



LAND

OBERÖSTERREICH



# Klima-Index

Klimawandel und Klimaschutz  
in Oberösterreich 2017



US

## **Inhalt**

Klimawandel und besondere meteorologische Verhältnisse im Jahr 2017 .....	3
Extremere Wetterverhältnisse und Konsequenzen .....	8
Klimamodellberechnungen .....	10
Oö. Klimawandel-Anpassungsstrategie .....	10
Erste Ergebnisse zu den Treibhausgas-Emissionstrends (BLI 2018) in Oberösterreich.....	11
Bewertung in Hinblick auf die EU-Ziele 2020 und 2030 .....	13
Anhang 1: Detailinformationen zu Klima und Witterung 2017 in Österreich .....	14
Anhang 2 – besondere Extremereignisse 2017 laut ZAMG-Unwetter Monatsberichte .....	16
Anhang 3: Entwicklung der Lufttemperatur, der Wassertemperatur in Fließgewässern und der Grundwassertemperatur bei ausgewählten Messstellen in Oberösterreich.....	19
Anhang 4 – Gletschermessprogramm .....	26
Impressum .....	28

Das Ziel des Übereinkommens von Paris ist es, die globale Erwärmung durch den menschengemachten Klimawandel auf deutlich unter zwei Grad, möglichst 1,5 °C, im Vergleich mit dem Beginn der Industrialisierung zu beschränken und möglichst rasch in der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts eine globale Dekarbonisierung, also ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen und Kohlenstoffbindung, zu erreichen. Zudem werden Klimaschutz und Klimawandel-Anpassung als zwei gleichwertige Themenbereiche behandelt. Die subnationale Ebene, die Regionen und Städte und Kommunen werden zudem als wichtige Akteure zu verstärktem Engagement im Klimabereich angesprochen. Oberösterreich ist hierbei als Mitglied in „The Climate Group“ international vernetzt.

Anhand des von LR Rudi Anschober beauftragten „Klima-Index“ erfolgt nun jährlich ein Monitoring sowohl im Hinblick auf den Klimawandel (inkl. besonderer Witterungsverhältnisse) als auch die Treibhausgasemissionen. Der vorliegende Bericht ist der zweite in dieser Form. Es wurde in erster Linie auf Daten der ZAMG, des Umweltbundesamtes sowie der Landesstellen zurückgegriffen.

## **Klimawandel und besondere meteorologische Verhältnisse im Jahr 2017**

Laut der US-Weltraumagentur NASA ist 2017 das zweitwärmste je gemessene Jahr. Mit einer globalen Durchschnittstemperatur von 14,7 °C lag das Jahr um nur 0,1 °C unter dem Rekordwert von 2016. Ohne die Effekte der jüngsten Anomalien El Niño und La Niña wäre 2017 sogar das wärmste je gemessene Jahr. Das Wetterphänomen El Niño sorgt normalerweise für höhere Temperaturen, so z.B. 2016, als die Oberfläche in einem Teil des tropischen Pazifiks monatelang mindestens ein halbes Grad Celsius wärmer war als sonst. Im Jahr 2017 blieb das Phänomen El Niño aus. Weitaus wichtiger ist der langfristige Trend - 17 der 18 wärmsten Jahre gab es seit der Jahrtausendwende, und der Grad der Erwärmung in den vergangenen drei Jahren war außerordentlich.

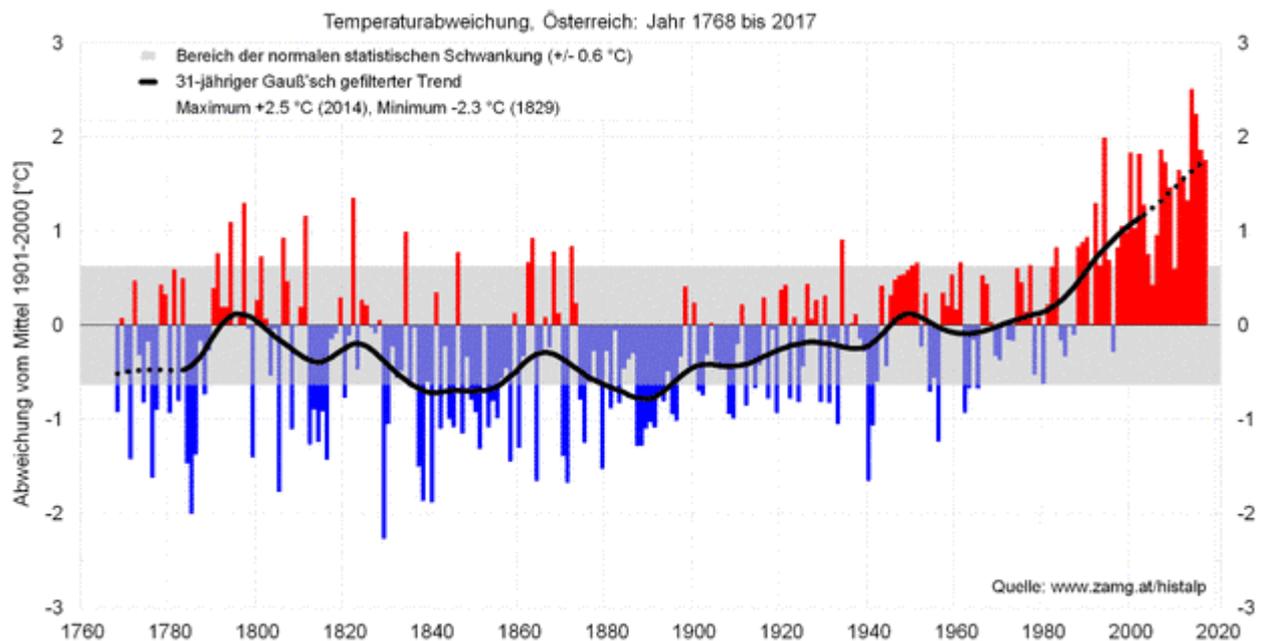
Im Jahr 2017 waren die Schäden durch Extremwetter so hoch wie noch nie. Dies zeigt der Bericht „WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017“ der Weltorganisation für Meteorologie (WMO). Zu den Ursachen für die Schäden nennt die Sonderorganisation der Vereinten Nationen die sehr aktive Hurrikan-Saison im Nordatlantik, schwere Monsun-Überschwemmungen auf dem indischen Subkontinent und schwere Dürren in Teilen Ostafrikas.

Ein Blick auf Europa zeigt, dass insbesondere der Süden im vorigen Jahr von besonders starker Trockenheit betroffen war. So hat es beispielsweise in Portugal von Dezember 2016 bis April 2017 seit ca. 90 Jahren noch nie so wenig geregnet. Die italienische Hauptstadt Rom litt derart unter Wasserknappheit, dass die Stadt sogar vor der Rationierung von Trinkwasser stand.

## **Österreich**

Auch in Österreich liegt das Jahr 2017 laut Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) auf der Liste der wärmsten jemals gemessenen Jahre in der 250-jährigen Messgeschichte ganz weit oben. Die mittlere Jahrestemperatur lag 0,9 °C über dem vieljährigen Mittelwert und macht damit das Jahr 2017 zum achtwärmsten Jahr seit Messbeginn.

Dabei begann der Jänner in Österreich als der kälteste Monat seit 30 Jahren. Doch dieser statistische Ausreißer wurde von zu warmen Monaten gefolgt, wobei der März den wärmsten und der Juni den zweitwärmsten Monat seit Messbeginn darstellen. Der Sommer zeichnete sich sogar als drittwärmster Sommer mit einer Vielzahl von Hitzetagen ( $>30\text{ °C}$ ) aus. Besonders der Osten Österreichs erlebte mit vielerorts weit mehr als 40 Hitzetagen annähernd Werte, wie sie im Rekordsommer 2003 erreicht wurden.



Abweichung der Temperatur seit 1768 im Vergleich zum Klimamittel des 20. Jahrhunderts

2017 kam es in Österreich auch zu zahlreichen Extremwetterereignissen. Allein in der Land- und Forstwirtschaft wurden Schäden von ca. 250 Millionen Euro verzeichnet. Vor allem die erste Hitzewelle im Juni und die sich damit verschlimmernde Dürre setzten der Landwirtschaft zu.

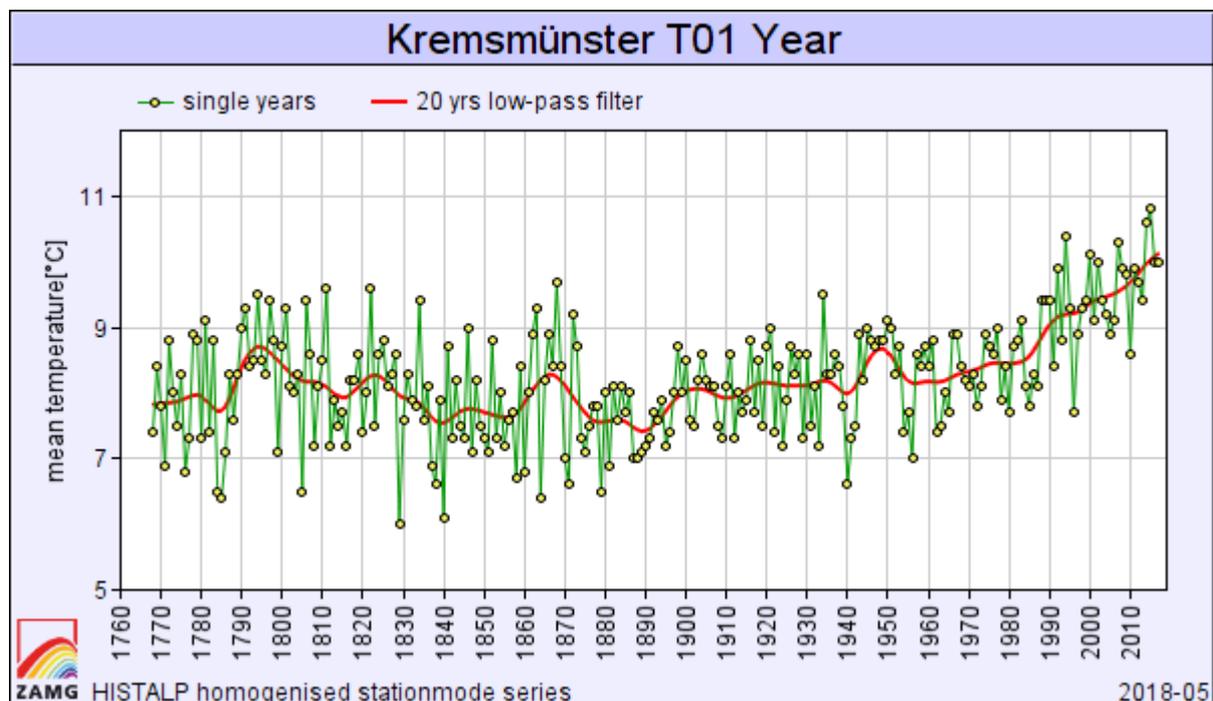
## Oberösterreich 2017 im Überblick

Meteorologischer Parameter	2017	2016
Niederschlagsabweichung	-3 %	7 %
Temperaturabweichung	+0.9 °C	+1.0 °C
Abweichung der Sonnenscheindauer	10 %	6 %
Temperaturhöchstwert	Schärding (307 m) 36,8 °C am 1.8.	Schärding (307 m) 34,3 °C am 11.7.
Temperaturtiefstwert (Gipfel/Hochalpin)	Feuerkogel (1618 m) - 20,2 °C am 7.1.	Feuerkogel (1618 m) - 15,3 °C am 18.1.
Temperaturtiefstwert unter 1000 m	Aspach (427 m) -21,8 °C am 7.1.	Windischgarsten (600 m) -18.5 °C am 19.1.
höchstes Jahresmittel der Lufttemperatur	Linz (262 m) 10,8 °C, Abw. +0.9 °C	Linz (262 m) 10,9 °C, Abw. +1.0 °C
höchste Sonnenscheindauer	Waizenkirchen (400 m) 2038 h	Bad Zell (554 m) 1958 h

Oberösterreich 2017 im Überblick (Abweichung zum Mittel 1981-2010)

## Langzeitmessungen in Oberösterreich

Dank der im Jahr 1767 begonnenen Wetteraufzeichnungen des Benediktinermönches Plazidus Fixlmillner gibt es in Kremsmünster die längste erhaltene österreichische Temperaturreihe. Folgende Abbildung aus den Daten der ZAMG zeigt auch repräsentativ die in Oberösterreich beobachtete Erwärmung insbesondere in den vergangenen Jahrzehnten.



