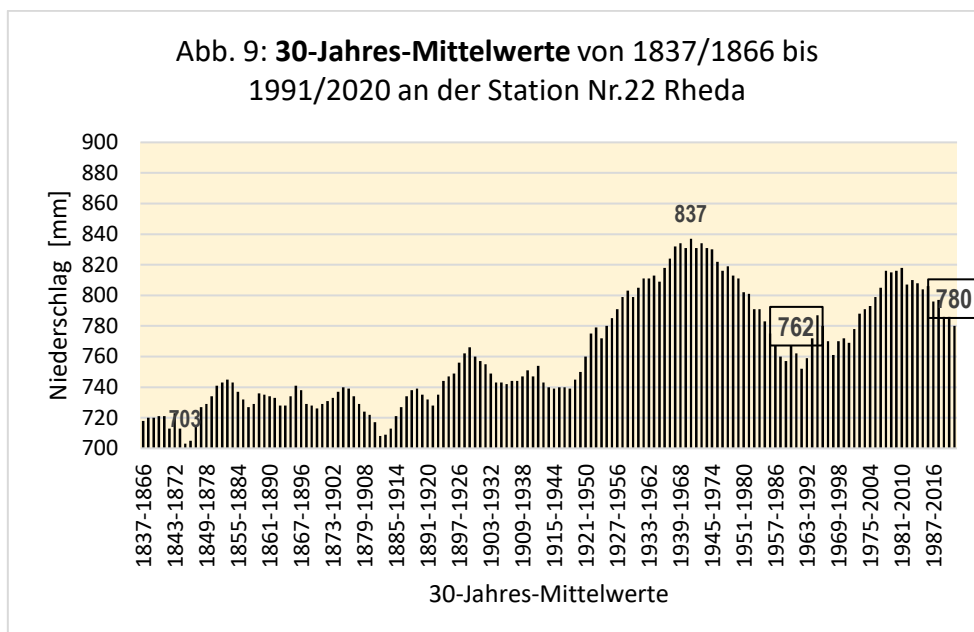
Das zeigt wieder das grundsätzliche Problem bei der Übertragung von punktförmig erhobenen Daten in flächige Aussagen. Der Mittelwert der prozentualen Abweichung von +1,1 % könnte zur Aussage führen, dass im betrachteten Gebiet zwischen den beiden Referenzwerten ein Anstieg von ca. 1,1 % zu verzeichnen ist, wobei die deutlich differenzierten Stationscharakteristika unterschlagen werden. Bei aufwendigeren numerischen Interpolationen mit Berücksichtigung der Orografie, der Radardaten, etc (z.B. CatRaRE, DWD) verbleibt die Unsicherheit – wie beschrieben - bei den Eingangsparametern. Trotz der hohen Auflösung solcher Rasterdaten von 1km X 1km „werden Klima- witterungsbeeinflussende Prozesse, die nicht direkt mit dem Stationsnetz erfasst werden oder nicht durch das Regressionsverfahren bestimmt werden können, in den Rasterdaten nicht abgebildet.“

	Mittelwert Referenzperiode 1961-1990		Mittelwert Referenzperiode 1991-2020	
1	Lage	926 mm	Lage	1014
2	Lippspringe	914 mm	Bl-Sennestadt	909
3	Bl-Sennestadt	900 mm	Lippspringe	902
4	Steinhagen	808 mm	Lemgo	857
5	Salzkotten	808 mm	Steinhagen	824
6	Lemgo	800 mm	Salzuflen	805
7	Salzuflen	798 mm	Versmold	790
8	Melle	776 mm	Rheda	780
9	Versmold	768 mm	Melle	774
10	Rheda	762 mm	Salzkotten	772
11	Enger	758 mm	Enger	763
12	Harsewinkel	705 mm	Harsewinkel	736
13	Diepholz	695 mm	Diepholz	692
14	Rahden	692 mm	Rahden	668
15	Hannover	656 mm	Hannover	627

Tab. 3: Ranking der Niederschlagshöhe in beiden Referenzperioden (grün=Zunahme; rot=Abnahme)

Bei dem Vergleich der beiden Niederschlagsrankings fällt die Kontinuität der 30 jährigen Werte auf, die nur an der Station Salzkotten eine deutliche negative Abweichung in der Reihenfolge zeigen.

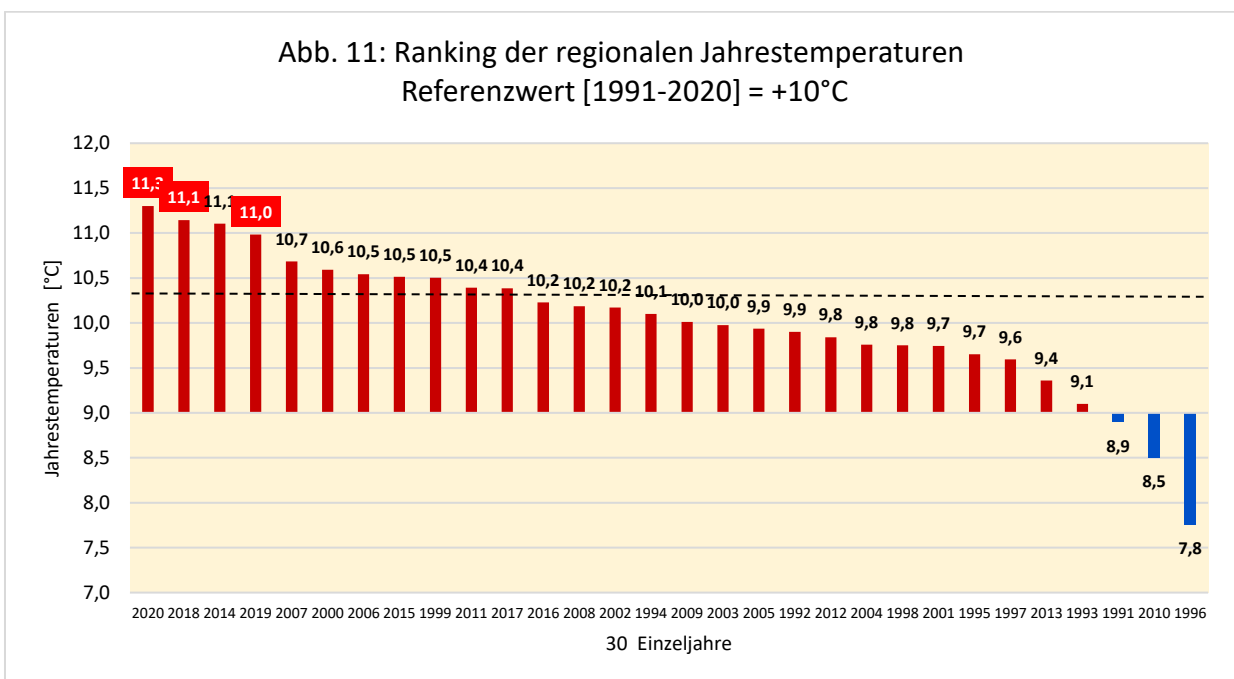
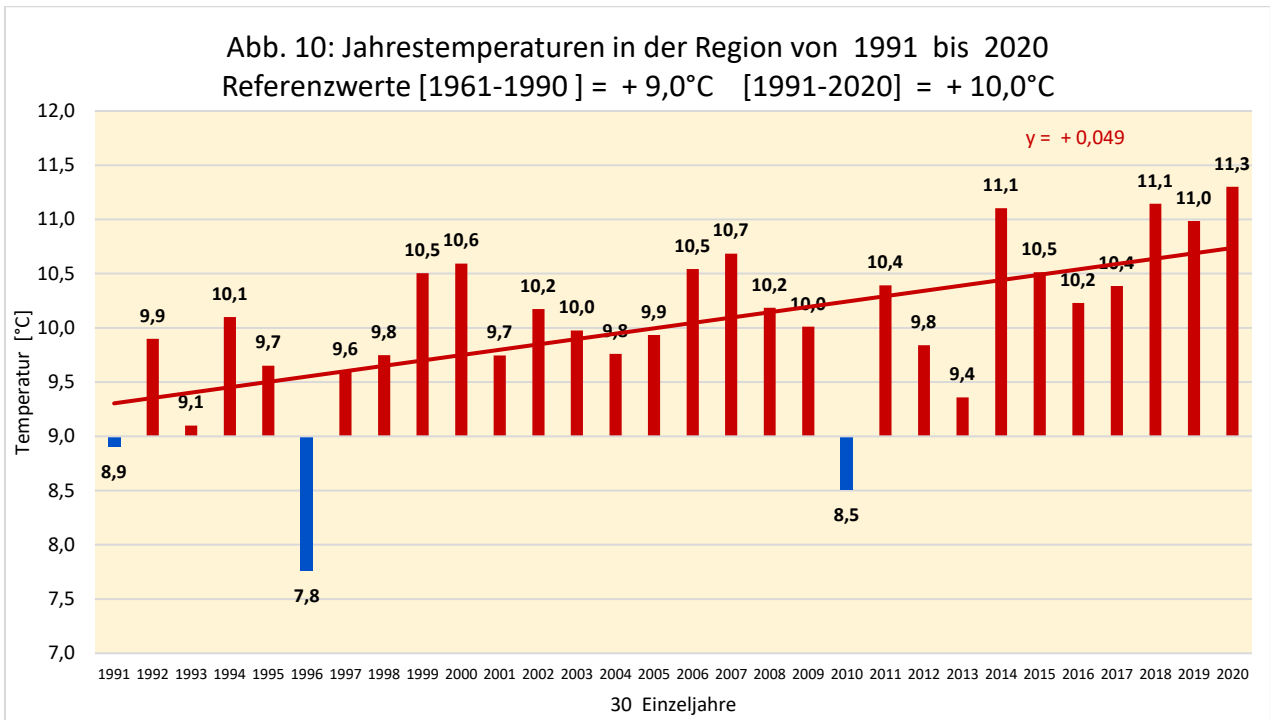
Als Ergänzung werden die gleitenden 30-jährigen Mittelwerte aus der sehr langjährigen Messreihe der Station Nr. 22 Rheda-Wiedenbrück berechnet, deren beide Referenzwerte zwischen 762 und 780 mm variieren. Bei der umfassenden Übersicht folgt nach einer ca. 100 jährigen ‚relativ‘ trockenen Phase eine deutliche Zunahme der Niederschläge.



