

# *KlimaErlebnis Wandern*

*im Naturpark  
Teutoburger Wald /  
Eggegebirge*



Ihr Begleiter für fünf KlimaErlebnisRouten  
in Teutoburger Wald und Eggegebirge



Naturpark  
Teutoburger Wald  
Eggegebirge

*Natürlich gesund!*



## KlimaErlebnisWandern

### Klima – Erfahren Sie mehr über das Klima!

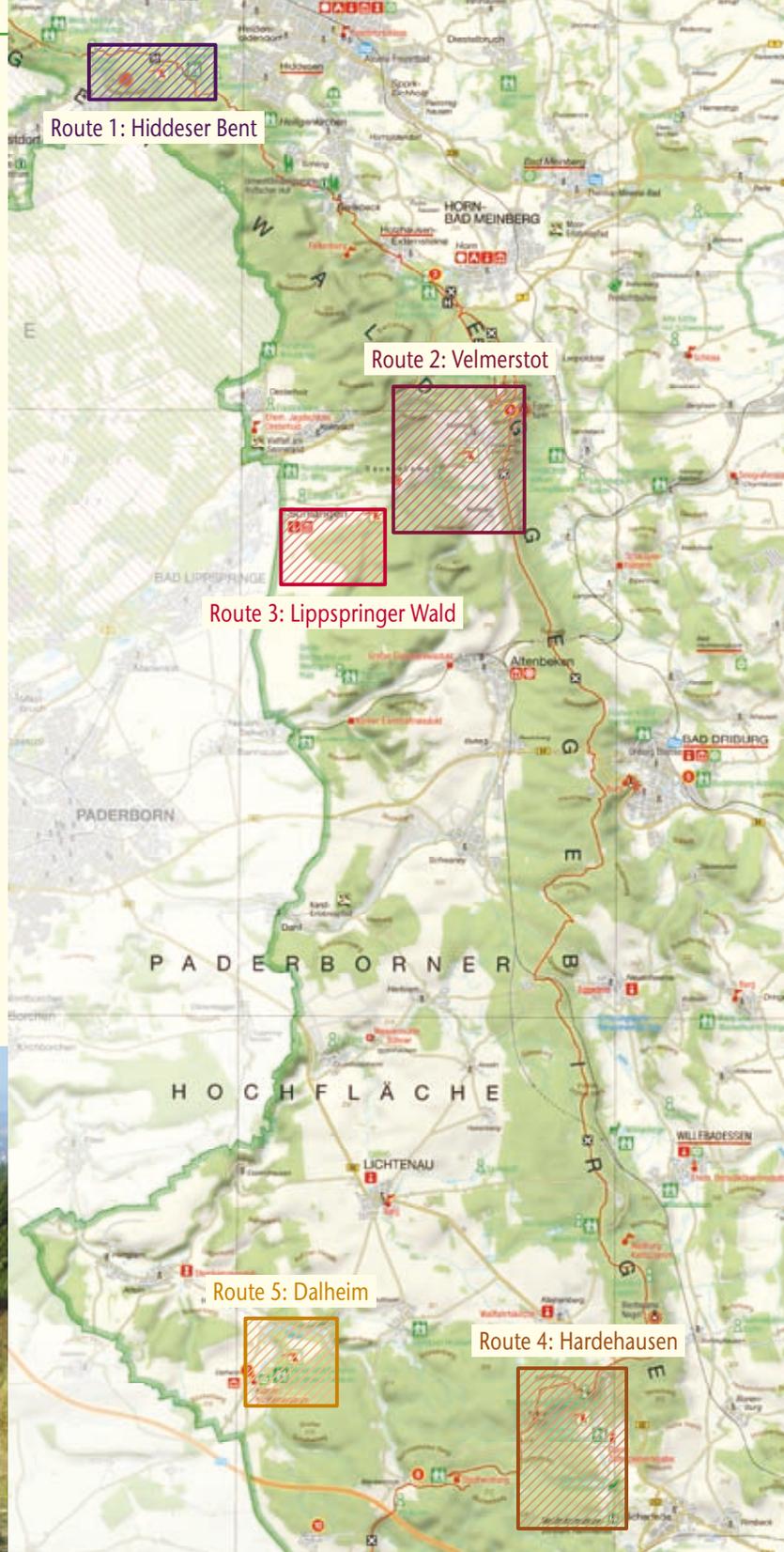
Alle reden vom Wetter, und Klima und Klimawandel sind in aller Munde. Auf den KlimaErlebnisRouten erkunden Sie, was hinter diesen großen Themen so alles steckt. Sie erfahren etwas über das Klima der Vergangenheit, die unterschiedlichen Ausprägungen des derzeitigen Klimas, und wir wagen mit Ihnen einen Blick in die Klimazukunft und die damit verbundenen Auswirkungen.

### Erlebnis – Erleben Sie das Klima in seiner Vielfalt und seinen Wechselwirkungen mit der Natur und dem Mensch!

Das Klima ist ein bestimmender Faktor für nahezu alle Prozesse des Lebens. Deshalb können Sie, wenn Sie genau hinschauen und ein bisschen um die Ecke denken, klimabedingte Erscheinungen und die Auswirkungen des historischen und aktuellen Klimas überall in der Natur und Landschaft erkennen. Wir schärfen Ihr Auge und machen das Klima und seine Auswirkungen für Sie erlebbar.

### Wandern – Bewegen Sie sich auf die natürlichste Weise der Welt fort!

Wandern stärkt Ihre Gesundheit und lässt die Gedanken fließen. Wir wollen, dass Sie Ihren Wanderrhythmus auf den Routen finden und möchten Sie in Ihrem Fluss nicht zu sehr aufhalten. Daher haben wir die Informationen und Erlebnisangebote wohl dosiert und präsentieren Sie in einem Abstand von 1 bis 1 ½ Kilometern. Den Wanderführer können Sie mit nach Hause nehmen und dort in aller Ruhe lesen, wenn Ihnen an der einen oder anderen Stelle der Route die Muße zum Studieren der Texte fehlt.



## Der Naturpark Teutoburger Wald / Eggegebirge

Zwischen Bielefeld und Sauerland, Paderborn und Weser erstreckt sich der Naturpark Teutoburger Wald / Eggegebirge. Er liegt an der Grenze zwischen den deutschen Mittelgebirgen und dem norddeutschen Tiefland. Außerdem befindet sich der Naturpark im Übergangsbereich zwischen ozeanischem und kontinentalem Klima. Die Elemente der unterschiedlichen Landschafts- und Klimaräume durchdringen sich hier zu landschaftlicher Vielfalt.

Die abwechslungsreiche Landschaft wird ergänzt durch einen besonderen Reichtum an kulturhistorischen Kostbarkeiten aus mehr als zwei Jahrtausenden. Denn auch in politischer Hinsicht war diese Region lange ein vielfältiger Raum: Hier trafen die christlichen Franken auf die heidnischen Sachsen; hier grenzten bis in das frühe 19. Jahrhundert die geistlichen Territorien Paderborn und Corvey an die weltliche Landesherrschaften Ravensberg und Lippe an.



In ihrer Vielfalt und ihrer Natürlichkeit ist die Region heute ein abwechslungsreiches Wanderrevier, aber eben nicht nur das. In den Kurorten und Bädern findet man Stärkung für Körper und Seele und überall im Land trifft man in Klöstern und Kirchen, Burgen und Schlössern, Parks und Gärten auf die zahllosen Spuren der Vergangenheit. Bei einem Besuch des Naturparks Teutoburger Wald / Eggegebirge sollten Sie sich deshalb etwas Zeit nehmen, denn es gibt hier viel zu genießen und eine Menge zu entdecken.

### Aufgaben und Ziele des Naturparks

Die wesentlichen Aufgaben des Naturparks sind Regionalentwicklung, Umweltbildung und Förderung der landschaftsbezogenen Erholungsversorgung. Dazu gehören auch die Planung und Abstimmung von Wanderwegen, die Herausgabe von Broschüren mit Naturerlebnistipps und das Aufstellen von Hinweistafeln an Wanderparkplätzen, um Gästen und Einheimischen die Erholung in der Natur zu ermöglichen. In Zusammenarbeit mit vielen Partnern fördert der Naturpark die Erhaltung der gewachsenen Kulturlandschaft und trägt zur Stärkung der regionalen Identität bei.



### Der Naturpark in Kürze

Gründungsjahr: 1965

Organisationsform: Zweckverband

Mitglieder: Stadt Bielefeld, die Kreise Höxter, Lippe, Paderborn, Gütersloh und Hochsauerlandkreis

Größe: 2.711 Quadratkilometer

Höchster Punkt: Köterberg bei Höxter, 496 m ü. NN.

Waldanteil: ca. 30% der Fläche, hoher Laubwaldanteil

Wesentliche Baumarten: Buche, Eiche, Fichte und Kiefer

Klima: Schonklima mit leichten bis mäßigen Klimareizen

Jahresniederschlag: von 625 mm in Warburg bis 1.132 mm in Feldrom

Durchschnittliche Jahrestemperatur: 7 bis 8 Grad

[www.naturpark-teutoburgerwald.de](http://www.naturpark-teutoburgerwald.de)

## Wandern, Klima und Gesundheit

### Heilklimawandern – Breitbandtherapie fürs Wohlbefinden

Bewegung an der frischen Luft ist gesund. Dies ist nicht nur eine althergebrachte Volksweisheit. Eine Vielzahl von Studien beschreibt heute die positiven Wirkungen des Wanderns in der freien Natur. Genannt werden unter anderem Heilwirkungen auf das Immunsystem, den Stoffwechsel, auf Herz und Kreislauf, das Skelett und die Muskeln. Wandern fördert die geistige Leistungsfähigkeit und verschafft Linderung bei psychosomatischen Beschwerden. Der Naturkontakt tut Geist und Seele gut.

Das einfache Wandern in der natürlichen Umgebung im eigenen Rhythmus und ohne sportlichen Leistungsanspruch scheint also fast ein Allheilmittel gegen die häufigsten Krankheiten unserer Zeit zu sein.



### Was ist so besonders heilsam an unserem Klima?

Die waldreichen Höhenzüge von Teutoburger Wald und Eggegebirge bieten Ihnen ein typisches Schonklima. Die wichtigsten Schonfaktoren sind die hohe Luftreinheit und die geringe Wärmebelastung. Im Wechsel mit reizklimatischen Einflüssen wie erhöhter Sonneneinstrahlung und Windexposition in den höheren Lagen eignet sich das Klima im Naturpark bestens für klimatherapeutisches Wandern. Viele Krankheitsbilder lassen sich damit auf ganz natürliche Weise behandeln. Wegen der niedrigen Reizintensität eignet sich das Mittelgebirgsklima auch für Personen mit verminderter Belastbarkeit und für solche, die sich von schweren Krankheiten erholen wollen.

### Was bedeutet Heilklimawandern?

Heilklimawandern ist dosiertes Gehen, während dessen sich der Wanderer oder Spaziergänger im Gelände bewusst leichten Klimareizen wie Kälte oder Wind aussetzt. Wichtig sind dabei gesunde Umweltbedingungen wie hohe Luftreinheit. Klassischer Weise verlaufen die Wanderrouen auf ansteigenden Wegen.

Gezielte, auch therapeutisch begleitete Angebote zum Klimawandern erhalten Sie in den nahe gelegenen staatlich anerkannten heilklimatischen Kurorten **III S.6** ► Nieheim und Bad Lippspringe.

Auf den in diesem Wanderführer beschriebenen KlimaErlebnisRouten wandern Sie eigenverantwortlich und dosieren selbst Ihre körperliche Anstrengung. Für die positiven gesundheitlichen Wirkungen des Wanderns ist der Grad des sportlichen Einsatzes nachrangig. Vielmehr steht beim KlimaErlebnisWandern im Teutoburger Wald das Naturerlebnis im Vordergrund. Die Routen bieten Ihnen daher bewusst kein gezieltes Trainingsprogramm. Sie eröffnen Ihnen aber die Möglichkeit, zwischen unterschiedlichen Routenlängen und Anforderungsprofilen auszuwählen. Auf allen Wegen können Sie den Wechsel unterschiedlicher Klimareize erleben, und auf jeder Route bieten wir Ihnen einige Anregungen zur Körpererfahrung.

