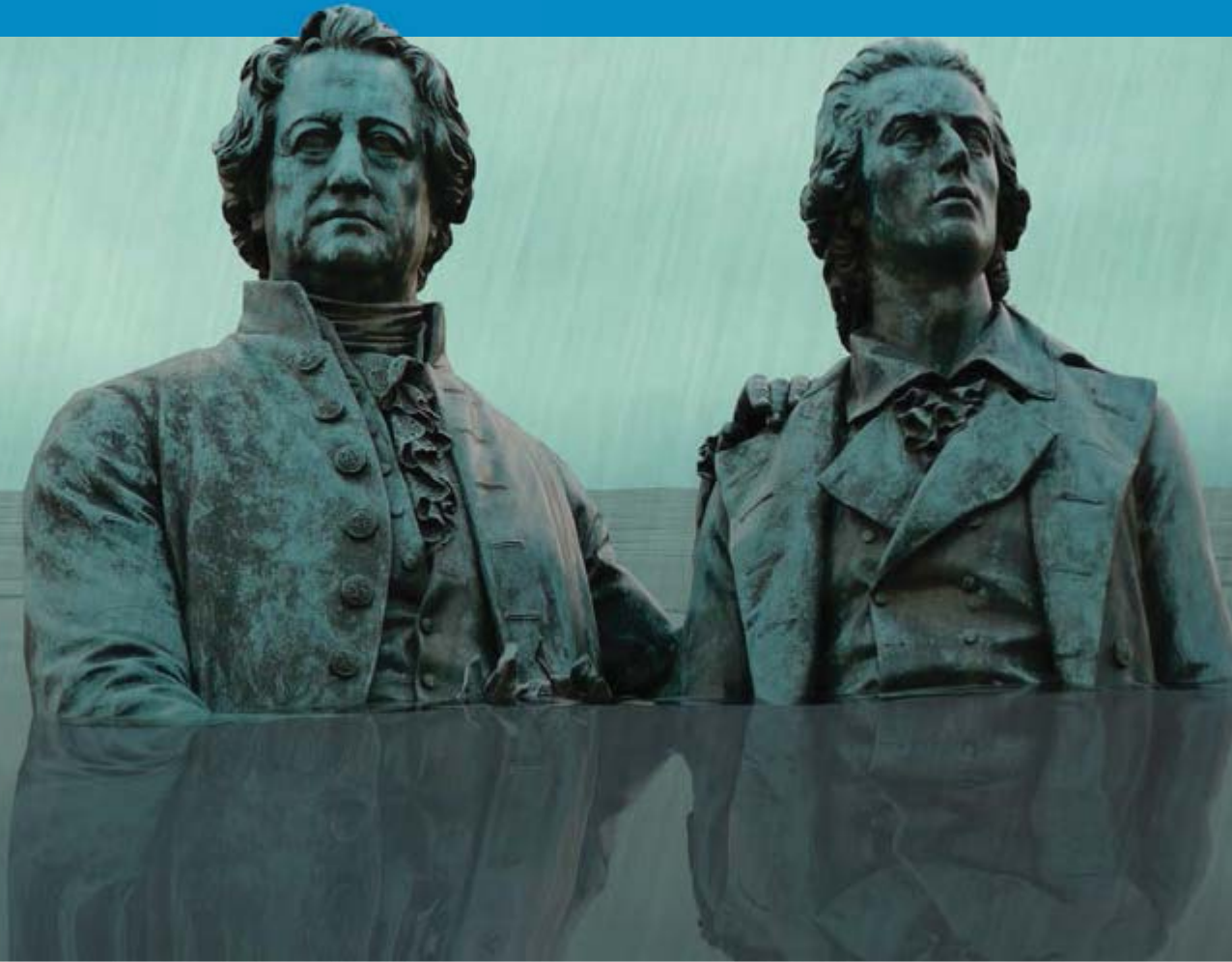


# Fakten zur Klimaveränderung in Thüringen





*Regenbogen nach Gewitter bei Oettersdorf im Saale-Orla-Kreis im Mai 2014*

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	4
Einleitung .....	6
Thüringen - Physische Übersicht .....	10
Thüringer Klimabereiche .....	11
Wetter - Witterung - Klima - Klimawandel.....	12
Das Klima in Thüringen.....	13
Vergleichszeiträume .....	13
Die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur .....	14
Jahreszeitliche und monatliche Entwicklung der Temperatur .....	17
Die Entwicklung ausgewählter Temperaturkennstage .....	18
Sommertage und Heiße Tage .....	20
Frosttage und Eistage .....	24
Die Entwicklung der Sonnenscheindauer .....	28
Die Entwicklung des Jahresniederschlags .....	30
Änderungen im Niederschlagsregime.....	34
Schneedeckentage 20 cm.....	38
Zusammenfassung .....	42
Literatur und Internetquellen .....	47
Impressum.....	49
Bildernachweis .....	50



*Wolkenstimmung bei Buttstädt im Landkreis Sömmerda*

# Vorwort

Die Klimaveränderungen sind Realität, global und regional. Sie machen vor Ländergrenzen nicht Halt. Die Auswirkungen spüren wir seit längerem auch in Thüringen: veränderte Niederschlagssituationen in Verbindung mit höheren Temperaturen, anhaltende Hitzeperioden, trockene Frühjahrsmonate, milde und feuchte Winter mit wenig Schnee und den entsprechenden Folgen für den Tourismus und den Wintersport. Das kann mittelfristig nicht nur dramatische Auswirkungen in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft haben, sondern auch direkte gesundheitliche und finanzielle Folgen für die Bevölkerung.

Daraus lässt sich nur eine Schlussfolgerung ableiten: Wir müssen gegensteuern. Mit verbindlichen Klimaschutzzielen, Maßnahmen zur Klimaanpassung und einem Klimafolgenmonitoring, das Ursache-Wirkungs-Bezüge deutlich macht.

Was die Regierungsparteien für eine nachhaltige Energie- und Klimapolitik tun werden, steht im Koalitionsvertrag. Thüringen wird Vorreiter im Klimaschutz! Im Jahr 2017 haben wir viel bewegt. Wir haben den Entwurf eines Thüringer Klimagesetzes vorgelegt. Ziel bis 2040 ist ein klimaverträgliches Energiesystem, das Sicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Umwelt- und Klimaverträglichkeit mit Wertschöpfung und Akzeptanz verbindet.

Mit zahlreichen Workshops, einer breiten Onlinebeteiligung und Diskussionsangeboten im Klima-Pavillon, sind die Maßnahmen bereits breit mit der Öffentlichkeit und Vertretern aus Wirtschaft, Verbänden und der Jugend diskutiert worden.



Anja Siegesmund  
Thüringer Ministerin für Umwelt,  
Energie und Naturschutz

Die Handlungsempfehlungen werden anschließend in den politischen Prozess eingebracht. Sie bieten konkrete Vorschläge, um die im Klimagesetz gesteckten Ziele zu erreichen.

Mit der Broschüre „Fakten zur Klimaveränderung in Thüringen“ liegt eine auf Messdaten basierende Bestandsaufnahme vor. Die Messungen und Analysen über einen längeren Zeitpunkt hinweg sind Voraussetzungen für eine zielgerichtete Planung, Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen. Ich danke der Thüringer Klimaagentur der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie für ihre fundierte Expertise.

Den Leserinnen und Lesern wünsche ich informative Einblicke in die bereits messbaren Fakten zur Veränderung des Klimas in Thüringen.





## EINLEITUNG

---

**A**ktuelle Messwerte belegen: Das globale Klima befindet sich auf einem dramatischen Entwicklungsweg. Trotz der Variabilität des Klimasystems zeigt sich eindeutig, dass sich die langfristige signifikante Zunahme bei der globalen Durchschnittstemperatur weiter fortsetzt.

So gab die US-amerikanische Wetter- und Ozeanografiebehörde NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) im Januar 2017 bekannt, dass das Jahr 2016 im globalen Maßstab um 0,94 Kelvin wärmer war als der Durchschnitt des 20. Jahrhunderts. Damit wurde das bisherige Rekordjahr 2015 noch einmal um 0,04 Kelvin übertroffen. Das bedeutet, 2016 ist das bisher wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1880 und das dritte Rekordjahr in Folge (NOAA 2017 [2]), was auch durch eine separate Studie von Wissenschaftlern der NASA (National Aeronautics and Space Administration) bestätigt wurde (NASA 2017 [7]). Seit Beginn des 21. Jahrhunderts wurde der jährliche globale Temperaturrekord fünf Mal gebrochen (2005, 2010, 2014, 2015 und 2016). (NOAA 2017 [3])

Das Jahr 2017 scheint nahtlos an diese Entwicklung anzuknüpfen. So war der Januar bezüglich der kombinierten globalen Oberflächentemperatur über Land und Ozean mit +0,88 Kelvin über dem Durchschnitt der dritt-wärmste Januar nach 2007 und 2016. (NOAA 2017 [4])

Die Durchschnittstemperatur des Monats Juni 2017 von 18,0 Grad Celsius lag um 2,6 Grad über dem Klimawert der international gültigen Referenzperiode 1961 bis 1990. Selbst gegenüber der Vergleichsperiode 1981 bis 2010 war es um 2,2 Grad wärmer. Damit ist der Juni 2017, nach 2003, 1930 und 1917 der viertwärmste seit 1881, dem Beginn regelmäßiger Temperaturmessungen. (DWD 2017 [5])

Ein Grund für diese global sehr hohen Temperaturen in den vergangenen beiden Jahren war die ungewöhnlich starke El-Niño-Phase im tropischen Pazifik, die sich seit März 2015 entwickelt hatte. Sie bewirkte die Veränderung atmosphärischer Zirkulationssysteme, da sehr viel Wärmeenergie aus dem Pazifik von der Atmosphäre aufgenommen wurde. Aber trotz des kühlenden Einflusses einer schwachen La-Niña-Phase im letzten Teil des vergangenen Jahres endete 2016 mit dem global drittwärmsten Dezember der gesamten Messreihe. (NOAA 2017 [3])

Zusätzlich steigt weltweit die Konzentration des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre nach wie vor kontinuierlich an (siehe Grafik). Im Dezember 2016 lag der globale Durchschnittswert für die CO<sub>2</sub>-Konzentration bei 404,70 ppm (parts per million = Teile pro Million). Das sind 3,27 ppm mehr als im Dezember 2015.

Damit hält das Jahr 2016 nicht nur den Rekord als bisher global wärmstes Jahr: mit einer Zunahme der jährlichen mittleren globalen Kohlendioxidkonzentration von 3,16 ppm steht 2016 auch in dieser Kategorie an der Spitze. (NOAA 2017 [6]) Die Hauptursache hierfür liegt in der nach wie vor massiven Freisetzung von CO<sub>2</sub> durch das Verbrennen fossiler Energieträger.



Aktuelle mittlere globale monatliche CO<sub>2</sub>-Konzentration (NOAA 2017 [6])

Auch Deutschland hat in dieser Kategorie einen neuen Negativrekord zu verzeichnen. So vermeldete das Umweltbundesamt (UBA) in einer Pressemitteilung vom 22. April 2016, dass auf beiden Messstationen des UBA, auf der Zugspitze (400,4 ppm) und auf dem Schauinsland (402,5 ppm), im Jahr 2015 erstmals der Jahresdurchschnitt der CO<sub>2</sub>-Konzentration über 400 ppm lag. Zum Vergleich dazu: in der vorindustriellen Zeit lag dieser Wert bei ca. 280 ppm. Derzeit, so das UBA, steigt die CO<sub>2</sub>-Konzentration noch immer jährlich um 2 ppm. (UBA 2016 [10])

Im Dezember 2015 wurde auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz unter der Klimarahmenkonvention (kurz COP21) in Paris erstmalig in einem völkerrechtlichen Abkommen festgeschrieben, die Erderwärmung auf ein beherrschbares Maß von deutlich unter zwei Grad und möglichst unter 1,5 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen. Ferner soll in der zweiten Jahrhunderthälfte durch die globale Balance der Quellen und Senken von Treibhausgasemissionen (Netto-Null-Emissionen) eine „Treibhausgasneutralität“ erreicht werden, was de facto einer Dekarbonisierung der Weltwirtschaft und damit einem Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger gleich käme. (UBA 2016 [10]) Dieses Abkommen wurde am 22. April 2016 von 175 Staaten während einer feierlichen Zeremonie bei der UNO in New York unterzeichnet.

Um das Abkommen in Kraft zu setzen, musste es von mindestens 55 Staaten ratifiziert werden. Diese müssen wiederum zusammen mindestens 55 Prozent des weltweiten Treibhausgasausstoßes verursachen. (DWD 2016 [12]) Die nötige Anzahl an Ratifizierungen wurde im Herbst 2016 erreicht, so dass das Abkommen am 4. November 2016 offiziell in Kraft treten konnte. Mit Stand vom 23. März 2017 haben 137 Staaten das Abkommen ratifiziert. (UN 2017 [8])

Deutschland, mit einem Anteil von 2,56 % an den globalen Treibhausgasemissionen (STATISTA 2017 [13]), ist dem Pariser Klimaschutzabkommen offiziell am 5. Oktober 2016 beigetreten. Dazu hinterlegte die Bundesregierung zusammen mit der EU-Kommission und anderen EU-Staaten die Ratifizierungsurkunde bei den Vereinten Nationen in New York.

Am 14. November 2016 hat das Bundeskabinett den „Nationalen Klimaschutzplan 2050“ für Deutschland beschlossen. Dieser Klimaschutzplan

der Bundesregierung markiert die Leitplanken für ein grundsätzliches Umsteuern in Wirtschaft und Gesellschaft. (DIE BUNDESREGIERUNG 2017 [11]) Es ist das erste Regierungsdokument, das den Weg in ein weitgehend treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050 aufzeigt. Der Plan enthält erstmals Klimaziele für einzelne Wirtschaftszweige und gibt so eine konkrete Orientierung für strategische Entscheidungen in den nächsten Jahren. (BMUB 2017 [9])

Die USA kündigten am 2. Juni 2017 das historische Abkommen von Paris mit dem Verweis auf hohe Kosten, die bei der Umsetzung des Pariser Klimavertrages für die amerikanische Wirtschaft entstehen würden. Die Kündigung des Pariser Klimavertrages ist frühestens drei Jahre nach seinem Inkrafttreten möglich, also im November 2019. Eine Kündigung wäre nach einer Wartezeit von einem weiteren Jahr wirksam, also frühestens im November 2020.

