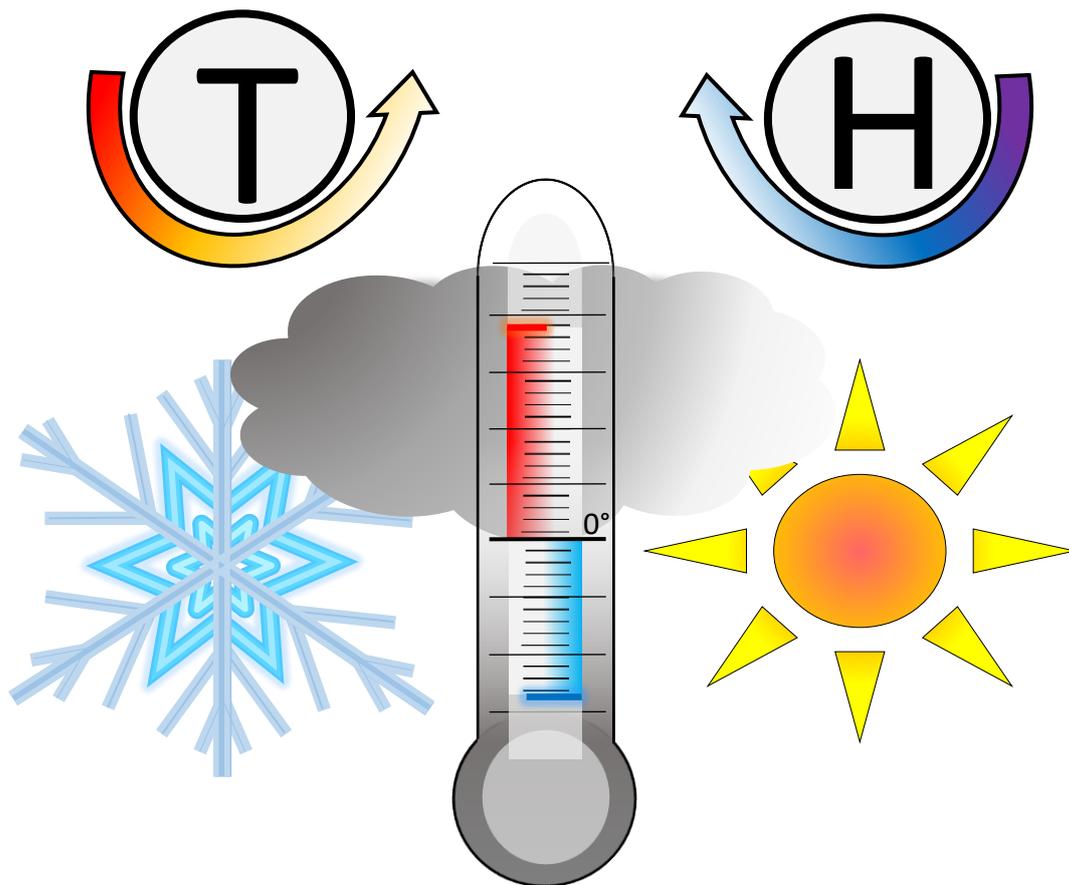


Ausreißer nach oben und unten -

Wetterextreme in Österreich seit 1768 am Beispiel der
wärmsten und kältesten Wintermonate



Verfasser: Moritz Thomaser

Schule: BG Tamsweg
Lasabergweg 12
5580 Tamsweg

Klasse: 8b

Schuljahr: 2020/21

Betreuerin: Mag. Ilse Baier

Mauterndorf, am 20.02.2021

Abstract

Im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen die wärmsten und kältesten Wintermonate in Österreich, welche seit 1768 jemals gemessen wurden. Um diese Ausreißer zu ermitteln, werden die HISTALP-Datensätze der ZAMG umgerechnet, in anschauliche Grafiken formatiert und ausgewertet. Zunächst wird evaluiert, ob die Wetterkapriolen hinsichtlich der Temperatur mehr oder weniger geworden sind und ob die Ausreißer extremer wurden. In weiterer Folge werden jeweils die wärmsten und kältesten Dezember, Jänner und Februar auf die Großwetterlage, die Maximum- und Minimumtemperaturen sowie auf mögliche Gemeinsamkeiten in den Monaten zuvor analysiert. Darüber hinaus wird versucht, durch alte Zeitungsberichte einen Einblick zu bekommen, welche Auswirkungen die Anomalien auf die Bevölkerung hatten. In erster Linie werden für die Arbeit die Daten der Stationen Kremsmünster, Wien, Innsbruck und Klagenfurt verwendet. An diesen Standorten reichen die Messreihen am längsten zurück und sie decken zugleich den Norden, Osten, Westen und Süden Österreichs ab. Alle wichtigen Daten sind der Arbeit am Ende in Form einer CD angehängt.

Vorwort und Danksagung

Seitdem ich mich erinnern kann, spielten Wetter und Klima für mich eine große Rolle. Allerdings bin ich auch geschichtlich sehr interessiert, weshalb ich unbedingt einen historischen Aspekt in meine Arbeit einfließen lassen wollte. Als ich dann im Jahr 2017 zum ersten Mal über die HISTALP-Daten gestolpert bin, war mir sofort klar, dass ich mein Thema für die Vorwissenschaftliche Arbeit gefunden habe. Ursprünglich hatte ich vor, mit diesen Daten zu erörtern, welche die kältesten, wärmsten, trockensten und feuchtesten Monate einer jeden Jahreszeit in Österreich seit dem Messbeginn im Jahr 1767 waren. Diese Ausreißer sollten dann genau analysiert werden. Allerdings musste ich rasch feststellen, dass dies den Rahmen einer VWA bei weitem sprengen würde. Da einerseits, meteorologisch gesehen, der Winter sehr viel Abwechslung und Spannung in unseren Breiten zu bieten hat, und ich andererseits schon immer eine tiefe Zuneigung zur Kälte und zum Schnee empfunden habe, habe ich mich in erster Linie auf die größten Temperaturanomalien von Dezember, Jänner und Februar beschränkt.

Wenn man im 21. Jahrhundert aufwächst, kann man sich nicht in geringster Weise vorstellen, welche Winter die Generationen vor uns erlebt haben. Als ich jetzt, nach dem Verfassen dieser Arbeit, am Thermometer minus 20°C erblickte und in den Medien von klirrend kalten Früh-Temperaturen gesprochen wurde, musste ich an die Menschen vor 200 Jahren denken, für die solche Temperaturen in unserer Gegend im Jänner völlig normal waren.

Dass ich heute derart positiv auf diese Arbeit zurückblicken kann, verdanke ich einigen Personen, die mich dabei tatkräftig unterstützt haben. Hervorheben möchte ich Dr. Klaus Heitzmann, der mir historisches Material vom Lungauer Heimatmuseum zur Verfügung gestellt und wertvolle Tipps gegeben hat. Für fachspezifische Fragen konnte ich mich jederzeit an Frau Mag. Barbara Chimani von der ZAMG wenden. Als Dank werde ich der ZAMG, genauso wie der öffentlichen Bibliothek Tamsweg, die einige Bücher für mich über die Universitäten ausleihen konnte, ein Exemplar dieser Arbeit zukommen lassen. Besonders danken möchte ich auch meiner Taufpatin, Frau MMag. Dr. Gerlinde Katzinger, fürs Korrektur lesen.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
Vorwort und Danksagung.....	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung.....	6
2 Geschichte der Meteorologie.....	9
2.1 Die frühe Wetterkunde.....	9
2.2 Getragen vom Gedanken der Aufklärung.....	11
2.2.1 Meteorologie – eine messende Naturwissenschaft	11
2.2.2 Aufstieg in unbekannte Höhen	12
2.3 Die erste Wettervorhersage	12
2.3.1 Eine Erfindung verändert die Meteorologie	12
2.3.2 Die Geburtsstunde der synoptischen Wettervorhersage	12
2.4 Moderne Meteorologie	13
2.4.1 Wetter kennt keine Staatsgrenzen	13
2.4.2 Technische Meilensteine im 20. Jhdt.	14
3 Die HISTALP–Daten	15
3.1 Entstehung von HISTALP.....	15
3.2 Einzigartige Daten.....	15
3.2.1 Sehr lange Messreihen	16
3.2.2 Homogenisierung und Qualitätsprüfung	16
3.2.3 Größe des Netzwerks und Dichte der Stationen.....	18
3.2.4 Benutzerfreundlichkeit.....	19
3.2.5 Verschiedene Parameter	19
4 Erklärung des praktischen Teils.....	20

4.1	Meine ausgewählten Stationen.....	20
4.1.1	Kremsmünster (1768).....	21
4.1.2	Wien (1775).....	22
4.1.3	Innsbruck (1777).....	24
4.1.4	Klagenfurt (1813).....	24
4.1.5	Kontrollstationen.....	25
4.2	Methodik	26
4.2.1	Abweichungen gegenüber dem Mittelwert statt absoluter Werte.....	26
4.2.2	Berechnungen der Abweichungen.....	27
4.2.3	Formatieren und Veranschaulichen.....	28
4.2.4	Arithmetisches Mittel „of ALL 4“	29
4.3	Analyse.....	30
5	Ausreißer nach oben und unten	32
5.1	Warme Dezember.....	33
5.1.1	Dezember 1934 – Über 20 Grad Celsius am Berg	34
5.1.2	Dezember 1825 – Intensiver Südstau	40
5.2	Warme Jänner	43
5.2.1	2007 – Ein „Hitze-Rekord“ zu Mitternacht.....	44
5.2.2	1796 – Eine warme Südströmung	53
5.3	Warme Februar.....	56
5.3.1	1966 – Ein klassischer Westdrift-Mildwinter	57
5.4	Kalte Dezember	62
5.4.1	1879 – Eine Jahrhundert-Inversion	63
5.4.2	1788 – Viel Tiefdruck im Osten und große Kälte im Westen	79
5.5	Kalte Jänner	83
5.5.1	1830 – Der kälteste Winter aller Zeiten	85

5.5.2	1779 – Kälte im Osten	91
5.5.3	1942 – Als die Wehrmacht einfror	93
5.6	Kalte Februar	99
5.6.1	1929 – Sibirische Kälte flutet Österreich.....	100
5.6.2	1956 – Ein Temperaturminimum-Rekord für Österreich.....	111
6	Fazit	119
7	Abkürzungsverzeichnis	122
8	Glossar	123
9	Literaturverzeichnis und Onlinequellen	126
10	Quellenverzeichnis der Zitate in Kapitel 5	129
11	Abbildungsverzeichnis.....	130
12	Tabellenverzeichnis	135
13	Diagrammverzeichnis	137
	Begründung für das Überschreiten des vorgegebenen Umfangs.....	138
	Begleitprotokoll.....	139
	Selbstständigkeitserklärung	141
	Zustimmung zur Aufstellung in der Schulbibliothek	141

1 Einleitung

„Das hat es damals noch nicht gegeben!“ – Diesen Satz hat wohl jeder schon einmal gehört oder auch selbst in den Mund genommen, wenn es um das Wetter geht. Kaum ein Thema im Alltag ist so populär wie der „physikalische Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort“.¹ Heutzutage ist es, zumindest gefühlt, entweder zu kalt, zu warm, zu trocken oder zu feucht. Immer wieder wird von neuen Extremen gesprochen, die es angeblich früher noch nicht gab.

Seitdem ich mich intensiv mit der Meteorologie beschäftige, frage ich mich, ob denn „damals“ wirklich alles „normal“ beim Wetter war? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, werde ich die sogenannten HISTALP-Daten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) umrechnen, formatieren und auswerten. Es sind die ältesten Datensätze für Österreich bzw. Mitteleuropa und reichen bis in die 1760er Jahre zurück. Folgende zentrale Fragen erhoffe ich mir mit den Daten zu beantworten:

- Was waren die wärmsten und kältesten Wintermonate in Österreich seit Beginn der Aufzeichnungen?
- Gibt es positive Temperaturrekorde von früher, die noch höher waren, als es die extrem warmen Ausreißer in letzter Zeit gewesen sind?
- Haben die Ausreißer nach oben und unten seit dem Messbeginn zugenommen?
- Kann man bei den extrem kalten/warmen Wintermonaten mögliche Gemeinsamkeiten bzw. Anzeichen in den vorangegangenen Monaten feststellen?

Ursprünglich wollte ich alle Monate sowie andere Parameter – wie zum Beispiel den Niederschlag – detailliert in meine Arbeit miteinbeziehen. Dies hätte aber den Rahmen einer VWA wohl gesprengt, weshalb sich die Arbeit in erster Linie auf die Temperaturreihen der Wintermonate Dezember, Jänner und Februar beschränken wird. Die größten Ausreißer dieser Monate werden dann genauer auf folgende Fragen untersucht:

- Welche Großwetterlagen verursachten die abnormalen Abweichungen?
- Was waren die Minimum- bzw. Maximum-Temperaturen?

¹ Schirmer u.a., 1989, S. 10.

- Welche Konsequenzen hatten die Anomalien für die Bevölkerung?

Für die erste von diesen drei Fragen werde ich einerseits auf das digitale Archiv der deutschen Wetterzentrale zurückgreifen. In diesem Archiv ist die europäische Großwetterlage für jeden einzelnen Tag bis ins Jahr 1836 abrufbar². Eine weitere zentrale Quelle sind die HISTALP-Daten³. Da es sich bei allen HISTALP-Daten vor der Mitte des 20. Jahrhunderts um Monatsdaten und nicht um einzelne Tageswerte handelt, werde ich, besonders im Hinblick auf die letzten beiden Fragen, einschlägige Zeitungsmeldungen im Archiv der Österreichischen Nationalbibliothek (ONB)⁴ als Quelle heranziehen. Für die „Ausreißer“ zwischen 1908 und 1939 dient mir zudem die Tauernpost, eine Wochenzeitung für das obere Murtal, als Quelle. Jene Zeitung wurde bis jetzt nicht veröffentlicht bzw. digitalisiert. Sie wird mir jedoch vom Lungauer Heimatmuseum zur Verfügung gestellt. Eine Basis-Literatur selbst konnte ich für die Wetterkapriolen keine finden. Die Publikationen der berühmten Klimaforscher wie z.B. Christian Pfister, Hans von Rudloff oder Franz Mauelshagen können mir höchstens als kleine Orientierungshilfe dienen. Denn ihre Werke beziehen sich vor allem auf die Schweiz bzw. auf Deutschland und haben sowohl andere Daten als Grundlage als auch einen anderen Analysevorgang.

Bevor im Hauptteil auf die Ausreißer näher eingegangen werden kann, muss in Kapitel 4 die Methodik dieser Arbeit kurz erläutert werden. In Kapitel 3 werden alle notwendigen Informationen zu den HISTALP-Daten wiedergegeben. Als Quelle dienen mir dafür die Publikationen „HISTALP“ und „ALOCCLIM“ von der ZAMG. Das Eingangskapitel wird sich mit der Geschichte der Meteorologie befassen. Es hat den Zweck, dass man weiß, wo und ab wann in Mitteleuropa mit den ersten regelmäßigen Aufzeichnungen begonnen wurde. Zudem ist ein Bewusstsein über das Alter der verwendeten Daten nur möglich, wenn man sich kurz mit der Geschichte dieser Wissenschaft in den größten Zügen beschäftigt. Hat man sich einen Überblick über die damalige Zeit verschafft, kann man auch die damaligen Berichte der Bevölkerung besser verstehen und deuten. Die nötigen Informationen für dieses Kapitel beziehe ich aus unterschiedlichen Quellen, hervorzuheben ist sicherlich der Sammelband „*Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik – Hundert*

² Link: Deutsche Wetterzentrale (WZ): <https://www.wetterzentrale.de/de/reanalysis.php?model=noaa>

³ Link: Homepage von HISTALP: <http://www.zamg.ac.at/HISTALP/>

⁴ Link: Digitales Archiv der ONB: <https://anno.onb.ac.at/anno-suche#searchMode=simple&from=1>

Jahre Meteorologische Weltorganisation und die Entwicklung der Meteorologie in Österreich“ aus dem Jahr 1975.

2 Geschichte der Meteorologie

Wettervorhersagen werden heutzutage als selbstverständlich angenommen. Doch lange Zeit konnte man nur spekulieren, wie das Wetter am nächsten Tag sein wird. Von jeglichen Kenntnissen über die Atmosphäre war man weit entfernt.

2.1 Die frühe Wetterkunde

Bereits die Griechen versuchten die Atmosphäre zu vermessen und das Wetter zu erklären. Aristoteles gibt in seiner „Meta-Orologica“ einen Einblick in „die Lehre von den Dingen über den Bergen“.⁵ War allerdings von „Meteorologie“ die Rede, meinte man ursprünglich die „Lehre von allen Himmelskörpern“, wie z.B. über die Milchstraße oder auch über Meteoriten.⁶ Diese Auffassung von der Meteorologie blieb bis in die Neuzeit hinein erhalten.⁷

Auch das Verständnis für die Physik veränderte sich bis in das Spätmittelalter kaum. Weil man sich die Wetterphänomene nicht erklären konnte, deutete man das Wetter über Jahrtausende hinweg stets als Zeichen Gottes bzw. der Götter. Die Figur von Petrus als Wettergott hielt sich bis in unsere Zeit.

Anhand von Beobachtungen in der Natur erstellte man Bauernregeln, welche über Jahrhunderte hinweg mündlich weitergegeben wurden. Eine der wohl ältesten Bauernregeln ist bereits von Matthäus in der Bibel überliefert. Als Jesus um ein Zeichen vom Himmel gefragt wird, antwortet er:

„[...] Wenn es Abend wird, sagt ihr: ‚Es kommt schönes Wetter, denn der Himmel ist feuerrot.‘ Und am Morgen sagt ihr: ‚Heute kommt schlechtes Wetter, denn der Himmel ist feuerrot‘ [...].“⁸

⁵ vgl. Willfarth, 1975, S. 1.

⁶ vgl. Meinel, 1987, S. 39.

⁷ vgl. Körber, 1987, S. 58.

⁸ Matthäus 16, 2-3

Tragen manche Bauernregeln bzw. Lostage einen Funken Wahrheit in sich (wie z.B. die Regel vom Abend- und Morgenrot), sind andere wiederum auf den Aberglauben zurückzuführen. In Mitteleuropa war der sogenannte Hundertjährige Kalender besonders beliebt (s. *Abb. 1*). Anhand von Planeten-Berechnungen und Bauernregeln versucht dieser, für die nächsten 100 Jahre das Wetter bzw. die Witterung vorherzusagen. Von 1704 bis 1860 gab es noch über 180 verschiedene Auflagen.⁹ Eine davon habe ich im Lungauer Landschaftsmuseum entdeckt:

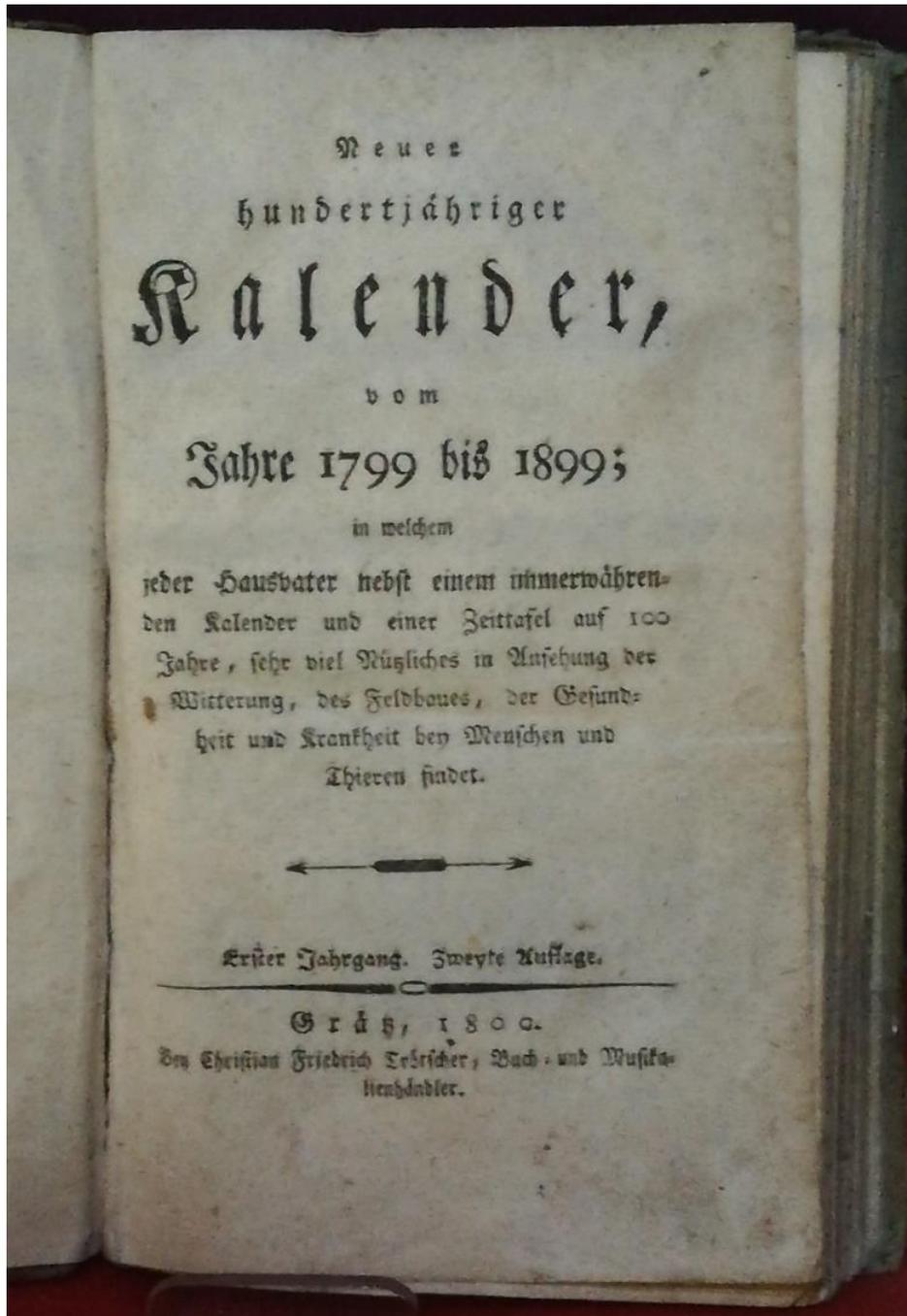


Abb. 1: Hundertjähriger Kalender aus dem Lungauer Landschaftsmuseum.
(Foto: Verf.)

⁹ vgl. Körber, 1987, S. 80.

2.2 Getragen vom Gedanken der Aufklärung

2.2.1 Meteorologie – eine messende Naturwissenschaft

Im 17. Jahrhundert wurden die ersten Messinstrumente, wie z.B. das Thermometer oder das Barometer, erfunden. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts schaffte man es, diese einheitlich und kostengünstig zu produzieren. In Europa setzte sich zum Beispiel die Celsius-Skala durch, wengleich auch die Reamur-Skala lange noch in Verwendung war, wie in *Kapitel 5* später noch näher angeführt wird. Mithilfe der Technik begann man die Atmosphäre zu vermessen und zu klassifizieren. Eine beobachtende Wissenschaft entwickelte sich zu einer messenden.¹⁰

2.2.1.1 Erste meteorologische Messnetze in Österreich

Erste experimentelle Messungen in Österreich wurden von den Jesuiten in Innsbruck seit 1653 praktiziert. Aus der Zeit von 1700 bis 1850 sind die ersten regelmäßigen Messungen überliefert. Da Aufzeichnungen in Wien vor 1775 verloren gegangen sind, kommt die längste erhaltene Temperaturreihe in Österreich vom Kloster in Kremsmünster (seit 1767 – vgl. *Kap. 4.1.1*).¹¹

Von 1780 bis 1792 kam es erstmals zu einer internationalen, gemeinsamen Datenaufzeichnung. In dieser Societas Meteorologica Palatina waren auch die Stationen von Wien, Innsbruck und Kremsmünster vertreten. Aufgrund von politischen Unruhen und finanziellen Schwierigkeiten musste diese meteorologische Gesellschaft aber bald wieder aufgelöst werden.¹²

Auf Initiative des böhmischen Wissenschaftlers Karl Kreil wurde 1848 ein meteorologisches Netzwerk in der über 600.000 km² großen k.u.k. Monarchie errichtet. Aus diesem Projekt heraus erfolgte im Juli 1851 unter dem Vorsitz von Kreil die Gründung der heutigen Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.¹³

¹⁰ vgl. Willfarth, 1975, S. 1.

¹¹ vgl. Hiebl, 2013, S. 92f.

¹² ebd.

¹³ vgl. Willfarth, 1975, S. 1.

2.2.2 Aufstieg in unbekannte Höhen

Mithilfe der Ballonfahrt gelang es, den Himmel zu vermessen und physikalische Gesetze in der Höhe aufzustellen. Meteorologen riskierten dabei für die Wissenschaft ihr Leben. Legendär wurde die Ballonfahrt des englischen Meteorologen James Glaisher und seines Piloten Henry Coxwell. Am 18. August 1862 stiegen sie von Wolverhampton (nördlich von Birmingham) als erste Menschen in die Todeszone auf. Nur durch Glück landeten sie wieder lebend am Boden. Die Meteorologie im 18. und 19. Jahrhundert stieg wortwörtlich in neue Höhen auf.¹⁴

2.3 Die erste Wettervorhersage

2.3.1 Eine Erfindung verändert die Meteorologie

Die Erfindung des Telegrafen in der Mitte des 19. Jahrhunderts veränderte innerhalb weniger Jahre die Welt. So konnten auf einmal Wetterdaten innerhalb weniger Minuten über den ganzen Kontinent geschickt werden. Fügt man alle Daten von einem großen geographischen Raum zusammen, erhält man eine Wetterkarte bzw. eine Sturmwarnung. 1861 wurden in England und in den Niederlanden die ersten Sturmwarnsysteme in Betrieb genommen.¹⁵ Man kann es nicht treffender auf den Punkt bringen als das *United Service Magazine*: „[...] *the electric telegraph has vanquished the tempest.*“¹⁶

2.3.2 Die Geburtsstunde der synoptischen Wettervorhersage

Der oberste britische Meteorologe und ehemalige Admiral Robert FitzRoy ging noch einen Schritt weiter. Er verglich das aktuelle Wettergeschehen mit ähnlichen Wetterlagen aus der Geschichte. Dieses Verfahren nennt man Synoptik. FitzRoy erfand somit die synoptische Wettervorhersage und das englische Wort „*forecast*“:

¹⁴ vgl. Moore, 2016, S. 389-398.

¹⁵ vgl. Moore, 2016, S. 400ff.

¹⁶ Hurst et al., 1866, S. 362.

“Prophecies or predictions they are not: the term forecast is strictly applicable to such an opinion as is the result of a scientific combination and calculation.”¹⁷

Über Jahrtausende hinweg hatten die Menschen dieselbe Meinung wie Françoise Arago vertreten. Als Leiter der Sternwarte in Paris sagte dieser noch im Jahr 1846: Ein aufrichtiger Gelehrter *„will never venture to predict the weather, what ever may be the progress of science.”¹⁸* Und doch, gerade einmal zwei Jahrzehnte später, erschienen die ersten Wettervorhersagen in den Zeitungen. In Österreich wurde am 1. Juli 1865 die erste Wetterlage per Telegraf von Wien nach Triest geschickt, 1869 folgte die erste Prognose.¹⁹

Dieser Durchbruch wurde in der Bevölkerung mit Staunen und Jubeln beobachtet. In der englischen Wochenzeitung *Once a Week* konnte man am 23. Februar 1863 lesen: *„So as meteorology grows, we may speculate on hail and lightning risks being so much at a discount with farmers that they will not care to insure.”²⁰* Selbst Regenschirme und Regenmäntel gehören, laut dem Autor, bald der Vergangenheit an.²¹

2.4 Moderne Meteorologie

2.4.1 Wetter kennt keine Staatsgrenzen

Wetter entsteht nicht an Ort und Stelle. Um Wetter vorherzusagen ist man auf die länderübergreifende Zusammenarbeit angewiesen. So überschritt die Meteorologie die nationalen Grenzen des 19. Jahrhunderts: Auf Einladung der österreichischen Regierung wurde in Wien am 7. September 1873 die Weltorganisation für Meteorologie gegründet.²²

¹⁷ FitzRoy, 1863, S. 171. Vgl. dazu Buettner, 2016, S. 408.

¹⁸ Saxby, 1862, S. 364.

¹⁹ vgl. Willfarth, 1975, S. 2.

²⁰ M. (Autor von *Once a Week* – weiterer Name unbekannt), 1862, S. 251.

<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=coo.31924066342324&view=1up&seq=260&q1=fitzRoy> [Zugriff: 25.07.2020]

²¹ vgl. ebd.

²² vgl. Cihak, 1975, S. 18.

2.4.2 Technische Meilensteine im 20. Jahrhundert

Im letzten Jahrhundert prägten vor allem technische Errungenschaften die Meteorologie.

Der Amerikaner Lewis Fry Richardson legte 1922 mit einer mathematischen Formel die Basis für viele Wettermodelle.²³ Der Start des Wetter-Satelliten „TIROS“ im April 1960 veränderte die Meteorologie noch einmal grundlegend: Endlich sah man alle Druckgebilde, Hochs wie Tiefs, mit ihren Zugbahnen auf der ganzen Welt.²⁴

Bis heute erlebt die Meteorologie durch die Verbesserung von Hochleistungsrechnern fast jährlich eine Weiterentwicklung. Mithilfe unzähliger Modellberechnungen können mittlerweile seriöse Vorhersagen für mehr als eine Woche erstellt werden. Was vor 200 Jahren noch keiner für möglich hielt, wird heute nicht einmal mehr hinterfragt.

²³ vgl. Buettner, 2016, S. 407.

²⁴ vgl. Kletter, 1975, S. 9.

3 Die HISTALP-Daten

HISTALP (Historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region) stellt Langzeit-Wetterdaten aus dem (Ost-) Alpenraum zur Verfügung.²⁵ Über die ZAMG-Website kann auf diese Daten zugegriffen werden.²⁶

3.1 Entstehung von HISTALP

In den 90er Jahren begann die ZAMG bereits, in und um Österreich alte Wetterdaten zu sammeln.²⁷ In den Projekten *ALOCLIM* (1997-2000), *ALPCLIM* (1998-2001) und *CLIVALP* (2002-2005) wurden diese Daten laufend erweitert, überprüft und ausgewertet. Unter *HISTALP* wurden sie noch einmal verbessert und im Jahr 2007 auch veröffentlicht.

3.2 Einzigartige Daten

Es ist wichtig zu erwähnen, dass es sich in erster Linie um Monatsmittelwerte und nicht um einzelne Tageswerte handelt. Letztere sind aufgrund großer Datenverluste im Zweiten Weltkrieg erst ab dem Jahr 1948 verfügbar.²⁸ Der Monatsmittelwert berechnet sich wie folgt:

<p>Monatsmittelwert der Lufttemperatur \bar{T} Einheit: °C</p>	$\bar{T} = \frac{\bar{T}_{07} + \bar{T}_{19} + \bar{T}_{min} + \bar{T}_{max}}{4}$	<p>\bar{T}_{07} ... Monatsmittelwert der Lufttemperatur um 07 MEZ \bar{T}_{19} ... Monatsmittelwert der Lufttemperatur um 19 MEZ \bar{T}_{min} ... Monatsmittelwert des Minimums der Lufttemperatur \bar{T}_{max} ... Monatsmittelwert des Maximums der Lufttemperatur</p>
--	---	--

Abb. 2: Formel für den Monatsmittelwert der Lufttemperatur.
Nach: ZAMG (Zach Susanne Hermann; Auer, Martin), 2020, S. 1.

Der Monatsmittelwert im August 1807 in Wien betrug beispielsweise 24,1 Grad.²⁹

²⁵ Auer et al., 2006, S. 17.

²⁶ Link: <http://www.zamg.ac.at/histalp/>

²⁷ vgl. ebd., S. 18.

²⁸ Auer et al., 2006, S. 19.

²⁹ Anm.: Nach dem August 1992 (24,3°) war es der zweit wärmste August in Wien seit 1775, gefolgt von 2015 (23,6°) und 2003 (23,5°)

Fünf Kriterien machen diese Monatsdaten zu einem Unikat in ganz Europa.

3.2.1 Sehr lange Messreihen

Die Messreihen von 16 HISTALP-Stationen begannen vor dem 19. Jahrhundert. Die ältesten Aufzeichnungen stammen aus Basel, Genf und Turin (1760), gefolgt von Mailand (1763) und Kremsmünster (1767).³⁰

Abb. 3 zeigt die Entwicklung für die Anzahl der Stationen mit den einzelnen Parametern in den letzten 240 Jahren.

Addiert man alle Daten, erhält man einen Zeitraum von mehr als 71.000 Jahren.³¹

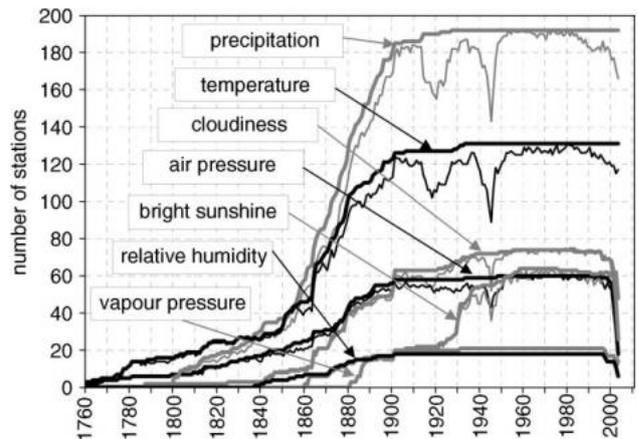


Abb. 3: Entwicklung der Messstationen von HISTALP (fette Linie beinhaltet homogenisierten Daten, die dünne nur Original-Daten).

Nach: HISTALP (Auer et al., 2006, S. 21.)

3.2.2 Homogenisierung und Qualitätsprüfung

Der Begriff „Homogenisierung“ ist eher aus anderen Kontexten bekannt. Am ehesten kann man diesen Begriff im konkreten Zusammenhang mit *Überprüfung und Korrektur* übersetzen. In anderen Worten: Alle einzelnen Werte werden auf ihre Richtigkeit überprüft und, wenn möglich, ausgebessert. Denn bei diesem Alter der Messreihen sind Fehler unvermeidlich.

Ob es der Schatten eines Baumes ist oder die aufgeheizte, asphaltierte Straße: Messwerte

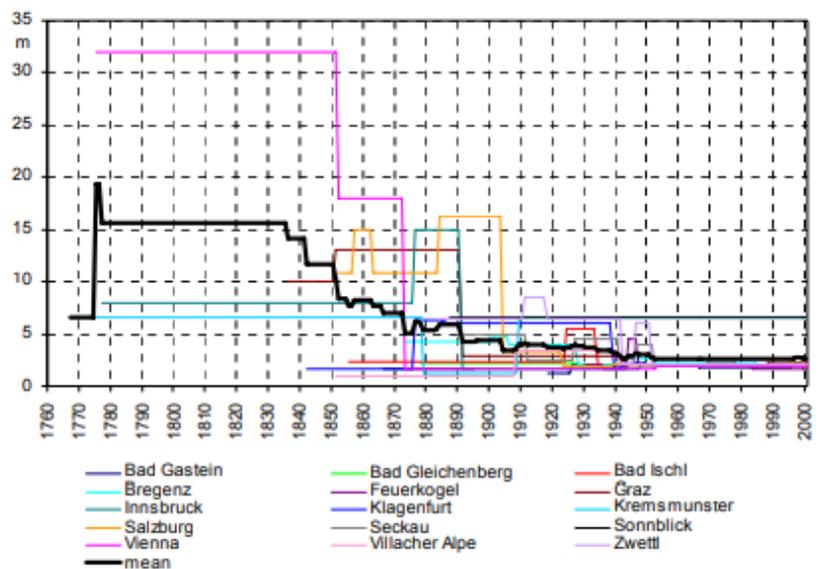


Abb. 4: Höhe von Thermometern über der Erdoberfläche. Die schwarze Linie stellt das Mittel von allen einzelnen Stationen dar.

Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 45.)

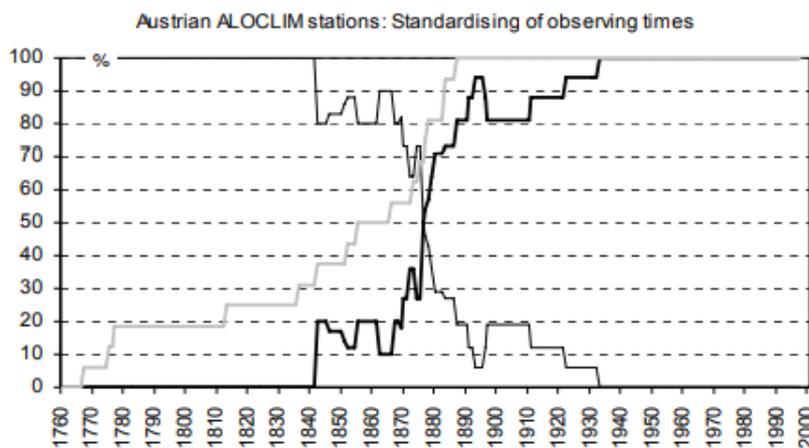
³⁰ Auer et al., 2006, S. 18.

³¹ vgl. ebd. S. 21.

werden von der Umwelt stets beeinflusst und verfälscht. Wegen der Bodenstrahlung messen heutige Stationen die Lufttemperatur in zwei Metern Höhe über der Erdoberfläche.

Aufgrund von häuslichen Begebenheiten waren im 18. und 19. Jahrhundert die Wetterstationen aber in unterschiedlichen Höhen montiert (siehe *Abb. 4*).

Aber nicht nur falsche Standorte, sondern auch unregelmäßige Messzeiten beeinflussten die Richtigkeit der Daten. Erst im Jahr 1873 einigte man sich auf einheitliche Messzeiten (damals 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ – heute 07⁰⁰, 14⁰⁰, 19⁰⁰). Wie man in *Abb. 5* erkennen kann (schwarze Linie in



fett), dauerte es aber noch bis in die 1930er Jahre, bis alle Stationen auf die gleiche Uhrzeit abgestimmt waren.³²

Abb. 5: Standardisierung der Beobachtungszeit

Die dünne schwarze Linie zeigt in Prozent, wie viele Stationen nicht standardisiert sind, die dicke schwarze die standardisierten Stationen, die graue die Anzahl der Stationen (in %)

Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 27.)

Manchmal gingen Daten auch verloren bzw. konnten nicht aufgezeichnet werden. *Abb. 6* zeigt die „gaps“, also die Datenlücken.

Auffallend sind die vielen Lücken während der beiden Weltkriege (gekennzeichnet mit den Nummern 4 und 5). In den Friedenszeiten (3) gibt es hingegen nur wenige Lücken.³³

Unterschiedliche Messinstrumente sind neben falschen Beobachtungen sowie

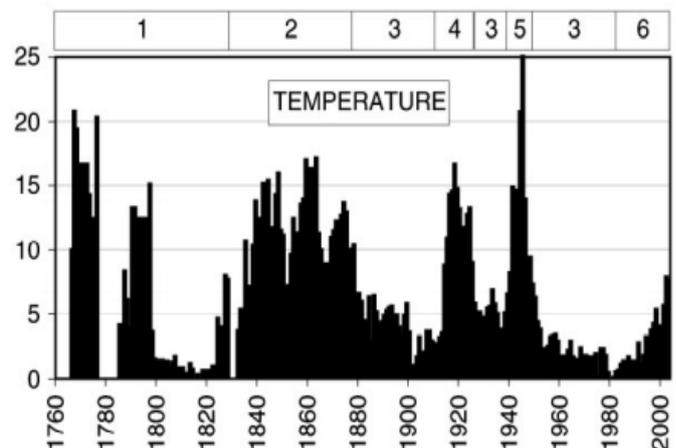


Abb. 6: Datenlücken der Temperaturreihen (in %) in Relation zu allen verfügbaren Temperaturdaten.

Phase 1- early period“, 2- „first networks with continuity problems“, 6- „recent problems in the Italian network and the network of Bosnia and Herzegovina.“

Nach: HISTALP (Auer et. al., 2006, S. 25.)

³²Auer et al., 2006, S. 25ff.

³³ Auer et al., 2006, S. 9.

Beobachterwechsel weitere häufige Ursachen für verfälschte Werte. Umso wichtiger ist es, dass die Daten homogenisiert und geprüft werden.

Bis 2006 konnten 2533 „breaks“ ausgemacht werden. 711 davon entfielen auf die Temperaturmessreihen.³⁴ Konnte die Fehlerursache gefunden werden, wurde versucht, die falschen Werte auszubessern. Trotz der Homogenisierung wird es eine hundertprozentige Garantie, dass die Daten stimmen, nie geben können.

3.2.3 Größe des Netzwerks und Dichte der Stationen

Das Messnetz von HISTALP erstreckt sich mit einer Fläche von 724.000 km² über 12 Staaten.³⁵ Die westlichsten Stationen sind Montpellier bzw. Reims (ca. 4° O), die südlichsten Toulon bei Marseille bzw. Perugia in Umbrien (ca. 43° N), die nördlichste ist Prag (ca. 50° N) und Budapest stellt die östlichste Station dar (ca. 20° O). Abb. 7 zeigt das HISTALP Netzwerk

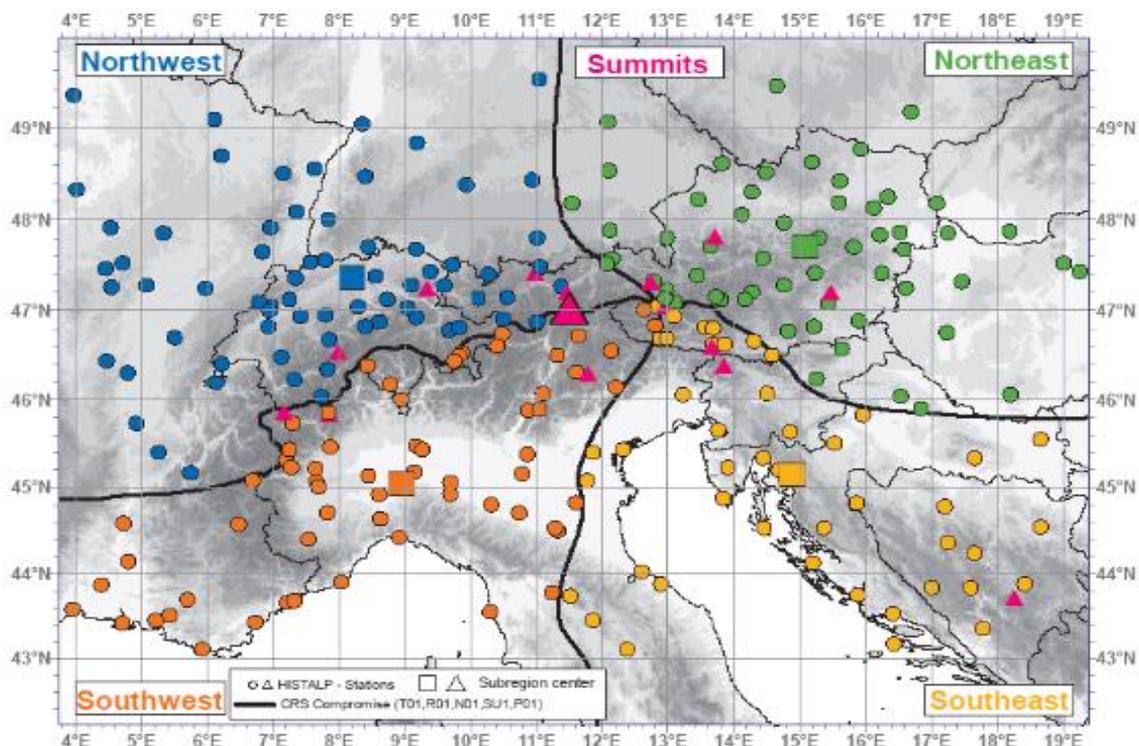


Abb. 7: HISTALP Netzwerk mit allen Standorten zum Zeitpunkt 2007.

Nach: Böhm et al., 2009, S. 12.

³⁴ Auer et al., 2006, S. 21.

³⁵ Auer et al., 2006, S. 1

mit seinen 200 Standorten und mehr als 500 einzelnen Klimazeitreihen.³⁶ 56 von den 200 Standorten liegen in Österreich.³⁷

Neben der Größe des Netzwerkes ist auch die Dichte der Stationen sehr bemerkenswert. Im Durchschnitt liegen zwischen zwei Stationen rund 74 km (s. Abb. 8). Dies mag auf den ersten Blick viel klingen. Es sollte aber nicht vergessen werden, dass sich der HISTALP-Bereich über 724.000 km² erstreckt.³⁸

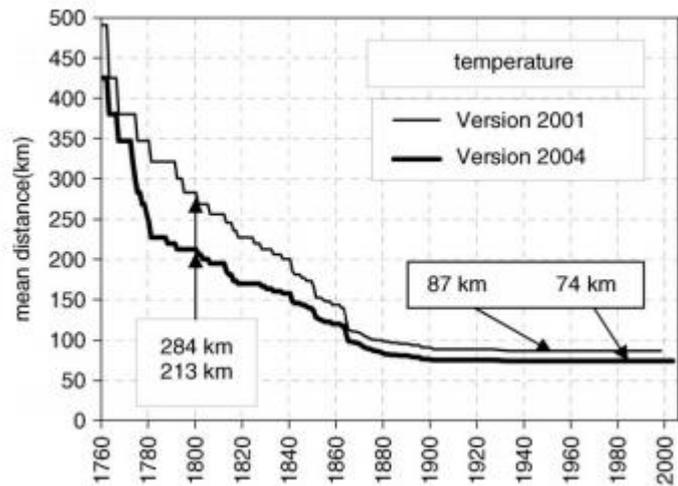


Abb. 8: Ø Entfernung zwischen zwei HISTALP-Stationen. Die dünne Linie war die Version vor etlichen Homogenisierungsversuchen.
Nach: HISTALP (Auer et al., 2006, S. 19.)

3.2.4 Benutzerfreundlichkeit

Alle Daten stehen kostenlos unter <http://www.zamg.ac.at/histalp/> (abgerufen am 30.08.2020) zur Verfügung. Ausgenommen sind die Stationen in Frankreich und der Schweiz, da diese Länder eine eigene Datenpolitik verfolgen. Zudem wurde versucht, die Daten möglichst einfach und übersichtlich darzustellen.

3.2.5 Verschiedene Parameter

Weiters zeichnet die HISTALP-Daten aus, dass man nicht nur auf die Temperatur, sondern auch auf die Parameter Luftdruck (erste Messungen ab 1760), Niederschlag (ab 1800), Bewölkung (ab 1825), Sonnenschein (ab 1880) und relative Luftfeuchtigkeit (ab 1860) zugreifen kann.

³⁶ vgl. Böhm et al., 2007, S. 12.

³⁷ vgl. Böhm et al., 2007, S. 12.

³⁸ Auer et al., 2006, S. 19.

4 Erklärung des praktischen Teils

Bevor es um die Ausreißer selbst geht, müssen noch drei Fragen geklärt werden:

- Welche Stationen werden verwendet? (vgl. Kap. 4.1)
- Wie werden die Daten ausgewertet und die Abweichungen berechnet? (vgl. Kap. 4.2)
- Wie werden die „Ausreißer“ analysiert? (vgl. Kap. 4.3)

4.1 Meine ausgewählten Stationen

Die Auswahl der Stationen wurde hauptsächlich nach drei Kriterien getroffen. Sie sollen...

- möglichst alt sein,
- möglichst alle Klimaregionen Österreichs abdecken,
- und hinsichtlich der Daten eine möglichst gute bis sehr gute Qualität aufweisen.

Die Stationen Kremsmünster (KRE), Wien-Hohe Warte (WIE), Innsbruck-Universität (INN) und Klagenfurt-Flughafen (KLA) erfüllen alle drei Kriterien mit Abstand am besten. In *Abb. 9* sieht man die HISTALP-Stationen in und um Österreich.

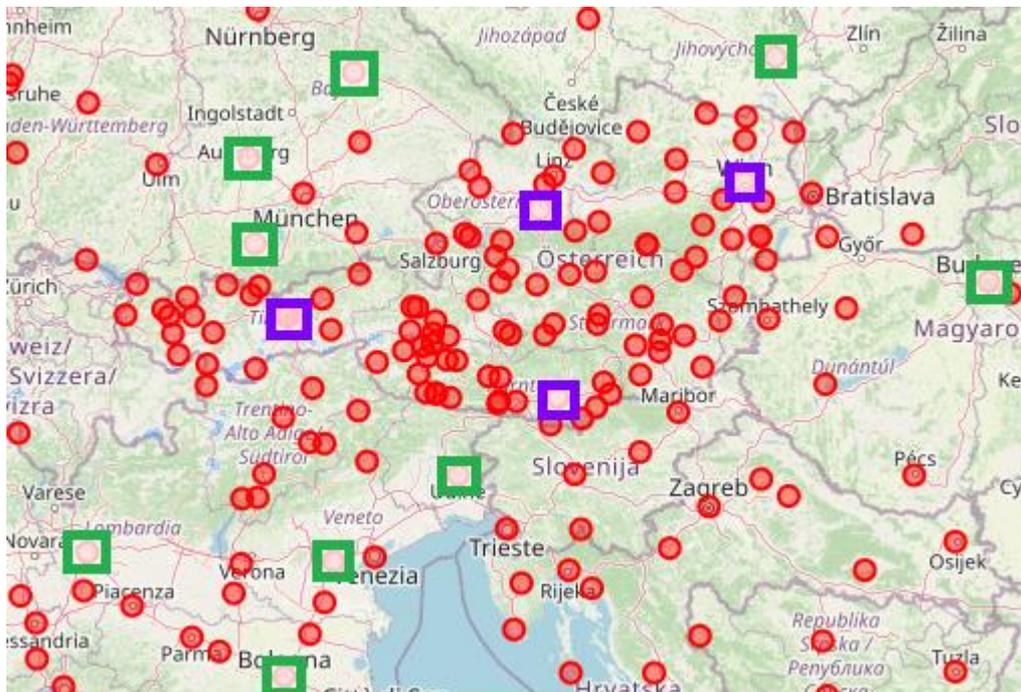


Abb. 9: Standorte von Kremsmünster, Wien, Innsbruck und Klagenfurt in violett, die der Kontrollstationen in grün.
In Anlehnung an: HISTALP – station map

Meine ausgewählten Stationen in Österreich sind in *Abb. 9* violett gekennzeichnet. In grün sind meine sogenannten Kontrollstationen markiert, welche in Kap. 4.1.5 kurz erklärt werden.

Wie in Kap. 4.2 erläutert wird, basieren die nachstehenden Untersuchungen auf den Abweichungen. Da aus diesem Grund lokale Faktoren wie etwa die Seehöhe keine allzu große Rolle spielen, werden die Standorte nur knapp unter die Lupe genommen. Detaillierte Informationen zu den Stationen findet man in den sogenannten Meta-Daten der jeweiligen Station, welche von der Homepage der ZAMG abgerufen werden können.