Erleben Sie beim Gehen die positiven Wirkungen des Heilklimas und erfahren Sie gleichzeitig Wissenswertes über das Klima und die Klimadynamik in Teutoburger Wald und Eggegebirge!

In den Kurzprofilen, die in die fünf KlimaErlebnisWanderungen einführen, sind Länge und Anforderungen beschrieben. Sie selbst schätzen Ihre Fitness ein und wählen dementsprechend die für Sie passende Route aus.

### Tipps für Ihre KlimaErlebnisWanderung

- Bitte beginnen Sie langsam und steigern Sie sich allmählich. Vermeiden Sie auf jeden Fall eine Überbelastung am Anfang Ihres Wegs. Zur Kontrolle können Sie unterwegs ab und zu Ihren Puls messen: 180 minus Alter sollte nie überschritten werden!
- Beachten Sie, dass bei zunehmender Wärme Ihr Herz-Kreislauf-System stärker beansprucht wird!
- Ziehen Sie sich eher etwas zu kühl und atmungsaktiv, aber windundurchlässig und regenfest an und achten Sie auf geeignetes, festes Schuhwerk mit dämpfenden Sohlen!
- Wählen Sie an heißen Tagen die schattigeren Wegeabschnitte aus!
- Trinken Sie ausreichend, um Ihren Flüssigkeits- und Mineralhaushalt auszugleichen!
- Gehen Sie bewusst mit dem ganzen Körper, nehmen Sie die Arme mit!
- Nehmen Sie sich Zeit für Ihre Wanderung, machen Sie ausreichend Pausen und entspannen Sie sich. Lockern oder dehnen Sie ggf. überbeanspruchte Muskeln, insbesondere am Ende der Wanderung!
- Und: Genießen Sie das Naturerlebnis auf Ihrer Tour mit allen Sinnen!

## ErlebensWerte auf Ihrem Weg

### Wir inszenieren für Sie das Klima

Entlang der fünf Rundwanderrouten werden Sie in unregelmäßigen Abständen auf Kalksteine oder Eichenstämme treffen, die mit einer durchlaufenden Nummerierung versehen sind – die ErlebensWerte. In diesem Wanderführer finden Sie unter der jeweiligen Route zu jeder Nummer eine Doppelseite mit Informationen, Denkanstößen und Anregungen.

In den erläuternden Texten im Wanderführer finden Sie Querverweise auf andere thematisch verwandte ErlebensWerte, z. B. **III.3.1** ▶ als Verweis auf Route 3, ErlebensWert 1. So können Sie je nach Interesse unter diesen Punkten noch Vertiefendes nachlesen. Querverweise mit einem „S“ (**III.5.1** ▶) verweisen auf die SeitenSprünge am Ende dieses Wanderführers.

Die Übersichtskarten, die Sie in den Kurzprofilen zu den fünf Klima-ErlebnisRouten finden, informieren Sie über die Lage der einzelnen ErlebensWerte auf der Strecke. So können Sie vor Ort gezielt die Augen offen halten. In einigen Fällen sind die Punkte im Gelände zusätzlich mit einer kleinen Installation ausgestattet. Lassen Sie sich überraschen!

Wir empfehlen Ihnen, die Routen in der vorgegebenen Richtung und Reihenfolge zu erwandern, da Sie nur dann thematische Bezüge zwischen den ErlebensWerten erfassen können.

Den Weg auf den KlimaErlebnisRouten wird Ihnen dieses Logo weisen:

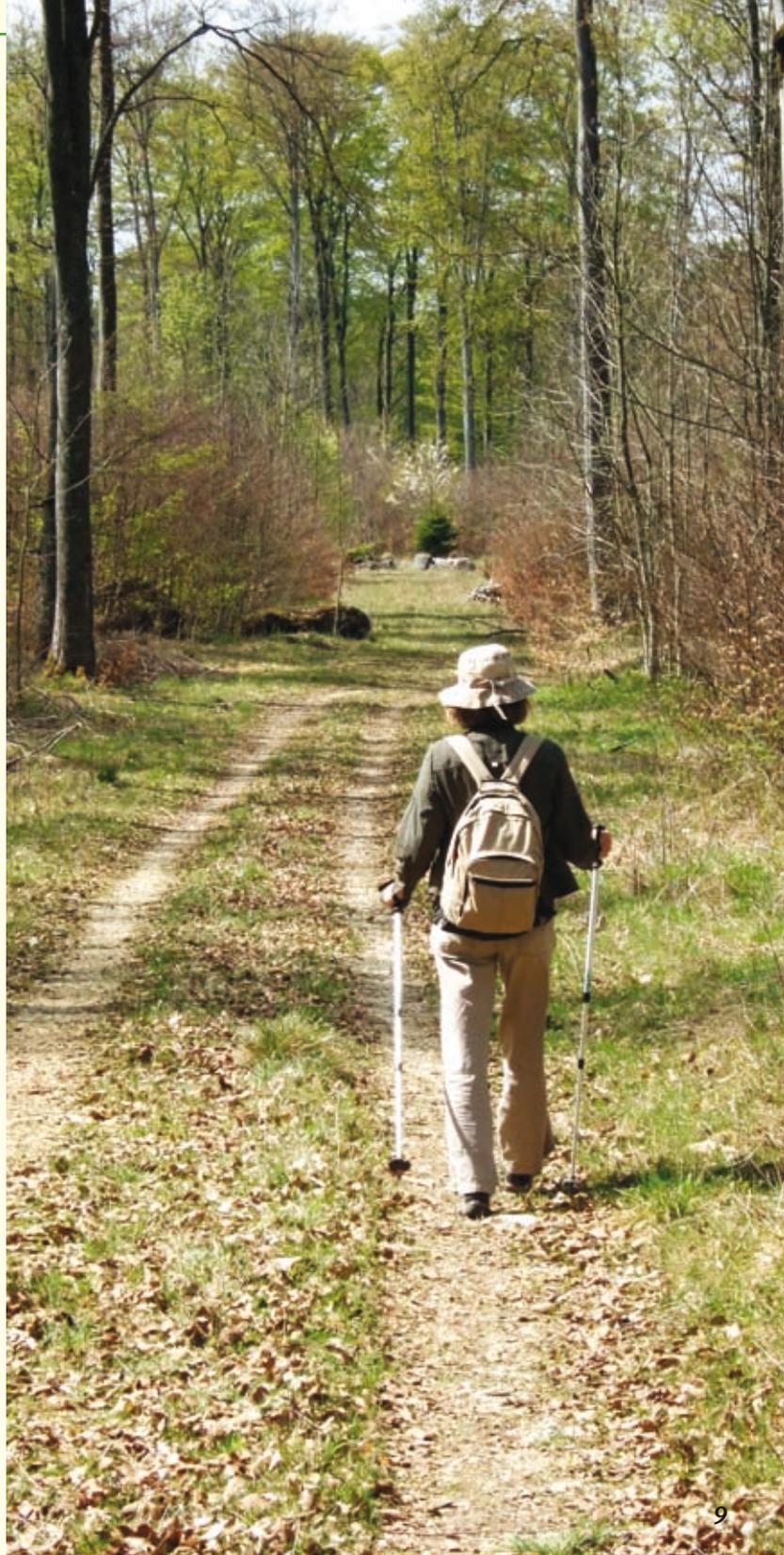


Diesen Wanderführer erhalten Sie

- an der Route Hiddeser Bent in der Waldgaststätte Forstfrieden bzw. der Tourist-Information Detmold
- an der Route Velmerstot im Gasthaus Eggetal in Kempen bzw. in den Tourist-Informationen Schlangen, Horn und Altenbeken
- an der Route Lippspringer Wald in der Tourist-Information Bad Lippspringe
- an der Route Hardehausen im Waldinformationszentrum Hammerhof
- an der Route Dalheim in der Tourist-Information im Kloster Dalheim

Ferner erhalten Sie den Wanderführer in der Geschäftsstelle des Naturparks im Kreishaus Detmold.

*Bitte beachten Sie: Die Nutzung der Wanderwege erfolgt auf eigene Gefahr!*



## KlimaErlebnisRoute 1: Hiddeser Bent

### Moore, Wälder und Fossilien

Die Route führt Sie mitten durch das beliebte Naherholungsgebiet und Naturschutzgebiet Donoper Teich / Hiddeser Bent, dann hinauf zu den Hängen des Großen Ehbergs bis zum Rand der Dörenschlucht und über den Hermannsweg zurück zu den Teichen.

Auf der Route erfahren Sie vieles über Moore, deren Entstehung und Beeinflussung durch das Klima. Wir entführen Sie in die nähere und fernere Klimavergangenheit und machen den Klimawandel für Sie erlebbar. Wir schärfen Ihr Auge für die Pflanzen entlang des Weges und erläutern Ihnen, warum sie gerade hier wachsen.

### Sehenswürdigkeiten

Am Steinbruch am Ehberg können Sie einen Abstecher in die Dörenschlucht unternehmen. Die Schlucht ist sowohl erdgeschichtlich interessant – hier strömten nach der Saale-Eiszeit die Schmelzwässer und Sande in die Sennelandschaft – als auch landschaftlich reizvoll.

### Hinweis

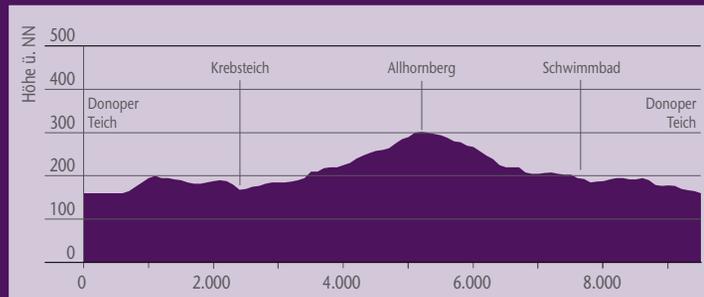
Nach ungefähr drei Vierteln der Wegstrecke kommen Sie am Freibad von Kussel vorbei. An einem heißen Tag bietet sich hier eine willkommene Gelegenheit zur Erfrischung vor dem letzten Wegeabschnitt.

### Anforderungen

Länge der Route: 9,5 km

Höhenunterschied: ca. 150 m

Schwierigkeitsgrad: mittel



## Rund um den Donoper Teich

In der Senke unterhalb des Kahlen Ehbergs fließt der Hasselbach in seinem sandigen Bett. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde er aufgestaut und lange Zeit als Fischteich genutzt. Die Forellen aus dem Donoper Teich hatten einen hervorragenden Ruf und erlangten sogar diplomatische Bedeutung: Bei den Verhandlungen zum Westfälischen Frieden (1648) wurden sie den Delegierten aus Osnabrück und Münster zur Stärkung serviert.

### Jede Menge Sand

Um die Geschichte von Wald und Landschaft zu erkunden, genügt manchmal schon ein aufmerksamer Blick. Der an vielen Stellen sandige Untergrund rund um den Donoper Teich ist ein Zeugnis von Veränderungen im weltweiten Klimageschehen. In der Saale-Eiszeit vor rund 200.000 Jahren reichten die Gletscher aus Skandinavien bis auf den Teutoburger Wald. Als die Gletscher wieder zurückwichen, überdeckte das abfließende Schmelzwasser auch das Gebiet von Donoper Teich und Hiddeser Bent mit Sanden. Später, nach Ende der letzten Kaltzeit vor rund 11.000 Jahren, verfrachtete der Westwind zudem Flugsande aus der Senne hierher. In der Ortschaft Hiddesen veranschaulicht **III.3** das Naturdenkmal Gletscherschliff das eiszeitliche Geschehen.