Mit der Abkehr vom Pariser Abkommen verliert die internationale Staatengemeinschaft mit den USA nicht nur einen der wichtigsten politischen Player, sondern den mit knapp 16 % hinter China (28,2 %) zweitgrößten Emittenten von Treibhausgasen. (STATISTA 2017[13]) Viele Bundesstaaten wie Kalifornien, New York und Florida wollen die Umweltziele trotzdem erfüllen, ebenso eine große Anzahl von US-Konzernen.





Beim G 20-Gipfel am 7. und 8. Juli 2017 in Hamburg erklärten alle Teilnehmer außer den USA, dass sie am Klimaabkommen von Paris festhalten und es „zügig“ umsetzen wollen, da sie es als „unumkehrbar“ ansehen. Ein detaillierter Klima- und Energieaktionsplan wurde auf den Weg gebracht. Nach dem Gipfel erklärte der türkische Präsident Erdogan, sein Land werde das Pariser Abkommen nicht umsetzen.

Unabhängig von den aktuellen Entwicklungen wird sich letztendlich aber die gesamte internationale Staatengemeinschaft daran messen lassen müssen, mit welcher Ernsthaftigkeit und Konsequenz in der nahen Zukunft begonnen wird, die in Paris formulierten Ziele tatsächlich umzusetzen.

Auch in Thüringen sind die Auswirkungen des globalen Klimawandels zu spüren. Mit dem „Integrierten Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Thüringen (IMPAKT)“ aus dem Jahr 2013 wurden die für Thüringen vorliegenden Klimadaten ausgewertet und anhand von Klimamodellen die regionale Klimaentwicklung für Thüringen aufgezeigt.

Darüber hinaus wurde ein indikatorenbasiertes Klimafolgenmonitoringsystem entwickelt. Der erste Monitoringbericht ist im Mai 2017 veröffentlicht worden.

Die Klimaagentur der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie wird auch in Zukunft die Entwicklung aller wichtigen Klimaparameter in Thüringen weiter beobachten, analysieren und die gewonnenen Erkenntnisse zur Verfügung stellen. Die vorliegende Publikation versteht sich als eine aktuelle regionale Bestandsaufnahme zu dem in Thüringen bereits beobachtbaren Klimawandel.

# Thüringen – Physische Übersicht



## FREISTAAT THÜRINGEN

Fläche:	16.173 km <sup>2</sup>
Einwohner:	2,17 Mio. (Stand Dez. 2015)
Landeshauptstadt:	Erfurt
Höchste Erhebung:	Großer Beerberg (983 m über NN)
Waldfläche:	32,7 %
Landwirt. Nutzfläche:	54,9 %
Größte Flüsse:	Saale, Werra, Unstrut, Weiße Elster

Thüringen verfügt über eine vielschichtige Oberflächengestalt, die von 113 bis 983 Meter über NN reicht. So befinden sich größere Tieflandbereiche im zentralen Thüringer Becken, im Saaletal und in dem im Osten Thüringens gelegenen und zur Leipziger Tieflandsbucht zählenden Altenburger Land. Mittelgebirgscharakter dagegen tragen der Thüringer Wald und das Thüringer Schiefergebirge, der im Norden gelegene Thüringer Anteil des Harzes und die im Südwesten des Freistaats befindliche Hohe Rhön. Den flächenmäßig größten Anteil aber besitzen die mittleren Höhenlagen wie z. B. das Eichsfeld, der Hainich, die Ilm-Saale-Platte, das Werratal und das Thüringer Vogtland.

## THÜRINGER KLIMABEREICHE

Thüringen hat Anteil an vier der zwölf Klimabereiche Deutschlands, die sich durch ihre charakteristischen klimatischen Bedingungen wie folgt voneinander unterscheiden:

### ALP UND NORDBAYERISCHES HÜGELLAND

Dieser Klimabereich stellt den flächenmäßig kleinsten Anteil in Thüringen dar. Südlich des Thüringer Waldes und des Thüringer Schiefergebirges ist das Klima durch Stauerscheinungen geprägt und dadurch bezogen auf ganz Thüringen verhältnismäßig mild und feucht.

### ERZGEBIRGE, THÜRINGER UND BAYERISCHER WALD

Der im Westen durch Eisenach begrenzte Klimabereich umfasst den Thüringer Wald, das Thüringer Schiefergebirge und das Thüringer Vogtland. Das Klima dieser Region ist bezogen auf ganz Thüringen verhältnismäßig kühl und feucht. Besonders viel Niederschlag fällt vor allem bei West- und Nordwestwetterlagen.

### SÜDOSTDEUTSCHE BECKEN UND HÜGEL

Dieser Klimabereich erstreckt sich in Thüringen vom Westrand des Thüringer Beckens bis ins Altenburger Land und ist im Süden durch den Thüringer Wald, das Thüringer Schiefergebirge und das Thüringer Vogtland begrenzt. Das Klima ist bezogen auf ganz Thüringen verhältnismäßig warm und trocken. Dieser Klimabereich beinhaltet gleichzeitig auch die sonnenscheinreichsten Gebiete Thüringens.

### ZENTRALE MITTELGEBIRGE UND HARZ

Vom Südharz bis zum Werratal kurz vor Meiningen charakterisiert dieser Klimabereich den Norden und vor allem den Westen Thüringens. Das Klima dieser Region ist bezogen auf ganz Thüringen verhältnismäßig kühl und feucht.



# Wetter – Witterung – Klima – Klimawandel

**A**ls **Wetter** wird der physikalische Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem auch kürzeren Zeitraum an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet bezeichnet, wie er durch die meteorologischen Elemente und ihr Zusammenwirken gekennzeichnet ist. Der durchschnittlich prägende Wetterablauf über einen längeren Zeitraum von einigen Tagen bis hin zu einer ganzen Jahreszeit wird unter dem Begriff **Witterung** zusammengefasst. Die Witterung ist durch die jeweils vorherrschende Großwetterlage charakterisiert. Unter Klima hingegen wird der mittlere Zustand der Atmosphäre verstanden, der an einem bestimmten Ort oder Gebiet vorherrscht. Das Klima wird durch die statistische Beschreibung der meteorologischen Elemente und ihres Zusammenwirkens über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren charakterisiert. Typische statistische Klimakennwerte sind unter anderen der Mittelwert, die Häufigkeiten und die Extremwerte. (DWD 2016)

Die Veränderungen des mittleren Zustandes der Atmosphäre werden allgemein als **Klimawandel** bezeichnet. Die Folgen sind vielfältig und können an jedem Ort der Erde anders ausfallen. Sichtbar wird das meist durch Extremereignisse wie Starkniederschlag oder Trockenperioden sowie Stürme und längere Hitzeperioden. Diese Ereignisse haben auf die einzelnen Systeme und Wirkungsketten unterschiedliche Auswirkungen. Das hängt davon ab, wie empfindlich bzw. stör anfällig (vulnerabel) ein System auf solche Extremereignisse reagiert. Diese Vulnerabilität ist somit ein Maß, inwieweit ein System gegenüber nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen anfällig ist und nicht damit umgehen kann. Um den Schutz eines Systems zu erhöhen bzw. den negativen Einfluss auf das System zu minimieren, müssen Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels getroffen werden.



Spätsommer bei Nahwinden im Ilm-Kreis

## DAS KLIMA IN THÜRINGEN

Die Geländeform hat einen starken Einfluss auf das Klima im Freistaat Thüringen.

In den tieferen Lagen bis 300 Meter über NN befinden sich mit einer Spanne der langjährigen Jahresmitteltemperatur von 8,3 bis 10,0 Grad Celsius (1981-2010) die wärmsten Gebiete in Thüringen. Mit einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von nur ca. 700 Millimetern (1981-2010) sind es zugleich auch die trockensten Areale.

In den mittleren Lagen bis 600 Meter Höhe liegt die Durchschnittstemperatur bei Werten zwischen 6,6 und 9,0 Grad Celsius. Hier fallen im Schnitt bereits 860 Millimeter Niederschlag im Jahr. Die niedrigsten Temperaturen werden erwartungsgemäß in den Höhenlagen oberhalb von 600 Metern gemessen. Sie bewegen sich hier von 4,6 bis 7,0 Grad Celsius. Auch fällt in diesen Gebieten der meiste Niederschlag – im Mittel 1.280 Millimetern pro Jahr.



Herbstliche Landschaft bei Ohrdruf im Landkreis Gotha



## VERGLEICHZEITRÄUME

Zum Nachweis langjähriger klimatischer Veränderungen wird standardmäßig auf 30-jährige Zeiträume zurückgegriffen. Um eine einheitliche Methodik und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicher zu stellen, hat sich die Klimakommission (CCI) der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) auf ihrer Sitzung in Heidelberg im Juli 2014 auf die „Referenzperiode für die Bewertung des langfristigen Klimawandels“ von 1961 bis 1990 festgelegt.

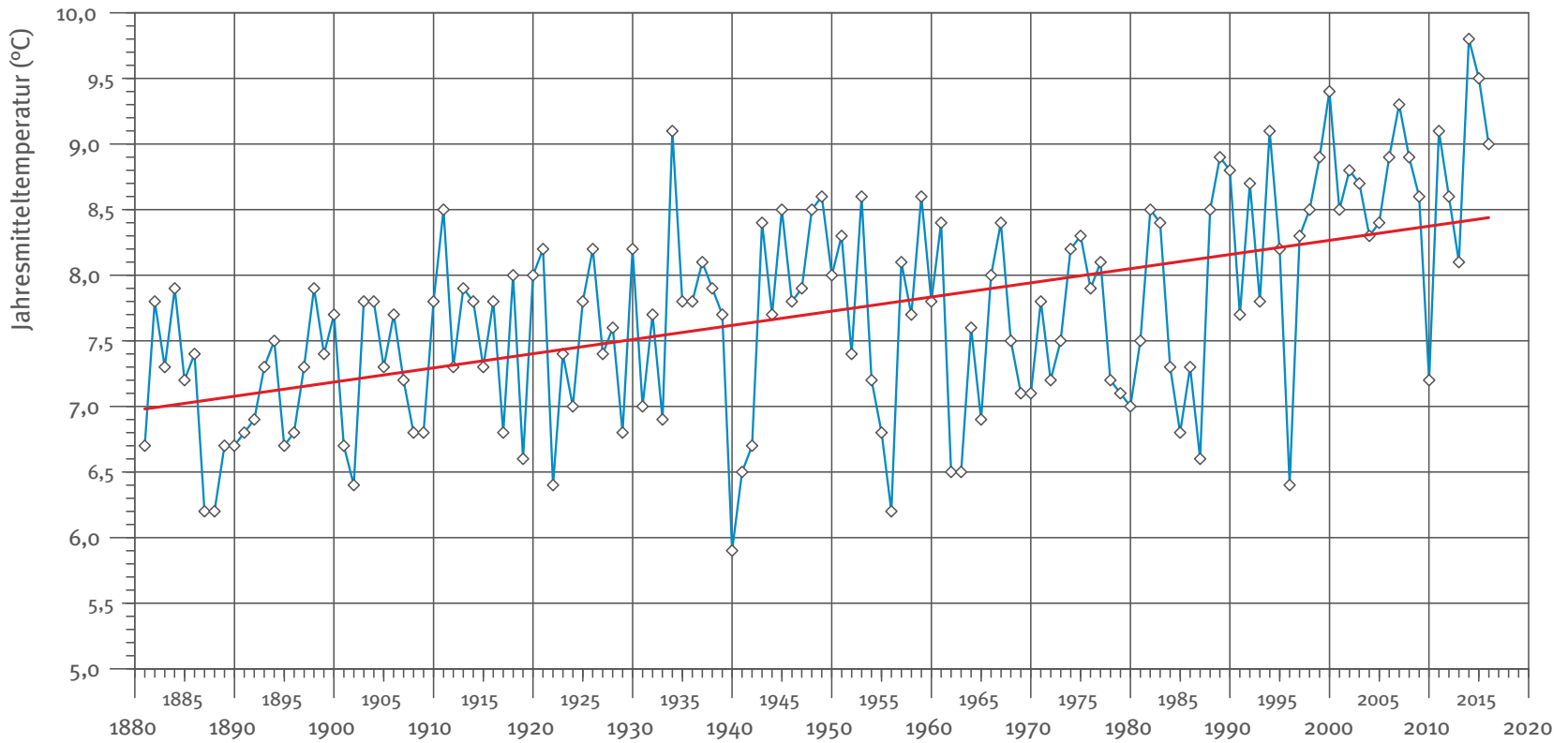
Das Jahr 2016 war global das wärmste Jahr, das seit Beginn der flächen-deckenden Temperaturmessung 1880 gemessen wurde. Das Jahr 2015 war das zweitwärmste. Aus diesem Grund wurden zum Vergleich und zur Beurteilung der aktuellen Entwicklungen die letzten 30 Jahre der Periode von 1987 bis 2016 herangezogen.

## DIE ENTWICKLUNG DER JAHRESMITTELTEMPERATUR

Der Deutsche Wetterdienst bietet ein auf Basis der Messwerte seiner Klimastationen für den Zeitraum von 1881 bis 2016 für Deutschland und die einzelnen Bundesländer berechnetes Flächenmittel für die Jahresmitteltemperatur an. Das unten dargestellte Diagramm stellt die Zeitreihe dieser klimatologischen Standardgröße für den Freistaat Thüringen dar. Die rote Linie symbolisiert den linearen Trend. Die statistische Analyse

bestätigt für die erkennbar ansteigende Entwicklung einen hohen und signifikanten Trend.