4.1.1 Kremsmünster (1768)

Für den Norden bzw. für das ozeanisch geprägte Übergangsklima wird die Station der Sternwarte in Kremsmünster (*KRE*) herangezogen. Die monatliche Temperaturmessreihe ist ab dem Jahr 1767 vollständig erhalten und stellt somit die älteste, vollständig erhaltene Messreihe Österreichs dar.³⁹ Dass der Standort in den letzten 250 Jahren nie geändert wurde, ist nicht nur in Österreich, sondern in ganz Europa einzigartig.⁴⁰



Abb. 10: Sternwarte des Stifts
Nach: Homepage Stift Kremsmünster

Seit 1762 befindet sich das sogenannte „Wetterkammerl“ im ersten Stock der 50 Meter hohen Sternwarte.⁴¹ Diese galt im 18. Jahrhundert sogar als das erste Hochhaus Europas (s. *Abb. 10*).⁴²

Pater Placidus Fixlmiller vom Benediktinerkloster Kremsmünster ist es zu verdanken, dass hier für die Meteorologie wahre Pionierarbeit geleistet wurde. Er begann bereits 1762 mit den ersten Wetteraufzeichnungen (siehe *Abb. 11*). Aber auch seine Nachfolger verrichteten

³⁹ Auer et al., 2001, S. 3.

⁴⁰ Auer et al., 2001, S. 29.

⁴¹ Kraml, Stift-Website

⁴² ServusTV, 2020, TC 00:29.

ihre meteorologische Arbeit sehr exakt und mit großem Engagement, wie die erhaltenen Aufzeichnungen belegen.



Abb. 11: Aufzeichnungen von Placidus Fixlmiller am 28. Dezember 1762.

Rechts im Bild: Barometer-Aufzeichnungen

Links: Thermometer-Aufzeichnungen

Dazwischen: lateinische Bemerkungen

Nach: Auer, 2013, S. 2.

4.1.2 Wien (1775)

Wie in Kapitel 2.2.1.1 dargestellt wurde, gingen erste Aufzeichnungen in Wien (WIE) von 1734 bis 1773 aus unbekanntem Gründen verloren.⁴³ Die Wiener Aufzeichnungen stellen also nur die zweitälteste Messreihe Österreichs dar.⁴⁴ Obwohl der Standort drei Mal gewechselt wurde (s. Abb. 12), haben die Daten eine ausgezeichnete Qualität.⁴⁵ Zudem deckt Wien den Osten mit seinem kontinentalen Einfluss ab.

⁴³ Auer et al., 2001, S. 3.

⁴⁴ ebd.

⁴⁵ Auer et al., 2001. S. 17.ff (Metadata)

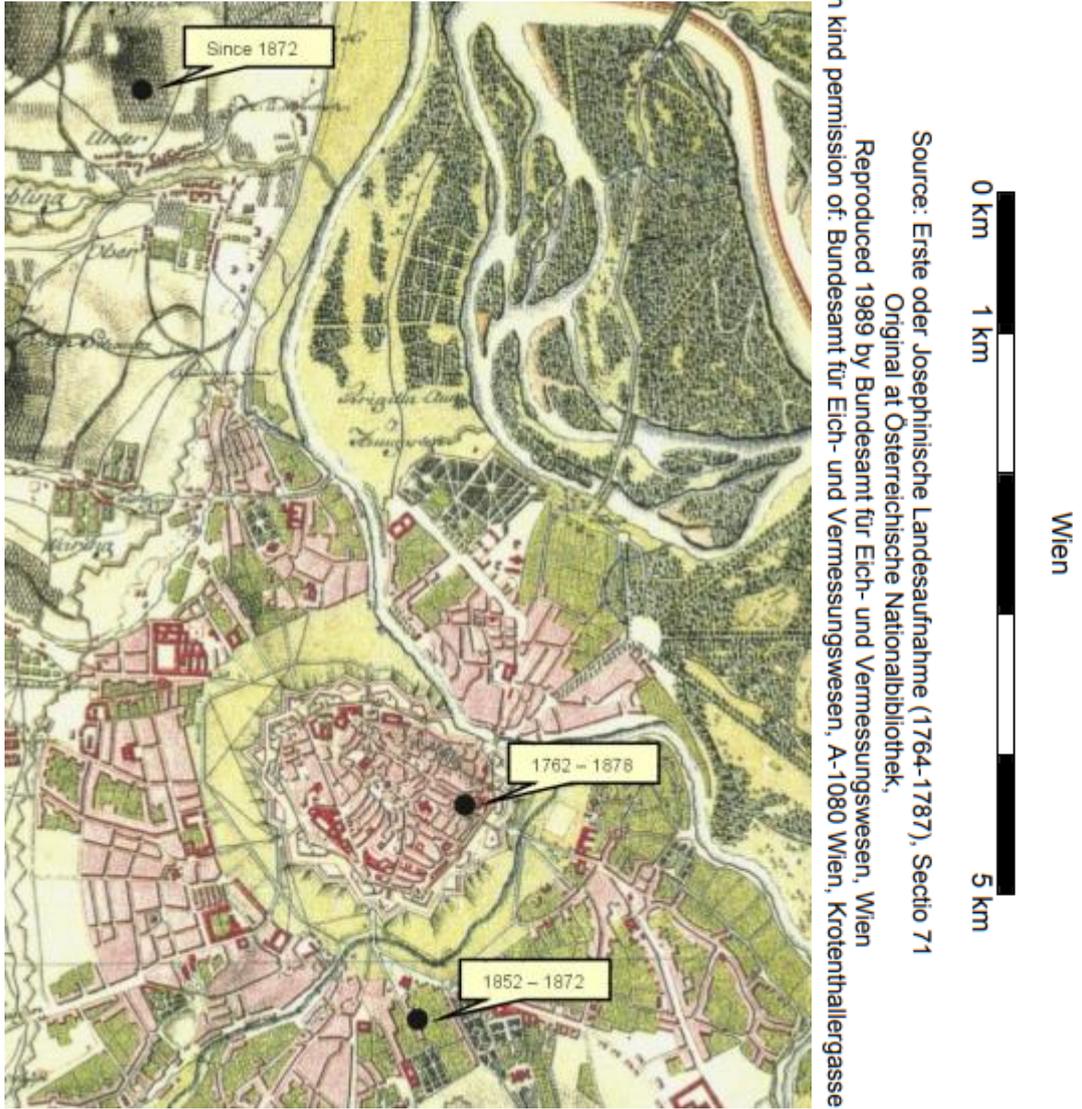


Abb. 12: Standortwechsel der Messstation in Wien
 Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 21)

4.1.3 Innsbruck (1777)

Von der Station in Innsbruck (*INN*) sind die Wetteraufzeichnungen seit dem Jahr 1777 erhalten. Der Standort in der Tiroler Landeshauptstadt wurde zwar mehrmals gewechselt, die dadurch entstandenen Fehler konnten jedoch bei der Homogenisierung korrigiert werden. So besitzen auch die Reihen aus dem ozeanisch und alpin geprägten Gebiet eine ausgezeichnete Qualität.⁴⁶ Zudem hält Innsbruck einen Rekord:

station	length	time	person
INN	52	1777-1828	Franz von Zallinger, univ.prof. for physics and mathematics
KRE	52	1773-1824	Thaddäus Derfflinger, scientific assistant, later director of the astronomical observatory Kremsmünster
KRE	52	1896-1947	Thiemo Schwarz, scientific assistant, later director of the astronomical observatory Kremsmünster
KRE	48	1947-1994	Ansgar Rabenalt, scientific assistant, later director of the astronomical observatory Kremsmünster
INN	45	1828-1872	Stephan Prandtner, priest and astronomer
BGA	42	1854-1895	Dr.Gustav Pröll, physician
BGA	42	1866-1907	Gustav Rupert Groyer, medical assistant
GRA	42	1851-1892	Andreas Rospini, a man of great interest in meteorology and with self made career from mechanic to the owner of a factory

Abb. 13: Die 8 längsten Beobachter in Österreich bis 2001.

Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 33.)

Zusammen mit seinen Kollegen Thaddäus Derfflinger und Thiemo Schwarz (beide Kremsmünster) war Franz von Zallinger länger für die Aufzeichnungen verantwortlich als alle anderen Meteorologen: Ganze 52 Jahre waren sie für die Messungen zuständig (s. *Abb. 13*).⁴⁷

4.1.4 Klagenfurt (1813)

Im Vergleich zu den übrigen Stationen haben die Messungen in Klagenfurt (*KLA*) verhältnismäßig spät begonnen. Erst seit dem Jahr 1813 sind Aufzeichnungen vorhanden. Da in Graz (1837) und Lienz (1851) aber noch später mit Messungen begonnen wurde, sind die Klagenfurter Daten die ältesten, die für den Süden mit seinem *illyrischen Klima* zur Verfügung stehen.

⁴⁶ Auer et al., 2001. S. 17.ff (Metadata)

⁴⁷ Auer et al., 2001, S. 32.

4.1.5 Kontrollstationen

Vor dem 18. Jahrhundert sind leider nur wenige bis gar keine Daten von den anderen Parametern (z.B. vom Niederschlag oder Luftdruck) in Österreich verfügbar (s. *Tab. 1*). Die Daten von sogenannten Kontrollstationen (K) dienen für eine genauere Analyse bei solch alten Extremen, wo zu wenige Informationen aus Österreich verfügbar sind. Für den Süden bzw. Südwesten verwende ich die Stationen Udine (UDI), Padova (PAD), Bologna (BOL) und Mailand (MIL), für den Norden bzw. auch Nordosten Augsburg (AUG), Regensburg (RBG), Hohenpeißenberg (HOP)⁴⁸ und Brunn (BRN), für den Osten zusätzlich noch Budapest (BUD) (s. *Abb. 9*).

In der untenstehenden Übersichtstabelle sind alle wesentlichen Informationen der ausgewählten Stationen zusammengefügt. Grün markiert sind jene Reihen, welche tatsächlich für diese Arbeit verwendet wurden. Die rot markierten hingegen wurden nicht inkludiert. Bei den leeren Feldern wurden für die jeweiligen Parameter an den jeweiligen Standorten keine Aufzeichnungen vorgenommen.

Station	Himmelsr.	Land	T°C seit	hPa seit	Nd seit
KRE	N	AT	(1767) 1768	1822	1820
WIE	O	AT	1775	1775	1841
INN	W	AT	1777	1830	1858
KLA	S	AT	1813	1844	1813
K: MIL	SW	IT	1763		1803
K: PAD	S	IT	1774		1800
K: BOL	S	IT	1814		1803
K: UDI	S	IT	1803		1803
K: BUD	O	HU	1780	1809	1841
K: BRN	NO	CZ	1848	1851	1803
K: RBG	N	DE	1773		1800
K: AUG	NW	DE	1813	1803	1803
K: HOP	NW	DE	1781	1781	1800

Tab. 1: Übersichtstabelle mit Messbeginn meiner Stationen

Quelle: Verf.

⁴⁸ Anm.: Diese älteste Bergwetterstation (seit 1780) liegt in Oberbayern auf 977 Meter zwischen Lech, Ammergau, Ammersee und Stambergersee.

4.2 Methodik

Um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen, werde ich mich, wie in der Einleitung erwähnt, vor allem auf die Temperaturreihen beschränken. Die Daten von anderen Parametern nehme ich für eine genauere Analyse zur Hilfe.

Die nächsten Unterkapitel beschreiben, wie ich die Temperaturdaten umgerechnet habe. Es sei angemerkt, dass für meine Luftdruckdaten derselbe Rechenweg gilt. Einzig die Einheit ändert sich von °C zu *hPa* (Hektopascal). Später wird auch die Rede von Niederschlagsabweichungen sein. Diese wurden in Prozent umgerechnet, wobei der langjährige Mittelwert 100% bedeutet. In einem Monat mit 50% *Nd.* hat es also nur halb so viel geregnet bzw. geschneit.

4.2.1 Abweichungen gegenüber dem Mittelwert statt absoluter Werte

In dieser Arbeit werden für die Berechnungen keine absoluten Werte herangezogen, sondern die Abweichungen gegenüber dem langjährigen Mittelwert, ausgehend vom Beginn der Messungen. Im Gegensatz zu den absoluten Monatsmittelwerten haben die Abweichungen einen klaren Vorteil:

Lokale Faktoren wie die Seehöhe z.B. können großteils vernachlässigt werden. Somit kann man die Abweichungen im Jänner mit jenen im Dezember vergleichen. Bei den absoluten Werten ist dies nicht möglich, da ein Jänner normalerweise kälter ist als ein Dezember. Abweichungen sind also vergleichbarer und auch anschaulicher. In den Medien wird nicht umsonst oftmals betont, wie stark die (Extrem-)Werte vom langjährigen Durchschnitt abweichen. Im Gegensatz zu meinen Abweichungen wird in der Öffentlichkeit allerdings kein langjähriges

# parameter: Mean temperature			
# unit: 0,1 °C			
# source: http://www.zamg.ac.at/histalp			
# csv-generated: 2020-08-01T09:23:47Z			
# station: Kremsmünster			
# abbr: KRE			
# country_code: AT			
# longitude: 14.1311			
# latitude: 48.0550			
# height: 382.0			
# height-unit: m			
# missing-value: 999999			
#-----			
year	jan	feb	mar
1768	-80	-29	57
1769	3	-2	31
1770	-19	-4	2
1771	-14	-21	9
1772	4	27	53
1773	-7	-19	22

Tab. 2: Monatsmittelwerte nach dem Download der Daten am Bsp. KRE.
Quelle: Verf.

Mittel seit Messbeginn zum Vergleich herangezogen, sondern ein 30-jähriges Mittel (z.B. ab dem Jahr 2021 das Mittel von 1990-2020). Diese Regelung wurde von der *WMO* (World Meteorological Organisation) eingeführt. Aufgrund der Erderwärmung gibt es aber große Unterschiede zwischen den Mittelwerten, so dass die 30jährigen Mittel sehr umstritten sind.

4.2.2 Berechnungen der Abweichungen

Wenn man die Daten unter „*csv export monthly data*“ von der HISTALP-Website herunterlädt, erhält man Monatsmittelwerte im CSV-Format von Excel (vgl. Kap. 3.2). Wie man in *Tab. 2* erkennen kann, ist die verwendete Einheit 0,1°C (grün markiert). Da Kommazahlen meine Arbeit nicht erschweren, dividierte ich zuerst alle Werte einmal durch 10. Dadurch änderte sich die Einheit von 0,1°C zu 1°C. Danach berechnete ich den Mittelwert aller Daten von Messbeginn an bis zum Jahr 2019 mithilfe der Formelfunktion „Mittelwert“ von Excel. Anschließend subtrahierte ich diesen Mittelwert von allen Monatsdaten und erhielt folglich die Abweichungen eines jeden Monats gegenüber dem langjährigen Mittel.

2012	1,05	4,02	-3,12		1,06	1,47
2013	2,35	2,42	-0,32		2,96	1,17
2014	3,85	3,12	3,58		2,96	2,37
2015	4,95	4,42	0,78		4,06	2,57
2016	1,75	2,32	4,98		0,66	1,77
2017	2,25	-2,58	2,88		2,36	1,77
2018	3,25	5,92	-1,12		2,96	2,87
2019	3,45	2,42	3,18		4,06	2,57
Mittelwert	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
	<i>dec</i>	<i>jan</i>	<i>feb</i>		<i>dec-feb</i>	<i>jan-dec</i>

Tab. 3: Umgerechnet und unformatiert mit Wintermonaten am Bsp. KRE
Quelle: Verf.

Hat man richtig gerechnet, ergibt der Mittelwert aller Abweichungen nun null (s. *Tab. 3*). Damit die Auswirkungen von einzelnen Ausreißern auf den gesamten Winter bzw. das ganze Jahr ersichtlich werden, wurde auch die Summe aller (Winter-)Monate in meine Berechnungen einbezogen (s. *Tab. 3*).

4.2.3 Formatieren und veranschaulichen

Damit man die Ausreißer besser erkennt, wurden die Werte je nach Abweichung eingefärbt (s. Tab. 4). Rechts oben in Tab. 5 kann man die dazugehörige Legende sehen. Anschließend sortierte ich alle Daten eines Monats auf- und absteigend. In Tab. 5 wurden sie absteigend sortiert.

2014	3,85	3,12	3,58		2,96	2,37
2015	4,95	4,42	0,78		4,06	2,57
2016	1,75	2,32	4,98		0,66	1,77
2017	2,25	-2,58	2,88		2,36	1,77
2018	3,25	5,92	-1,12		2,96	2,87
2019	3,45	2,42	3,18		4,06	2,57
Mittelwert	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
	<i>dec</i>	<i>jan</i>	<i>feb</i>		<i>dec-feb</i>	<i>jan-dec</i>

Tab. 4: Abweichungen nach fertiger Formatierung am Bsp. KRE.

Letzte Zeile: absoluter Monatsmittelwert

Quelle: Verf.

# parameter: Mean temperature						Legende:	Abw. >4		
# unit: 1 °C							>3		
# source: http://www.zamg.ac.at/histalp							>2		
# csv-generated: 2020-08-01T09:23:47Z							> 1,5		
# station: Kremsmünster							> 0,5		
# abbr: KRE							> -0.5		
# country_code: AT							> -1,5		
# longitude: 14.1311							> -2		
# latitude: 48.0550							> -3		
# height: 382.0							< -3		
# height-unit: m							< -4		
# missing-value: 999999									
# calculated and changed by Moritz Thomaser									
# absteigend sortiert									
year	dec	year	jan	year	feb	year	dec-feb	year	jan-dec
1833	5,25	2007	7,22	2002	5,58	2006	4,86	2018	2,87
1934	5,05	1921	6,12	1966	5,38	2015	4,06	2019	2,57
2015	4,95	1916	5,92	1869	5,18	2019	4,06	2015	2,57
1825	4,75	2018	5,92	1995	5,18	1833	3,76	2014	2,37
1979	4,75	1796	5,82	2007	4,98	1915	3,66	1994	2,17

Tab. 5: Absteigend sortiert am Bsp. KRE

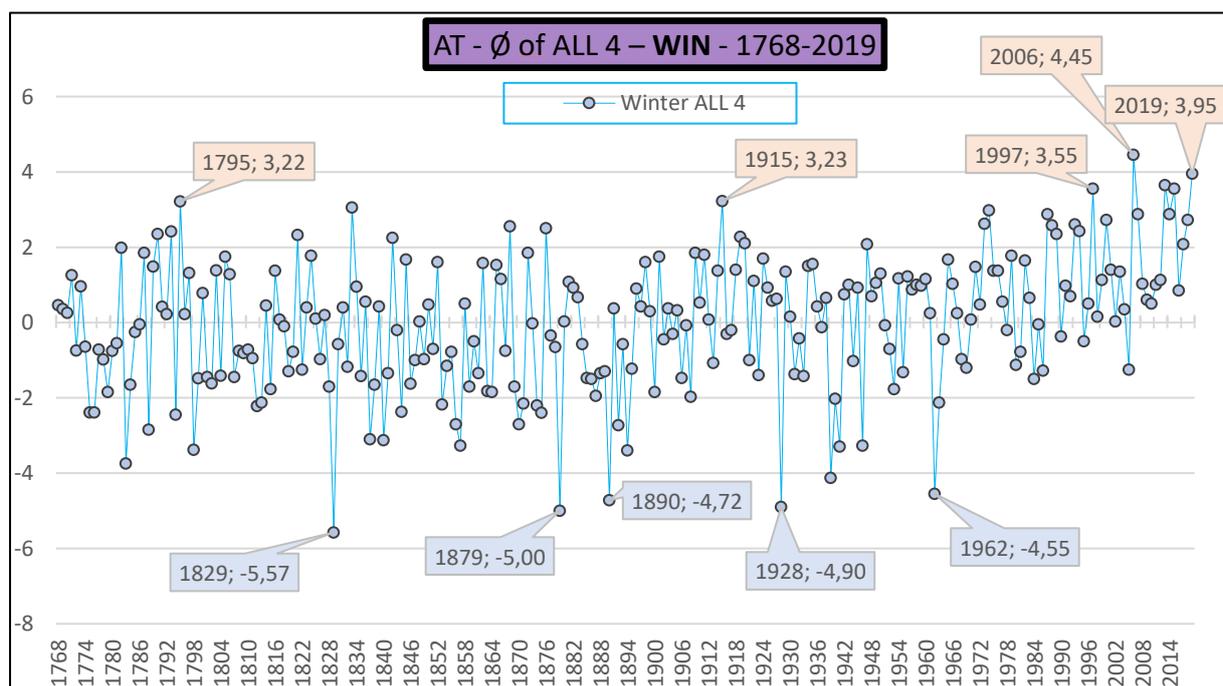
Quelle: Verf.

4.2.4 Arithmetisches Mittel „of ALL 4“

Um die österreichischen Ausreißer zu erhalten, meine sogenannten „ALL of 4“ bzw. „Ø of ALL 4“, wurde der Mittelwert aller Abweichungen eines jeden Wintermonats von den ausgewählten vier Stationen berechnet (s. Tab. 6). Mein mitteleuropäisches Mittel (Ø of ALL 6) beinhaltet zusätzlich die Daten von Mailand und Regensburg (s. Diagr. 1). Sie dienen ausschließlich als Kontrollfunktion für die frühen Aufzeichnungsjahre bis zum Messbeginn in Klagenfurt im Jahr 1813 (vgl. Kap. 4.1.5). Zusätzlich wurden mit Hilfe von PowerPoint auch Diagramme erstellt (s. Diagr. 1). Alle Tabellen und Diagramme sind auf einer CD, die der Arbeit beigelegt wurde, verfügbar.

dec	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4	dec	Ø of ALL 6	MIL	RBG
1768	-1,55				-1,55	1768	-1,60	-1,65	
1769	0,45				0,45	1769	0,40	0,35	
1770	1,55				1,55	1770	0,15	-1,25	
1771	-2,15				-2,15	1771	-0,65	0,85	
1772	-2,55				-2,55	1772	-0,75	1,05	RBG
1773	2,65				2,65	1773	2,09	1,95	1,67
1774	-3,05	WIE			-3,05	1774	-3,64	-3,85	-4,03
1775	-2,65	-2,17			-2,41	1775	-2,10	-1,55	-2,03
1776	-2,75	-3,47	INN		-3,11	1776	-2,73	-1,95	-2,73
1777	-2,65	-1,97	-3,37		-2,66	1777	-2,75	-3,05	-2,73
1778	2,65	2,23	-0,27		1,54	1778	1,79	1,75	2,57
1779	2,65	3,13	2,53		2,77	1779	2,93	2,95	3,37
1780	-3,15	-2,87	-3,17		-3,06	1780	-2,53	-1,35	-2,13

Tab. 6: Österreichisches (Ø of All 4) und mitteleuropäisches (Ø of All 6) Mittel - nicht sortiert am Bsp. DEZ.
Quelle: Verf.



Diagr. 1: Überblick über die Ausreißer nach oben und unten im Winter.

Quelle: Verf.

4.3 Analyse

Um die Ausreißer zu untersuchen, gelangen drei Verfahren zur Anwendung:

1. Es werden sowohl die Daten der vier Stationen als auch der Kontrollstationen analysiert. Durch Ost-West Unterschiede zum Beispiel kann man bereits Erkenntnisse über die damalige Wetterlage gewinnen.
2. Bis zum Jahr 1836 kann man im Archiv der deutschen Wetterzentrale die Großwetterlage für Europa zurückverfolgen. Dadurch sollte es möglich sein, die Ursache der Ausreißer zu finden. Es gibt Wetterkarten für 500hPa und 850hPa Druckflächen. Bei letzteren stehen die Farben für die Temperatur in 1500 Meter Seehöhe (s. *Abb. 14*). Den Druck, zurückgerechnet auf Meereshöhe, erkennt man an den *Isobaren* (= weißen Linien in den Karten), welche auch mit weißen Rechtecken beschriftet sind. Bei den 500hPa Karten sind nur die Isobaren zu beachten. Die Farben stellen die da zugehörigen Luftdruckflächen in 5000 Meter Höhe dar (s. *Abb. 15*).
Die Karten werden möglichst einfach mit den Druckgebilden beschriftet. Ein grundlegendes, einschlägiges Vorwissen ist aber von Vorteil: *Zyklonen*, also Tiefdruckgebiete (T), drehen sich, im Gegensatz zu Hochdruckgebieten (H), auf der Nordhalbkugel gegen den Uhrzeigersinn. Dementsprechend wird es fast nie einen strengen Winter mit einer ausgeprägten *Westdrift* geben, da Atlantiktiefs aufgrund der Rotation in der Regel eine milde Westströmung für das europäische Festland im Winter verursachen.
3. In einem dritten Schritt werden einschlägige Zeitungsartikel ausgewertet. Zentrale Quelle ist das digitale Archiv der ONB. Bevorzugt werden Berichte aus der Region herangezogen, nämlich aus Salzburg sowie aus der Steiermark, und dort besonders aus dem oberen Murtal. Dies ist auch der Grund, warum für die Ausreißer im Zeitraum 1908-1939 speziell auf die *Tauernpost* zurückgegriffen wird, eine Zeitung für den Bezirk Murau und den Lungau.

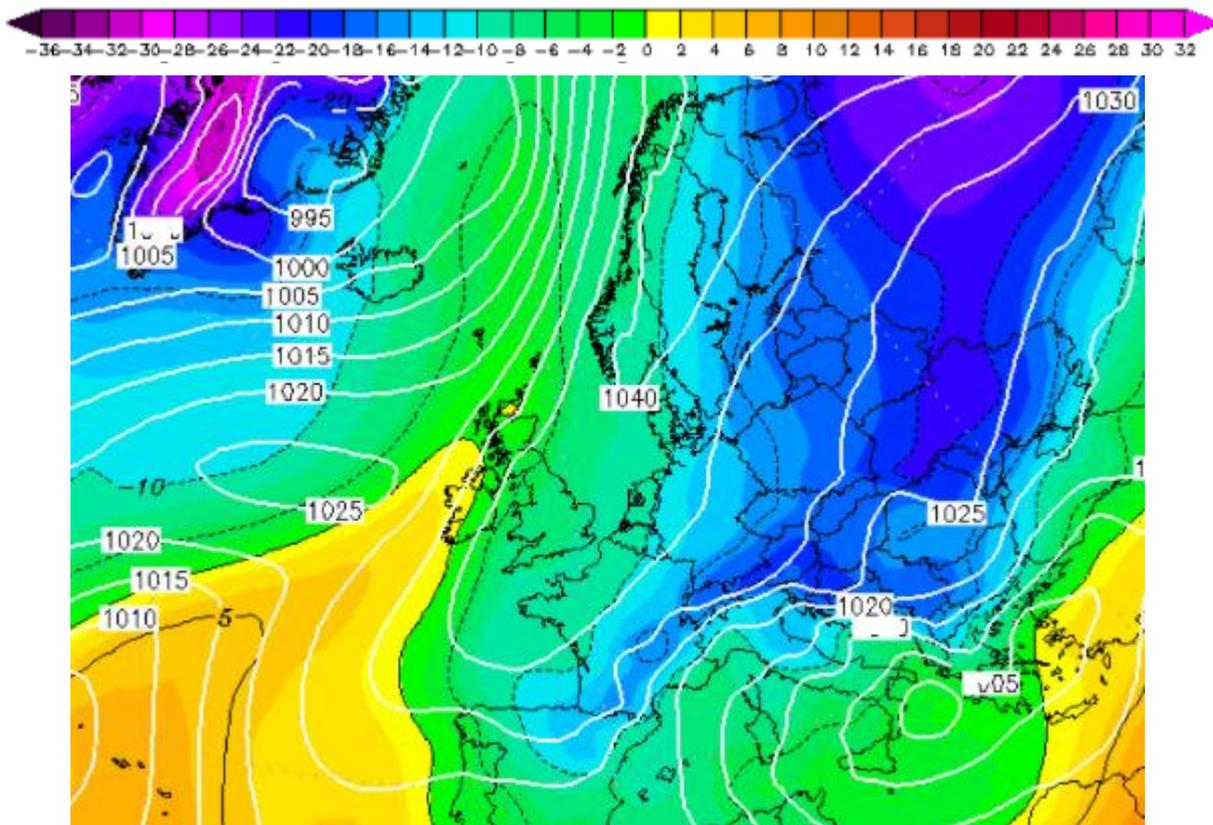


Abb. 14: 850 hPa Wetterkarte von Europa mit Druck in hPa und Temperatur in °C in 1500 Meter (Legende s. über der Grafik) am Bsp. des 03. Februars 1956 (eine der kältesten je gemessenen Luftmassen in Österreich)
Nach: Archiv der deutschen Wetterzentrale (WZ)

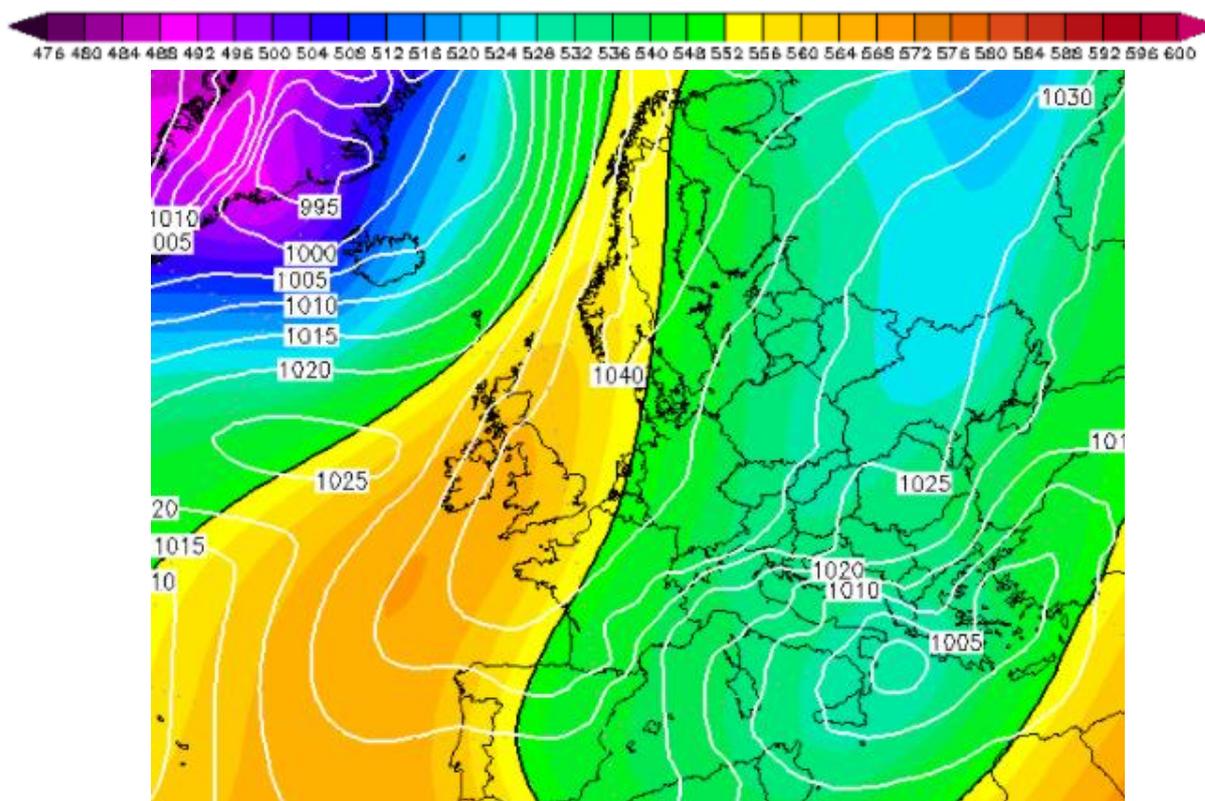


Abb. 15: 500 hPa Wetterkarte von Europa mit dem Druck (hPa) in 5000 Meter Höhe (Legende s. ober der Grafik) am Bsp. des 3. Februars 1956.
Nach: Archiv der deutschen Wetterzentrale (WZ)

5 Ausreißer nach oben und unten

In diesem Kapitel werden die umgerechneten (Temperatur-)Daten ausgewertet und analysiert. Die extremen Ausreißer von Österreich (\emptyset of All 4 – vgl. Kap. 4.2.4) werden für die Wintermonate Dezember (DEZ), Jänner (JAN) und Februar (FEB) untersucht. Die gemittelten mitteleuropäischen Abweichungen (\emptyset of All 6 – vgl. Kap. 4.2.4) dienen bis 1813 als Kontrollwert (vgl. 4.2.4). Als erstes wird die Witterung der vorangegangenen Monate untersucht, um mögliche Singularitäten festzustellen, welche alle Ausreißer eventuell gemeinsam haben. Danach wird jeder Extrem-Monat chronologisch vom ersten bis zum letzten Tag beleuchtet. In Kapitel 4.3 ist der Analysevorgang genau erläutert.

Zunächst setze ich mich mit den warmen, danach mit den kalten Ausreißern auseinander. Bis zu drei Extremjahre versuche ich zu analysieren. Es ist damit zu rechnen, dass bei den warmen Ausreißern weniger Aufzeichnungen aus der Bevölkerung überliefert sind. In der Regel wird „negativen“ Schlagzeilen mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Insbesondere in den Wintermonaten empfinden viele Menschen warme Ausreißer als positiv.

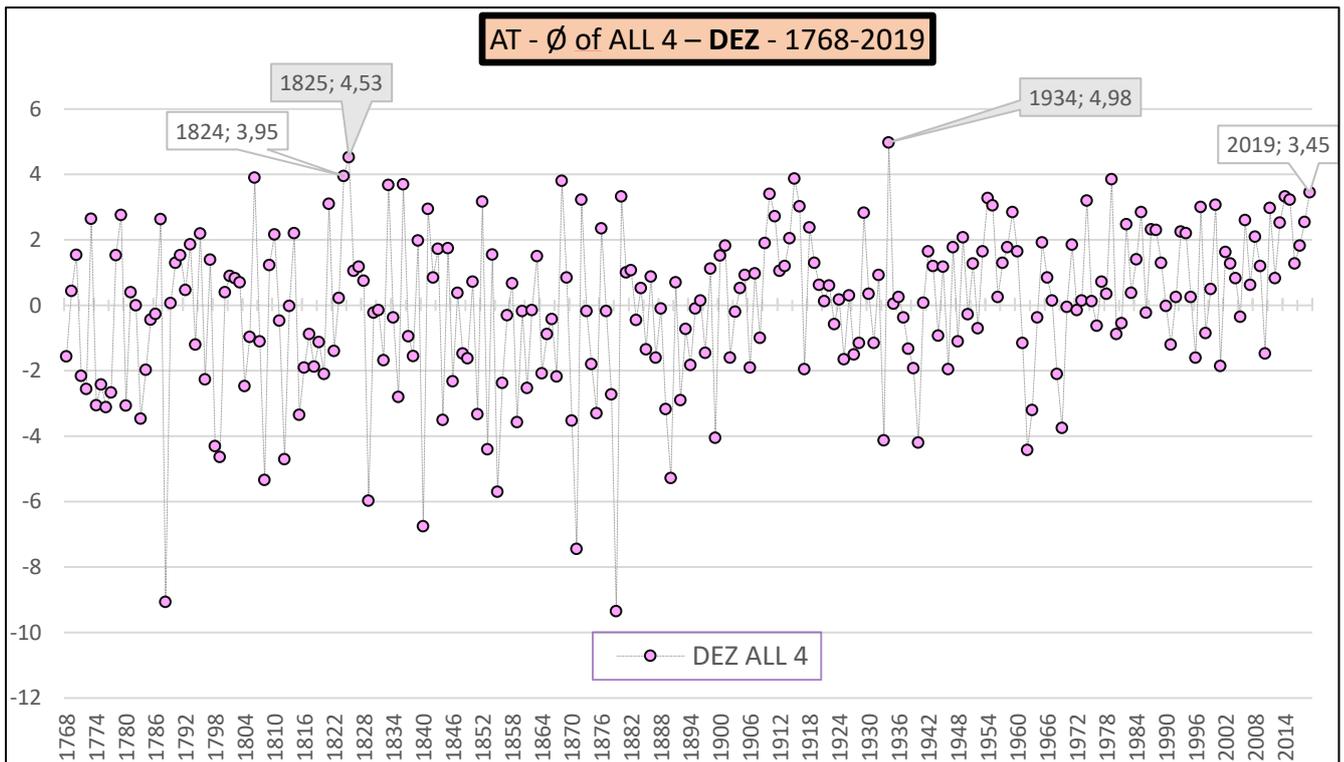
5.1 Warme Dezember

Obwohl die Dezember in den letzten Jahren sehr warm waren, werden sie von neun Dezembere übertröffen, die aus dem 20. und 21. Jahrhundert stammen. Der wärmste Dezember (DEZ) aus dem letzten Jahrzehnt (2019) liegt nur auf Platz zehn mit einer Abweichung von +3,45°C (s. *Tab. 7*).

	<i>dec</i>	<i>KRE</i>	<i>WIE</i>	<i>INN</i>	<i>KLA</i>	\emptyset of ALL 4		<i>dec</i>	\emptyset of ALL 6	<i>MIL</i>	<i>RBG</i>
1	1934	5,05	4,93	5,13	4,81	4,98					
2	1825	4,75	3,83	4,63	4,91	4,53					
3	1824	4,35	4,93	4,03	2,51	3,95					
4	1806	4,15	4,13	3,43		3,90	1806	3,45	1,65	3,87	
5	1915	3,95	4,23	4,23	3,11	3,88					
6	1979	4,75	4,33	3,33	3,01	3,85					
7	1868	3,45	3,23	4,13	4,41	3,80					
8	1836	3,85	3,03	2,23	5,71	3,70					
9	1833	5,25	4,93	2,53	2,01	3,68					
10	2019	3,45	3,23	4,33	2,81	3,45					

Tab. 7: „Top Ten“ der warmen DEZ.
Gelb umrandet: Abw. > 5°C
Quelle: Verf.

In *Diagr. 2* kann man deutlich erkennen, dass der DEZ 1934 mit einer Abweichung von +4,98°C am wärmsten war, gefolgt vom DEZ 1825 mit +4,53°C. Wie *Tab. 7* veranschaulicht, liegt der DEZ 1824 auf Platz drei mit 3,95°C. Es ist erwähnenswert, dass zwei so warme Dezember hintereinander vorkamen. Näher eingehen werde ich dennoch nur auf die ersten zwei, da es im DEZ 1824 verglichen mit 1825 und 1934 doch schon deutlich kühler war.



Diagr. 2: Überblick über die wärmsten DEZ
Quelle: Verf.

5.1.1 Dezember 1934 – Über 20 Grad Celsius am Berg

„Im Dezember hätte der Winter bei uns seinen Einzug halten sollen. Er hat uns schmächtig im Stich gelassen. Der heiße Sommer ist in einen endlosen Herbst übergegangen; bis zu 12 Grad Wärme klettert tagsüber das Thermometer empor. [...] In Württemberg beginnen Maikäfer zu schwärmen, in Hessen hat man – im Dezember! – zum zweitenmal [sic!] Sommergerste geerntet, in den Gärten beginnen die Osterglocken zu blühen, der Flieder treibt – sind die Jahreszeiten wirklich durcheinandergeraten?“⁴⁹

Der Chefredakteur der *Freien Stimmen* mag mit seinen Aussagen übertrieben haben. Fakt ist, der DEZ 1934 war ein extremer Ausreißer in ganz Österreich. In KRE war er mit einem

⁴⁹ Freie Stimmen, 19.12.1934, S. 1. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fst&datum=19341219&query=%22jahreszeiten%22&ref=anno-search&seite=1> [Zugriff: 08.09.2020]

absoluten Monatsmittelwert von 4,1°C fast so warm wie das kälteste Frühjahr mit 4,2°C im Jahr 1785. Doch wie kam es dazu?

5.1.1.1 Vorgeschichte

Bei den Temperaturen lassen sich in den Monaten zuvor keine Ausreißer finden. Auch im Hinblick auf die Niederschlagsabweichungen sind keine Extreme vorhanden. Abgesehen von einem verregneten August gab es warmes und schönes Wetter. Im Vergleich zum Süden war die Alpennordseite wetterbegünstigt. Dies ist einem sogenannten Trog geschuldet, welcher sich speziell ab Mitte Oktober über dem südlichen Westeuropa einnistete. So entstand eine klassische Südföhn-Wetterlage mit sich stauenden Regenwolken im Süden und Föhn nordseitig der Alpen. Da dieser Tiefdruckkomplex zwischen dem stark ausgeprägten Azorenhoch im Westen und dem ebenfalls sehr mächtigen Kontinentalhoch im Osten förmlich eingekesselt war, hatte diese Wetterlage lange in den November hinein Bestand.

1934	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
T°C Abw.	1,14	-0,45	1,86	0,33	1,04	5,05	KRE
	1,70	0,07	1,06	0,03	1,74	4,93	WIE
	0,40	-0,89	1,12	-0,93	1,40	5,13	INN
	0,35	-0,81	1,29	-1,05	-0,07	4,81	KLA
T°C Abw. Ø 4	0,90	-0,52	1,33	-0,40	1,03	4,98	
Nd Abw. 100%	75,43	131,92	32,08	62,38	48,50	119,35	KRE
	18,72	158,76	78,32	63,48	66,21	105,29	WIE
	86,20	155,52	79,26	111,37	51,12	61,17	INN
	73,26	171,30	118,42	109,02	158,37	163,87	KLA
Nd Abw. Ø 4	63,40	154,37	77,02	86,56	81,05	112,42	
hPa Abw.	-1,93	-3,08	1,56	1,50	1,09	-4,90	KRE
	-2,15	-2,80	1,52	0,46	1,20	-4,13	WIE
	-0,31	-2,03	1,98	1,43	1,44	-3,95	INN
	-2,17	-2,71	0,74	0,61	1,08	-3,70	KLA
hPa Abw. Ø	-1,54	-2,51	1,41	0,83	1,24	-3,92	

Tab. 8: Vorgeschichte 1934

Quelle: Verf.

Man kann also festhalten:

- ➔ Keine großen Ausreißer in den Monaten zuvor
- ➔ Im Süden viel Niederschlag
- ➔ Verregneter August (AUG)
- ➔ Erster Wintereinbruch Mitte Oktober (OKT) bis in die meisten Täler, ein zweiter Anfang November
- ➔ Süd bis Südwest Wetterlage im September (SEP) und ab Mitte OKT (wenngleich unter Hochdruckeinfluss)

5.1.1.2 Großwetterlage im ersten Dezemberdrittel

Mitte November 1934 baute sich über dem Ärmelkanal ein kräftiges Hochdruckgebiet auf. Dieser Keil des Azorenhochs zog langsam ostwärts, sodass Österreich in den ersten Dezembertagen direkt unter bzw. später westlich von einem 1030hPa starken Hoch lag. In *Abb. 16* sieht man anhand der Farben den Luftdruck am ersten Dezember in 500hPa Höhe (ca. 5500m).⁵⁰ Die Isobaren beziehen sich auf den Druck in 1500m Seehöhe (vgl. *Kap. 4.3*).

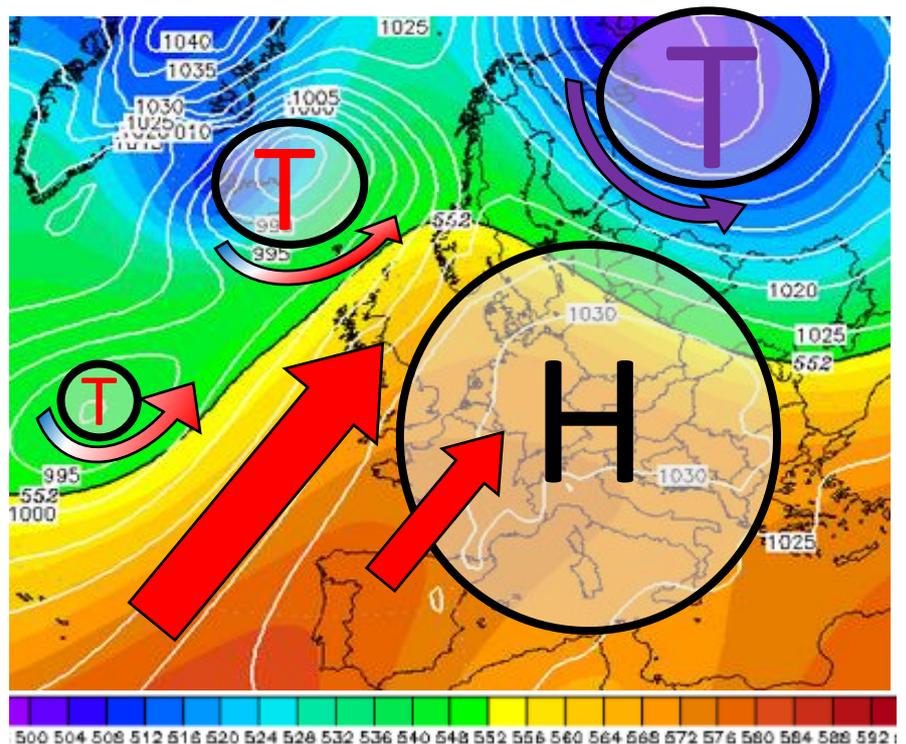


Abb. 16: Großwetterlage (GW) und 500hPa Geopotenzial (s. Legende) und Bodendruck (weiße Zahlen) am 01.12.1934.
In Anlehnung an: WZ (deutsche Wetterzentrale)

Das *Salzburger Volksblatt* schreibt dazu: „Hochdruckwetter, in den Niederungen noch vielfach Nebel, höhere Lagen wolkenlos und Temperaturumkehr.“⁵¹ Diese Inversion kann man auch an den Werten des ersten Dezembers um 7 Uhr morgens ablesen: In Tamsweg war es mit -5°C um 8°C kälter als auf der fast 2000 Meter hohen Schmittenhöhe ($+3^{\circ}\text{C}$). Selbst am Sonnblick war es mit -3°C wärmer.⁵² Tagsüber kletterten die Temperaturen am Untersberg und auf der Zistelalpe in der Sonne auf über 20°C .⁵³

⁵⁰ Anm.: Grenze zwischen H und T liegt bei ca. 1013 hPa. Ab ca. 1025hPa kann man langsam von (sehr) hohem Luftdruck sprechen.

⁵¹ SV (*Salzburger Volksblatt*), 01.12.1934, S. 18. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=svb&datum=19341201&query=%22warme%22+%22witterung%22&ref=anno-search&seite=18> [Zugriff: 07.09.2020]

⁵² vgl. ebd.

⁵³ vgl. ebd.

Weiters ist im *Salzburger Volksblatt* zu lesen:

„Übersicht: [...] Das weitausladende, von den Azoren bis Island reichende Tief (Anm. d. Verf.: Rot eingefärbt in Abb. 16) hat bereits die britischen Inseln in seinen Zirkulationsbereich einbezogen. Das Hochdruckgebiet ist ganz auf das Festland übergetreten.“

Ein Vorrücken der Tiefs bis nach Mittel- und Osteuropa wäre wenige Tage später die logische Entwicklung gewesen. Dadurch wäre Österreich auf die kalte Tiefrückseite gekommen. Die *Kleine Volks-Zeitung* prognostizierte aber zum Nikolaustag bereits richtig:

„Obwohl [...] die Möglichkeit des Eintrittes winterlichen Wetters gegeben ist, dürfte doch die warme ozeanische Westströmung vorherrschend bleiben.“⁵⁴

5.1.1.3 Wetterlage in der zweiten Dezemberdekade

Das Hoch gab dem Tief nicht nach, sondern blockierte es. Durch die Drehbewegung der Zyklonen auf der Nordhalbkugel herrschte über Mitteleuropa eine straffe Süd- bis Südwestströmung. In der Temperaturkarte (s. *Abb. 17*) kann man erkennen, dass dadurch erst recht warme Luft von der iberischen Halbinsel, ja teilweise aus Afrika, nach Mittel- und Nordeuropa geführt wurde.

⁵⁴ KVZ, 06.12.1934, S. 6. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=kvz&datum=19341206&zoom=33&query=%22warme%22%2B%22witterung%22&ref=anno-search> [Zugriff: 05.09.2020]

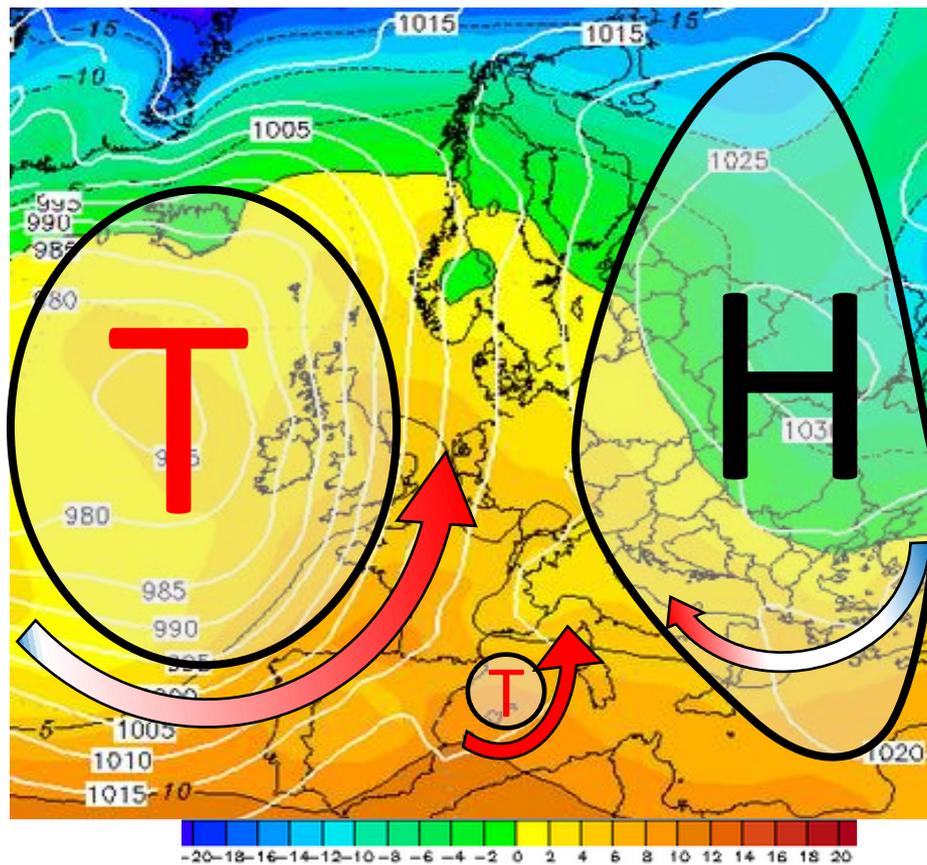


Abb. 17: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa Geopotenzial) am 09.12.1934
In Anlehnung an: WZ

Diese Wetterlage sollte sich bis in den JAN 1935 halten, wie auch die *Alpenländische Rundschau* schrieb:

„Die Witterung ist außergewöhnlich mild und hält nun schon über 14 Tage an. Es war innerhalb dieser Zeit in Höhenlagen (Sonnseite) bis zu 1800 Meier [sic!] kaum ein Tag, daß die Quecksilbersäule auf den Gefrierpunkt sank.“⁵⁵

Der *Tauernpost* kann man entnehmen, dass, im Gegensatz zu den anderen Gebieten, am Tamsweger Hausberg, dem Preber, aufgrund seiner „imposanten Höhe (2741 Meter)“ ab 2000m Höhe Schnee lag und dementsprechend ein „Fahrwartekurs“ des ÖSV stattfand.⁵⁶

⁵⁵ Alpenländische Rundschau, 8.12.1934, S. 8. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=alp&datum=19341208&seite=1&zoom=45&query=%22warme%22%2B%22witterung%22&ef=anno-search> [Zugriff: 07.09.2020]

⁵⁶ Tauernpost, 15.12.1934, S. 7.