Die von Wind und Wasser transportierten Sandmengen lagerten sich als Dünen um das Hiddeser Bent und westlich des Donoper Teichs ab, die in der Vergangenheit sogar abgebaut wurden. Stellenweise sind die sandigen Verhältnisse auch an der Oberfläche sichtbar. Vor allem

zeigen sie sich im Bewuchs. Bis vor wenigen Jahrzehnten gab es hier noch Heideflächen mit Calluna-Heide, Draht-Schmiele, Heidel- und Preiselbeere. Heute bestimmen Kiefern, Fichten, Eichen und Birken das Bild.

### Schneitelwirtschaft und Waldhude

Die Wälder am Wegesrand erzählen auch von der früheren, ehemals weit verbreiteten intensiven Nutzung der Waldflächen z. B. zur Schneitelung. Um Heu oder Futter für Schafe und Ziegen zu gewinnen, wurden Laubbäume, besonders Ulmen und Eschen, aber auch Hainbuche, Buche oder Birke geschneitelt. Dafür wurden die jungen Triebe der Bäume in 1 bis 2 Meter Höhe abgeschnitten. Die so genutzten Bäume sind heute noch an ihrem Wuchs, z. B. als Kopfbuche, zu erkennen.



Das Gebiet um den Donoper Teich und das Hiddeser Bent wurde außerdem intensiv für die Waldhude genutzt. Besonders seit dem



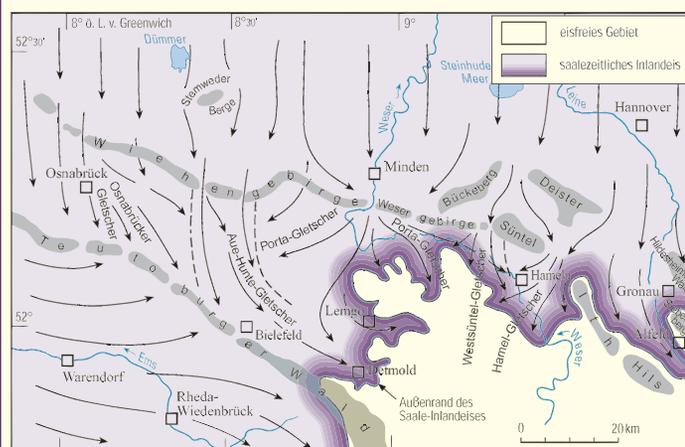
Spätmittelalter wurden Rinder, Pferde, Schweine und Schafe in großer Zahl zur Weide in die Wälder eingetrieben. Nach einer Forstbeschreibung von 1756 waren große Teile des Gebiets ein „fast gänzlich leeres, mit Heide bewachsenes und mit wenigen alten abständigen Eichen und Buchen bestandenes Revier“. Die breit ausladenden Kronen der Mastischen und -buchen der Hudewälder zeugen noch vom ehemals freien Stand.

Mehrstämmige oder besenartige Kronen verraten die frühe Kappung der Mastischen, damit sich der Baum zu einer breiten, masttragenden Krone verzweigt.

### Vielfalt auf engem Raum

Das romantische Landschaftsbild der alten Hudewälder erfreute sich Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts großer Beliebtheit. Deswegen wurde der Donoper Teich 1925 als lippischer Naturschutzpark unter Schutz gestellt. Seit 1950 bilden die Flächen zusammen mit dem Hiddeser Bent das gut 110 Hektar große Naturschutzgebiet Donoper Teich / Hiddeser Bent.

### Vereisung in Norddeutschland zur Saale-Eiszeit



Quelle: Geologischer Dienst NRW (Hrsg.) 2003: Die Eiszeit in Nordost-Westfalen und angrenzenden Gebieten Niedersachsens

## Regenfänger

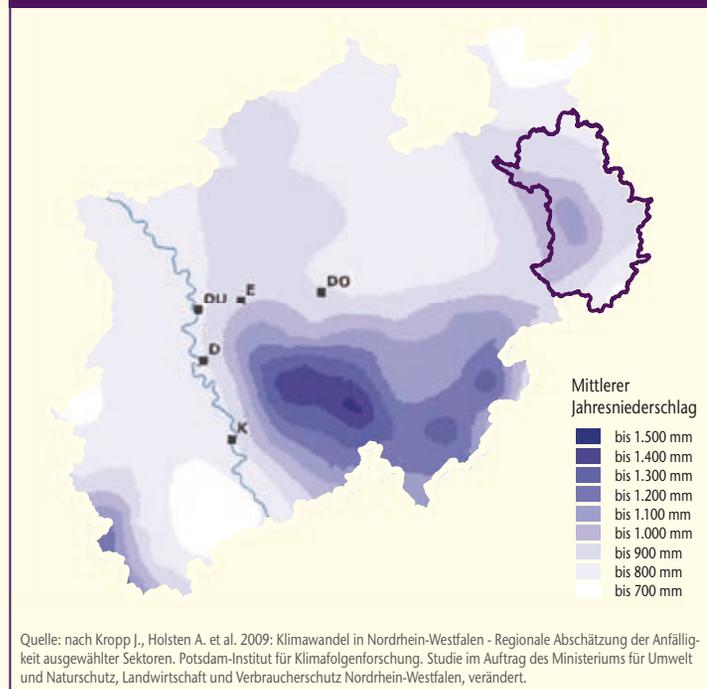
Sind Ihnen auf den letzten Metern des Weges die stark von Efeu überwachsenen Bäume im Wald aufgefallen? Diese immergrüne Kletterpflanze wächst besonders gern in schattigen, luftfeuchten Laubwäldern. Kein Wunder also, dass sie sich hier am Rand des Teutoburger Waldes wohl fühlt. Schließlich fallen hier im Durchschnitt an die 1.000 mm Niederschlag im Jahr.



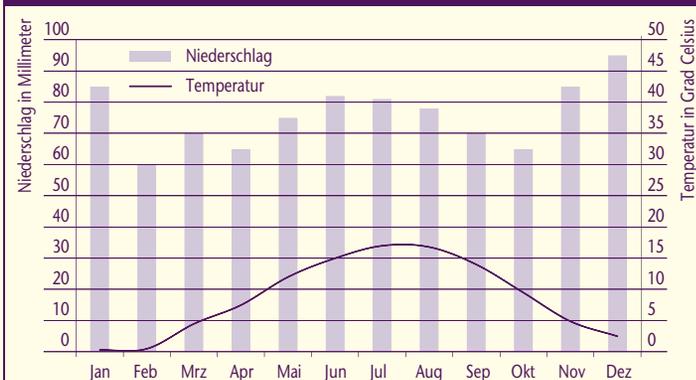
### Wolkenstau und Steigungsregen

Grund sind die in der Region von Teutoburger Wald und Eggegebirge vorherrschenden **II.2.5** atlantischen Wetterlagen. Die feuchten Luftmassen sammeln sich an der südwestlichen Seite (Luv) der Mittelgebirge, steigen an den Höhenzügen aufwärts und kühlen dabei ab. Die Folge sind ausgeprägte Steigungsregen, die Teutoburger Wald

### Mittlerer Jahresniederschlag für Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 1961-1990



### Klimadiagramm der Ortschaft Hiddesen



Datenquelle: Stadt Detmold, zit. in de.wikipedia.org/wiki/Klima\_in\_Ostwestfalen-Lippe

und Eggegebirge ihren Ruf als „Regenfänger“ eingebracht haben und mancherorts zu mehr als 1.200 mm Niederschlag im Jahr führen. Zum Vergleich: In der Westfälischen Bucht sind es nur 600 bis 800 mm. Allerdings gibt es durchaus auch andere Mittelgebirge in Nordrhein-Westfalen wie das Bergische Land, die noch deutlich niederschlagsreicher sind.

### Moorbildung durch Niederschlag und Wasserstau

Nur noch wenige Minuten Fußweg, und Sie erreichen das Hiddeser Bent, das letzte noch lebende Hochmoor des Teutoburger Waldes. Es liegt in der Mulde zwischen dem Kahlen Ehberg im Nordwesten und der Sternschanze im Süden. Seine Entstehung, die vor etwa 9.000 Jahren begann, verdankt es dem Zusammentreffen verschiedener Faktoren. Zum einen herrschte hier damals schon ein feuchtes, kühl-gemäßigtes Kleinklima. Am Fuß der beiden Hänge sammelte sich die **II.5.7** Kaltluft, und die atlantischen Luftmassen brachten ausreichende Niederschläge mit sich. Der wasserundurchlässige Untergrund aus mergelig-tonigen Ablagerungen verhinderte, dass das Wasser versickert.

Durch die Niederschläge und das Sickerwasser aus den Quellen an den Hängen war der Boden in der Mulde durchgängig wassergesättigt. Abgestorbene Pflanzenteile konnten wegen des Sauerstoffmangels nicht vollständig zersetzt werden – es entstand Torf. Über die Jahrhunderte und Jahrtausende wuchs die Torfschicht in die Höhe und verlor den Kontakt zum Grundwasser und dem mineralischen Untergrund. Nährstoffe und Wasser gelangen seither nur noch über die Luft und über Niederschläge in das Moor.

Das Hiddeser Bent ist ein südlicher Vorposten der ehemals weit im norddeutschen Tiefland verbreiteten Hochmoore, die in den niederschlagsreichen Warmzeiten nach der letzten Eiszeit entstanden sind.

## Moore – Akteure im Klimawandel

### Hiddeser Bent – kostbare Reste

Sie stehen jetzt vor dem Hiddeser Bent. Es ist der größte zusammenhängende Moorrest im Naturpark. Das durch Renaturierung (Entwaldung und Aufstau) offen gehaltene rund zwei Hektar große Moor ist nur ein



Bruchteil der im 18. Jahrhundert annähernd 90 Hektar umfassenden Moorlandschaft. Mehrere Jahrhunderte lang haben die Bauern aus den umliegenden Dörfern das Moor trockengelegt und Torf gestochen. Dieser diente als Brennmaterial zum Kochen und Heizen. Nach Beendigung des Torfabbaus wurden große Flächen mit Fichten und Kiefern aufgeforstet.

### Moore – im Klimawandel

Moore und Klimawandel haben viel miteinander zu tun: Zum einen gehören Moore möglicherweise zu den am stärksten von den Klimafolgen betroffenen Ökosystemen. Insbesondere zunehmende Sommertrockenheit, wie sie für ganz Deutschland vorhergesagt ist, kann die Moorvegetation zerstören oder beeinträchtigen. Denn diese ist auf gleichmäßige und hohe Feuchtigkeit angewiesen – die Bedingungen, unter denen die Moore im Lauf der Jahrtausende auch entstanden sind.

Für Hochmoore sind die Niederschläge die einzige Wasserquelle. Sie können nicht wie andere Ökosysteme mangelnden Regen durch verstärkten Entzug aus dem Grundwasser ausgleichen. Zum anderen gelten Moore als bedeutende Speicher von Kohlenstoff. Jede Tonne im Torf von Mooren langfristig festgelegten Kohlenstoffs schützt das Klima.

### Torfmoose – stetiges Wachsen und Absterben

Für die langfristige Speicherung von Kohlenstoff in naturnahen Mooren mit intaktem Wasser- und Stoffhaushalt sind die torfbildenden Moose, die Sphagnen, verantwortlich. Nur wenn sie stetig wachsen, lebt ein Moor und kann der Atmosphäre kontinuierlich Kohlendioxid entziehen.

Das Torfmooswachstum unterscheidet sich dabei grundlegend vom Wachstumsprozess anderer Moose, denn die Pflanzen sterben an ihrer Basis ab, wachsen aber an der Spitze immer weiter nach oben. Aufgrund des Sauerstoffmangels und hohen Säuregehalts im nassen Untergrund zersetzen sich die abgestorbenen Pflanzenteile jedoch nicht vollständig.

So entsteht und wächst Torf, in den in der Regel auch andere tote Pflanzenreste – und immer mehr Kohlenstoff – eingebunden werden.