2014 war mit einer Durchschnittstemperatur von 9,8 Grad Celsius das bisher wärmste Jahr seit Beginn der flächendeckenden Temperaturmessung 1881. Das Jahr 2015 nimmt dahinter mit 9,5 Grad Celsius den zweiten Rang ein, 2016 kommt auf Platz acht. Das kälteste Jahr dagegen war 1940 mit nur 5,9 Grad Celsius.

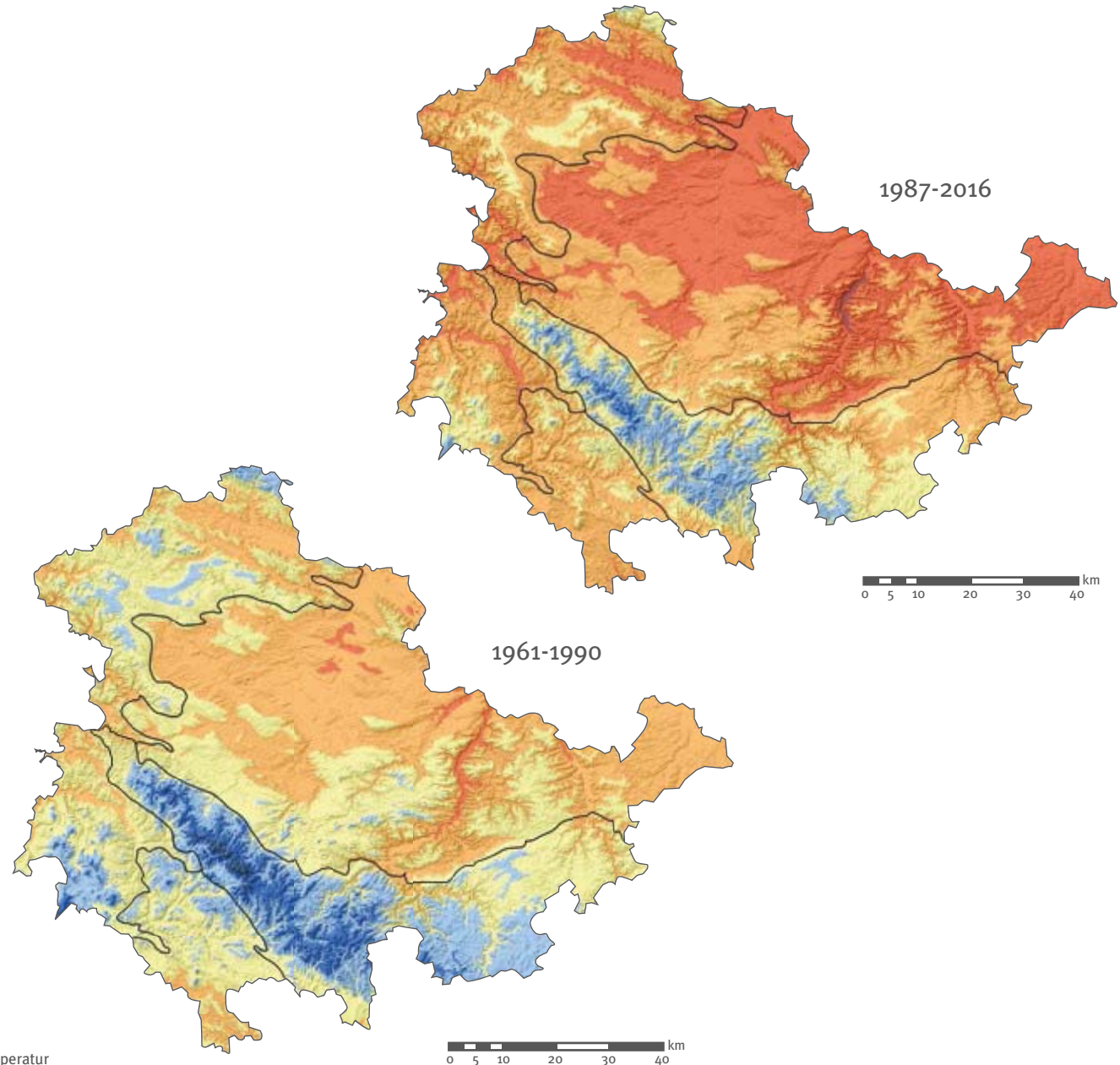
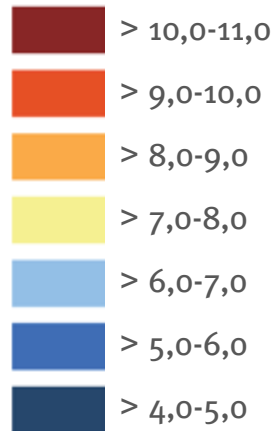


Herbstliche Landschaft bei Ohrdruf (Landkreis Gotha) mit Blick zum Inselsberg



Die beiden Karten zeigen die Veränderungen der langjährigen Jahresmitteltemperatur der Periode 1987-2016 im Vergleich zu der 30-jährigen Periode 1961-1990.

### Jahresmitteltemperatur (°C)





## JAHRESZEITLICHE UND MONATLICHE ENTWICKLUNG DER TEMPERATUR

Das 30-jährige Flächenmittel der durchschnittlichen Jahrestemperatur für den Zeitraum von 1881 bis 1910 betrug 7,2 Grad Celsius. In der Periode 1961-1990 lag dieser Wert bei 7,6 Grad Celsius. Im Zeitraum der aktuellen „Klimatologischen Standardnormalwert Kelvin“ von 1981 bis 2010 erhöhte sich die langjährige Jahresmitteltemperatur um 0,6 Kelvin auf 8,2 Grad Celsius (1 Kelvin entspricht einer Temperaturänderung von 1 Grad Celsius). Im Zeitraum von 1987 bis 2016 stieg dieser Wert um weitere 0,3 Kelvin auf 8,5 Grad Celsius an. Somit beträgt die gesamte Temperaturerhöhung im Flächenmittel für Thüringen gegenüber dem vorindustriellen Niveau 1,3 Kelvin.

Bei **saisonalen Differenzierung** zeigt sich, dass in den Jahreszeiten Frühling, Sommer und Winter mit 1,0 bis 1,1 Kelvin nahezu die gleiche Erwärmung auftritt, im Herbst dagegen die Erhöhung bei nur 0,4 Kelvin liegt.

### Flächenmittel Thüringen (°C)

	1961-1990	1987-2016	$\Delta T$ (K)*
Jahr	7,6	8,5	+0,9
Frühling	7,1	8,2	+1,1
Sommer	15,8	16,8	+1,0
Herbst	8,2	8,6	+0,4
Winter	-0,5	0,6	+1,1


\* Temperaturänderung in Kelvin

Die **monatlichen Änderungssignale** variieren zwischen +0,2 Kelvin und +1,3 Kelvin. An der Spitze stehen die beiden Sommermonate Juli und August sowie die April-Monate. Nach den letzten warmen Wintern finden sich auch die Januar- und Februar-Monate in diesem Bereich. Die geringsten Temperaturanomalien haben die beiden Herbstmonate September und Oktober aufzuweisen.

### Flächenmittel Thüringen (°C)

	1961-1990	1987-2016	$\Delta T$ (K)*
Januar	-1,3	0,0	+1,3
Februar	-0,4	0,8	+1,2
März	2,8	3,8	+1,0
April	6,8	8,1	+1,3
Mai	11,7	12,6	+0,9
Juni	14,9	15,5	+0,6
Juli	16,4	17,6	+1,2
August	16,0	17,3	+1,3
September	12,8	13,2	+0,4
Oktober	8,4	8,6	+0,2
November	3,3	4,0	+0,7
Dezember	0,0	0,9	+0,9

Bei **räumlich differenzierter Betrachtung** sind keine Unterschiede erkennbar. Die vier Thüringer Klimabereiche zeigen die gleichen Änderungssignale.



# Die Entwicklung ausgewählter Temperaturkentage

Die Klimaagentur der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie wertet kontinuierlich lange Messreihen der Klimastationen des DWD im Freistaat Thüringen aus. Ein Schwerpunkt liegt auf den aus der klimatologischen Leitgröße Temperatur ableitbaren Temperaturkentagen. Mit deren Hilfe können besonders warme oder kalte Perioden eines Jahres charakterisiert und somit ein Eindruck von der Wärmebelastung bzw. dem Kältereiz in einem Gebiet gewonnen werden.



## SOMMERTAGE UND HEISSE TAGE

Ein Sommertag ist die meteorologisch-klimatologische Bezeichnung für einen Tag, an dem die Tageshöchsttemperatur  $T_{\max}$  in zwei Metern Höhe über dem Erdboden den Wert von 25,0 Grad Celsius erreicht oder überschreitet. An einem heißen Tag oder auch Hitzetag liegt diese Grenze bei 30,0 Grad Celsius.

## FROSTTAGE UND EISTAGE

Ein Frosttag ist die meteorologisch-klimatologische Bezeichnung für einen Tag, an dem die Tagestiefsttemperatur  $T_{\min}$  in zwei Metern Höhe über dem Erdboden unter dem Gefrierpunkt von 0,0 Grad Celsius liegt. Bei einem Eistag erreicht oder übersteigt die Tageshöchsttemperatur  $T_{\max}$  den Gefrierpunkt nicht.



### Heißer Tag:

Tageshöchsttemperatur  $T_{\max} \geq 30,0^{\circ}\text{C}$

### Sommertag:

Tageshöchsttemperatur  $T_{\max} \geq 25,0^{\circ}\text{C}$

### Frosttag:

Tagestiefsttemperatur  $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$

### Eistag:

Tageshöchsttemperatur  $T_{\max} < 0,0^{\circ}\text{C}$

### Hinweis:

Die Temperaturen werden in zwei Metern Höhe über dem Erdboden gemessen.

## SOMMERTAGE

Die Anzahl der jährlichen Sommertage hat sich in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit deutlich erhöht. So stieg in den tiefgelegenen und wärmsten Regionen Thüringens, dem Klimabereich der Südostdeutschen Becken und Hügel, die mittlere Anzahl der Sommertage pro Jahr von knapp 30 auf 38. In den Mittelgebirgslagen gibt es mit einem Plus von sieben bis neun Sommertagen pro Jahr die höchsten Steigerungsraten von über 40 %.

Im Flächenmittel des gesamten Freistaats ergibt sich eine mittlere Erhöhung der Anzahl der Sommertage um 34 % auf 32,6 im Jahr.





## HEISSE TAGE

Auch die jährliche Anzahl der Heißen Tage hat in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit eine deutliche Zunahme erfahren. Hier reicht die Steigerung um 2,5 Heiße Tage im Klimabereich Erzgebirge, Thüringer und Bayerischer Wald, bis zu 3,4 Heiße Tage mehr pro Jahr im Tiefland.

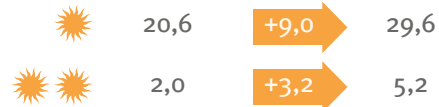
Dieser wärmste Klimabereich hat im Flächenmittel knapp acht Heiße Tage pro Jahr. Dieser Wert wird in Erfurt, Jena und Gera auf Grund innerstädtischer Wärmeineffekte noch deutlich überboten.

Im Flächenmittel für Thüringen bedeutet dies eine mittlere Erhöhung der Anzahl der Heißen Tage um 105 % auf 6,2 im Jahr.

Mittlere jährliche Anzahl an Sommertagen und Heißen Tagen in (Tagen pro Jahr)