Zeitreihe Jahresmitteltemperatur Wetterstation Kremsmünster

Ein Erwärmungstrend lässt sich auch aus Messreihen in Gewässern bzw. im Grundwasser nachweisen. Kontinuierliche Temperaturmessungen im 5 Minuten Rhythmus begannen im Jahr 2000, sodass nur diese Zeitreihen des Hydrographischen Dienstes betrachtet werden.

### **Ergebnisse der Trendanalyse:**

Bei 3 Pegel – Wels-Lichtenegg, Fischerau und Teufelmühle - ergaben die Trendanalysen einen Anstieg der Wassertemperaturen im Betrachtungszeitraum. Es handelt sich hier um Anstiege von ca. 0,5 °Celsius, etwa im gleichen Ausmaß wie jene der Lufttemperaturen.

Beim Pegel Schärding sind im Betrachtungszeitraum keine Anstiegstendenzen bei den Wassertemperaturen erkennbar. Der Pegel Schärding verfügt über das mit Abstand größte Einzugsgebiet im Vergleich zu den 3 anderen betrachteten Pegeln. Der Beobachtungszeitraum dürfte für eine repräsentative Aussage hinsichtlich Aussagen über Trends von Wassertemperaturanstiegen, für ein Gewässer mit einem derart großen Einzugsgebiet zu kurz sein.

<b>Pegel</b>	<b>Gewässer</b>	<b>Ae (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Trend (°C)</b>
Schärding	Inn	25520,0	0
Wels-Lichtenegg	Traun	3387,1	+ 0,6
Fischerau	Ager	1256,1	+ 0,5
Teufelmühle	Große Mühl	453,5	< 0,5

Trendanalyse Gewässer der Jahre 2000 bis 2017

### **Grundwassertemperatur:**

In Oberösterreich werden derzeit bei 779 Messstellen Grundwasserstände und bei 198 Messstellen die Grundwassertemperaturen erfasst. Die Daten werden etwa seit 1995 kontinuierlich und in digitaler Form aufgezeichnet.

In den großen Porengrundwasserkörpern entlang der Donau und in der Welser Heide zeigt eine Trendanalyse bei langjährig beobachteten Grundtemperaturmessstellen einen deutlichen Anstieg um zwischen 0,6 bis 1,3°C, durchschnittlich um 0,8°C.

Die Flurabstände betragen in diesen Gebieten 8 bis 12 m. Umso tiefer der Grundwasserspiegel unter Gelände liegt, desto geringer ist der Einfluss der Lufttemperatur. Der Jahrgang ist gedämpfter, in Tiefen größer 25 m ist kein Trend mehr erkennbar.

## Dachsteingletscher

Seit 10 Jahren läuft das vom Land OÖ und der Energie AG finanzierte Klimaforschungs- und Gletscherprojekt am Hallstätter Gletscher mit dem Titel „Untersuchung von Klima und Massenhaushalt am Dachsteingletscher“.

Die Dachsteingletscher sind aufgrund ihrer im Vergleich mit anderen Gletschern relativ geringen Höhe klimatologisch speziell. Das Vorhandensein wird vor allem durch die hohen Niederschlagsmengen und die nordseitige Lage garantiert. Die Rückgangsraten der Gletscher liegen im Vergleich mit anderen Gletschern im Trend, sind aber etwas geringer als vergleichbare Gletscher. In den unteren Teilen der Gletscher beträgt der vertikale Eisverlust zwischen 3 u. 5 Meter/Jahr, der Längenverlust ist über den gesamten Eisrand gemittelt zwischen 15 und 20 Meter/Jahr, punktuell zwischen 30 und 40 Meter.

Die Auswirkungen sind signifikant für den Betrieb des Skigebietes, für die Erhaltung von Wegen, Steigen und Klettersteigen. Die erhöhte Abschmelzrate führt derzeit noch kaum zu Veränderungen im Wasserhaushalt oder den im Einzugsgebiet liegenden Quellen und Flüssen. Der Nettoverlust von mehreren Mio. m<sup>3</sup> Wasser reduziert das Eisvolumen aber deutlich und nachhaltig.



Massen/Längenänderung Hallstätter Gletscher 2007-2017

Die Massenbilanzen (blaue Balken) sind durchwegs negativ, im Jahr 2017 hat der Hallstätter Gletscher über die gesamte Fläche 1,2 Meter an Eisdicke verloren, der Längenrückgang beträgt 12 Meter.

Bei gleichbleibendem Abschmelztempo ist davon auszugehen, dass spätestens 2030 die unteren Bereiche (Gletscherlappen oder -zungen) nicht mehr vorhanden sein werden.

## Extremere Wetterverhältnisse und Konsequenzen

Wie schon viele Jahre davor, gab es auch 2017 einige markante Phasen mit extremem Wetter, das zum Teil große Schäden verursachte. Hier einige Beispiele:

- Ergiebige und sehr späte Schneefälle in Verbindung mit Frost Ende April
- Dürre im Juni mit früh startender Hitzewelle
- Schwere Gewitter im Raum Schwechat mit einem Tornado am 10.7.
- Am 10.8. im Burgenland und im östlichen Niederösterreich schwere Gewitter mit gemessenen Windspitzen bis 126 km/h.
- Am 18.8. im nördlichen Salzburg und in Oberösterreich schwere Gewitter mit gemessenen Windspitzen bis 130 km/h
- Herbststurm am 29.10.2017. Im Norden und Osten Österreichs in exponierten Lagen (Jauerling, Buchbergwarte, Leiser Berge) gemessene Böen von 140 bis 150 km/h. In den Niederungen und in Tallagen 100 bis 140 km/h.
- Am 11.12. Föhnsturm mit ungewöhnlich hohen Windspitzen in tiefen Lagen: Deutschlandsberg 125 km/h, Ferlach 122 km/h, Bad Gastein 120 km/h. Am Patscherkofel Orkanböen bis 180 km/h.

### **Frühe Vegetation und tiefe Temperaturen verursachen verbreitet Frostschäden**

Die Kaltlufteinbrüche in der zweiten Aprilhälfte verursachten in vielen Obstkulturen verbreitet Frostschäden. Viele Pflanzen waren in diesem Jahr besonders anfällig, da die frühe Entwicklung der Vegetation mit einem ungewöhnlich starken Temperatursturz zusammenfiel. Zum Beispiel war in den 72 Jahren der phänologischen Beobachtung im Wiener Raum ein so früher Vegetationsbeginn noch nie mit einer derartig niedrigen Tagesmitteltemperatur verbunden. Dieses Mittel der Temperatur über Tag und Nacht lag am 19. April 2017 bei nur 2,7 °C und unterbot den bisherigen Extremwert von 4,9 °C am 11. Mai 1978 deutlich.

### **Hitze und Trockenheit**

Österreich war in diesem Sommer fest im Griff von mehreren Hitzewellen. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass der meteorologische Sommer zu den wärmsten der 251-jährigen Messgeschichte gehört. Im Flächenmittel war der Sommer um 2,0 °C wärmer als das Mittel 1981-2010. Damit platziert er sich an die dritte Stelle hinter 2003 (Abw. +2,9 °C) und 2015 (Abw. +2,4 °C). Mit einer Differenz von 0,6 °C liegt der viertwärmste Sommer (1992, 2012) deutlich dahinter. Den größten Beitrag zu diesem ungewöhnlich warmen Sommer leisteten der Juni (Abw. +3,1 °C) und der August (Abw. +1,9 °C). Auch der Juli war mit einer Anomalie von +0,9 °C deutlich wärmer als das klimatologische Mittel. In Oberösterreich, Niederösterreich, Wien, im Burgenland sowie in der Südoststeiermark lag das Sommermittel der Lufttemperatur um 2,1 bis 2,9 °C über dem Normalwert. In den anderen Landesteilen betrug die Anomalien +1,2 bis 2,0 °C. Auch auf den Bergen (Mittel der Gipfelwetterstationen) war der Sommer 2017 mit einer Anomalie von 2,0 °C der drittwärmste Sommer der Messgeschichte (seit 1851).

- Die hohe Temperaturabweichung lässt sich gut an der Anzahl der heißen Tage veranschaulichen. Im Jahr 2017 gab es im österreichweiten Flächenmittel doppelt so viele Tage, an denen die Lufttemperatur 30 °C erreichte oder überschritt. Andau (B, 118 m) führt mit 46 heißen Tagen die Liste an. In Hohenau an der March (N, 154 m) wurde mit 45 Tagen das 30-jährige Mittel gleich um 28 Tage überschritten. Auf den Rekord von 47 Hitzetagen im Jahr 2012 fehlen also nur drei heiße Tage.
- Die höchsten Temperaturen wurden in diesem Sommer Anfang August erreicht. Insgesamt wurde am 3. und 4. August an elf unterschiedlichen ZAMG-Wetterstationen die 38 °C-Marke erreicht oder überschritten. An der Wetterstation Innere Stadt (W, 177 m) wurde am 3.8.2017 mit 38,9 °C der Jahreshöchstwert erreicht. An 14 Tagen im Jahr wurde die 35 °C-Marke erreicht.

Durchwegs über dem Mittel und zum Teil beachtlich hoch war 2017 auch die Zahl der sogenannten Tropennächte (Tiefsttemperatur nicht unter 20 °C). Sie liegt in den Landeshauptstädten größtenteils zwischen zwei Tropennächten in Innsbruck, Salzburg und Klagenfurt und neun in Eisenstadt und Wien Hohe Warte. An der ZAMG-Wetterstation Wien Innere Stadt wurden sogar 28 Tropennächte registriert. In einem durchschnittlichen Sommer sind hier 16 Tropennächte zu erwarten.