5.1.1.4 „Ganz und gar grüne Weihnachten“

Zu Weihnachten verlagerte sich das Hoch für wenige Tage nach Nordwesten, wodurch aus Osten (bodennah) kältere Luftmassen zugeführt wurden (s. Abb. 18). Dies konnte allerdings an den „ganz und gar [...] grünen Weihnachten“ nichts mehr ändern.⁵⁷

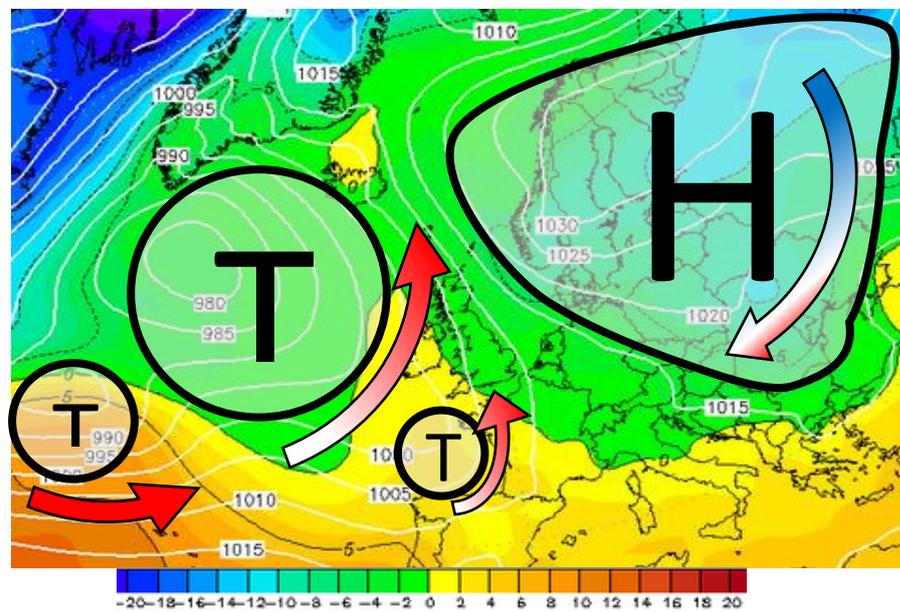


Abb. 18: GW, T°C und hPa in 1500m am 23.12.1934
In Anlehnung an: WZ

Kurz darauf setzte sich erneut die alte Süd- bzw. Südwestströmung zum Leidwesen vieler durch (s. Abb. 17). Ob im *Salzburger Volksblatt*, im *Allgemeiner Tiroler Anzeiger* oder in der *Kleinen Volks Zeitung*, überall stößt man auf Nachrichten zum schlechten Holz- und Kohlepreis des Dezembers 1934.⁵⁸ Die Innsbrucker Nachrichten berichten am 15.12.1934 über eine neue und einzigartige Eisstockbahn in Kitzbühel, welche aufgrund der fehlenden Kälte nicht in Betrieb genommen werden konnte.⁵⁹ Während die Skifahrer bis in den Jänner

⁵⁷ Sbg. Chronik für Stadt und Land, 27.12.1934, S. 11. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=sch&datum=19341229&query=%22warme%22+%22witterung%22&ref=anno-search&seite=18> [Zugriff: 07.09.2020]

⁵⁸ vgl. u.a. Allgemeiner Tiroler Anzeiger, 14.12.1934, S. 11. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=tan&datum=19341214&query=%22warme%22+%22witterung%22&ref=anno-search&seite=11> [Zugriff: 07.09.2020]

⁵⁹ Innsbrucker Nachrichten, 15.12.1934, S. 13. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=ibn&datum=19341215&query=%22warme%22+%22witterung%22&ref=anno-search&seite=13> [Zugriff: 07.09.2020]

hinein auf den ersten Schnee hofften, waren wenigstens die Fußballspieler mit dem Wetter zufrieden:

*„Salzburg, 29. Dezember. Die für den Fußballsport noch sehr günstige Witterung verwendet Austria morgen dazu, um mit einer kombinierten Mannschaft gegen Weiß-Grün 1 am Lehener Sportplatz eine freundschaftliche Begegnung [sic!] auszutragen.“*⁶⁰

Der DEZ 1825 war ähnlich warm wie 1934, verlief jedoch, betrachtet man die Großwetterlage, komplett anders.

5.1.2 Dezember 1825 – Intensiver Südstau

*„Der Monat Dezember d. J. [dieses Jahres] wird [sich] [...] im Anfang durch trübe, feuchte Tage, später durch Schnee, und dann durch Kälte [...] auszeichnen. [...] Die vorherrschenden Winde kommen aus Nordwest, West, Nord und Nordost.“*⁶¹

Dr. Josef W. Fischer aus Korneuburg versuchte, Monatsprognosen zu erstellen.

Veröffentlicht wurden sie u.a. im Volksblatt „Der Wanderer“. Seine Prognose hätte wohl auf die Mehrheit aller DEZ zugetroffen, nicht jedoch auf diesen. Am Ende des Monats stellte er selbst fest, dass von „Schnee, Kälte und kalten Winden“ jede Spur fehlt:

*„Die lange Dauer der warmen Herbstwitterung bis zum Ende dieses Jahres, ganz ohne Frost und Schnee, ist ein seltenes Ereigniß. [...] [Die Winde] kamen aus Gegenden, wo ebenfalls milde Witterung herrschte.“*⁶²

Die Winde kamen nach den Witterungsaufzeichnungen der *Grazer Zeitung* und dem *Wanderer* stets aus südöstlichen bis südwestlichen Richtungen. Meine Daten der Kontrollstationen und der anderen Parameter (s. *Tab. 9*) bestätigen dies. Im Süden hat es sehr viel

⁶⁰ Sbg. Chronik für Stadt und Land, 29.12.1934, S. 18. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=sch&datum=19341229&query=%22warme%22+%22witterung%22&ref=anno-search&seite=18> [Zugriff: 07.09.2020]

⁶¹ Der Wanderer, 25.11.1825, S.1f <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wan&datum=18251125&seite=1&zoom=33> [Zugriff: 11.09.2020]

⁶² ebd.

geregnet, in Bologna und Mailand sogar viermal so viel wie im DEZ üblich. Nordseitig der Alpen zeigen alle Stationen außer HOP ein Niederschlagsdefizit. Die geringere Luftdruckabweichung in BUD bestätigte den zunehmenden Hochdruckeinfluss im Osten Europas. Selbst in WIE war der Druck bereits fast um ein hPa höher als in KRE, obwohl dort der Föhn das Barometer wahrscheinlich schon ein bisschen nach oben verfälschte. Leider gibt es für den Süden keine Druckwerte. Wegen der hohen Niederschläge kann man aber davon ausgehen, dass hier deutlich mehr Tiefdruck herrschte als im Norden.

DEZ 1825	Abw hPa	Abw T°C	Abw Nd %
INN		4,63	
KRE	-5,90	4,75	33,62
WIE	-5,03	3,83	
KLA		4,91	182,49
K: UDI		4,49	297,30
K: PAV			362,99
K: BOL			426,21
K: MIL		4,45	422,47
K: BUD	-2,80	4,84	
K: AUG		4,37	83,93
K: RBG	-6,72		27,38
K: BRN			46,35
K: HOP	-5,64	4,77	189,08

Tab. 9: Druck-, Temperatur- und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des DEZ 1825
Quelle: Verf.

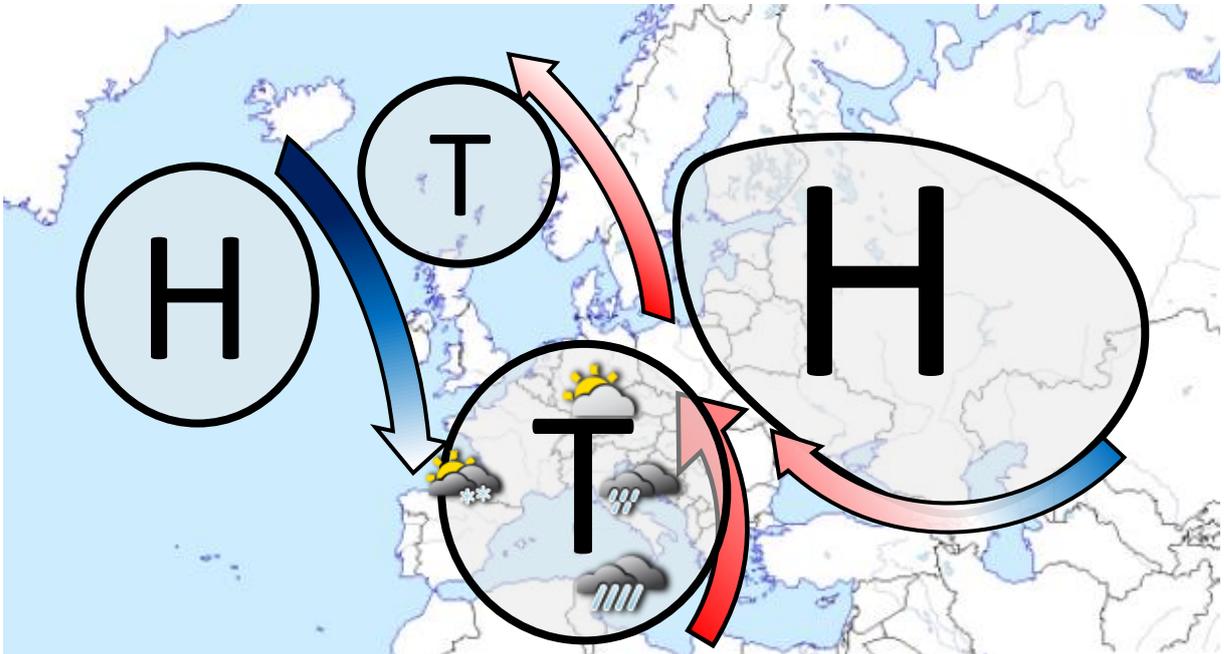


Abb. 19: Rekonstruierte Wetterlage des DEZ 1825
Quelle: Verf.

In Graz gab es, Zeitungsberichten zufolge, gleichermaßen wie in Wien, keinen einzigen Frost im DEZ. Die Tageshöchstwerte bewegten sich stets zwischen 5 und 10 Grad. Am wärmsten war es zwischen dem 5. und 15. DEZ.⁶³ Einzig in der Nacht vom 27. auf den 28. DEZ zeigte sich der Winter wenigstens im Ansatz: In beiden Orten fiel „etwas Schnee“ bei minimalen Plusgraden.⁶⁴

Und zum Schluss seien noch die Merkmale der Vorgeschichte aufgelistet (s. *Tab. 10*):

1. JUL bis OKT waren in erster Linie unterdurchschnittlich temperiert
 2. Der Niederschlag war in dieser Zeit im Durchschnitt und auch zwischen Alpennordseite und Südseite lassen sich keine großen Differenzen erkennen
 3. In WIE fielen die Druck-Abweichungen geringer aus als in KRE
 4. Der NOV war viel zu warm und insbesondere im Süden zu trocken
- ➔ Bis inklusive OKT dominierte eine Nord- bis West-Strömung das Geschehen (manchmal lag Österreich mehr im Einflussbereich des Hochs, wie im OKT, und manchmal mehr des Tiefs, wie im SEP)
- ➔ Ab NOV drehte die Strömung vermehrt auf West bis Südwest, blieb aber noch unter Hochdruck-Einfluss

1825	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
T°C Abw.	-1,46	-0,75	0,66	-0,47	4,54	4,75	KRE
	-0,90	-1,73	-0,04	-1,87	2,34	3,83	WIE
	-0,80	0,41	0,42	-1,03	2,90	4,63	INN
	-0,85	-0,51	0,09	-1,55	2,33	4,91	KLA
	-1,00	-0,64	0,28	-1,23	3,03	4,53	
Nd Abw. 100%	105,61	81,24	82,48	165,84	86,96	33,62	KRE
	113,59	88,63	86,03	134,67	45,78	182,49	KLA
Nd Abw. Ø	109,60	84,94	84,25	150,26	66,37	108,06	
hPa Abw.	0,77	0,22	-1,44	1,80	-3,71	-5,90	KRE
	0,65	-1,20	-2,38	1,56	-1,70	-5,03	WIE
hPa Abw. Ø	0,71	-0,49	-1,91	1,68	-2,70	-5,46	

Tab. 10: Vorgeschichte 1825

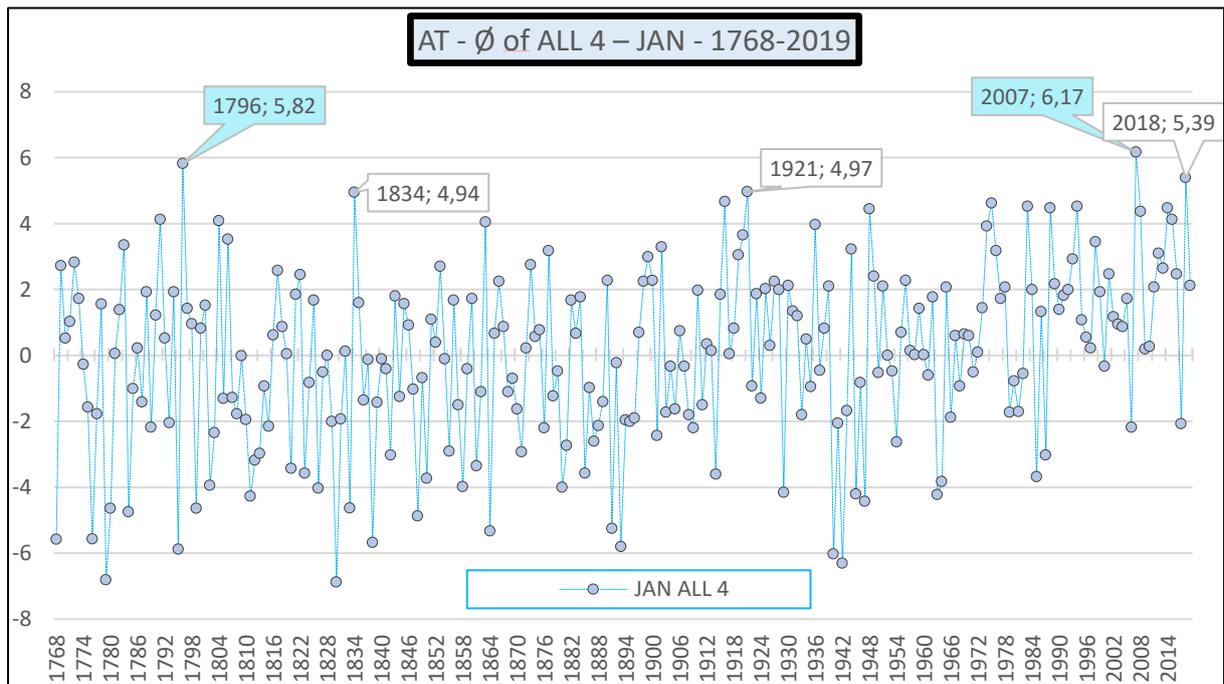
Quelle: Verf.

⁶³ vgl. ANNO - Meteorologische Beobachtungen in *Grazer Zeitung*, *Österreichischer Beobachter*, *Der Wanderer* und *Wiener Zeitung*, 01.12.1825 bis 02.01.1826.

⁶⁴ ANNO - *Grazer Zeitung*, 29.12.1825, S. 13.

5.2 Warme Jänner

Während es in den vergangenen Jahrzehnten kaum warme Dezember gab, sieht es im Jänner schon anders aus. Dort kommen fast die meisten Ausreißer nach oben aus den letzten Jahren. Im *Diagr. 3* sind die wärmsten fünf Jänner beschriftet. Näher erläutert werden die beiden Spitzenreiter 2007 und 1796.



Diagr. 3: Überblick über die wärmsten Jänner
Quelle: Verf.

5.2.1 2007 – Ein „Hitze-Rekord“ zu Mitternacht

„Vom Winter ist weit und breit keine Spur, derzeit hat es bis zu 15 Grad. Jäger berichten, dass Gelsen und Zecken schon aktiv sind und viele Tiere ihren Winterschlaf noch gar nicht angetreten haben. [...] Und dieses milde Wetter hält weiter an.“⁶⁵

winter	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
2006	4,86	5,07	3,73	4,15	4,45
2019	4,06	4,07	4,03	3,65	3,95
2013	2,96	3,37	4,43	3,85	3,65
1997	3,06	3,77	3,83	3,55	3,55
2015	4,06	3,97	3,73	2,45	3,55
1915	3,66	3,47	3,23	2,55	3,23
1795	3,06	3,47	3,13		3,22
1833	3,76	3,57	2,03	2,85	3,05
1974	3,26	3,17	2,83	2,65	2,98
2014	2,96	3,27	2,73	2,55	2,88
1987	2,86	3,07	2,93	2,65	2,88

Tab. 11: „Top-Ten“ der warmen Winter
Quelle: Verf.

jan	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
2007	7,22	7,42	4,91	5,12	6,17
1796	5,82	6,02	5,61		5,82
2018	5,92	5,62	4,71	5,32	5,39
1921	6,12	6,02	4,31	3,42	4,97
1834	5,32	5,42	3,61	5,42	4,94
1916	5,92	5,92	3,61	3,22	4,67
1975	4,52	4,72	4,51	4,72	4,62
1994	5,02	5,72	4,51	2,82	4,52
1983	5,72	6,42	3,71	2,22	4,52
1988	4,02	4,22	5,41	4,22	4,47
2014	3,12	3,62	5,11	6,02	4,47

Tab. 12: „Top-Ten“ der warmen Jänner
Quelle: Verf.

Der Winter 2006/07 ist dem einen oder anderen vielleicht noch in Erinnerung. Mit einer Abweichung von +4,45°C gilt er als der wärmste Winter seit Messbeginn. (s. Tab. 11).

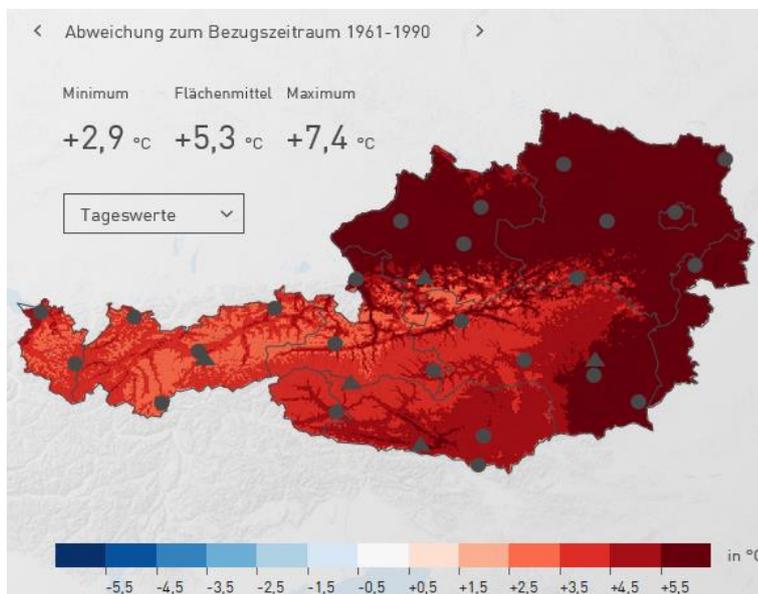


Abb. 20: Abw. des JAN 2007 gegenüber 1961-90
Nach: Klimamonitoring, ZAMG

Gegenüber dem Mittel von 1961-90 hat er eine durchschnittliche Abweichung von +5,3 Grad (s. Abb. 20).⁶⁶ Gegenüber meinem langjährigen Mittel war es im Durchschnitt an den vier Station sogar um 6,17 Grad zu warm. Wie man in Tab. 12 sehen kann, lagen im Jänner die Abweichungen in WIE und KRE um mehr als 7 Grad über meinem langjährigen Mittel.

⁶⁵ ORF Burgenland, 11.01.2007. <https://bglv1.orf.at/stories/163633> [Zugriff: 12.09.2020]

⁶⁶ Klimamonitoring (ZAMG). <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=rr&period=period-ym-2007-01> [Zugriff: 12.09.2020].

5.2.1.1 Vorgeschichte

Wirft man einen Blick auf die Daten der vorherigen Monate, fallen sofort vier Singularitäten auf:

2006_07	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	
T°C	3,94	-1,45	2,46	2,53	2,84	2,45	7,22	KRE
	4,20	-1,23	2,56	2,63	3,64	3,13	7,42	WIE
	4,40	-1,49	3,42	2,97	2,30	2,23	4,91	INN
	3,25	-1,11	2,09	2,15	1,23	2,61	5,12	KLA
	3,95	-1,32	2,63	2,57	2,50	2,60	6,17	
Nd Abw. 100%	50,29	154,44	76,75	50,21	103,69	47,07	159,06	KRE
	49,47	310,04	34,14	30,72	68,35	39,49	137,63	WIE
	31,42	133,42	63,67	76,01	49,07	69,90	83,44	INN
	29,63	167,04	25,30	56,65	54,44	80,07	81,32	KLA
Nd Abw. Ø 4	40,20	191,24	49,96	53,40	68,89	59,13	115,37	
hPa Abw.	3,77	-3,48	-0,54	0,10	3,49	8,90	1,47	KRE
	3,45	-5,00	0,12	-0,44	1,60	8,57	-1,22	WIE
	2,79	-3,13	-0,52	0,13	4,34	8,75	2,46	INN
	-2,27	-2,11	-0,96	3,01	-1,02	4,40	-0,32	KLA
hPa Abw. Ø	1,32	-3,41	-0,46	0,90	1,64	7,24	0,30	

Tab. 13: Vorgeschichte 2006/07

Quelle: Verf.

1. Trockener und heißer Rekord-JUL (nach meinen Daten der zweitwärmste nach 2015)
2. Verregneteter und nasser AUG, insbesondere im Osten
3. Goldener Herbst, wenn auch nicht (nur) unter Hochdruckeinfluss
4. Erster Wintereinbruch Anfang NOV (bis in die Niederungen), ein zweiter erst kurz vor Weihnachten (beide eher trocken als nass bzw. durch ein sich aufbauendes Hoch verursacht)
5. Ein „Monster-Hoch“ im DEZ
 - ➔ Mit der Ausnahme vom AUG warme Vormonate
 - ➔ Ab Oktober immer öfter starke Südwest-Strömungen, welche sich bis in den DEZ intensivierten

5.2.1.2 Der Frühling hält Einzug

Im DEZ hatte ein Hoch über Mitteleuropa die Westdrift abgelöst. Mit dem Jahreswechsel änderte sich erneut die Großwetterlage. Das kräftige Hoch wurde nun von der stark ausgeprägten Westdrift nach Süden verdrängt. Folglich lag Mitteleuropa nicht mehr unter dem Schutz des Hochs. Hat dieses im DEZ noch die Entstehung von Strahlungskälte bewirkt, produzierte es nun mit den Atlantiktiefs eine konstante West- bis Südwest-Strömung.

Demzufolge „lagen in den ersten zwei Dekaden die Tagesmittel allgemein über dem

langjährigen Durchschnitt, an manchen Tagen bis zu 15 °C.“⁶⁷ Die Wetterkarte vom 08. JAN (s. Abb. 21) kann man als gemittelte Wetterkarte vom 01. bis 23. JAN sehen.

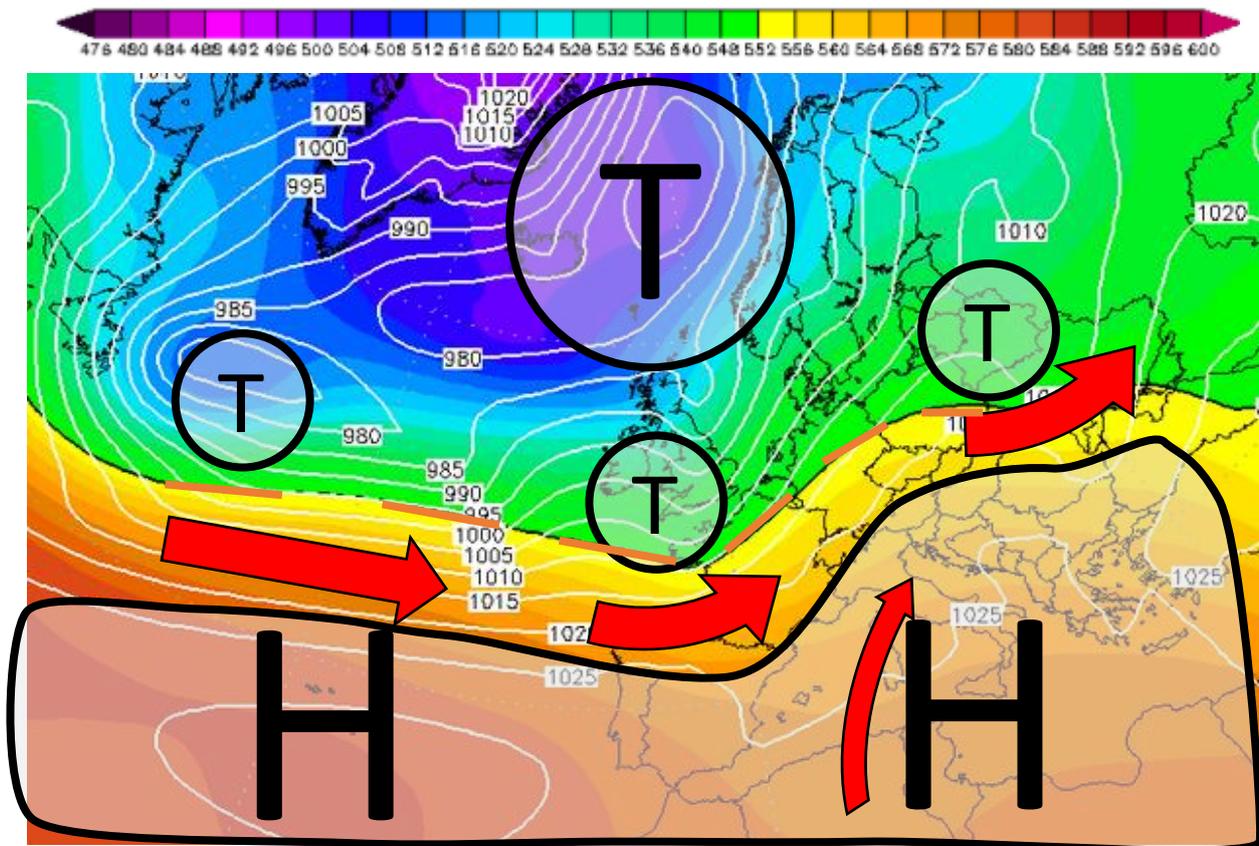


Abb. 21: gemittelte GW des JAN 2007 am Bsp. des 08.01.2007 (500hPa)
In Anlehnung an: WZ

Während dieser Zeit lag der *Jetstream* (orange, unterbrochene Linie in Abb. 21) nördlich von Österreich. Dies hatte zur Folge, dass „die Tagesdurchschnitts-Temperaturen in einigen Orten außergewöhnlich hoch lagen: 13 bis 15 Grad waren es in Wien – ‚Das hat es in der ersten Jänner-Hälfte zuvor noch nie gegeben‘, erklärte der ZAMG-Klima-Experte Helmut Derka.“⁶⁸ Anlässlich des erweiterten Wiener Eislaufplatzes war die Überschrift des Standards vom 16. Jänner umso treffender: „Wiener Eistraum heuer größer denn je!“⁶⁹

⁶⁷ ZAMG, Witterungsübersicht <https://www.zamg.ac.at/fix/klima/wiewars01-07.pdf> [Zugriff: 20.09.2020]

⁶⁸ Der Standard, 14.01.2007, <https://www.derstandard.at/story/2723655/16-grad-am-wochenende-erwartet-14.01.2007> [Zugriff: 20.09.2020]

⁶⁹ Der Standard, 16.01.2007 <https://www.derstandard.at/story/2722035/wiener-eistraum-heuer-groesser-denn-je> [Zugriff: 20.09.2020]

5.2.1.3 Sturmtief Kyrill und ein neuer Rekord

Am 19.01.2007 sollte die Wetterstation in Eisenstadt den bis dato wärmsten Jännerwert mit 20,1°C aufzeichnen. Das Skurrile: Der Temperaturrekord wurde mitten in der Nacht aufgestellt.⁷⁰ Über dem Atlantik hatte sich nämlich das mächtige Sturmtief Kyrill zusammengebraut, welches „in der Nacht vom 18. auf den 19. Jänner einen Schwall warmer Luft über große Teile Österreichs geblasen“ hatte.⁷¹ Wie kam es zu dieser Wetterlage?

Am 16.01. um 12 Uhr UTC lag „Kyrill“ noch als schwaches Tief bei Neufundland an der Küste Amerikas (ganz links in Abb. 22). Keine 36 Stunden später nahm es bereits als starkes Tief Kurs auf die Westküste Englands (s. Abb. 23). Am 18. Jänner lag es, wie in Abb. 24 zu sehen ist, um 18.00 Uhr mit seinem Kern über Dänemark.

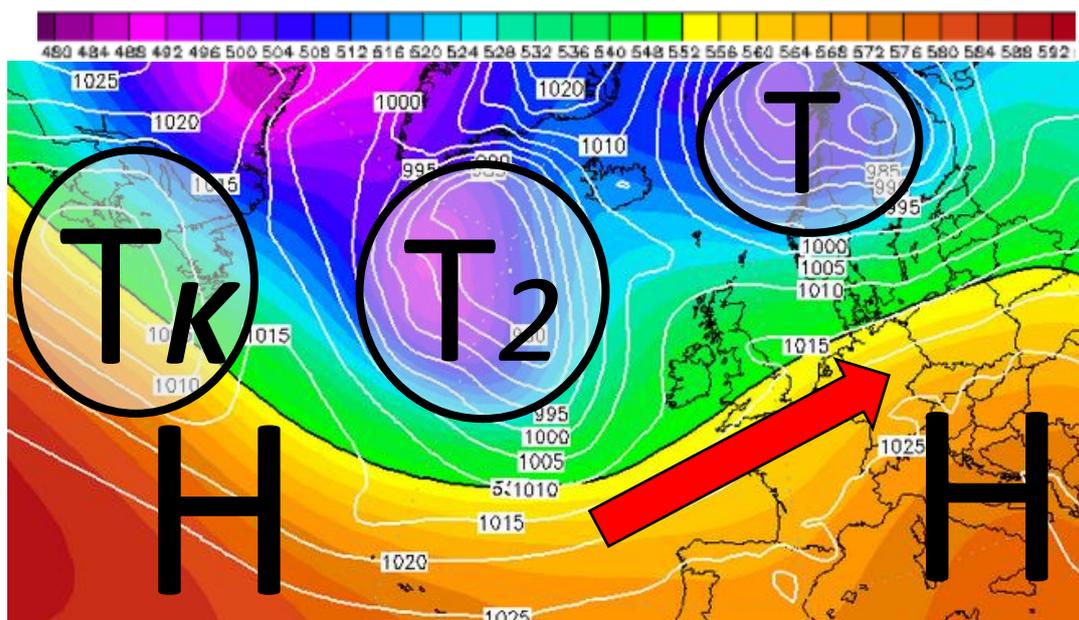


Abb. 22 (oben): GW (500hPa) am 16.01.2007 um 12 Uhr UTC.
In Anlehnung an: WZ

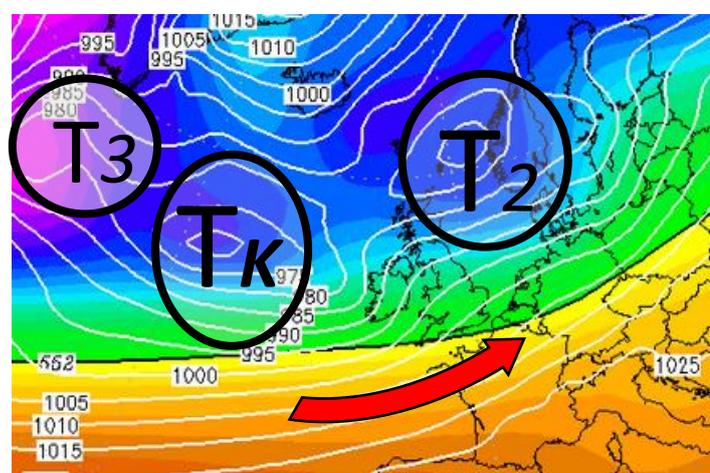


Abb. 23 (rechts): GW (500hPa) am 18.01.2007 um 00 Uhr UTC
In Anlehnung an: WZ

⁷⁰ ZAMG, Witterungsübersicht <https://www.zamg.ac.at/fix/klima/wiewars01-07.pdf> [Zugriff: 20.09.2020]

⁷¹ ZAMG, Witterungsübersicht <https://www.zamg.ac.at/fix/klima/wiewars01-07.pdf> [Zugriff: 20.09.2020]

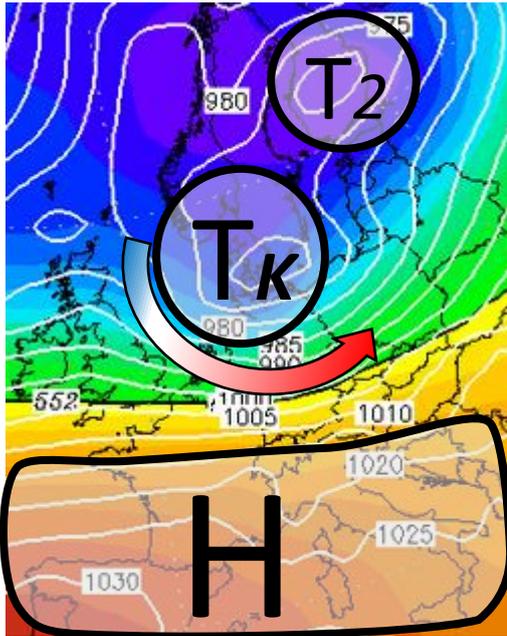


Abb. 24 : GW (500hPa) am 18.01.2007 um 12 Uhr UTC

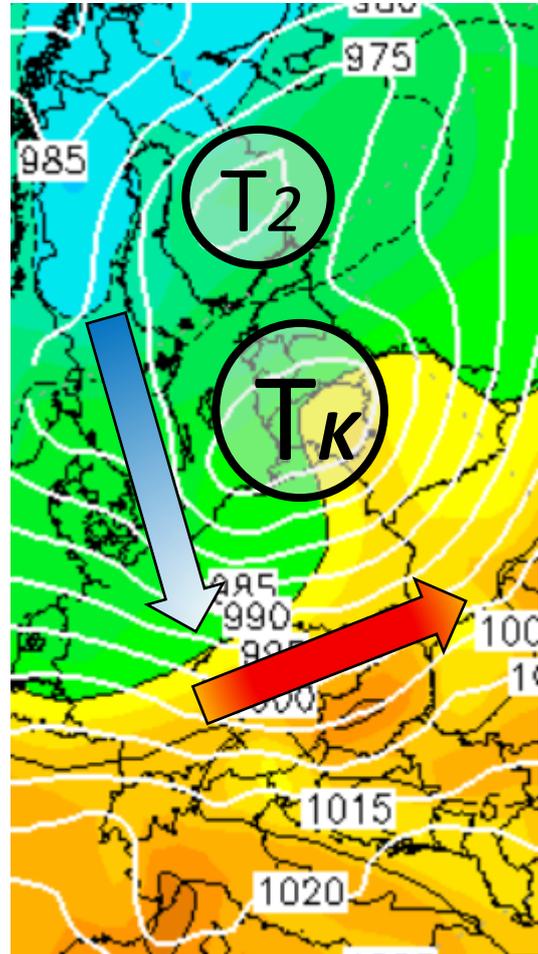


Abb. 25: T°C und hPa in 1500m über Mitteleuropa am 19.01.2007 um 00 Uhr UTC
In Anlehnung an: WZ

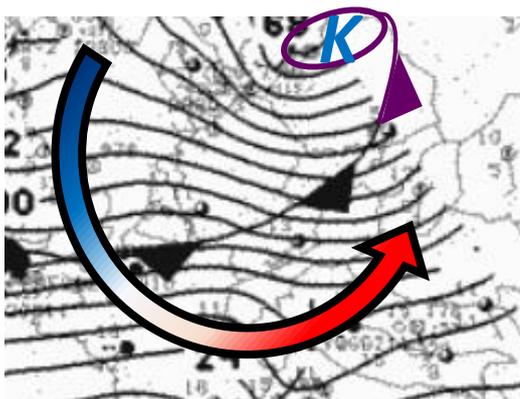


Abb. 26: Kaltfront (Linie mit Dreiecken) von Kyrill am 19.01.2007 um 00 Uhr UTC.
Tiefdruckkern musste leider ergänzt werden.
In Anlehnung an: WZ

Als sogenanntes *Randtief* von T2 steigerten sich die Windgeschwindigkeiten noch einmal enorm. Um Mitternacht lag Kyrill bereits mit seinem Kern über Polen bzw. über den baltischen Staaten (s. *Abb. 24 und Abb. 25*). Wie man anhand der Bodenkarte (s. *Abb. 26* in schwarz-weiß) erkennen kann, lag die dazugehörige Kaltfront von Kyrill noch eine bis maximal zwei Stunden nordwestlich von Österreich. Die bestimmende Windrichtung kam also aus Südwesten, während Kyrill schon nordöstlich von Österreich lag.

Demzufolge wurden „kurz vor oder nach Mitternacht an vielen Messstellen [...] Temperaturen zwischen 14 und 20°C erreicht - jedenfalls die wärmste Jännernacht seit Menschengedenken, vielerorts aber auch die bisher höchste Jännertemperatur.“⁷²

Die bis zu 147 km/h⁷³ starken Windgeschwindigkeiten in den Niederungen verursachten auch erhebliche Kosten. ORF-Berichten zufolge „werden die Schäden in ganz Österreich mit 100 Millionen Euro beziffert.“⁷⁴ Zumindest die Feinstaubbelastung „rasselte“ aufgrund der windigen und milden Wetterlagen in den Keller. In OÖ sank sie im Vergleich zum Jänner des Vorjahres sogar um 55%.

5.2.1.4 Winterliches Intermezzo zum Abschied

Sollte der JAN 2007 in Zukunft übertroffen werden, liegt es an dem Tief Nummer *drei*. In Abb. 23 vom 18.01.2007 um null Uhr hatte ich es bereits zum ersten Mal markiert, damals lag es noch weit draußen am Atlantik. Bis zum 20. Jänner war es bis zur Westküste Englands vorgedrungen:

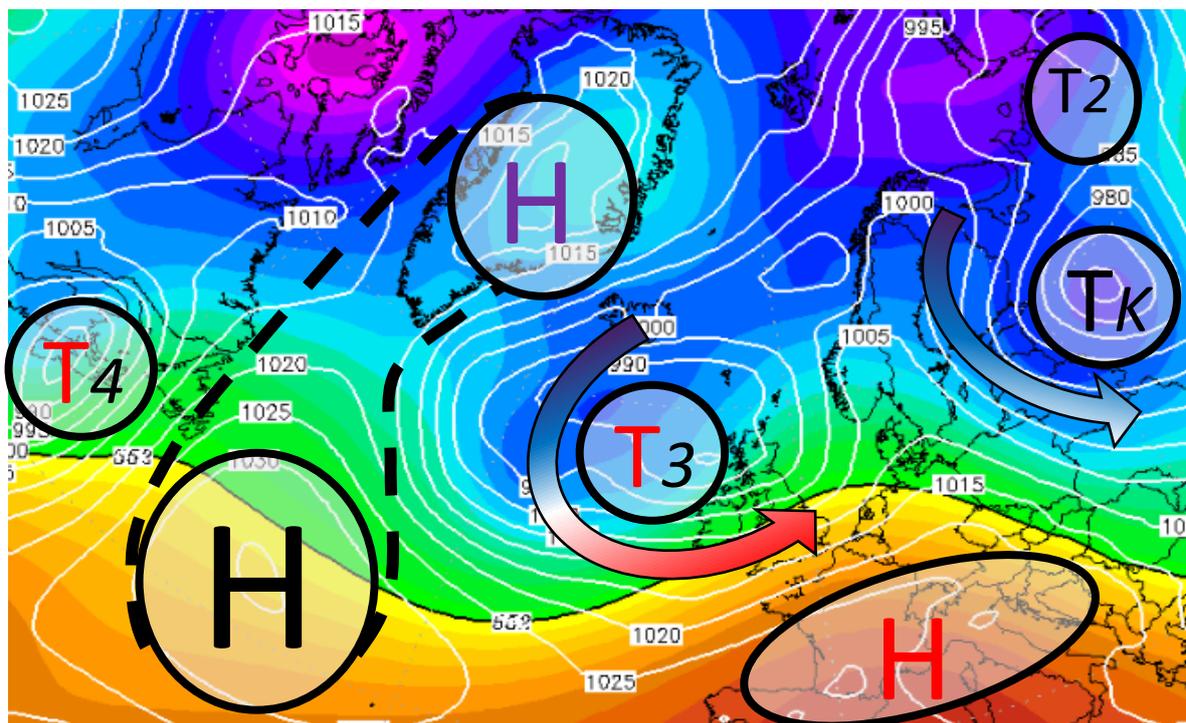


Abb. 27 : GW (500hPa) am 20.01.2007.
In Anlehnung an: WZ

⁷² ZAMG, Witterungsübersicht 2007. <https://www.zamg.ac.at/fix/klima/wiewars01-07.pdf> [Zugriff: 21.09.2020]

⁷³ ORF Oberösterreich, 31.01.2007. <https://oeev1.orf.at/stories/168444> [Zugriff: 21.09.2020]

⁷⁴ ebd.

Weiter draußen am Atlantik, südlich der Südspitze Grönlands, geschah jetzt etwas Entscheidendes: Seit dem Jahreswechsel folgte am Atlantik ein Tief dem anderen. Zwischen T_3 und T_4 gibt es aber eine Unterbrechung. Diese wird von einem warmen Hoch im Atlantik (=dynamisches Hoch) ausgenutzt, um sich mit dem schwach ausgeprägten Kältehoch über Grönland zu verbinden. So entsteht eine Blockadelage über dem Atlantik, welche Tiefs daran hindert, weiter nach Osten vorzudringen. Nachdem T_3 in weiterer Folge bis nach Skandinavien vorgestoßen war, strömte zwischen der Hoch-Vorderseite und der Tief-Rückseite die kalte Luft nach Süden. Dort traf sie im Golf von Lion auf das warme Meerwasser – wie üblich entstand dadurch ein Tiefdruckgebiet. Die Isobaren im Mittelmeerraum in *Abb. 28* deuten bereits auf Tiefdruck.

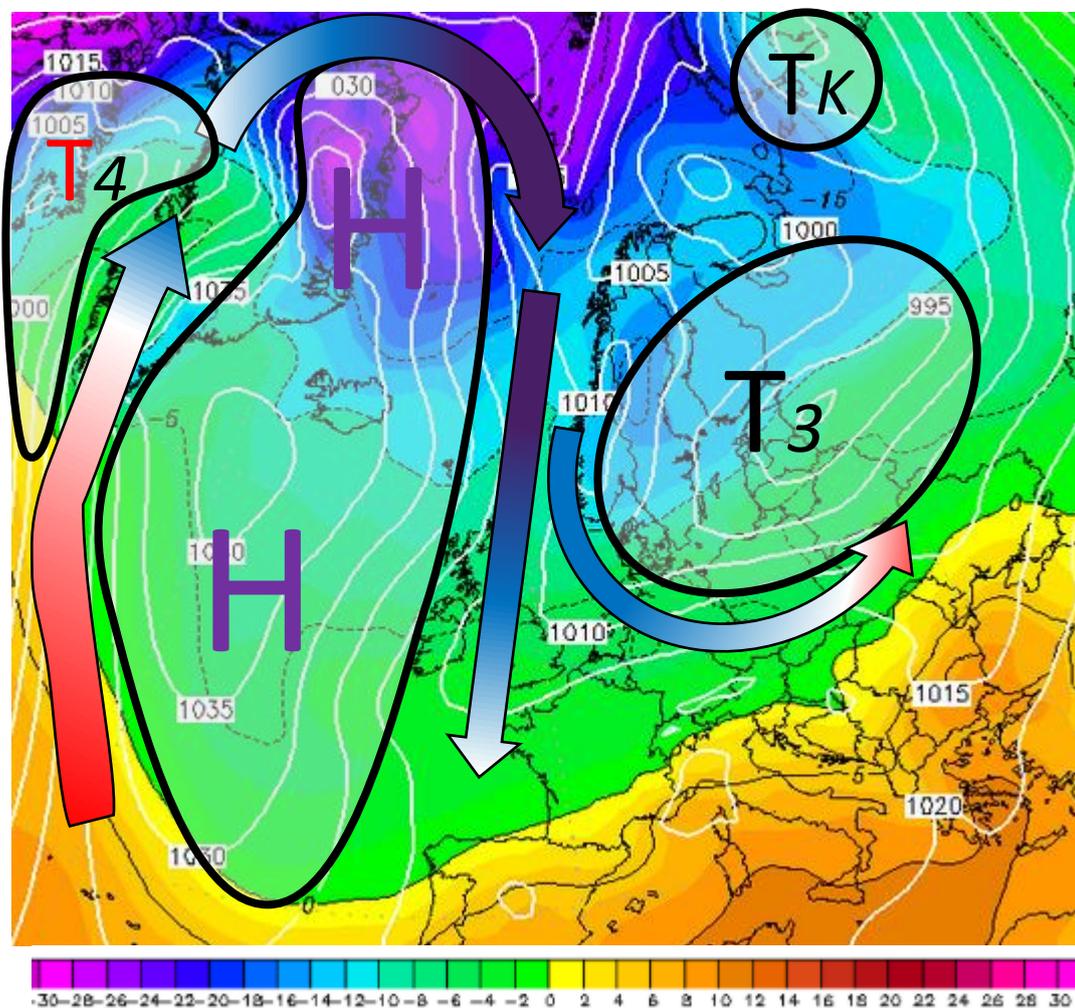


Abb. 28: GW, T°C und hPa in 1500m am 22.01.2007
 In Anlehnung an: Wetterzentrale

Jenes Mittelmeertief (T_M in Abb. 29) zog wenig später, nach der klassischen Zugbahn eines 5b-Tiefs, über die Pyrenäen in den Golf von Genua und von dort in Richtung Alpen. Dabei intensivierte es sich über dem Meerwasser kontinuierlich und schaufelte feuchte Luftmassen in Richtung Alpen. Dort stauten sie sich und wurden zum Aufsteigen gezwungen. In der Folge kam es zu kräftigen Niederschlägen auf der Alpensüdseite (s. Abb. 29). Da sich Österreich, spätestens ab den Morgenstunden des 24.01., auf der kälteren Tiefrückseite befand, fiel Schnee bis weit in tiefe Lagen herab: „Osttirol und Oberkärnten verzeichneten örtlich Neuschneesummen von gut einem Meter.“ Im Bezirk Spittal a.D. war der JAN schlussendlich fast viermal so nass wie normal. Aber auch im restlichen Land fiel um 54 % mehr Niederschlag als üblich (s. Abb. 30).

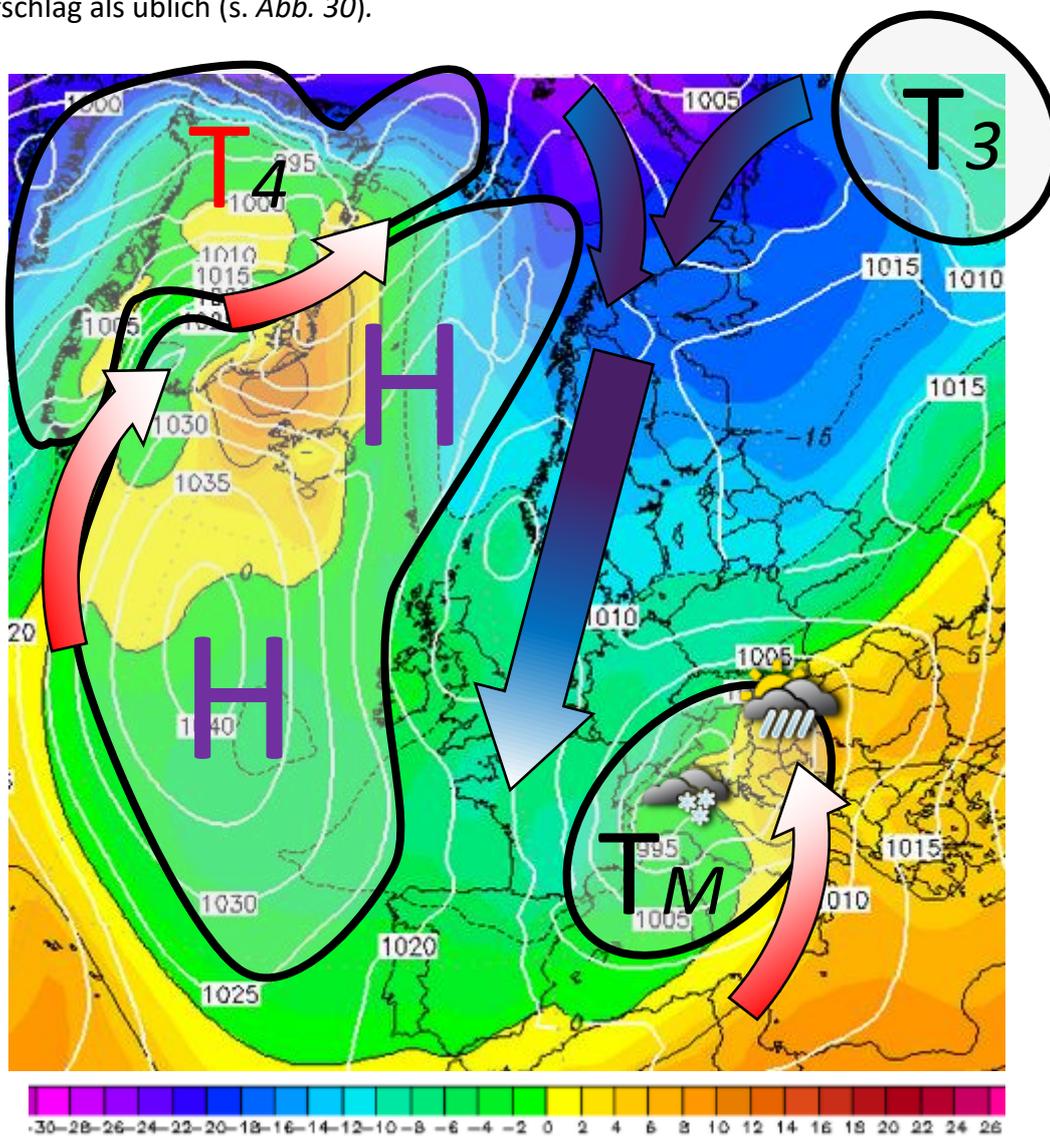


Abb. 29: GW, $T^{\circ}\text{C}$ und hPa in 1500m am 24.01.2007 um 00:00 Uhr
In Anlehnung an: WZ

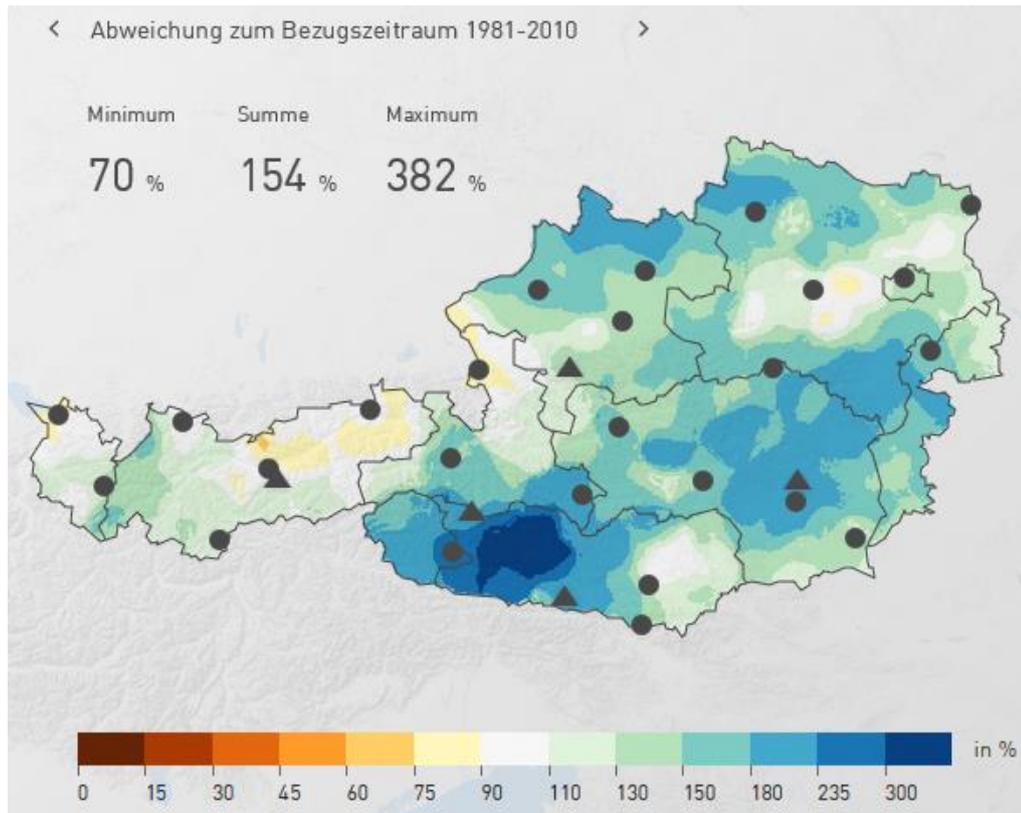


Abb. 30: Nd-Abweichungen
 Nach: ZAMG (Klimamonitoring)

Nachdem das Tief nach Nordosten abgezogen war, sickerte weitere Polarluft nach Österreich. So wurden in St. Michael i. Lg. am 27. Jänner $-19,3^{\circ}\text{C}$ ⁷⁵ gemessen, das absolute Temperaturminimum des Winters 2006/07 in Österreich.