Dennoch: Der Beitrag naturnaher Moore zum Klimaschutz lässt sich nicht allein über ihre Fähigkeit zur Aufnahme von klimaschädlichem Kohlendioxid ermitteln. Vielmehr spielen noch andere hochwirksame Treibhausgase wie Methan und Lachgas eine Rolle, die zum Teil in erheblichem Umfang von Bakterien unter sauerstoffarmen Verhältnissen aus Mooren freigesetzt werden.



### Moore – Klimaschützer oder Klimakiller?

Im günstigen Falle verhält sich ein naturnahes Moor – im Wechselspiel von Kohlendioxidaufnahme und Methan- und Lachgasfreisetzung – klimaneutral. Viele unserer Moore sind heute aber nicht mehr naturnah, sondern wurden oder werden durch Entwässerung zu Zwecken der landwirtschaftlichen Nutzung oder des Torfabbaus trockengelegt. Der Torf ist damit nicht mehr vor der Zersetzung geschützt, und der ehemals fest im Torf gebundene Kohlenstoff wird in die Atmosphäre freigesetzt. Degradierete Moore werden so zu regelrechten Klimakillern. Wissenschaftler haben ermittelt, dass aus einem Hektar entwässerten Hochmoors – je nach Standort – pro Jahr bis zu 18 Tonnen Kohlendioxid durch die Torfzersetzung freigesetzt werden. Das entspricht in etwa den Emissionen von fünf PKW (mit mittlerem Flottenverbrauch) bei einer jährlichen Fahrleistung von rund 20.000 Kilometern.

### Moorschutz ist Natur- und Klimaschutz

Mit der Renaturierung gestörter Moore kann der naturnahe Wasser- und Stoffhaushalt wieder hergestellt werden, sodass die Torfmoose wieder wachsen können. Die Moorrenaturierung und der unbedingte Schutz der noch erhaltenen Moore, wie des Hiddeser Bent, können damit Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehr, den Haushalten und industriellen Anlagen sinnvoll ergänzen und einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz leisten.

### ? Schätzen Sie mal

Wieviel Kohlenstoff ist in einem Kubikmeter Torf enthalten?

Lösung auf Seite 159

## Moore als Klimazeugen

Von alters her sind Moore Sagen umwoben und Geheimnis umwittert. Gehörten sie noch zu Beginn des 18. Jahrhunderts in Westfalen zu den kennzeichnenden Landschaftselementen, sind sie durch Torfabbau und Entwässerung immer seltener geworden. Heute sind sie kostbare Flächen für den Natur- und Artenschutz sowie den Klimaschutz, aber auch attraktive Ziele für Erholungssuchende.

Zusammen mit Seesedimenten sind Moore aber auch wertvolle Archive der Vegetations- und Klimaentwicklung. Denn in Mooren und Seen gehen Pollen von Bäumen, Sträuchern, Gräsern und Kräutern nieder, die in ihrem Umfeld wachsen. Im Torf und in den Sedimenten eingeschlossen bleiben die Pollen unter Luftabschluss viele Jahrtausende gut erhalten. Die Pollenkörner der verschiedenen Pflanzen sind durch Größe, Form und Struktur ihrer sehr widerstandsfähigen Außenwände (Exinen) meist leicht zu unterscheiden und zu bestimmen.

### Geschichtsforschung mit Blütenstaub – die Pollenanalyse

Die Pollenanalyse nutzt dieses historische Material. Sie untersucht die Proben aus Seesedimenten oder Torfprofilen auf die darin enthaltenen Pollenkörner. Dabei sind für die Pollenanalyse vor allem die vorwiegend windbestäubenden Baum- und Straucharten von Bedeutung. Anhand der Exinen lässt sich feststellen, welche Baumarten rings um die Untersuchungsstelle wuchsen, als die jeweiligen Schichten zur Ablagerung kamen. Da die untersten Schichten die ältesten und die obersten die jüngsten sind, lässt sich aus den Proben ein Einblick in die Besiedlungsfolge der wichtigsten waldbildenden Baumarten gewinnen.

### Vegetationsentwicklung in Mitteleuropa – Wechselspiel der Baumarten

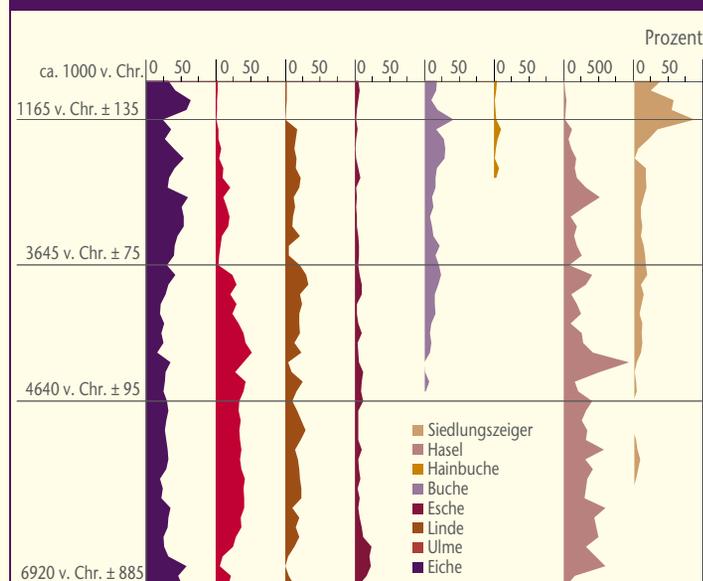


Durch Auswertungen von Pollenanalysen aus ganz Mitteleuropa lässt sich ein Bild der nach-eiszeitlichen Vegetationsentwicklung zeichnen. In einer zunächst baumlosen Steppen-Tundra verbreiteten sich mit zunehmender Erwärmung die ersten Baumarten, nämlich Weide und Birke. Die Allerödwarmzeit vor etwa 12.000 Jahren führte schon zu einer Bewaldung mit Birken und Kiefern, doch verschwand der Wald beim Kälterückschlag während der anschließenden subarktischen Zeit wieder.

Vor etwa 10.000 Jahren begann eine dauerhafte Erwärmung, mit der auch eine stete Bewaldung einsetzte. Dabei nahm der Anteil der Birke ab. Gleichzeitig breitete sich die Licht liebende Hasel dank fehlender

### Pollendiagramm des Hiddeser Bent:

Anteile an den Baumpollen, ohne Pollen der Bäume moornaher Nass- und Feuchtwälder (Kiefer, Birke, Erle, Weide)



Datenquelle: Pott R. 1982: Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent - Donoper Teich“ in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. In: Franzisket L. 1982: Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. Münster.

Konkurrenz durch andere Sträucher und beschattende Bäume in kurzer Zeit über ganz Mittel- und Westeuropa aus.

Die Entstehung des Hiddeser Bent begann etwa 7.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung. Ab dieser Zeit bis etwa 1000 v. Chr., als begonnen wurde, die oberen Torfschichten bäuerlich zu nutzen, dokumentiert die Pollenanalyse die Landschaftsgeschichte im Umfeld des Moores. Im nach-eiszeitlichen Wärmeoptimum ab etwa 6500 v. Chr. herrschte ein an Wärme und Trockenheit angepasster, lichter Eichenmischwald aus Eichen, Linden und Ulmen mit Hasel im Unterwuchs vor. Die Buche konnte sich auf einzelnen Lössinseln und lössüberdeckten Standorten im Teutoburger Wald bereits früher als in anderen Teilen Norddeutschlands ansiedeln. Erst ab etwa 500 v. Chr. aber verdrängte der schattige Buchenwald den Eichenmischwald.



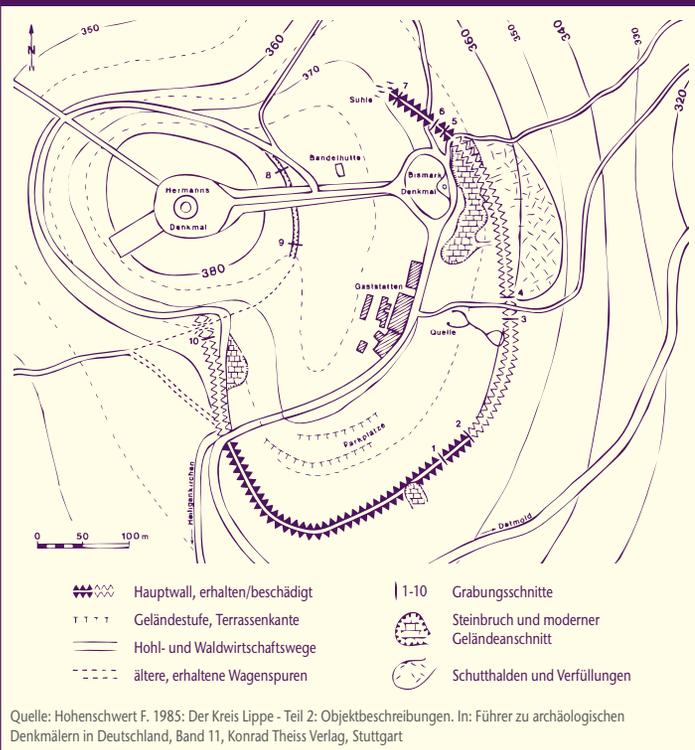
Sehr früh zeigen Pollen von Getreiden oder typischen Weidepflanzen wie Beifuß oder Ampfer Spuren einer dauerhaften menschlichen Besiedlung. Später verschwanden wegen der intensiven Nutzung der Wälder rund um das Bent Baumarten wie Ulme, Linde und Hasel, deren junge Triebe **1.1** geschneitelt und als Laubheu und Viehfutter verwendet wurden.

## Grotenburg – zwischen Eisenzeit und Völkerwanderung

Ein weiteres klimageschichtliches Zeugnis erreichen Sie, wenn Sie an dieser Stelle unsere KlimaErlebnisRoute verlassen und dem Hermannsweg in Richtung Osten folgen. Weithin sichtbar errichtete Ernst v. Bandel im 19. Jahrhundert das Hermannsdenkmal auf dem höchsten Punkt der Grotenburg („große Burg“), einer oberhalb von Detmold auf 386 m Meereshöhe gelegenen Bergkuppe. Die Baugeschichte des Ortes reicht aber viel weiter als ins vorvergangene Jahrhundert zurück. Das Plateau der Grotenburg wurde bereits in vorchristlicher Zeit von den Germanen, genauer den Cheruskern, genutzt.

Die weitläufige Ringwallanlage aus dem dritten Jahrhundert vor Christus umschließt ein Gebiet von rund 11 Hektar und wird auch als Großer Hünenring bezeichnet. Aufgrund ihrer Größe ist die Anlage von besonderer Bedeutung unter den etwa 30 Wallburgen in der Region

### Grundriss der Grotenburg



Ostwestfalen-Lippe. Ihre Nutzung ist aber noch nicht einwandfrei geklärt: Im Gegensatz zu einigen der umliegenden Wallburgen konnten hier noch keine eindeutigen Spuren einer dauerhaften Besiedelung gefunden werden. Sicher ist, dass sie eine Funktion als Fluchtburg hatte.



### Zeitenwende – das Klima kühlt sich ab

Als die Grotenburg im dritten vorchristlichen Jahrhundert errichtet wurde, befand sich Mitteleuropa im so genannten römerzeitlichen Optimum. Die Jahresmitteltemperaturen lagen um über 1 Grad höher als heute. Anschließend an diese warmen Jahrhunderte zog ab dem vierten Jahrhundert nach Christus ein kühleres, wechselhaftes Klima nach Mitteleuropa ein. In den Alpen sank die Baumgrenze und die Gletscher wuchsen, die europäischen Küsten erlebten heftige Sturmfluten.