Wetterstation	Tropennächte 2017	Mittel 1981-2010
Eisenstadt	9	3,4
Klagenfurt-Flughafen	2	0,2
St. Pölten	4	1,1
Linz Stadt	4	1,6
Salzburg-Freisaal	2	0,6
Graz-Universität	6	1,2
Innsbruck-Universität	2	0,3

Tropennächte 2017 und Vergleich zum Mittel 1981-2010

## Im Norden und Osten trockenster Juni seit 67 Jahren

Ungewöhnlich war in diesem Juni auch die Trockenheit in vielen Regionen. Die Folge waren Probleme in der Landwirtschaft und einige Wald- und Flurbrände. Österreichweit gesehen lag der Niederschlag um rund 30 Prozent unter dem vieljährigen Mittel. Im Norden und Osten Österreichs, vom Flachgau bis zum Nordburgenland, war es mit 55 Prozent weniger Niederschlag sogar der trockenste Juni seit dem Jahr 1950. Ähnlich trocken war es nur 2014.

## Klimamodellberechnungen

Unter dem Projekt CLARISA sind auf der Landeshomepage sowohl die von der BOKU berechneten Klimaszenarien als auch die neueren ÖKS15 Szenarien zu finden. Eine weitere Zunahme bei der Temperatur als auch der heißen Tage bzw. Hitzeperioden erscheint sehr wahrscheinlich. Die Jahresniederschlagssummen werden sich nicht wesentlich ändern. Allerdings könnten die Winterniederschläge zu- und die Sommerniederschläge abnehmen. Bei höheren Temperaturen bzw. höherem Wassergehalt in der Atmosphäre gibt es extremere Niederschlagsmengen in kürzerer Zeit.

<http://www.doris.eu/themen/umwelt/clairisa.aspx#Klimaszenarien>

## Oö. Klimawandel-Anpassungsstrategie

Die Oö. Klimawandel-Anpassungsstrategie wurde aufbauend auf der österreichischen Strategie erstellt und am 8. Juli 2013 von der Oö. Landesregierung beschlossen. Die jeweiligen Fachressorts werden die enthaltenen Maßnahmen im Rahmen der budgetären Möglichkeit berücksichtigen. Der erste Umsetzungsbericht wurde 2016 erstellt.

<http://www.land-oberoesterreich.gv.at/111202.htm>

2017 startete eine bundesländerübergreifende Ausbildung zu „Klimawandel-Anpassungsberatern und –beraterinnen) unter dem Projekt CARMA. Aus Oberösterreich nahmen zwei Mitarbeiter bzw. eine Mitarbeiterin des Klimabündnis OÖ teil.

Aufbauend auf eine Bund-Länder AG wurde Anfang Juli ein gesamtstaatlicher Hitzeschutzplan online gestellt:

[https://www.bmgf.gv.at/cms/home/attachments/8/6/4/CH1260/CMS1310973929632/gesamtstaatlicher\\_hitzeschutzplan.pdf](https://www.bmgf.gv.at/cms/home/attachments/8/6/4/CH1260/CMS1310973929632/gesamtstaatlicher_hitzeschutzplan.pdf).

In Oberösterreich gibt es bei sich abzeichnenden Hitzewellen Informationen an ausgewählte Stellen und Behörden.

Katastrophenfonds - Versicherung: Seit Anfang 2017 gibt es keine Gewährung mehr für versicherbare Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen, dafür staatliche Zuschüsse zu den Versicherungsprämien.

<http://www.bauernzeitung.at/gesetzliche-aenderungen-beim-katastrophenfonds/>

2017 startete der Klima- und Energiefonds mit einem Programm für Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR) in enger Abstimmung mit den Bundesländern. Der Energiebezirk Freistadt beteiligt sich als erste oberösterreichische Region an diesem Programm.

<http://klar-anpassungsregionen.at/>

## **Erste Ergebnisse zu den Treibhausgas-Emissionstrends (BLI 2018) in Oberösterreich**

### **Gesamtemissionen**

Zwischen 1990 und 2016 nahmen die Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs um 3,1 % zu, wobei der Industriesektor diesen Trend eindeutig dominiert. Im Jahr 2016 wurden Treibhausgas-Emissionen in der Höhe von 22,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent emittiert, und damit um 1,8 % mehr als 2015. Die größten Emissionszunahmen von 2015 auf 2016 wurden in den Sektoren Verkehr (höherer Dieselaabsatz) und Energie (Gaskraftwerke) verzeichnet. Das trifft auch auf den Zuwachs von 2014 bis 2016 in der Höhe von 4 % zu. 55 % der Treibhausgas-Emissionen 2016 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 12,5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

### **Nicht-Emissionshandelsbereich**

Seit 2005 erfolgt die Trennung in die Bereiche Emissionshandel und Nicht-Emissionshandel.

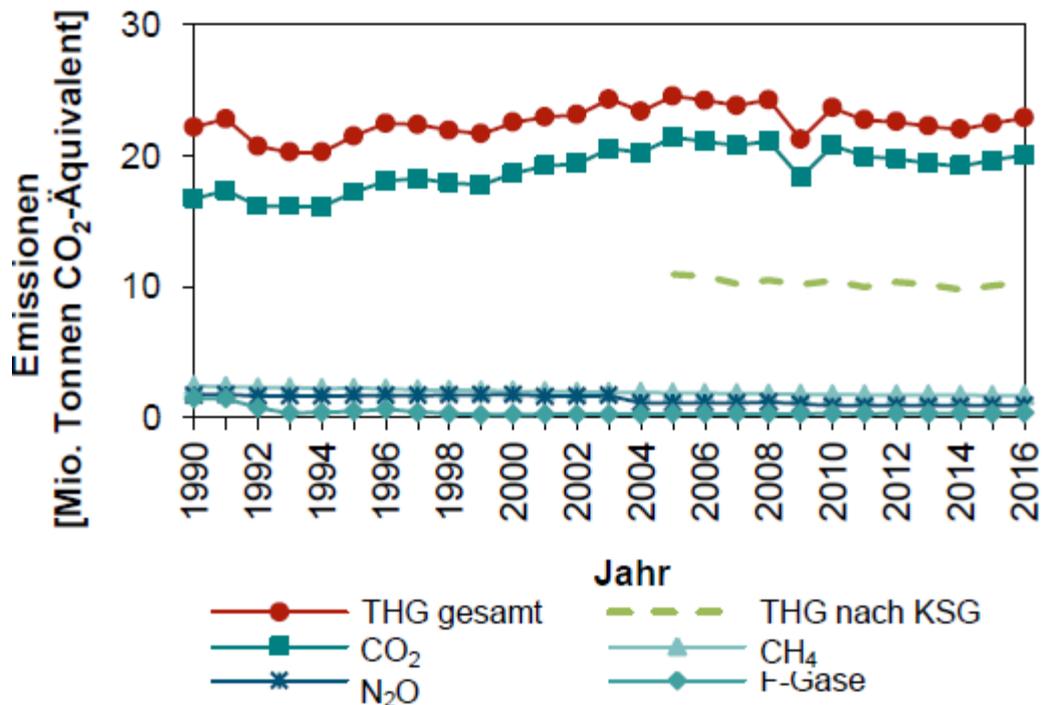
Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs betragen 2016 10,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent, was einem Anteil von 20 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen entspricht. Die Emissionsmenge (Gesamtemissionen minus THG aus dem Emissionshandel) nahm seit 2005 um ca. 16 % ab. Im Jahr 2016 wurde im Vergleich zu 2015 eine Zunahme von 3,0 % verzeichnet, in Bezug auf 2014 eine Zunahme von 6 %. 2014 war das Jahr mit den geringsten Emissionen seit 2005. Während die Zunahme der Emissionen im Gebäudebereich mit einem strengerem Winter zusammenhängen, gibt es im Verkehrsbereich seit 2014 keine Trendwende mehr zu geringeren Emissionen.

### **Erfolge auf der Maßnahmenebene**

Die größten Erfolge bei der Emissionsverringerung sind in Oberösterreich in den vergangenen Jahren durch die Energiewende vor allem im Bereich Raumwärme gelungen. So sanken die Treibhausgasemissionen im Zeitraum 1990-2015 um 46 %. Auch bei der Energieaufbringung (Strom, Fernwärme) gelang in diesem Zeitraum eine vergleichsweise hohe Reduktion, exakt um 52 %.

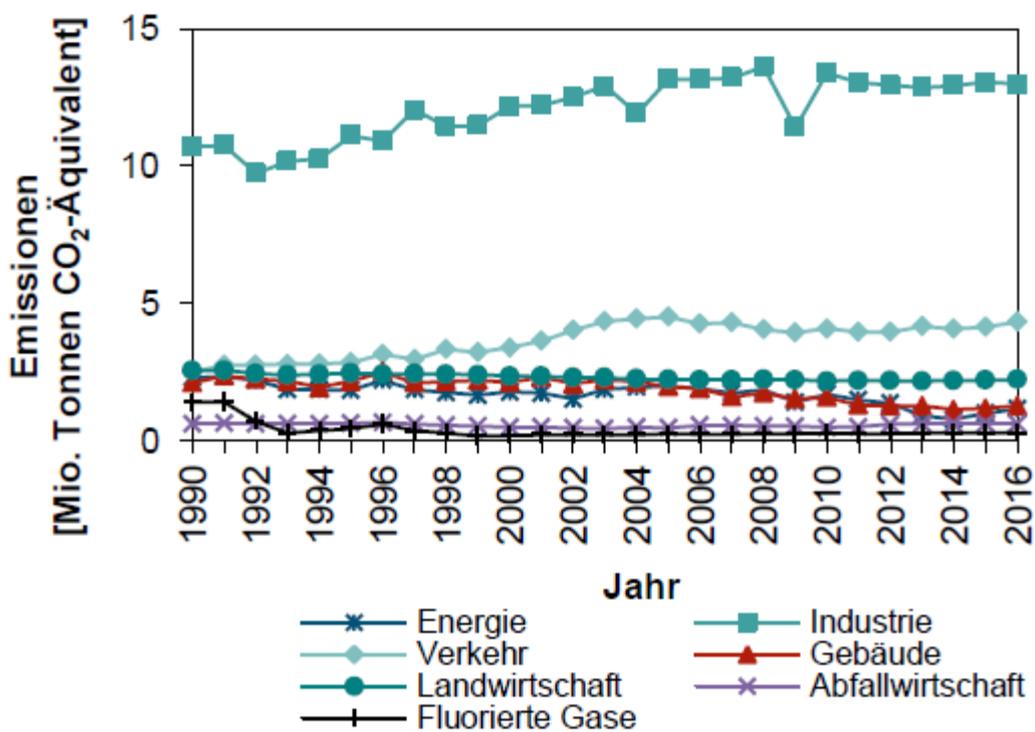
Erfreulicherweise arbeitet die VOEST bereits an der Weiterentwicklung der Prozesse in Richtung einer schrittweisen Dekarbonisierung der Stahlproduktion, um auch für die zukünftigen Herausforderungen in puncto Klima- und Umweltschutz bestmöglich aufgestellt zu sein. Über Brückentechnologien vor allem auf Basis von Erdgas strebt die voestalpine im Laufe der nächsten zwei Jahrzehnte den sukzessiven Ersatz von Kohle durch die Anwendung von alternativen Energieträgern in der Stahlerzeugung an. Mit der Errichtung einer Pilotanlage für die Herstellung von CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff am Standort Linz (H2FUTURE Projekt) wird ein Schritt in Richtung langfristiger Realisierung dieser Technologietransformation in der Stahlindustrie gesetzt. Die zu zwei Drittel von der EU geförderte Anlage wird 2019 in Betrieb gehen.