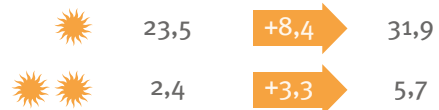
### ZENTRALE MITTELGEBIRGE UND HARZ

1961-1990 1987-2016



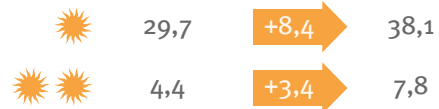
### ALP- UND NORDBAYERISCHES HÜGELLAND

1961-1990 1987-2016



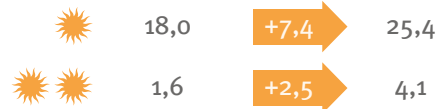
### SÜDOSTDEUTSCHE BECKEN UND HÜGEL

1961-1990 1987-2016



### ERZGEBIRGE, THÜRINGER UND BAYERISCHER WALD

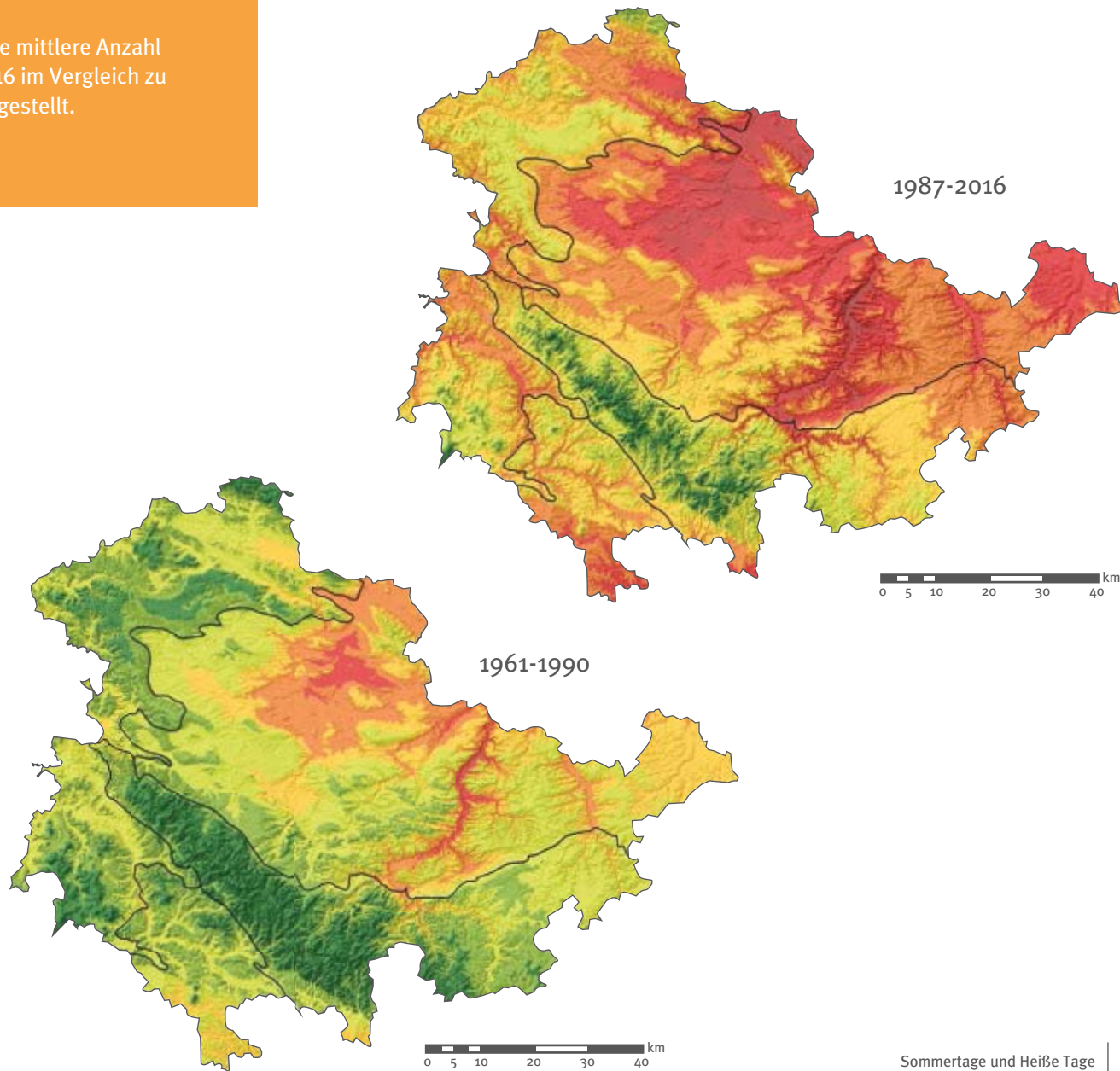
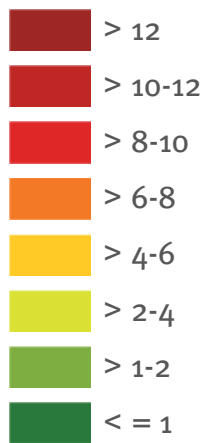
1961-1990 1987-2016





In den beiden Karten ist die langjährige mittlere Anzahl an Heißen Tagen der Periode 1987-2016 im Vergleich zu der Periode 1961-1990 flächenhaft dargestellt.

### Heiße Tage (Tage/Jahr)





## FROSTTAGE ❄️

Die Anzahl der jährlichen Frosttage hat sich in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit deutlich verringert. Dieser Trend setzte sich in den letzten Jahren vor allem in den Höhenlagen verstärkt fort. So sank im Mittel der Periode 1987-2016 gegenüber dem Zeitraum von 1961-1990 die Anzahl der Frosttage im Flächenmittel des Thüringer Waldes und des Thüringer Schiefergebirges um zwölf Tage! Aber auch in den anderen Gebieten Thüringens ging die Anzahl der Frosttage um knapp neun bis zehn Tage pro Jahr zurück.

Im Flächenmittel des gesamten Freistaats ergibt sich eine mittlere Abnahme der Anzahl der Frosttage um 10 % auf 92,8 im Jahr.





## EISTAGE ❄️❄️

Wie bei den Frosttagen ist auch hier ein stark abnehmender Trend insbesondere in den Höhenlagen der Mittelgebirge zu beobachten.

Während im Tiefland in der Periode 1987-2016 das langjährige Mittel an Tagen mit Dauerfrost um 6,4 Tage abnahm, verringerte sich im Klimabereich Zentrale Mittelgebirge und Harz die Anzahl um knapp acht Eistage.

Den größten Rückgang gibt es wie bei den Frosttagen in den Mittelgebirgen Thüringens und im Klimabereich Alp und Nordbayerisches Hügelland mit einem Minus von 9,2 bzw. 9,8 Tagen.

Im Flächenmittel für Thüringen bedeutet dies ein Rückgang von 23 % der mittleren jährlichen Anzahl an Eistagen auf 25,4 im Jahr.

Mittlere jährliche Anzahl an Frost- und Eistagen in (Tagen pro Jahr)

### ZENTRALE MITTELGEBIRGE UND HARZ

	1961-1990		1987-2016
❄️	100,5	-9,7	90,8
❄️❄️	31,9	-7,9	24,0



### ALP- UND NORDBAYERISCHES HÜGELLAND

	1961-1990		1987-2016
❄️	109,9	-10,0	99,9
❄️❄️	34,4	-9,2	25,2



### SÜDOSTDEUTSCHE BECKEN UND HÜGEL

	1961-1990		1987-2016
❄️	94,3	-8,5	85,8
❄️❄️	28,6	-6,4	22,2



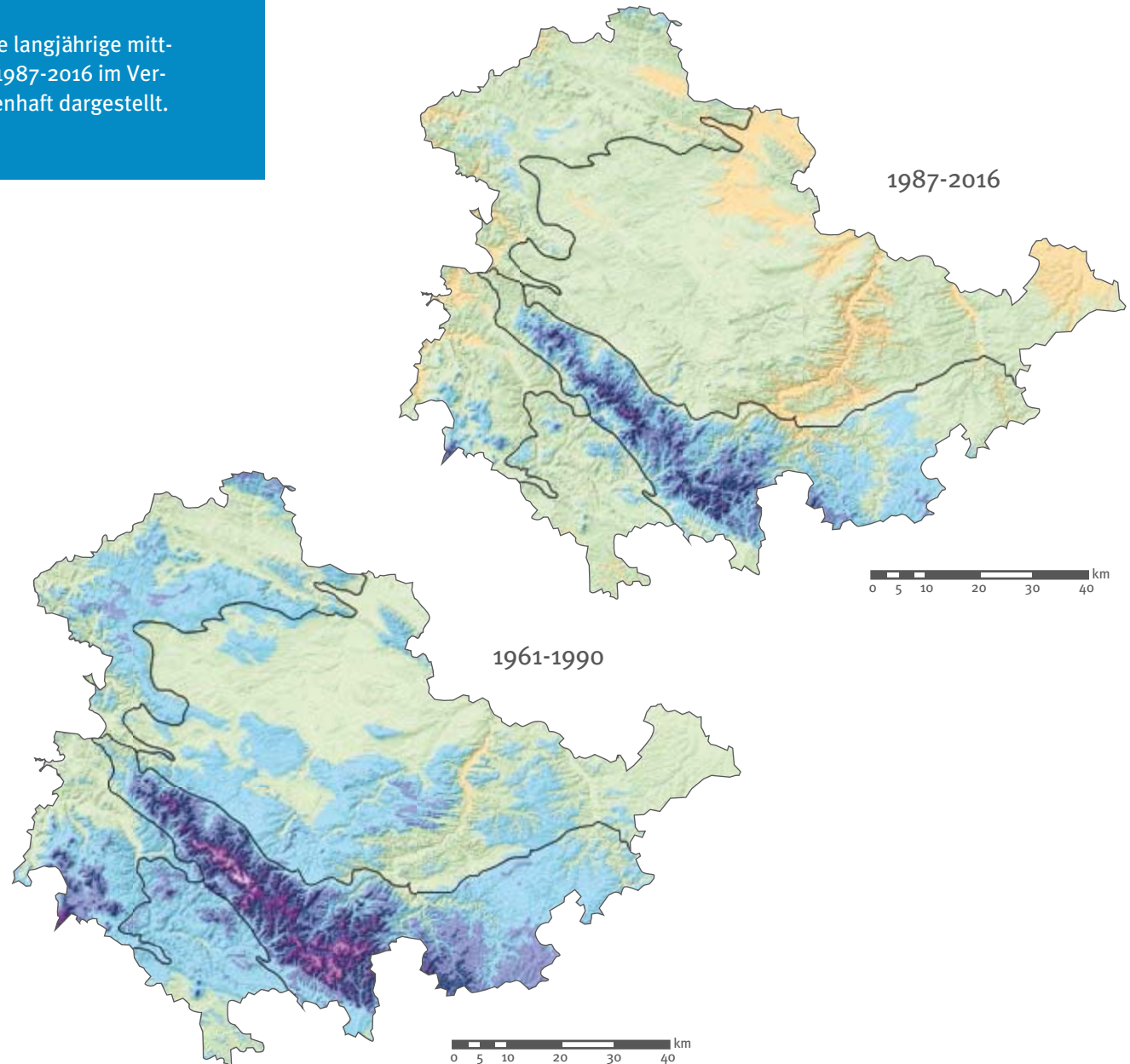
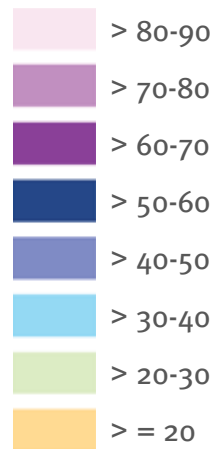
### ERZGEBIRGE, THÜRINGER UND BAYERISCHER WALD

	1961-1990		1987-2016
❄️	118,6	-12,0	106,6
❄️❄️	43,1	-9,8	33,3



In den folgenden beiden Karten ist die langjährige mittlere Anzahl an Eistagen der Periode 1987-2016 im Vergleich zu der Periode 1961-1990 flächenhaft dargestellt.

### Eistage (Tage/Jahr)





*Zugefrorene Saale bei Jena am 8. Januar 2009*

# Die Entwicklung der Sonnenscheindauer

## JÄHRLICHE UND SAISONALE ENTWICKLUNG

Der Deutsche Wetterdienst bietet ein auf Basis der Messwerte seiner Klimastationen für den Zeitraum von 1951 bis 2016 für Deutschland und die einzelnen Bundesländer berechnetes Flächenmittel für die jährliche und saisonale Sonnenscheindauer an.



Mit Ausnahme des Herbstes hat in allen Jahreszeiten die Sonnenscheindauer statistisch signifikant zugenommen.

Das unten abgebildete Diagramm stellt die Zeitreihe dieser klimatologischen Größe für den Freistaat Thüringen dar. Die rote Linie symbolisiert den linearen Trend. Die statistische Analyse für die leicht ansteigende Entwicklung ergibt einen signifikanten Trend.

#### Jährliche mittlere Sonnenscheindauer

1961-1990 1.486 h  
1987-2016 1.566 h (+5,4%)

#### Frühjahr (M/A/M)

1961-1990 448 h  
1987-2016 492 h (+9,7%)

#### Sommer (J/J/A)

1961-1990 591 h  
1987-2016 613 h (+3,7%)

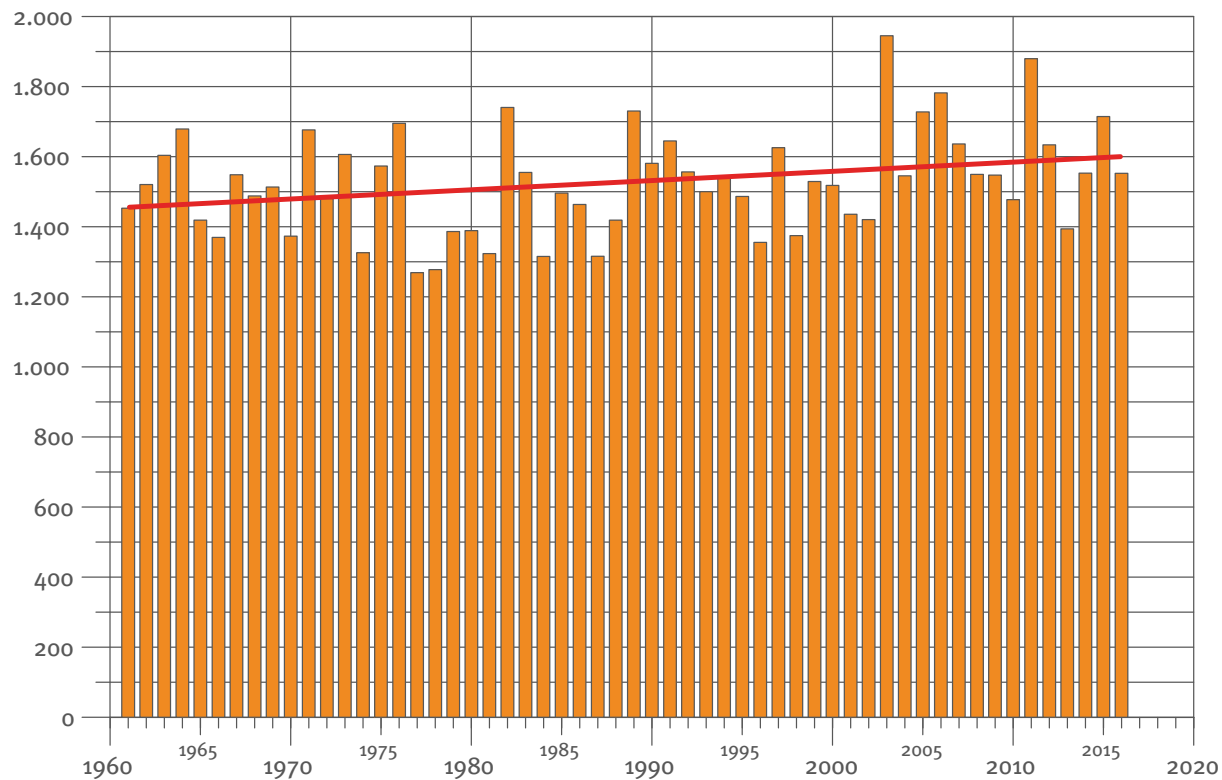
#### Herbst (S/O/N)

1961-1990 299 h  
1987-2016 300 h (+0,4%)

#### Winter (D/J/F)

1961-1990 149 h  
1987-2016 159 h (+7,3%)

Jährliche Sonnenscheindauer (h/a)





# Die Entwicklung des Jahresniederschlages

Der Deutsche Wetterdienst bietet ein auf Basis der Messwerte seiner Klimastationen für den Zeitraum von 1881 bis 2016 für Deutschland und die einzelnen Bundesländer berechnetes Flächenmittel für den unkorrigierten Jahresniederschlag an.