Für die Menschen in Nord- und Nordwesteuropa stellten sich auf Grund von Ernteauffällen gravierende Versorgungsprobleme und Hungersnöte ein. Letztere gaben sehr wahrscheinlich den entscheidenden Anstoß für eine Süd-, West- und Südwest-Wanderung ganzer Volksstämme. Auch die Einfälle der Hunnen in Europa, die den eigentlichen Beginn der Völkerwanderung darstellen, könnten auf klimatische Ursachen zurückzuführen sein, z. B. die Austrocknung von Weideflächen in Zentralasien. Es spricht vieles dafür, dass die Veränderungen der klimatischen Bedingungen ein Ausgangspunkt für den gesellschaftlichen und politischen Umbruch der Völkerwanderungszeit waren.

### Völkerwanderung – Wiederbelebung der Wallburgen

Während der Zeit der Völkerwanderung zwischen dem vierten und sechsten Jahrhundert nach Christus gewannen die Wallburgen entlang der Bergkämme von Teutoburger Wald und Eggegebirge wieder die Bedeutung zurück, die sie nach den römischen Feldzügen zu Beginn des ersten Jahrhunderts vorübergehend eingebüßt hatten. Manche der älteren, schon verfallenen Wallanlagen wurden wieder befestigt, andernorts wurden neue errichtet. Die Wehranlagen boten der Bevölkerung wiederum Sicherheit und Zuflucht in den unruhigen Zeiten.

Weitere sehenswerte Anlagen sind die **III.2** vorgeschichtliche Wallanlage Tönsberg oder die Karlsschanze in Willebadessen.

## Das richtige Tempo

Sie kommen jetzt an den längsten Anstieg dieser Wanderung. Auf den nächsten etwa 1.300 Metern erwartet Sie eine Steigung von gut 6%. Dafür ist zwar keine sportliche Höchstleistung notwendig. Damit Sie aber Ihre körperliche Kondition und Ausdauer nicht überstrapazieren, ist es wichtig, dass Sie in einem gleichmäßigen Rhythmus wandern und den Anstieg in Ihrem Tempo gehen.

### Pulsschlag – Maß für das richtige Tempo

Als einen Maßstab für die richtige Belastungsdosis können Sie Ihren Herzrhythmus beobachten. Der Puls ist abhängig von der Belastung, von Geschlecht und Alter sowie von der körperlichen Fitness. Bei einem gesunden erwachsenen Menschen liegt er in Ruhe in der Regel zwischen 60 und 100 Schlägen pro Minute.

Bei körperlicher Belastung steigt der Pulsschlag zusammen mit der Atmung an, gleichzeitig erweitern sich die Blutgefäße in Armen und Beinen. Dadurch gelangt mehr Blut und damit Sauerstoff und Nährstoffe zu den Muskeln.



Der Belastbarkeit des menschlichen Herz-Kreislaufsystems sind natürliche Grenzen gesetzt. Überschreitet der Pulsschlag einen bestimmten Wert, kann der Körper nicht mehr genügend Energie für die Muskelarbeit aus dem normalen aeroben Stoffwechsel gewinnen. Stattdessen muss er im anaeroben so genannten „Milchsäurestoffwechsel“ zusätzliche Energie aus körpereigenen Reserven bereitstellen. Die Folge: Die Muskeln sind schneller ermüdet, der Atem geht schwer und man ist rasch erschöpft. So weit soll es auf den KlimaErlebnisRouten nicht kommen.

## Belastungs-Check

Damit Sie ein Gefühl für die körperliche Belastung beim Wandern bekommen, messen Sie vor dem folgenden Anstieg und danach im Abstand von etwa 5 Minuten Ihren Puls. Bleiben Sie dazu kurz stehen und spüren Sie mit Zeige-, Mittel- und Ringfinger den Puls an Ihrem Handgelenk unterhalb des Daumens. Zählen Sie die Anzahl der Pulsschläge in 15 Sekunden, vervierfachen Sie die gemessene Pulszahl und vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit dem Wert für Ihr Alter in der nachstehenden Tabelle. Der dort angegebene „maximale Wanderpuls“ markiert etwa den Übergang vom aeroben zum anaeroben Stoffwechsel.

Alter	Maximaler Wanderpuls	Alter	Maximaler Wanderpuls
20	160	55	132
25	156	60	128
30	152	65	124
35	148	70	120
40	144	75	116
45	140	80	112
50	136	85	108

Der „maximale Wanderpuls“ liegt bei etwa 80% der so genannten maximalen Herzfrequenz (220 minus Lebensalter). Vereinfacht lässt sich der „maximale Wanderpuls“ auch mit der Faustregel 180 minus Lebensalter bestimmen.

Wenn Sie dem angegebenen Wert nahekommen oder ihn gar überschreiten, verlangsamen Sie bitte Ihr Tempo und lassen es auf dem weiteren Weg gemütlicher angehen. In jedem Fall können Sie sich mit wiederholten Pulsmessungen im weiteren Verlauf der Wanderung ein Bild davon machen, wie Ihr Körper auf unterschiedliche Belastungen und auf die Dauer der Wanderung reagiert.

### Am Ball bleiben

Ohne eine gewisse Regelmäßigkeit nützt die schönste Bewegung leider nur wenig. Dafür dankt der Körper regelmäßig wiederholte Ausdaueraktivitäten bereits nach wenigen Wochen mit einer steigenden Fitness. Sie stärken das Herz-Kreislaufsystem und steigern mit der Zeit Schnelligkeit, Kraft und Ausdauer. Das Herz-Schlagvolumen wird sich erhöhen, das heißt, jeder Herzschlag wird mehr Blut durch Ihre Adern pumpen. Die Fließeigenschaften des Blutes und der Zustand der Blutgefäße verbessern sich, mit der Zeit werden Ruhepuls und Blutdruck sinken. Am Ball bleiben lohnt sich also.

## Gleiches und doch so verschieden

Auf 300 Meter Meereshöhe haben Sie hier am Großen Ehberg den Hochpunkt der Route erreicht. Sie können auf einer der Bänke verweilen, vielleicht auch Ihre Brotzeit genießen. Wir wollen Sie währenddessen auf eine kleine Klimaweltreise einladen. Stellen Sie sich doch einfach mal vor, Sie wären nicht hier auf den Höhen des Eggegebirges, sondern ...

### ... im Bayerischen Wald



### ... inmitten der kasachischen Steppe



### ... an den Hängen eines karibischen Küstenwaldes



### auch ein deutsches Mittelgebirge

„Ein Dreivierteljahr Winter und ein Vierteljahr kalt“ urteilt der Volksmund über das Klima im Bayerischen Wald. In den muldenartigen Tälern zwischen 600 und 700 Meter Meereshöhe fällt in der Jahressumme ähnlich viel Niederschlag wie im Teutoburger Wald, aber das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei nur 5 bis 6 Grad Celsius. In den Hochlagen des Teutoburger Walds sind es immerhin 8,5 Grad. Früh- und Spätfröste sind im Bayerischen Wald häufig, und die Schneebedeckung hält fünf bis sechs Monate an. Die Region gilt im Vergleich zu anderen deutschen Mittelgebirgen als besonders kalt und schneereich. Das liegt wesentlich an ihrer **II.2.5**▶ kontinentalen Lage fernab von den Temperatur ausgleichenden Meeren.

### gleich ist der Breitengrad

Die Kasachische Steppe liegt inmitten der riesigen Landmasse des eurasischen Kontinents. Sie gilt als größte Trockensteppe der Welt und besteht zum Teil aus Wüsten bzw. Halbwüsten. Auf 51,1 Grad nördlicher Breite und 338 m Meereshöhe – also ungefähr auf dem gleichen Breitengrad und auf der gleichen Höhe wie hier – liegt Astana, die Hauptstadt Kasachstans. Weit entfernt von den mildernenden Klimaeinflüssen der großen Meere beträgt die winterliche Durchschnittstemperatur hier ungefähr –15 Grad mit vereinzelt Nachtfrösten von bis zu –40 Grad. Astana gilt deshalb als die kälteste Hauptstadt der Erde. Dagegen sind Spitzentemperaturen im Sommer von über 35 Grad plus üblich. Astana ist damit der Inbegriff **II.2.5**▶ kontinentalen Klimas.

### gleich ist die Höhenlage

Sie befinden sich jetzt auf rund 300 m Meereshöhe. Auf gleicher Höhe sieht es in größerer Nähe zum Äquator ganz anders aus. Im subtropischen Klimabereich liegen die jährlichen Mitteltemperaturen bei 25 Grad, die mittleren Temperaturen des kältesten Monats sinken unter 20 Grad. Die Verbindung von hohen Temperaturen mit reichhaltigen Niederschlägen von über 2.000 mm im Jahr schafft ideale Wachstumsbedingungen für immergrüne Laubgehölze, Lianen und Bromelien. Unter Schattenbäumen wird Kaffee angepflanzt. Hier kämen Sie beim Wandern ganz schön ins Schwitzen.

## West-östliche Pflanzenwelt

Der Teutoburger Wald und das Eggegebirge liegen in einem klimatischen Übergangsbereich: Der feuchte, temperaturosgleichende Einfluss des Atlantiks nimmt ab, im Windschatten der beiden Mittelgebirge machen sich verstärkt die Eigenschaften des trockeneren und von starken Temperaturgegensätzen geprägten **II.2.5**▶ kontinentalen Klimas bemerkbar.

### Pflanzen machen Klimagrenzen sichtbar

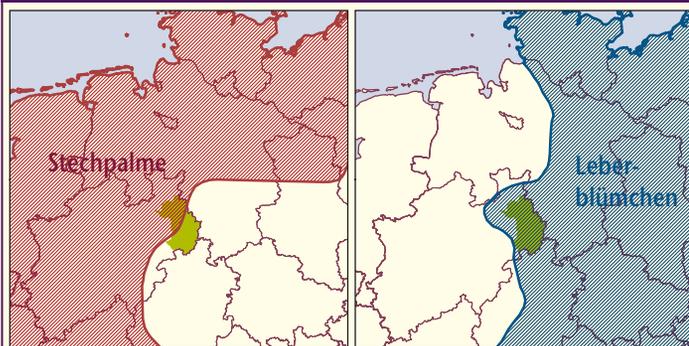
Die Übergänge zwischen den Klimazonen sind oft fließend, die Grenzen in der Landschaft nicht offensichtlich. Einem kundigen Betrachter kann die Pflanzenwelt helfen, die Unterschiede wahrzunehmen. Denn die natürliche Verbreitung einzelner Pflanzenarten hängt eng mit den klimatischen Bedingungen zusammen.

Das so genannte Areal einer Art wird anhand nachgewiesener Fundorte abgegrenzt. Diese Grenze bedeutet nicht, dass die Art außerhalb des Areals überhaupt nicht mehr wachsen könnte. In der Regel ist sie aber unter natürlichen Bedingungen außerhalb dieses Gebietes nicht mehr in der Lage, sich gegen die Konkurrenz anderer Arten durchzusetzen.

### Zwischen ozeanischen und kontinentalen Einflüssen

In Teutoburger Wald und Eggegebirge sind beispielsweise die Stechpalme und das Leberblümchen Zeiger für verschiedene Klimazonen.

#### Arealgrenzen von Stechpalme und Leberblümchen



Eigene Darstellung nach: Walter H. 1986: Allgemeine Geobotanik; Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen; www.floraweb.de

## Atlantisches Areal – die Stechpalme

Sie stehen jetzt vor einem Exemplar der Stechpalme (*Ilex aquifolium*). Sie benötigt eine ausreichende Luftfeuchte und verträgt pro Jahr nur sehr wenige so genannte „Eistage“, an denen die Temperatur nicht über



0 Grad klettert. Ihr Areal reicht von Schottland über das atlantische Westeuropa in den Mittelmeerraum bis zum Schwarzen Meer.

In Deutschland kommt sie in der norddeutschen Tiefebene und östlich bis etwa an die Elbe vor. Im Naturpark wächst sie noch in den Wäldern von Eggegebirge und Teutoburger Wald. In den östlich gelegenen Wäldern des Lipper Berglands und des Weserberglands kommt sie dagegen nicht vor. Achten Sie im weiteren Verlauf dieser oder anderer Wanderungen mal auf die Verbreitung dieser immergrünen Art.