## Treibhausgase Oberösterreich



Quelle: Umweltbundesamt

## Treibhausgas-Verursacher



umweltbundesamt

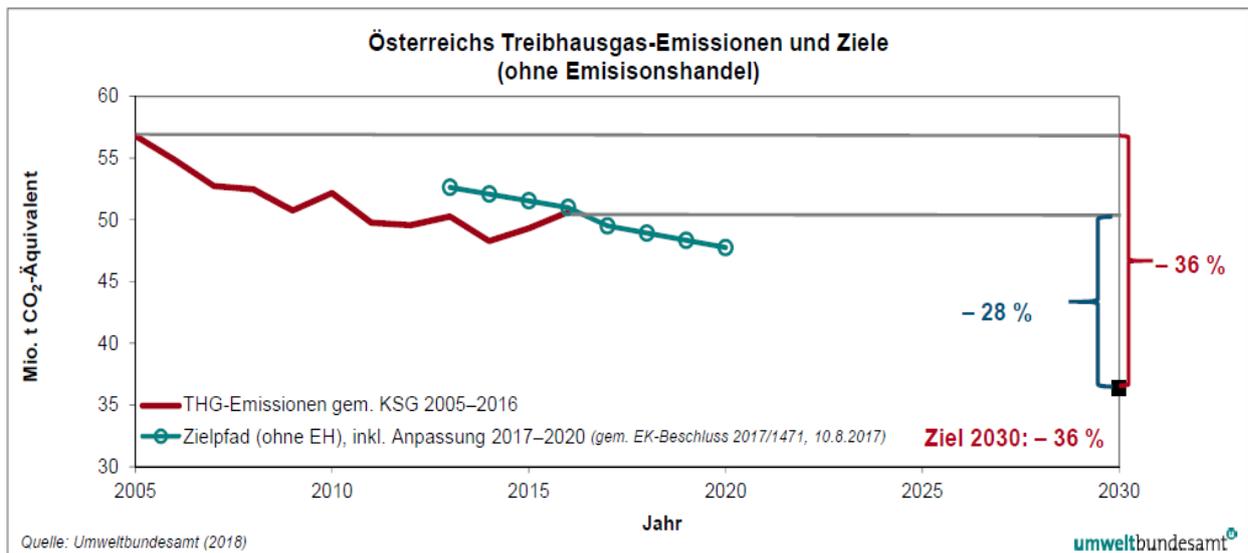
## Bewertung in Hinblick auf die EU-Ziele 2020 und 2030

Im Rahmen des Bundesklimaschutzgesetzes (KSG) arbeiten Bund und Länder zwecks Erfüllung von EU-Reduktionszielen (EU-Effort Sharing) zusammen. Bis 2020 hat Österreich eine Reduktion von 16 % bezogen auf 2005 für die Sektoren außerhalb des EU-Emissionshandels zu erfüllen, wobei ab 2013 jährlich Reduktionsziele einzuhalten sind. Zudem wurden im Anhang 2 des KSG diese jährlichen Ziele auf einzelne Sektoren heruntergebrochen.

Wie nachfolgender Darstellung zu entnehmen ist, liegen die Emissionswerte für ganz Österreich unter dem Ziel Pfad. Die Differenzmengen können als Gutschrift für die Folgejahre bis 2020 verwendet werden. Eine Zielerreichung sollte möglich sein.

Für das Jahr 2030 wurde für Österreich ein Reduktionsziel bei den Treibhausgasen außerhalb des Emissionshandels von 36 % zugesagt, bezogen auf 2005. Erste Abschätzungen des Umweltbundesamtes zeigen, dass hier im Jahr 2030 eine Lücke von 8 Mio. t CO<sub>2</sub>-äquiv. bestehen würde, falls keine zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt werden. Die als Entwurf vorliegende Integrierte Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung wird die Basis für eine verstärkte nationale Klimaschutzpolitik sein.

Im Rahmen des Finanzausgleichgesetzes 2017 wurde eine anteilige Kostentragung der Länder bei einem allfällig notwendigen Kauf von Emissionsberechtigungen im Falle von Zielverfehlungen in der Höhe von 20 % verankert.



## Anhang 1: Detailinformationen zu Klima und Witterung 2017 in Österreich

<http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/achtwaermstes-jahr-der-messgeschichte>

### Temperatur

Im Jahr 2017 gab es, im Gegensatz zu den vorangegangenen knapp zweieinhalb Jahren, zwei Monate, die deutlich kälter verliefen als deren jeweiliges Mittel. Im Gegenzug waren zwei Monate extrem warm, wobei ein neuer österreichweiter Monatsrekord aufgestellt wurde. Der Start ins Jahr 2017 brachte mit einer negativen Abweichung von  $-3,4\text{ °C}$  einen der kältesten Jänner seit 30 Jahren. Und auch der September war mit einer Anomalie zum klimatologischen Mittel von  $-1,5\text{ °C}$  deutlich kälter. Auf der anderen Seite stehen die Monate März und Juni. So war der März mit einer Abweichung von  $+3,5\text{ °C}$  der wärmste in der Messgeschichte Österreichs. Der Juni war um  $3,1\text{ °C}$  wärmer als das klimatologische Mittel und somit der zweitwärmste in Österreich seit dem Jahr 1767. Auch die Monate Februar und August waren mit Abweichungen von  $+2,9\text{ °C}$  und  $+2,0\text{ °C}$  ausgesprochen überdurchschnittlich warme Monate. Die restlichen Monate lagen im Wesentlichen im Bereich einer normalen statistischen Schwankung, wobei diese aber meist überdurchschnittlich warm verliefen.

Zusammengefasst war das Jahr 2017 mit einer Abweichung von  $+0,9\text{ °C}$  das achtwärmste Jahr in Österreich seit Beginn der Messreihe im Jahr 1768.

Der Jänner brachte eine Reihe extrem kalter Nächte mit Tiefstwerten unter 500 m Seehöhe von bis zu  $-22,4\text{ °C}$  (Klausen-Leopoldsdorf, N). Von Februar bis Mitte April war es dann durchgehend und teils deutlich wärmer als im Mittel, sodass die dadurch schon weit fortgeschrittene Vegetation beim massiven Kaltlufteinbruch ab Mitte April extrem zu leiden hatte. Dabei wurden zum Beispiel an den Wetterstationen der Flughäfen Graz und Innsbruck mit  $-5,5\text{ °C}$  bzw.  $-4,4\text{ °C}$  neue Frostrekorde für die zweite Aprilhälfte aufgestellt. Die ersten  $30\text{ °C}$ -Tage traten am 19. Mai 2017 auf. Das ist im Mittel um etwa 10 bis 20 Tage früher als im Durchschnitt. Die erste markante Hitzewelle startete um den 19. Juni und somit sehr früh. Sie dauerte mit 10 Tagen in Folge mit Tagesmaxima von  $30\text{ °C}$  ungewöhnlich lange an. Die größte Hitzeperiode im Jahr 2017 erlebte Österreich dann Anfang August mit Tagesmaxima bis zu  $38,9\text{ °C}$  in der Wiener Innenstadt. Einen markanten Wechsel bei der Temperatur gab es in weiterer Folge im September, der österreichweit deutlich weniger Sommertage (mindestens  $25\text{ °C}$ ) als im Mittel brachte. Die Lufttemperatur der letzten drei Monate des Jahres zeigte im Wesentlichen einen relativ normalen Verlauf.

### Niederschlag

Die Niederschlagsbilanz war im österreichischen Flächenmittel ausgeglichen. Wobei es aber deutliche regionale Unterschiede gab. Von Vorarlberg bis ins Mostviertel sowie in Kärnten und der Obersteiermark gab es ausgeglichene Verhältnisse bis hin zu 30 Prozent mehr Niederschlag. Punktuell fiel um bis zu 45 Prozent mehr Niederschlag als in einem durchschnittlichen Jahr. Entlang und nördlich der Donau, im Wiener Becken, im Burgenland

und in der Südsteiermark war es durchwegs niederschlagsärmer als im klimatologischen Mittel. Hier summierte sich im Jahresverlauf um 10 bis 25 Prozent weniger Niederschlag.

Die Monate Jänner, März, Mai und Juni lagen mit Anomalien von minus 27 bis minus 20 Prozent deutlich unter den klimatologischen Mittelwerten. Die Trockenheit im Juni und teilweise im Juli führte im Osten, Südosten und Norden zu teils großen Schäden in der Landwirtschaft. April und September waren mit einem Plus von 44 bzw. 37 Prozent ausgesprochen niederschlagsreich.

## **Schnee**

Die Schneeverhältnisse waren im Winter 2016/2017 bis hinein in den März durchwegs unterdurchschnittlich. Das lag einerseits daran, dass es im Jänner zwar sehr kalt war, es aber wenig Niederschlag gab. Im Februar und im März war es für ausgeglichene Schneebedingungen zu trocken und zu warm. Ein Kaltlufteinbruch um den 19. April brachte dann entlang der Alpennordseite vom Salzkammergut bis zum Schneeberggebiet Schneemengen, die so manche winterlichen Schneefälle in den Schatten stellten. Besonders im Gebiet von den Ybbstaler Alpen bis zum Wienerwald schneite es oberhalb von etwa 1000 m Seehöhe zwischen 70 und 100 cm. In Lunz am See (N, 612 m) summierte sich binnen 24 Stunden eine 65 cm hohe Neuschneedecke. Das wäre schon für einen Wintermonat ein extrem hoher Wert. Von Oktober bis in den Dezember entsprachen die Schneeverhältnisse in den höheren Lagen in etwa den vieljährigen Mittelwerten oder lagen etwas darunter. Im trockeneren Osten und Südosten gab es hingegen deutlich weniger Schnee als im Mittel.

## **Sonne**

Das Jahr 2017 zeichnete sich durch überdurchschnittlich viel Sonnenschein aus. Im Flächenmittel gab es in Österreich - verglichen mit dem klimatologischen Mittel - um 11 Prozent mehr gemessene Sonnenstunden. Damit gehört das Jahr 2017 zu einem der 10 sonnigsten seit dem Jahr 1925. Den Hauptanteil zu diesem Ergebnis lieferten die ohnehin schon sonnenreichen Monate Mai, Juni und August, in denen die Sonne um 24, 32 bzw. 20 Prozent länger schien als im Durchschnitt. Aber auch im Jänner, März und Oktober zeigte sich die Sonne um 33, 30 bzw. 22 Prozent länger. Sehr trüb war hingegen der September, der mit einem Defizit von 30 Prozent zu den sonnenärmsten der vergangenen 16 Jahre zählt.