Als Fazit kann man festhalten, dass der JAN 2007, gegenüber anderen Mildwinter-Monaten, *Westwind* geprägt war. Dementsprechend hatte er von 20°C bis zu 1 Meter Neuschnee sprichwörtlich alles auf Lager. Die ruhigen Hochdruckphasen fehlten und mit ihnen auch der Nebel in den Niederungen. Dies ist auch der Grund, warum die Abweichungen in der Osthälfte so extrem waren.

⁷⁵ ZAMG, Witterungsübersicht 2007. <https://www.zamg.ac.at/fix/klima/wiewars01-07.pdf> [Zugriff: 23.09.2020]

5.2.2 1796 – Eine warme Südströmung

Der Jänner 1796 war um 5,82°C zu warm und somit der zweitwärmste Jänner in der Messgeschichte (s. *Diagr. 3*).

5.2.2.1 Vorgeschichte

Sieht man sich in *Tab. 14* die Monate zuvor an, kann man festhalten:

1795_96	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JÄN	
T°C	-2,56	1,25	1,76	3,83	-1,76	2,25	5,82	KRE
	-2,50	0,57	0,26	3,63	-1,56	2,53	6,02	WIE
	-1,90	0,81	1,12	3,77	-0,90	1,83	5,61	INN
	-2,32	0,88	1,05	3,74	-1,41	2,20	5,82	
hPa Abw.	-2,36	0,65	3,37	0,65	-1,40	5,16	4,68	K: HOP
	-2,25	1,50	5,32	-0,34	-2,40	2,77	1,88	WIE
hPa Abw. \emptyset	-2,30	1,07	4,34	0,15	-1,90	3,97		

Tab. 14: Vorgeschichte 1795/96

Quelle: Verf.

1. Verregneter und kalter JUL
2. Milder AUG
3. Goldener SEP
4. Süd- bis Südwestströmung im OKT
5. Kalter und wohl nasser NOV → früher Winterbeginn?
6. Warmer, von Hochdruck geprägter DEZ

5.2.2.2 Großwetterlage

Leider habe ich bei der Suche nach Zeitschriften auf ANNO keine Einträge gefunden, die Rückschlüsse auf die Witterung zulassen würden. Der Klimapionier Hans von Rudloff hat für den Winter 1795/96 eine gemittelte Luftdruckkarte erstellt (s. *Abb. 31*). Dies mag auf den gesamten Winter zutreffen, nach den Daten meiner (Kontroll-)Stationen (*Tab. 15*), kann diese Wetterlage allerdings nicht sicher bestätigt werden.

JAN 1796	Abw T°C	Abw hPA
KRE	5,82	
WIE	6,02	1,88
INN	5,61	
KLA	4,49	
K: MIL	1,95	
K: BUD	5,57	
K: PAV	2,29	
K: RBG	6,55	
K: HOP	7,86	4,68

Tab. 15: Temperatur- und Druck-Daten inklusive K-Stationen des JAN 1796
Quelle: Verf.

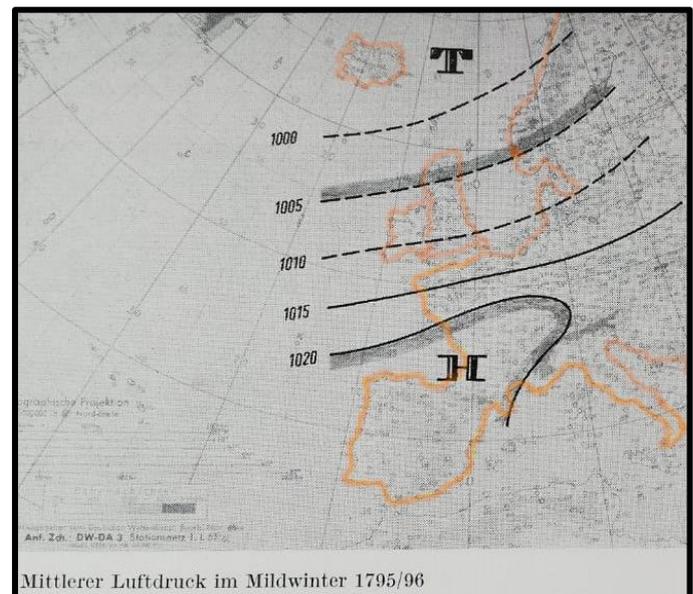


Abb. 31: Mittlerer Luftdruck im Winter 1795/96 nach Rudloff.
Europas' Küstenlinie habe ich orange eingefärbt.
In Anlehnung an: Rudloff, 1967, S. 136.

Die niedrigen Temperaturabweichungen in Italien fallen sofort auf und widersprechen der Karte von Rudloff. Auch im Süden Österreichs bzw. in KLA war es verhältnismäßig kühler als in anderen Teilen des Landes. Leider sind keine Niederschlagsdaten vor dem 19. Jahrhundert verfügbar. Denn nach den Temperatur-Daten dominierte mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Mittelmeertief das Wettergeschehen in diesem Jänner und kein Keil des Azorenhochs (s. *Abb. 31*). Der Kern des Tiefs muss über einen langen Zeitraum westlich von der Adria gelegen sein, sodass sich alle Stationen auf der Vorderseite des Tiefs befunden haben. Am Beispiel von Mailand oder auch Innsbruck kann man eindeutig erkennen, dass die westlicheren Stationen schon näher an der kalten Tiefrückseite lagen. Eigentlich würde alles auf eine Blockadelage hindeuten, wie im DEZ 1825 (vgl. 5.1.2). Einzig verwirrend ist, dass die Druck-Abweichungen erstens generell zu hoch waren, und zweitens am HOP deutlich höher sind als in Wien. Eine Erklärung dafür wäre, dass der Niederschlag es kaum über die Alpen nach Norden schaffte. Dort herrschte dafür eine starke Südströmung. Über die flachen Berge im

Osten Österreichs gelangten hingegen doch einige Fronten, welche kein sonniges Föhnwetter sondern Tiefdruck brachten. Wegen den wenigen vorhandenen Informationen kann eine Wetterkarte wohl ausschließlich für Mitteleuropa angefertigt werden. Aufgrund der knappen Datenlage ist sie nur grob skizziert (s. Abb. 32).

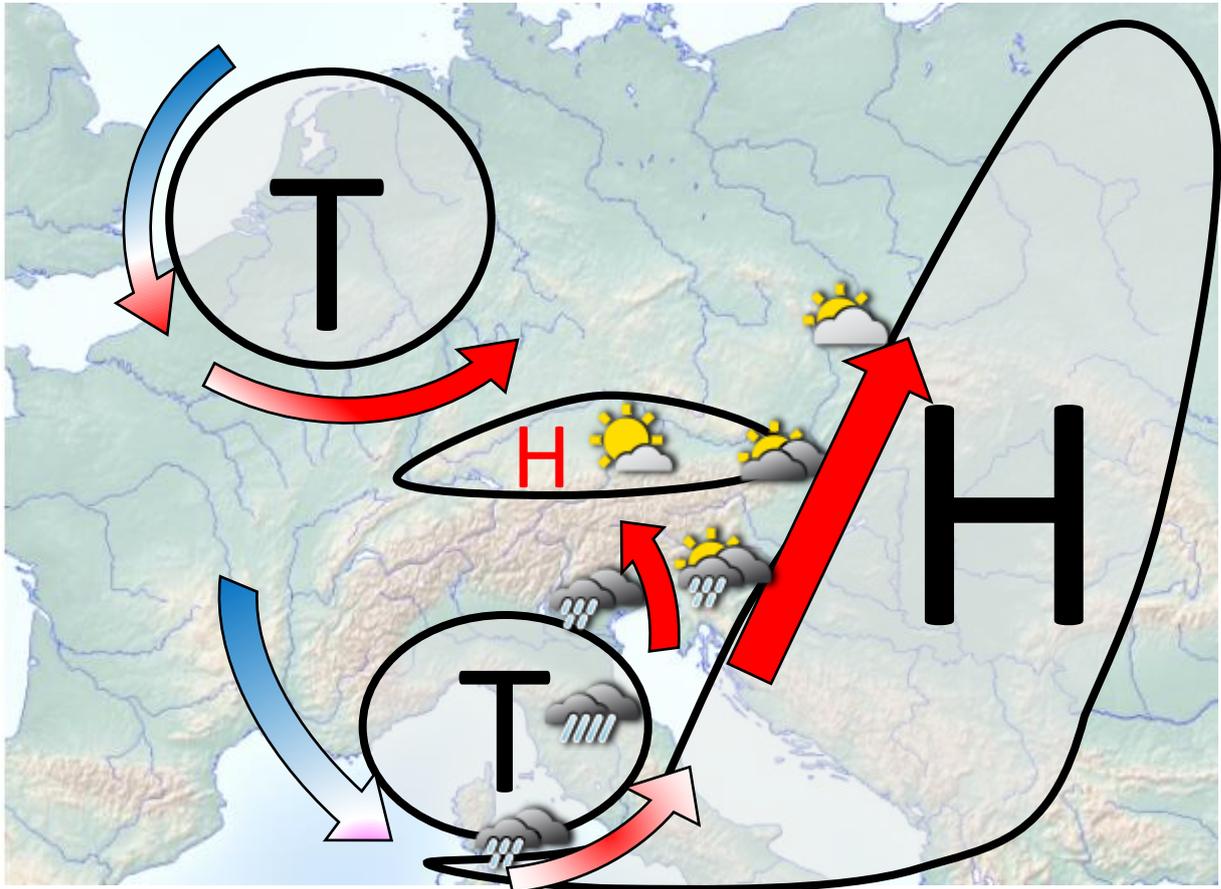
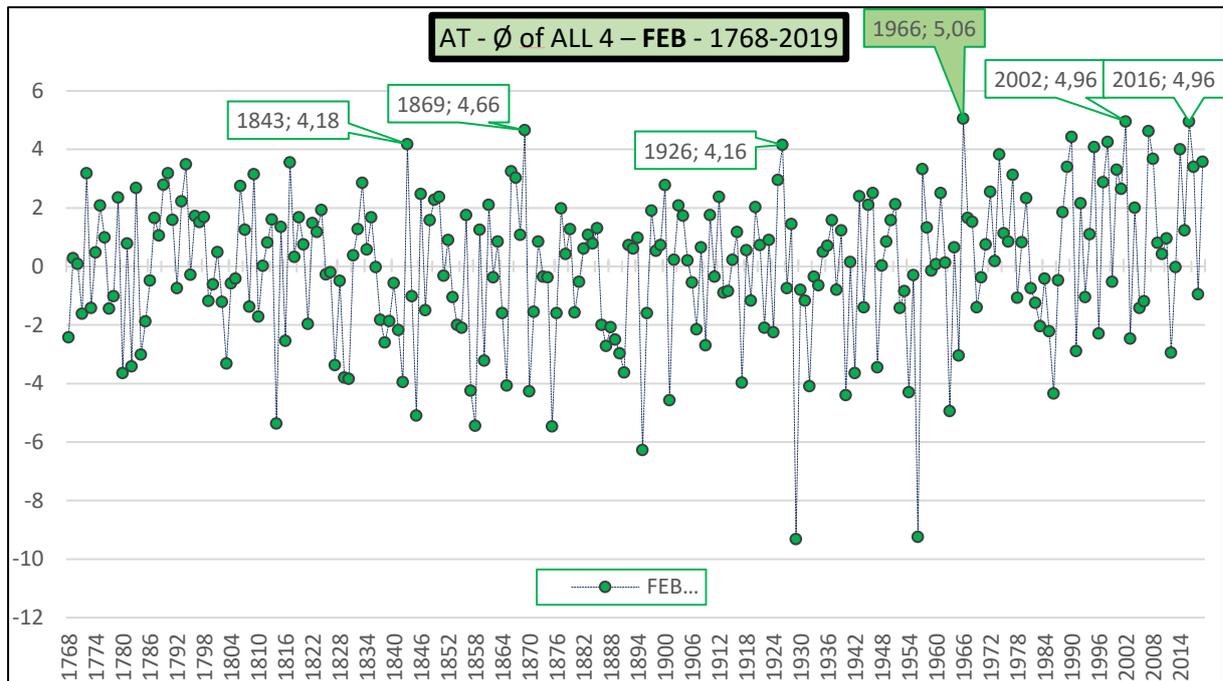


Abb. 32: Rekonstruierte Wetterlage des JAN 1796 über Mitteleuropa
Quelle: Verf.

5.3 Warme Februar



Diagr. 4: Überblick über die wärmsten FEB
Quelle: Verf.

Dem obenstehenden *Diagr. 4* kann man entnehmen, dass es im Februar kaum Ausreißer nach oben gibt. Bei den warmen Jännern gab es zwischen den ersten drei Ausreißern nach oben 1°C Unterschied (s. *Tab. 12*). Zwischen den ersten zehn warmen Ausreißern des Februars beträgt der Unterschied 1°C (s. *Tab. 16*).

Insbesondere die wärmsten drei FEB liegen sehr knapp beisammen. Weil 2016 und 2002

einerseits gleichauf liegen, andererseits beide noch nicht allzu lange zurück liegen, werde ich mich nur auf 1966 fokussieren, ehe die kalten Ausreißer analysiert werden.

feb	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
1966	5,38	5,89	5,19	3,76	5,06
2016	4,98	5,89	4,59	4,36	4,96
2002	5,58	5,59	4,79	3,86	4,96
1869	5,18	4,39	3,69	5,36	4,66
2007	4,98	4,69	3,99	4,86	4,63
1990	4,38	4,99	3,99	4,36	4,43
1998	3,98	5,59	3,69	3,76	4,26
1843	3,68	5,19	3,39	4,46	4,18
1926	3,58	3,49	5,69	3,86	4,16
1995	5,18	5,29	3,59	2,26	4,08
2014	3,58	3,59	4,99	3,86	4,01

Tab. 16: „Top-Ten“ der warmen FEB
Quelle: Verf.

5.3.1 1966 – Ein klassischer Westdrift-Mildwinter

Wie aus *Tab. 16* ersichtlich ist, war der FEB 1966, insbesondere in KRE, WIE und INN, sehr warm. In Wien war es neben 2016 der wärmste jemals gemessene FEB, in KRE und INN der zweitwärmste. KLA hingegen stellt eine Ausnahme dar: Sortiert man die Tabelle absteigend nach den Werten von KLA, erkennt man, dass dort der FEB 1966 nur an 14. Stelle steht.

year - feb	KRE 1768	WIE 1775	INN 1777	KLA 1813	year - feb	Ø of ALL 4
1869	5,18	4,39	3,69	5,36	1869	4,66
2007	4,98	4,69	3,99	4,86	2007	4,63
1817	3,68	4,09	1,99	4,46	1817	3,56
1843	3,68	5,19	3,39	4,46	1843	4,18
1990	4,38	4,99	3,99	4,36	1990	4,43
2016	4,98	5,89	4,59	4,36	2016	4,96
1974	3,28	3,99	3,79	4,26	1974	3,83
1866	3,48	2,99	2,59	3,96	1866	3,26
1926	3,58	3,49	5,69	3,86	1926	4,16
2002	5,58	5,59	4,79	3,86	2002	4,96
2008	3,78	3,89	3,19	3,86	2008	3,68
2014	3,58	3,59	4,99	3,86	2014	4,01
2017	2,88	2,59	4,29	3,86	2017	3,41
1966	5,38	5,89	5,19	3,76	1966	5,06
1998	3,98	5,59	3,69	3,76	1998	4,26
2019	3,18	4,39	3,19	3,56	2019	3,58

Tab. 17: FEB absteigend sortiert nach
Quelle: Verf.

Zum direkten Vergleich wurden noch die Werte von Graz berechnet (s. *Tab. 18*). Dort steht wiederum 1966 unangefochten an der Spitze. Alleine aus dieser Tatsache heraus kann man die Erkenntnis gewinnen, dass der FEB 1966 von Nebel geprägt war. Dieser ließ die Anomalien in den Becken und Tallagen, besonders in der Mitte Österreichs, geringer ausfallen. Sehr gut zeigt dies auch die Klimamonitoring-Karte der ZAMG (s. *Abb. 33*).

feb	GRA 1837	KLA 1813	feb
1966	5,48	5,36	1869
2016	4,98	4,86	2007
2007	4,98	4,46	1817
1990	4,98	4,46	1843
2002	4,78	4,36	1990
1998	4,68	4,36	2016
2019	4,48	4,26	1974
1869	4,38	3,96	1866
1926	4,08	3,86	1926
2000	3,98	3,86	2002
1995	3,88	3,86	2008
1974	3,88	3,86	2014
2008	3,78	3,86	2017
1843	3,68	3,76	1966

Tab. 18: FEB absteigend sortiert in GRA
und KLA
Quelle: Verf.

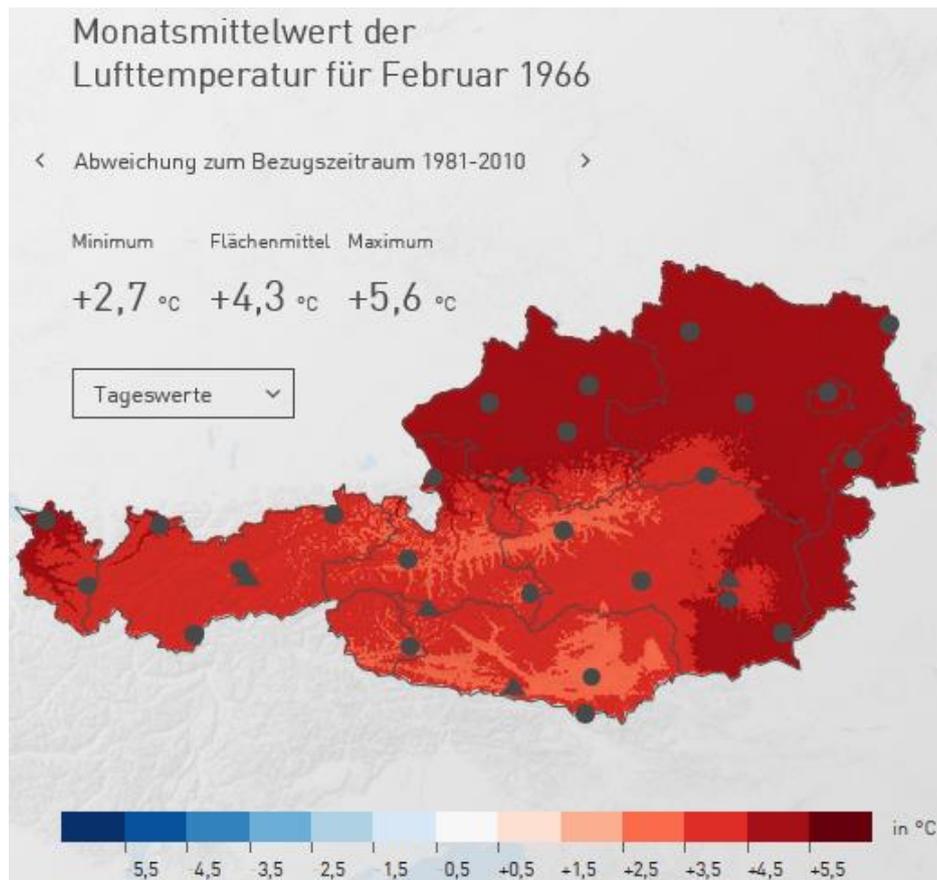


Abb. 33: T-Abw. des FEB 66 gegenüber 1981-2010.
 Nach: Klimamonitoring, ZAMG

1965_66	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	
T°C	-1,06	-1,85	-0,54	-0,57	-1,36	3,35	-2,18	5,38	KRE
	-1,40	-2,03	0,16	-1,47	-1,96	2,43	-2,28	5,89	WIE
	-1,10	-1,29	-0,68	-0,53	0,20	1,83	-1,69	5,19	INN
	-1,05	-1,61	-0,21	-0,75	-0,57	0,11	-1,38	3,76	KLA
	-1,15	-1,69	-0,32	-0,83	-0,92	1,93	-1,88	5,06	
Nd Abw. 100%	59,63	91,70	73,31	4,56	80,27	158,01	93,24	135,42	KRE
	112,31	85,37	96,39	0,00	61,94	149,17	86,66	141,60	WIE
	93,45	74,78	132,53	1,77	96,10	176,94	50,07	46,12	INN
	174,50	91,19	205,46	1,07	195,49	152,70	62,96	86,70	KLA
Nd Abw. Ø 4	109,97	85,76	126,92	1,85	108,45	159,20	73,23	102,46	
hPa Abw.	-1,23	0,52	-2,64	5,30	-4,81	-7,90	-2,63	-7,18	KRE
	-1,25	0,50	-2,08	5,76	-4,60	-8,13	-2,62	-7,90	WIE
	-1,91	-0,13	-3,12	4,53	-5,36	-6,25	-2,94	-6,37	INN
	-1,57	-0,01	-2,26	4,71	-5,12	-6,90	-4,22	-5,67	KLA
hPa Abw. Ø	-1,58	0,12	-2,49	5,00	-5,03	-7,09	-3,26	-6,64	

Tab. 19: Vorgeschichte 1965/66
 Quelle: Verf.

5.3.1.1 Vorgeschichte

Aus den Abweichungen der Monate zuvor 1965/66 (s. Tab. 19) lassen sich folgende Auffälligkeiten feststellen.

1. Durchschnittlicher bzw. leicht zu kalter und leicht zu nasser JUL
2. Kalter aber eher trockener AUG
3. Tiefdruck im SEP
4. Hochdruck im OKT und mit extremer Trockenheit in vielen Regionen
5. Ab der zweiten NOV-Dekade Wintereinbrüche (bis ins Flachland)
6. Warmer DEZ mit enorm viel Schnee auf den Bergen
7. Kalter JAN mit Nord- bis Ostströmungen
 - ➔ eher kühle Sommer- und Herbst-Monate
 - ➔ enormer Tiefdruck-Einfluss - sehr stark ausgeprägte Westdrift ab NOV

5.3.1.2 Erstes Monatsdrittel

Klickt man sich im Archiv der deutschen Wetterzentrale durch die ersten zehn Tage, sieht man ein eindeutiges Bild der Großwetterlage (s. Abb. 34). Nachdem im JAN die Westdrift immer wieder einer Nordostströmung nachgeben musste, setzte sich mit dem FEB der Atlantik mit der Westwetterlage wieder durch. In den ersten zehn Tagen lag der Jetstream mit seinen Tiefs über Norddeutschland. Mittel- und Südeuropa lagen unter einem Keil des Azorenhochs. In jener ersten Monatsdekade ereigneten sich die oben angesprochenen Nebellagen mit Inversion. Setzte sich die Sonne durch, wurden schnell Temperaturen über

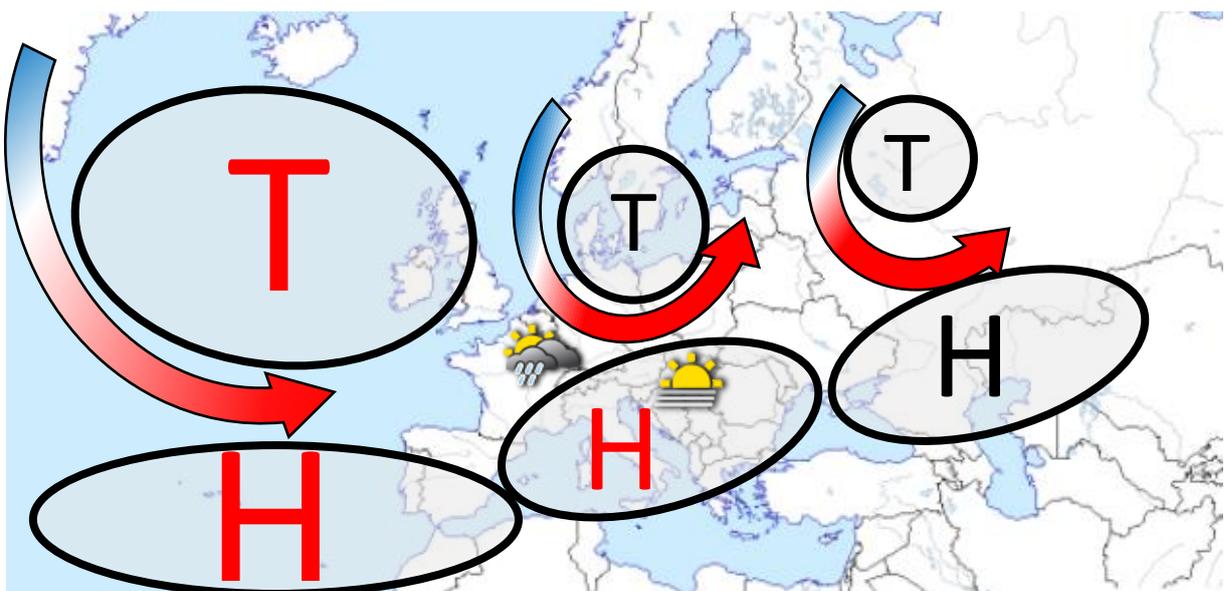


Abb. 34: gemittelte GW in der ersten Februar Dekade 1966
Quelle: Verf.

10°C erreicht. Konnte sich aber der Nebel behaupten, wie im Klagenfurter Becken, verharrten die Temperaturen um den Gefrierpunkt.

5.3.1.3 Ein letzter Wintereinbruch Mitte Februar

Zwischen dem 10. und 15. Februar meldete sich noch einmal der Winter zurück: Das Hoch über dem Mittelmeer verlor an Kraft. Folgend zogen die Atlantiktiefs für diesen Zeitraum nicht über Nordeuropa hinweg, sondern direkt über Mitteleuropa bzw. südlich davon. Für wenige Tage lag Österreich innerhalb des Jetstreams und besonders im Süden Österreichs fiel auch etwas Schnee.

5.3.1.4 Der Frühling setzt sich durch

Die winterliche Phase hielt aber nicht lange an. Das Hoch über dem Osten von Europa dehnte sich nach Norden und Westen aus. Die Tiefs wurden mehr oder weniger auf den Atlantik zurückverbannt. Infolgedessen kam Österreich auf die Tiefvorderseite und in eine

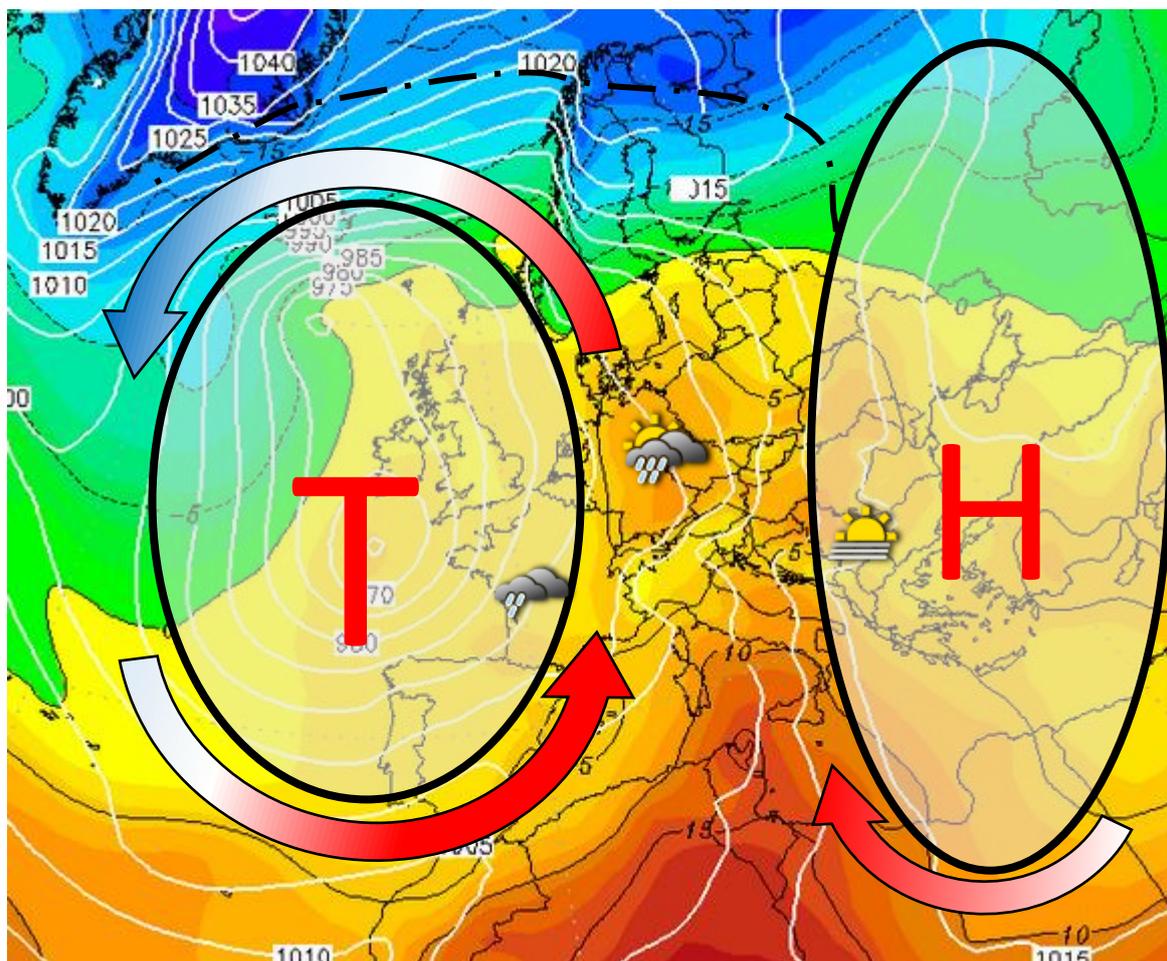


Abb. 35: gemittelte GW, T°C und hPa in 1500m für die letzte Februar-Dekade 1966 am Bsp. des 21.02.1966
In Anlehnung an: WZ

eingefahrene Südströmung, welche bis zum Monatsende anhalten sollte. Durch den starken Südföhn erreichten die Temperaturen mancherorts die 20°C Marke. In Vorarlberg war der 21. Februar mit durchschnittlichen Höchstwerten von 18,5°C im gesamten Land der wärmste jemals registrierte Februartag.⁷⁶

5.3.1.5 Schneechaos in Norddeutschland

So warm der FEB bei uns war, so schneereich war er in Norddeutschland (zumindest in der ersten Monatshälfte): Die meiste Zeit direkt unter dem Jetstream gelegen, jagte eine Front nach der anderen durch das Land an der Nord- und Ostsee.

„Der Verkehr [...] kam weitestgehend zum Erliegen. Buslinien wurden eingestellt, die Post kam nicht mehr an. [...] Menschen mussten von der Feuerwehr aus ihren Autos geholt werden, weil sich die Türen wegen der von außen drückenden Schneemassen nicht mehr öffnen ließen.“⁷⁷



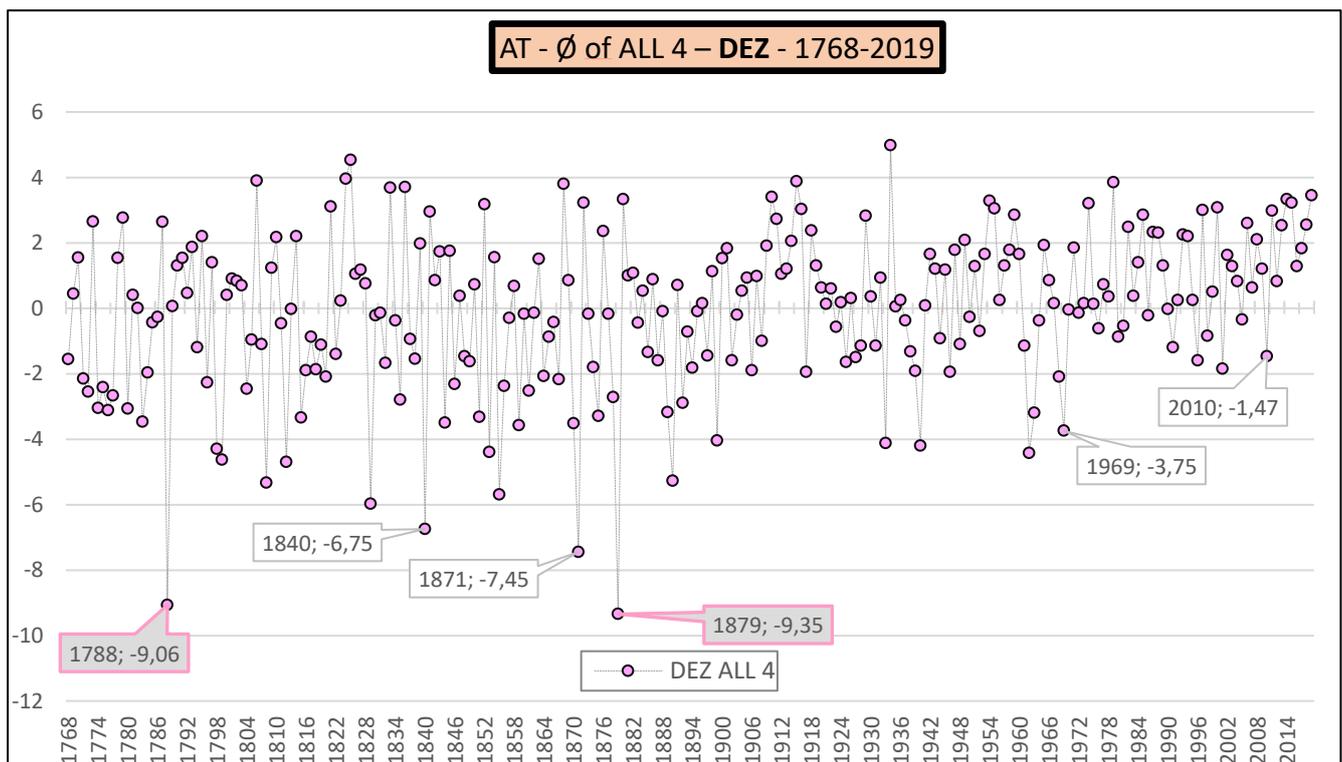
Abb. 36: Winter an Nord- und Ostsee
Nach: NWZ, 11.02.1966

⁷⁶ Klimamonitoring, ZAMG. <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimaextreme/?param=0&period=2&res=2&alt=low®ion=vo> [Zugriff: 31.12.2020]

⁷⁷ NWZ, 2017. <https://www.nwzonline.de/friesland/blaulicht/als-der-schnee-das-land-im-griff-hatte-a-31,2,4282020489.html> [Zugriff: 29.11.2020]

5.4 Kalte Dezember

Wirft man einen Blick auf die „Ausreißer nach unten“ des Dezembers, fällt sofort auf, dass diese seit dem 20. Jahrhundert deutlich abgenommen haben. Sie sind nicht nur seltener, sondern auch schwächer geworden. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts sind keine Extreme vorgekommen, welche mehr als 4,5°C unter dem Mittel lagen. Noch prekärer war es in den letzten 50 Jahren: Den letzten Ausreißer nach unten, welcher um mehr als 2°C zu kalt gewesen ist, gab es 1969.



Diagr. 5: Überblick über die kältesten DEZ

Quelle: Verf.

Den Unterschied dieser „Klimaperioden“ vor und nach dem 20. bzw. 21. Jahrhundert. kann man an den Abweichungen deutlich sehen: Den DEZ 2010 mit einer Abweichung von -1,47°C hat der eine oder andere bestimmt noch als sehr kalten Monat in Erinnerung. Dies ist nicht weiter verwunderlich, wenn man bedenkt, dass die Abweichung aller nachfolgenden DEZ inklusive 2019 von meinen vier Stationen im Mittel +2,44°C beträgt. Im Durchschnitt waren diese also um fast vier Grad wärmer als 2010.

Vergleicht man diese +2,44°C mit den Abweichungen der DEZ 1788 (-9,06°C) und 1879 (-9,35°C), kann festgehalten werden, dass damals fast jeder Tag, im Durchschnitt wohl bemerkt, rund 11°C kälter war als in den letzten acht Dezembermonaten. Diese beiden

Dezember werden dem Namen „Ausreißer“ wahrlich gerecht. Wie man der *Tab. 20* entnehmen kann, war die absolute Monatsmitteltemperatur jener Dezember niedriger als im kältesten JAN und FEB. Der DEZ 1879 war den Daten nach in Österreich der kälteste, jemals gemessene Monat.

Absolute Temperatur					
DEZ	Ø of ALL 4	JAN	Ø of ALL 4	FEB	Ø of ALL 4
1879	-10,55	1830	-9,63	1929	-9,78
1788	-9,77	1942	-9,05	1956	-9,70
1871	-8,65	1779	-8,93	1895	-6,73
1840	-7,95	1940	-8,78	1875	-5,93
1829	-7,18	1893	-8,55	1858	-5,90
1855	-6,90	1838	-8,43	1814	-5,83
1890	-6,48	1864	-8,08	1845	-5,55
1808	-6,03	1768	-8,00	1963	-5,40
1962	-5,63	1795	-8,00	1901	-5,03
1853	-5,60	1891	-8,00	1940	-4,85

Tab. 20: All of 4 der aufsteigend sortierten absoluten Temperaturen im DEZ, JAN und FEB
Quelle: Verf.

5.4.1 1879 – Eine Jahrhundert-Inversion

„Die Temperaturminima im SW Deutschlands gingen an vielen Orten bis zu -30° herab und selbst noch darunter, auch in Ungarn sanken die Thermometer [...] auf -28 bis -30°. Manche Alpenseen, welche seit dem denkwürdigen Winter 1829/30 nicht mehr zugefroren waren, bedeckten sich vollkommen mit Eis und gestatteten freie Passage. Obstbäume gingen namentlich in SW-Deutschland massenhaft zu Grunde, in Wien erfroren die Alleen der Ringstraße [sic!]; an den oberitalienischen Seen, ebenso im westlichen Frankreich erfroren viele der wintergrünen subtropischen Sträucher und Bäume.“⁷⁸

⁷⁸ Berghaus u.a., 1892, S. 9. <https://digitale-bibliothek-mv.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:gbv:9-g-154180>

[Zugriff: 04.10.2020]

Die renommierten Wissenschaftler Berghaus, Hahn und Drude brachten in ihrem *Atlas der Meteorologie* von 1892 in wenigen Sätzen auf den Punkt, was Hauptthema der Zeitungen im DEZ 1879 war. Es war der kälteste DEZ in weiten Teilen Mitteleuropas, der je gemessen wurde.

dec	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4	dec	Ø of ALL 6	MIL	RBG
1879	-9,25	-7,97	-9,57	-10,59	-9,35				
1788	-9,05	-9,07	-9,07		-9,06	1788	-7,99	-2,25	-10,53
1871	-7,55	-7,17	-7,27	-7,79	-7,45				
1840	-6,55	-9,77	-4,67	-5,99	-6,75				
1829	-6,35	-7,67	-6,47	-3,39	-5,97				
1855	-5,55	-6,37	-5,77	-5,09	-5,70				
1808	-6,05	-4,77	-5,17		-5,33	1808	-5,25	-3,35	-6,93
1890	-4,75	-5,87	-5,87	-4,59	-5,27				
1812	-4,45	-5,27	-4,37		-4,70	1812	-4,73	-3,75	-5,83
1799	-4,55	-3,77	-5,57		-4,63	1799	-4,27	-2,15	-5,33
1962	-4,95	-3,77	-4,07	-4,89	-4,42				

Tab. 21: „Top-Ten“ der kalten DEZ
Quelle: Verf.

Aber nicht nur der DEZ, sondern auch der JAN war (sehr) kalt. Einzig Plusgrade zum Beginn und am Ende des JAN 1880 zusammen mit einem anschließenden warmen FEB bewirken, dass der Winter 1879/1880 nur der Zweitkälteste in der Messgeschichte ist. In KLA aber war 1879 der (mit Abstand) kälteste Winter, wie man in Tab. 22 sehen kann. Der absolute Monatsmittelwert vom DEZ in der Kärntner Landeshauptstadt betrug sage und schreibe -13,3°C. Mit Abstand der kälteste Wert meiner vier Stationen. Zum Vergleich: Auf der 1700m höher gelegenen Villacher Alpe waren es im Mittel „nur“ -10,5°C. Meinen Recherchen nach konnte die Temperatur in KLA 1879 nur von der Station in Obergurgl-Vent (1938m Seehöhe) mit durchschnittlichen -14,1°C übertroffen werden. Für eine Messstelle im Tal sind diese -13,5 Grad Celsius aber wahrlich ein Jahrhundertereignis - zurückzuführen auf eine Jahrhundert-Inversion.

vinter	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
1829	-5,44	-6,23	-6,57	-4,05	-5,57
1879	-4,64	-3,83	-4,57	-6,95	-5,00
1928	-4,94	-5,03	-5,27	-4,35	-4,90

Tab. 22: Die drei kältesten Winter in Österreich
Quelle: Verf.

5.4.1.1 Vorgeschichte

Betrachtet man die Großwetterlage in den Monaten zuvor, gibt es, vorausgesetzt diese würde bis in den DEZ anhalten, einige Vorzeichen für einen kalten Winter (s. Tab. 23).

1879	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
T°C	-3,06	0,45	0,16	-1,17	-3,66	-9,25	KRE
	-2,70	0,47	0,56	-1,47	-3,36	-7,97	WIE
	-2,60	1,31	0,72	-2,03	-2,70	-9,57	INN
	-1,95	2,29	1,79	-1,35	-3,27	-10,59	KLA
	-2,58	1,13	0,81	-1,50	-3,25	-9,35	
Nd Abw. 100%	96,99	84,46	88,21	103,46	122,08	85,73	KRE
	137,71	88,37	58,23	98,30	140,96	52,65	WIE
	120,03	58,64	116,94	76,01	112,46	85,19	INN
	161,33	86,08	106,27	104,75	76,71	63,31	KLA
Nd Abw. Ø 4	129,02	79,39	92,41	95,63	113,05	71,72	
hPa Abw.	-3,13	-0,88	-0,84	1,40	0,39	8,30	KRE
	-2,85	-1,10	-0,38	1,06	0,30	9,87	WIE
	-2,61	-1,73	-1,82	1,03	0,44	7,75	INN
	-2,17	-0,61	-0,76	1,01	-0,22	8,60	KLA
hPa Abw. Ø	-2,54	-1,15	-0,99	1,03	0,17	8,74	

Tab. 23: Vorgeschichte 1879
Quelle: Verf.

1. Sehr kalter Juli mit viel Regen im Osten und Süden → Nord-Strömung
2. Durchschnittlicher bis milder AUG, der Westen und Süden wetterbegünstigt
→ Nordwest-Strömung am Rande eines Hochs
3. Gemäßigter SEP, Blockadehoch im Osten → *meridionale Wetterlagen*
4. Frischer OKT mit Nordwest-Strömung (unter einem Hoch) → erster Wintereinbruch Mitte Oktober (bis in die meisten Täler)
5. Kalter NOV brachte bereits den Winter (vgl. Kap. 5.4.1.2)
→ Tendenziell hoher Luftdruck im Norden (Skandinavien-, Russland- oder Blockade-Hoch)

5.4.1.2 Winter ab November

Anfang November strömte, wie bereits Mitte Oktober, auf der Vorderseite eines Hochs über dem Atlantik kalte Luft nach Mitteleuropa (s. Abb. 37).

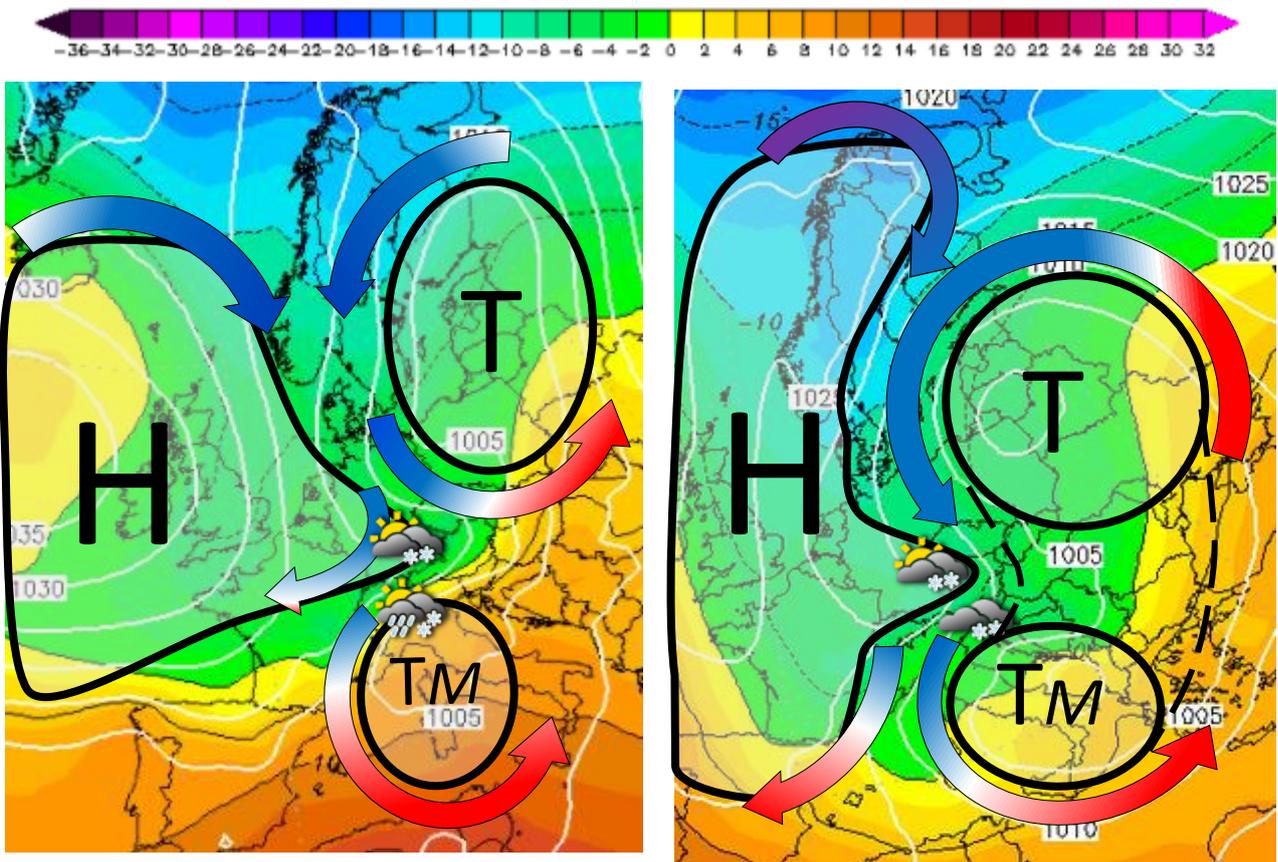


Abb. 37: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) mit zweitem Wintereinbruch am 03.11.1879
In Anlehnung an: WZ

Abb. 38: GW (850hPa) mit drittem Wintereinbruch am 14.11.1879
In Anlehnung an: WZ

Zur Monatsmitte schlich sich erneut mit einem Tief über der Nordsee und einem Hoch über dem Atlantik leise der Winter ein (s. Abb. 38).

Jenes Tief tropfte zu einem Höhentief nach Süden ab. Entgegen der Corioliskraft umrundete es das Skandinavien-Hoch in Südeuropa von Ost nach West. Im Mittelmeerraum brachte es einige Mengen an Schnee. Im weiteren Verlauf zog die *Antizyklone* zwischen dem Skandinavien-Hoch (*H_s* in *Abb. 39*), welches mittlerweile nach Osten gerückt war, und einem Atlantik-Hoch Richtung Nordpol (s. *Abb. 39*). Währenddessen herrschte auf dem Atlantik durch das blockierende Hoch praktisch Stillstand. Das Hoch blockierte jegliche Tiefs und auf der Vorderseite vom hohen Luftdruck strömte erneut kalte Luft bis in den Mittelmeerraum, wo folglich weitere kleine Tiefs entstanden (s. *Abb. 40*). Diese zogen nach Osten und zapften erst recht auf ihrer Rückseite die Kaltluft an. Nebenbei bescherten die Mittelmeer-Tiefs dem Alpenraum reichlich Schnee.