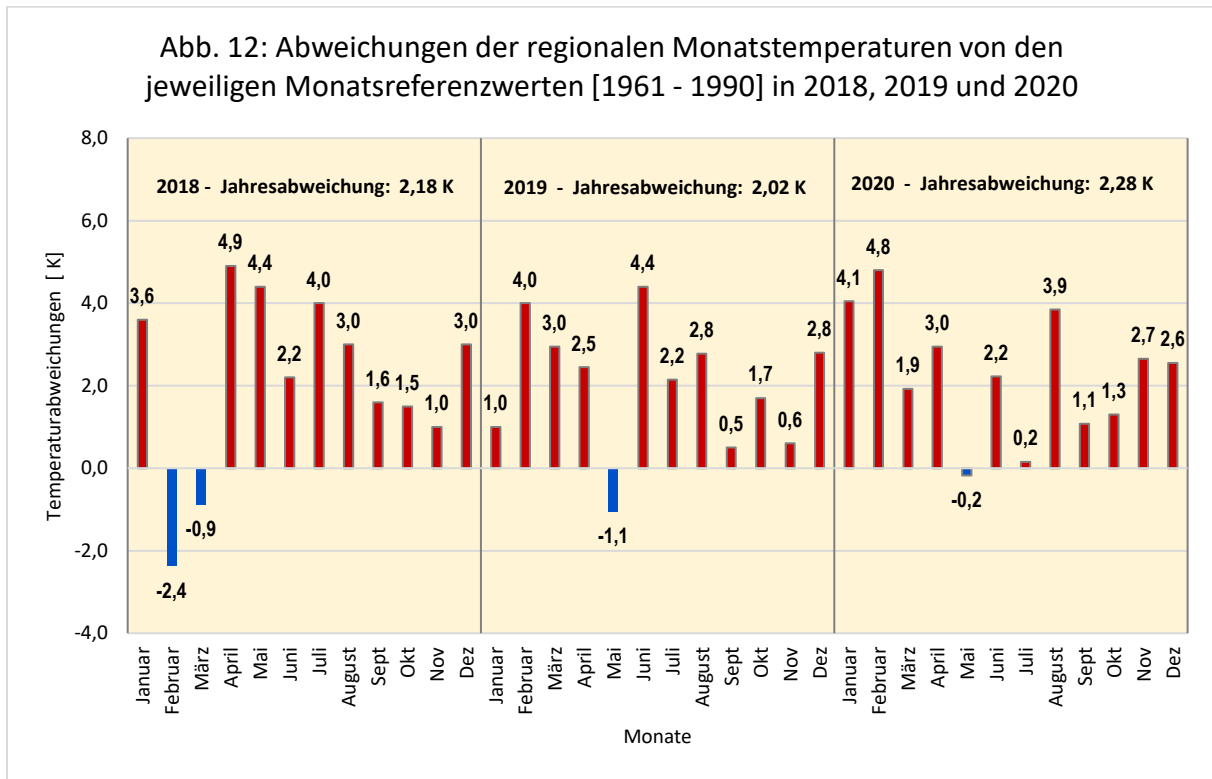
C. Übersicht über das Klima in der Region Bielefeld in den Jahren 2018, 2019 und 2020

C. 1. Fortschreibung der Temperaturentwicklung

In Fortführung des Klimareports 2016 / 2017 liegen nun die neuen regionalen Werte vor. Der deutliche Temperaturanstieg hat sich in den letzten Jahren verstärkt, der Referenzwert erhöhte sich um 1°C.



Alle Jahrestemperaturen der letzten 10 Jahre – bis auf 2010 – lagen oberhalb des 30-jährigen Referenzwertes [1991-2020]. Dies dokumentiert eine zunehmende Erwärmung auch in der Region.



Wie aus Abbildung 12 entnommen werden kann waren von den 36 Monaten der Jahre 2018 - 2020 nur 4 Monate zu kalt. Lediglich 2018 gab es 2 zu kalte Monate: Februar und März. 2019 war es der Mai und 2020 ebenfalls geringfügig der Mai.

Des weiteren ist zu erkennen, dass die negativen Beträge kontinuierlich abnehmen. So war der Februar 2018 noch -2,4 K zu kalt, der März dann -0,9 K zu kalt. Mai 2019 war zwar mit -1,1 K wieder geringfügig kälter als der März 2018, aber der Mai 2020 wies mit -0,2 K kaum eine negative Abweichung auf.

In der Abbildung 12 sind auch die Werte für die Jahresabweichungen angegeben. Sie entsprechen den Temperaturangaben in Abbildung 2.

C. 2. Kritische Diskussion zum Niederschlagsverhalten

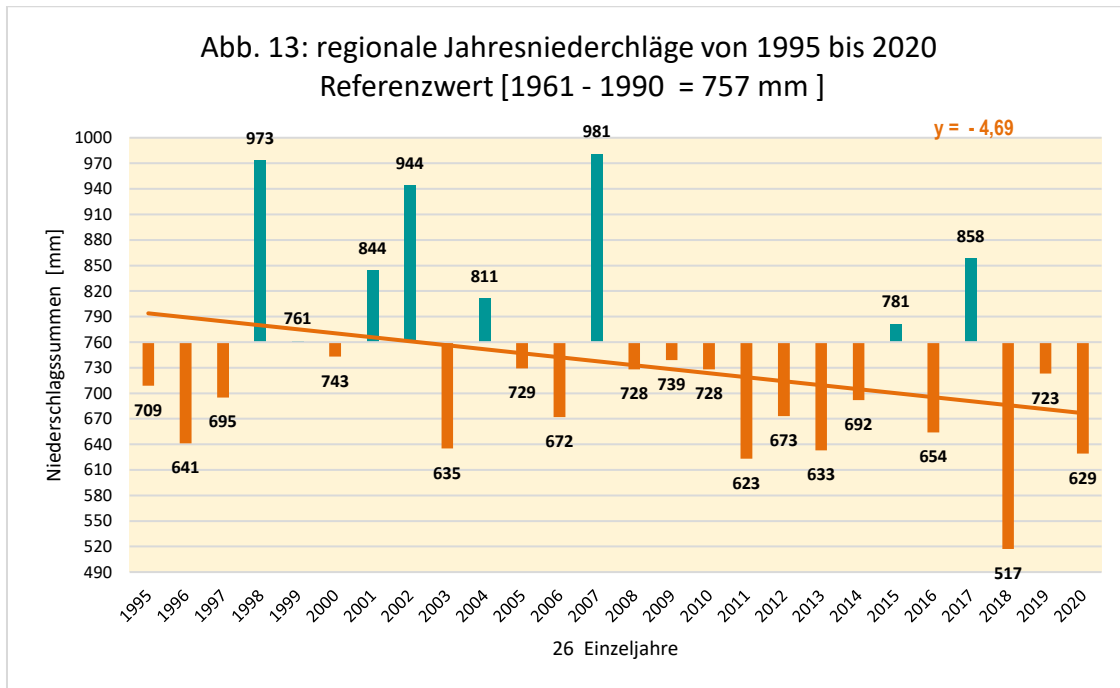
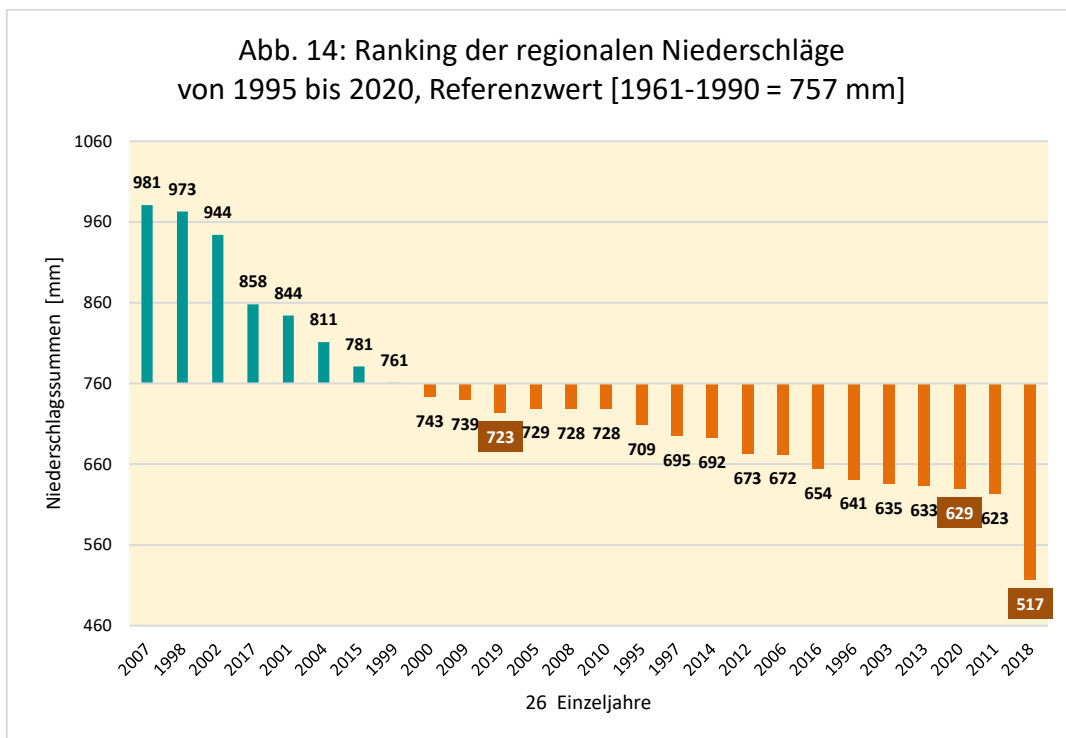
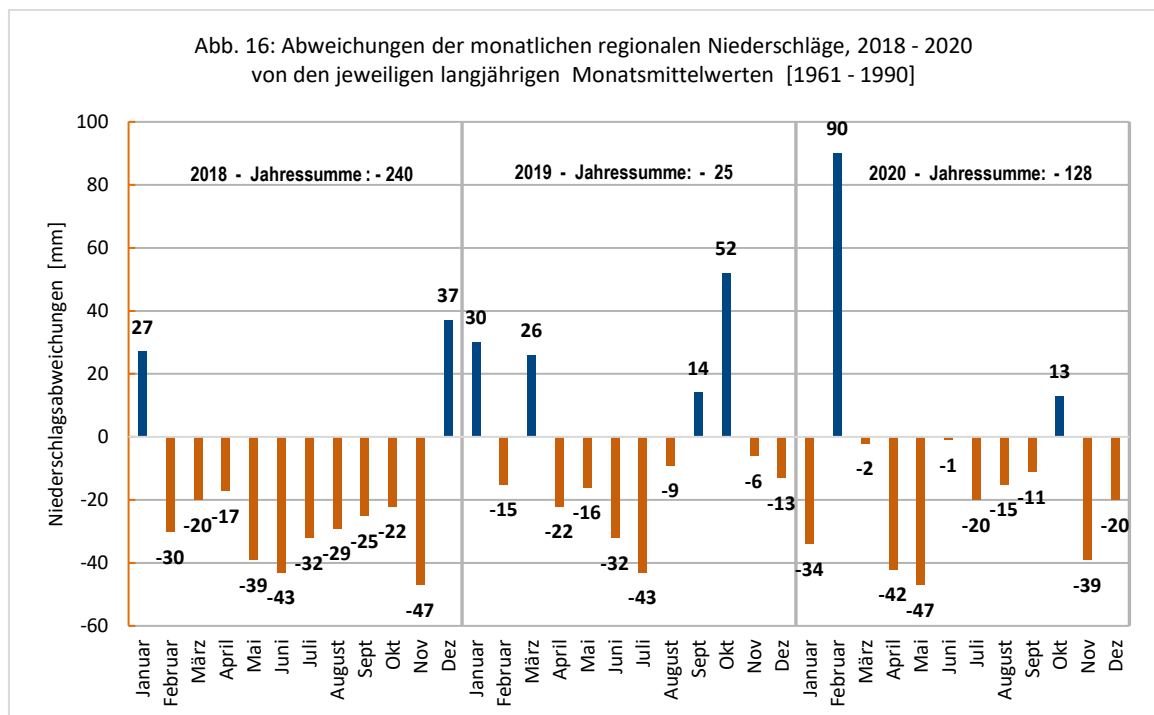
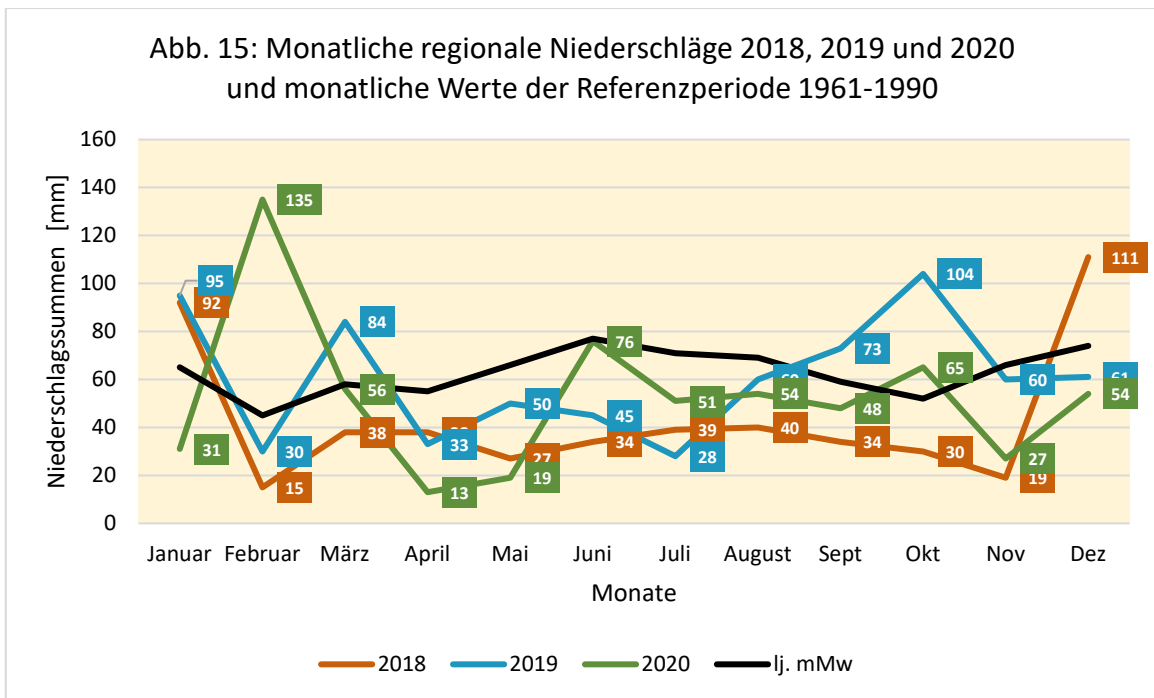