Ausgeglichen sonnige Bedingungen gab es in Nordtirol entlang und nördlich des Inns sowie in Salzburg. In Vorarlberg, in Nordtirol südlich des Inns, und in den restlichen Bundesländern schien die Sonne um 5 bis 15 Prozent häufiger als in einem durchschnittlichen Jahr. Die relativ sonnigsten Regionen des Landes waren im Jahr 2017 Teile Unterkärntens sowie die Südoststeiermark und das Südburgenland. In diesen Gebieten gab es um 15 bis 20 Prozent mehr Sonnenstunden. Auf der Kanzelhöhe (K, 1520 m) gab es mit 2398 Sonnenstunden im Jahr 2017 um rund 490 Stunden mehr Sonnenstunden. Auch in Bad Radkersburg (ST, 207 m) schien die Sonne mit 2370 Stunden (+20 %) besonders lange.

## **Anhang 2 – besondere Extremereignisse 2017 laut ZAMG-Unwetter Monatsberichte**

### **April 2017**

28. April: Gmunden, Innviertel, Mühlviertel - Der Wintereinbruch sorgte in Teilen Oberösterreichs für erhebliche Verkehrsbehinderungen. Besonders betroffen waren das Obere Mühlviertel, das Innviertel sowie das Salzkammergut. Auf den schneebedeckten Fahrbahnen gerieten wiederholt Autos ins Rutschen, Berichte über Verletzte gab es keine. Zu Problemen kam es auch aufgrund der Schneelast auf den Bäumen.

### **Mai 2017**

8. Mai: Hartkirchen, Fraham, Eferding, Grieskirchen, Schärding - Starker Regen sorgte in den Bezirken Schärding, Grieskirchen und Eferding für einige Hochwassereinsätze. Stellenweise wurden Straßen überschwemmt und vermurt, beispielsweise die Gemeindestraße bei Hacking oder die Schartener Landesstraße bei Fraham. Auch Keller standen unter Wasser. Insbesondere im Bezirk Eferding traten kleinere Bäche über die Ufer.

19. Mai: Grieskirchen, Traun, Steyregg, Wels (Stadt), Eferding, Grieskirchen, Steyr (Stadt), Schärding, Linz-Land, Linz (Stadt), Wels-Land - Heftiger Wind fegte über Teile Oberösterreichs, besonders betroffen war der Zentralraum. Durch den Sturm wurden mehrere Dächer abgedeckt und zahlreiche Bäume entwurzelt. In Traun und Steyr stürzte jeweils ein Baum in die Oberleitung einer Bahnstrecke. Ein verwehter Werbeballon legte in Traun zudem die Straßenbahn lahm, da sich dieser in der Oberleitung verfang. In Steyregg und dem südlichen Mühlviertel kam es vorübergehend zu Stromausfällen, da Bäume auf Stromleitungen fielen. Des Weiteren knickten mancherorts Maibäume um.

30. Mai: Pinsdorf, Altmünster, Schörfling am Attersee, Gmunden, Kremsmünster, Rohr im Kremstal, Gmunden - Nach heftigen Unwettern standen unzählige Keller und Straßen unter Wasser. Die Innenstadt von Gmunden wurden vorübergehend gesperrt, nachdem in diesem Bereich knapp 40 Liter Regen pro Quadratmeter fielen.

### **Juni 2017**

1-20. Juni: Schärding, Perg - Die seit Wochen anhaltende niederschlagsarme Witterung führte in der oberösterreichischen Landwirtschaft zu Schäden. Betroffen waren Getreide (insbesondere Winterweizen), Maiskulturen und Erdäpfel, regional wird mit enormen Ertragseinbußen gerechnet. Zudem wurde das Grünfutter für Vieh knapp, da auf den Feldern kaum noch Gras wuchs.

### **Juli 2017**

1. - 25. Juli 2017: Aufgrund der Trockenheit und Hitze kam es auf einigen Feldern in der Welser Haide zu einem Totalverlust der Maisernte. In den Bezirken Wels-Land, Gmunden

und Grieskirchen kam es zu mehreren Bränden. Betroffen waren vor allem Stoppelfelder sowie mehrere Wiesen.

20. Juli: Grieskirchen, Gallspach, Gmunden, Grieskirchen, Vöcklabruck, Wels-Land - Heftige Gewitter mit Starkregen und Sturm zogen über Teile Oberösterreichs. Aufgrund des intensiven Niederschlags von bis zu 63 Liter Regen pro Quadratmeter standen dutzende Keller und Straßen unter Wasser. In Grieskirchen kam es zu einer Überflutung einer Unterführung. Wegen des aufziehenden Unwetters wurde auf der Burg Clam ein Konzert abgesagt. Aufgrund der heftigen Windböen knickten zahlreiche Bäume um oder wurden entwurzelt. In Gmunden deckte der Sturm ein 150 Quadratmeter großes Blechdach ab. Auch im Seengebiet kam es zu Sturmschäden: am Attersee und am Traunsee lösten sich mehrere Boote, diese mussten von der Wasserrettung geborgen werden.

## **August 2017**

5-6. August: Hohenzell, Ried im Innkreis, Gmunden, Grieskirchen, Vöcklabruck, Ried im Innkreis, Braunau am Inn - Kräftige Regenschauer mit bis zu 31 Liter Regen pro Stunde zogen über Teile Oberösterreichs. In den betroffenen Gebieten standen zahlreiche Straßen unter Wasser, Wohnungen wurden überflutet. Mitunter wurden viele Bäume entwurzelt, diese verlegten Straßen.

18. August: Kirchdorf am Inn, Bad Ischl, Altenfelden, Kirchdorf an der Krems, Gmunden, Eferding, Grieskirchen, Schärding, Urfahr-Umgebung, Rohrbach, Vöcklabruck, Ried im Innkreis, Steyr-Land, Braunau am Inn, Innviertel, Mühlviertel - In weiten Teilen Oberösterreichs sorgte orkanartiger Wind für mehr als 1.000 Einsätze. Vor allem betroffen waren das Inn- und Mühlviertel, hier zog der Sturm mit Böen bis 126 km/h (ZAMG-Wetterstation: Reichersberg) durch. Dabei wurden zahlreiche Bäume entwurzelt, mitunter blockierten diese Straßen und Wege oder beschädigten Stromleitungen. Oberösterreichweit waren zwischenzeitlich bis zu 150.000 Haushalte ohne Strom. In Bad Ischl wurde das Zelt eines Zirkus umgerissen. Der wohl schadenträchtigste Vorfall ereignete sich in St. Johann am Walde. Hier wurde ein Festzelt von einer Windböe erfasst, welches daraufhin zusammenstürzte. Zwei Personen kamen bei dem Unglück um Leben, 140 Personen erlitten Verletzungen.

## **Oktober 2017**

28-29. Oktober: Grieskirchen, Aspach, Lasberg, Gafrenz, Puchkirchen am Trattberg, Attersee am Attersee, Ried im Traunkreis, Inzersdorf im Kremstal, Mattighofen, Vorderweißenbach, Ampflwang im Hausruckwald, Ansfelden, St.Pankraz, Vöcklabruck, Schärding, Kremsmünster, Eferding, Hellmonsödt, Timelkam, Oberkappel, Ebensee, Enns, Freistadt, Freistadt, Kirchdorf an der Krems, Wels (Stadt), Gmunden, Eferding, Grieskirchen, Schärding, Urfahr-Umgebung, Linz-Land, Linz (Stadt), Rohrbach, Vöcklabruck, Wels-Land, Linz-Wels - Sturmtief "Herwart" sorgte mit Windspitzen bis zu 140 km/h (Enns) im Flachland und Orkanböen bis 180 km/h (Feuerkogel, 1.600 m Seehöhe) im Bergland oberösterreichweit für mehr als 1.800 Unwettereinsätze. Durch den heftigen Wind kam es zu klassischen Sturmschäden, beispielsweise wurden Dächer beschädigt oder Plakatwände, Baustellengitter und andere Gegenstände umgerissen. Aufgrund umgestürzter Bäume kam es zudem zu dutzenden Straßensperren. Betroffen waren mitunter die B151 zwischen

Attersee und Timelkam, die L31273 zwischen Ampflwang und Puchkirchen oder die L1394 zwischen Ansfelden und St. Florian. Auf der Pyhrnautobahn ereignete sich ein Verkehrsunfall, da ein Mofafahrer einen auf der Fahrbahn liegenden Baumstamm übersah. Des Weiteren kam es zu Unterbrechungen bei der Salzkammergutbahn oder der Mühlkreisbahn. In Gafrenz musste die Feuerwehr 10 Personen aus einem Zug bergen, nachdem dieser wegen einer gerissenen Oberleitung zum Stillstand kam. Probleme gab es auch bei der Stromversorgung, zwischenzeitlich waren oberösterreichweit 96.000 Haushalte ohne Strom. Aus Sicherheitsgründen wurden zudem Zeltfeste abgesagt und öffentliche Parks sowie Friedhöfe gesperrt. Beim Beseitigen der Sturmschäden kam in der Gemeinde Oberkappel ein Mann zu Tode. Nach ersten Schätzungen der Oberösterreichischen Versicherung entstand ein Schaden von rund 9 Millionen Euro.

An der Strom- und Infrastruktur entstand ein Schaden von mehr 1,1 Million Euro (Quelle: Energie AG).

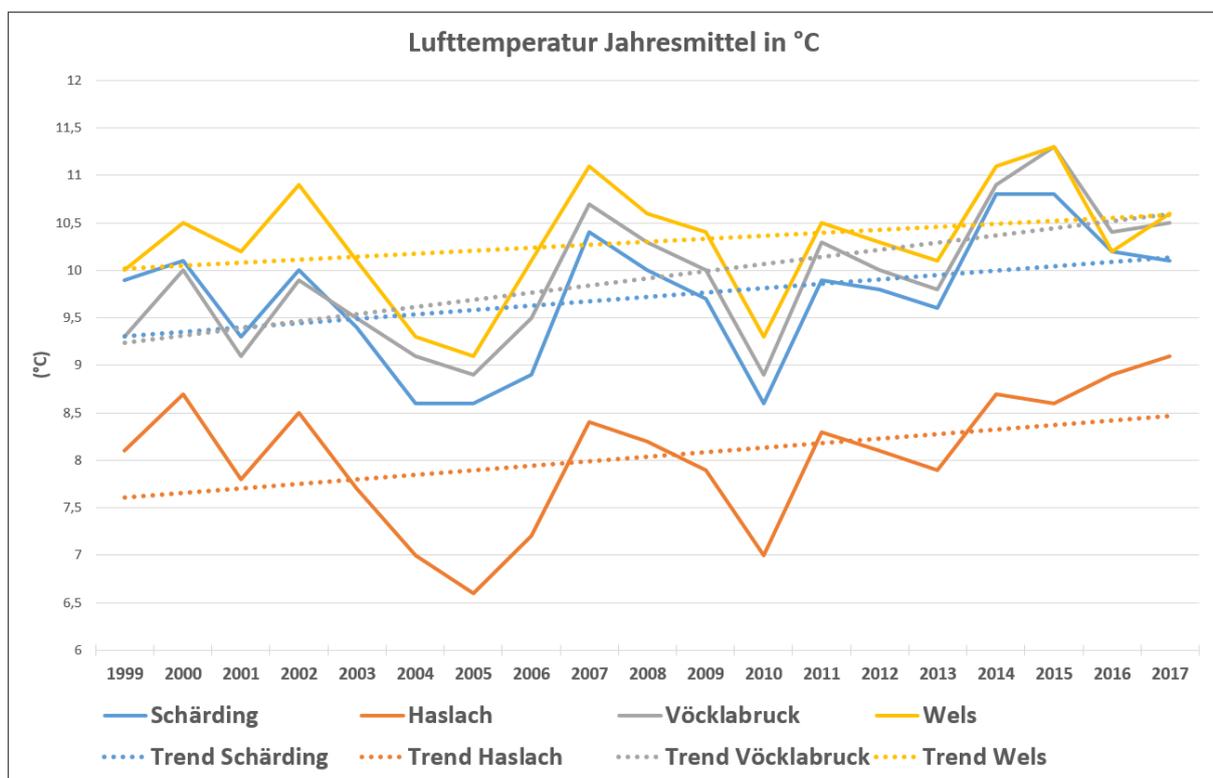
## Anhang 3: Entwicklung der Lufttemperatur, der Wassertemperatur in Fließgewässern und der Grundwassertemperatur bei ausgewählten Messstellen in Oberösterreich

(Beitrag Hydrographischer Dienst, Abteilung Wasserwirtschaft)

### Lufttemperatur

Bei 127 Messstellen wird neben dem Niederschlag auch die Lufttemperatur gemessen. Kontinuierlich erfasste Lufttemperaturdaten in digitaler Form liegen etwa seit dem Jahr 2000 vor.