Das Flächenmittel des nach RICHTER 1995 [1] korrigierten Niederschlags für Gesamthüringen erhöhte sich 1987 bis 2016 gegenüber 1961 bis 1990 um ca. 3 %. Diese Zunahme variiert in den vier Klimabereichen zwischen 0,4 % im Klimabereich Alp und Nordbayerisches Hügelland bis zu knapp über 3 % im Thüringer Becken und Ostthüringen sowie dem Thüringer Wald und dem Thüringer Schiefergebirge.

#### ZENTRALE MITTELGEBIRGE UND HARZ

1961-1990

1987-2016

813 mm



828 mm

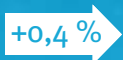


#### ALP- UND NORDBAYERISCHES HÜGELLAND

1961-1990

1987-2016

892 mm



895 mm



#### SÜDOSTDEUTSCHE BECKEN UND HÜGEL

1961-1990

1987-2016

686 mm



708 mm



#### ERZGEBIRGE, THÜRINGER UND BAYERISCHER WALD

1961-1990

1987-2016

981 mm



1012 mm



Fallstreifen eines Schauers bei Suhl (Blick vom Ruppberg)

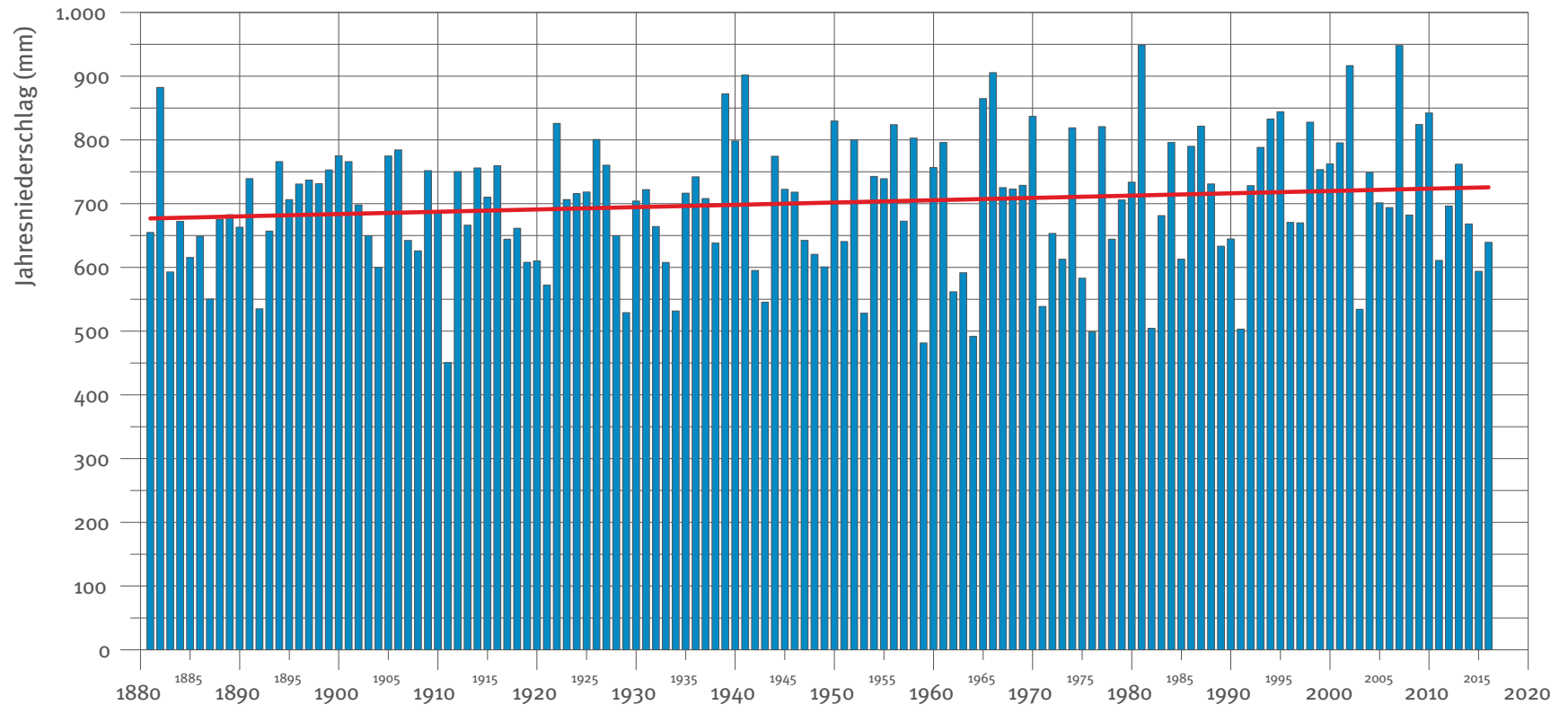


Die niederschlagsreichsten Regionen sind die Höhenzüge des Thüringer Waldes mit über 1.600 mm Niederschlag im Jahr. Die mit nur rund 500 mm trockensten Gebiete liegen im Bereich des Thüringer Beckens.

Das Diagramm stellt die Zeitreihe dieser klimatologischen Standardgröße für den Freistaat Thüringen dar. Die rote Linie symbolisiert den

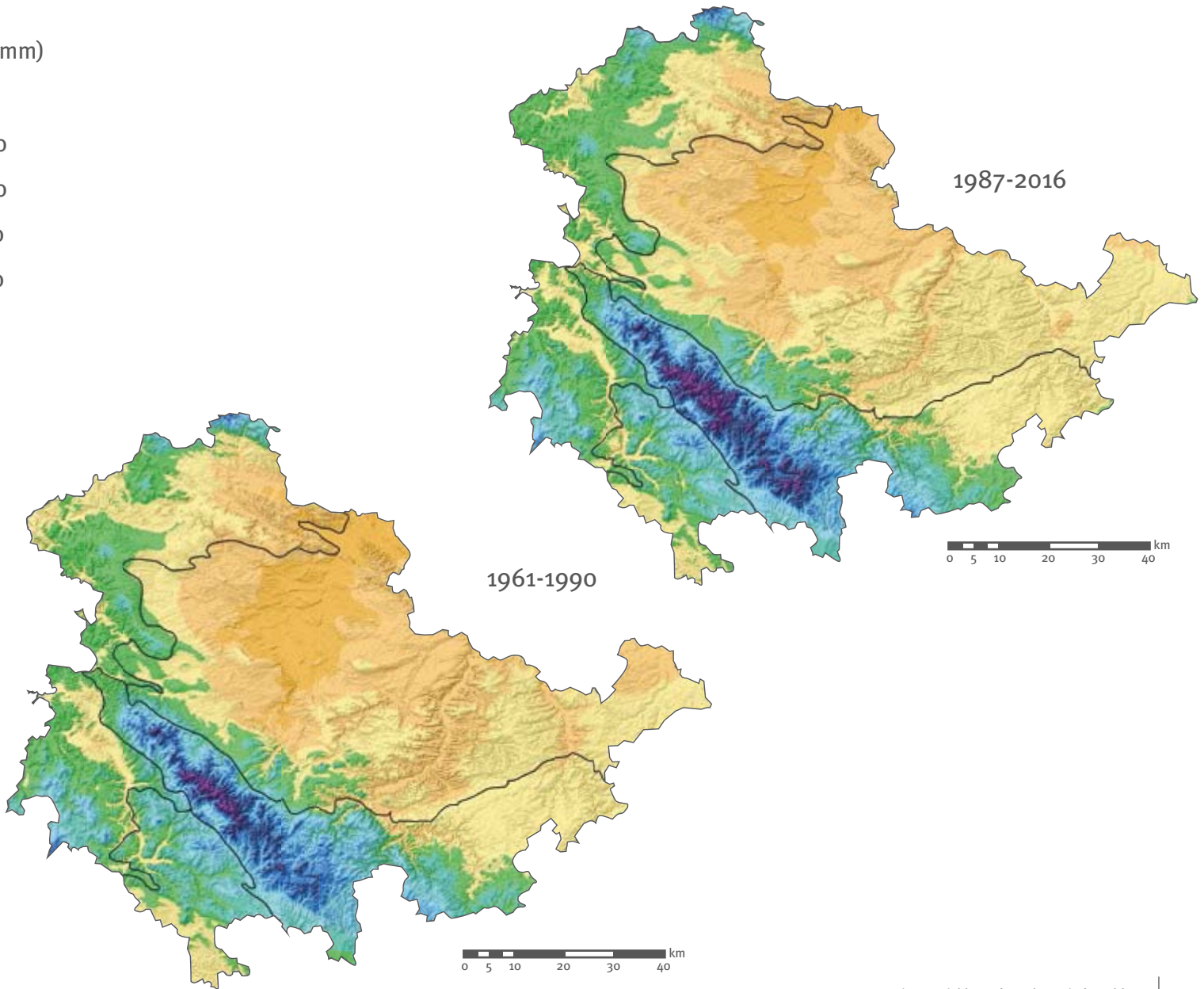
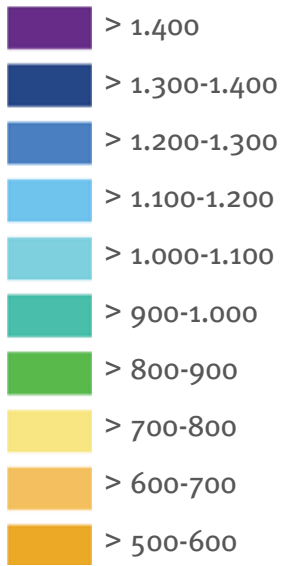
linearen Trend. Die statistische Analyse für die leicht ansteigende Entwicklung ergibt keinen signifikanten Trend.

Die beiden folgenden Karten zeigen die flächenhafte Verteilung der korrigierten langjährigen mittleren Jahresniederschlagsmenge der Periode 1987-2016 im Vergleich zum 30-jährigen Zeitraum 1961-1990.





### Jahresniederschlag (mm)



## ÄNDERUNGEN IM NIEDERSCHLAGSREGIME

Während die Zunahme des mittleren Jahresniederschlags von unter drei Prozent sehr moderat ausfällt, zeigen sich bei Auswertung der langjährigen Niederschlagsentwicklung einzelner Monate doch deutliche Änderungssignale, die auf ein sich veränderndes Niederschlagsregime schließen lassen.

Das untere Diagramm auf Seite 35 zeigt die relativen monatlichen Änderungen der nach RICHTER 1995 [1] korrigierten Niederschlagsmengen im Zeitraum von 1987 bis 2016 für die einzelnen Thüringer Klimabereiche. Der Bezugszeitraum ist die 30-jährige Periode 1961-1990, deren flächengemittelte durchschnittliche monatliche Niederschlagsmengen im oberen Diagramm (S. 35) abgebildet sind.

Die drei Monate April, Juni und August zeigen einen unterschiedlich stark ausgeprägten Trend zur Abnahme der Niederschlagsmenge. Im Vergleich mit den letzten 30 Jahren zwischen 1987 bis 2016 gibt es das signifikant und am stärksten abnehmende Signal im Monat April. Dieses liegt im Klimabereich der Südostdeutschen Becken und Hügel bei -28 %, im restlichen Thüringen zwischen -24 und -25 %.

Im Juni ist im langjährigen Mittel ein Defizit zwischen 11 % und 18 % nachweisbar. In allen Thüringer Klimabereichen hat der Juni somit seine Stellung als niederschlagsreichster Monat an den Juli abgegeben.

Nahezu unverändert zeigt sich die Niederschlagsbilanz im Monat Mai. Im Landesmittel liegt hier der Rückgang bei etwa 2 %.

Trockenperioden im Zeitraum von April bis Juni treten bereits häufiger auf und sind länger anhaltend. Die daraus resultierenden trockeneren Frühjahre und die damit einhergehende Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums stellen insbesondere für die Forstwirtschaft in den waldreichen Gebieten sowie für landwirtschaftlich intensiv genutzte Bereiche im Thüringer Becken und im Altenburger Land ein immer größer werdendes Problem dar.

Die Augustmonate wurden bis zu 10 % trockener (Alp und Nordbayerisches Hügelland). Im Klimabereich Zentrale Mittelgebirge und Harz ist dagegen mit einem nur geringfügigen Rückgang um 2 % die Niederschlagsmenge nahezu konstant geblieben. Im Landesmittel liegt die Abnahme bei etwas über 5 %.

Der Monat Juli und die sieben Monate von September bis März dagegen weisen alle einen Zuwachs der mittleren Niederschlagsmenge auf. Die höchste Zunahme verzeichnet dabei mit Abstand der Monat Juli. In den Tieflagen der Südostdeutschen Becken und Hügel gibt es ein Plus von 42 %, im Klimabereich Erzgebirge, Thüringer Wald und Bayerischer Wald liegt die Zuwachsrate bei 31%! Aber auch in den beiden anderen Klimabereichen wurde 22 % bzw. 24 % mehr Niederschlag gemessen. Dies ist auf erhöhte konvektive Aktivität in den Juli-Monaten, oftmals verbunden mit Starkniederschlägen, zurückzuführen.

Der September an zweiter Stelle zeigt ebenfalls eine Zunahme der monatlichen Niederschlagsmenge, regional differenziert zwischen 13 und 20 % gegenüber der Vergleichsperiode. Es folgen die um bis zu 14 % feuchteren Oktober-Monate.

Die allesamt niederschlagsreicher gewordenen Folgemonate von November bis März verzeichnen, regional abweichend, Zuwachsraten im Flächenmittel für Gesamtthüringen zwischen 2 und 10 %.