Abbildung 13 zeigt im 26-jährigen Messzeitraum eine deutliche Abnahme der Jahresniederschläge. Nach 2007 hat es nur zwei Jahre mit einer positiven Abweichung (2015 und 2017) gegeben.

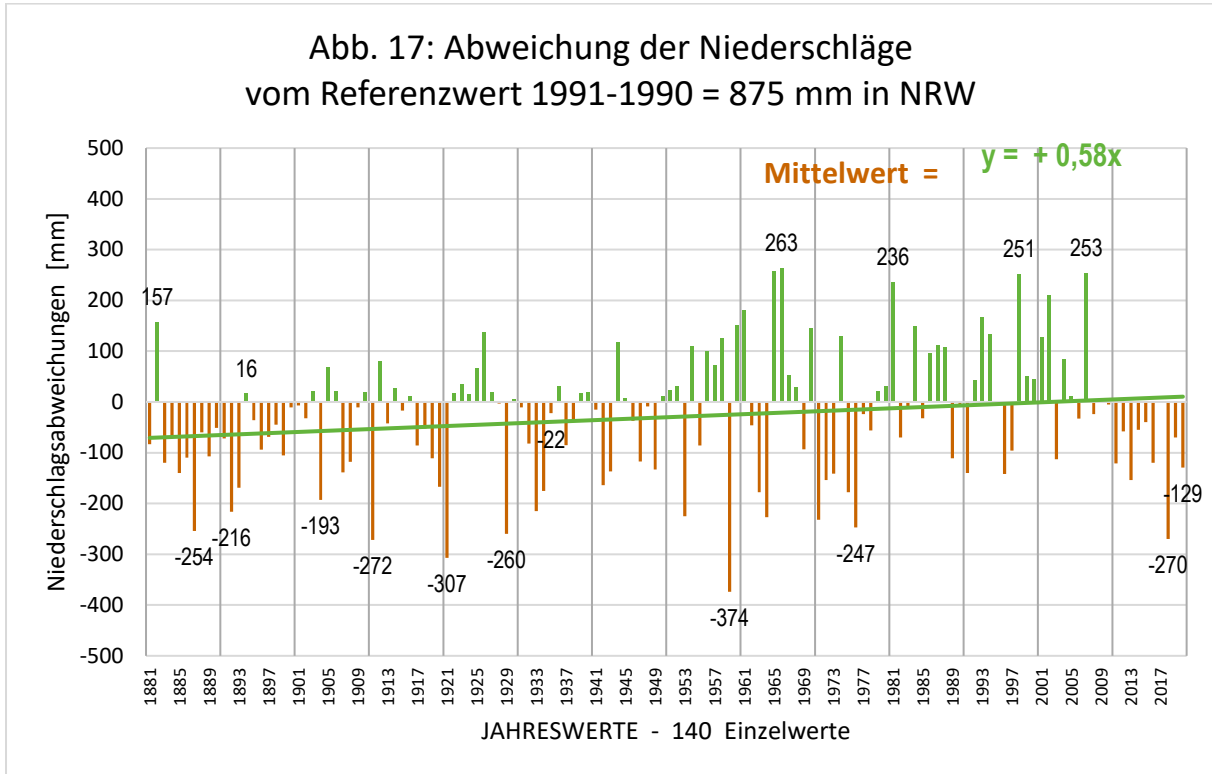
Wie diese Werte innerhalb der letzten 26 Jahre einzuordnen sind, zeigt Abbildung 5, in der alle Abweichungen nach ihrer Größe sortiert sind.



Deutlich zu trocken war das Jahr 2018. Der Sprung vom zweitrockensten Jahr 2011 mit einer Jahressumme von 623 mm auf 517 mm (2018) beträgt -94 mm. An keiner anderen Stelle in diesem Ranking gibt es eine derartig große Differenz. Das dritttrockenste Jahr war 2020 mit 629 mm. Näher am Mittelwert von 757 mm war 2019 mit einer negativen Abweichung von (757 mm minus 723 mm) = -34 mm.

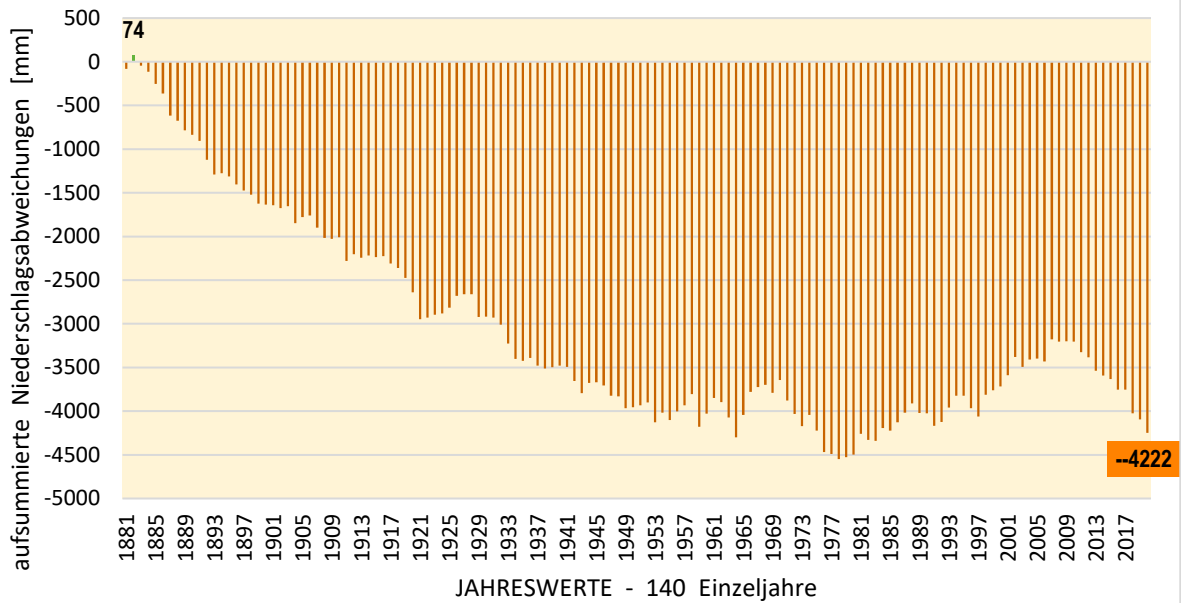


Die Monatsanalyse in Abbildung 16 zeigt, dass in allen drei Jahren die zu trockenen Monate deutlich überwogen. Besonders auffallend ist bei 2018 die lange Serie von 10 zu trockenen Monaten hintereinander. Lediglich der erste Monat (Januar) und der letzte Monat (Dezember) wiesen ein positives Saldo auf.



In einer deutlich anderen Darstellung für NRW mit einer sehr langen Zeitreihe zeigt sich ein Auf und Ab bei der Niederschlagsentwicklung. Während es von ca. 1978 bis 2008 zunehmend feuchter wurde, entwickelte sich ab 2009 ein kontinuierlich zunehmendes Defizit

Abb. 17: Aufsummierung der Niederschlagsabweichungen in NRW von 1881 bis 2020 [Referenzwert 1961 - 1990 = 875 mm]



C. 3. Aktualisierungen zum Auftreten von Starkregen

In Ergänzung des im Klimareport 2016/17 ausführlich untersuchten Auftretens von Starkregens, sind nun die anschließenden Jahre mit einbezogen.