Eine Trendanalyse zeigt im Beobachtungszeitraum oberösterreichweit einen deutlichen Anstieg der Lufttemperatur im gesamten Messnetz.



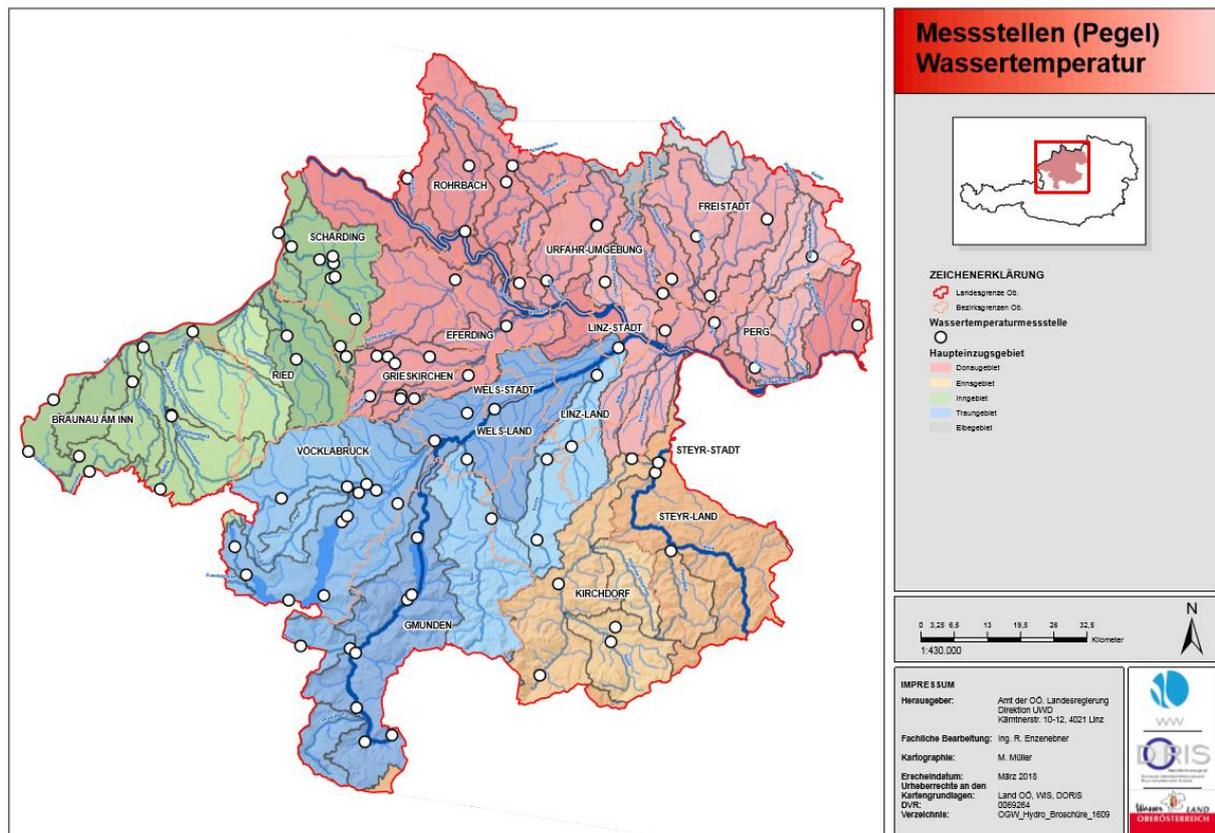
### Wassertemperatur in Fließgewässern

#### Pegelstellen in OÖ:

Der Hydrographische Dienst OÖ betreibt 188 Pegelstellen an Fließgewässern und Seen, bei denen Wasserstände gemessen und Durchflüsse ermittelt werden.

An 76 Messstellen wird auch die Wassertemperatur gemessen und aufgezeichnet.

Die Kartendarstellung gibt einen Überblick über die räumliche Verteilung dieser Pegel mit Wassertemperaturmessung.



### Methoden der Messung:

Die Methoden der Messung der Wassertemperatur haben sich im Verlauf der Jahre geändert.

Lange Zeit wurde die Temperatur mittels Schöpfthermometer einmal täglich, in aller Regel um 07:00 Uhr früh, gemessen und analog dokumentiert.

Mit Einzug der EDV in den 1980-er Jahren wurden diese Messdaten immer mehr digitalisiert. Seit den späten 90-er Jahren wird mittels Messsensoren die Wassertemperatur an vielen Pegelstellen alle 5 Minuten gemessen und in Datensammlern direkt an der Messstelle gespeichert.

Es liegen seit diesem Zeitpunkt vielfach kontinuierliche Temperaturmessungen in digitaler Form vor.

So auch bei jenen 4 oberösterreichischen Fließgewässermessstellen, die nun einer Trendanalyse - siehe nachstehende Darstellungen - unterzogen wurden.

## Methode der Trendanalyse

Da die Temperaturentwicklung der Gewässer einen direkten Zusammenhang zur Lufttemperatur vermuten lässt, wurde in der Analyse der Trend der Lufttemperatur nahe gelegener Lufttemperaturmessstellen im gleichen Betrachtungszeitraum, mitberücksichtigt.

Der Trendanalyse liegen folgende charakteristische Stationsdaten zu Grunde:

### Wassertemperatur:

Monatsmittelwerte aus kontinuierlichen Messwerten der Jahresreihe 2000 – 2014

### Lufttemperatur:

Monatsmittelwerte aus kontinuierlichen Messwerten der Jahresreihe 2000 – 2014

Die Trendanalyse erfolgte an folgenden 4 Pegelstellen;

Pegel	Gewässer	Ae (km <sup>2</sup> )	PNP (m.ü.A.)	Lage (km)
Schärding	Inn	25520,0	299,80	16,25
Wels-Lichtenegg	Traun	3387,1	309,00	33,25
Fischerau	Ager	1256,1	348,00	1,57
Teufelmühle	Große Mühl	453,5	478,82	20,24

### Ergebnisse der Trendanalyse:

Bei 3 Pegel – Wels-Lichtenegg, Fischerau und Teufelmühle - ergaben die Trendanalysen einen Anstieg der Wassertemperaturen im Betrachtungszeitraum.

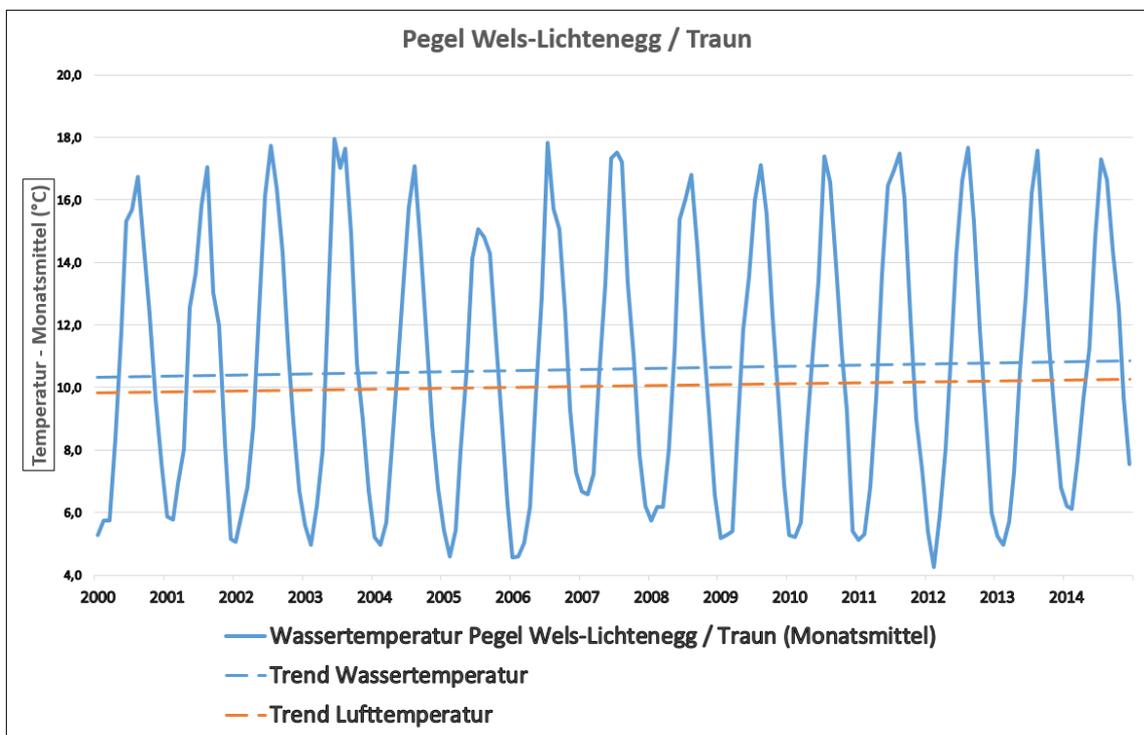
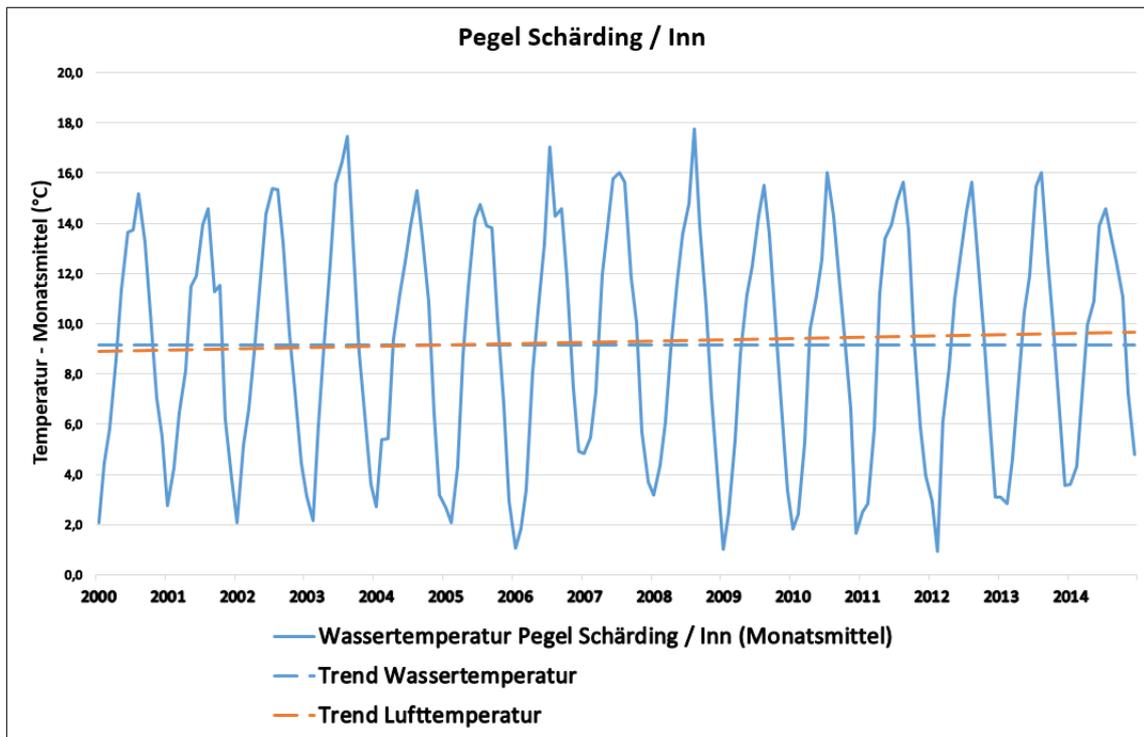
Es handelt sich hier um Anstiege von ca. 0,5 °Celsius, etwa im gleichen Ausmaß wie jene der Lufttemperaturen.