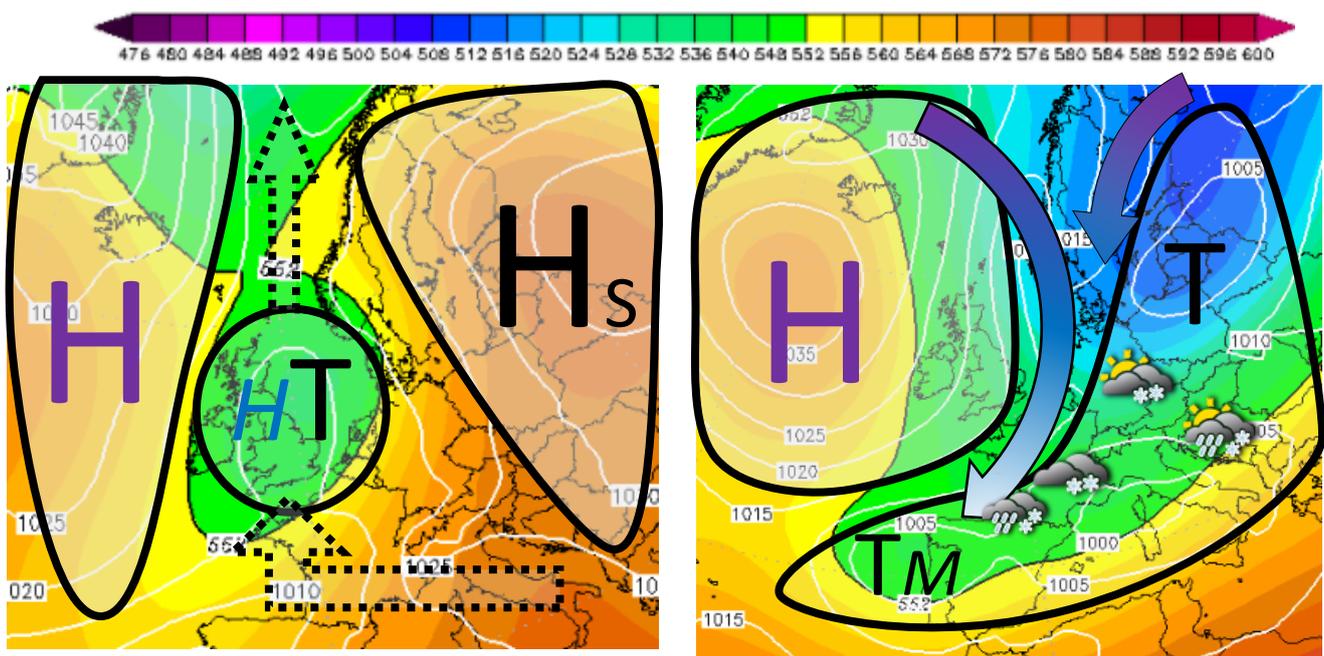


Abb. 39: GW (500hPa) am 22.11.1879 – das Höhentief zieht zwischen den Hochs nach Norden
In Anlehnung an: WZ

Abb. 40: GW (500hPa) am 01.12.1879
In Anlehnung an: WZ

Die Witterung spiegelte sich auch in den Zeitungen wider. In der *Steyrer Zeitung* konnte man am 04.12.1879 lesen:

*„Mauthausen. Infolge des starken Eisganges musste die fliegende Brücke entfernt werden. Auch die Dampfschiffe haben ihr Winterquartier aufgesucht. – Die heftige Kälte ist für uns Mauthausener noch etwas zu früh gekommen.“*⁷⁹

⁷⁹ Steyrer Zeitung, 04.12.1879, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=stz&datum=18791204&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2>

Nach einem Bericht in der Zeitung „Vaterland“ starben „in Krens an einem der letzten Novembertage“ zwei Männer, welche sich im dichten Schneetreiben verirrt hatten, vom Weg abkamen und in einen Teich einstürzten, aus welchem sie sich zu retten versuchten. „In Folge der großen Kälte aber erstarrten ihre Hände [...] und sie mussten hilflos im Teiche erfrieren.“⁸⁰ In Wels fand man drei Leichen nach einem Schneesturm am 6. DEZ.⁸¹ Im „Grazer Volksblatt“ wurde in einem Artikel „aus dem südöstlichen Winkel Steiermarks“ berichtet: „Seit zwei Tagen haben wir wieder spanntiefen Schnee und eine Kälte von 0 bis 4°R [0°C bis - 5°C, Anm. d. Verf.].“⁸² Und in Unterkrain „klagte“ man „seit Eintritt der Kälte über das immer häufigere Vorkommen von Wölfen“.⁸³

5.4.1.3 Ein Kältehoch für das Lehrbuch ab der zweiten DEZ-Dekade

Mit dem Feiertag am 8. Dezember zog das Hochdrucksystem vom Atlantik nach Osten. Es verdrängte jegliche Tiefdruckgebiete und setzte sich über Europa fest. Dementsprechend fahren Berghaus u.a. fort:

„Die diese außergewöhnliche Kälte begleitenden charakteristischen Witterungserscheinungen waren Windstille, hoher Luftdruck und, von Bodennebeln abgesehen, heiterer Himmel. Es ist dies jener Komplex von Witterungserscheinungen, wie wir ihn, nur in sehr gesteigertem Maße, am ostsibirischen Winterkältepol antreffen. Hervorzuheben ist noch, daß zu Anfang des Monats ausgebreitete Schneefälle stattfanden, welche ganz Mitteleuropa bis nach Oberitalien hinein, mit einer tiefen Schneelage bedeckten. Darauf stellte sich dann der hohe Luftdruck mit Windstille und heiterem Himmel ein.“⁸⁴

⁸⁰ Das Vaterland, 04.12.1879, S. 5. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=vtl&datum=18791204&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=5>

⁸¹ vgl. (Neuigkeits) Welt Blatt, 11.12.1879, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=18791211&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=4>

⁸² Grazer Volksblatt, 05.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=gre&datum=18791205&seite=3&zoom=46&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search>

⁸³ (Neuigkeits) Welt Blatt, 27.11.1879, S. 31. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=18791127&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=31>

⁸⁴ Berghaus u.a., 1892, S. 9. <https://digitale-bibliothek-mv.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:gbv:9-g-154180>
[Zugriff: 04.10.2020]

Dieser Hochdruckkomplex sollte bis weit in den Jänner hinein andauern. Die Auswirkungen waren gravierend. Ab dem 8. Dezember lagen die Tiefst-Temperaturen beinahe in der gesamten k.u.k-Monarchie bei oder unter -20°C .⁸⁵ In Schlesien wurden in der Nacht auf den 9. Dezember an mehreren Orten Temperaturen unter -32°C gemessen.⁸⁶

5.4.1.3.1 Kälte im Tal und Wärme auf dem Berg

Wirft man einen Blick auf die rekonstruierten Temperatur-Karten, sieht es, abgesehen von der größten Kälte um den 9. Dezember (s. Abb. 42), nicht einmal (so) kalt aus. Zwischen dem 15. und 25. wurde, den Karten nach, kaum mehr die -5°C unterschritten. Teilweise sind sogar deutliche Plusgrade in den Wetterkarten erkennbar (s. Abb. 41).

Es ist aber zu beachten, dass sich die Werte in den Wetterkarten immer auf die Seehöhe in 1500m beziehen (vgl. Kap. 4.3 - Analyse). In der Höhe war es gemäß der Wetterlage warm:

„Die Kälte, die nun über Mitteleuropa eintrat, war Strahlungskälte, eine Folge starker Strahlung von der schneebedeckten Erdoberfläche in den Weltraum während der längsten Nächte des Jahres. Daß die an der Fläche beobachtete Kälte durch Wärmeausstrahlung entstand, zeigte sich besonders dadurch sehr deutlich, daß die Bergabhänge und Gipfel viel wärmer waren als die Thäler [sic!], in denen sich die erkalteten Luftmassen vermöge ihrer größeren Schwere ansammelten und stagnierten. Auf den mittleren Höhen war es besonders vom 16.-23. Dezember ganz mild, die Temperatur blieb auf manchen Höhen von 1200 bis 1700 m tagelang über dem Gefrierpunkt, während in den Thälern [sic!] darunter die strengste Kälte herrschte. Und dies war allgemein der Fall in ganz Mitteleuropa, in Frankreich wie in Deutschland und Italien.“⁸⁷

⁸⁵ vgl. u.a. (Neuigkeits) Welt Blatt, 11.12.1879, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=18791211&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=4> [Zugriff: 04.10.2020]

⁸⁶ Linzer Volkblatt, 24.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=lvb&datum=18791224&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

⁸⁷ ⁸⁷ Berghaus u.a., 1892, S. 9f. <https://digitale-bibliothek-mv.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:gbv:9-g-154180> [Zugriff: 04.10.2020]

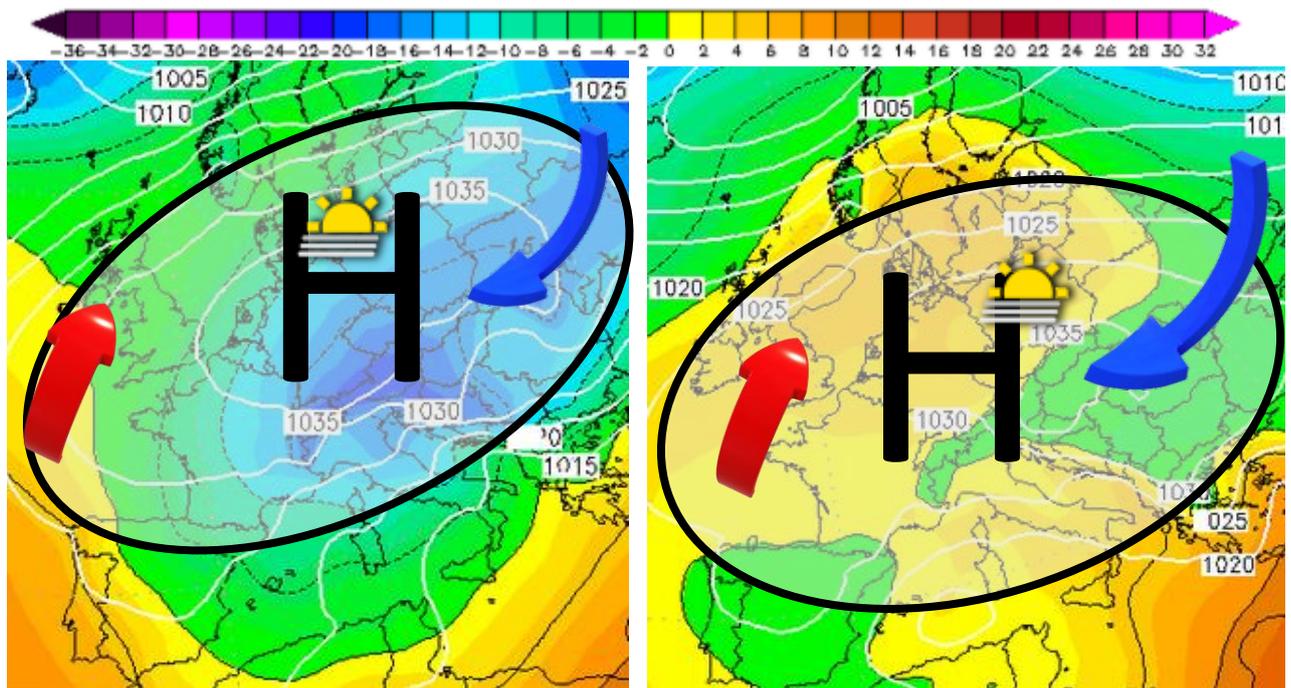


Abb. 42: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) am
09.12.1879
In Anlehnung an: WZ

Abb. 41: GW (850hPa) am 17.12.1879 – Kälte in tiefen
Lagen und Wärme in der Höhe
In Anlehnung an: WZ

Welche Kälte diese Inversionswetterlage hervorgebracht hat, mag man den Wetterkarten nach gar nicht glauben. Umso erstaunlicher sind die Zeitungsberichte. Die *Donau-Dampfschiffs-Fahrt-Gesellschaft* teilte am 7.12. bereits mit, „in Folge der anhaltenden Kälte und des Eisganges die Schifffahrt auf der Donau ein[zu]stellen.“⁸⁸ „Wegen der Kälte“ wurden, der *Epoche* nach, die meisten Exporte, wie z.B. jener der Kartoffeln, rasch eingestellt, um die Versorgung innerhalb der Monarchie aufrecht zu erhalten.⁸⁹ Wie viele andere Regionen hatte auch Wien mit der Trinkwasserversorgung zu kämpfen. Bei konstanten Minimum-Temperaturen von -25 Grad in der Schneeberg-Gegend sank der Durchfluss der Hochquellenleitung dramatisch.⁹⁰ Die eisigen Temperaturen sorgten auch für viele

⁸⁸ Die Presse, 10.12.1879, S. 7. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=apr&datum=18791210&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=7> [Zugriff: 04.10.2020]

⁸⁹ Epoche, 10.12.1879, S. 6. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=epe&datum=18791210&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=6> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹⁰ Morgen-Post, 11.12.1897, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=mop&datum=18791211&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

Todesopfer: „In Galizien erfroren in verschiedenen Bezirken nicht weniger als 16 Männer und 6 Weiber.“

In der *Morgen-Post* wird aus den anderen Ländern Europas berichtet:

„Die Kälte ist das Ereignis des Tages. [...] In Stockholm hat man vor einigen Tagen 31 Grad Celsius notiert, eine Kälte, die selbst einem Nordpolfahrer unangenehm werden kann. Im sonnigen Frankreich hat es furchtbar geschneit und in Nizza und Monaco liegt der Reif auf den Citronenbäumen und dem Taxus. [...] Seit zwölf Tagen ist [in Paris] die Temperatur unter null. [...] Die Fußgänger sanken bis über's Knie in den Schnee, während ihnen der Wind die Eisnadeln in's [sic!] Gesicht trieb [...]. Die Omnibusse und Tramwagenwagens [...] mussten [...] nachmittags den Verkehr einstellen. Es fehlt an Milch, Gemüse und anderen Artikeln [...]. In den Vorstädten ist es öde wie zur Zeit der Belagerung. [...]. Der Schnee [liegt] mindestens 60 Zentimeter hoch. Fast der ganze Kontinent leidet [...]. Am ärgsten ist es in Rußland. Von dort wurde[n] aus Tomsk [Westsibirien, Anm. d. Verf.] -40,9 Grad [...] gemeldet.“⁹¹

Weiters verdoppelten sich innerhalb weniger Tage die Preise für manche Nahrungsmittel und die Wölfe kamen bis in die Städte.⁹² Aus Palermo wurde von einer „hässlichen Witterung“ berichtet: „Wir sind vom Schnee umgeben. Der Vesuv war vom Gipfel bis zum Fuße mit Schnee bedeckt.“ Es war ein „ungewohntes Schauspiel“, als die Lavamassen am 9. DEZ im Schnee den Vulkan bergab flossen.⁹³

Der Bericht aus der *Morgen-Post* stammte vom 10. DEZ. Dass die *Neue Freie Presse* mehr als zwei Wochen später von ähnlichen Ereignissen schreibt, verdeutlicht, wie eingefahren die Wetterlage war.

⁹¹ Morgen-Post, 10.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=mop&datum=18791210&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹² vgl. ebd.

⁹³ Grazer Volksblatt, 25.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=gre&datum=18791225&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

„Auch während der letztverflossenen Woche war über unsern Continent [sic!] keine entscheidende Änderung [...] zu verzeichnen. Wieder blieb der Luftdruck konstant sehr hoch über Mitteleuropa [...], während heftige Weststürme über Skandinavien [zogen]. Im Gebiet von Mittel-Frankreich, der Schweiz, Süddeutschland und Österreich-Ungarn lagen ununterbrochen die Temperatur-Minima zwischen -22 bis -27 Grad Celsius. So [...] ist der Wörthersee [...] bereits bei andauernder Kälte von mehr als 20 Grad ganz zugefroren. Alle Flüsse [...] sind mit Eisdecken überzogen, die Erde [ist] meist bis in eine Tiefe von einem halben Meter festgefroren.“⁹⁴

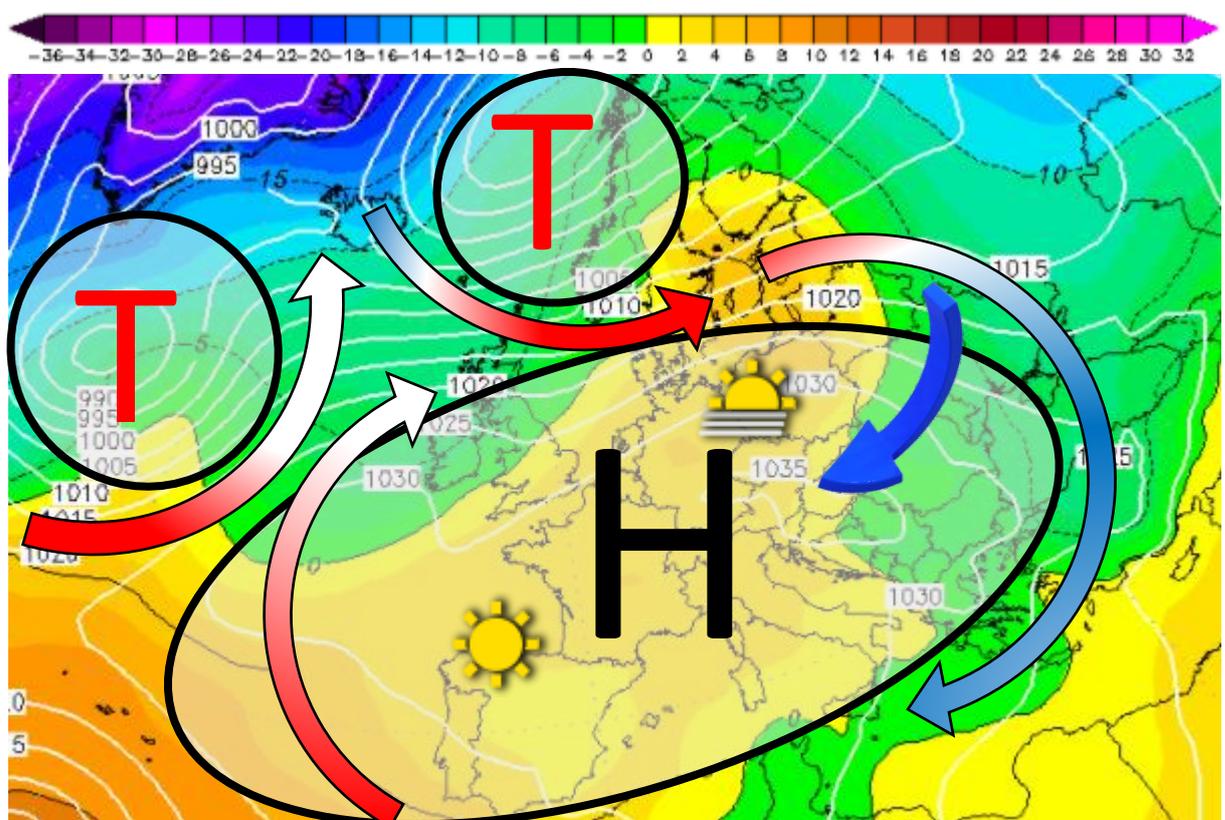


Abb. 43: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) am Heiligen Abend des 24.12.1879
In Anlehnung an: WZ

⁹⁴ Neue Freie Presse, 28.12.1879, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nfp&datum=18791228&seite=4&zoom=59&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search>
[Zugriff: 04.10.2020]

Immer wieder wird auch von erfrorenen Tieren berichtet. Besonders tote Vögel wurden häufig gefunden.⁹⁵ Selbst Nutztiere in manchen Ställen erlagen der Kälte.⁹⁶ „*Den Armen macht [die Kälte] die Existenz streitig, aber auch dem Reichen wird sein Genuss verkürzt*“, schreibt das *Salzburger Volksblatt*. Denn die Champagner-Flaschen zersprangen beim Transport in Folge der Kälte.⁹⁷

In Admont wurden am 25. Dezember fast rekordverdächtige -29°C gemessen.⁹⁸ Aber auch in der restlichen Steiermark wird von Temperatur-Extremen berichtet. In „*Aussee [...] können sich die ältesten Leute nicht erinnern, so lange anhaltende Kälte je erlebt zu haben.*“⁹⁹ „*Aus Murau wird berichtet, daß am 21. des Abends in Folge eines Eisstoßes in dem Murflusse die Einacher Gemeindebrücke weggerissen worden ist.*“¹⁰⁰

Anstatt Schiffe fand man Menschen auf den großen Flüssen in (Mittel-)Europa, egal ob auf Donau, Seine, Rhein, Tessin, Mur oder Drau. Ab Ende Dezember entwickelten sich auch die Seen zu Handelsplätzen: „*[Der Bodensee] ist bereits ganz zugefroren. [...] Auf der glatten*

⁹⁵ vgl. u.a. (Linzer) Tages-Post, 28.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=tpt&datum=18791228&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹⁶ vgl. u.a. Salzburger Chronik für Stadt und Land, 24.12.1879, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=sch&datum=18791224&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹⁷ Salzburger Volksblatt: unabh. Tagsezeitung f. Stadt u. Land Salzburg, 23.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=svb&datum=18791223&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹⁸ (Linzer) Tages-Post, 28.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=tpt&datum=18791228&seite=3&zoom=33> [Zugriff: 04.10.2020]

⁹⁹ Grazer Volksblatt, 31.12.1879, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=gre&datum=18791231&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 04.10.2020]

¹⁰⁰ (Neuigkeits) Welt Blatt, 30.12.1879, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=18791230&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=4> [Zugriff: 04.10.2020]

*Fläche herrscht ein bewegtes Leben; Schlittschuhläufer und zusehendes Publikum tummeln sich luftig herum, ja selbst eine fliegende Wirtschaft hat sich darauf eingerichtet.*¹⁰¹

Ein Großteil der Bevölkerung konnte es folglich kaum glauben, wenn Wetterberichte zur gleichen Zeit aus den Bergen eintrafen und vom „Frühlingswetter“ berichteten.

„Feldkirch. [...] Seit Samstag haben wir wieder zwischen 14-16 Grad Reaumur [-17,5°C bis -20°C, Anm. d. Verf.] unter Null. Im Mittelgebirge, wie Düns, Uebersaxen ... ist die Witterung sehr mild – man verzeichnet dort bei Tagesanbruch höchstens 4 Grad Kälte, zur Mittagszeit thaut [sic!] Schnee und Eis bei hellem Sonnenschein auf, während wir im Thal selbst in geschützten Lagen zur Mittagszeit 8-10 Grad unter Null ist [sic!].“¹⁰²

¹⁰¹ Feldkircher Zeitung, 31.12.1879, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fkz&datum=18791231&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

¹⁰² Feldkircher Zeitung, 24.12.1879, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fkz&datum=18791224&query=%22witterung%22+%22feldkirch%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 04.10.2020]

5.4.1.4 (Vorübergehendes) Ende der Kälte zum Jahreswechsel

Pünktlich zu Neujahr fegte ein Tiefdruckkomplex die kalte Luft aus Europa. Bereits am 31.12.1879 wurde in den Zeitungen von rapiden Temperaturanstiegen im Westen Europas gesprochen.¹⁰³ Kurz darauf kamen Flüsse und Seen mit deutlichen Plusgraden in allen Höhen wieder in Bewegung. Diese Umstellung der Wetterlage war ein Segen für alle Lebewesen, insbesondere wenn man bedenkt, dass sich die fast gleiche Wetterlage vom Dezember wenige Tage später erneut aufbaute und bis zum Monatsende des Jänners dauern sollte.

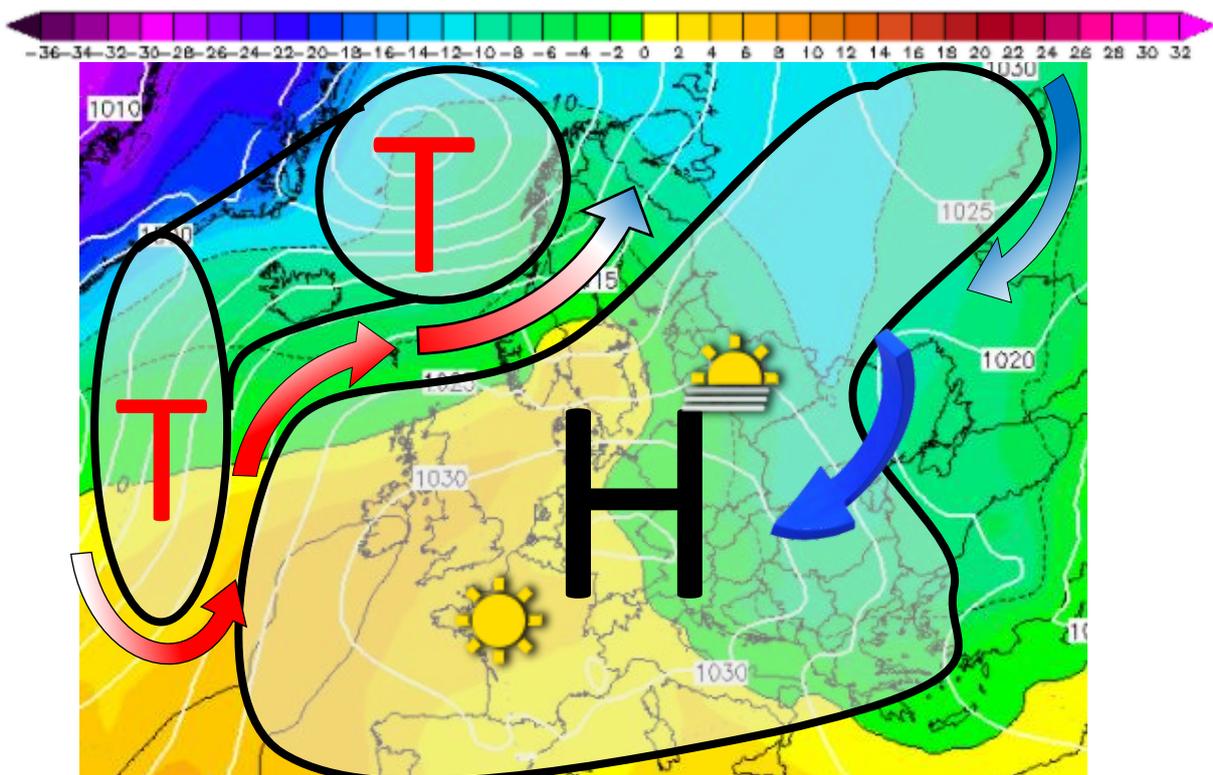


Abb. 44: gemittelte GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) in der ersten JAN-Hälfte am Bsp. des 06.01.1880
In Anlehnung an: WZ

¹⁰³ vgl. Neue Freie Presse, 30.12.1879, S. 5. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nfp&datum=18791230&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=5> [Zugriff: 04.10.2020]

5.4.1.5 Letzter Vorstoß des Winters 1879/80 und ein einzigartiges Ereignis

Ein heftiger Kaltluftvorstoß um den 20. Jänner ließ viele, vom Dezember noch ausgekühlte Gewässer erneut zufrieren.

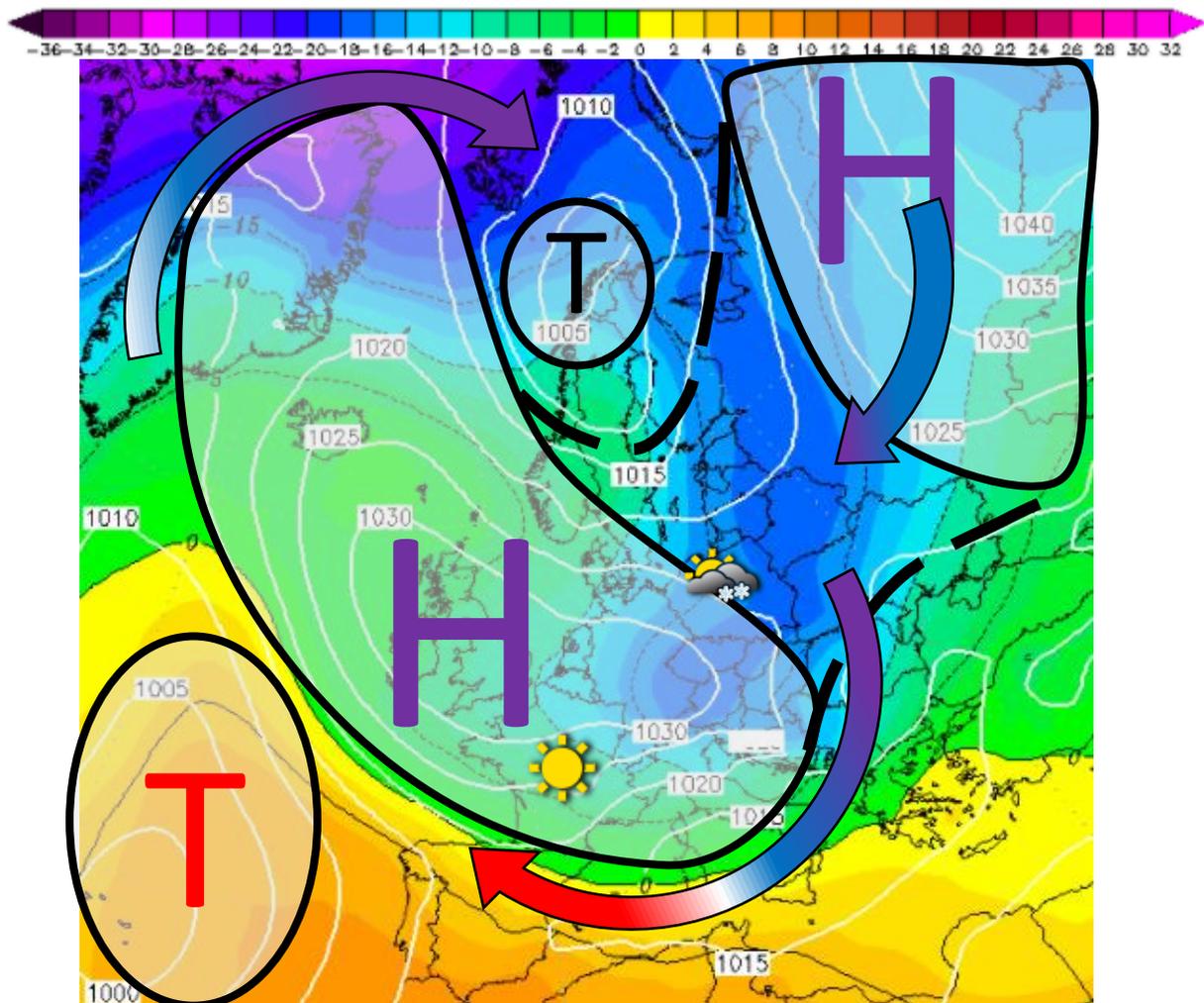


Abb. 45: GW (850hPa) mit Kaltluftvorstoß am 20.01.1880
In Anlehnung an: WZ

Dies hatte die Folge, dass die meisten ruhenden Gewässer, wie der Attersee oder auch der Bodensee, zufroren, „was seit 1830 nicht der Fall war.“¹⁰⁴ Es sollte die vorletzte, komplette *Seegfröni* in der Geschichte des Bodensees sein.¹⁰⁵

¹⁰⁴ vgl. Steyrer Zeitung, 01.02.1880, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=stz&datum=18800201&query=%22bodensee%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

¹⁰⁵ Anm. d. Verf.: Das letzte Mal geschah es 1963

„Auf nach Bregenz! [...] Mit und ohne Musik gehen und laufen (auf Schlittschuhen) zahlreiche Besuche[r] hinüber und herüber [...] Ein geschickter Schlittschuhläufer braucht nicht mehr als 25 Minuten; couragierte [sic!] Damen leisten den seltsamen Weg in etwa drei Viertelstunden ohne zu großer Anstrengung.“¹⁰⁶ „Die Bregenzer ziehen mit oder ohne Schlittschuhe nach Lindau, die Lindauer nach Bregenz, wie wenn es auf einen Jahrmarkt ginge. Das 50-jährige Eis-Jubiläum [...] kann am nächsten Sonntag füglich gefeiert werden. Wer das interessante Schauspiel sehen will, möge nicht versäumen, halb nach Bregenz zu kommen – es wird ihn nicht bereuen.“¹⁰⁷

Und dieser Bericht aus der Feldkircher Zeitung gibt wieder, wie gebührend das Eisjubiläum gefeiert wurde:

„Bregenz, 2. Febr. Das Eisjubiläum des Bodensees wurde heute hier in großartiger Weise gefeiert, es war ein Volksfest wie man es schöner nicht gesehen hat. Es fällt schwer, ein Bild zu geben von dem buntbewegten Treiben, das auf dem Bodensee zwischen hier und Lindau herrschte (Es sei hier bemerkt, daß derselbe soweit das Auge reicht, fest zugefroren ist und ungehindert und ungefährdet von hier nach Lindau mit Roß und Wagen passiert werden könnte.). Rings am Hafendamm Tausende von Zuschauern, auf dem See selbst vor dem Hafen abermals Tausende [...] rings herum Hunderte von Schlittschuhläufern, darunter wahre Künstler, welche in raschem Fluge über die eisige Decke dahinschweben – von Bregenz bis Lindau wieder Tausende von Fußgängern und Schlittschuhläufern, welche in geschlossener Kolonne hinüber und herüber passieren, einer endlosen Heersäule gleich; in [der] Mitte des Sees [gibt es] Wirtschaften mit Erfrischungen, ab und zu ein Verein, singend oder musizierend mit Fahne oder Standarte [Fahne, Anm. d. Verf.] – dazu herrlicher Sonnenschein – kurz ein Bild, das jedem der es gesehen einen unauslöschlichen Eindruck hinterlassen muss. So ging es den ganzen Nachmittag bis in die Nacht, nach deren Anbruch ein brillantes

¹⁰⁶ Vorarlberger Volksblatt, 30.01.1880, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=vvb&datum=18800130&query=%22bodensee%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

¹⁰⁷ Feldkircher Zeitung, 31.01.1880, S. 3. <https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fkz&datum=18800131&query=%22Jahrmarkt%22+%22Bodensee%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 04.10.2020]

Feuerwerk losgebrannt wurde, das einen magischen Effekt machte, der sich namentlich durch die vielen wie Irrlichter hin und her, auf und ab schwankenden Lampions und Fackeln [...] noch steigerte. Was der ganzen Szenerie [...] einen eigenen Reiz verlieh ist der Umstand, daß alle Alter und Gesellschaftsklassen unter den mindestens 9000 Köpfe zählenden Publikum von hier und auswärts vertreten waren und daß man keine andern [sic!] als fröhliche vergnügte Gesichter sah. Auch ist kein Unfall vorgekommen.“¹⁰⁸

Leider ist kein Foto von jenem Sonntag des Eis-Jubiläums überliefert. Nach den Beschreibungen soll es aber ganz ähnlich ausgesehen haben, wie zur gleichen Zeit am Zürichsee, von wo jene großartige Aufnahme stammt (s. *Abb. 46*).



Abb. 46: Seegfröni vom Zürichsee 1880
Nach: Schweizerische Nationalbibliothek Bern

¹⁰⁸ Feldkircher Zeitung, 04.02.1880, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fkz&datum=18800204&query=%22bodensee%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 04.10.2020]

5.4.2 1788 – Starker Tiefdruck im Osten und große Kälte im Westen

„Man erinnert sich nicht in diesem Monat [eine] jemals so kalte und stürmische Witterung gehabt zu haben, als wir dermaßen wirklich haben. Die Kälte[,] welche [...] die im Jahr 1709 um 5 Grad übertraf, ist so heftig, wie sie kaum im Jänner zu erwarten ist. Der mit Schneegestöber anhaltende Nordwind machte vorgestern hier einen so festen Eißstoß, daß heute schon mit geladenen Wägen ohne alle Gefahr darüber gefahren [sic!] wird.“¹⁰⁹

Diese Nachricht stammte aus dem heutigen Bratislava im damaligen Ungarn. Mit „darüber gefahren“ war höchstwahrscheinlich die Donau (und nicht die March) gemeint.

5.4.2.1 Vorgeschichte

Was *Tab. 24* und die Vorgeschichte betrifft, muss klargestellt werden, dass nur wenige Daten und dementsprechend auch Informationen überliefert sind. Manche Auffälligkeiten lassen sich dennoch feststellen:

1. Warmer JUL mit potenzieller Südströmung
2. Verregenerer AUG im (östlichen) Alpenraum
3. Milder SEP mit einem begünstigten Westen
4. Kühler OKT, aber unter Hochdruck
5. Kalter NOV unter einem mächtigen Hoch

DEZ 1788	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
T°C	2,34	-2,35	2,06	-0,97	-2,26	-9,05	KRE
	2,30	-2,13	1,36	-0,57	-2,36	-9,07	WIE
	1,20	-2,19	2,02	-1,43	-3,10	-9,07	INN
	2,39	-0,79	1,74	-1,67	-2,41	-9,53	K: HOP
	2,15	-3,02	1,18	-1,26	-2,24	-7,46	K: BUD
	2,71	-0,39	0,81	-0,96	-1,93	-3,91	K: PAD
T°C Abw. Ø 4	2,18	-1,81	1,53	-1,14	-2,38	-8,02	
hPa Abw.	2,65	1,00	0,82	2,46	6,40	-6,53	WIE
	1,94	-0,15	-0,53	4,45	5,70	-7,54	K: HOP
hPa Abw. Ø	2,30	0,42	0,14	3,45	6,05	-7,03	

Tab. 24: Vorgeschichte 1788

Quelle: Verf.

¹⁰⁹ Provinzialnachrichten aus den kaiserl. Königl. Staaten und Erblände, 27.12.1788, S. 2.

<http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=pkk&datum=17881227&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 06.10.2020]

Im OKT und NOV lag Mitteleuropa wahrscheinlich im Einfluss eines kräftigen Hochs, welches über Skandinavien bzw. Großbritannien oder Russland lag. Dementsprechend drehte die Strömung vermehrt auf Nordwest bis Nordost.

Leider sind aus dieser Zeit (zumindest auf ANNO) nur sehr wenige Überlieferungen über die Witterung erhalten geblieben.

5.4.2.2 Analyse der Kontrolldaten

DEZ 1788	Abw T°C	Abw hPA	Abw Nd %
KRE	-9,05		
WIE	-9,07	-6,53	
INN	-9,07		
KLA			
K: MIL	-2,25		
K: BUD	-7,46		
K: PAV	-3,91		
K: RBG	-10,53		
K: HOP	-9,53	-7,54	

Schaut man sich die (Kontroll-)Daten des DEZ an, fallen zwei Dinge auf:

- 1.) Extrem hohe, negative Temperatur-Abweichungen im Norden und niedrigere im Süden und Südosten.
- 2.) Starke negative Luftdruck-Abweichungen.

Tab. 25: Temperatur-, Druck-, und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des DEZ 1788
Quelle: Verf.

Diese beiden Auffälligkeiten deuten entweder auf einen Tiefdruckkomplex über Mittel- und Südeuropa oder auf eine Tiefdruckrinne von Nordosteuropa bis zur Adria hin. Am Atlantik muss ein starkes Hoch jegliche Island-Tiefs blockiert haben. Die Berichte weisen darauf hin, dass sich dieses Hochdrucksystem, im Gegensatz zu 1879/80, sehr weit westlich von Europa befand. Denn die größte Kälte lag in West- und nicht in Osteuropa.

„Aus allen Gegenden Deutschlands, aus Frankreich, England u. f. m. [sic!] laufen Nachrichten von der außerordentlichen Kälte ein.“¹¹⁰

„Der heftige Frost hat nunmehr die Flüsse Main, Rhein, Mosel und Neckar [sic!], mit Eis belegt.“¹¹¹

¹¹⁰ Reichspostreuter, 30.12.1788, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=rpr&datum=17881230&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=4> [Zugriff: 06.10.2020]

¹¹¹ Reichspostreuter, 20.12.1788, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=rpr&datum=17881220&query=%22eis%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 06.10.2020]

„Die Seine, welche sehr niedrig ist, ist ganz mit Eiß bedeckt, wodurch die Schiffahrt und das Mahlwerk gehemmt ist.“¹¹²

Es ist bekannt, dass Historiker den Winter 1788/89 in Frankreich als eine Ursache von vielen für die Französische Revolution sehen. Im Osten war die Kälte wohl weniger gravierend, dafür lag dort viel mehr Schnee.

„Niederösterreich-Wien. Nachdem häufiger Schnee, als eine Folge mehrerer Nordscheine vom 6. bis 13. d. M. gefallen war, hat sich eine ganz ungewöhnliche Kälte eingefunden.“¹¹³

Aus Ungarn wird berichtet, dass sich die Türken wohl auf einen Waffenstillstand geeinigt haben, wengleich die „sehr frühe Kälte“ und der „häufige Schnee [...] alle Unternehmungen ohnehin fast unmöglich machten.“¹¹⁴

5.4.2.3 Großwetterlage

Pfister hat eine Großwetterlage rekonstruiert, welche die damalige Situation vermutlich ziemlich treffend beschreibt.

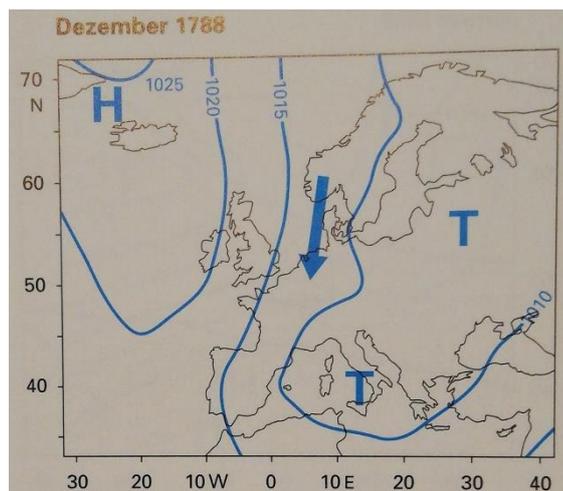


Abb. 47: Großwetterlage DEZ 1788
Nach: Pfister, 1999, S. 92.

¹¹² Reichspostreuter, 24.12.1788, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=rpr&datum=17881224&query=%22eis%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 06.10.2020]

¹¹³ Provinzialnachrichten aus den kaiserl. Königl. Staaten und Erblände..., 24.12.1788, S. 1. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=pk&datum=17881224&query=%22schnee%22&ref=anno-search&seite=1> [Zugriff: 06.10.2020]

¹¹⁴ Reichspostreuter, 27.12.1788, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=rpr&datum=17881227&query=%22schnee%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 06.10.2020]

5.4.2.4 Tagesmittel von -25 Grad Celsius in den letzten Tagen des Jahres

Im Gegensatz zu 1879/80 lagen die Minimum-Temperaturen deutlich tiefer:

Am 30. DEZ soll das Quecksilber in Innsbruck auf -31,3 Grad gesunken sein. In München wurden am selben Tag -31,5 Grad gemessen.¹¹⁵ In Bern soll das Tagesmittel jenes Tages -24,1°C betragen haben, am Silvestertag sollen es gar nur -25,1°C, um 08:00 -31,2°C gewesen sein.¹¹⁶

Der Bodensee war wie der Bielersee zugefroren.¹¹⁷ In Konstanz baute man die Holzgänge der Stadtmauer ab, um die Armen mit Brennholz versorgen zu können. Tiere und Vögel erfroren in Scharen.¹¹⁸ Nach Pfister fror in der Schweiz die Aare zu, das einzige Mal neben den Jahren 1573, 1616, 1709 und 1829/30.¹¹⁹ In vielen Kellern soll Wein in den Fässern eingefroren sein.¹²⁰

¹¹⁵ vgl. SZ, 11.01.2019, <https://www.sueddeutsche.de/bayern/schneefall-ein-strenger-winter-bayern-hat-schon-schlimmeres-erlebt-1.4281990-2> (Originalquelle nicht verfügbar) [Zugriff: 06.10.2020]

¹¹⁶ vgl. Schweizer Sturmforum (Originalquelle nicht verfügbar)
<https://www.sturmforum.ch/viewtopic.php?t=3475&start=10> [Zugriff: 06.10.2020]

¹¹⁷ vgl. Pfister, 1999, S. 92.

¹¹⁸ vgl. Pfister, 1999, S. 92f. (Originalquelle nicht verfügbar)

¹¹⁹ vgl. Pfister, 2012. <https://www.journal-b.ch/de/122012/alltag/489/Kann-die-Aare-gefrieren.htm> [Zugriff: 06.10.2020]

¹²⁰ vgl. Pfister, 1999, S. 92.

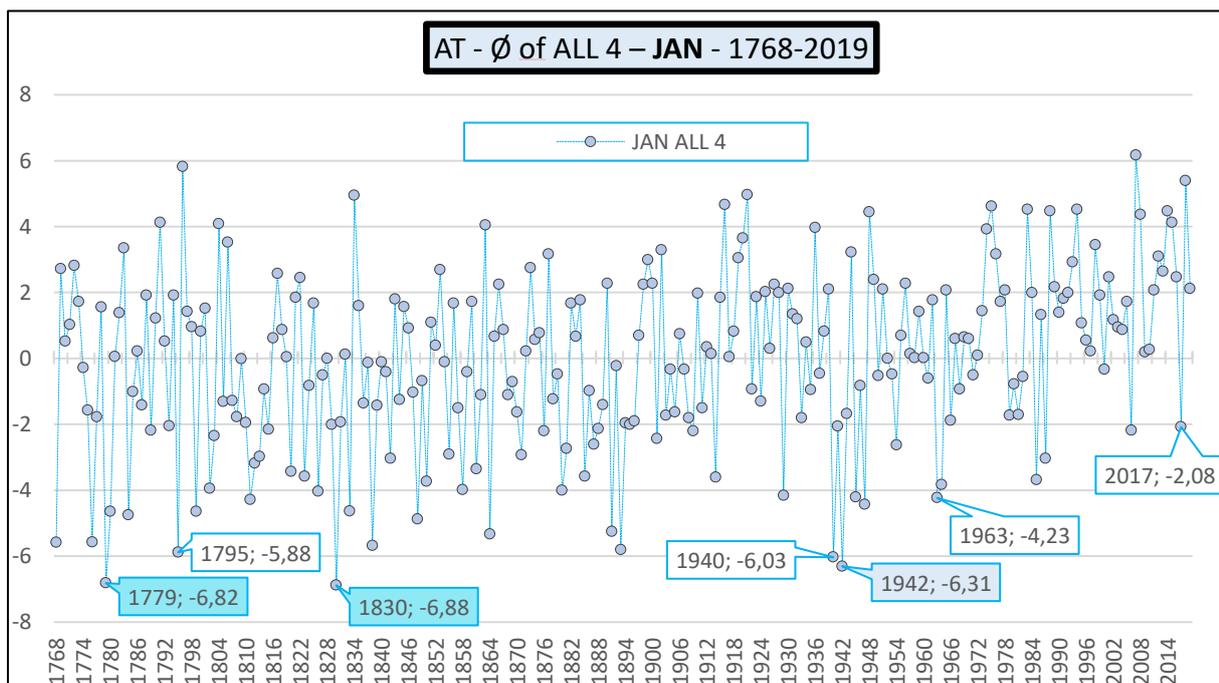
5.5 Kalte Jänner

Im Jänner gibt es zwar viele Jahre mit negativen Abweichungen (s. *Diagr. 6*), im Gegensatz zum Dezember oder Februar fehlen aber die wirklichen Ausreißer nach unten. Ein Grund dafür ist sicherlich, dass das Potenzial für negative Abweichungen im kältesten Wintermonat niedriger ist als im Dezember oder Februar, wo das absolute Monatsmittel höher ist, wie man in *Tab. 26* sehen kann.

	KRE	WIE	INN	KLA	Ø ALL 4
Ø DEC absolute T in °C					
	-0,95	0,37	-1,53	-2,69	-1,20
Ø JAN absolute T in °C					
	-2,42	-1,42	-2,51	-4,62	-2,74
Ø FEB absolute T in °C					
	-0,48	0,51	0,01	-1,86	-0,46

Tab. 26: Absolute Monatsmittelwerte meiner Stationen im DEZ, JAN und FEB.
Quelle: Verf.

Auf alle Fälle sieht man auch im Jänner eindeutig den kontinuierlichen Rückgang der Ausreißer nach unten seit den 1950er Jahren. Seit 1987 gab es, gemessen an meinem langjährigen Mittel, gerade einmal drei Monate, welche zu kalt waren (2000, 2006, 2017).



Diagr. 6: Überblick über die kältesten Jänner
Quelle: Verf.

jan	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4	jan	Ø of ALL 6	MIL	RBG
1830	-6,88	-7,08	-8,19	-5,38	-6,88				
1779	-7,28	-6,88	-6,29		-6,82	1779	-5,45	-1,85	-4,95
1942	-7,08	-8,08	-4,39	-5,68	-6,31				
1940	-7,18	-7,28	-4,99	-4,68	-6,03				
1795	-5,48	-6,78	-5,39		-5,88	1795	-6,13	-5,85	-7,15
1893	-6,38	-6,68	-5,69	-4,48	-5,81				
1838	-6,18	-6,38	-5,69	-4,48	-5,68				
1768	-5,58				-5,58	1768	-3,96	-2,35	
1776	-5,48	-5,68			-5,58	1776	-4,56	-1,45	-5,65
1864	-4,38	-5,58	-3,99	-7,38	-5,33				

Tab. 27: Top-Ten der kältesten Jänner
Quelle: Verf.

Da erstens der Abstand zwischen den Ausreißern nur sehr gering ist und es zweitens auch keine Großwetterlagenrekonstruktion für die beiden kältesten Jänner gibt, wird auch der Jänner-Ausreißer des 20. Jahrhunderts in dieser Arbeit erwähnt. Wenn man die Kontrollwerte von 1779 einbezieht, liegt der JAN 1942 sogar vor diesem auf dem zweiten Platz (s. Tab. 27). Zudem folgte mit 1941/42, nach 1939/40 und 1940/41, bereits der dritte, sehr kalte Winter in Folge. Jene drei Kriegswinter sind nicht nur historisch von Bedeutung, sondern finden sich auch unter den 30 kältesten Wintern seit Messbeginn wieder (s. Tab. 28).

winter	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
1829	-5,44	-6,23	-6,57	-4,05	-5,57
1879	-4,64	-3,83	-4,57	-6,95	-5,00
1928	-4,94	-5,03	-5,27	-4,35	-4,90
1890	-3,64	-4,63	-5,77	-4,85	-4,72
1962	-5,14	-4,73	-4,27	-4,05	-4,55
1939	-4,94	-5,23	-2,77	-3,55	-4,12
1783	-4,44	-3,73	-3,07		-3,75
1894	-3,44	-2,83	-3,67	-3,65	-3,40
1798	-3,64	-4,33	-2,17		-3,38
1941	-3,34	-3,83	-2,67	-3,35	-3,30
1946	-3,84	-4,23	-2,17	-2,85	-3,27
1857	-2,84	-3,13	-2,57	-4,55	-3,27
1840	-3,34	-4,63	-2,37	-2,15	-3,12
1837	-3,64	-4,33	-2,57	-1,85	-3,10
1788	-3,04	-2,53	-2,97		-2,85
1892	-2,64	-2,53	-2,47	-3,25	-2,72
1856	-2,74	-2,03	-2,47	-3,55	-2,70
1870	-2,74	-3,03	-2,27	-2,75	-2,70
1794	-2,14	-2,93	-2,27		-2,45
1875	-1,94	-2,73	-1,27	-3,65	-2,40
1775	-2,44	-2,33			-2,39
1776	-2,04	-2,73			-2,39
1844	-2,54	-2,33	-4,47	-0,15	-2,37
1812	-2,24	-2,53	-1,87		-2,21
1874	-1,74	-2,13	-2,77	-2,15	-2,20
1853	-2,14	-1,93	-2,87	-1,75	-2,17
1871	-2,94	-2,53	-1,47	-1,65	-2,15
1813	-1,94	-1,83	-2,97	-1,75	-2,12
1963	-2,34	-3,03	-0,67	-2,45	-2,12
1940	-2,24	-2,33	-1,87	-1,65	-2,02

Tab. 28: Die 30 kältesten Winter. Grün: Kriegswinter 1939/40 bis 1941/42
Quelle: Verf.

5.5.1 1830 – Der kälteste Winter aller Zeiten

„Innsbruck, 6. Jänner. Auch wir haben hier, wie fast allerwärts, einen ungewöhnlich frühen und strengen Winter. Seit Weihnachten ist die Kälte immer im Steigen begriffen gewesen, das Thermometer wechselte von 14 bis 20 Grad Reaumur [-17,5 bis -25°C, Anm. d. Verf.]. [...]. Der Inn ist von hier bis Hall mit Ausnahme weniger Stellen ganz zugefroren, ein Ereignis, welches seit dem Jahre 1788 nicht mehr stattfand.“¹²¹

Der JAN 1830 führt aber nicht nur die Liste der kältesten Jänner an, sondern, zusammen mit dem DEZ 1829 und dem FEB 1830, auch jene der kältesten Winter aller Zeiten.

vinter	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4	winter	Ø of ALL 6	MIL	RBG
1829	-5,44	-6,23	-6,57	-4,05	-5,57				
1879	-4,64	-3,83	-4,57	-6,95	-5,00				
1928	-4,94	-5,03	-5,27	-4,35	-4,90				
1890	-3,64	-4,63	-5,77	-4,85	-4,72				
1962	-5,14	-4,73	-4,27	-4,05	-4,55				
1939	-4,94	-5,23	-2,77	-3,55	-4,12				
1783	-4,44	-3,73	-3,07		-3,75	1783	-3,45	-1,62	-4,39
1894	-3,44	-2,83	-3,67	-3,65	-3,40				
1798	-3,64	-4,33	-2,17		-3,38	1798	-3,27	-3,12	-3,09
1941	-3,34	-3,83	-2,67	-3,35	-3,30				

Tab. 29: „Top-Ten“ der kältesten Winter
Quelle: Verf.