Abb. 18: Anzahl der Starkregentage [> 30 l/m²] an der Station Nr. 14: Bad Salzuflen von 1950 bis 2020

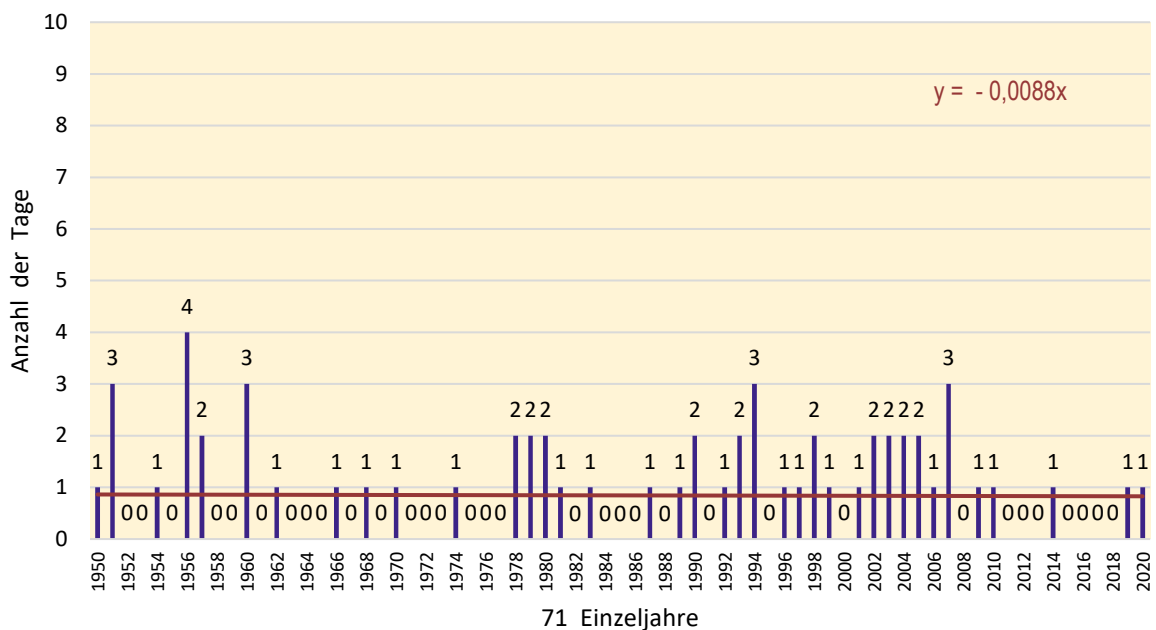
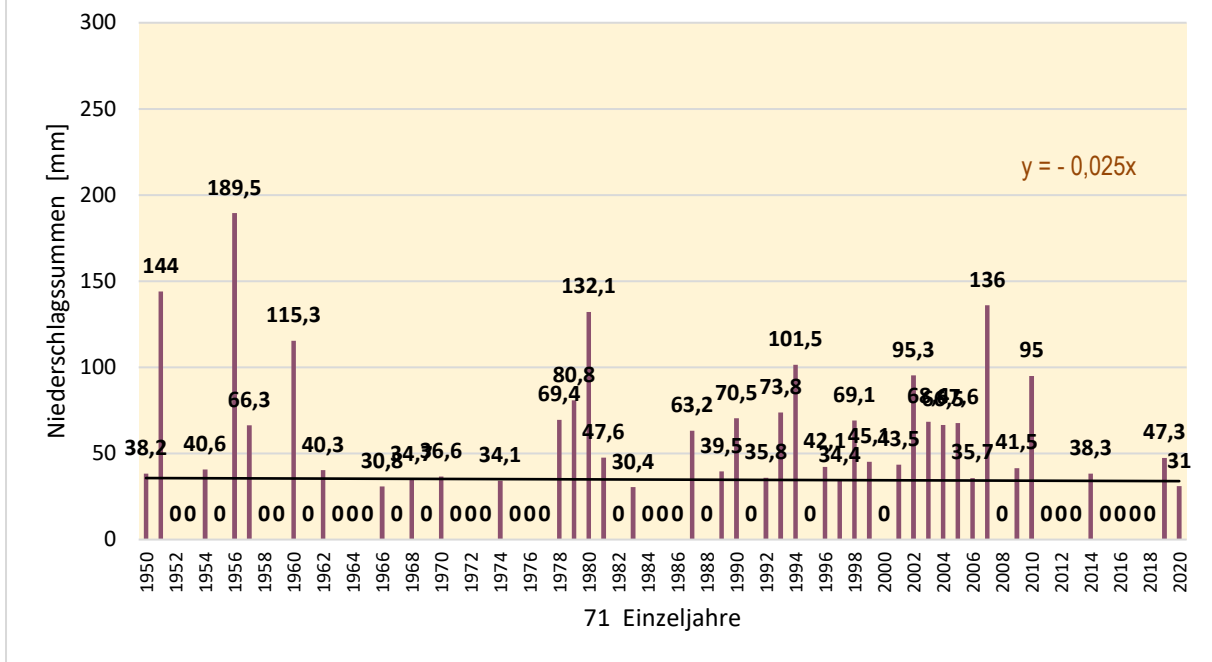


Abb. 18: Maximalniederschläge an Starkregentagen [$> 30 \text{ l/m}^2$] an Station Nr. 14: Bad Salzuflen 1950 bis 2020

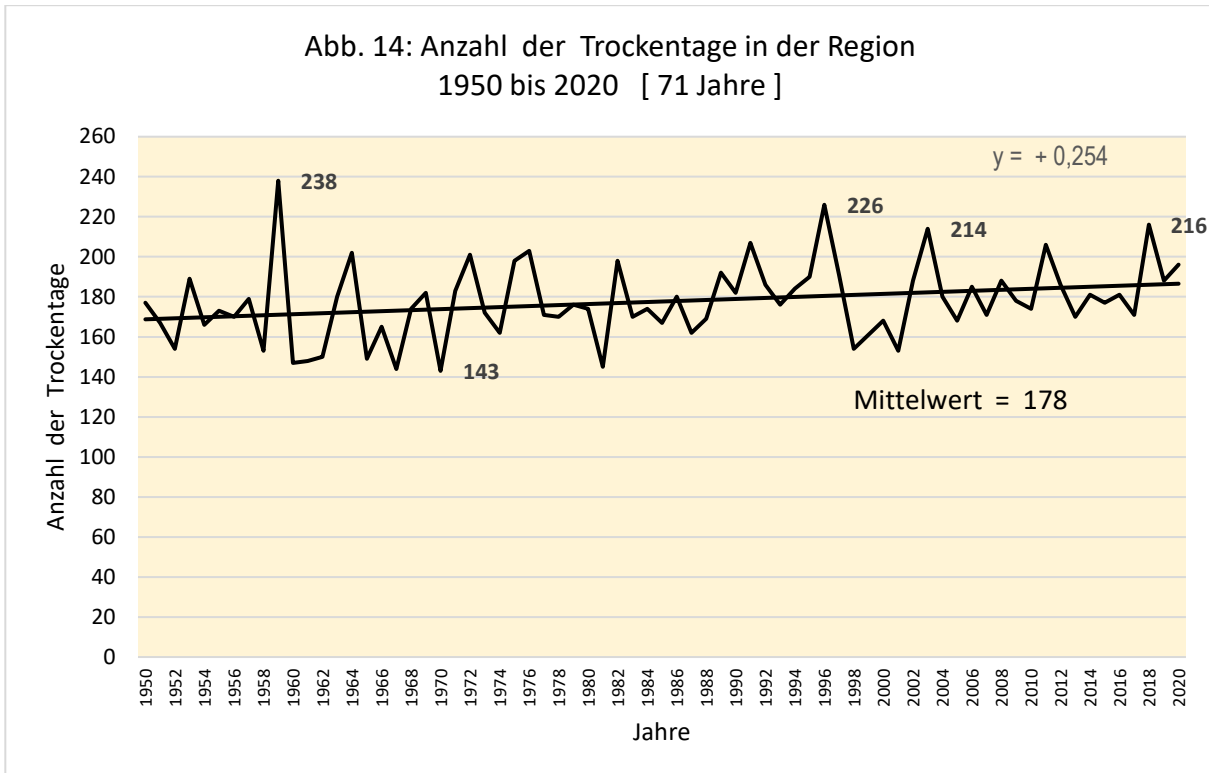


Bei der Auswertung der Starkregen-Ereignisse (Tage mit Mengen $> 30 \text{ Liter/m}^2$) an der Station Bad Salzuflen konnte für den Zeitraum ab 1950 bis in die Gegenwart keine Zunahme der Starkregen-Ereignisse festgestellt werden. Bis 2016 gab es zwar eine minimale Zunahme, die aber bei der Erweiterung auf 2020 sich in eine geringfügige Abnahme verwandelte. Dies gilt sowohl für die Anzahl der Tage, als auch für die Summenbildung der bei diesen Ereignissen gemessenen Niederschlagshöhen.

Im Gegensatz zu der häufigen Feststellung eines vermehrten Starkregens, lässt sich das mit diesen Daten nicht verifizieren. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Auswertungen aus größeren Datensätzen des Deutschen Wetterdienstes.

C. 4. Wird es trockener in der Region ?

Mit den bisher dargestellten Auswertungen z.B. zur Höhe des jährlichen Niederschlags lässt sich die Titelfrage nicht hinreichend beantworten. Insbesondere die Auswirkungen auf die Vegetation hängt noch von mehreren korrespondierenden Parametern ab. Zwar nimmt die Anzahl der Trockentage zu, die maximale Dauer aber etwas ab. Gleichwohl steht die deutliche Zunahme der Trockenperioden im Einklang mit dem Rückgang der Jahresniederschläge. Damit entsteht eine Aufgabe für die pflanzenphysiologische Forschung, Spezies für häufige kurze und - je nach Standort – langanhaltende Trockenperioden zu charakterisieren.



Gegenüber dem Zeitraum von 1950 – 2016 hat der Parameter „Trockenheit“ bei der Aktualisierung bis einschließlich 2020 leicht zugenommen. So ist zum einen der jährliche Mittelwert von 177 Tagen/Jahr auf 178 Tagen/Jahr gestiegen. Zum anderen ist der positive Wert der Trendgeraden leicht gewachsen.