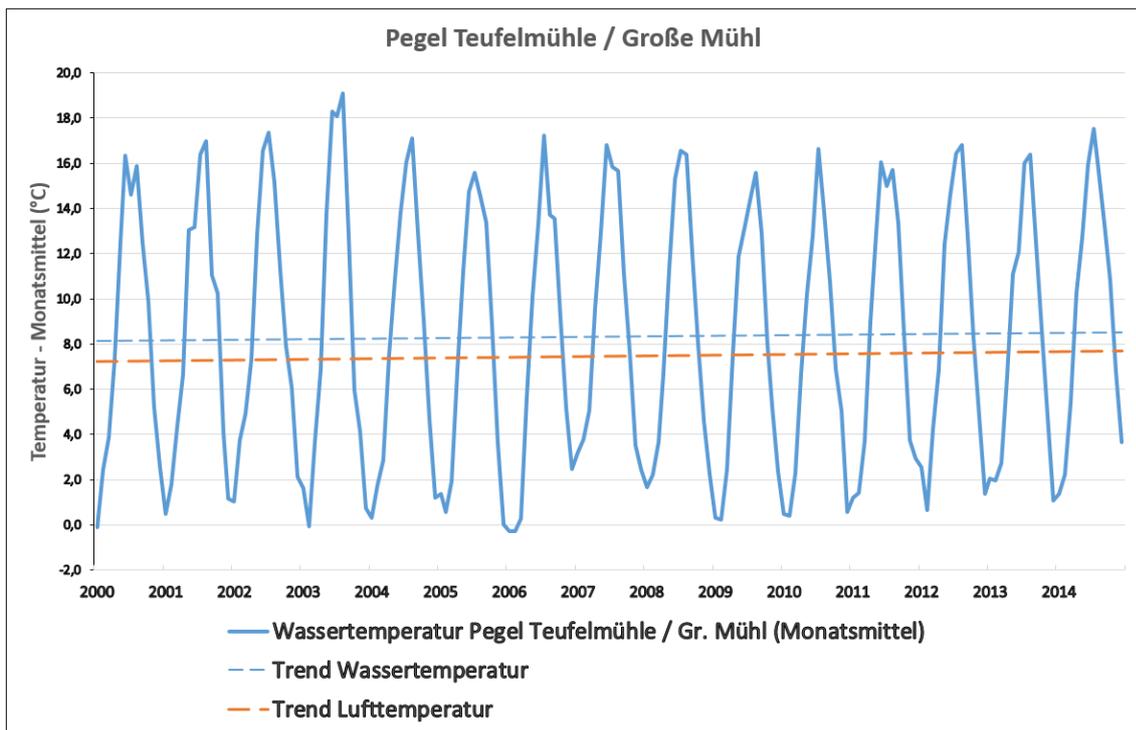
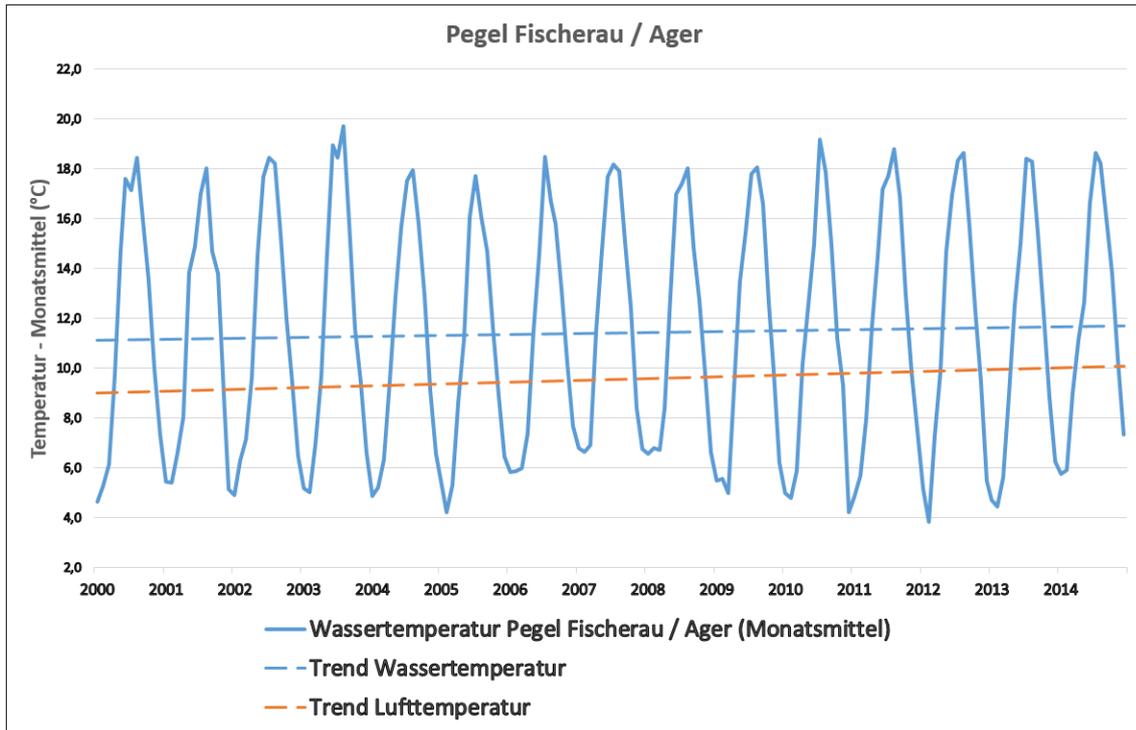
Beim Pegel Schärding sind im Betrachtungszeitraum keine Anstiegstendenzen bei den Wassertemperaturen erkennbar. Ein ansteigender Trend ist bei den Lufttemperaturen vorhanden.

Der Pegel Schärding verfügt über das mit Abstand größte Einzugsgebiet im Vergleich zu den 3 anderen betrachteten Pegeln.

Der Beobachtungszeitraum dürfte für eine repräsentative Aussage hinsichtlich Aussagen über Trends von Wassertemperaturanstiegen, für ein Gewässer mit einem derart großen Einzugsgebiet zu kurz sein.

Pegel	Gewässer	Ae (km <sup>2</sup> )	Trend (°C)
Schärding	Inn	25520,0	0
Wels-Lichtenegg	Traun	3387,1	+ 0,6
Fischerau	Ager	1256,1	+ 0,5
Teufelmühle	Große Mühl	453,5	< 0,5





## Grundwassertemperatur:

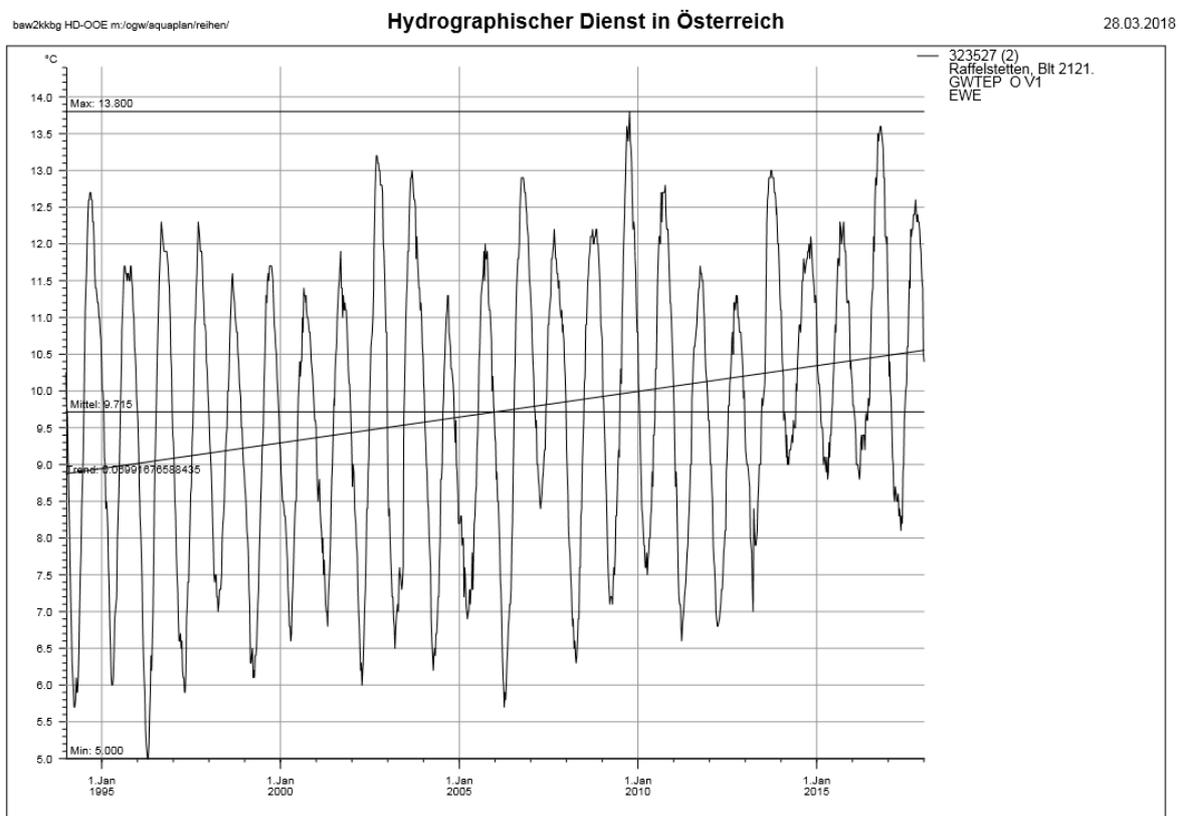
In Oberösterreich werden derzeit bei 779 Messstellen Grundwasserstände und bei 198 Messstellen die Grundwassertemperaturen erfasst.