# Entwicklung der mittleren monatlichen Niederschlagsmengen nach Klimabereichen und Gesamthüringen

+ FLÄCHENMITTEL THÜRINGEN



SÜDOSTDEUTSCHE BECKEN UND HÜGEL



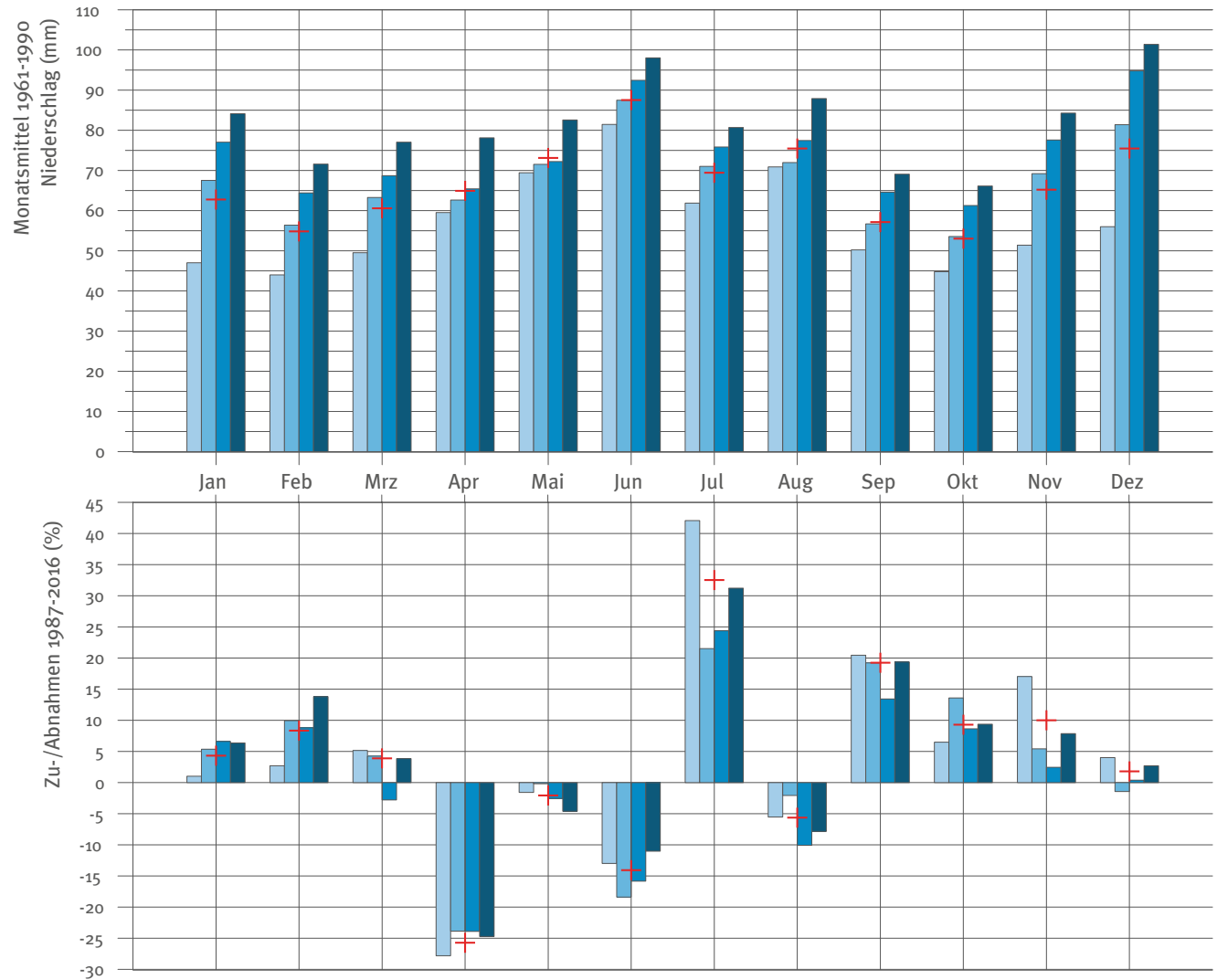
ZENTRALE MITTELGEBIRGE UND HARZ



ALP- UND NORDBAYERISCHES HÜGELLAND



ERZGEBIRGE, THÜRINGER UND BAYERISCHER WALD



Bei Zusammenfassung der einzelnen Monate zu den meteorologischen Jahreszeiten lassen sich folgende Aussagen treffen:

Die mit Ausnahme von 2013 zu trockenen Frühjahre der letzten Jahre brachten in der Periode 1987-2016 einen Rückgang der langjährigen Niederschlagsmenge im meteorologischen Frühjahr (März-Mai) um ca. 8 % gegenüber dem Zeitraum von 1961 bis 1990. Der meteorologische Sommer (Juni-August) weist im gleichen Zeitraum nur eine leichte Zunahme von 3 % auf. Der meteorologische Herbst (September-November) wurde in den letzten 30 Jahren gegenüber dem Vergleichszeitraum um ca. 13 % feuchter. Zugenommen hat auch die Niederschlagsmenge in den meteorologischen Wintern (Dezember-Februar). Hier liegt die Steigerung knapp unter 5 %.



## MONATLICHER NIEDERSCHLAG

Flächenmittel Thüringen (mm)

	1961-1990	1987-2016
Januar	63	65
Februar	55	59
März	61	63
April	65	48
Mai	73	72
Juni	88	75
Juli	69	92
August	75	71
September	57	69
Oktober	53	58
November	65	72
Dezember	75	77



### Frühjahr (M/A/M)

1961-1990: 199 mm  
1987-2016: 183 mm

### Herbst (S/O/N)

1961-1990: 175 mm  
1987-2016: 198 mm

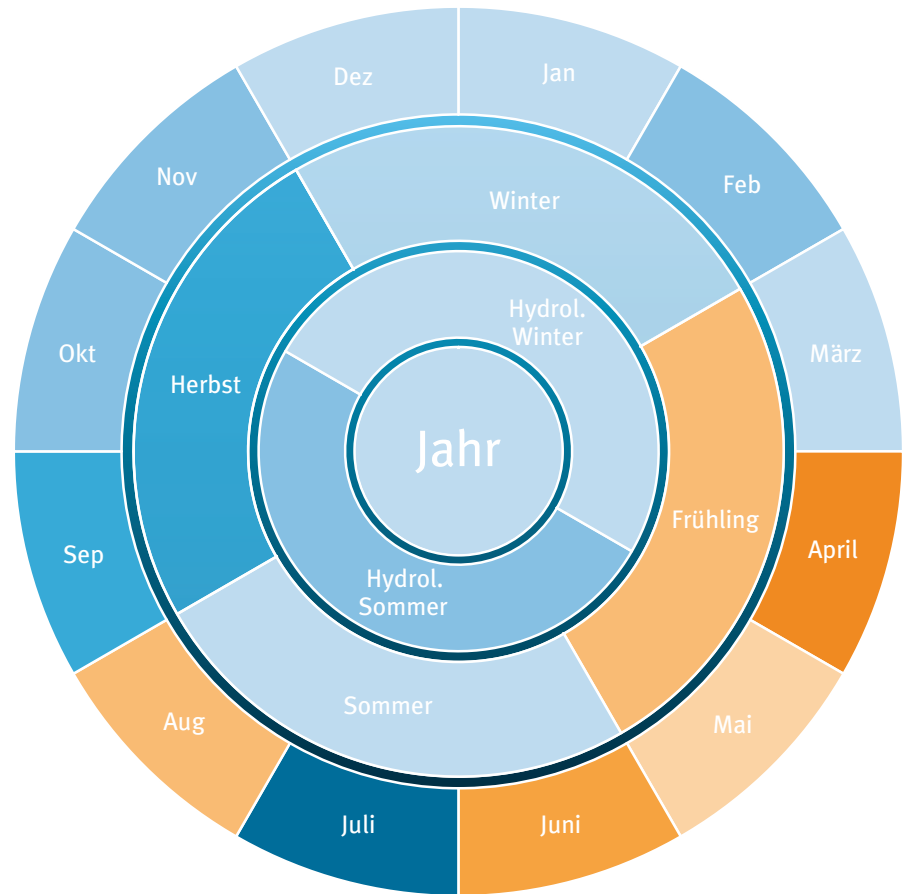
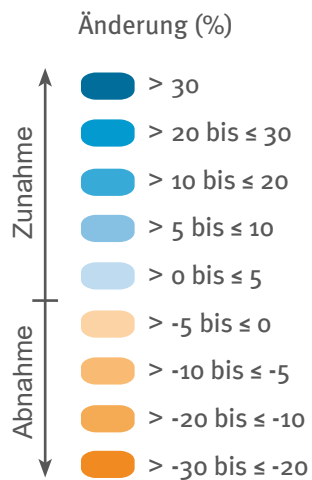
### Sommer (J/J/A)

1961-1990: 232 mm  
1987-2016: 238 mm

### Winter (D/J/F)

1961-1990: 193 mm  
1987-2016: 202 mm

Bei Betrachtung der hydrologischen Jahreszeiten zeigt sich im Hydrologischen Winter (November bis April) eine geringe Zunahme der Niederschläge von unter 1 %. Im Hydrologischen Sommer (Mai bis Oktober) ist ein Plus von ca. 5 % zu verzeichnen.



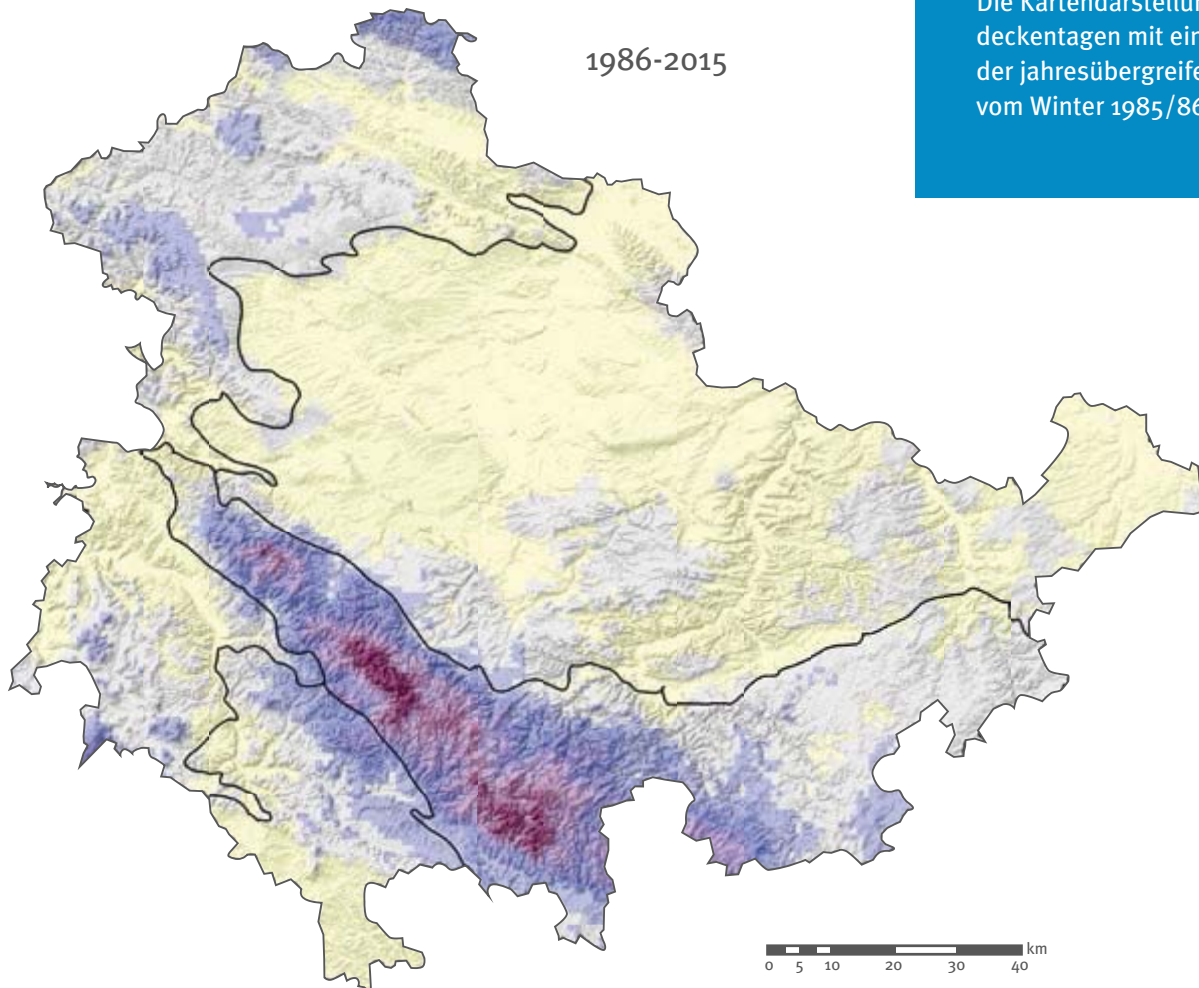
# Schneedeckentage 20 cm

---

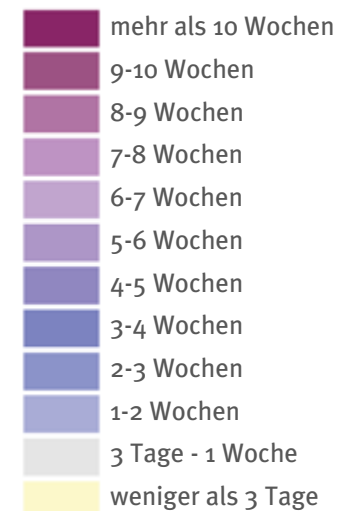
Der Wintertourismus und das damit verbundene Thema „Schnee“ spielt im Freistaat Thüringen eine bedeutende Rolle, insbesondere für die Mittelgebirgslagen des Thüringer Waldes, den Thüringer Teil des Harzes, das Thüringer Schiefergebirge und die Rhön. Um dem gerecht zu werden, wurden Untersuchungen zur Entwicklung der Anzahl an Schneedeckentagen der jahresübergreifenden Winter in den Thüringer Klimabereichen durchgeführt.

Bei der Höhe der Schneedecke fiel die Wahl auf 20 cm. Dies ist die Mindestschneehöhe, um nordischen Wintersport betreiben zu können.