## Verträgt kontinentale Verhältnisse – das Leberblümchen

Andere Arten wie das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*) kommen besser mit den stärkeren Schwankungen von Temperatur und Luftfeuchte im kontinentalen Klima zurecht. Sie haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Wäldern und Steppen Osteuropas und Westasiens.

Im Teutoburger Wald und dem Eggegebirge und ihrem Vorland haben sie ihre von Natur aus westlichsten Vorposten in Norddeutschland.



Das Leberblümchen gehört zu den ersten Frühjahrsblüher, seine Blütezeit erstreckt sich von März bis April. Falls Sie zu einer späteren Jahreszeit unterwegs sind, können Sie die Pflanze an ihren dreilappigen, lang gestielten Blättern erkennen, deren Umriss an eine menschliche Leber erinnern soll.

### ? Was glauben Sie?

Warum kann die Stechpalme keine kontinentalen Verhältnisse aushalten und warum kommt das Leberblümchen mit dem kalten Winter und dem trockenen Sommer zurecht?

Lösung auf Seite 159

## Ostwestfälische Karibik

### Vergangene Unterwasserwelt

Hier im Steinbruch am Ehberg hat der Betreiber beim Abbau der oberen Kreidekalk-Schichten viele Fossilien ans Tageslicht befördert. Diese zeigen uns, in welchen Formen das Leben an dieser Stelle während der Oberen Kreidezeit (vor 105-65 Millionen Jahren) blühte. Bei tropischen Temperaturen tummelten sich Seeigel, (Riesen-)Ammoniten, Muscheln & Co. in einem ausgedehnten, flachen Meer. Der Meeresspiegel lag etwa 200 Meter höher als heute.



Die Überreste der abgestorbenen Tiere lagerten sich im Laufe der Jahrtausende zu dicken Sedimentschichten ab. Die zu Kalkstein verfestigten Ablagerungen werden heute in dem Steinbruch abgebaut.

### Klima im Treibhaus – damals ...

In der Oberen Kreidezeit herrschten – wie in den längsten Zeiten der Erdgeschichte – im Vergleich zu heute ganz andere Umweltbedingungen. Das Klima war auch in den Breiten, in denen Norddeutschland damals lag, tropisch warm und ausgeglichen. Die globale Durchschnittstemperatur betrug etwa 22 Grad, heutzutage sind es etwa 14,5 Grad. Die Pole waren eisfrei und Wasser bedeckte viel größere Bereiche der Erdoberfläche als es heute der Fall ist.

In der Kreidezeit war der natürliche **II.2.8** Treibhauseffekt, der für den globalen Temperaturhaushalt mitverantwortlich ist, besonders ausgeprägt. Ein verstärkter Ausfluss von Magma auf den Ozeanböden setzte große Mengen an Kohlendioxid frei, sodass die Kohlendioxidkonzentrationen um ein Mehrfaches über den heutigen Werten lagen. Die am Ozeanboden austretenden flüssigen Gesteinsmassen verdrängten gleichzeitig viel Wasser und sorgten für einen Anstieg des Meeresspiegels und die Überschwemmung großer Schelfbereiche. Die ausgedehnten Wasserflächen speicherten die Wärme besser als große Festlandmassen. Durch Verdunstung gelangte zusätzlicher klimarelevanter Wasserdampf in die Atmosphäre und verstärkte den Treibhauseffekt wiederum. Eine „Klimaspirale“ hatte sich in Gang gesetzt.

### ... und heute?

Manche Wissenschaftler greifen auf einen Vergleich mit dem kreidezeitlichen Klima zurück, um die Folgen des derzeit ablaufenden Klimawandels zu beschreiben und zu verstehen. Hohe Kohlendioxidkonzentrationen, die den Treibhauseffekt verstärken, steigende Temperaturen, rückläufige Vereisung, drastische Veränderungen von Meeresspiegel und -strömungen – einige der Prozesse des Klimawandels sind aus der Erdgeschichte bekannt. In der Menschheitsgeschichte allerdings hat es so schnelle und gleichzeitig so gravierende Klimaveränderungen bislang noch nicht gegeben.



## Blick in eine warme Zukunft

Vielleicht ist es Ihnen ja inzwischen warm geworden und Sie sehnen sich nach einer Erfrischung. Hier am Kusseler Schwimmbad können Sie sich bei Bedarf die erhoffte Abkühlung verschaffen. Glaubt man den derzeit diskutierten Klimavorhersagen, so soll künftig das Bedürfnis nach sommerlicher Abkühlung häufiger werden. Insbesondere in Senken- und Beckenlagen sowie Ballungsräumen kann es dann für so manchen Geschmack zu heiß werden.

### Klimamodelle – reine Zauberei?

Sicher haben Sie sich schon einmal gefragt, wie die Vorhersagen zu unserem künftigen Klima eigentlich zustande kommen, denn die in den letzten hundert Jahren beobachteten Trends der Klimaentwicklung lassen sich nicht einfach in die Zukunft fortschreiben. Klimaprozesse sind hoch komplex. Viele Faktoren wirken in mannigfaltigen Wechselbeziehungen

zusammen und bestimmen letztendlich das Klimageschehen.



Mit der Diskussion um den globalen Klimawandel ist die Klimaforschung stark intensiviert worden. Forscher unterschiedlichster Fachrichtungen bemühen sich, die steuernden Faktoren für das Klima zu ermitteln und etwas über deren Wechselwirkungen mit anderen Größen in Erfahrung zu bringen. Sie

versuchen die komplexen Beziehungen mit Hilfe von Modellen abzubilden und überprüfen ihre Modellrechnungen dann anhand konkret gemessener Daten. Mit Hilfe solcher „geechter“ Modelle lässt sich auch der Blick in die Zukunft wagen.

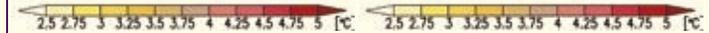
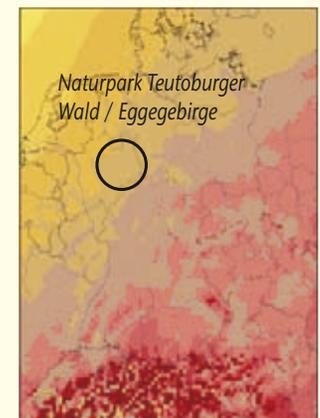
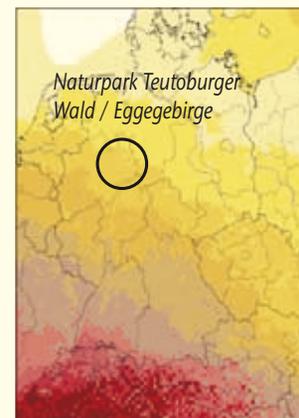
Trotz aller technischen und wissenschaftlichen Fortschritte bleiben Klimaprojektionen aber eine große Herausforderung und bergen Unsicherheiten. Zahlreiche Annahmen müssen getroffen werden, um künftige Entwicklungen modellieren zu können. Am Anfang stellt sich die Frage nach der Höhe der künftigen (weltweiten) Emissionen klimarelevanter Gase. Hier hat der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) für unterschiedliche Entwicklungen der Weltwirtschaft, des Bevölkerungswachstums und anderer Faktoren verschiedene Emissionsszenarien berechnet, die den Klimamodellen zugrunde gelegt werden. Dann folgt die Frage, wie die natürlichen

Ökosysteme wohl auf den veränderten Gashaushalt reagieren. Was passiert in der Atmosphäre, was in den großen Ozeanen? Und schließlich gilt, je feiner das Modell räumlich aufgelöst ist, desto größer werden die Unsicherheiten. Denn globale Klimaveränderungen können sich regional ganz unterschiedlich ausprägen.

### Mehr feucht-milde Winter und trocken-heiße Sommer

Für Deutschland wurden mit Hilfe des regionalen Klimamodells REMO die Veränderungen wichtiger klimatischer Faktoren wie Niederschlag und Temperatur berechnet. Im Falle des so genannten A1B-Emissions-szenarios, das unter anderem von einem starken ökonomischen Wachstum, einem weiteren weitweiten Bevölkerungswachstum und einem künftigen Energiemix aus fossilen und nicht-fossilen Energieträgern ausgeht, rechnet man damit, dass sich die Niederschläge tendenziell vom Sommer in den Winter verschieben. Die Jahresmitteltemperaturen sollen zunehmen, wobei die Zunahme im Winter stärker ausfällt als im Sommer.

#### Temperaturzunahme in °C in Sommer (links) und Winter (rechts) im Vergleich der 30-Jahres-Zeiträume 1961-1990 und 2071-2100



Quelle: [www.mpimet.mpg.de/presse/klima-infos.html](http://www.mpimet.mpg.de/presse/klima-infos.html) (Modell REMO, Szenario A1B)

Der deutschlandweite Trend soll sich auch im Teutoburger Wald vollziehen. Allerdings wird hier aufgrund der Mittelgebirgslage die Temperaturerhöhung geringer ausfallen. Sie müssen also auch in Zukunft im Teutoburger Wald keine tropischen Sommernächte erwarten.

## Kyrill und Konsorten

### Der Sturm wütet

In der Nacht vom 18. auf den 19. Januar 2007 wütete der Orkan Kyrill, und Nordrhein-Westfalen erlebte den bisher folgenschwersten Sturm in der Geschichte seiner Wälder. Die Böen erreichten Windgeschwindigkeiten von fast 140 Stundenkilometern.



Allein die Hälfte aller deutschen Schäden hatte Nordrhein-Westfalen zu verzeichnen. Der Orkan warf hier schätzungsweise 25 Millionen Bäume und erzeugte etwa 15 Millionen Kubikmeter Sturmholz mit Schwerpunkt im südlichen Westfalen. Dies entspricht mehr als dem dreifachen Jahreseinschlag. Forstwirtschaftliche Betriebe fürchteten um ihre Existenz, während die Holzindustrie ihre Rohstoffversorgung für die kommenden Jahre gefährdet sah. Ende Januar 2007 schätzte die Münchener Rückversicherung die durch Orkan Kyrill verursachten Schäden auf fünf bis sieben Milliarden Euro.

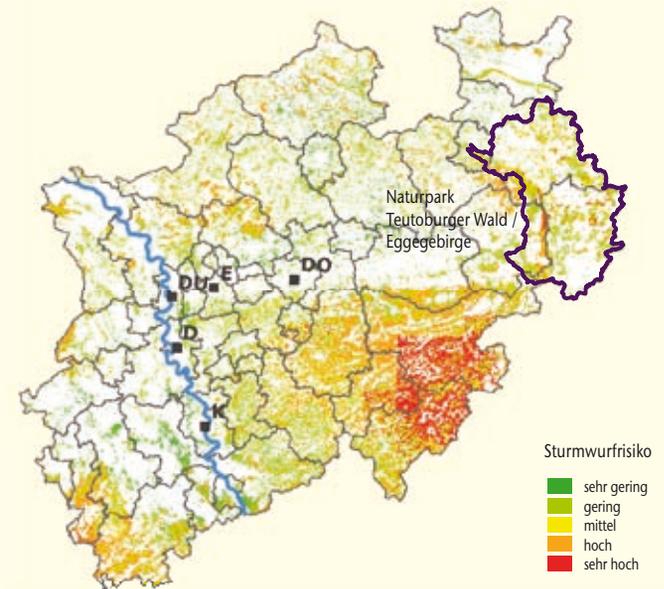
### „Natur“-Katastrophen?

Es ist noch immer umstritten, inwieweit sich heute beobachtbare Extremereignisse wie Stürme oder besonders intensive Niederschlagsereignisse auf den Klimawandel zurückführen lassen, denn solche extremen Vorkommnisse gab es schon immer. Die Entwicklung maximaler und mittlerer Windgeschwindigkeiten ist bundesweit recht uneinheitlich, sodass keine klaren und allgemein gültigen Trendaussagen möglich sind. Hinzu kommt, dass Windmessungen großen Messfehlern unterworfen sind. Die Daten lassen sich auch deshalb nur eingeschränkt interpretieren. Mit einiger Vorsicht lässt sich für Deutschland aber sagen, dass in den letzten Jahrzehnten die Wahrscheinlichkeit extrem hoher täglicher Windmaxima im Winter tendenziell eher zu- und im Sommer eher abgenommen hat. Für Nordrhein-Westfalen konnte zwischen 1969 und 1999 eine Zunahme der Windgeschwindigkeiten ab 64 Stundenkilometer um 40% festgestellt werden.