Abb. 15: Maximale Dauer von Trockenperioden in der Region
1950 - 2020 [71 Jahre]

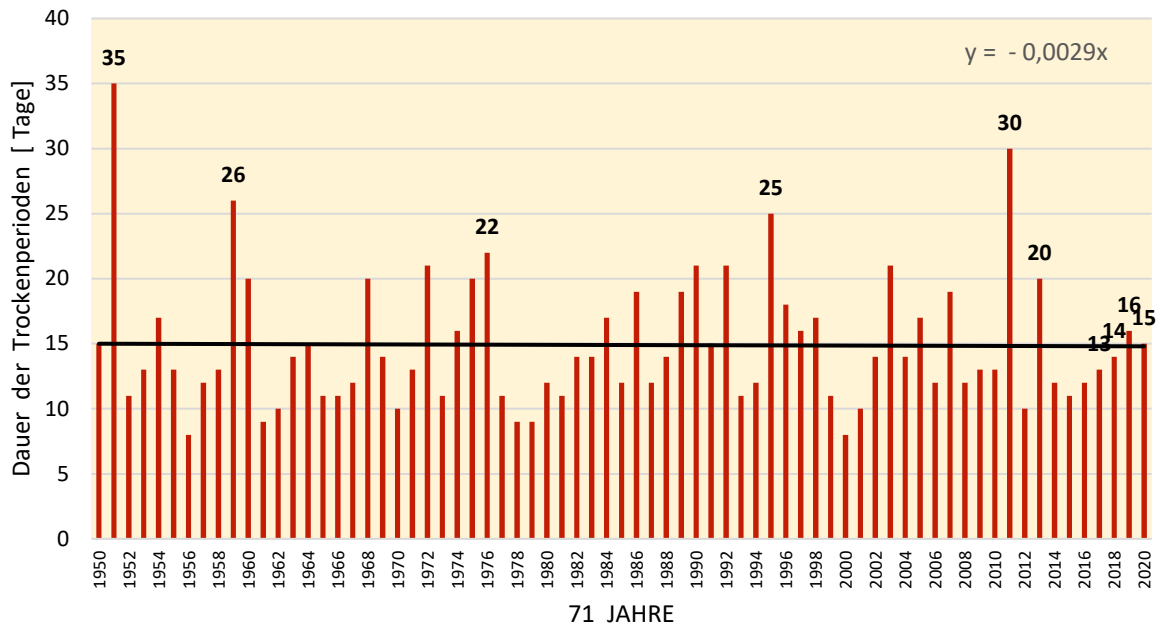


Abb. 16: Anzahl der Trockentage ab einer Dauer von mindestens 5 Tagen
in der Region; 1950 - 2020 [71 Jahre]

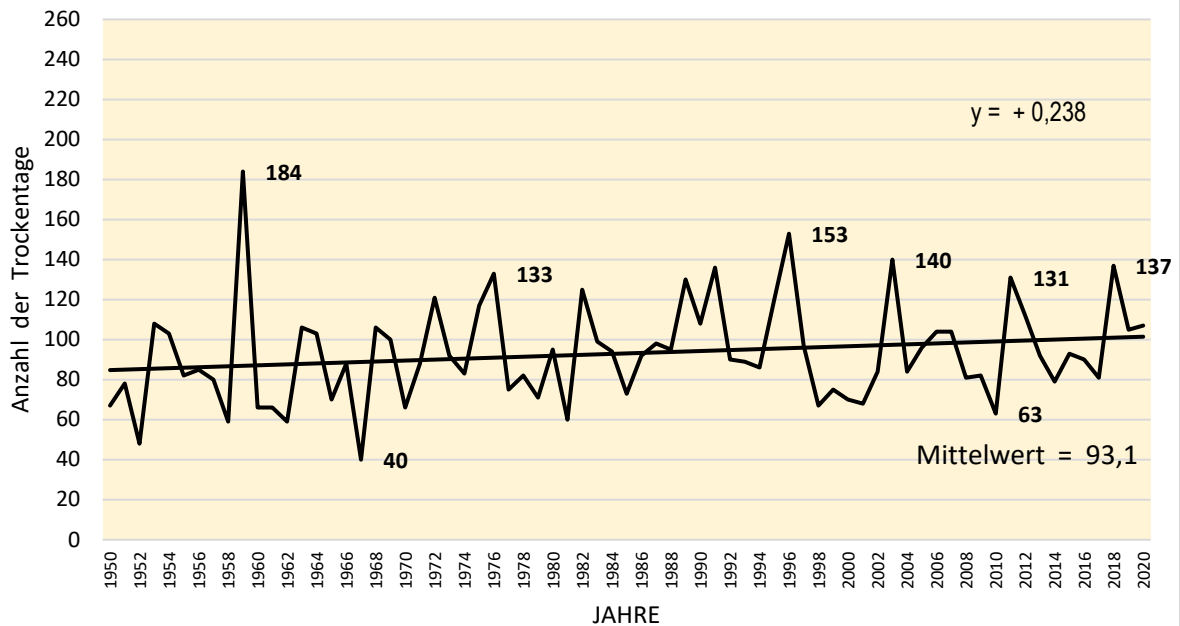
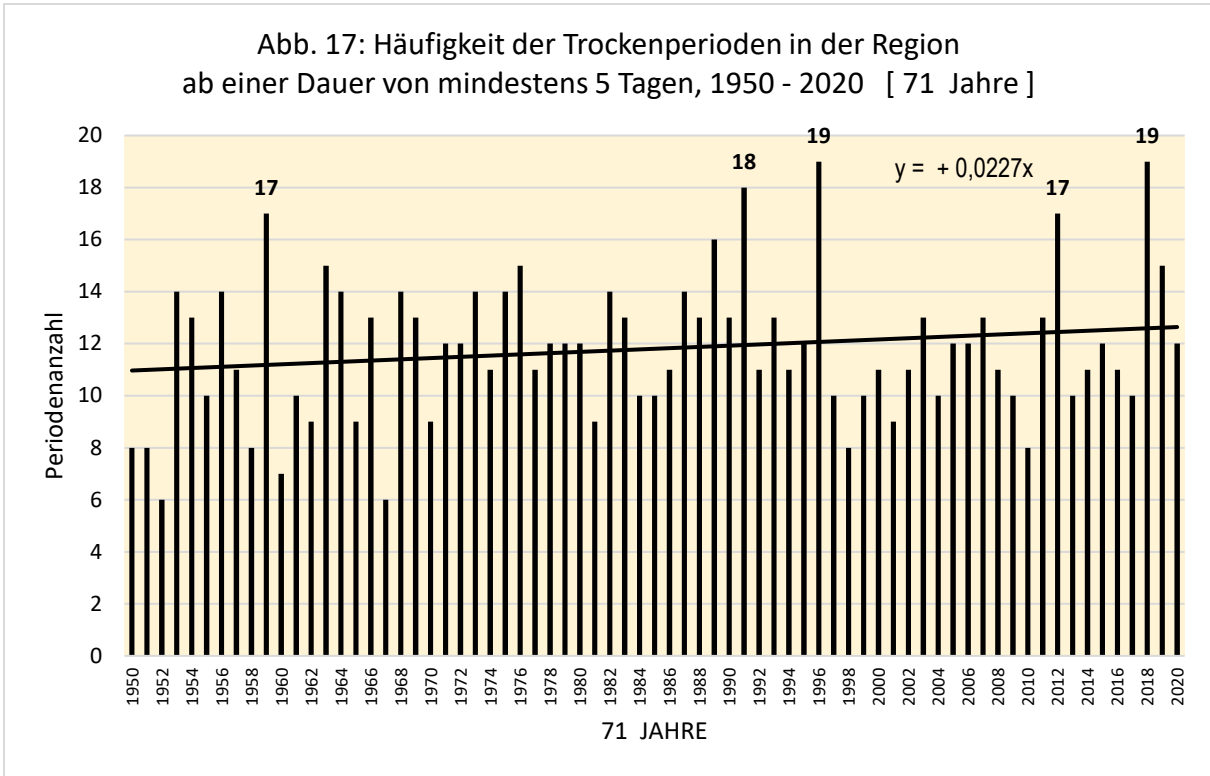


Abb. 17: Häufigkeit der Trockenperioden in der Region
ab einer Dauer von mindestens 5 Tagen, 1950 - 2020 [71 Jahre]



E. Literaturverzeichnis

Böttner,R. Fischer,R. Kuhr,D. Stadtklima Bielefeld, Klimareport 2016/17, Trockenperioden und Starkregen in Zeiten des Klimawandels, Bielefeld, 2018

Climate Data Center: cdc.dwd.de/portal/

Climate Service Center: Starkregenrisiko 2050, Hamburg, 2019

Deutscher Wetterdienst: Kataloge der Starkregenereignisse (CatRaRE), Offenbach, 2021

Deutscher Wetterdienst: Klimastatusbericht 2020, Offenbach, 2021

Deutscher Wetterdienst: Veränderte Niederschläge beeinflussen Einsatzgeschehen und urbane Lebensräume, Offenbach, 2021

Geo-Net / Pecher / must: Bielefeld fit für den Klimawandel – Klimaanpassungskonzept, Bielefeld, 2019

Gewässerkunde Senne, Bez.Reg. Detmold: Jahresbericht 2019

Hager,K. Vor – und Nachteile durch die Automatisierung der Wetterbeobachtungen und deren Einfluss auf vieljährige Klimareihen in: Berliner Wetterkarte 44/13

IPCC, Climate Change 2021, The Physical Science Basis, 8/2021

Müller-Westermeier,G. DWD: Verfügbarkeit und Qualität flächenbezogener Klimadaten, Offenbach, 2021

Kaspar,F. et al. Nutzung klimatologischer Referenzperioden ab 2021, in Mitteilungen DMG, Offenbach 2/2021

WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals, WMO-No 1203, 2017

Abb. 20: jährliche Niederschläge von 1950 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 2: Rahden

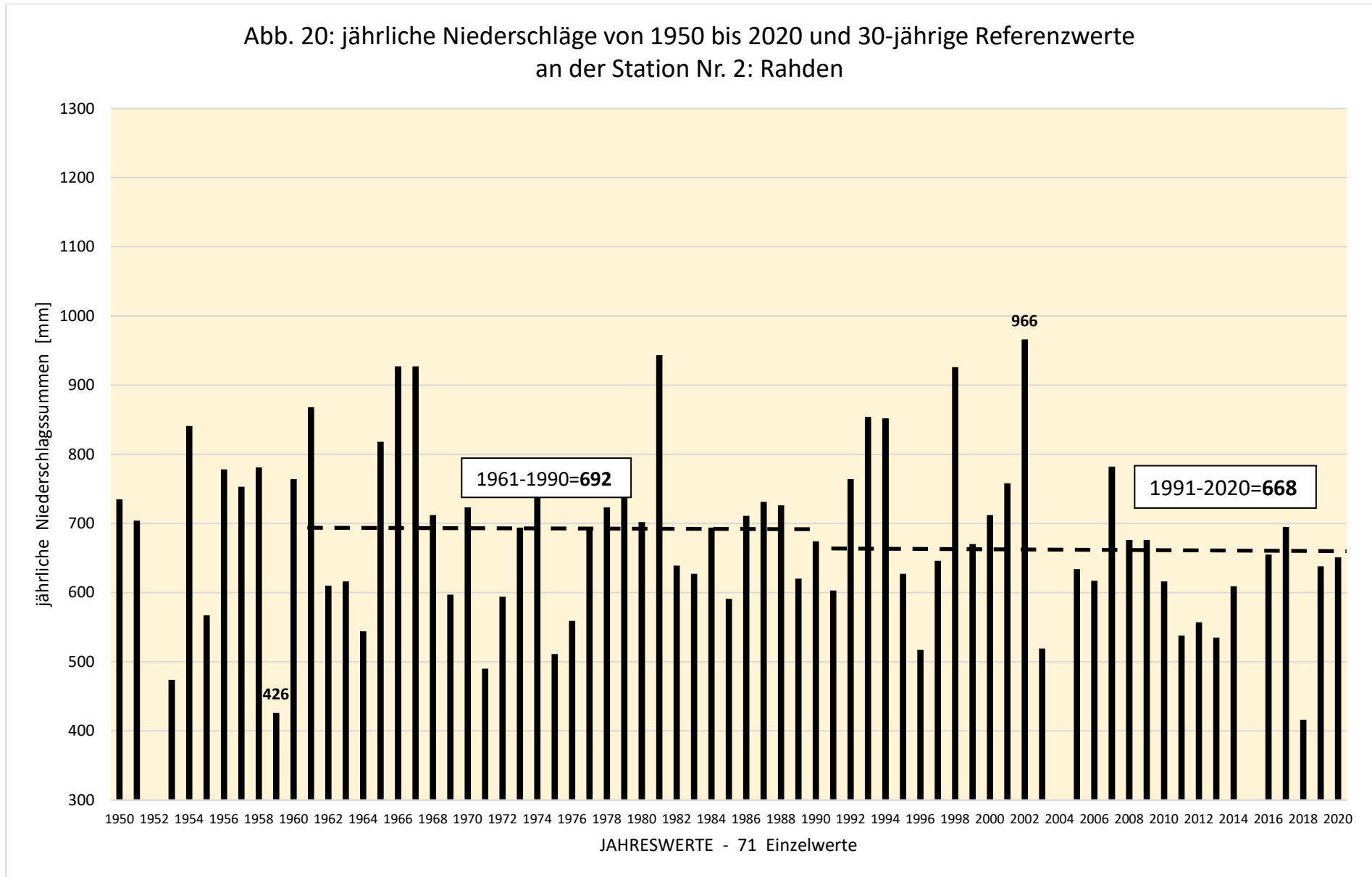


Abb. 21: jährliche Niederschläge von 1891-2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 6: Melle