¹²¹ Grazer Zeitung, 14.01.1830, S. 13. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=gra&datum=18300114&query=%22k%3a4lte%22&ref=anno-search&seite=13>
[Zugriff: 24.10.2020]

5.5.1.1 Vorgeschichte – das kälteste Jahr in der Messgeschichte

Aus den Daten in *Tab. 32* geht hervor, dass im Jahr zuvor, 1829, kaum ein Monat positive Abweichungen verzeichnete. Einzig der APR, JUL und SEP waren gerade im Mittel. Wie der JAN, FEB und JUN fiel auch der August deutlich zu kalt aus. 1829 war letztendlich mit Abstand das kälteste Jahr seit Messbeginn (s. *Tab. 30*). Übrigens, 1816, das berühmte Jahr ohne Sommer, liegt nur auf Platz 11.

YEAR	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4	YEAR	Ø of ALL 6	MIL	RBG
1829	-2,23	-2,65	-2,25	-1,50	-2,15				
1785	-1,83	-1,75	-2,05		-1,87	1785	-1,57	-0,35	-1,90
1838	-1,63	-2,05	-1,55	-1,60	-1,70				
1840	-2,13	-2,05	-1,35	-1,30	-1,70				
1805	-1,73	-1,55	-1,65		-1,64	1805	-1,57	-1,25	-1,70
1940	-1,63	-2,25	-1,35	-1,30	-1,63				
1864	-1,83	-1,85	-1,15	-1,40	-1,55				
1871	-1,63	-1,75	-1,15	-1,60	-1,53				
1776	-1,43	-1,55			-1,49	1776	-1,25	-0,65	-1,40
1879	-1,73	-1,65	-1,35	-1,10	-1,45				

Tab. 30: „Top-Ten“ der kältesten Jahre
Quelle: Verf.

Der Winter von 1829/30, welcher bis tief in den Februar hinein dauern sollte, begann bereits im Oktober (s. *Tab. 32*). So schrieb die Agramer [Zagreber, Anm. d. Verf.] Zeitung am 10. Jänner noch vor der heftigsten Kälte:

„Heuer wurden wir schon am 6. October d. J. mit einer sehr heftigen Kälte und [einem] Schneegestöber begrüßt; [...] und es scheint, daß [der Winter] sich in unserer Gegend auf längere Zeit eingemietet hat. Seit halbem December sind wir fortwährend in Schnee gehüllt [...], als wollte er uns alle unter seine blendende Decke begraben.“¹²²

Abgesehen vom kältesten Jahr der Messgeschichte und einem frühen Wintereinbruch kann man weiters notieren:

1. Durchschnittlicher, gewitteranfälliger JUL unter Tiefdruck-Einfluss
2. Kalter, ansonsten durchschnittlicher AUG
3. Durchschnittlicher SEP, eher nass mit sehr starkem Tiefdruckeinfluss

¹²² Österreichisches Bürgerblatt für Verstand, Herz und gute Laune, 05.02.1830, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=vhg&datum=18300205&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2>

[Zugriff: 24.10.2020]

4. Kühler, trockener OKT
5. Sehr kalter NOV und DEZ, tendenziell mehr Hochdruck im Nordosten
 - ➔ Bis SEP überwiegend Tiefdruckeinfluss vom Atlantik mit (N)W-Strömung
 - ➔ Ab OKT vermehrt Hochdruck – unterbrochen immer wieder von Störungen aus NW
 - ➔ Besonders ab NOV verlagerte sich der Hochdruck mehr und mehr in den Norden Europas – im Mittelmeerraum zunehmender Tiefdruckeinfluss (wahrscheinlich auch *Vb-Lagen* mit Nd für die Alpennordseite) ➔ Nord und Ostwinde

1829_30	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JÄN	
T°C	-0,46	-2,65	-0,14	-1,17	-3,96	-6,35	-6,88	KRE
	-0,50	-2,93	0,16	-0,17	-4,56	-7,67	-7,08	WIE
	0,90	-3,09	-0,78	-2,63	-4,30	-6,47	-8,19	INN
	0,15	-2,51	0,09	-1,35	-2,27	-3,39	-5,38	KLA
T°C Abw. $\bar{\phi}$ 4	0,02	-2,79	-0,17	-1,33	-3,77	-5,97	-6,88	
Nd Abw. 100%	85,49	106,18	72,17	92,81	137,14	35,30	20,11	KRE
	206,60	92,89	98,18	31,00	53,20	63,31	280,69	KLA
	201,01	172,04	248,08	53,10	169,54	88,47	40,10	K: RBG
	38,00	72,02	167,78	13,58	104,58	187,41	59,21	K: UDI
Nd Abw. $\bar{\phi}$ 4	146,05	99,54	85,17	61,90	95,17	49,31	150,40	
hPa Abw.	-1,53	0,02	-4,74	0,10	1,29	4,00	-0,63	KRE
	-0,55	0,00	-3,88	0,56	1,60	6,77	-0,02	WIE
	-2,07	-0,72	-4,33	0,32	0,94	2,58	-2,18	K: AUG
	-0,02	0,36	-2,30	0,43	1,53	7,50	-2,18	K: BUD
hPa Abw. $\bar{\phi}$	-0,88	-0,12	-3,51	0,43	1,36	5,62	-1,46	

Tab. 32: Vorgeschichte des Jänners 1830
Quelle: Verf.

5.5.1.2 Großwetterlage – zwischen Hoch und Tief

Anhand der Kontrolldaten kann man erkennen, dass im (Nord-)Westen die Abweichungen höher sind als im (Süd-)Osten. Was den Luftdruck betrifft, liegen die Werte großteils im Mittel. Einzig nach Norden zu kann man klar negative Abweichungen erkennen. Dies zeigt sich auch in den Niederschlagsdaten wieder – abgesehen von Augsburg fiel (deutlich) zu wenig Niederschlag.

JAN 1830	Abw T°C	Abw hPa	Abw Nd %
KRE	-6,88	-0,63	20,11
WIE	-7,08	-0,02	
INN	-8,19	-0,94	
KLA	-5,38		81,32
K: MIL	-5,45		76,43
K: BUD	-5,63	0,95	
K: PAV	-4,81		30,94
K: AUG		-2,18	113,42
K: RBG	-8,45		40,10
K: HOP	-6,14	-4,32	40,10

Tab. 31: Temperatur-, Druck-, und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des JAN 1830
Quelle: Verf.

Die Daten lassen keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Wetterlage zu. Die kalten Temperaturen im Westen stehen im Widerspruch zu den negativen Luftdruckwerten. Genauso wenig passt die Trockenheit im Süden Mitteleuropas ins Bild. Augsburg wiederum bildet eine komplette Ausnahme zu den anderen Niederschlagsdaten an der Alpennordseite.

Die einzige Erklärung für die Daten würde ein Kaltlufttropfen über Mittel bzw. Südeuropa liefern. Die unregelmäßigen Niederschläge und auch Luftdruckwerte würden sich damit erklären lassen. Österreich befände sich in einer eiskalten Nordströmung, mal unter Hochdruck, mal unter einem Höhentief.

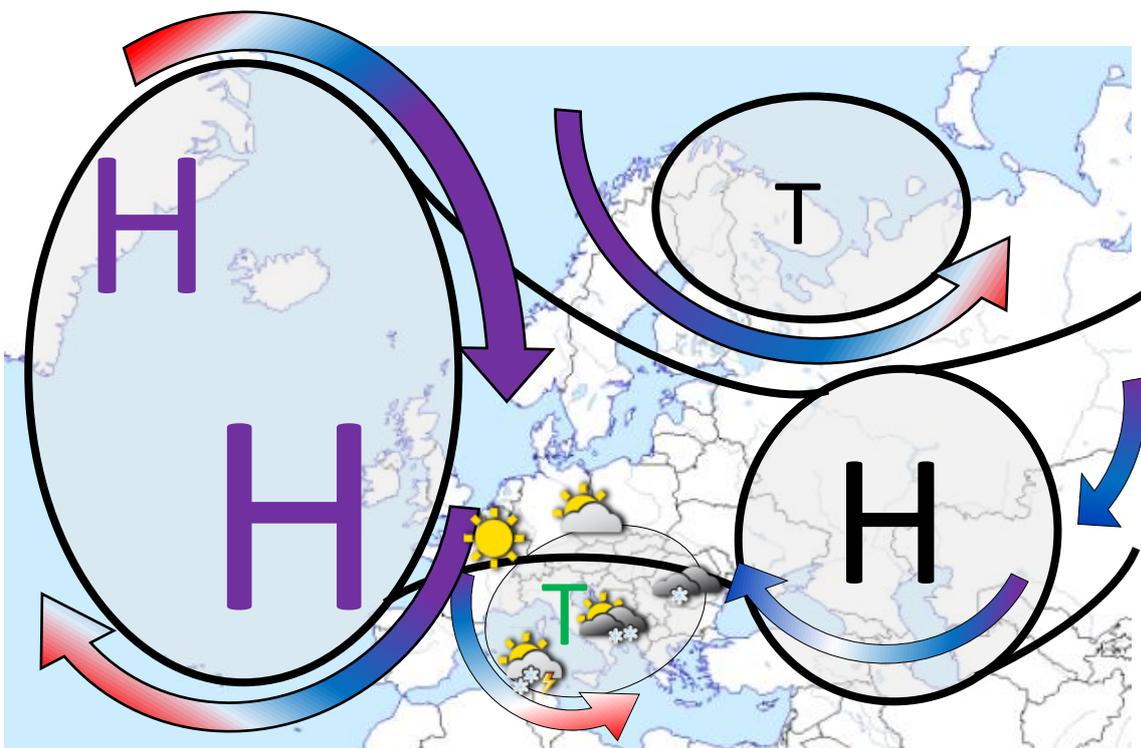


Abb. 49: Rekonstruierte Großwetterlage Jänner 1830
Quelle: Verf.

5.5.1.3 Extreme Kälte im Westen

Auch Pfister erstellte eine Großwetterlage. Das Tief auf den Atlantik, sowie es von ihm eingezeichnet wurde, hätte jedoch definitiv keine negativen Rekordtemperaturen in Westeuropa zugelassen:

„Die Kälte war dieses Jahr ungemein heftig in Portugal; die Brunnen, Seen und sogar die Flüsse Tamega [Tâmega] und Mondego waren zugefroren.“¹²³

„Der Ebro ist bei Saragossa [Nordspanien, Anm. d. Verf.] zugefroren. Die ältesten Leute in Aragonien erinnern sich keiner so strengen Kälte. Die Gerichtshöfe und das Theater [...] ist geschlossen. [...] Selbst in Andalusien ist das Thermometer und Null herabgesunken [...]. Zu Madrid zeigte das Thermometer am 4. Jänner 10 Grade unter dem Gefrierpunkt.“¹²⁴

„Wir müssen die Erinnerungen unserer Väter zu Hilfe nehmen, um ähnliche Erscheinungen aufzufinden, als wir jetzt leider wahrnehmen. Die Rhone und die Durance sind mit Eis belegt [...]“¹²⁵

Aber auch in England wird von extremer Kälte berichtet. Dort lag so hoch Schnee, dass man nur noch mit Pferden vorwärts kam.¹²⁶

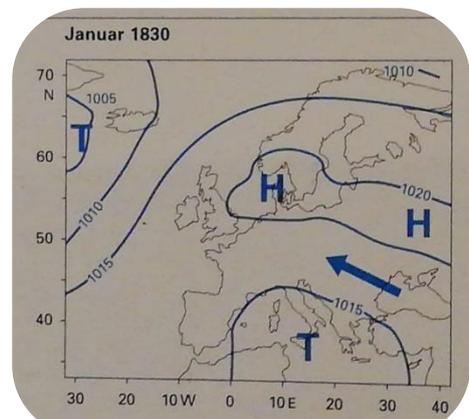


Abb. 50: GW des JAN 1830 nach Pfister
Nach: Pfister, 1999, S. 92.

¹²³ Österreichischer Beobachter, 11.02.1830, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=obo&datum=18300211&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 24.10.2020]

¹²⁴ Österreichischer Beobachter, 26.01.1830, S. 6. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=obo&datum=18300126&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=6> [Zugriff: 24.10.2020]

¹²⁵ Lemberger Zeitung, 27.01.1830, S.3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=lez&datum=18300127&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=3> [Zugriff: 24.10.2020]

¹²⁶ vgl. Brünner Zeitung der k.k. priv. mähr. Lehenbank, 10.02.1830, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=bru&datum=18300210&seite=3&zoom=54&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search> [Zugriff: 24.10.2020]

5.5.1.4 Mildes Westwindwetter über Russland

Aber auch Pfisters Hochdruckkomplex über Osteuropa steht im Widerspruch zu einer milden Witterung aus Russland:

„Mit Staunen hörte man, dass in südlicheren Breiten ein weit bedeutender Kältegrad herrscht. So gelinde Winter sind in Petersburg selten.“¹²⁷

5.5.1.5 Schnee und Leiden in ganz Europa

Ein Tief über der Ostsee, wie in *Abb. 49*, würde nicht nur die warmen Temperaturen in Russland, sondern auch die „*ungewöhnliche Menge Schnee*“¹²⁸ in Polen erklären. War eine Front durchgezogen, kam natürlich auch in den Osten Europas sehr kalte Luft an. So wurden im Norden Polens zu Weihnachten rund minus 36°C registriert. Auch die Wölfe kamen bis in die Dörfer und viele Menschen erfroren auf dem gesamten Kontinent.¹²⁹

5.5.1.6 Konstante Kälte lässt heimische Gewässer erstarren

In Österreich konnten dagegen keine Rekordwerte aufgestellt werden. Die größeren Gewässer erstarrten trotzdem zu Eis. So konnte man in Unterkärnten ab Klagenfurt flussabwärts getrost mit Wägen über die Drau fahren.¹³⁰ Es waren keine Rekordwerte, sondern vielmehr beständige, in der Nacht zweistellige Minusgrade, welche zum Ende des Jänners bzw. in der ersten Februar Woche den Bodensee zufrieren ließen:

„*Wir genießen hier [in Bregenz] seit einigen Tagen ein Schauspiel, welches sich seit einem Jahrtausende vierzehn Mal, in einem so vollkommen Maße aber nur drei Mal ereignet hat. Bei einer zwischen 15 und 21 Grade Reaumur [-18,75°C bis -26,25°C, Anm. d. Verf.] abwechselnden Kälte, überfror der Bodensee in seiner ganzen*

¹²⁷ K.K. priv. Prager Zeitung, 04.02.1830, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=pag&datum=18300204&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3>

¹²⁸ Österreichischer Beobachter, 17.01.1830, S. 2 <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=obo&datum=18300117&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2>

¹²⁹ vgl. Grazer Zeitung, 23.01.1830, S. 16. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=gra&datum=18300123&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=16>

¹³⁰ vgl. Österreichisches Bürgerblatt für Verstand, Herz und gute Laune, 05.02.1830, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=vhg&datum=18300205&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2>

Ausdehnung. [...] Von Bregenz nach Lindau, nach Rorschach, nach Arbon, nach Konstanz, nach allen Richtungen hin sind Wege eingeschlagen, und von Tausenden, gleichsam wie breite Heerstraßen betreten, ja sogar mit Pferden und Schlitten fährt man darüber, [...], [so auch die Schuljugend], damit das Andenken an dieses Ereignis den spätesten Enkeln durch Augenzeugen übertragen werde.“¹³¹

5.5.2 1779 – Kälte im Osten

„Aus den Wallachen sind 40000 Schaaf [sic!], die hierher [nach Konstantinopel] haben kommen sollen, mit ihren 15 Treibern, desgleichen andere 16000 Schaafe [sic!] aus Asien mit 20 Treibern erfroren.“¹³²

5.5.2.1 Vorgeschichte

Entgegen dem Jänner von 1830 „kündigte“ sich zuvor, im Jahr 1778, noch kein kalter Jänner an. Vielmehr waren die meisten Monate davor zu warm verlaufen. Der Dezember sollte bis zum Jahre 1806 sogar der wärmste seiner Zeit bleiben. Weiters kann man notieren:

1. Warmer JUL und AUG mit Hochdruck-Einfluss
2. Kalter SEP
3. Kalter OKT unter extrem starkem Tiefdruck (zumindest im Osten)
4. Warmer NOV und DEZ unter Hochdruck (zumindest im Osten)

1778_79								
T°C	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JÄN	
	2,34	0,95	-2,24	-1,27	1,24	2,65	-7,28	KRE
	1,90	1,27	-2,04	-1,07	0,24	2,23	-6,88	WIE
	1,60	1,51	-1,48	-0,73	0,10	-0,27	-6,29	INN
	1,51	-0,19	-1,49	-1,46	0,07	1,69	-2,71	K: PAD
	3,02	1,35	-2,10	-1,13	0,46	2,57	-4,95	K: RBG
	1,94	1,24	-1,92	-1,02	0,53	1,54	-6,82	
hPa Abw.	1,55	3,40	0,42	-8,34	2,30	1,87	12,48	WIE

Tab. 33: Vorgeschichte 1778/79

Quelle: Verf.

¹³¹ Wiener Zeitung, 15.02.1830, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wrz&datum=18300215&query=%22bodensee%22&ref=anno-search&seite=2>

¹³² Wiener Zeitung, 03.03.1779, S. 6. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wrz&datum=17790303&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=6>

Zum Ende des Jahres gab es eine gewaltige Grenzwitterlage mit großen Temperaturunterschieden. Folglich sind in weiten Teilen Europas starke Gewitter überliefert, welche die warme Luft verdrängten und im weiteren Verlauf den Winter brachten:

„In Holland hat es gezündet; am ganzen Rheinstrome war es fürchterlich; zu Donauwörth [in Schwaben, Anm. d. Verf.] fuhr ein Blitzstrahl in die Kreuzkirche. Nach diesem Ungewitter wehten [die Winde] am Neujahrstag einen tiefen Schnee auf die Felder und seitdem herrscht empfindliche Kälte.“¹³³

5.5.2.2 Großwetterlage – Kälte in den Alpen

Betrachtet man die Kontrollwerte, gab es weder in Italien noch in Deutschland Extremwerte.

Im Wittenbergischen Wochenblatt schrieb man sogar, dass „über Kälte und Frost sich diesen Jänner niemand zu beschweren gehabt hat, denn [...] nicht einmal ein rechter Frost [hat sich] gezeigt.“¹³⁴ Wie eingangs zitiert

worden ist, gab es dafür im Südosten Europas große Kälte. So fror der Bosphorus zu, viele Leute und Vieh erfroren im damaligen Konstantinopel und die Dächer brachen unter der Schneelast zusammen.¹³⁵

Auch in Ungarn ist die „diesjährige Kälte ziemlich streng“. Seit Neujahr wurden im heutigen Bratislava keine Plusgrade verzeichnet.¹³⁶ In Triest wütete ein schlimmer Sturm mit „heftige[n] Nordwind“ und ein, seit vielen Jahren nicht mehr so starker, vorkommender Frost.¹³⁷ Dies deutet auf ein starkes Tief in der Adria hin.

JAN 1779	Abw T°C	Abw hPA
KRE	-7,28	
WIE	-6,88	12,48
INN	-6,29	
K: MIL	-1,85	
K: PAV	-2,71	
K: RBG	-4,95	

Tab. 34: Temperatur- und Druckdaten inklusive K-Stationen des JAN 1779
Quelle: Verf.

¹³³ Reichspostreuter, 25.01.1779, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=rpr&datum=17790125&query=%22donau%22&ref=anno-search&seite=2>

¹³⁴ Wittenbergisches Wochenblatt, 05.02.1779, S. 2. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wwa&datum=17790205&seite=2&zoom=68&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search>

¹³⁵ Wiener Zeitung, 03.03.1779, S. 6. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wrz&datum=17790303&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=6>

¹³⁶ vgl. Wiener Zeitung, 06.02.1779, S. 9. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wrz&datum=17790206&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search&seite=9>

¹³⁷ Wiener Zeitung, 23.01.1779, S. 9. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=wrz&datum=17790123&seite=9&zoom=77&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search>

Zur rekonstruierten gemittelten Großwetterlage des Jänners 1779 (s. Abb. 51) sei angemerkt, dass sie nur auf sehr wenigen Daten basiert.

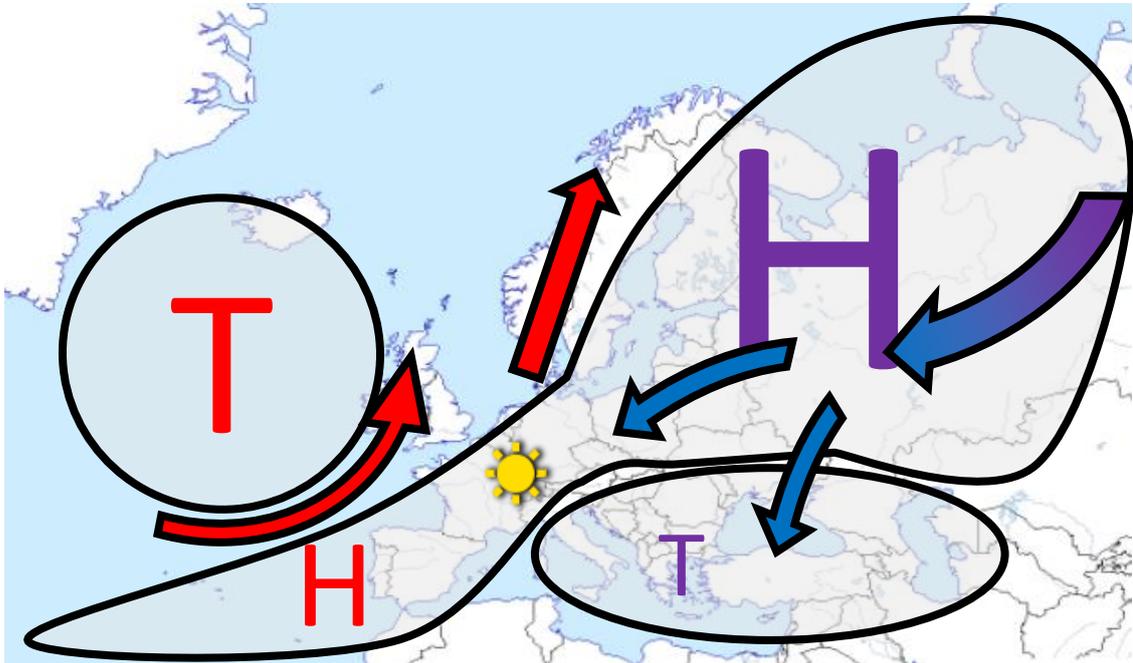


Abb. 51: Gemittelte GW vom JAN 1779
Quelle: Verf.

5.5.3 1942 – Als die Wehrmacht einfror

„Eine furchtbare Zeit, denn wir hatten keine Winterausrüstung und die Kältetemperaturen fielen dauernd unter minus 40 Grad. Ich weiß noch, dass die tiefste Temperatur, die wir gemessen haben, bei minus 53 Grad gelegen hat.“¹³⁸

Nachdem die Winter 1939/40 sowie 1940/41 bereits sehr kalt waren, erreichte der dritte Kriegswinter infolge im Jänner eine außerordentliche Kälte.

¹³⁸ Gloth, Gudrun: Gespräche mit Zeitzeugen über ihre Erlebnisse im Zweiten Weltkrieg, 2015.

https://books.google.at/books?id=VAW8CQAAQBAJ&pg=PT99&lpg=PT99&dq=januar+1942+tiefsttemperatur+russland&source=bl&ots=nMg9j09AfW&sig=ACfU3U3KM8MKkgxeeVW0tc6A1xFeIR29rA&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwj48PYr8_sAhXQ-6QKHVVnBeg4ChDoATAQegQIBxAC#v=onepage&q&f=false [Zugriff: 26.10.2020]

5.5.3.1 Vorgeschichte

Die zweite Jahreshälfte 1941 war geprägt durch:

1. Kalter und nasser JUL und AUG
2. Sehr kalter SEP und NOV mit viel Hochdruck
3. Kalter OKT mit viel Niederschlag im Norden und Osten
4. Durchschnittlicher DEZ mit Inversionswetterlagen, hervorgerufen durch Hochdruckgebiete
 - Kalte Vormonate mit viel Hochdruck (besonders im Herbst) → Nordwest bis Nordostlagen
 - Tendenziell mehr Niederschlag im Norden und Osten
 - Erster Wintereinbruch nachdem 10. OKT (am Rande eines Hochs), ab dritter OKT - Dekade Dauerfrost und Schnee bis Mitte NOV.

1941_42	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	
T°C Abw.	0,14	-1,15	-1,64	-0,07	-2,36	1,35	-7,08	KRE
	-1,30	-1,93	-2,34	-1,17	-3,26	1,43	-8,08	WIE
	0,40	-1,09	-1,18	-0,83	-0,40	-0,47	-4,39	INN
	-0,05	-1,41	-1,61	-1,25	-3,17	-1,99	-5,68	KLA
T°C Abw. $\bar{\phi}$ 4	-0,20	-1,39	-1,69	-0,83	-2,30	0,08	-6,31	
Nd Abw. 100%	160,21	148,81	88,21	190,19	85,29	114,30	155,41	KRE
	271,41	79,38	86,35	206,83	173,00	37,29	91,76	WIE
	138,56	120,67	106,54	95,46	55,21	58,98	76,29	INN
	96,31	138,91	16,19	75,89	71,76	83,80	49,84	KLA
Nd Abw. $\bar{\phi}$ 4	166,62	121,95	74,32	142,09	96,31	73,59	93,32	
hPa Abw.	-0,33	-2,08	3,86	0,30	1,49	4,30	-3,13	KRE
	0,45	-2,20	4,12	-0,24	4,10	2,67	-1,92	WIE
	-0,41	-1,73	4,58	0,83	0,84	4,65	-3,54	INN
	0,63	-1,11	3,64	-0,19	2,98	3,50	-4,52	KLA
hPa Abw. $\bar{\phi}$	0,22	-1,68	4,11	0,13	2,64	3,61	-3,33	

Tab. 35: Vorgeschichte 1941/42

Quelle: Verf.

5.5.3.1.1 Schlammschlacht im Osten Europas

Wie in Tab. 35 ersichtlich wird, war der Herbst 1941 von Hochdruck geprägt. Die meiste Zeit über lag das Hoch mit seinem Kern aber nordwestlich von Mitteleuropa. Im Osten Europas befanden sich die Tiefs und sorgten dort für viel Regen (s. Abb. 53), wie auch ein sowjetischer Kriegsreporter notierte:

„Regen, Schnee, und Graupel verwandeln alles in einen bodenlosen Sumpf, in einen schwarzen Teig, der von Tausenden Soldatenstiefeln, Rädern und Panzerketten geknetet wird. [...] Der deutsche [sic!] versinkt in unserem höllischen Herbst.“¹³⁹

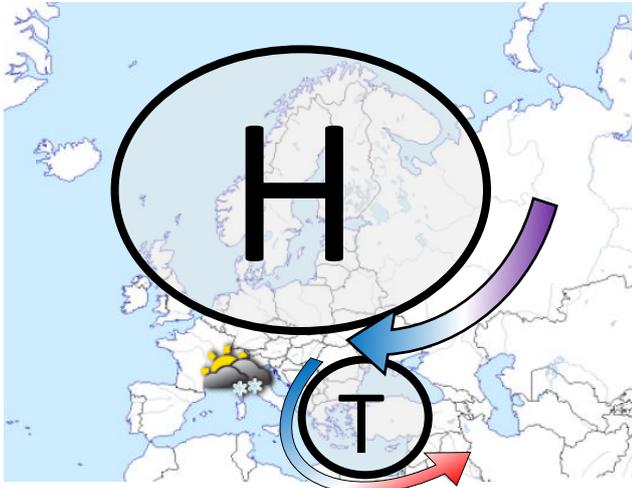


Abb. 52: GW bei den ersten Kaltlufteinbrüchen im Herbst 1941
Quelle: Verf.

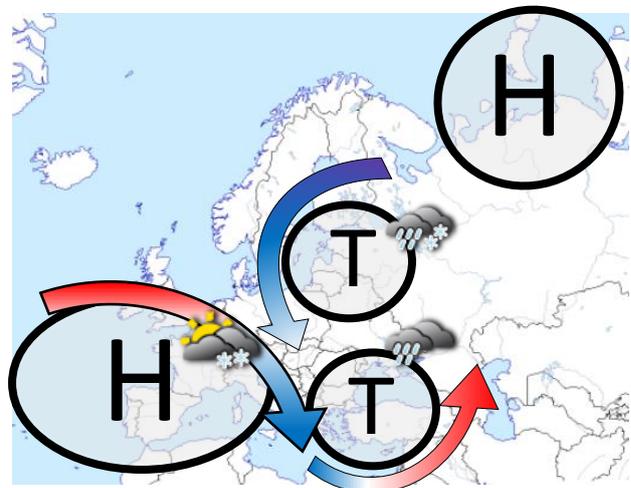


Abb. 53: gemittelte GW Oktober 1941
Quelle: Verf.

5.5.3.1.2 Wintereinbrüche im Spätherbst

Ende Oktober und Anfang November gab es einen Vorgeschmack für Hitlers Wehrmacht, was dieser im Winter bevorstehen sollte. Erstmals wurde kalte Luft aus dem asiatischen Kontinent bis weit nach Europa angezapft (s. *Abb. 52*).

5.5.3.2 Ein Hochdrucksystem von entscheidender Bedeutung

Im NOV und DEZ bildete sich über Sibirien ein Hoch von großer, historisch gesehen wohl von entscheidender Bedeutung. Unter dem hohen Luftdruck sammelte sich, wie in *Abb. 54* ersichtlich, die größte Kälte der Nordhemisphäre! In Europa war davon (noch) nichts zu merken, denn im DEZ hatten noch mehrere Atlantiktiefs warme Luftmassen heran geführt. Nur der äußerste Norden Skandinaviens bekam bereits kalte Luft ab. So sollen am 13. Dezembertag -53°C im Norden Schwedens gemessen worden sein.¹⁴⁰

Rund die Hälfte der klirrenden Kälte floss von Sibirien zum Ende des Jahres über Grönland nach Amerika ab. Dort traf sie auf das warme Meerwasser und entfachte starke Tiefs, welche

¹³⁹ Zit. n.: Gerste, 2016, S.112f.

¹⁴⁰ vgl. Gerste, 2016, S. 207.

Zug auf Europa nahmen. In der Zwischenzeit konnte sich ein Ableger des Azorenhochs aber nach Norden und Osten erstrecken und erschloss eine Verbindung mit dem mächtigen Kontinentalhoch (s. Abb. 54). Unter diesem Hochdruckkomplex wurde im JAN eiskalte Luft von Asien in Richtung Europa geführt.

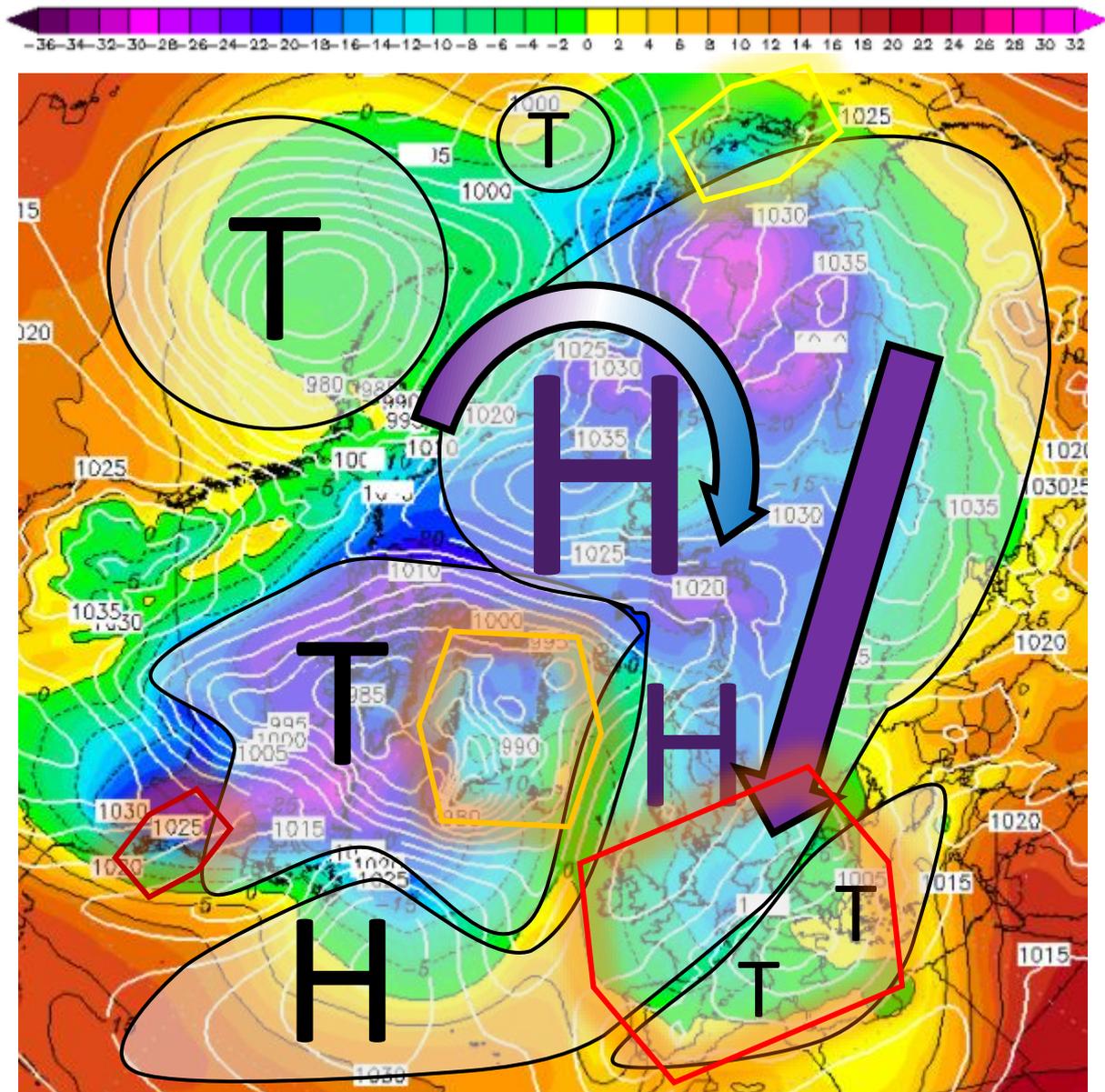


Abb. 54: GW (850hpa) am 10.01.1942 auf der Nordhalbkugel: Hochdrucksystem über Eurasien bzw. dem Nordpol mitsamt der Kälte. Zur Orientierung: Rotes Sechseck→(Mittel-)Europa; Oranges→Grönland und Island; Dunkelrotes→ca. New York; Gelbes→Japan und Südkorea
In Anlehnung an: WZ

5.5.3.3 Rekordtemperaturen in der letzten JAN - Dekade

Die kältesten Luftmassen erreichten Mitteleuropa um den 24. Jänner. *Abb. 55* zeigt die Lufttemperaturen des 24.01.1942. Man achte auf den violett-rosa gefärbten Kältepol zwischen Russland und den baltischen Ländern. Über St. Petersburg herrschte nach dieser Karte eine Isothermie von unter minus 30 Grad in 1500m Höhe. Sammelt sich die kalte, schwere Luft bei einer sternklaren Nacht in den Tälern und Becken, sind noch einmal rund zehn Grad minus dazu zu rechnen, besser gesagt drunter zu rechnen. Zum Vergleich: Der Osten Niederösterreichs kratzte an der minus 20 Grad Isothermie. In der darauffolgenden Nacht wurde an der Messstation Mariabrunn der Minimum-Temperatur Rekord für Wien aufgestellt – mit minus 29,1 Grad Celsius.¹⁴¹

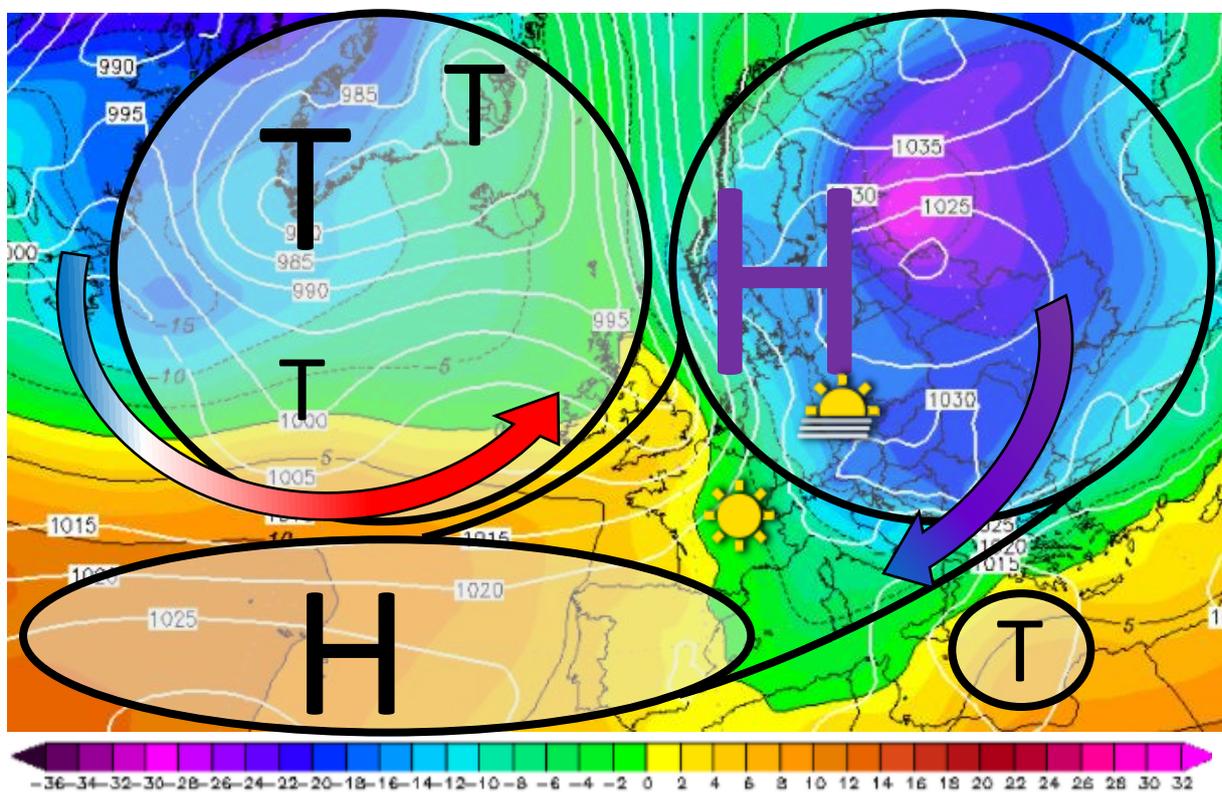


Abb. 55: GW, T°C und hPa in 1500m am 24.01.1942 00:00 Uhr
In Anlehnung an: WZ

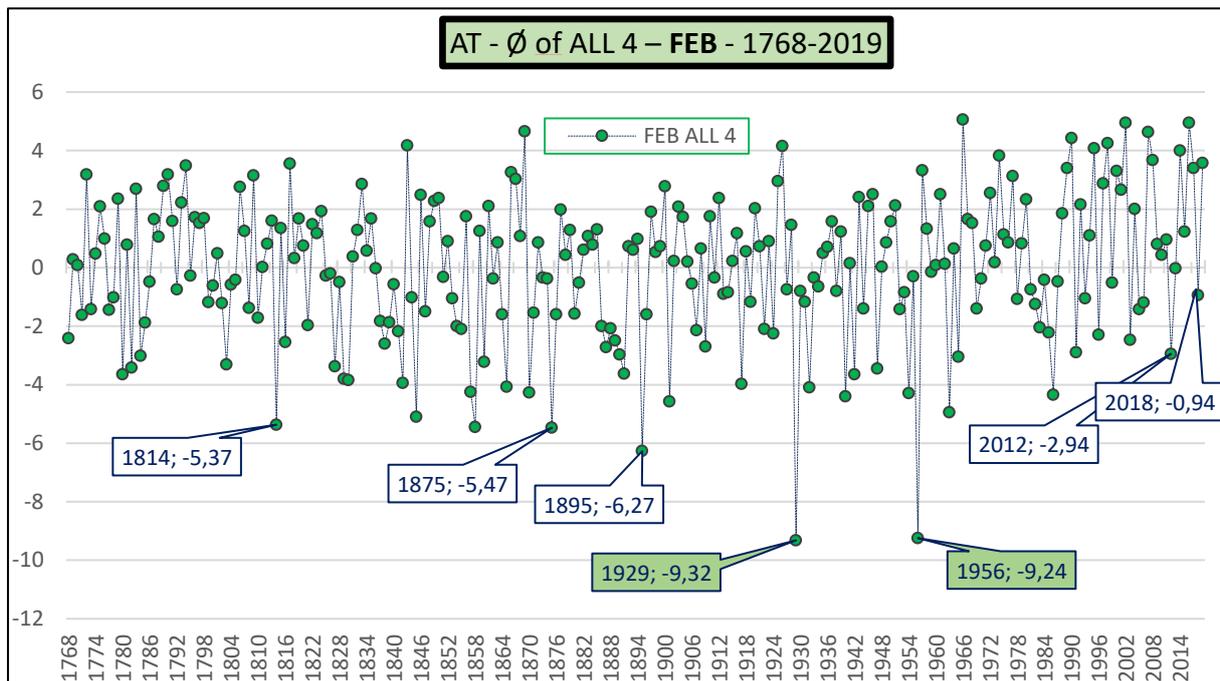
¹⁴¹ vgl. SN, 31.01.2012. <https://www.sn.at/panorama/oesterreich/kaelte-rekord-von-minus-37-4-grad-unangetastet-6375673> [Zugriff: 25.10.2020]

5.5.3.4 Frostig, aber nicht mehr extrem – der Februar 1942

Wie es auch vor Mitte Jänner schon kalt war, blieb es den ganzen Februar sehr frostig. Die extreme Kältewelle blieb aber nur von kurzer Dauer und verabschiedete sich mit Ende Jänner wieder aus Europa. Solche Luftmassen sind ein Jahrhundertereignis. Trotzdem gab es im 20. Jahrhundert zwei weitere Monate, welche mit dem Jänner 1942 mithalten konnten bzw. jenen sogar übertrafen – der Februar 1929 und 1956.

5.6 Kalte Februar

Im Monat Februar kristallisieren sich – im Gegensatz zu den positiven Abweichungen - ganz klar zwei Ausreißer nach unten heraus. Anders als im Dezember und Jänner kommen die ersten beiden kalten Ausreißer im Februar nicht aus dem 18. bzw. 19. Jahrhundert, sondern aus dem zwanzigsten. Wenngleich Abweichungen von über minus 2°C in den letzten Jahrzehnten im FEB häufiger vorkamen als im DEZ und JAN, ist auch hier der Trend der Ausreißer eindeutig zu sehen.



Diagr. 7: Überblick über die kältesten Feber
Quelle: Verf.

Sieht man sich die Abweichungen der einzelnen Stationen an, erkennt man, dass der FEB 1929 fast überall am kältesten war, außer in Innsbruck. Dort steht 1956 unangefochten an erster Stelle. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass die Kälte 1929 direkt aus dem Osten kam, während sie 1956 wohl eher über Bayern bzw. aus dem Norden gegen die Alpen gepresst wurde.

feb	KRE	WIE	INN	KLA	Ø of ALL 4
1929	-9,92	-10,71	-8,31	-8,34	-9,32
1956	-8,82	-9,31	-10,81	-8,04	-9,24
1895	-7,12	-6,11	-6,51	-5,34	-6,27
1875	-5,42	-5,61	-5,91	-4,94	-5,47
1858	-5,22	-7,81	-3,01	-5,74	-5,44
1814	-5,02	-4,91	-6,51	-5,04	-5,37
1845	-5,02	-4,11	-8,81	-2,44	-5,09
1963	-5,62	-5,41	-4,71	-4,04	-4,94
1901	-4,52	-4,41	-3,81	-5,54	-4,57
1940	-4,72	-7,31	-2,01	-3,54	-4,39

Tab. 36: „Top-Ten“ der kältesten Februar
Quelle: Verf.

5.6.1 1929 – Sibirische Kälte flutet Österreich

„Polarklima in ganz Mitteleuropa – vorläufig keine Änderung der Wetterlage in Sicht. [...] Es ist diesmal keine Redensart [...], dass die ältesten Leute der Stadt sich nicht erinnern können, eine solche Kälte erlebt zu haben. Der heutige Tag ist übrigens der kälteste seit überhaupt in Wien Aufzeichnungen [...] geführt werden [...]. Im Februar wurde überhaupt [...] nie auch nur eine annähernd so große Kälte verzeichnet.“¹⁴²



Abb. 56: Titelbild der Illustrierten Kronen Zeitung am 12.02.1929
Nach: Illustrierte Kronen Zeitung, 12.02.1929

¹⁴² (Neuigkeits) Welt Blatt, 12.02.1929, S. 1. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=19290212&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=1> [Zugriff: 09.11.2020]

5.6.1.1 Vorgeschichte

Betrachtet man die Monate zuvor, kann man folgendes feststellen:

1. Warmer und sehr schöner JUL
 2. Durchschnittlicher AUG und SEP; tendenziell viel Hochdruck, auf der Hoch-Vorderseite aber immer wieder Kaltlufteinbrüche aus Norden
 3. OKT zwischen H und T, vermehrt Südwestströmungen durch einen Hochdruckblock im Osten
 4. In den ersten beiden NOV - Dekaden Südwest-Strömung, danach der erste, aber sehr starke und nachhaltige Wintereinbruch mit einem großen Trog über Europa
 5. DEZ und JAN sehr winterlich – viel Schnee und vom Nordatlantik über Skandinavien bis nach Russland mächtiger Hochdruck
- ➔ Im SEP und ab Ende NOV vermehrt Nord- und Ost-Strömungen mit viel Hochdruck im Norden Europas
- ➔ Viel Hochdruck im Osten, welcher im OKT zu einer SW-Strömung führte und einen frühen Wintereinbruch verhinderte

1928_29	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	
T°C	2,14	0,25	-0,34	0,23	3,54	-1,05	-3,68	-9,92	KRE
	2,00	0,27	-0,44	0,03	3,14	-0,67	-3,58	-10,71	WIE
	2,60	0,51	-0,58	0,37	1,60	-2,27	-5,19	-8,31	INN
	1,85	0,99	-0,61	-0,05	1,63	-0,59	-4,18	-8,34	KLA
	2,15	0,51	-0,49	0,15	2,48	-1,15	-4,16	-9,32	
Nd Abw. 100%	131,47	86,87	51,55	68,47	76,93	115,99	60,33	109,15	KRE
	34,76	98,85	152,61	32,77	98,25	166,72	140,18	72,13	WIE
	45,92	151,27	110,44	74,25	143,13	107,04	61,99	31,71	INN
	86,43	115,90	119,43	63,06	108,88	50,28	104,93	71,40	KLA
Nd Abw. Ø 4	74,64	113,22	108,51	59,64	106,80	110,00	91,86	71,10	
hPa Abw.	2,77	0,42	0,96	-0,40	-5,01	0,10	3,97	2,12	KRE
	2,95	0,00	1,12	-0,24	-5,60	0,07	4,58	3,50	WIE
	2,39	0,87	0,78	-0,77	-3,16	0,75	3,66	0,23	INN
	3,33	0,19	0,84	0,11	-4,32	-0,50	3,38	1,13	KLA
hPa Abw. Ø	2,89	0,35	0,91	-0,30	-4,36	0,11	3,87	1,62	

Tab. 37: Vorgeschichte 1928/29

Quelle: Verf.

5.6.1.2 Einzigartige Großwetterlage Ende Jänner

Schaut man auf die Temperaturen und Druckgebilde der Nordhalbkugel zum Ende des Jäners 1929 (s. Abb. 57), sieht man, dass über Nordamerika kaum eine Kälte unter -10°C herrschte. Der gesamte Kälteklutz hatte sich über Sibirien formiert. Wie diese Kältemassen in den nächsten Tagen wohl hin- und hergeschoben werden würden, kann man bereits

ablesen: Mehrere Tiefdruckgebiete über dem Pazifik in der Nähe der Aleuten werden, zusammen mit dem 1060 hPa starkem Hoch über dem Nordpol, ein Abfließen der Kälte nach Amerika verhindern. Kann sich das Atlantiktief nicht gegen das Kontinentalhoch durchsetzen, welches bis weit nach Westeuropa reicht, wird als logische Konsequenz ein Großteil der Kälte nach Europa strömen – und das tat sie dann auch.

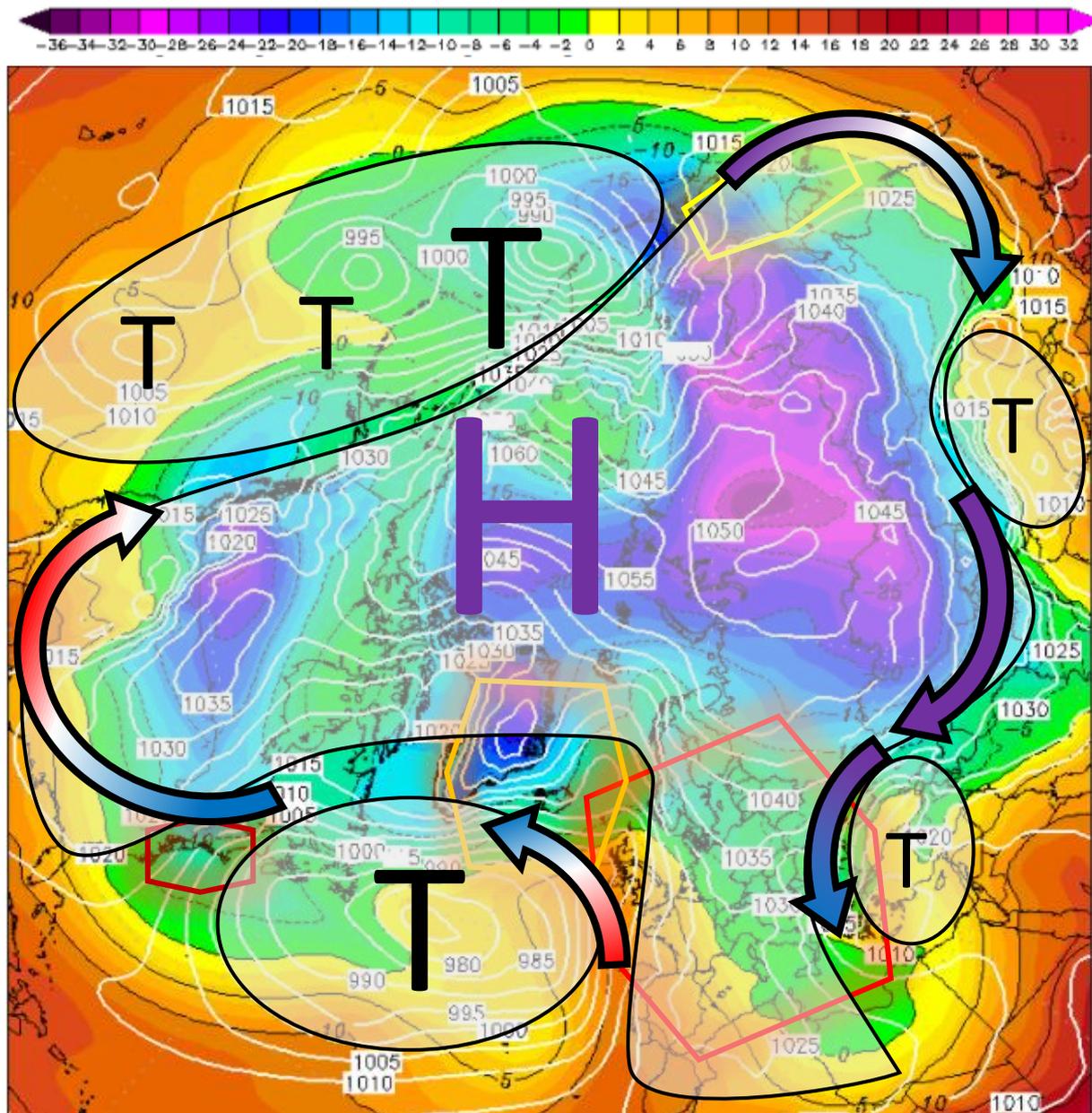


Abb. 57: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe auf der Nordhalbkugel am 30.01.1929

Zur Orientierung: Rotes Sechseck → (Mittel-)Europa; Oranges → Grönland und Island; Dunkelrotes → ca. New York; Gelbes → Japan und Südkorea

In Anlehnung an: WZ

5.6.1.3 Erste Kältewelle in den ersten Februar - Tagen

Bereits um den 3. FEB bekam man einen „Vorgeschmack“ auf das, was noch folgen sollte.