Die Kartendarstellung zeigt die mittlere Anzahl an Schneedeckentagen mit einer Schneehöhe von mindestens 20 cm der jahresübergreifenden Winter für den 30-jährigen Zeitraum vom Winter 1985/86 bis zum Winter 2014/15.



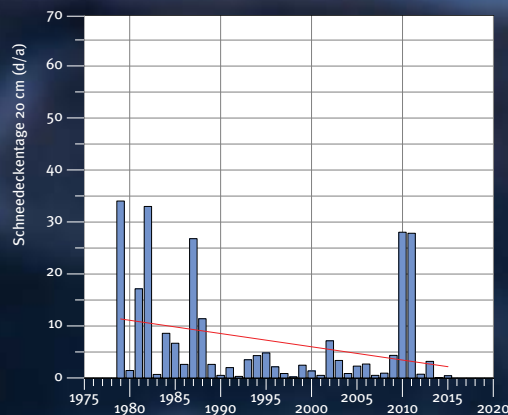
#### Schneedeckentage 20 cm



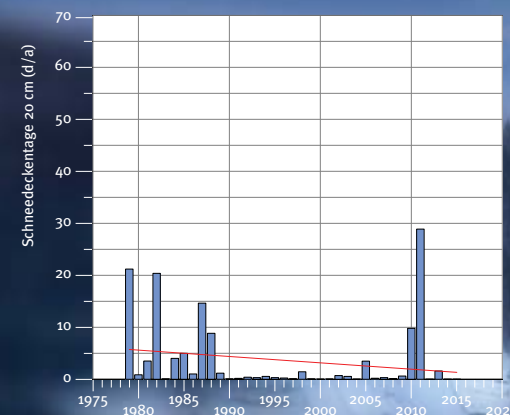
Die vier Diagramme zeigen die Entwicklung der Anzahl an Tagen mit einer Schneedeckenhöhe von mindestens 20 cm für den Zeitraum Winter 1978/79 bis 2014/15 in den einzelnen Thüringer Klimabereichen, für die jeweils ein Flächenmittel berechnet wurde.

Trotz der großen Variabilität bei der Anzahl der Schneedeckentage sind die abnehmenden Trends in den vier Thüringer Klimabereichen statistisch signifikant. In den Tieflagen allerdings sind Schneehöhen von 20 cm schon als sehr seltene Ereignisse einzuordnen und spielen faktisch keine Rolle mehr. Die drastische Abnahme in den Höhenlagen oberhalb von 600 Metern korreliert stark mit der Abnahme der Frost- und Eistage in diesen Regionen.

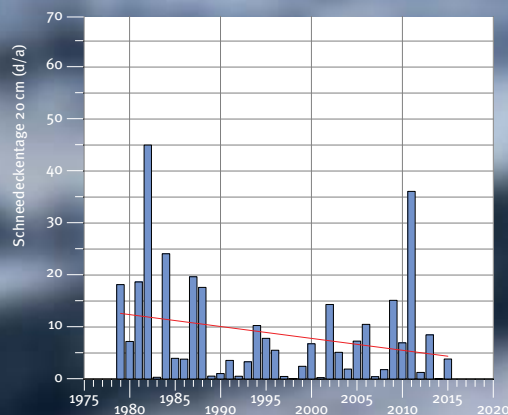
Zentrale Mittelgebirge und Harz



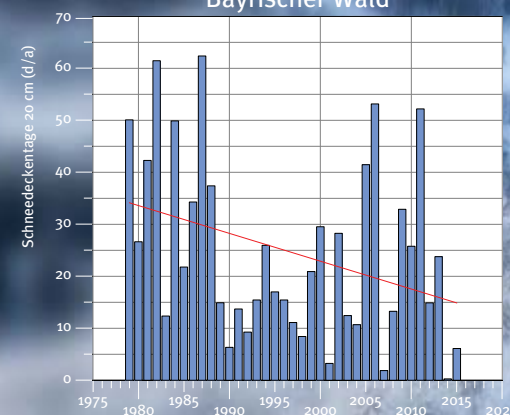
Südostdeutsche Becken und Hügel



Alp und Nordbayerisches Hügelland

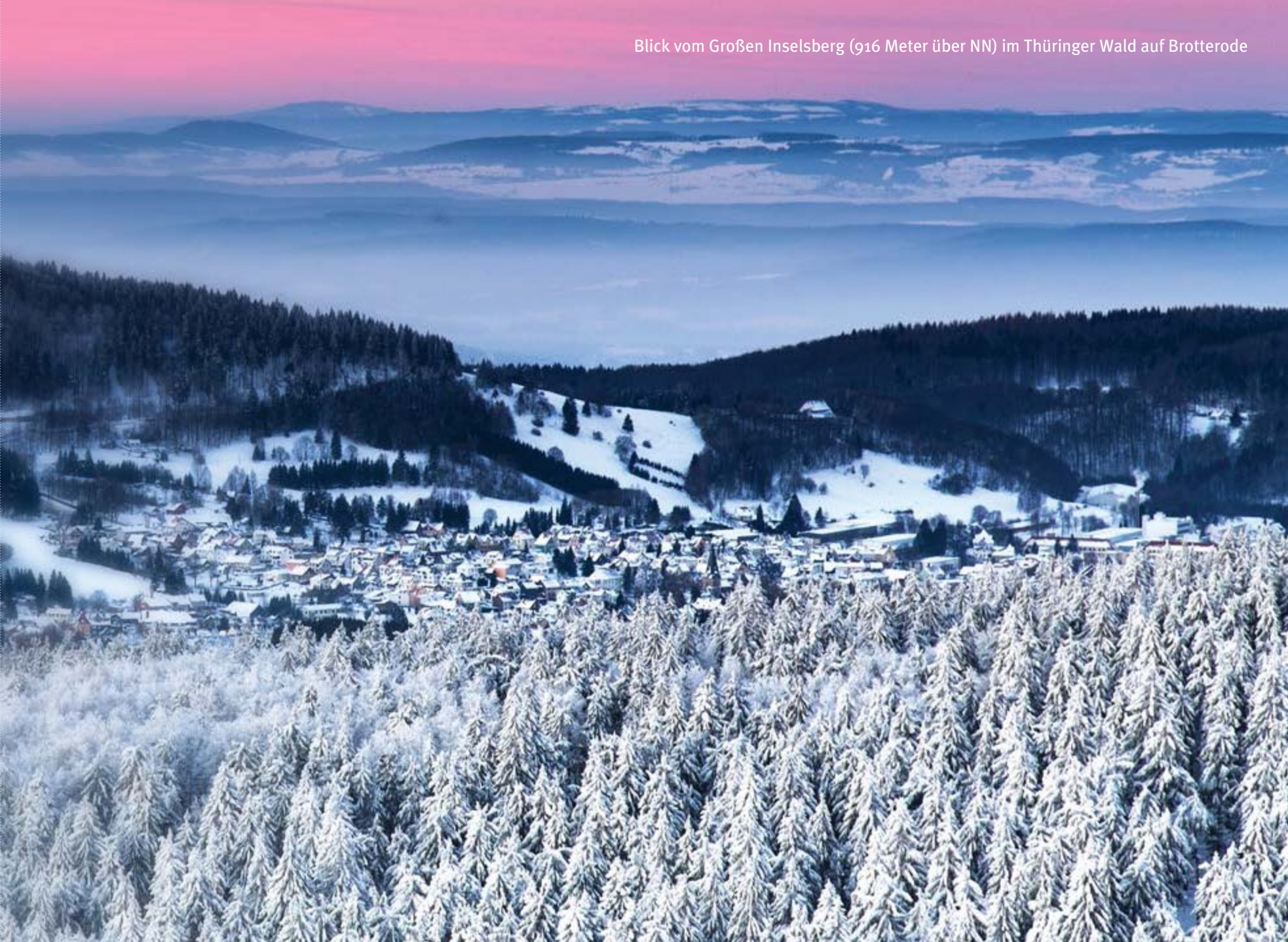


Erzgebirge, Thüringer und Bayerischer Wald





Blick vom Großen Inselfberg (916 Meter über NN) im Thüringer Wald auf Brotterode



# Zusammenfassung

Allgemein ist das Klima im Freistaat Thüringen stark von den Geländeformen beeinflusst, die sich in Höhenbereiche von 113 bis 983 Metern über NN aufgliedert. Neben größeren Tieflandbereichen ist Thüringen auch von Mittelgebirgen geprägt. Den flächenmäßig größten Anteil aber besitzen die mittleren Höhenlagen zwischen 300 und 600 Metern über NN.

Um eine Veränderung des Klimas, d.h. des mittleren Zustandes der Atmosphäre, quantifizieren zu können, werden gemäß Standard der Klimakommission (CCI) der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) die Anomalien zwischen der „Referenzperiode für die Bewertung des langfristigen Klimawandels“ von 1961 bis 1990 und der aktuellen Periode der „Klimatologischen Standardnormalwerte“ (Jahresreihe 1981-2010) herangezogen.

Da aber die drei letzten Jahre 2014, 2015 und 2016 global die drei wärmsten Jahre seit Beginn der flächendeckenden Temperaturmessung 1881 waren, wurde sich in dieser Broschüre zum Vergleich und zur Beurteilung der aktuellen Entwicklungen auf die 30-jährige Periode 1987-2016 beschränkt.

Die Spanne der langjährigen **Jahresmitteltemperatur** (1961-1990) in Thüringen erstreckt sich in den tieferen Lagen der Täler, vor allem aber im Thüringer Becken von 8 bis 10 Grad Celsius bis hin zu 4,5 bis 6,5 Grad Celsius in den höheren Lagen des Thüringer Waldes, des Harzes, der Rhön und des Thüringer Schiefergebirges.

Das 30-jährige Flächenmittel der durchschnittlichen Jahrestemperatur für den Zeitraum von 1881 bis 1910 betrug 7,2 Grad Celsius. In der Periode 1961-1990 lag dieser Wert bei 7,6 Grad Celsius. Im Zeitraum der aktuellen „Klimatologischen Standardnormalwerte“ von 1981 bis 2010 erhöhte sich die langjährige Jahresmitteltemperatur um 0,6 Kelvin auf 8,2 Grad Celsius. Im Zeitraum von 1987 bis 2016 stieg dieser Wert um weitere 0,3 Kelvin auf 8,5 Grad Celsius an. Somit beträgt die gesamte Temperaturerhöhung im Flächenmittel für Thüringen gegenüber dem vorindustriellen Niveau 1,3 Kelvin.

Bei **saisonalen Differenzierung** zeigt sich, dass in den Jahreszeiten Frühling, Sommer und Winter mit 1,0 bis 1,1 Kelvin nahezu die gleiche Erwärmung auftritt, im Herbst dagegen die Erhöhung bei nur 0,4 Kelvin liegt.

Die **monatlichen Änderungssignale** variieren zwischen +0,2 Kelvin und +1,3 Kelvin. Die höchsten Änderungssignale haben die beiden Sommermonate Juli und August sowie die April-Monate. Nach den letzten warmen Wintern sind auch die Änderungssignale für die Januar- und Februar-Monate größer geworden. Die geringsten Temperaturanomalien weisen die beiden Herbstmonate September und Oktober auf.

Bei **räumlich differenzierter Betrachtung** sind keine Unterschiede erkennbar. Die vier Thüringer Klimabereiche weisen die gleichen Änderungssignale auf.

Sehr aussagekräftig sind die Entwicklungen ausgewählter Temperaturkenntage.

Die Anzahl der jährlichen **Sommertage** ( $T_{\max} \geq 25,0 \text{ °C}$ ) hat sich in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit deutlich erhöht. So stieg in den tiefstgelegenen und wärmsten Regionen Thüringens, dem Klimabereich der Südostdeutschen Becken und Hügel, die mittlere Anzahl der Sommertage pro Jahr von knapp 30 auf 38. In den Mittelgebirgslagen gibt es mit einem Plus von sieben bis neun Sommertagen pro Jahr die höchsten Steigerungsraten von über 40 %.

Im Flächenmittel des gesamten Freistaats ergibt sich eine mittlere Erhöhung der Anzahl der Sommertage um 34 % auf 32,6 im Jahr.

Auch die jährliche Anzahl der **Heißen Tage** ( $T_{\max} \geq 30,0 \text{ °C}$ ) hat in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit eine deutliche Zunahme erfahren. Hier reicht die Steigerung um 2,5 Heiße Tage im Klimabereich Erzgebirge, Thüringer und Bayerischer Wald, bis zu 3,4 Heiße Tage mehr pro Jahr im Tiefland. Dieser wärmste Klimabereich hat im Flächenmittel knapp acht Heiße Tage pro Jahr. Dieser Wert wird in Erfurt, Jena und Gera auf Grund innerstädtischer Wärmeineffekte noch deutlich überboten.

Im Flächenmittel für Thüringen bedeutet dies eine mittlere Erhöhung der Anzahl der Heißen Tage um 105 % auf 6,2 im Jahr.



Die Anzahl der jährlichen **Frosttage** ( $T_{\min} < 0,0 \text{ °C}$ ) hat sich in den vergangenen 30 Jahren thüringenweit spürbar verringert. Dieser Trend setzen sich in den letzten Jahren vor allem in den Höhenlagen verstärkt fort. So sank im Mittel der Periode 1987-2016 gegenüber dem Zeitraum von 1961-1990 die Anzahl der Frosttage im Flächenmittel des Thüringer Waldes und des Thüringer Schiefergebirges um zwölf Tage! Aber auch in den anderen Gebieten Thüringens ging die Anzahl der Frosttage um knapp neun bis zehn Tage pro Jahr zurück.

Im Flächenmittel des gesamten Freistaats ergibt sich eine mittlere Abnahme der Anzahl der Frosttage um 10 % auf 92,8 im Jahr.