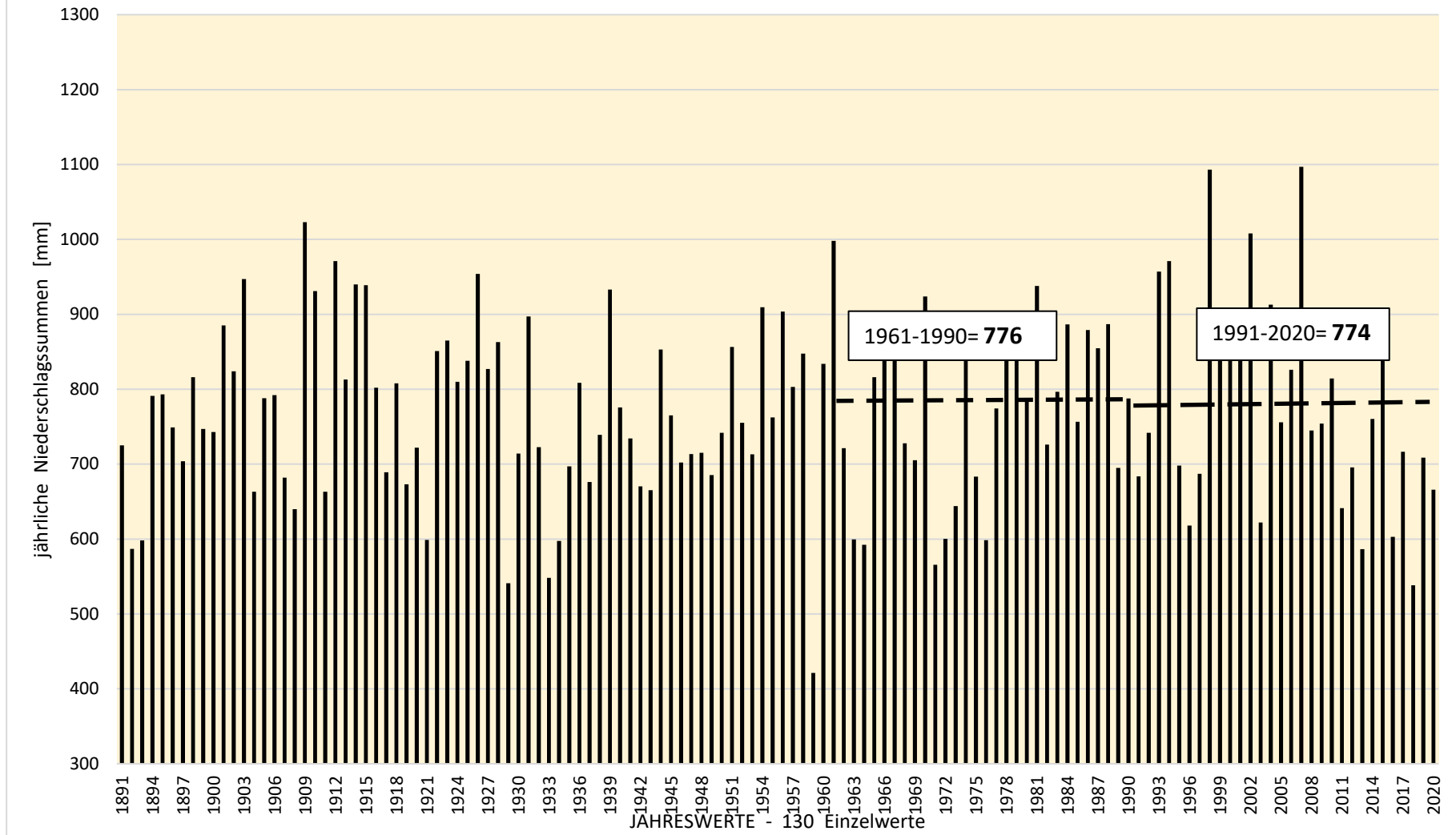


Abb. 22: jährliche Niederschläge von 1951 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 9: Enger

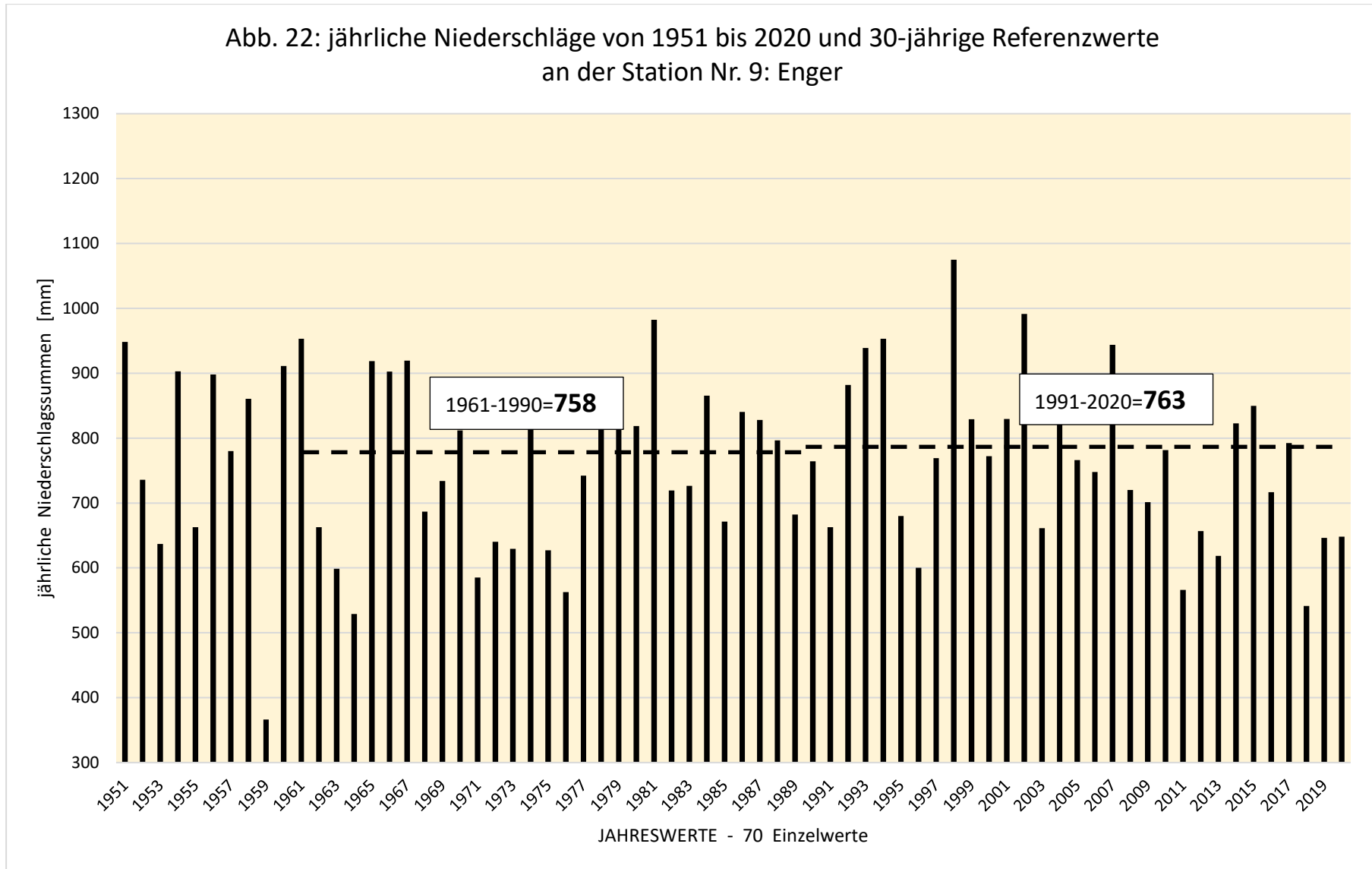


Abb. 23: jährliche Niederschläge von 1931 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 14: Bad Salzuflen