Die erste der beiden Kältewellen aus Nordosten erreichte Mitteleuropa.

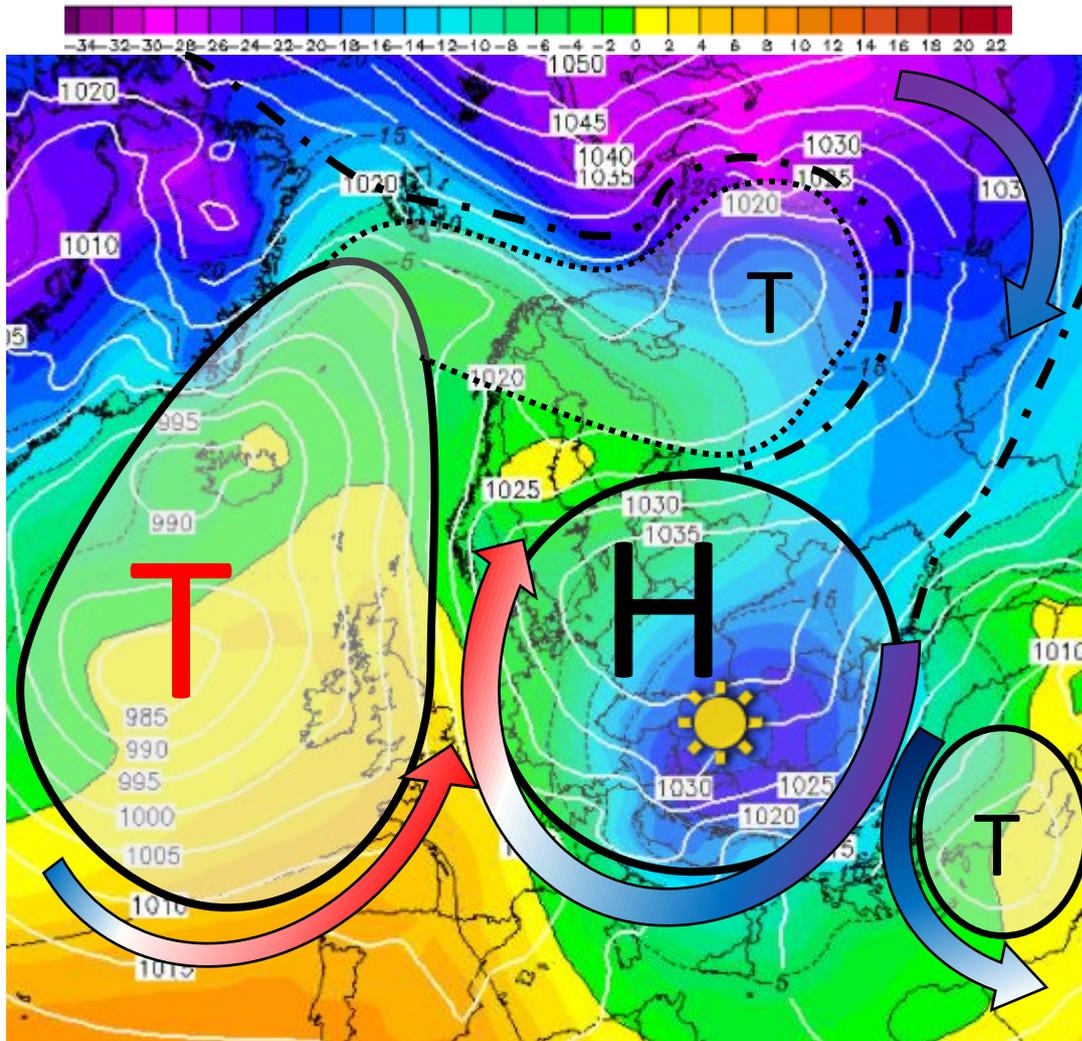


Abb. 58: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe am 02.02.1929 um 12:00 Uhr
In Anlehnung an: WZ

Die obere Adria und der Balkan waren am schwersten betroffen. In Venedig froren die Lagunen teilweise zu.¹⁴³ Der Tauernpost nach bestand die Fahrtstrecke zwischen Triest und Fiume (heutige Rijeka) nur noch aus „Schneetunnels“. Viele Dörfer waren abgeschnitten.¹⁴⁴ In der Sowjetunion kamen ganze Karawanen um. Selbst in der Umgebung Wiens wurden am

¹⁴³ vgl. Illustrierte Kronen Zeitung, 04.02.1929, S. 4. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=krz&datum=19290204&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=10>

¹⁴⁴ vgl. Tauernpost, 09.02.1929, S. ?

Morgen des dritten Februars an die -30 Grad gemessen, in Tamsweg sollen es -35°C gewesen sein.¹⁴⁵ Letzteres würde einen neuen Kälterekord für Salzburg bedeuten, der den offiziellen vom Februar 1956 mit -31,8°C, ebenfalls in Tamsweg aufgestellt, deutlich übertreffen würde.¹⁴⁶

5.6.1.4 Countdown zur zweiten Kältewelle

Das Hoch über Mitteleuropa dehnte sich in weiterer Folge nach Norden aus. Über dem Atlantik hatte es kaum starke Tiefs als Gegenspieler (s. Abb. 59). Es entstand folglich eine Hochdruckbrücke von Südwesteuropa über Mitteleuropa und Skandinavien bis weit in Richtung Nordpol. Und unter dieser bzw. auf dessen Vorderseite wurde eiskalte Luft in Richtung Süden transportiert (s. Abb. 59).

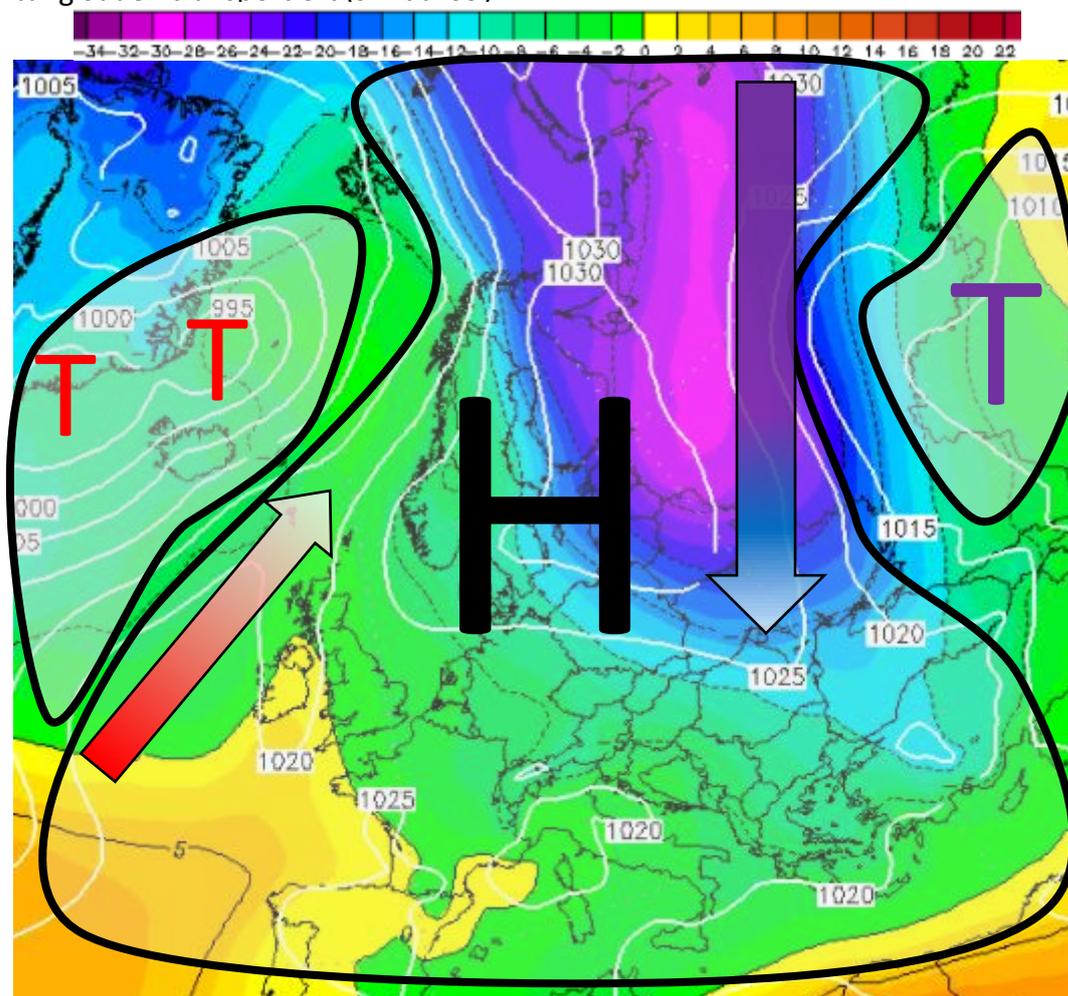


Abb. 59: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe am 06.02.1929 um 06:00 Uhr
In Anlehnung an: WZ

¹⁴⁵ Arbeiter Wille, 04.02.1929, S. 3. <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=awi&datum=19290204&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=3>

¹⁴⁶ vgl. SN, 31.01.2012. <https://www.sn.at/panorama/oesterreich/kaelte-rekord-von-minus-37-4-grad-unangetastet-6375673> [Zugriff: 04.02.2020]

5.6.1.5 Zweite Kältewelle um Mitte Februar

Zunächst formierte sich die Kälte auf ihrem Weg in Richtung Süden zu einem richtigen Kälteklotz über Osteuropa mit Temperaturen unter minus 30°C in 1500m Höhe (s. *Abb. 60*). In Berlin z.B., wo gerade einmal die minus 20°C Isothermie in 1500m am 10.02. erreicht wurden, verzeichnete man -28°C. Dem Grazer Tagblatt nach meldete man „44 Grad Kälte“ aus „verschiedenen Teilen Russlands“. Eine tragische Nachricht ist in der Tauernpost zu finden: Auf dem Weg zu einer Trauung in Warschau erfror die Braut während der Fahrt auf einem Leiterwagen.¹⁴⁷

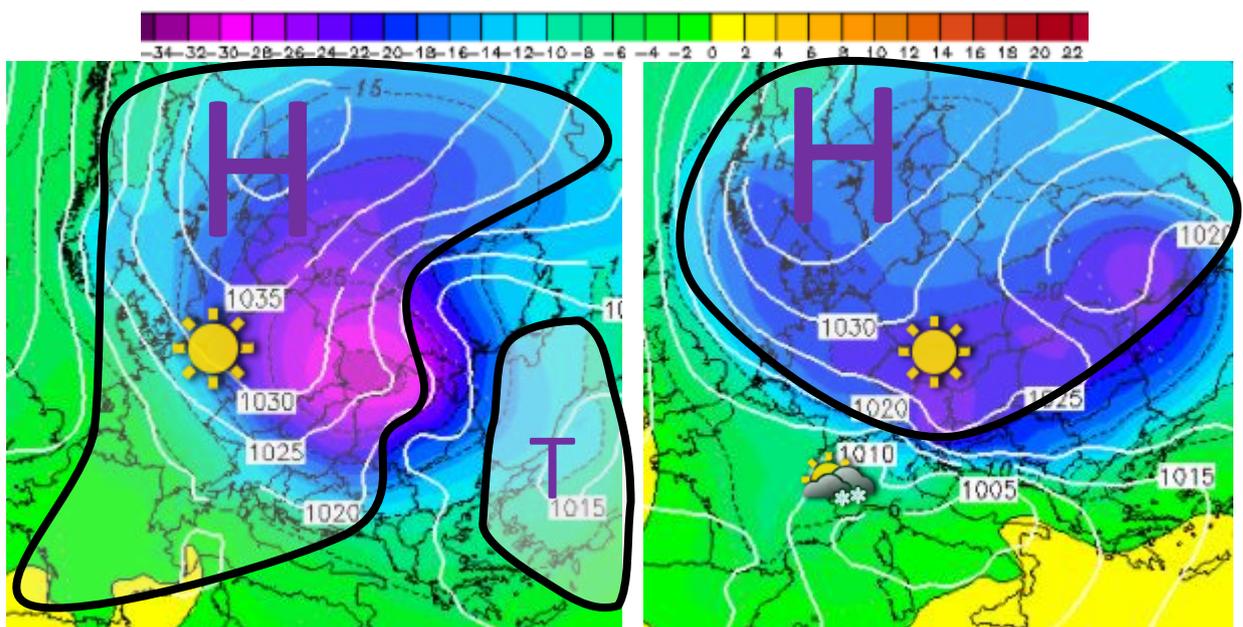


Abb. 610: GW, T°C und hPa in 1500m am 10.02.1929 um 00:00 Uhr über Mitteleuropa
In Anlehnung an: WZ

Abb. 61: GW, T°C und hPa in 1500m am 11.02.1929 um 06:00 Uhr über Mitteleuropa
In Anlehnung an: WZ

In weiterer Folge brach der Kälteklotz sozusagen auf und verteilte sich über ganz Mitteleuropa (s. *Abb. 6*). Die kalte Luft sorgte auch für eine Tiefdruckentwicklung über dem warmen Meerwasser, welche man bereits in *Abb. 6* an den Isobaren über Italien erkennen kann. In den Südalpen waren heftige Schneefälle die Folge. Wegen des vielen Schnees stellte man den Postbusverkehr auf der Strecke zwischen St. Lambrecht und Murau auf einen Schlittenverkehr um.¹⁴⁸

¹⁴⁷ vgl. Tauernpost, 23.02.1929, S. 4.

¹⁴⁸ vgl. Tauernpost, 23.02.1929, S. ?.

Die kälteste Temperatur in Österreich wurde wohl am 11. Februar gemessen. Nach den Aufzeichnungen der ZAMG wurden in Zwettl minus 36,6°C gemessen. Dieser Wert gilt in den bewohnten Gebieten Österreichs als die kälteste, je gemessene Lufttemperatur.¹⁴⁹ In den Zeitungen wurde damals dieser Wert allerdings nicht erwähnt. Der kälteste Ort Niederösterreichs war, diesen Quellen nach, Retz am 11. Februar mit minus 29°C.¹⁵⁰ Hingegen war es in der Steiermark deutlich kälter – mit minus 35°C in Rottenmann und minus 31°C in St. Peter bei Graz. Auf der Hohen Warte wurden an jenem Morgen die kälteste Temperatur Wiens gemessen: Minus 26 Grad Celsius.

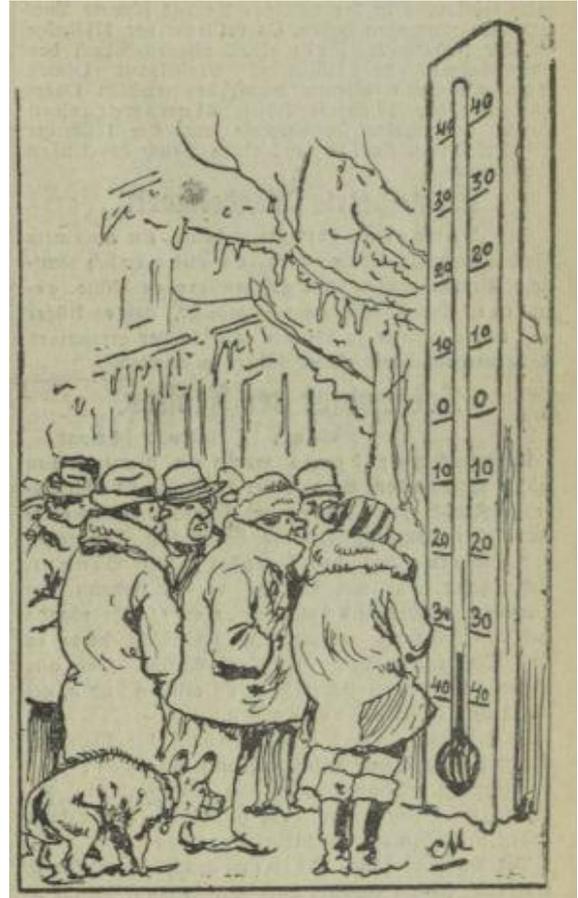


Abb. 62: Titelblatt des *(Neuigkeits) Welt Blattes* am 12.02.1929
Nach: *(Neuigkeits) Welt Blatt*, 12.02.1929

¹⁴⁹ ZAMG: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/wetter/news/ungewoehnliche-kaelte-in-den-letzten-februartagen#:~:text=Wahrscheinlich%20tiefste%20Temperaturen%20dieses%20Winters&text=Der%20absolutede%20%C3%B6sterreichische%20K%C3%A4lterekord%20sollte,an%20der%20Wetterstation%20Stift%20Zwettl>
[Zugriff: 11.12.2020]

¹⁵⁰ vgl. Freie Stimmen, 12.02.1929, S. 1. <https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=fst&datum=19290212&query=%22zwettl%22&ref=anno-search&seite=1> [Zugriff: 11.12.2020]

Die Auswirkungen waren gravierend:

Viele Menschen erfroren, weil sie keine Bleibe für die Nächte gefunden hatten oder sich verlaufen hatten. In der Salzburger Chronik für Stadt und Land schätzten Fachleute, dass rund 80 % der Wildtiere wegen der Kälte umkamen.¹⁵¹



*Abb. 63: Titelbild der „Illustrierten Kronen Zeitung“ vom 14.01.1929
Nach: Illustrierter Kronen Zeitung, 14.01.1929, S. 1.*

Viele Wasserleitungen froren zu. In Wien sollen es alleine am 12. Februar mehr als 300 gewesen sein.¹⁵² Aber nicht nur die Großstädte hatten mit der Wasserversorgung zu kämpfen, sondern auch kleine, inneralpine Ortschaften. So war der Tauernpost nach, z.B. Oberwölz für mehrere Tage ohne Trinkwasser.¹⁵³ Wölfe kamen sogar bis in die Wiener

¹⁵¹ vgl. Salzburger Chronik für Stadt und Land, 14.02.1929, S. 2. <https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=sch&datum=19290214&query=%22k%c3%a4lte%22&ref=anno-search&seite=2> [Zugriff: 11.12.2020]

¹⁵² vgl. Die Stunde, 13.02.1929, S. 1. <https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=std&datum=19290213&query=%22zwettl%22&ref=anno-search&seite=1> [Zugriff: 11.12.2020]

¹⁵³ vgl. Tauernpost, 23.02.2020, S. ?.

Vorstädte – denn die zugefrorene March und Donau stellten kein Hindernis dar
(s. Abb. 64).¹⁵⁴



Abb. 64: Titelseite von „Das interessante Blatt“ am 14.02.1929.

Oben: Wiener Reichsbrücke

Unten: Nußdorf und Kahlenbergerdorf

Nach: Das interessante Blatt, 14.02.1929, S. 1.

¹⁵⁴ vgl. Tauernpost, 02.03.1929, S. ?.

Die meisten Seen waren zugefroren. So zeigt ein zeitgenössisches Foto, wie sich eine große Menge auf dem zugefrorenen Zürichsee tummelte (s. Abb. 65). Während man über den Chiemsee mit einem drei Tonnen schweren Auto „ohne den geringsten Unfall“ fahren konnte¹⁵⁵, ereignete sich am Bodensee eine Tragödie: Der Tauernpost nach unternahmen drei Erwachsene und fünf Kinder einen Spaziergang. Auf dem Heimweg bemerkten sie mitten am See plötzlich, dass sie sich auf einer riesigen treibenden Eisscholle befanden. Die Hilfeschreie nahm niemand wahr und so brach die Nacht herein. Gegen die Morgenstunden spaltete sich die Scholle noch in zwei Hälften auf und entzweite die Gruppe. Die bayrische Polizei konnte die „fünf zu Tode erschöpfte[n] Leute“ der einen Scholle in der Früh bergen. „Das Motorboot ‚Österreich‘“ fand dann die zweite Eisscholle – „zwei Kinder lagen darauf, eng aneinandergeschmiegt, tot, erfroren. Von dem dritten fehlt jede Spur.“¹⁵⁶



Abb. 65: Seegrörni auf dem Zürichsee 1929
Nach: ETH Zürich – Bildarchiv

¹⁵⁵ Salzburger Chronik für Stadt und Land, 13.02.1929, S. 1. Salzburger Chronik für Stadt und Land, 14.02.1929.

<https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=sch&datum=19290213&seite=1&zoom=33&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search>

[Zugriff: 11.12.2020]

¹⁵⁶ Tauernpost, 23.02.1929, S. 10.

5.6.1.6 Dauerfrost bis zum März

Die Kälte schwächte sich zwar ab dem 13. Februar von Tag zu Tag mehr und mehr ab, weite Teile Österreichs erlebten aber in diesem Februar keine Plusgrade mehr. Einzig um den 25. Februar gab es auf einer Tiefvorderseite mit Südföhn positive Temperaturen auf der Alpennordseite. Nachdem dieses Tief durchgezogen war, gab es mit einer kräftigen Nordostströmung wieder zweitstellige Temperaturen unter null Grad. Und auch im März und April gab es immer wieder Kaltlufteinbrüche aus Norden und Osten. Erst Anfang Mai konnte sich der Frühling durchsetzen.

5.6.2 1956 – Ein Temperaturminimum-Rekord für Österreich

„Ich war in der RS [Rekrutenschule der Schweiz, Anm. d. Verf.] vor 60 Jahren... dann kam die grosse Kälte bis weit in den Frühling mit fast minus 30 Grad und starker Bise. Bieler- und Neuenburgersee waren gefroren. In Yverdon mussten wir die am Eis festgefrorenen Schwäne und Enten mit Pickel und warmem Wasser befreien, an den Infanteriekanonen blieb man mit den Händen am Metall kleben. Eine schlimme Zeit in ganz Europa!“¹⁵⁷

5.6.2.1 Vorgeschichte

1955_56	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	
T°C	-0,56	-1,05	-0,44	-0,67	-0,06	3,45	1,72	-8,82	KRE
	-0,20	-1,13	-0,14	-0,07	0,44	3,23	1,82	-9,31	WIE
	-1,00	-1,09	-0,78	-1,33	-1,30	3,23	2,41	-10,81	INN
	-0,35	-0,91	0,19	-0,35	-0,57	2,31	3,12	-8,04	KLA
	-0,53	-1,04	-0,29	-0,60	-0,37	3,05	2,27	-9,24	
Nd Abw. 100%	189,66	104,57	93,93	69,99	23,41	141,20	96,90	32,34	KRE
	85,57	206,69	90,36	83,96	49,12	72,39	50,98	82,82	WIE
	108,75	39,94	132,53	100,76	36,80	98,30	95,36	51,89	INN
	46,92	79,26	65,79	133,60	56,92	26,07	39,35	68,85	KLA
Nd Abw. Ø 4	107,73	107,62	95,65	97,08	41,56	84,49	70,65	58,97	
hPa Abw.	-1,13	0,72	0,46	-0,50	3,99	-3,70	-2,73	-0,68	KRE
	-1,45	0,50	0,12	-1,34	3,10	-4,63	-2,72	-0,50	WIE
	-0,81	1,17	0,98	-0,87	3,24	-2,95	-2,74	-2,07	INN
	-1,27	0,49	-0,56	-1,79	2,28	-4,00	-3,12	-3,37	KLA
hPa Abw. Ø	-1,18	0,72	0,18	-1,33	2,87	-3,86	-2,86	-1,98	

Tab. 38: Vorgeschichte 1955/56

Quelle: Verf.

Wie man der Tab. 38 entnehmen kann, war die gesamte zweite Jahreshälfte von 1955, abgesehen vom DEZ, leicht zu kalt. Klickt man sich durch die Wetterkarten, erkennt man den Grund: Über dem Atlantik sowie über West- und Nordeuropa herrschte fast dauernd hoher Luftdruck. Islandtiefs durchbrachen diese Hochdruckbrücke immer wieder und sorgten dafür, dass die Niederschläge im Großen und Ganzen im Durchschnitt blieben. Einzig im NOV lag Österreich deutlich mehr unter Hochdruck- als Tiefdruckeinfluss.

¹⁵⁷ Hr. Jaggi in SRF - Meteo Storys – „Der eisige Februar 1956“, 31.01.2016.

<https://www.srf.ch/meteo/meteo-news/der-eisige-februar-1956> [Zugriff: 23.12.2020]

Im DEZ änderte sich die Wetterlage vorübergehend: Die Westdrift setzte sich durch und brachte neben milder Luft auch Regen und Schneeschauer an der Alpennordseite. Im JAN nahm der hohe Luftdruck über dem (westlichen) Atlantik bereits wieder zu. Allerdings sorgten noch viele Tiefs von England bis Skandinavien im Zusammenspiel mit dem hohen Luftdruck über Mitteleuropa für eine Südwestströmung. Man kann festhalten:

- ➔ Hoher Luftdruck über dem Atlantik und West- bzw. Nordeuropa bis in den NOV, danach nur noch über (Nord-)Osteuropa
- ➔ Vermehrt NW-Strömungen bis Anfang DEZ, danach Südwestströmung
- ➔ Immer wieder Morgenfröste im OKT
- ➔ Leichter vorübergehender Wintereinbruch zu Allerheiligen

5.6.2.2 Ausgangslage Ende Jänner

Die einstigen Atlantiktiefs (*T1* und *T2* in *Abb. 66*) wurden in Skandinavien vom Kontinentalhoch (*kH* in *Abb. 66*) im Osten blockiert. So zogen sie, eingeklemmt vom Polarhoch und dem Kontinentalhoch, nach Nordosten in Richtung Sibirien. Zwischen dem Polarhoch und den Tiefs wurde in Folge die kalte Luft vom Nordpol nach Süden transportiert. Wie in *Abb. 66* ersichtlich, wurde der nordöstlichste Winkel Skandinaviens von dieser bereits am 25.01. getroffen.

T2 hatte in Mittel- und Südeuropa zudem für eine Abkühlung gesorgt. Durch diese bildete sich über der oberen Adria langsam ein Tiefdruckgebiet. In der Grafik ist dieses bereits an der kreisförmigen, geschlossen 1015hPa Isobare erkennbar. Dieses Tief sollte nach Osten ziehen, sich verstärken und später eine wichtige Rolle spielen.

Das Azorenhoch (*aH*) nützte in weiterer Folge die kleine Lücke zwischen dem abziehenden Atlantiktief *T2* und dem kommenden Atlantiktief *T3* und erstreckte sich nach Norden, um sich mit dem Hoch über dem Nordpol zu verbinden. Im Zusammenspiel mit dem nach Osten und später nach Norden abgezogenen Mittelmeertief konnte die kalte Luft vom Nordosten Europas nach Mitteleuropa geführt werden. Es kam zur ersten von zwei Kältewellen in Mitteleuropa.

Zeitungsberichte auf ANNO stehen für 1956 keine zur Verfügung, da diese bis jetzt nur für die Jahre vor 1948 digitalisiert wurden. Dafür kann man schon die täglichen Wetterdaten von HISTALP verwenden. Zusätzlich zu den vier Stationen wurden auch noch die drei Kältepole Österreichs dafür ausgewählt – Zwettl, Tamsweg und St. Jakob im Defereggental.

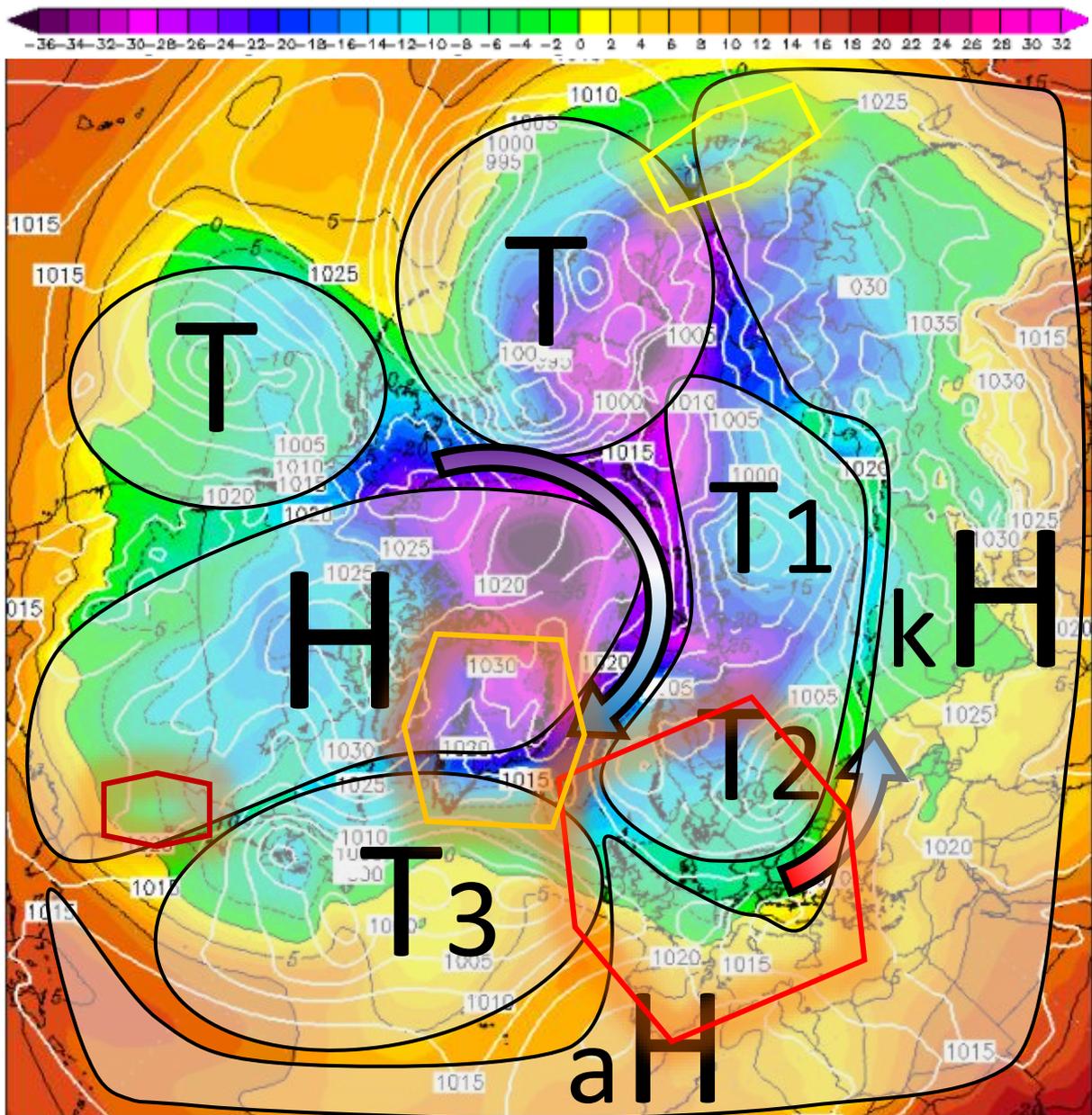


Abb. 66: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe auf der Nordhalbkugel am 25.01.1956
 Zur Orientierung: Rotes Sechseck→(Mittel-)Europa; Oranges→Grönland und Island; Dunkelrotes→ca. New York; Gelbes→Japan und Südkorea
 In Anlehnung an: WZ

5.6.2.3 Erste Kältewelle

Noch Ende Jänner rasselten die Temperaturen weit unter Null (s. *Diagr. 8*). Im Osten wurden die tiefsten Temperaturen bereits am ersten Februar gemessen. So wurden auf der hohen Warte in den Morgenstunden des ersten Februars minus 20,6°C registriert. Im Westen kam die größte Kälte erst in den folgenden Tagen an: Minus 26,5°C waren es in Innsbruck am dritten Februar. Die wärmste Temperatur an diesem Tag betrug in der Tiroler Landeshauptstadt minus 15,5°C. In Tamsweg sollen es, ebenfalls am dritten, minus 32,4°C

gewesen sein (s. *Diagr. 9*) – und in Zell am See gar minus 32,9°C (s. *Abb. 68*). Nach den SN liegt der offizielle Rekord für Salzburg bei minus 31,8°C, aufgestellt in Tamsweg am dritten Februar.¹⁵⁸

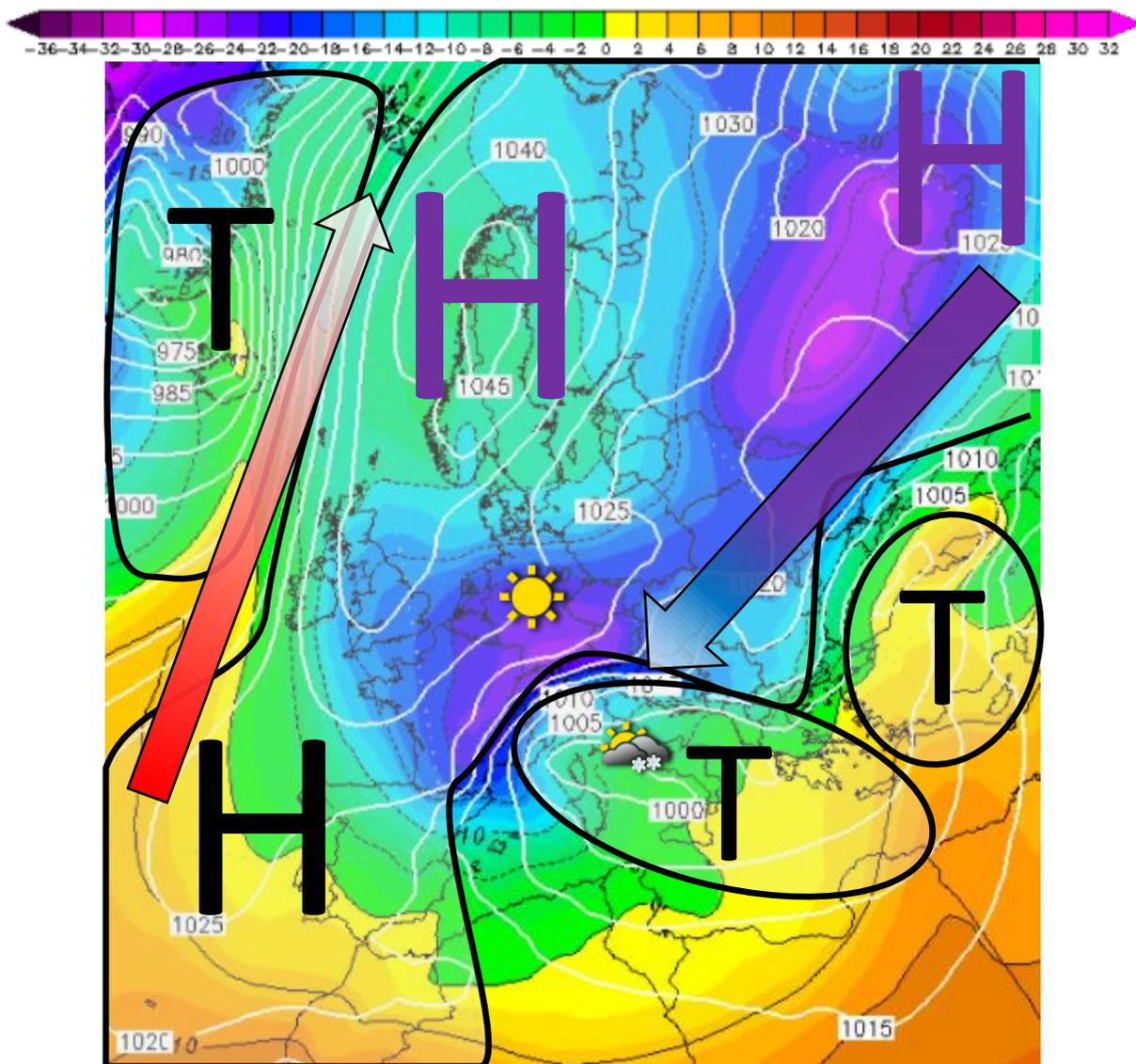
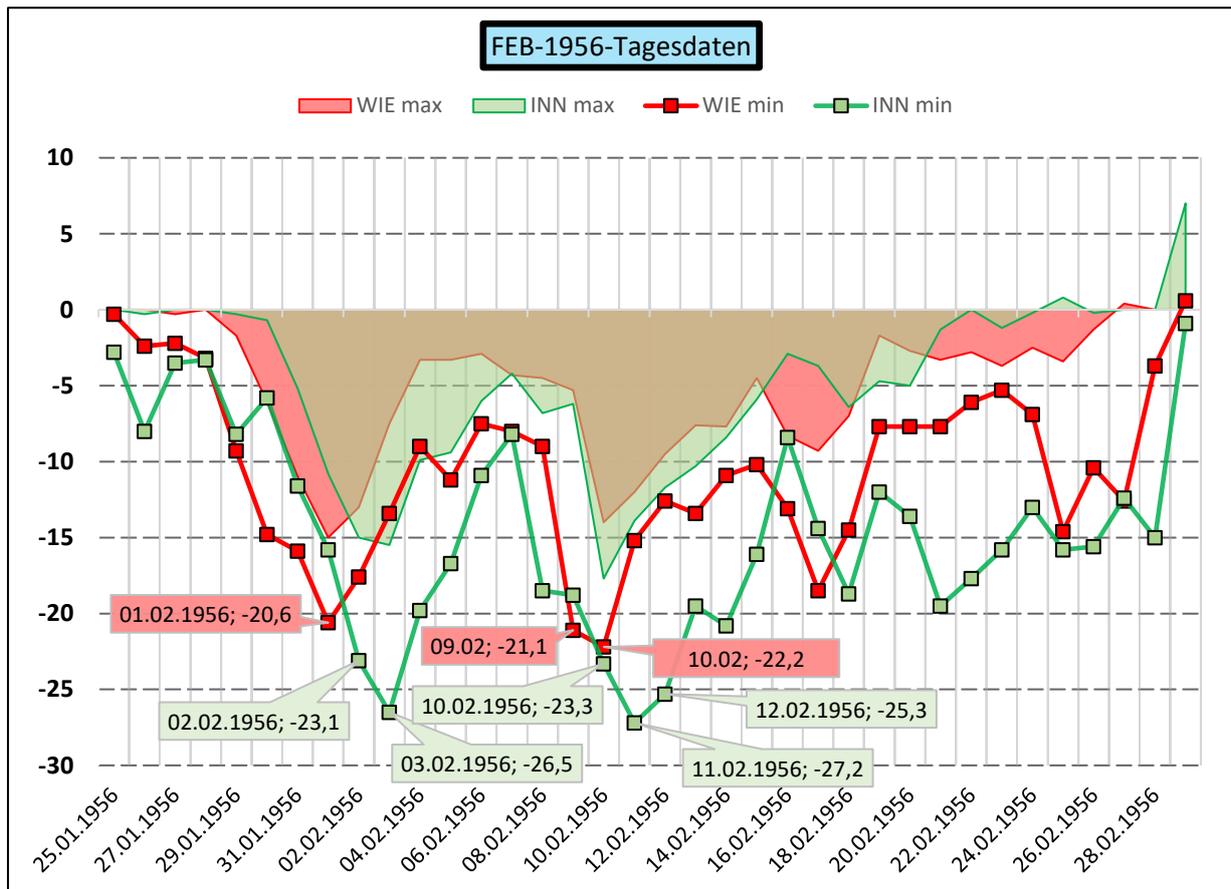


Abb. 67: GW, T°C und hPa in 1500m am 02.02.1956 um 00:00 Uhr über Mitteleuropa
In Anlehnung an: WZ

¹⁵⁸ vgl. SN, 31.01.2012. <https://www.sn.at/panorama/oesterreich/kaelte-rekord-von-minus-37-4-grad-unangetastet-6375673> [Zugriff: 04.02.2020]

Die durch die Kälte entstandenen Tiefs im Mittelmeerraum brachten für Österreich keine nennenswerten Niederschläge – da hoher Luftdruck sich in den Alpen behaupten konnte. Interessant ist, dass die Kälte im Westen heftiger war als im Osten. Wie man in *Abb. 67* erkennen kann, kam der Kältepol nicht über Ungarn bzw. die Slowakei, sondern über Tschechien, Bayern und Baden-Württemberg. Dies spiegelt sich auch in den Daten von Innsbruck und Wien wider, wie man in *Diagr. 8* sehen kann.



Diagr. 8: Tägliche absolute Minima- und Maxima Temperaturen vom 25.01. - 29.02.1956 von INN und WIE im Vergleich
Quelle: Verf.

Wien, Hohe Warte	—22,6 ° am 10.	Thalham, O.-Ö.	—32,4 ° am 10.
Wien, Kahlenberg	—26,0 ° am 10.	Litschau, N.-Ö.	—36,0 ° am 10.
Schopernau, Vbg.	—31,5 ° am 11.	Gutenbrunn, N.-Ö.	—32,6 ° am 10.
Innsbruck, Univ.	—26,9 ° am 11.	Stift Zwettl, N.-Ö.	—31,1 ° am 10.
Vils, Tirol	—32,0 ° am 10.	Lunz am See, N.-Ö.	—30,4 ° am 10.
Seefeld, Tirol	—32,5 ° am 3. u. 10.	Neusiedl am See, B.	—22,4 ° am 10.
Zell am Ziller, T.	—28,2 ° am 11.	Güssing, Bgld.	—25,1 ° am 16.
Sillian, Osttirol	—26,0 ° am 17.	Graz-Thalerhof, St.	—27,0 ° am 16.
Salzburg-Maxglan	—30,6 ° am 10.	Kornberg b. Feldb.	—27,9 ° am 16.
Zell am See, Szbg.	—32,9 ° am 3.	Hollhaus, Stmk.	—29,1 ° am 2.
Linz, O.-Ö.	—24,0 ° am 10.	Villach, Kärnten	—26,0 ° am 17.
Reichersberg, O.-Ö.	—28,5 ° am 10.	Klagenfurt	—24,3 ° am 17.
Freistadt, O.-Ö.	—29,2 ° am 9.	Sonnblick, Salzbg.	—32,7 ° am 14.

Abb. 68: Temperaturminima im Februar 1956
Nach: Hanselmayer und Winter, S. 5.

5.6.2.4 Zweite Kältewelle

In *Abb. 67* sieht man bereits eine zweite, mächtigere „Kältewurst“ – wie es im Fachjargon heißt – über Russland liegen. Während die erste langsam über Mitteleuropa verpuffte, wurde die zweite von dem Hochdruckgebiet über Nord- bzw. Westeuropa und den Tiefs im Mittelmeerraum bzw. über dem Schwarzen Meer in Richtung Alpen gelenkt. Ehe die Temperaturen die Null-Grad-Marke erreichen konnten, begann am achten Februar die zweite Kältewelle (s. *Abb. 69*).

INN abs. Monatsmittelwert	
DEZ_1879	-11,1
FEB_1956	-10,8
JAN_1830	-10,7
DEZ_1788	-10,6
DEZ_1871	-8,8
JAN_1779	-8,8
FEB_1929	-8,3
JAN_1942	-6,9
FEB_1895	-6,5

Tab. 39: Kältesten Wintermonate in Innsbruck
Quelle: Verf.

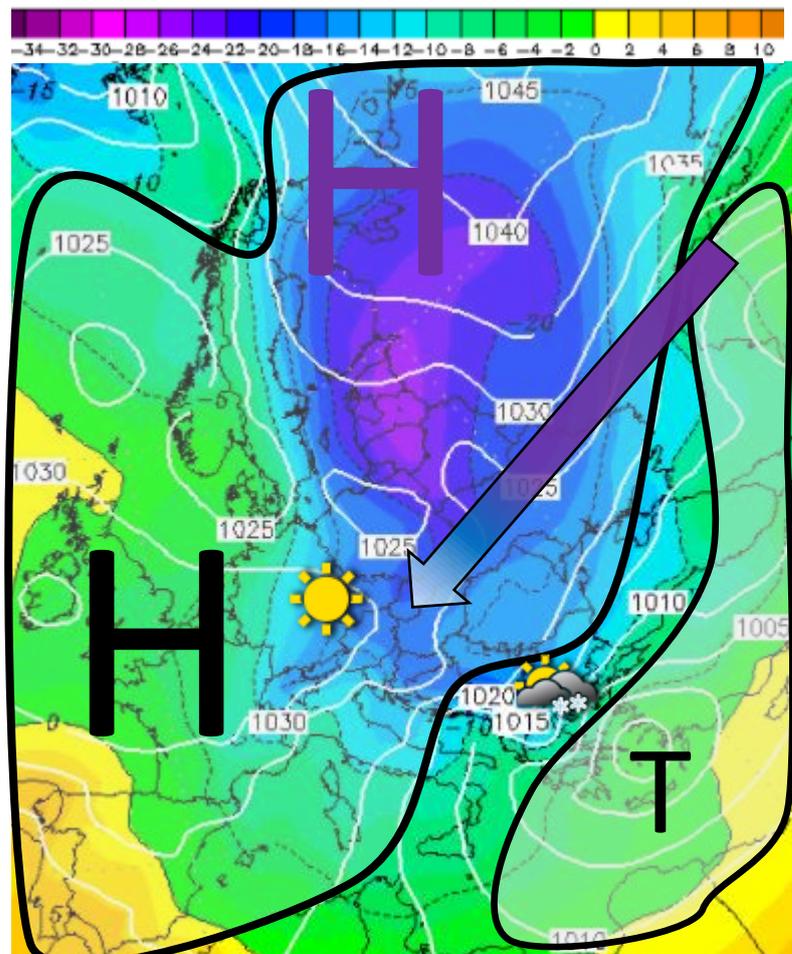


Abb. 69: GW, T°C und hPa in 1500m am 08.02.1956
um 00:00 Uhr über Mitteleuropa
In Anlehnung an: WZ

Wie eine Woche zuvor legt sich auch diesmal die Kälte nicht direkt aus dem Osten, sondern aus dem Norden an die Alpen. Dies erklärt jetzt, warum 1956 in Innsbruck mit Abstand der kälteste Februar war (s. *Tab. 39*). Abgesehen vom Inversions-Dezember 1879 lässt 1956 sogar alle anderen Wintermonate in Innsbruck hinter sich.

Der Tiefpunkt der Temperaturen wurde am 10. Februar erreicht (s. Abb. 70). Minus 17,7°C betrug die Höchsttemperatur in Innsbruck, minus 19,4°C waren es in Zwettl. Die Tiefsttemperaturen in diesen Tagen lagen in weiten Teilen Österreichs unter minus 20°C (s. Abb. 68). In den höheren Lagen an der Alpennordseite wurde verbreitet die minus 30°C Marke unterschritten. Vom 10. Februar stammt auch der offizielle Kältereord Österreichs: Minus 36,6°C in Zwettl. Wahrscheinlich handelt es sich um eine andere Wetterstation als bei den HISTALP-Daten, wo für das Stift Zwettl minus 31°C eingetragen sind (s. Abb. 68). Nach Hanselmayer und Winter waren es in Litschau minus 36°C. Selbst in Salzburg-Maxglan waren es demnach minus 30,6°C (s. Abb. 68).