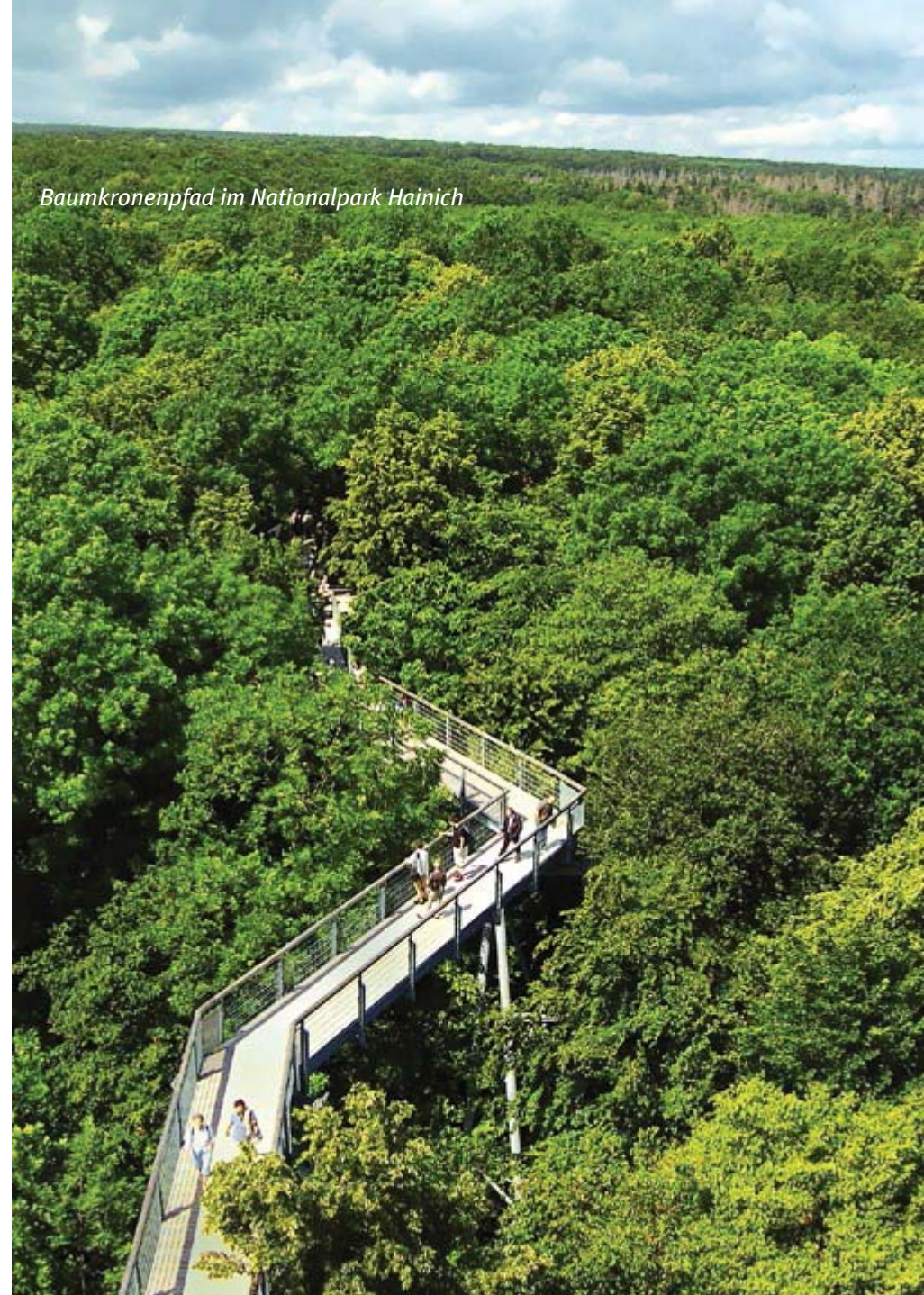
Wie bei den Frosttagen ist auch bei den **Eistagen** ( $T_{\max} < 0,0 \text{ °C}$ ) ein stark abnehmender Trend insbesondere in den Höhenlagen der Mittelgebirge zu beobachten. Während im Tiefland in der Periode 1987-2016 das langjährige Mittel an Tagen mit Dauerfrost um 6,4 Tage abnahm, verringerte sich im Klimabereich Zentrale Mittelgebirge und Harz die Anzahl um knapp acht Eistage. Den größten Rückgang gibt es wie bei den Frosttagen auch hier in den Mittelgebirgen Thüringens und im Klimabereich Alp und Nordbayerisches Hügelland mit einem Minus von 9,2 bzw. 9,8 Tagen.

Im Flächenmittel für Thüringen bedeutet dies einen Rückgang von 23 % der mittleren jährlichen Anzahl an Eistagen auf 25,4 im Jahr.

Die durchschnittliche Jahressumme der **Sonnenscheindauer** betrug im Zeitraum von 1961 bis 1990 im Landesmittel insgesamt 1.486 Stunden. Von 1987 bis 2016 waren es 1.566 Stunden, was einem prozentualen Zuwachs von 5,4 % entspricht. Die statistische Analyse für die leicht ansteigende Entwicklung ergibt hier einen signifikanten Trend.

Die Entwicklung der saisonalen Sonnenstunden von 1987 bis 2016 im Vergleich zur Periode 1961-1990 zeigt eine Zunahme für alle Jahreszeiten, die mit Ausnahme des Herbstes alle statistisch signifikant sind. Den höchsten Zuwachs verzeichnet das meteorologische Frühjahr (März bis Mai) mit 9,7 %.

*Baumkronenpfad im Nationalpark Hainich*





Die Entwicklung der **mittleren Jahresniederschlags-summe** im Freistaat Thüringen zeigt für den Zeitraum von 1881 bis 2016 keinen signifikanten Trend. Die niederschlagsreichsten Regionen sind die Höhenzüge des Thüringer Waldes mit über 1.600 mm Niederschlag im Jahr. Die trockensten Gebiete Thüringens liegen mit nur rund 500 mm Niederschlag im Bereich des Thüringer Beckens.

Bei Betrachtung der **jahreszeitlichen und monatlichen Niederschlagsentwicklung** der letzten 30 Jahre von 1987 bis 2016 sind insbesondere bei den langjährigen Monatsmitteln zum Teil sehr deutliche Signale erkennbar, die auf eine Veränderung des Niederschlagsregimes hindeuten. Herauszuheben sind die April-Monate mit einem Niederschlagsdefizit von ca. 26 % gegenüber dem Vergleichszeitraum 1961-1990, der Monat Juli mit einer um knapp 33 % höheren Niederschlagsmenge und die ca. 20 % feuchteren September.

Bei **saisonalen Differenzierung** zeigt sich der um 13 % feuchtere meteorologische Herbst (September-November) und der ca. 5 % feuchtere Winter (Dezember-Februar). Dem gegenüber steht das um 8 % trockenere meteorologische Frühjahr (März-Mai) und der mit nur knapp 3 % mehr Niederschlag nahezu unveränderte Sommer (Juni-August).

Trotz der großen Variabilität bei der Anzahl der **Schneedeckentage** sind die abnehmenden Trends für Tage mit mindestens 20 cm Schneehöhe statistisch hochsignifikant! Die drastische Abnahme der Anzahl dieser Schneedeckentage in den jahresübergreifenden Wintern zeigt sich insbesondere in den Höhenlagen ab 600 Metern und korreliert stark mit der Abnahme der Frost- und Eistage. In den Tieflagen sind Schneedeckentage mit Schneehöhen von 20 cm als sehr seltene Ereignisse einzuordnen und spielen faktisch keine Rolle mehr.

Für die Zunahme von großräumigen Extremereignissen wie Stürme, Trocken- und Hitzeperioden sowie Überflutungen auslösende Starkniederschläge, aber auch für regional und lokal auftretende extreme Wetterereignisse, wie z.B. Gewitter, Hagel und Sturzfluten, ist derzeit noch kein statistisch gesicherter Trend nachweisbar. Allerdings sollten wir uns darauf einstellen, dass die bereits zu beobachtenden Veränderungen für die Zukunft stärkere **Witterungsschwankungen** mit sich bringen und zu einer deutlichen Zunahme von Wetter- und Witterungsextremen führen werden.



# Literatur und Internetquellen

[1]: RICHTER, D. (1995). Ergebnisse methodischer Untersuchungen zur Korrektur des systematischen Messfehlers des Hellmann-Niederschlagsmessers. Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Selbstverlag des DWD, Offenbach am Main.

[2]: NOAA 2017: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Global Analysis - Annual 2016

Website url: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201613>

Letzter Aufruf am 23.03.2017

[3]: NOAA 2017: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2016 marks three consecutive years of record warmth for the globe

Website url: <http://www.noaa.gov/stories/2016-marks-three-consecutive-years-of-record-warmth-for-globe>

Letzter Aufruf am 23.03.2017

[4]: NOAA 2017: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Global Analysis - January 2017

Website url: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201701>

Letzter Aufruf am 23.03.2017

[5] DWD 2016: Deutscher Wetterdienst, Deutschlandwetter im Juni 2017, Ausgabejahr 2017, Datum 29.06.2017:

Website url: [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2017/20170629\\_deutschlandwetter\\_juni\\_news.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2017/20170629_deutschlandwetter_juni_news.html)

Letzter Aufruf am 12.07.2017

[6]: NOAA 2017: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Trends in Atmospheric Carbon Dioxide

Website url: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>

Letzter Aufruf am 23.03.2017

[7]: NASA 2017: National Aeronautics and Space Administration (NASA). NASA, NOAA Data Show 2016 Warmest Year on Record Globally

Website url: <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/>

Letzter Aufruf am 23.03.2017

[8]: UN 2017: United Nations Treaty Collection. 7. d Paris Agreement - Status

Website url: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en)

Letzter Aufruf am 23.03.2017

- [9]: **BMUB 2017**: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Klimaschutzplan 2050: Kabinett beschließt Wegweiser in ein klimaneutrales Deutschland.  
Website url: [http://www.bmub.bund.de/pressemitteilung/klimaschutzplan-2050-kabinett-beschliesst-wegweiser-in-ein-klimaneutrales-deutschland/?tx\\_ttnews\[backPid\]=82](http://www.bmub.bund.de/pressemitteilung/klimaschutzplan-2050-kabinett-beschliesst-wegweiser-in-ein-klimaneutrales-deutschland/?tx_ttnews[backPid]=82)  
Letzter Aufruf am 23.03.2017
- [10]: **UBA 2016**: Umweltbundesamt (UBA). UBA misst neue Rekordwerte für Kohlendioxid. Presseinfo Nr.17 vom 22.04.2016  
Website url: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/478/dokumente/pi\\_17-2016\\_400\\_ppm\\_co2.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/478/dokumente/pi_17-2016_400_ppm_co2.pdf)  
Letzter Aufruf am 23.03.2017
- [11]: **Die BUNDESREGIERUNG 2017**: Die Bundesregierung 2017. Deutschland geht voran.  
Website url: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2016/11/Klimaschutzplan%202050%20beschlossen/2016-11-09-fakten-dienst-klimaschutzplan.html>  
Letzter Aufruf am 23.03.2017
- [12]: **DWD 2016**: Deutscher Wetterdienst (DWD). Zum Zeichnungsprozess des Klimaabkommens von Paris am 22. April 2016.  
Website url: [http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/\\_functions/aktuellemeldungen/160422\\_Klimaabkommen\\_Paris\\_Zeichnungszeremonie.html](http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/_functions/aktuellemeldungen/160422_Klimaabkommen_Paris_Zeichnungszeremonie.html)  
Letzter Aufruf am 23.03.2017
- [13]: **STATISTA 2017**: Statista. Zugang des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft. Die zehn Länder mit dem größten Anteil am CO<sub>2</sub>-Ausstoß weltweit im Jahr 2016.  
Website url: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/179260/umfrage/die-zehn-groessten-co2-emittenten-weltweit/>  
Letzter Aufruf am 23.03.2017



## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER:

Thüringer Ministerium für Umwelt,  
Energie und Naturschutz (TMUEN)  
- Stabsstelle Presse, Öffentlichkeitsarbeit, Reden -  
Beethovenstraße 3  
99096 Erfurt  
Telefon: 0361 57 39 11 933  
Telefax: 0361 57 39 11 044  
www.umwelt.thueringen.de  
poststelle@tmuen.thueringen.de

### REDAKTION:

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
Dr. Kai Pfannschmidt (TLUG Ref. 44 - Klimaagentur)

### SATZ:

Werbeagentur kartinka GmbH & Co. KG

### DRUCK:

Print & Smile  
Klimaneutraler Druck auf 100 % Recyclingpapier

### STAND:

August 2017

### DATENGRUNDLAGE:

Die für diese Publikation verwendete Datengrundlage sind die Messwerte der Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD).

**Deutscher Wetterdienst**  
Wetter und Klima aus einer Hand



### KARTENGRUNDLAGEN:

Basisdaten des Thüringer Landesamtes für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo): Die raumbezogenen Basisdaten wurden vom TLVermGeo bereitgestellt und werden gemäß bestehender Vereinbarungen genutzt.

### VERTEILERHINWEIS:

Diese Druckschrift wird von der Thüringer Landesregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Arten von Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

### COPYRIGHT:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

# Bildernachweis

**Dr. Kai Pfannschmidt:** Seiten 22, 24 (I), 27, 43 (II), 44, Rückseite

**Christian Enders:** Seiten 18, 43 (I), 46(I)

**Alexander Ritter:** Seite 20

**iStock:** Seiten 5, 6, 8, 24 (II), 34, 45(II), 46(II)

**Thüringer Storm Chaser Internet:** [www.storm-chasing.de](http://www.storm-chasing.de)

**Markus Weggässer:** Seiten 2, 3, 5 (I+II), 12 (I+II), 13 (I), 15, 19, 20 (I+II), 30, 31, 36 (I+II), 38, 40, 51

**Luise Finsterbusch:** Seite 9

**Andreas Hocke:** Seite 28

**Ronny Kemmler:** Seite 13 (II)



Blick auf Kälberfeld im Wartburgkreis



Thüringer Ministerium für Umwelt,  
Energie und Naturschutz

Beethovenstraße 3  
99096 Erfurt

Telefon: 0361 57 39 11 933

Telefax: 0361 57 39 11 044