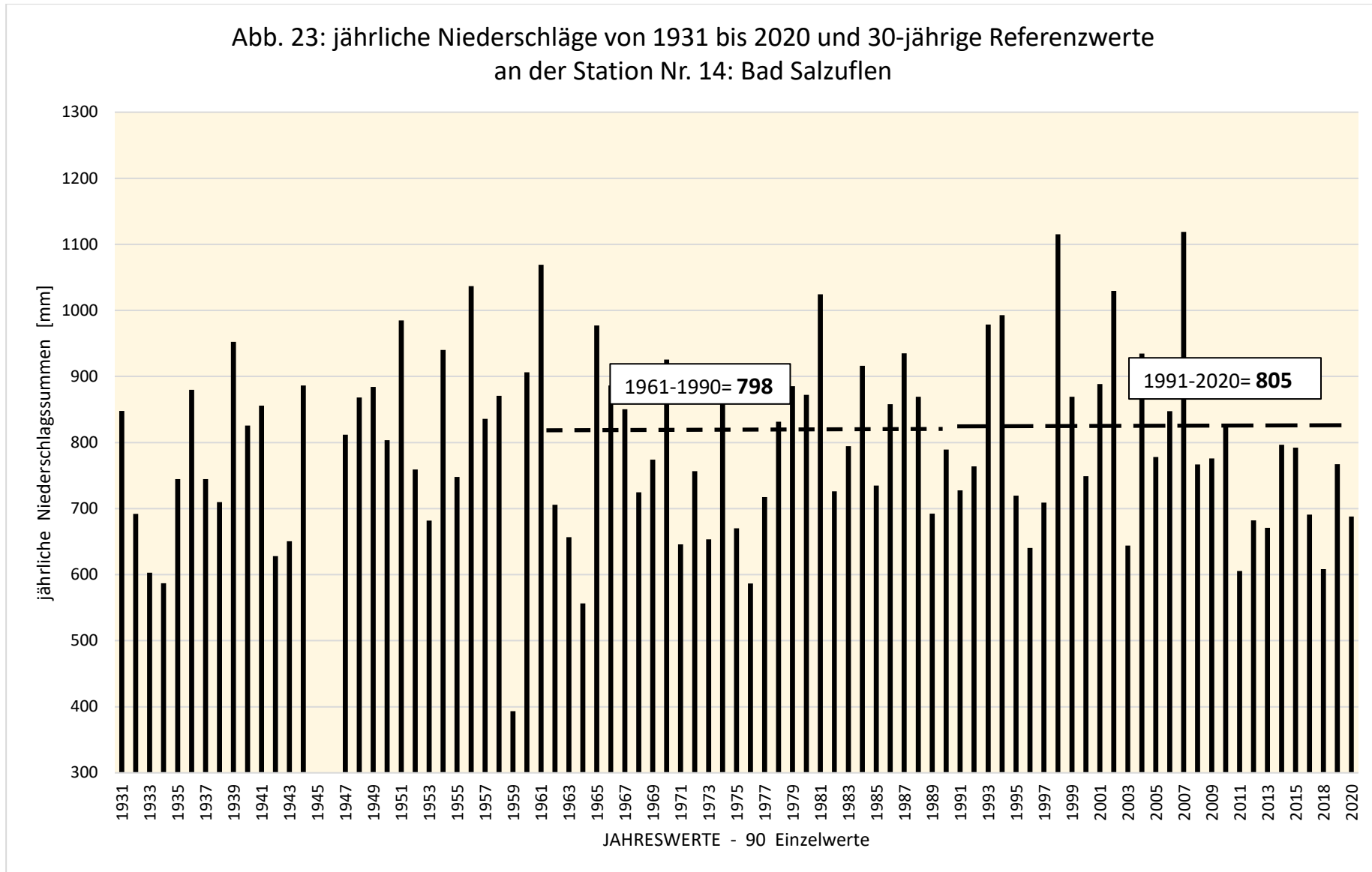


Abb. 24: jährliche Niederschläge von 1931 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 15: Lemgo

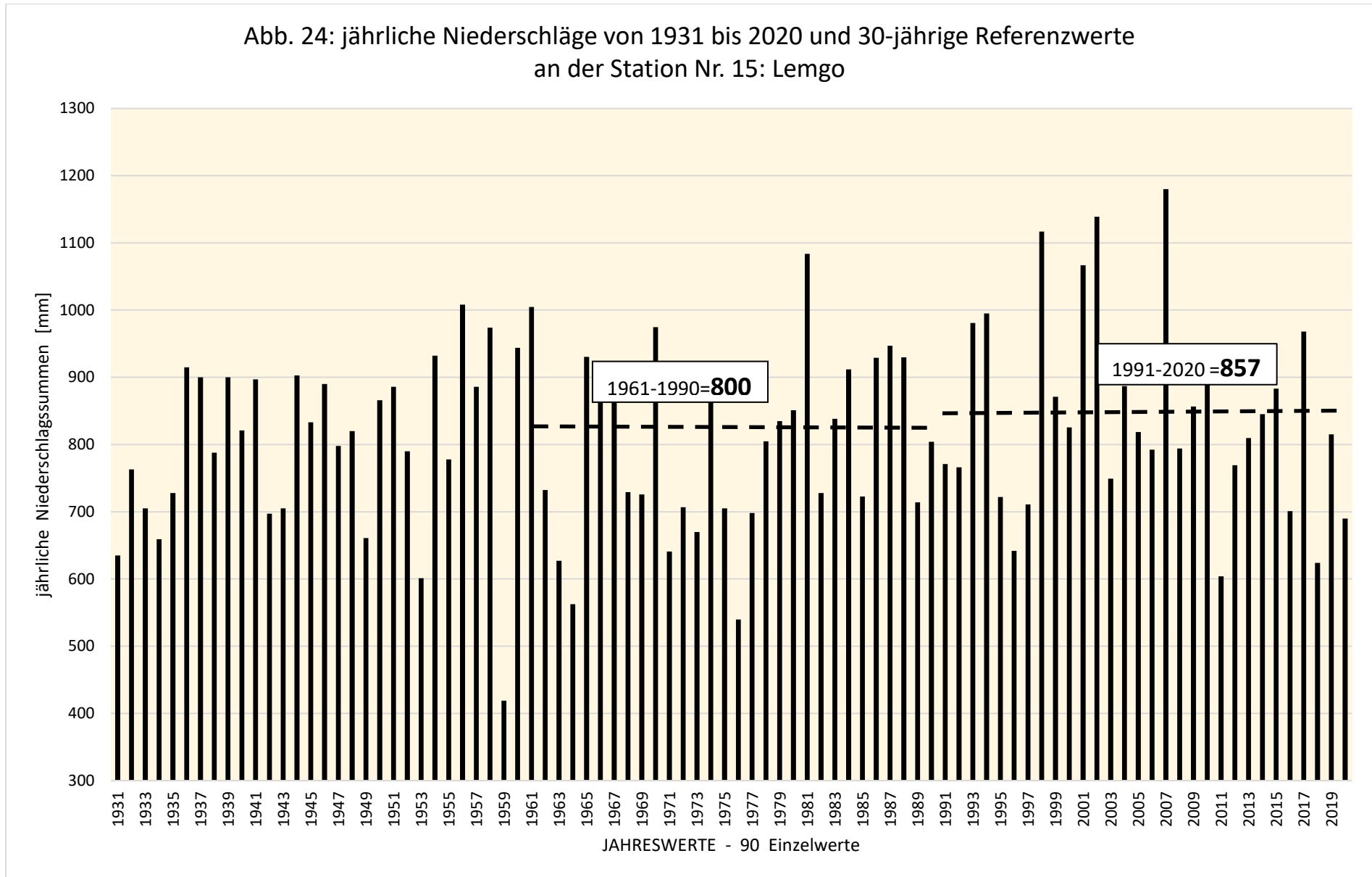


Abb. 25: jährliche Niederschläge von 1891 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 16: Harsewinkel

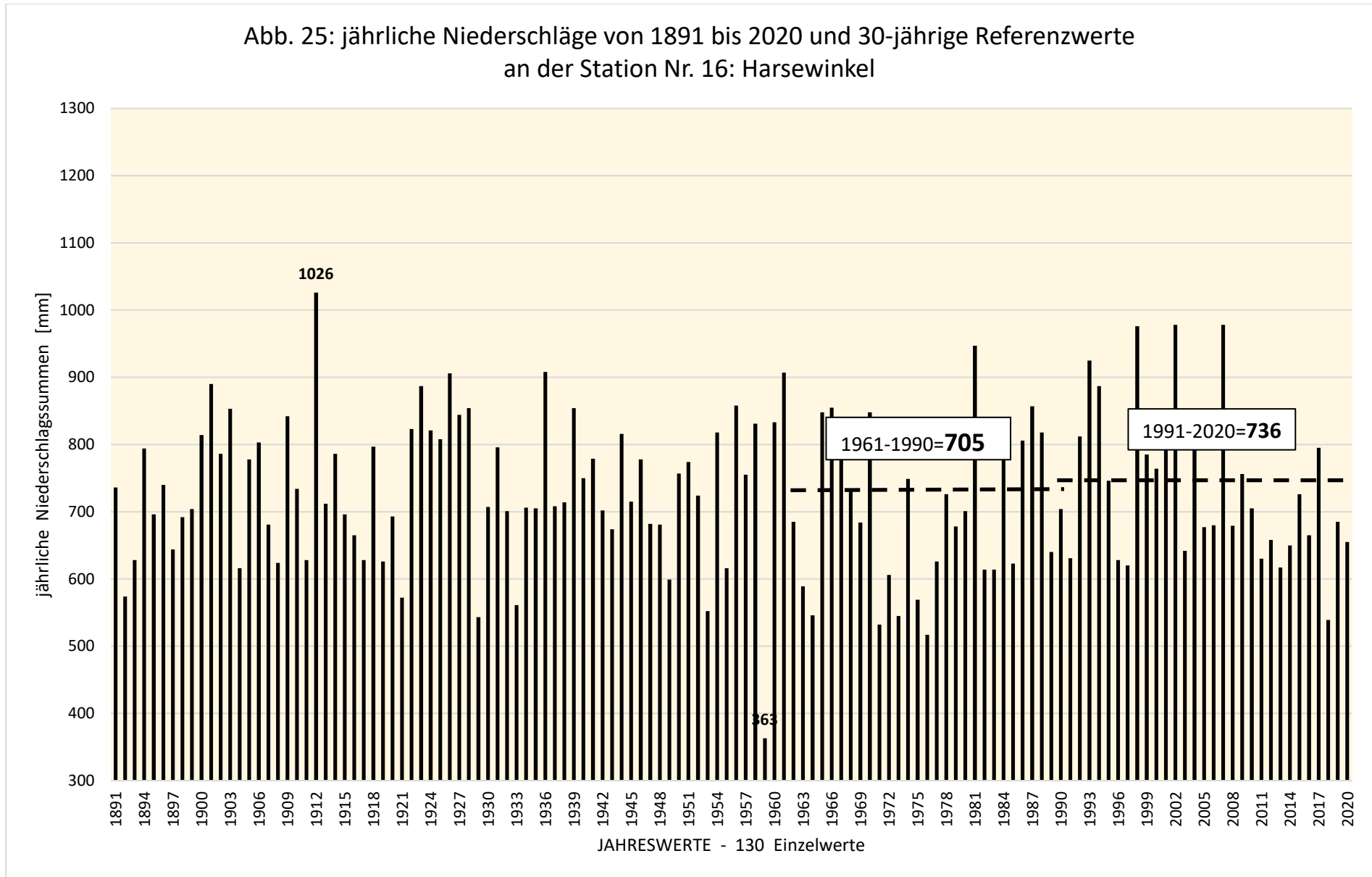


Abb. 26: jährliche Niederschläge von 1891-2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 17: Steinhagen