Klimaexperten sind sich weitgehend einig, dass sich einzelne Extremereignisse zwar nicht unmittelbar auf den Klimawandel zurückführen

lassen, dass dieser aber sehr wohl Einfluss auf die Zugbahnen und die Anzahl nordatlantischer Sturmtiefs hat. Klimaprojektionen für Nordrhein-Westfalen halten eine weitere Zunahme von Stürmen für wahrscheinlich, vor allem im Winterhalbjahr. Die Anzahl schwerer Sturmtage (Spitzengeschwindigkeiten über 89 Stundenkilometer) soll demnach bis zum Zeitraum 2036-2065 im Vergleich zu 1961-1990 um 28%, die der Orkantage (Spitzengeschwindigkeiten über 103 Stundenkilometer) um 60% zunehmen.

### Sturmwurfrisiko der Forstflächen in Nordrhein-Westfalen



Quelle: nach Kropp J., Holsten A. et al. 2009: Klimawandel in Nordrhein-Westfalen - Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, verändert.

In Abhängigkeit von der Baumartenzusammensetzung, den topographischen Verhältnissen, den Bodeneigenschaften und der möglichen Veränderung der Sturmhäufigkeit wurde das künftige Sturmwurfrisiko für Nordrhein-Westfalen modelliert. Innerhalb des Naturparks sind insbesondere die nadelholzreichen Bestände im Teutoburger Wald und die stark windexponierten Lagen des Eggegebirges gefährdet. Für einzelne Bereiche ergibt sich aus den Analysen ein sehr hohes Sturmwurfrisiko.

### ? Was glauben Sie?

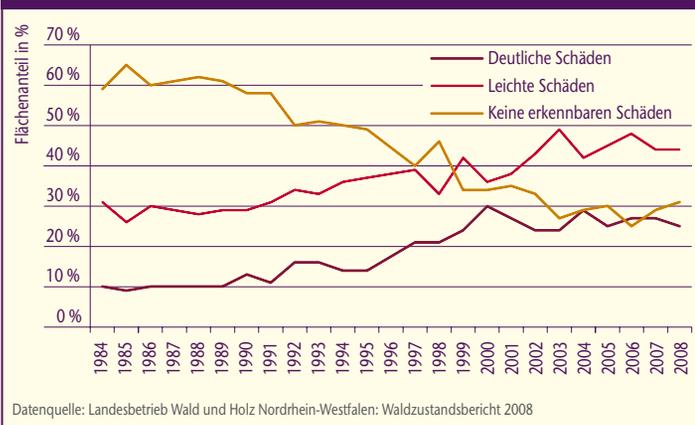
Warum blieben die Buchenwälder im Naturpark von Kyrill verschont?

Lösung auf Seite 159

## Wälder im Hitzestress

Im Jahr 2003 wiesen beinahe drei Viertel aller Waldbäume in Nordrhein-Westfalen Schäden auf. Über ein Viertel der Bäume wurde als deutlich geschädigt eingestuft. Der Anteil gesunder Bäume erreichte den niedrigsten Wert seit Beginn der Waldzustandserhebung 1984, er hat sich seitdem mehr als halbiert. Als Hauptursache für das hohe Schadensniveau wird erstmalig nicht mehr die Belastung durch Luftschadstoffe angesehen. Für die Zunahme der Waldschäden war vielmehr der heiße Sommer 2003 verantwortlich. Hitze- und Trockenstress, Schäden durch die starke Sonneneinstrahlung und die hohen Ozonbelastungen machten den Bäumen schwer zu schaffen und sie anfällig für Schädlinge und Krankheiten.

### Entwicklung der Waldschäden in Nordrhein-Westfalen



Ähnlich gravierende Folgen hatte der heiße Juli 2006. In den nordrhein-westfälischen Wäldern standen erstmalig mehr deutlich geschädigte als gesunde Bäume. Vor allem der Zustand der Fichte hat sich verschlechtert. Wegen ihres flachen Wurzelsystems reagiert sie besonders empfindlich auf sommerliche Trockenheit.

### Waldschäden vor Ort

Der Naturpark gehört seit den 1980er Jahren zu den in Nordrhein-Westfalen stark von Waldschäden betroffenen Gebieten. Am schlimmsten trifft es das Eggegebirge. Die Egge ist die erste höhere Erhebung östlich der Ballungszentren an Rhein und Ruhr. Von dort stammen große Anteile der hiesigen Schadstoffbelastungen, die mit dem Westwind hierher transportiert und am Eggekamm abgerechnet werden. Auch wenn die Luftbelastung mit den **II.2.6** gasförmigen Stickstoffoxiden in den letzten rund 20 Jahren abgenommen hat, so führen die über den „sauren Regen“ eingetragenen Stickstoffverbindungen nach wie vor zu Nährstoffanreicherung und Versauerung der Waldböden und damit zur Störung und Schädigung des gesamten Waldökosystems.



### Klimawandel – zusätzlicher Stress für den Wald

Zusätzlich zu den Stoffeinträgen sorgen Witterungsextreme wie Trocken- und Hitzeperioden oder Temperaturstürze für Stress. Besonders bei einer nicht standortangepassten Baumartenwahl büßen die Waldökosysteme ihre Vitalität und Widerstandskraft ein. Schwere Stürme oder Schädlingsplagen z. B. durch Borkenkäfer können dann zu massiven Schäden an den Wäldern führen.

Den Vorhersagen zufolge werden sich diese Stressfaktoren mit den sich verändernden Klimabedingungen verschärfen. Ein gesunder und standortgerechter Wald ist wesentlich besser gegen solche Belastungen gewappnet als forstliche Monokulturen. Die **II.2.11** Bemühungen der Forstwirtschaft richten sich daher verstärkt darauf, große Nadelwaldkomplexe langfristig zu naturnahen, stabilen, gesunden und leistungsfähigen Mischwäldern zu entwickeln.

### Neuartige Waldschäden

Die neuartigen Waldschäden sind in den 1970er und 80er Jahren unter dem Begriff „Waldsterben“ bekannt geworden. Sie beschreiben ein komplexes Zusammenspiel einer Vielzahl von Faktoren, die den Zustand der Wälder beeinflussen. Eine Schlüsselrolle spielen dabei Luftschadstoffe wie Stickstoffoxide, Ammoniak oder Ozon. Sie können einerseits direkte Schäden an Blättern, Nadeln und Rinde verursachen. Andererseits kann der Eintrag von Stickstoff- und Schwefelsäuren mit der Zeit zu Versauerung und Nährstoffungleichgewichten im Waldboden führen.

Die geschädigten Bäume zeigen verlichtete Kronen und entwickeln veränderte Kronen- und Verzweigungsstrukturen mit einem erhöhten Anteil an Trockenästen. Nadeln und Blätter vergilben oder werden erst gar nicht ausgebildet. Diese Phänomene einer verminderten Vitalität der Waldbäume werden seit 1984 bundeseinheitlich in der Waldzustandserhebung erfasst. Allein in Nordrhein-Westfalen werden jährlich etwa 9.500 Bäume untersucht. Die Ergebnisse werden regelmäßig in Waldzustandsberichten veröffentlicht.

## SeitenSprünge

### 1) Archäologisches Freilichtmuseum Oerlinghausen

Willkommen in der Vergangenheit! Das Freilichtmuseum am Ortsrand von Oerlinghausen macht Archäologie auf anderthalb Hektar lebendig. In sechs Baugruppen, vom Sommerlager eiszeitlicher Rentierjäger bis zur frühmittelalterlichen Hofanlage, erhalten Sie einen Einblick in den prä-historischen Alltag. In den Versuchsgärten rund um die Bauten wird das Verhältnis der Menschen zur Umwelt ihrer Zeit erfahrbar. In speziellen Gehegen werden mittelalterliche Weideschweine und Ziegen gehalten.

Am Barkhauser Berg 2-6, 33813 Oerlinghausen  
Telefon: 0 52 02 / 22 20; Internet: [www.afm-oerlinghausen.de](http://www.afm-oerlinghausen.de)



### 2) Frühgeschichtliche Wallanlagen

An verschiedenen Orten finden sich im Naturpark Überbleibsel vor- und frühgeschichtlicher Wallanlagen, z. B. liegt auf dem Tönsberg östlich von Oerlinghausen eine der bedeutendsten vor- und frühgeschichtlichen Höhensiedlungen im nördlichen Deutschland. In der Karolingerzeit war er bedeutendes Herrschaftszentrum. Seit fast 200 Jahren wird hier gegraben und geforscht. Den Besuch des reizvollen Tönsbergs können Sie gut mit einem Besuch des Freilichtmuseums Oerlinghausen verbinden.

Versteckt im Wald südwestlich von Willebadessen liegt nahe beim Egge-  
weg eine der mächtigsten frühzeitlichen Wallburgen Westfalens, die Karlsschanze. Der Kern der weitläufigen Anlage hat eine Größe von acht Hektar. Der Hauptwall war bis zu vier Meter hoch und ursprünglich von einer ebenso hohen Mauer aus Sandstein gekrönt. Die Wälle und die Senke über der ehemaligen Burgquelle sind heute noch zu erkennen.

### 3) Hiddeser Gletscherschliff

Der Hiddeser Gletscherschliff ist ein Naturdenkmal. Er liegt nahe des Tennisplatzes am Ortseingang zu Hiddesen und ist über einen

ausgeschilderten Fußweg durch den Buchenwald im Grüttebachtal erreichbar. In einer ehemaligen Schottergrube können Sie die Entstehung der Hiddeser Naturlandschaft in den letzten 250.000 Jahren ablesen. Der Vorstoß des nordischen Inlandeises in der Saale-Eiszeit endete am Tal der Berlebecke. Das Detmolder Landesmuseum informiert mit einer Schautafel über die erdgeschichtlichen Vorgänge seit der Eiszeit.

### 4) Die Externsteine bei Horn-Bad Meinberg

Die Externsteine bei Horn sind das bedeutendste Natur- und Kulturdenkmal des Teutoburger Waldes. Fünf senkrechte, freistehende Felsen aus Osningsandstein ragen fast 40 Meter hoch auf und spiegeln sich im Wiembecketeich. Im Mittelalter waren die Externsteine, um die sich Legenden und Mythen ranken, eine bedeutende Pilgerstätte. Das in den Felsen gemeißelte Kreuzabnehmerelief entstand um 1130 und gilt als die älteste monumentale Freiluftplastik Nordwestdeutschlands. Die Felsformation und seltene Waldgesellschaften, die sie umgeben, sind als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

### 5) Nebelwiese und Allergologische Gärten im Arminiuspark in Bad Lippspringe

Sollten Sie Pollenallergiker sein, kennen Sie das sicher: In bestimmten Regionen und Landschaften fühlen Sie sich besser als in anderen. Das liegt daran, dass allergieauslösende Pflanzen häufig in typischen Kombinationen vorkommen. Interessieren Sie sich für die Pflanzen, die bei Ihnen Niesen, Schnupfen und tränende Augen auslösen? Dann können Sie diese in den „Allergologischen Gärten“ im Arminiuspark in Bad Lippspringe finden. In den terrassenförmig angelegten Gärten werden insgesamt über 250 verschiedene allergieauslösende Pflanzenarten in sechs unterschiedlichen Themengärten präsentiert.

Ein Erlebnis für jeden Besucher ist die „Nebelwiese“. Hier wird künstlich Nebel erzeugt, der dem Besucher die Reduzierung des Pollenfluges bei feuchter Witterung verdeutlicht.