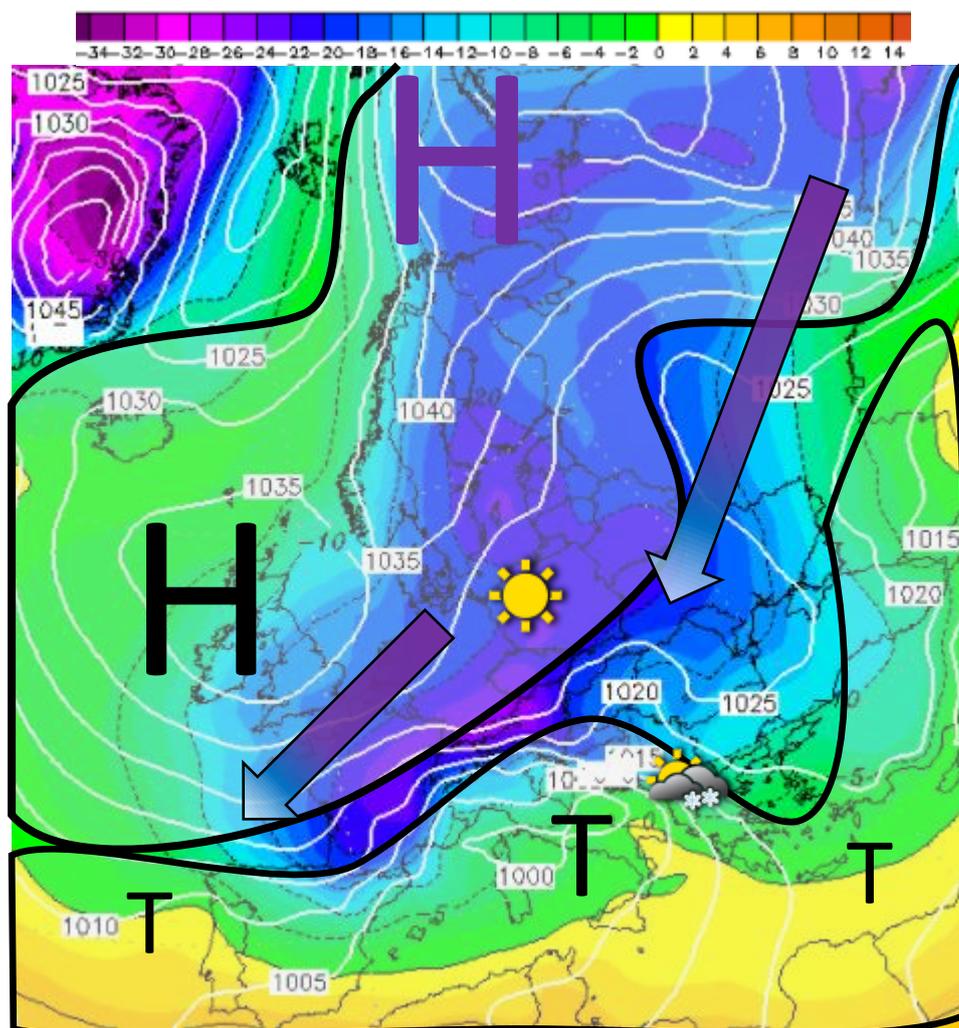
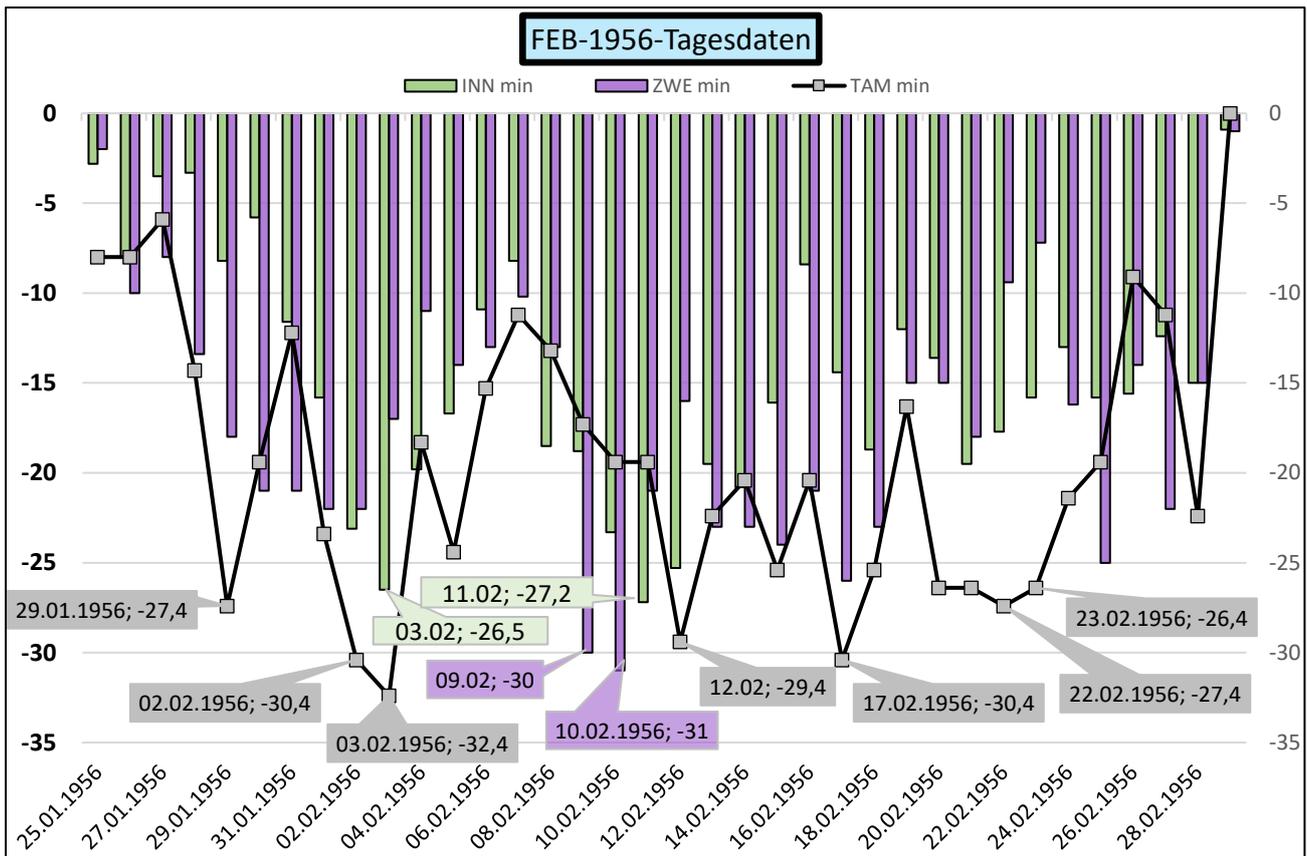


Abb. 70: GW, T°C und hPa in 1500m am 10.02.1956 um 06:00 Uhr über Mitteleuropa
In Anlehnung an: WZ



Diagr. 9: Tägliche, absolute Minimum-Temperaturen vom 25.01. - 29.02.1956 von Innsbruck, Zwettl und Tamsweg im Vergleich
Quelle: Verf.

5.6.2.5 Langsames Ende der Kältewelle

Der hohe Luftdruck im Norden und Westen sollte bis in die letzte Februardekade anhalten. Durch immer wiederkehrende Nord- und Ostströmungen konnte sich so die Kälte lange im Alpenraum halten. In Tamsweg wurden in der Früh des 17.02.1956 gar die minus 30°C noch einmal unterschritten und in Zwettl wurden am 25.02 sogar noch minus 25°C gemessen (s. *Diagr. 9*) Im Mittel lag die durchschnittliche Minimumtemperatur in Tamsweg bei unglaublichen -20°C. Vom 27.01. bis zum 27.02. registrierten viele Wetterstationen keinen einzigen Wert mit Temperaturen über null Grad. Erst in den letzten Tagen des Februars wurden die Hochs im Norden von Tiefdruckgebieten verdrängt. So endete einer der kältesten Monate der Geschichte mit mildem Westwindwetter.

6 Fazit

Als ich zum ersten Mal vor rund vier Jahren über die HISTALP-Daten gestolpert bin, war ich von ihrem hohen Alter sehr beeindruckt. Heute, nach dem Verfassen dieser Vorwissenschaftlichen Arbeit, bin ich es noch mehr. Als ich mich intensiv mit der Geschichte der Meteorologie beschäftigt habe, ist mir bewusst geworden, dass die Daten aus einer Zeit stammen, in der man von der Meteorologie nur wenig bis fast gar keine Ahnung hatte. Für uns mag eine Wettervorhersage selbstverständlich sein, doch fast alle Generationen vor uns konnten davon nicht einmal träumen. Dass der Weg derart steinig war, welchen die Pioniere dieser Naturwissenschaft zurücklegen mussten, hat mich im Eingangskapitel sehr überrascht. Umso bemerkenswerter ist es, dass bis ins 18. Jahrhundert zurück ausgezeichnete Daten erhalten geblieben sind und Österreich auf eine so lange Messperiode zurückblicken kann. Erst dadurch wird es möglich, sowohl das Wetter als auch das Klima von heute und morgen einzuordnen. Mithilfe dieser Daten ist mir dies bei den Wintermonaten sehr gut gelungen. Insgesamt rechnete ich rund 125.000 Daten um. Von diesen flossen mehr als 23.000 direkt in die Arbeit ein. Folgende Erkenntnisse konnte ich schlussendlich aus diesen Daten gewinnen:

- Österreichs „Jahrhundertwinter“ seit Messbeginn konnten eindeutig auffindig gemacht werden. Die Unterschiede zwischen den Ausreißern in Deutschland oder der Schweiz, wo ähnliche Publikationen von bekannten Klimaforschern herausgebracht wurden, sind um einiges größer, als ich erwartet habe. Interessant ist, dass bei den warmen Wintermonaten, im Vergleich zu den kalten, kaum große Ausreißer dabei sind, die sofort ins Auge gefallen waren. Anstatt wenige, extrem warme Wintermonate, gibt es mehrere, welche auf einem sehr hohen Niveau sind. Hervorgehoben werden von den **Ausreißern nach oben** müssen sicherlich:
 - DEZ 1934 (mit einer Abweichung von +4,98°C im Durchschnitt, gemessen an meinen vier Stationen [KRE, WIE, INN, KLA] gegenüber meinem langjährigen, durchschnittlichen DEZ-Mittel von diesen Stationen);
DEZ 1825 (+4,53°C)
 - JAN 2007 (+6,17°C); JAN 1796 (+5,82°C)
 - FEB 1966 (+5,06°C); 2002 (+4,96°C); 2016 (+4,96°C);

Welche Abweichungen die größten **Ausreißer nach unten** hatten, ist für mich und für meine Generation kaum vorstellbar:

- DEZ 1879 (-9,35°C); DEZ 1788 (-9,06°C)
 - JAN 1830 (-6,88°C); JAN 1779 (-6,82°C); JAN 1942 (-6,31°C)
 - FEB 1929 (-9,92°C); 1956 (-9,24°C)
- Es erstaunte mich, dass es sehr wohl Ausreißer nach oben gibt, die noch wärmer waren als die ohnehin schon rekordverdächtigen Monate in den letzten Jahrzehnten. Besonders überrascht haben mich hier die Dezember: Die neun wärmsten Dezember haben alle vor 1980 stattgefunden. Von den wärmsten Jänner- und Februar-Monaten stammen die meisten hingegen aus dem 20. bzw. 21. Jahrhundert. Ähnlich warme bzw. sogar wärmere Ausreißer hat es aber auch hier schon in früheren Jahren gegeben.
 - Im Gegensatz zu den warmen Extremen haben die kalten in den letzten Jahrzehnten rapide abgenommen. Auch hier gibt es aber wieder Unterschiede zwischen den einzelnen Monaten: Waren es im DEZ bis zum Jahr 1900 noch acht Ausreißer mit Abweichungen von mindestens -5°C, gab es seit dieser Jahrhundertwende keinen einzigen, der diese Marke erreicht hat. Bei den Jännern und Febern setzte sich dieser Trend erst in der Mitte des 20. Jahrhunderts klar durch. Auffällig ist außerdem, dass es in den ersten Jahrzehnten im Februar kaum wirklich kalte Ausreißer gab.
 - Um wirklich eindeutige Rückschlüsse ziehen zu können, ob es Gemeinsamkeiten der Ausreißer in den vorangegangenen Monaten gab, wären ausführlichere Analysen nötig gewesen. Nicht nur mehr Anomalien hätten untersucht werden müssen, sondern auch der geografische Einzugsbereich hätte wohl ausgeweitet werden müssen. Einige Tendenzen konnte ich dennoch herausfinden.
 - ➔ Bei meinen warmen Ausreißern waren die Sommermonate relativ kühl verlaufen. Im Laufe des Herbstes aber drehte die Luftströmung von Nord- bis Nordwest mehr und mehr auf Süd- bis Südwest. Es kamen zwar noch oft frühe Wintereinbrüche vor, diese blieben jedoch nur von kurzer Dauer und ohne Nachhaltigkeit. Vor allem fehlte ein blockierendes Hoch über dem Atlantik bzw. im Norden Europas.
 - ➔ Bei den Ausreißern nach unten hingegen stellte sich hoher Luftdruck im Westen und Norden Europas bereits im Herbst ein. Im weiteren Jahresverlauf dehnten

sich diese Hochdruckgebiete immer mehr in Richtung Nordpol und Russland aus. In Kombination mit Tiefdruckgebieten im Süden Europas überwiegen oftmals meridionale Wetterlagen, also Süd- bzw. Nordströmungen. Die tatsächliche Ursache, warum sich über dem Atlantik kaum starke Tiefs entwickelten, müsste man wohl viele tausende Meilen weiter im Westen am offenen Meer suchen.

- Das Erstellen der Großwetterlagenkarten kostete mich zwar immens viel Zeit, mit dem Ergebnis der Analyse bin ich aber äußerst zufrieden. Windige und turbulente Westdriftwinter waren fast immer der Auslöser für sehr warme Temperaturen gewesen. Nur manchmal, wie auch 1825, wurden diese durch eine eingefahrene Südstaulage verursacht. Überraschend fand ich aber, dass die Kälte bei einigen Ausreißern nach unten (wie z.B. 1788 oder 1830) nicht (nur) vom Kontinent kam, sondern oft direkt aus dem nördlichen Atlantik über Skandinavien. Am meisten erstaunt hat mich, welche außerordentlichen Kälte eine hartnäckige Inversionswetterlage (wie 1879) hervorrufen kann.
- Interessant war, dass ich bei den Recherchen in den alten Zeitungen auf Minimum-Temperaturen gestoßen bin, die von den offiziellen Rekorden zum Teil deutlich abweichen. Auch hier gäbe es noch viel nachzuforschen. Fakt ist, zwischen dem kältesten (-36,6°C – im Februar 1956 in Zwettl) und dem wärmsten Wert (+24,2°C – im Februar 2019 in Deutschlandsberg oder Güssing) liegen 60,8°C Unterschied.
- Die Zeitungsberichte zu durchstöbern und zu lesen, hat wohl am meisten Zeit in Anspruch genommen, zugleich hat mich dies aber zutiefst beeindruckt. Bei den kalten Monaten hätte man theoretisch unzählige weitere Schilderungen von gefrorenen Flüssen und Seen, von zersprungenen Wasserleitungen, Glasflaschen und Eiern, von abgefrorenen Körpergliedern oder von der Not der Menschen im Allgemeinen einbauen können. Die Quellenlage bei den warmen Monaten zeigt eindeutig, dass bereits damals warmes Wetter von vielen bevorzugt wurde und weniger darüber geschrieben wurde. Aber auch hier stieß ich auf imposante Erzählungen.

Was die Temperaturen betrifft, kann man als Fazit festhalten: Dadurch, dass (im Winter) die kalten Ausreißer de facto nicht mehr existieren, ist eigentlich alles „normaler“ geworden, beim Wetter.

7 Abkürzungsverzeichnis

Abw	Abweichungen
ANNO	AustriaN Newspapers Online (ONB) https://anno.onb.ac.at/
GW	Großwetterlage
H/T	Hochdruckgebiet/Tiefdruckgebiet
HISTALP	Historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region http://www.zamg.ac.at/HISTALP/
JAN, FEB, MAR, APR, MAI, JUN, JUL, AUG, SEP, OKT, NOV, DEZ (DEC bei Tabellen), WIN	Jänner, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember, Winter
KRE, WIE, INN, KLA ZWE, TAM, BGA, GRA	Kremsmünster, Wien (– Hohe Warte), Innsbruck (– Universität), Klagenfurt (– Flughafen) Zwettl, Tamsweg, Bad Gastein, Graz
K-Stationen: MIL, PAD/PAV, BOL, UDI, BUD, BRN, RBG, AUG, HOP	Kontroll-Stationen: Mailand, Padua, Bologna, Udine, Budapest, Brunn, Regensburg, Augsburg, Hohenpeißenberg
(min./max.) T°C (T°R)	Minimum- bzw. Maximum-Temperatur in Grad Celsius Temperatur in Grad Réaumur
Nd	Niederschlag
ONB	Österreichische Nationalbibliothek
UTC	Weltzeit (<i>Coordinated Universal Time</i>)
WMO	World Meteorological Organisation
WZ	Deutsche Wetterzentrale https://www.wetterzentrale.de/de/default.php
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik https://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell

8 Glossar

ALOCLIM	ALOCLIM war das Vorgänger-Projekt von HISTALP. In erster Linie beschäftigte es sich mit der Auswertung und der Analyse von alten Datensätzen in Österreich ¹⁵⁹
ALPCLIM	ALPCLIM erbrachte Klima- und Umweltinformationen aus sehr hoch gelegenen Eis- und Firnbohrkernen an vier westalpinen Standorten. ¹⁶⁰
Antizyklone/ Hochdruckgebiet	Unter Antizyklonen versteht man Hochdruckgebiete (H), also Gebiete mit relativ hohem Luftdruck, da die Luft absinkt. Durch das Absinken trocknet die Luft auch aus, wodurch kaum Niederschläge entstehen. Die Luftmassen um ein Hochdruckgebiet drehen sich auf der Nordhalbkugel immer im Uhrzeigersinn. ¹⁶¹
Bise	Ein kalter und trockener Wind aus Norden im Schweizer Mittelland und auf der Alpennordseite wird auch als Bise bezeichnet. In erster Linie kommt dieser Wind bei kalten, winterlichen Hochdruckwetterlagen vor. ¹⁶²
CLIVALP	Mit diesem Projekt wurde die HISTALP -Datenbank, bestehend aus langjährigen, monatlichen Klimareihen aus dem erweiterten Alpenraum für die Parameter Luftdruck, Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer und Bewölkung, aufgebaut. ¹⁶³

¹⁵⁹ vgl. Auer et al., 2001, S. 2f.

¹⁶⁰ vgl. ALPCLIM (ZAMG), https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_projekte/alpclim-doc-1/alpclim-doc-1 [abgerufen am 11.01.2021]

¹⁶¹ vgl. Wetterlexikon DWD (Deutscher Wetterdienst), <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101094&lv3=101176> [Zugriff: 14.01.2021]

¹⁶² vgl. DWD, <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100310&lv3=100438> [Zugriff 08.02.2021]

¹⁶³ vgl. CLIVALP (ZAMG), <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimaforschung/zeitliche-klimaanalyse/clivalp> [abgerufen am 11.01.2021]

Hochdruckkeil/	Ein Ausläufer eines Hochs wird als Hochdruckkeil bezeichnet. Baut sich ein
Hochdruckbrücke	(schwaches) Hoch zwischen zwei (starken) Hochdruckgebieten auf, wird dieses als Hochdruckbrücke bezeichnet. ¹⁶⁴
Illyrisches Klima	Als illyrisches Klima wird das Klima im Süden Österreichs bezeichnet, wo ein submediterraner Einfluss das Wetter bestimmt.
Isobare	Diese Linie bezeichnet ein Gebiet, in dem überall gleicher Luftdruck herrscht.
Isothermie	Isothermie bezeichnet einen Raum bzw. eine Luftschicht von einer bestimmten konstanten Temperatur. ¹⁶⁵
Jetstream	Dieser sogenannte Polarfrontstrahlstrom erstreckt sich (auch mit Unterbrechungen) als wellenförmiges Starkwindband in rund 10 km Höhe in ca. 40° bis 60° Breite über die gesamte Nordhemisphäre. Stark vereinfacht ausgedrückt, trennt er die kalten Luftmassen im Norden von den warmen im Süden. ¹⁶⁶
Meridionale und zonale Wetterlagen	Unter zonale Wetterlagen versteht man eine nach Osten gerichtete Luftströmung, also typisches Westwindwetter. Meridionale Wetterlagen bringen hingegen Süd- bzw. Nordströmungen hervor. ¹⁶⁷
Randtief	Dieses (kleine) Tief liegt immer am Rand eines größeren Tiefs. Es ist (bereits) ein eigenes Tief, ist aber immer noch durch mindestens eine Isobare mit dem größeren Tief verbunden. ¹⁶⁸

¹⁶⁴ vgl. ebd.

¹⁶⁵ vgl. Schirmer et al., 1989, S. 46.

¹⁶⁶ vgl. Schirmer et al., 1989, S. 179.

¹⁶⁷ vgl. DWD, <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=103272&lv3=690632>

[Zugriff 08.02.2021]

¹⁶⁸ vgl. Wetterlexikon DWD (Deutscher Wetterdienst),

<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102134&lv3=102178> [Zugriff:

14.01.2021]

Seegrörni	Im Gebiet der Schweiz und des Bodensees werden zugefrorene Seen als Seegrörni bezeichnet.
Tiefdruckkomplex/ Tiefdruckrinne/ Trog	Kommen in einem Gebiet mehrere (kleine) Tiefdruckgebiete gleichzeitig vor, spricht man von einem Tiefdruckkomplex. Unter einer Tiefdruckrinne versteht man eine „langgestreckte Zone tiefen Luftdruckes miteinander nicht schneidenden, vielmehr parallel verlaufenden Isobaren, die zwei oder mehr lokale Tiefdruckgebiete miteinander verbinden können“. Einen Trog kann man sich als schwaches Tiefdruckgebiet vorstellen, der auf den Wetterkarten wie ein Halbkreis nach Süden hängt. ¹⁶⁹
Vb-Tief (5b-Tief)	Dieses (Mittelmeer-) Tief hat eine besondere Zugbahn: Vom (nördlichen) Atlantik kommend zieht es über die Biskaya und die Pyrenäen in den Mittelmeerraum, von wo es wieder über die Alpen nach Norden zieht. Diese Wetterlage bringt dem (südlichen) Alpenraum in der Regel große Niederschlagsmengen. ¹⁷⁰
Westdrift	Unter der sogenannten Westdrift versteht man im meteorologischen Kontext eine ausgeprägte Westwetterlage. Im Winter bedeutet dies, dass ein Atlantiktief nach dem anderen in Richtung Europa sozusagen driftet und mildfeuchte Luftmassen mit sich führt.
Zyklone/ Tiefdruckgebiet	Unter Zyklonen versteht man Tiefdruckgebiete (T), also Gebiete mit relativ niedrigem Luftdruck, da die Luft aufsteigt. Durch das Aufsteigen in kältere Luftschichten wird oftmals das Kondensationsniveau erreicht, wodurch sich in weiterer Folge Wolken bilden und auch Niederschläge fallen

¹⁶⁹ (vgl.) DWD, <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=646516>

[Zugriff 08.02.2021]

¹⁷⁰ vgl. Wetterlexikon DWD,

<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=102868&lv3=102884>

[Zugriff: 08.02.2021]

können. Die Luftmassen um ein Tiefdruckgebiet drehen sich auf der Nordhalbkugel immer gegen den Uhrzeigersinn.¹⁷¹

9 Literaturverzeichnis und Onlinequellen

- Auer, Ingeborg, Böhm Reinhard, Schöner Wolfgang: Austrian Long-Term Climate 1767-2000. Multiple Instrumental Climate Time Series From Central Europe. ALOCLIM 1767-2000.
In: ZAMG u.a.: Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik. Wien: 2001, Publ.Nr. 395.
<http://www.zamg.ac.at/histalp/download/abstract/Auer-et-al-2001b-F.pdf>
[Zugriff 05.07.2020]
- Auer, Ingeborg u.a.: HISTALP – Historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region.
In: INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY. Wiley InterScience, Royal Meteorological Society, 2006
- Berghaus, Hermann, Drude, Oscar, Hann Julius: Atlas der Meteorologie. In: Berghaus, Hermann, Drude, Oscar: Berghaus' Physikalischer Atlas. Gotha: 1892. S. 9.
<https://digitale-bibliothek-mv.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:gbv:9-g-154180>
[Zugriff: 04.10.2020]
- Bernhardt, Karl Heinz: Von Kometen, Windhosen, Hagelschlag und Wetterballons. Beiträge zur Geschichte der Meteorologie.
In: Kästner, Ingrid/Kiefer, Jürgen (Hgg.): Europäische Wissenschaftsbeziehungen. Band 8. Achen: Shaker Verlag, 2014.
- Böhm, Richard u.a.: Eine neue Website mit instrumentellen Qualitäts-Klimadaten für den Großraum Alpen zurück bis 1760.

¹⁷¹ vgl. Wetterlexikon DWD,

<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102672&lv3=102762> [Zugriff: 14.01.2021]

- In: Wiener Mitteilungen Band 216: Hochwässer: Bemessung, Risikoanalyse und Vorhersage. <http://www.zamg.ac.at/histalp/download/abstract/Boehm-etal-2009c-F.pdf> [Zugriff 29.08.2020]
- Buettner, Urs: Meteorologie

In: Stefan Willer, Benjamin Bühler (Hg.): Futurologien. Ordnungen des Zukunftswissens. Paderborn: Fink, 2016, S. 405-415.

https://www.academia.edu/31896010/Buettner_Art._Meteorologie_in_Stefan_Willer_Benjamin_B%C3%BChler_Hg._Futurologien._Ordnungen_des_Zukunftswissens._Paderborn_Fink_2016_S._405_415?email_work_card=thumbnail [Zugriff: 15.07.2020].
 - Cihak, Konrad: 100 Jahre internationale meteorologische Zusammenarbeit.

In: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik – Hundert Jahre Meteorologische Weltorganisation und die Entwicklung der Meteorologie in Österreich. 1975, Heft 16, Publikation Nr. 107, S. 1-7.
 - Deutscher Wetterdienst (DWD), Wetterlexikon.

https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/lexikon_node.html [Zugriff: 17.01.2021]
 - Gerste, D. Ronald: Wie das Wetter Geschichte Macht. Katastrophen und Klimawandel von der Antike bis heute. 4. Auflage, Regensburg: Klett-Cotta, 2016, S. 112f.
 - Kletter, Leopold: Die Beiträge Österreichs zur Satellitenmeteorologie

In: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik – Hundert Jahre Meteorologische Weltorganisation und die Entwicklung der Meteorologie in Österreich. 1975, Heft 16, Publikation Nr. 107, S. 1-7.
 - Hiebl, Johann: Eine Zeitreise durch die Klimageschichte.

In: ZAMG (Hg.): Unser Klima. was, wann, warum. 1. Auflage, Wien: Facultas, 2013, S. 69 – 111.
 - Hurst et Blackett: Colburn's United Service Magazine. A visit to Admiral FitzRoy's Weather Office. London: 1866, S. 354 – 364.

https://books.google.co.uk/books?id=J9wRAAAAYAAJ&pg=PA362&dq=%22Such+are+a+few+of+the+principles+of+our+scientific+weather%22&hl=en&sa=X&ved=2ahUK_Ewiv9JRzebqAhUSSxUIHVUECKAQ6AEwAHoECAEQAg#v=onepage&q&f=false [Zugriff: 25.07.2020]

- Körber, Hans-Günther: Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung. Aus Geschichte und Kulturgeschichte der Meteorologie. 1. Auflage. Innsbruck u.a.: Pinguin-Verlag, 1987.
- Kraml, Amand: Homepage Stift Kremsmünster – Sternwarte – Wissenschaftliche Beobachtungen. <https://www.stift-kremsmuenster.at/wissenschaft/sternwarte> [Zugriff: 31.08.2020]
- M. (weiterer Name nicht ausfindig): Meteorology – Its present conditions.
In: Once a week. London: 1862, Bradbury and Evans, S. 249-251.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=coo.31924066342324&view=1up&seq=260&q1=fitzRoy> [Zugriff: 25.07.2020]
- Matthäus 16, 2-3.
In: Die Bibel. Einheitsübersetzung der heiligen Schrift. Gesamtausgabe. 17. Schulaufgabe. Wien: Verlag Österreichisches Katholisches Bibelwerk, 2017, S. 1123-1161.
- Meinel, Christoph: Natur als moralische Anstalt: Die Meteorologia philosophico-politica des Franz Reinzer, S.J., ein naturwissenschaftliches Emblembuch aus dem Jahre 1698. 1987, S. 37 – 94
https://www.academia.edu/42997748/Natur_als_moralische_Anstalt_Die_Meteorologia_philosophico-politica_des_Franz_Reinzer_S.J._ein_naturwissenschaftliches_Emblembuch_aus_dem_Jahre_1698. Nuncius Annali di Storia della Scienza 2 1987 37-94?email_work_card=thumbnail [Zugriff: 16.07.2020]
- Moore, Peter: Das Wetter-Experiment. Von den Pionieren der Meteorologie. 1. Auflage. Hamburg: mareverlag, 2016
- Pfister, Christian u.a.: Early Modern Europe.
In: White Sam, Christian Pfister, Mauelshagen Franz: The Palgrave Handbook of Climate History, 2018, London.
- FitzRoy, Robert: The Weather Book. A Manual of Practical Meteorology (1861), 2. Aufl., London: Longman & Green & Roberts 1863, S. 171.
- Rudloff, Hans von: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmäßigen Instrumenten-Beobachtungen (1670). 1. Auflage, Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, 1967.

- Saxby, M. S.: Saxby's Weather System.
In: Nautical Magazine. 1862, Band 31, S. 364 -366.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=nyp.33433066364831&view=1up&seq=394&size=125> [Zugriff: 20.07.2020].
- Schirmer Hans u.a.: Wetter und Klima.
In: Ahlheim, Karl-Heinz (Hrsg.): Wie funktioniert das? Mannheim: Meyers Lexikonverlag, 1989.
- ServusTV, Heimatleuchten: Sternwarte Kremsmünster. TC 00:29.
<https://www.servustv.com/videos/1324376288970-1047618320/> [Zugriff: 30.08.2020]
- Willfarth, Josef: Die Entwicklung der Meteorologie in Österreich.
In: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik – Hundert Jahre Meteorologische Weltorganisation und die Entwicklung der Meteorologie in Österreich. 1975, Heft 16, Publikation Nr. 107, S. 1-7.

10 Quellenverzeichnis der Zitate in Kapitel 5

- ANNO – Österreichische Nationalbibliothek, Historische Zeitungen und Zeitschriften.
(Zugriff über: <https://anno.onb.ac.at/anno-suche#searchMode=simple&from=1>)
- Der Standard, 16.01.2007. <https://www.derstandard.at/story/2722035/wiener-eistraum-heuer-groesser-denn-je> [Zugriff: 20.09.2020]
- NWZ, 2017. https://www.nwzonline.de/friesland/blaulicht/als-der-schnee-das-land-im-griff-hatte_a_31,2,4282020489.html [Zugriff: 29.11.2020]
- ORF Burgenland, 11.01.2007. <https://bglv1.orf.at/stories/163633> [Zugriff: 12.09.2020]
- ORF Oberösterreich, 31.01.2007 <https://ooev1.orf.at/stories/168444> [Zugriff: 21.09.2020]
- Tauern-Post, Wochenblatt für das obere Murtal, Tamsweg, Dezember 1934 und Februar 1929.

- ZAMG, Witterungsberichte/Klimamonitoring (Zugriff über:
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=t&period=period-y-2020&ref=3>)

11 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Hundertjähriger Kalender aus dem Lungauer Landschaftsmuseum. Quelle: Verf.	10
Abb. 2: Formel für den Monatsmittelwert der Lufttemperatur. Nach: ZAMG (Zach Susanne Hermann; Auer, Martin), 2020, S. 1.	15
Abb. 3: Entwicklung der Messstationen von HISTALP Nach: HISTALP (Auer et al., 2006, S. 21.).....	16
Abb. 4: Höhe von Thermometern Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 45.).....	16
Abb. 5: Standardisierung der Beobachtungszeit Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 27.).....	17
Abb. 6: Datenlücken der Temperaturreihen Nach: HISTALP (Auer et al., 2006, S. 25.).....	17
Abb. 7: HISTALP Netzwerk mit allen Standorten zum Zeitpunkt 2007. Nach: Böhm et al., 2009, S. 12. http://www.zamg.ac.at/histalp/download/abstract/Boehm-etal-2009c-F.pdf [Zugriff: 20.09.2020]	18
Abb. 8: Ø Entfernung zwischen zwei HISTALP-Stationen. Nach: HISTALP (Auer et al., 2006, S. 19.).....	19
Abb. 9: Standorte meiner Stationen In Anlehnung an: HISTALP – Histalp Station Map (http://www.zamg.ac.at/histalp/dataset/station/osm.php) [Zuriff: 06.06.2020]	20
Abb. 10: Sternwarte des Stifts Nach: Homepage Stift Kremsmünster https://www.stift-kremsmuenster.at/ [Zugriff: 20.09.2020].....	21
Abb. 11: Aufzeichnungen von Placidus Fixlmiller am 28. Dezember 1762. Nach: Auer, 2013, S. 2.....	22
Abb. 12: Standortwechsel der Messstation in Wien Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 21).....	23
Abb. 13: Die 8 längsten Beobachter in Österreich bis 2001. Nach: ALOCLIM (Auer et al., 2001, S. 33.).....	24
Abb. 14: 850 hPa am 03. Februars 1956 Nach: Archiv der deutschen Wetterzentrale (WZ).....	31

Abb. 15: 500 hPa Wetterkarte am 03. Februars 1956.	
Nach: Archiv der deutschen Wetterzentrale (WZ).....	31
Abb. 16: GW und 500hPa am 01.12.1934	
In Anlehnung an: WZ.....	36
Abb. 17: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa Geopotenzial) am 09.12.1934.	
In Anlehnung an: WZ.....	38
Abb. 18: GW, T°C und hPa in 1500m am 23.12.1934	
In Anlehnung an: WZ.....	39
Abb. 19: Rekonstruierte Wetterlage des DEZ 1825	
Quelle: Verf.	41
Abb. 20: Abw. des JAN 2007 gegenüber 1961-90	
Nach: Klimamonitoring, ZAMG	44
Abb. 21: gemittelte GW des JAN 2007 am Bsp. des 08.01.2007 (500hPa)	
Quelle: Verf.	46
Abb. 22: GW (500hPa) am 16.01.2007 um 12 Uhr UTC.	
In Anlehnung an: WZ.....	47
Abb. 23: GW (500hPa) am 18.01.2007 um 00 Uhr UTC	
In Anlehnung an: WZ.....	47
Abb. 24: GW (500hPa) am 18.01.2007 um 12 Uhr UTC	
In Anlehnung an: WZ.....	48
Abb. 25: T°C und hPa in 1500m über Mitteleuropa am 19.01.2007 um 00 Uhr UTC	
In Anlehnung an: WZ.....	48
Abb. 26: Kaltfront von Kyrill am 19.01.2007 um 00 Uhr UTC.	
In Anlehnung an: WZ.....	48
Abb. 27 : GW (500hPa) am 20.01.2007.	
In Anlehnung an: WZ.....	49
Abb. 28: GW, T°C und hPa in 1500m am 22.01.2007	
In Anlehnung an: Wetterzentrale.....	50
Abb. 29: GW, T°C und hPa in 1500m am 24.01.2007 um 00:00 Uhr	
In Anlehnung an: WZ.....	51
Abb. 30: Nd-Abweichungen	
Nach: ZAMG (Klimamonitoring) (https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=rr&period=period-ym-2007-01) [Zugriff: 06.10.2020]	52
Abb. 31: Mittlerer Luftdruck im Winter 1795/96 nach Rudloff.	
In Anlehnung an: Rudloff, 1967, S. 136.	54
Abb. 32: Rekonstruierte Wetterlage des JAN 1796 über Mitteleuropa	
Quelle: Verf.	55
Abb. 33: T-Abw. des FEB 66 gegenüber 81-2010.	
Nach: Klimamonitoring, ZAMG	58

Abb. 34: gemittelte GW in der ersten Februar Dekade 1966	
Quelle: Verf.	59
Abb. 35: gemittelte GW, T°C und hPa in 1500m für die letzte Februar-Dekade 1966 am Bsp. des 21.02.1966	
Anlehnung an: WZ.....	60
Abb. 36: Winter an Nord- und Ostsee	
Nach: NWZ, 11.02.1966	61
Abb. 37: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) mit zweitem Wintereinbruch am 03.11.1879	
In Anlehnung an: WZ.....	66
Abb. 38: GW (850hPa) mit drittem Wintereinbruch am 14.11.1879	
In Anlehnung an: WZ.....	66
Abb. 39: GW (500hPa) am 22.11.1879 – das Höhentief zieht zwischen den Hochs nach Norden	
In Anlehnung an: WZ.....	667
Abb. 40: GW (500hPa) am 01.12.1879	
In Anlehnung an: WZ.....	67
Abb. 41: GW (850hPa) am 17.12.1879 – Kälte in tiefen Lagen und Wärme in der Höhe	
In Anlehnung an: WZ.....	70
Abb. 42: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) am 09.12.1879	
In Anlehnung an: WZ.....	70
Abb. 43: GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) am Heiligen Abend des 24.12.1879	
In Anlehnung an: WZ.....	72
Abb. 44: gemittelte GW, T°C und hPa in 1500m (850hPa) in der ersten JAN-Hälfte am Bsp. des 06.01.1880	
In Anlehnung an: WZ.....	75
Abb. 45: GW (850hPa) mit Kaltluftvorstoß am 20.01.1880	
In Anlehnung an: WZ.....	76
Abb. 46: Seegrörnli vom Zürichsee 1880	
Nach: Schweizerische Nationalbibliothek Bern https://www.euroclimhist.unibe.ch/de/historische-klimatologie/daten/proxydaten/ [Zugriff: 04.10.2020]	78
Abb. 47: Großwetterlage DEZ 1788	
Nach: Pfister, 1999, S. 92.	81
Abb. 49: Rekonstruierte Großwetterlage Jänner 1830	
Quelle: Verf.	88
Abb. 50: GW des JAN 1830 nach Pfister	
Nach: Pfister, 1999, S. 92.	89
Abb. 51: Gemittelte GW vom JAN 1779	
Quelle: Verf.	93
Abb. 52: GW bei den ersten Kaltlufteinbrüchen im Herbst 1941	
Quelle: Verf.	95
Abb. 53: gemittelte GW Oktober 1941	
Quelle: Verf.	95

Abb. 54: GW (850hpa) am 10.01.1942 auf der Nordhalbkugel: In Anlehnung an: WZ.....	96
Abb. 55: GW, T°C und hPa in 1500m am 24.01.1942 00:00 Uhr In Anlehnung an: WZ.....	97
Abb. 56: Titelbild der Illustrierten Kronen Zeitung am 12.02.1929 Nach: Illustrierte Kronen Zeitung, 12.02.1929 http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=krz&datum=19290212&seite=1&zoom=33 [Zugriff: 12.12.2020].....	100
Abb. 57: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe auf der Nordhalbkugel am 30.01.1929 In Anlehnung an: WZ.....	102
Abb. 58: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe am 02.02.1929 um 12:00 Uhr In Anlehnung an: WZ.....	103
Abb. 59: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe am 06.02.1929 um 06:00 Uhr In Anlehnung an: WZ.....	104
Abb. 60: GW, T°C und hPa in 1500m am 10.02.1929 um 00:00 Uhr über Mitteleuropa In Anlehnung an: WZ.....	105
Abb. 61: GW, T°C und hPa in 1500m am 11.02.1929 um 06:00 Uhr über Mitteleuropa In Anlehnung an: WZ.....	105
Abb. 62: Titelblatt des (Neuigkeits) Welt Blattes am 12.02.1929 Nach: (Neuigkeits) Welt Blatt, 12.02.1929 https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=nwb&datum=19290212&seite=1&zoom=33 [Zugriff: 12.02.1929].....	106
Abb. 63: Titelbild der „Illustrierten Kronen Zeitung“ vom 14.01.1929 Nach: Illustrierter Kronen Zeitung, 14.01.1929, S. 1. https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=krz&datum=19290214&seite=1&zoom=33&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search [Zugriff: 12.12.2020]	107
Abb. 64: Titelseite von „Das interessante Blatt“ am 14.02.1929. Nach: Das interessante Blatt, 14.02.1929, S. 1. https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=dib&datum=19290214&seite=1&zoom=33&query=%22k%C3%A4lte%22&ref=anno-search [Zugriff: 12.12.2020]	108
Abb. 65: Seegfrörni auf dem Zürichsee 1929 Nach: ETH Zürich - Bildarchiv http://ba.e-pics.ethz.ch/latelogin.jsp?records=:1035&r=1608905546453#160890555527_1	109
Abb. 66: GW, T°C und hPa in 1500m Seehöhe auf der Nordhalbkugel am 25.01.1956 In Anlehnung an: WZ.....	113
Abb. 67: GW, T°C und hPa in 1500m am 02.02.1956 um 00:00 Uhr über Mitteleuropa In Anlehnung an: WZ.....	114
Abb. 68: Temperaturminima im Februar 1956 Nach: Hanselmayer und Winter, S. 5. https://www.zobodat.at/pdf/MittNatVerSt_87_0069-0073.pdf [Zugriff: 25.12.2020]	115

Abb. 69: GW, T°C und hPa in 1500m am 08.02.1956 um 00:00 Uhr über Mitteleuropa

In Anlehnung an: WZ..... 116

Abb. 70: GW, T°C und hPa in 1500m am 10.02.1956 um 06:00 Uhr über Mitteleuropa

In Anlehnung an: WZ..... 117

Allgemeine Quellen des Abbildungsverzeichnis, sofern der Link noch nicht explizit angegeben wurde:

- Auer, Ingeborg, Böhm Reinhard, Schöner Wolfgang: Austrian Long-Term Climate 1767-2000. Multiple Instrumental Climate Time Series From Central Europe. ALOCLIM 1767-2000.
In: ZAMG u.a.: Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik. Wien: 2001, Publ.Nr. 395.
<http://www.zamg.ac.at/histalp/download/abstract/Auer-et-al-2001b-F.pdf>
- Deutsche Wetterzentrale (WZ), Archiv, NOAA
<https://www.wetterzentrale.de/de/reanalysis.php?model=noaa>
- ZAMG, Witterungsberichte/Klimamonitoring
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=t&period=period-y-2020&ref=3>
- ZAMG, HISTALP
<http://www.zamg.ac.at/histalp/>
- Rudloff, Hans v.: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmäßigen Instrumenten-Beobachtungen (1670). 1. Auflage, Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, 1967. S. 136
- Auer, Ingeborg u.a.: HISTALP – Historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region.
In: INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY. Wiley InterScience, Royal Meteorological Society, 2006
- Pfister, Christian: Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995), 1. Auflage, Bern: Haupt Verlag, 1999, S. 92.

12 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersichtstabelle mit Messbeginn meiner Stationen	
Quelle: Verf.	25
Tab. 2: Monatsmittelwerte nach dem Download der Daten am Bsp. KRE.	
Quelle: Verf.	26
Tab. 3: Umgerechnet und unformatiert mit Wintermonaten am Bsp. KRE	
Quelle: Verf.	27
Tab. 4: Abweichungen nach fertiger Formatierung am Bsp. KRE.	
Quelle: Verf.	28
Tab. 5: Absteigend sortiert am Bsp. KRE	
Quelle: Verf.	28
Tab. 6: Österreichisches (\emptyset of All 4) und mitteleuropäisches (\emptyset of All 6) Mittel - nicht sortiert am Bsp. DEZ.	
Quelle: Verf.	29
Tab. 7: „Top Ten“ der warmen DEZ.	
Quelle: Verf.	33
Tab. 8: Vorgeschichte 1934	
Quelle: Verf.	35
Tab. 9: Druck-, Temperatur- und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des DEZ 1825	
Quelle: Verf.	41
Tab. 10: Vorgeschichte 1825	
Quelle: Verf.	42
Tab. 11: „Top-Ten“ der warmen Winter	
Quelle: Verf.	44
Tab. 12: „Top-Ten“ der warmen Jänner	
Quelle: Verf.	44
Tab. 13: Vorgeschichte 2006/07	
Quelle: Verf.	45
Tab. 14: Vorgeschichte 1795/96	
Quelle: Verf.	53
Tab. 15: Temperatur- und Druck-Daten inklusive K-Stationen des JAN 1796	
Quelle: Verf.	54
Tab. 16: „Top-Ten“ der warmen FEB	
Quelle: Verf.	56
Tab. 17: FEB absteigend sortiert nach KLA	
Quelle: Verf.	57
Tab. 18: FEB absteigend sortiert in GRA und KLA	
Quelle: Verf.	57

Tab. 19: Vorgeschichte 1965/66	
Quelle: Verf.	58
Tab. 20: All of 4 der aufsteigend sortierten absoluten Temperaturen im DEZ, JAN und FEB	
Quelle: Verf.	63
Tab. 21: „Top-Ten“ der kalten DEZ	
Quelle: Verf.	64
Tab. 22: Die drei kältesten Winter in Österreich	
Quelle: Verf.	64
Tab. 23: Vorgeschichte 1879	
Quelle: Verf.	65
Tab. 24: Vorgeschichte 1788	
Quelle: Verf.	79
Tab. 25: Temperatur-, Druck-, und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des DEZ 1788	
Quelle: Verf.	80
Tab. 26: Absolute Monatsmittelwerte meiner Stationen im DEC, JAN und FEB.	
Quelle: Verf.	83
Tab. 27: Top-Ten der kältesten Jänner	
Quelle: Verf.	84
Tab. 28: Die 30 kältesten Winter.	
Quelle: Verf.	84
Tab. 29: „Top-Ten“ der kältesten Winter	
Quelle: Verf.	85
Tab. 30: „Top-Ten“ der kältesten Jahre	
Quelle: Verf.	86
Tab. 31: Temperatur-, Druck-, und Niederschlagsdaten inklusive K-Stationen des JAN 1830	
Quelle: Verf.	87
Tab. 32: Vorgeschichte des Jänners 1830	
Quelle: Verf.	87
Tab. 33: Vorgeschichte 1778/79	
Quelle: Verf.	91
Tab. 34: Temperatur- und Druckdaten inklusive K-Stationen des JAN 1779	
Quelle: Verf.	92
Tab. 35: Vorgeschichte 1941/42	
Quelle: Verf.	94
Tab. 36: „Top-Ten“ der kältesten Februar	
Quelle: Verf.	99
Tab. 37: Vorgeschichte 1928/29	
Quelle: Verf.	101

Tab. 38: Vorgeschichte 1955/56

Quelle: Verf. 111

Tab. 39: Kältesten Wintermonate in Innsbruck

Quelle: Verf. 116

13 Diagrammverzeichnis

Diagr. 1: Überblick über die Ausreißer nach oben und unten im Winter.

Quelle: Verf. 29

Diagr. 2: Überblick über die wärmsten DEZ

Quelle: Verf. 34

Diagr. 3: Überblick über die wärmsten Jänner

Quelle: Verf. 43

Diagr. 4: Überblick über die wärmsten FEB

Quelle: Verf. 56

Diagr. 5: Überblick über die wärmsten DEZ

Quelle: Verf. 62

Diagr. 6: Überblick über die kältesten Jänner

Quelle: Verf. 83

Diagr. 7: Überblick über die kältesten Feber

Quelle: Verf. 99

Diagr. 8: Tägliche absolute Minima- und Maxima Temperaturen vom 25.01. - 29.02.1956 von INN und WIE im Vergleich

Quelle: Verf. 115

Diagr. 9: Tägliche, absolute Minimum-Temperaturen vom 25.01. - 29.02.1956 von Innsbruck, Zwettl und Tamsweg im Vergleich

Quelle: Verf. 118

Begründung für das Überschreiten des vorgegebenen Umfangs

Obwohl ich mich, entgegen meinem ursprünglichen Gedanken beim Einreichen des Erwartungshorizonts, rasch auf die Wintermonate und die Temperaturreihen beschränkt habe, wie bereits im Vorwort und in der Einleitung erwähnt, wäre es mir nicht möglich gewesen, die vorgesehene Zeichenanzahl einzuhalten und trotzdem meine Leitfragen zu beantworten.

- Die Leitfragen werden von mehr als 20.000 Daten gestützt. Diese wurden mit viel Aufwand umgerechnet und formatiert. All dies musste nachvollziehbar (s. *Kap. 4*) erklärt werden. Zudem betrachte ich es als Notwendigkeit, zumindest die größten Hintergrundinformationen der HISTALP-Daten zu kennen, wie sie in *Kap. 2 und 3* beschrieben werden, bevor man mit den Daten arbeiten kann.
- Es war mir wichtig, die zwölf größten Ausreißer, auf welche ich mich reduziert habe (s. *Kap. 5*), wirklich im Detail zu untersuchen, um die Leitfragen so gut wie möglich zu beantworten. Hierfür erstellte und verwendete ich sehr viele Grafiken. Allein deren Beschriftung umfasst mehr als 10.000 Zeichen. Da es sich um alles andere als alltägliche Grafiken handelt, sondern um komplexe Wetterkarten, Tabellen und Diagramme, die allesamt sehr viel Information beinhalten, musste im Text sehr detailliert auf die rund 120 Abbildungen eingegangen werden, um sie verständlich zu erklären.
- Noch mehr Zeichen als die Abbildungen nehmen die (wörtlichen) Zitate aus ANNO bzw. aus sonstigen Zeitungen und Medien in Kauf. Nur die direkt wiedergegeben (paraphrasierten) Zitate haben bereits einen Umfang von mehr als 20.000 Zeichen. Die sorgfältige Zitierung aller wiedergegebenen Berichte nimmt fast noch einmal 20.000 Zeichen ein. Da es sich hier um einzigartige Zeitzeugenberichte handelt, die in kaum einem anderen Buch bisher veröffentlicht worden sind, wollte und im Hinblick auf meine Leitfrage - konnte ich mich auch nicht noch mehr beschränken, als ich es ohnehin schon tat. Schließlich wurde versucht, nur die nötigsten und beeindrucktesten Berichte zu übernehmen bzw. zu paraphrasieren.
- Es war mir ein großes Anliegen eine in sich stimmige Arbeit zu verfassen, die ohne große Vorkenntnisse lesbar ist. Aus diesem Grund erachte ich jedes einzelne Kapitel mit all seinen Unterpunkten als elementar.

Begleitprotokoll

Name der Schülerin/des Schülers: Moritz Thomaser

Thema der Arbeit: Ausreißer nach oben und unten - Wetterextreme in Österreich

seit 1768 am Beispiel der wärmsten und kältesten Wintermonate

Name der Betreuungsperson: Mag. Ilse Baier

Datum	Vorgangsweise, ausgeführte Arbeiten, verwendete Hilfsmittel, aufgesuchte Bibliotheken, ...	Besprechungen mit der betreuenden Lehrperson bzw. mit Experten
<i>Frühling 2017</i>	Erstzugriff auf die HISTALP – Datenbank	
<i>Sommer 2017</i>	Download und Analyse der Daten	
<i>Jänner 2018</i>	Erste Umrechnungsversuche	E-Mail-Konversation mit der ZAMG (Salzburg) bezüglich des Umrechnens der Daten
<i>Frühjahr und Herbst 2018</i>	weitere Umrechnungen und farbliche Formatierung der Daten	
<i>27. Juni 2019</i>		Anfrage um Betreuung der VWA bei Frau Mag. Baier
<i>24. Juli 2019</i>		Erstgespräch mit Frau Mag. Baier
<i>Herbst 2019</i>	Stationsauswahl der Daten	E-Mail-Konversation mit der ZAMG (Salzburg) bezüglich des Umrechnens der Daten
<i>12. Dezember 2019</i>		Zweitgespräch mit Frau Mag. Baier über Literatur und Erwartungshorizont
<i>Weihnachten 2020/2021</i>	Literatursuche und Entwurf Erwartungshorizont	
<i>29. Jänner 2020</i>		Besprechung Erwartungshorizont
<i>4. Februar 2020</i>	Fertigstellung Erwartungshorizont	
<i>16.2.20</i>	endgültige Einreichung Erwartungshorizont	
<i>März bis Juni 20</i>	Lesen der Basisliteratur	
<i>2.7. bis 23.7.20</i>	Schreiben des 1. und 2. Kapitels und Umrechnen der Daten	E-Mail-Konversation mit Peter Moore – Zitat suche
<i>25.7.20</i>		Besprechung mit Frau Mag. Baier über Kap. 1 und 2
<i>2.8. bis 30.8.20</i>	Schreiben des 3. Kapitels und Umrechnen und Formatieren der Daten	E-Mail-Konversationen mit Frau Mag. Chimani Barbara von der ZAMG

<i>1.09. bis 11.9.20</i>	Schreiben des 4. Kapitels und Formatieren der Daten	E-Mail-Konversationen mit Frau Mag. Chimani Barbara von der ZAMG
<i>25.9.20</i>		Besprechung mit Frau Mag. Baier über Kap. 3 und 4
<i>21.10.20</i>		Lesen der Tauernpost mit Herrn Dr. Klaus Heitzmann
<i>22.12.20</i>		Besprechung mit Frau Mag. Baier über Kap. 5
<i>11.9. bis 28.12.20</i>	Schreiben des 5. Kapitels	
<i>29.12.20 bis 4.1.21</i>	Korrektur von Kap. 1-4	
<i>2.1. bis 8.1.21</i>	Anfertigen des Titelblatts	
<i>5.1. bis 19.1.21</i>	Schreiben des Abstracts, Vorworts und Fazit	
<i>19.1. bis 13.2.21</i>	Endgültige Überarbeitung	
<i>22.1. und 9.2.21</i>		Letzte Besprechungen mit Frau Mag. Baier
<i>18.2.21</i>	Letzte Überprüfung und Abänderung der Formatierung	
<i>20.2.21</i>	Drucken und Binden der VWA	

Die Arbeit hat eine Länge von 126.366 Zeichen.

Ort, Datum

Unterschrift des Verfassers

Selbstständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Vorwissenschaftliche Arbeit selbst verfasst habe, die in dieser Arbeit beinhalteten Informationen einzig und allein den im Literatur-, Quellen- sowie Abbildungsverzeichnis angegebenen Werken entnommen und alle (wörtlich) daraus entnommenen Passagen mit Fußnoten, die den vorgegebenen Richtlinien entsprechen, gekennzeichnet haben.

Ort, Datum

Unterschrift des Verfassers

Zustimmung zur Aufstellung in der Schulbibliothek

Ich bin damit einverstanden, dass ein Exemplar meiner Vorwissenschaftlichen Arbeit in der Schulbibliothek des Bundesgymnasiums Tamsweg aufgestellt wird.

Ort, Datum

Unterschrift des Verfassers