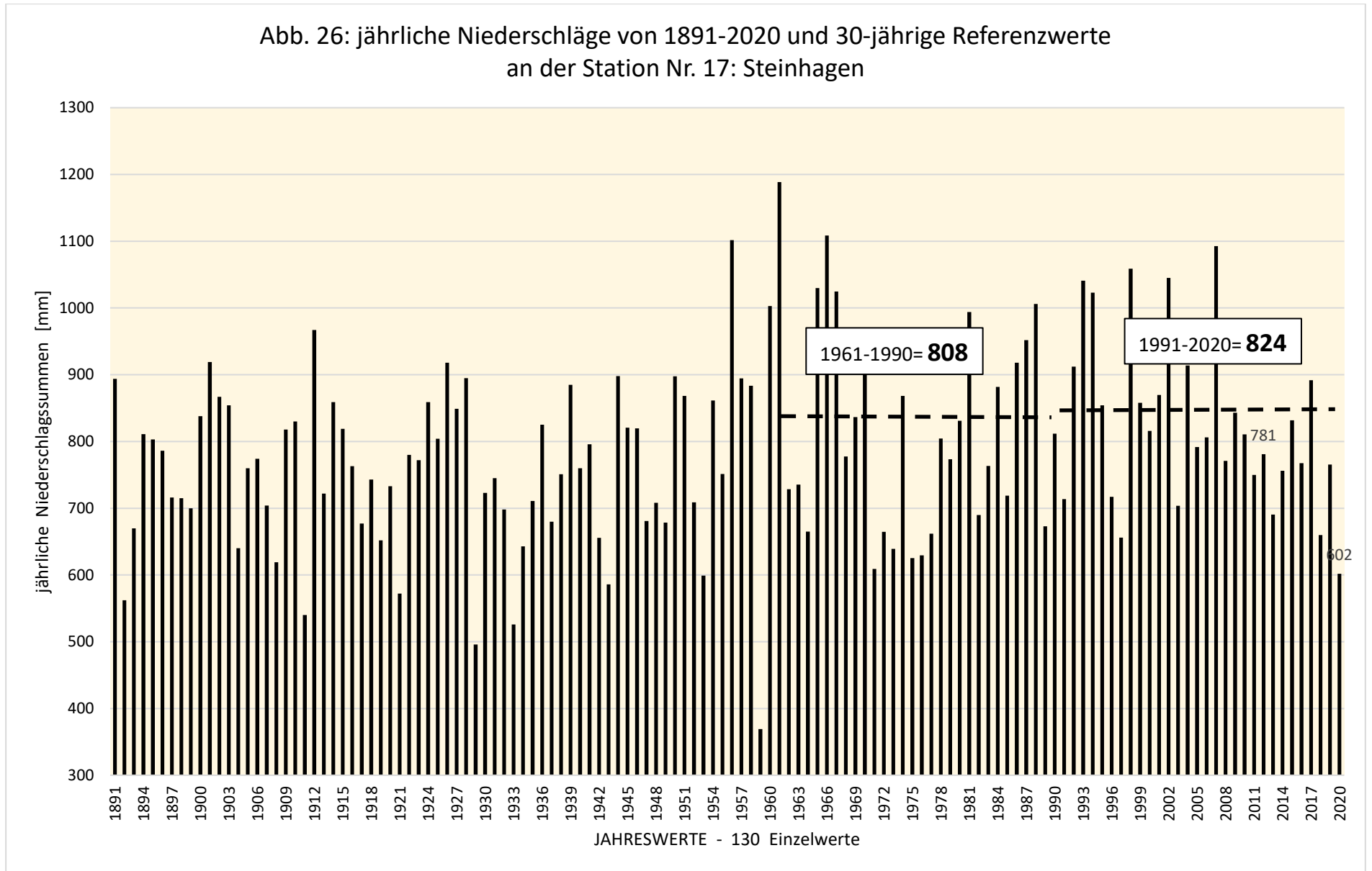


Abb. 27: jährliche Niederschläge von 1938 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 20: Lage; Lippe-Hörste

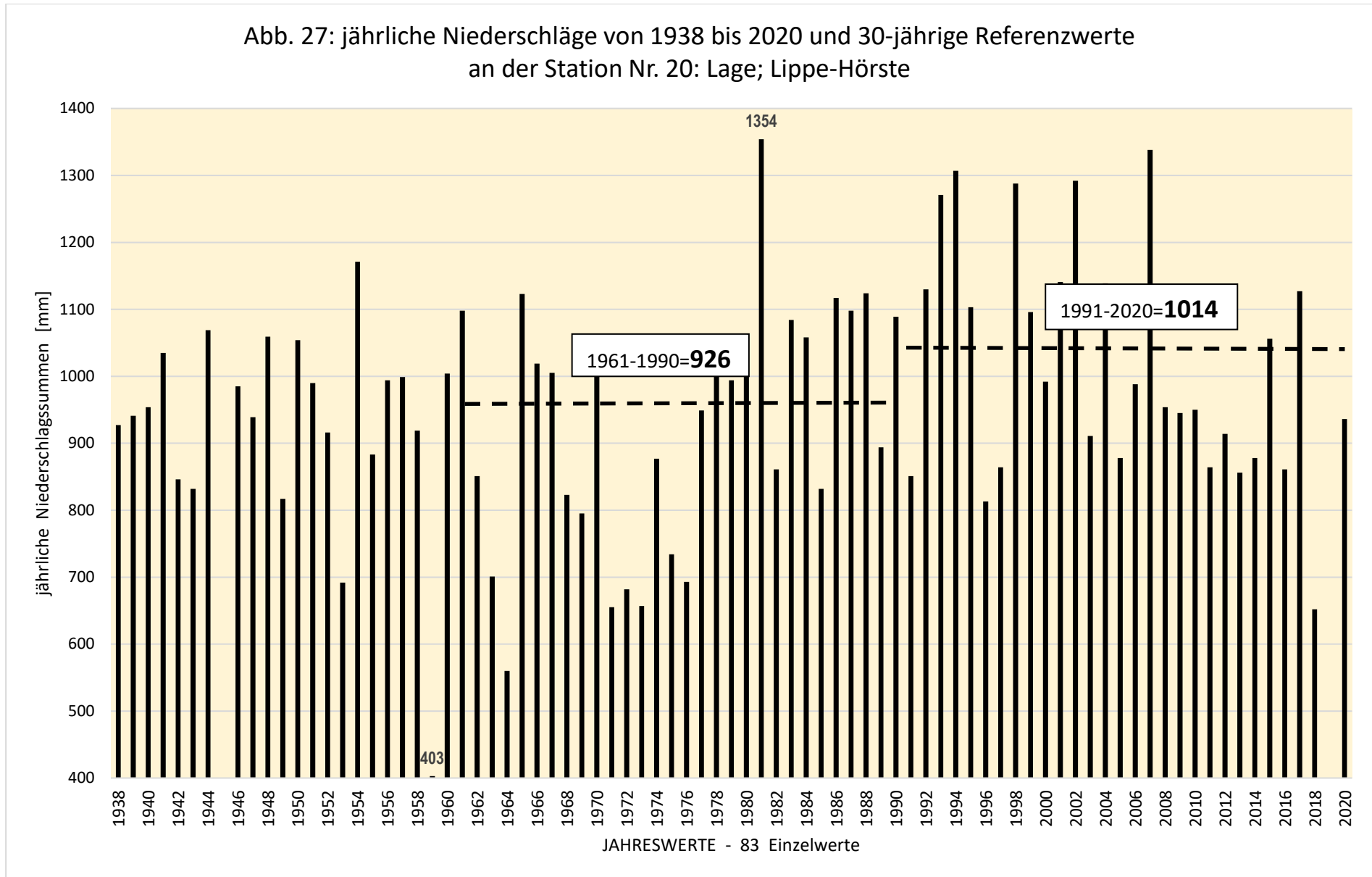


Abb. 28: jährliche Niederschläge von 1837 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 22: Rheda-Wiedenbrück

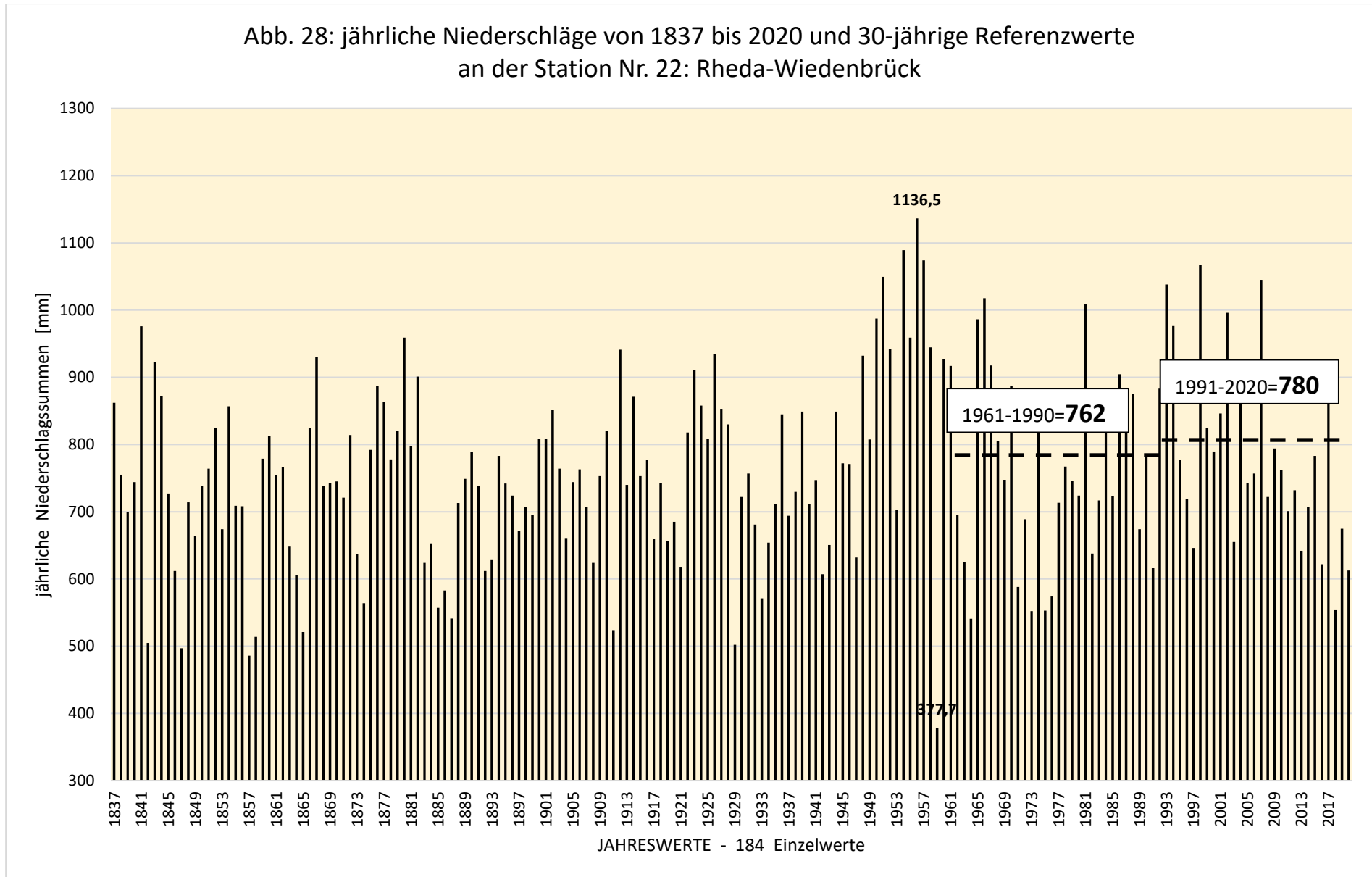


Abb. 29: jährliche Niederschläge von 1897 bis 2020 und 30-jährige Referenzwerte an der Station Nr. 23: Bad Lippspringe