## 6) Heilklima-Wandertouren in Nieheim

Nieheim ist einer der mittlerweile über 50 Heilklimatischen Kurorte in Deutschland. Das staatlich anerkannte Gütesiegel erhält nur, wer die therapeutische Wirksamkeit des Klimas und eine dauerhaft hohe Luftqualität wissenschaftlich nachweisen kann. Die Klimawerte werden regelmäßig überprüft. In der reizvollen und einzigartigen Flechtheckenlandschaft rund um den Holsterberg bei Nieheim sind sieben Heilklima-Wandertouren unterschiedlicher Länge und Schwierigkeit beschrieben. Ausgangspunkt ist jeweils das Haus des Gastes in Nieheim, wo Sie auch weitere Informationen über den heilklimatischen Kurort erhalten. Die ausführlichen Tourenbeschreibungen finden Sie unter [www.nieheim.de/gesundheit-wellness/](http://www.nieheim.de/gesundheit-wellness/)

## 7) Stadt- und Bädernuseum in Bad Salzuflen

Die Entdeckung der Heilwirkung der Salzufler Solequellen veränderte die Salzstadt grundlegend. Die Anfänge des Bades waren im 19. Jahrhundert eher bescheiden. Aber in wenigen Jahrzehnten wandelte sich die Stadt zu einem der führenden Kurbäder des Deutschen Kaiserreichs. 1914 wird sie „Bad Salzuflen“. Das Museum befindet sich in einem 1618 errichteten Kaufmannshaus in prachtvollem Weserrenaissance-Stil mitten in der Altstadt von Bad Salzuflen. Das Museum zeigt historische Zeugnisse der Bäderekultur, den Wandel der Bademoden und -souvenirs sowie Darstellungen der gesellschaftlichen Bedeutung der Badeskuren.

Lange Str. 41, 32105 Bad Salzuflen  
Tel.: 0 52 22 / 5 97 66; Internet: [www.bad-salzuflen.de](http://www.bad-salzuflen.de)



Sehenswert ist außerdem der historische Kurpark mit dem Wahrzeichen Bad Salzuflens, dem Brunnentempel über dem Leopold-Thermalsprudel. Neben dem Kneippbecken befindet sich der Barfuß-Pfad. Mit seinen verschiedenen Materialien wie Gras, Holz, Sand, Kiesel- und Pflastersteinen sowie Rindenmulch wirkt er wie eine Fußreflexzonenmassage.

## 8) Waldinformationszentrum Hammerhof

Das Waldinformationszentrum am Hammerhof ist ein aus dem Jahr 1603 stammender und bis zur Säkularisierung zum Kloster Hardehausen gehörender Eisenhammer. Seit 2004 beherbergt er eine Umweltbildungseinrichtung des Landesbetriebes Wald und Holz, die wechselnde Ausstellungen zeigt und regelmäßig waldpädagogische Veranstaltungen anbietet.

Walme, 34414 Warburg-Scherfede  
Tel.: 0 56 42 / 9 49 75-0; Internet: [www.wald-und-holz.nrw.de](http://www.wald-und-holz.nrw.de)

## Lösungen

### Route 1

ErlebensWert 3: Ein Kubikmeter Torf enthält etwa 50 kg Kohlenstoff.

ErlebensWert 8: Die Stechpalme ist als immergrünes Laubgehölz besonders empfindlich gegen Frost und ist deshalb auf die eher milden Winter des ozeanischen Klimas angewiesen.

Hinweise auf die Anpassung des Leberblümchens an die kontinentalen Klimaverhältnisse könnten das besonders tief reichende Wurzelsystem bzw. die etwas ledrigen und fleischigen Blätter der Pflanze sein, die für eine ausreichende Wasserversorgung bzw. Verdunstungsschutz in trockenen Zeiten sorgen.

ErlebensWert 11: Die Buche ist zu Zeiten, in der die Winterstürme über den Teutoburger Wald fegen, nicht belaubt und bietet deshalb dem Wind im Gegensatz zur Fichte weniger Angriffsfläche. Das weit verzweigte Herzwurzelsystem verankert die Buche außerdem fest im Boden. Die Fichte, die insbesondere auf für sie ungeeigneten Standorten flache Wurzelteller ausbildet, wird dagegen sehr viel leichter entwurzelt.

### Route 4

ErlebensWert 10: Das Quellwasser hier im Axelbach ist etwa 6 Grad kalt.

### Route 5

ErlebensWert 2: Der Hohenheimer Jahrringkalender, an dessen Erweiterung noch immer gearbeitet wird, ist derzeit der längste Jahrringkalender der Welt. Er reicht von heute lückenlos fast 12.500 Jahre zurück.

ErlebensWert 3: Das Lösungswort lautet „WETTERFROSCH“.

## Regionale Touristeninformationen

Teutoburger Wald Tourismus-  
marketing, OstWestfalenLippe  
Marketing GmbH  
Jahnplatz 5  
33602 Bielefeld  
Tel. 05 21 / 9 67 33 25  
www.teutoburgerwald.de

pro Wirtschaft GT GmbH  
Herzebrocker Str. 140  
33334 Gütersloh  
Tel. 0 52 41 / 85 10 88  
www.pro-wirtschaft-gt.de

Touristikzentrale  
Paderborner Land e.V.  
Königstraße 16  
33142 Büren  
Tel. 0 29 51 / 97 03 00  
www.paderborner-land.de

Sauerland-Tourismus e. V.  
Bad Fredeburg  
Johannes-Hummel-Weg 1  
57392 Schmallenberg  
Tel. 0 29 74 / 9 69 80  
www.sauerland.com

Bielefeld Marketing GmbH  
Tourist-Information im Neuen  
Rathaus  
Niederwall 23  
33602 Bielefeld  
Tel. 05 21 / 51 69 99  
www.bielefeld-marketing.de

Kulturland Kreis Höxter  
Corveyer Allee 21  
37671 Höxter  
Tel. 0 52 71 / 97 43 23  
www.kulturland.org

Lippe Tourismus & Marketing AG  
Felix-Fechenbach-Straße 5  
32756 Detmold  
Tel. 0 52 31 / 62 10 20  
www.land-des-hermann.de

Naturpark Teutoburger Wald /  
Eggegebirge  
Felix-Fechenbach-Straße 5  
32756 Detmold  
Tel.: 0 52 31 / 62 79 44  
www.naturpark-teutoburgerwald.de

## Danke

Für die Zusammenarbeit bei der Entwicklung der KlimaErlebnisRouten danken wir:

- Regionalforstamt Hochstift: Herr Uber, Herr Lödige, Herr Birkenfeld, Herr Wagemann, Herr Glunz, Herr Brügge-Feldhacke und Herr Bathe
- Regionalforstamt OstWestfalen-Lippe
- Landesverband Lippe – Forstmanagement: Herr Braun
- Eggegebirgsverein: Herr Jakob
- Teutoburger Wald Verein: Herr Bangert
- Lippischer Heimatbund – Fachstelle Wandern
- Forstbetrieb Benteler: Frau Paul-Benteler
- Stadt Bad Lippspringe: Frau Braicks, Frau Rummenie

## Impressum

### KlimaErlebnisWandern im Naturpark Teutoburger Wald /Eggegebirge

#### Herausgeber:

Naturpark Teutoburger Wald / Eggegebirge  
Felix-Fechenbach-Straße 5, 32756 Detmold  
www.naturpark-teutoburgerwald.de

#### Konzept und Inhalt, Gestaltung und Layout

Bosch & Partner GmbH  
Kirchhofstraße 2c, 44623 Herne / Josephspitalstraße 7, 80331 München  
www.boschpartner.de

#### Druck

Senser Druck GmbH, Bergstraße 3, 86199 Augsburg



klimaneutral gedruckt

Die bei der Entstehung dieser Drucksache, bei der Herstellung des Papiers und der Farbe sowie beim Druckprozess entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden ermittelt und durch den Kauf und die Stilllegung von hochwertigen Emissionsminderungszertifikaten ausgeglichen, welche die Durchführung von Klimaschutzprojekte an anderer Stelle ermöglichen.

#### Bilder

Archiv Naturpark: 21, 60, 120, 126, 128, 145, 146; Bad Lippspringe: 158; Bädernmuseum Bad Salzuflen: 159; Bayerische Staatsbrauerei Weißenstephan: 154; © Betty / PIXELIO: 104 u., 139/4; G. Blaich: 81/3; © Astrid Borower / PIXELIO: 46; © Kurt Bouda / PIXELIO: 105 u., 139/6; A. Di Maggio: 103; © A. Dreher / PIXELIO: 30; M. Dröslér: 17, 38 u., 83; © Echino / PIXELIO: 104 o., 139/1; M. Eicher: 45; eجاتg: 62 mi.; © Bernd Felgentreff / PIXELIO: 28; M. Förster: 81 o.; Freilichtmuseum Oerlinghausen: 156; © Sabine Geißler / PIXELIO: 105 mi.; T. Geoghegan: 148; C. Gidlöf: 27 u., 81/2, 115 mi.; © G nubier / PIXELIO: 63 mi.; © Hartmut910 / PIXELIO: 89; © Günter Havlena / PIXELIO: 104 mi.-li., 139/2; © Hermann / PIXELIO: 147; R. Jähne: Titelbild (Hintergrund), 157; © Jerzy / PIXELIO: 24 mi., 47; © P. Kirchhoff / PIXELIO: 18; M. Krüger (www.digital-park.de): 42; F. Lähnn: 115 u.; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz: 48; Landschaftsverband Westfalen-Lippe, M. Tillmann: 132; Livestyle Entertainment: 106; © Clemens Lubitz / PIXELIO: 98; D. Lühr: 13 o.; © Mad Max / PIXELIO: 78; A. Mengedoh: 62 li.; L. Michels: 63; J. Mosesso, Jr.: 62 re.; © Volker Mühlenbruch / PIXELIO: 144; © Thomas Max Müller / PIXELIO: 64; P. Müller: 149; K. Müller-Pfannenstiel: 2, 4, 6, 32, 72, 111, 137 u., 150, 152; NASA: 79; © Noxxon / PIXELIO: 94; © Josef-Johann Obiltschnig / PIXELIO: 137 mi.; C. Pastor: 63 li.; W. Peters: 109; A. Quante: 100; © RAHOUSE / PIXELIO: 153; © Romy2004 / PIXELIO: 14; © Jutta Rotter / PIXELIO: 140; G. Sachse: 80; © Gabi Schönemann / PIXELIO: 105 o., 139/5; K. Schönthaler: 9, 22, 24 u., 38 o., 38 mi., 39, 40, 51, 53, 66, 73, 86, 91, 92, 99, 108, 112, 118, 123, 124, 125; R. Schwarzmeier: 74 u.; R. Siekmann: 13 u.; © skyrat / PIXELIO: 59; Stadtarchiv Detmold: 16; © Uwe Steinbrich / PIXELIO: 58; © SueSchi / PIXELIO: 27 o., 81/1, 115 o.; H. Toepper: 35, 88, 113 u., 137 o., 137 mi.; S. v. Andrian-Werburg: Titelbild (Vordergrund), 19, 28 o., 70, 74 mi., 104 mi.-re., 139/3; T. v. Andrian-Werburg: 24 o., 74 o.; M. Vollmer: 68; M. Wagemann: 61, 113 o.; © World Habitat Society: 3 (Karte)

# KlimaErlebnisWandern



Auf den KlimaErlebnisRouten erwandern und genießen Sie Natur und Landschaft von Teutoburger Wald und Eggegebirge. „Im Vorübergehen“ erfahren Sie dabei viel Informatives über Wetter und Witterung, Klima und Klimawandel. Unter anderem lesen Sie die Spuren des Klimas aus vergangenen Tagen, Sie lernen die unterschiedlichen Ausprägungen des heutigen Klimas kennen und werfen einen Blick in die Klimazukunft.



bosch & partner



Gefördert mit Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen  
vertreten durch die Bezirksregierung Detmold



klimaneutral gedruckt