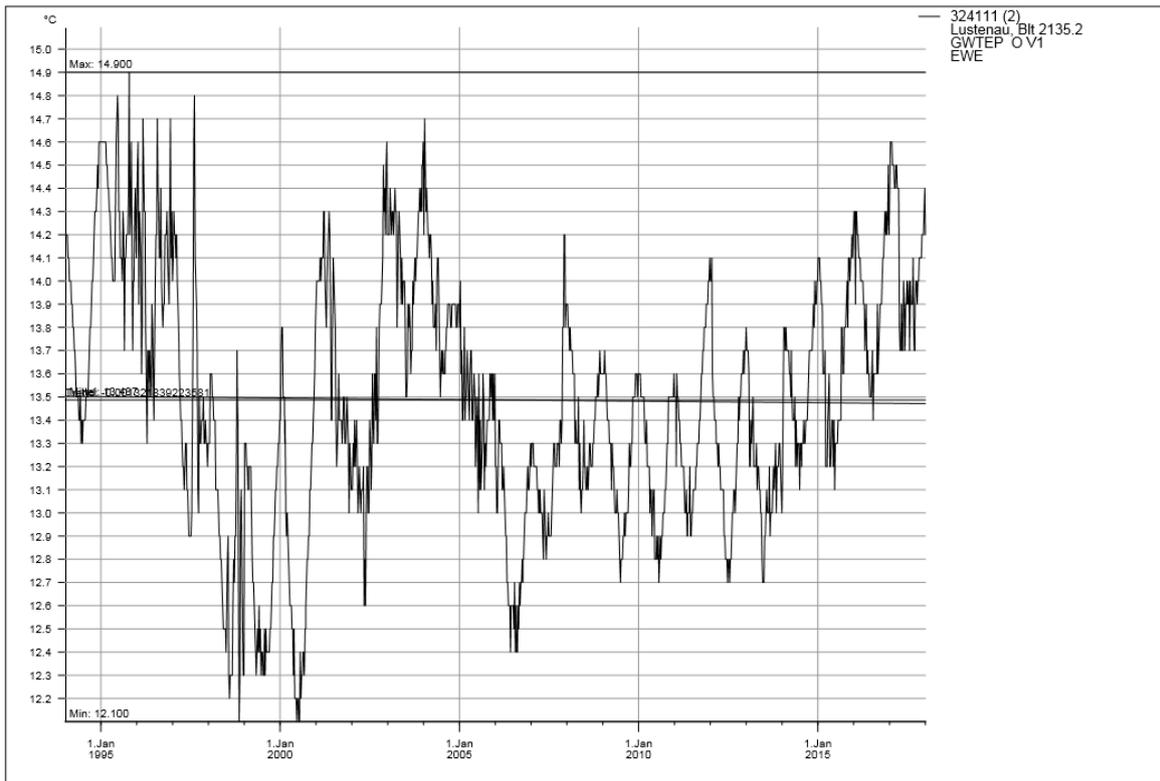
Die Daten werden etwa seit 1995 kontinuierlich und in digitaler Form aufgezeichnet.

In den großen Porengrundwasserkörpern entlang der Donau und in der Welser Heide zeigt eine Trendanalyse bei langjährig beobachteten Grundtemperaturmessstellen, einen deutlichen Anstieg um zwischen 0,6 bis 1,3°C, durchschnittlich um 0,8°C.

Die Flurabstände betragen in diesen Gebieten 8 bis 12m.

Umso tiefer der Grundwasserspiegel unter Gelände liegt, desto geringer ist der Einfluss der Lufttemperatur. Der Jahrgang ist gedämpfter, in Tiefen größer 25 m ist kein Trend mehr erkennbar.





## Anhang 4 – Gletschermessprogramm

(Beitrag Bluesky Wetteranalysen)

Seit 10 Jahren läuft das Klimaforschungs- und Gletscherprojekt am Hallstätter Gletscher. Das vom Land OÖ und der Energie AG finanzierte Projekt mit dem Titel „Untersuchung von Klima und Massenhaushalt am Dachsteingletscher“ liefert Fakten zu der schon seit mehreren Jahrzehnten andauernden Gletscherschmelze.

Die Thematik ist bekannt, sowohl in Österreich, im Alpenraum als auch in anderen Gebirgsregionen der Erde setzt sich die Abschmelzung der Eisflächen fort. Die Dachsteingletscher sind aufgrund ihrer im Vergleich mit anderen Gletschern relativ geringen Höhenlage klimatologisch speziell. Das Vorhandensein wird vor allem durch die hohen Niederschlagsmengen und die nordseitige Lage garantiert. Die Rückgangsraten der Gletscher liegen im Vergleich mit anderen Gletschern im Trend, sind aber etwas geringer als vergleichbare Gletscher.

### **Für den Bestand eines Gletschers sind relevant:**

**Akkumulation von Schnee:** Die Winterschneemengen schwanken am Dachstein auf hohem Niveau. Der Höchststand des Winters wird im April erreicht. Zumeist ist Anfang Mai mit Schneehöhen zwischen 4 und 7 Meter zu rechnen.

**Sommertemperaturen:** Die deutlich zu warmen Sommertemperaturen lösen rasche Schneeschmelze aus, im Mittel sind zwischen 15. u. 20.06. die ersten Gletscherteile schneefrei und der Ablation ausgesetzt.

**Schneefälle im Sommer bis an das untere Ende des Gletschers (ca. 2200-2300 Meter)** Diese Wetterepisoden treten zu selten auf um den Gletscher über einen längeren Zeitraum zu schützen (erhöhte Albedo durch Schneedecke).

Diese klimatischen Verhältnisse schlagen sich in den Messergebnissen nieder, die Längen- und Volumens Änderungen sind augenscheinlich. In den unteren Teilen der Gletscher beträgt der vertikale Eisverlust zwischen 3 u. 5 Meter/Jahr, der Längenverlust ist über den gesamten Eisrand gemittelt zwischen 15 und 20 Meter/Jahr, punktuell zwischen 30 und 40 Meter.

Die Auswirkungen sind signifikant für den Betrieb des Skigebietes, für die Erhaltung von Wege und Steigen und Klettersteigen. Die erhöhte Abschmelzrate führt derzeit noch kaum zu Veränderungen im Wasserhaushalt oder den im Einzugsgebiet liegenden Quellen und Flüssen. Der Nettoverlust von mehreren Mill. m<sup>3</sup> Wasser reduziert das Eisvolumen aber deutlich und nachhaltig.

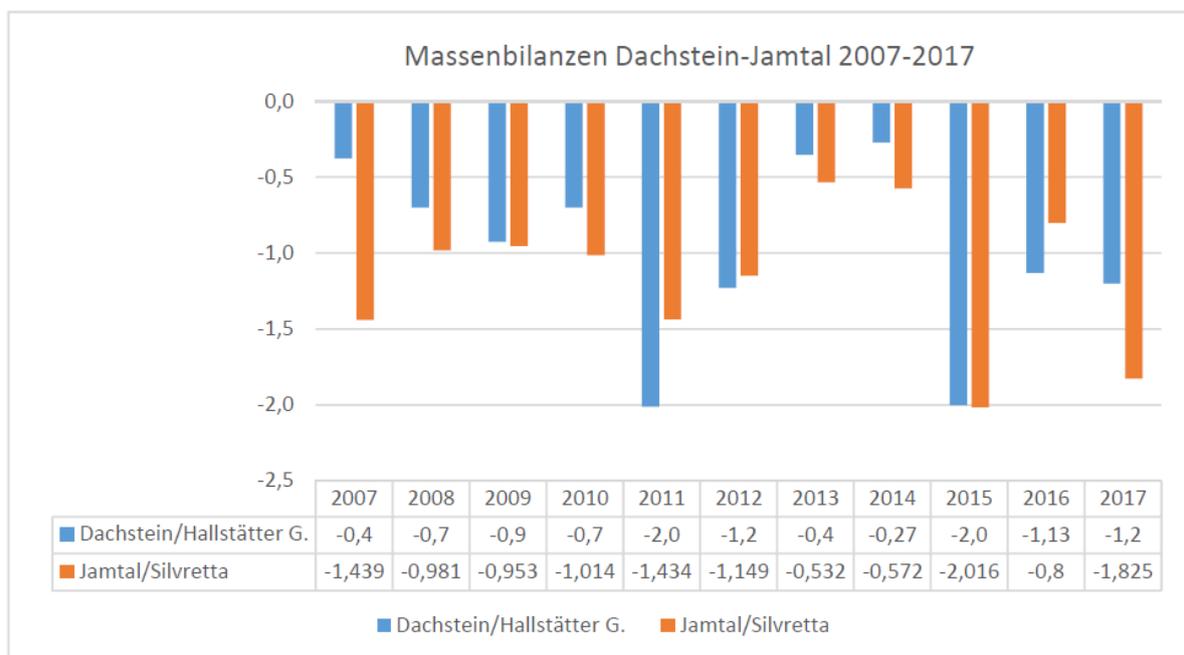
Die Schmelze der Dachsteingletscher liegt im Trend der anderen Gletscher im Ostalpenraum, als Beispiel ist der Jamtalgletscher im Grenzgebiet Tirol/Vorarlberg genannt. Dieser hat in etwa dieselbe Fläche wie der Hallstätter Gletscher (2,83 km<sup>3</sup>), die höchsten Gletscherteile liegen um 250 Meter höher als am Dachstein wo der obere Gletscherrand bei 2800 Meter liegt. Ein Vergleich der Massenbilanzen ist in Abbildung 2 zu sehen.



Massen/Längenänderung Hallstätter Gletscher 2007-2017

Die Massenbilanzen (blaue Balken) sind durchwegs negativ, im Jahr 2017 hat der Hallstätter Gletscher über die gesamte Fläche 1,2 Meter an Eisdicke verloren, die Längentrückgang beträgt -12 Meter.

Bei gleichbleibendem Abschmelztempo ist davon vorzugehen, dass spätestens 2030 die unteren Bereiche (Gletscherlappen oder -zungen) nicht mehr vorhanden sein werden.



Vergleich Massenbilanzen Dachstein/Jamtal. Auf beiden Gletschern sind die Bilanzen negativ.

## Impressum

**Medieninhaber:** Land Oberösterreich

**Herausgeber:** Amt der Oö. Landesregierung | Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung Umweltschutz | Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz | Tel.: +43(0)732/7720-14501  
E-Mail: [us.post@ooe.gv.at](mailto:us.post@ooe.gv.at) | [www.land-oberoesterreich.gv.at](http://www.land-oberoesterreich.gv.at)

**Inhalt:** Dipl.-Ing. Andreas Drack

**Titelfoto:** @Jenny Sturm -stock.adobe.com

**Layout Titelseite:** Isabella Denkmail

Mai 2018 | DVR. 0069264