KlimaErlebnisRoute 1: Hiddeser Bent

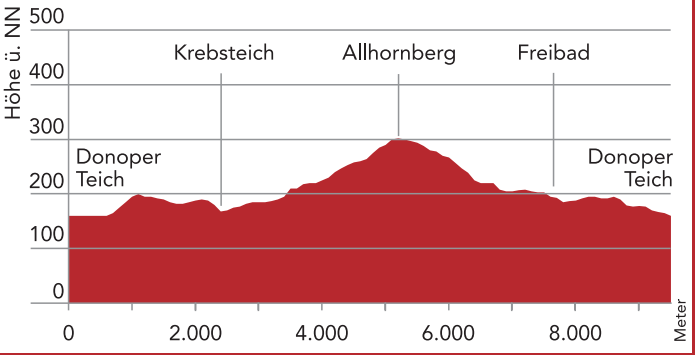
Moore, Wälder und Fossilien
Die Route führt Sie mitten durch das beliebte Naherholungsgebiet und Naturschutzgebiet Donoper Teich / Hiddeser Bent, dann hinauf zu den Hängen des Großen Ehbergs bis zum Rand der Dörenschlucht und über den Hermannsweg zurück zu den Teichen. Auf der Route erfahren Sie vieles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

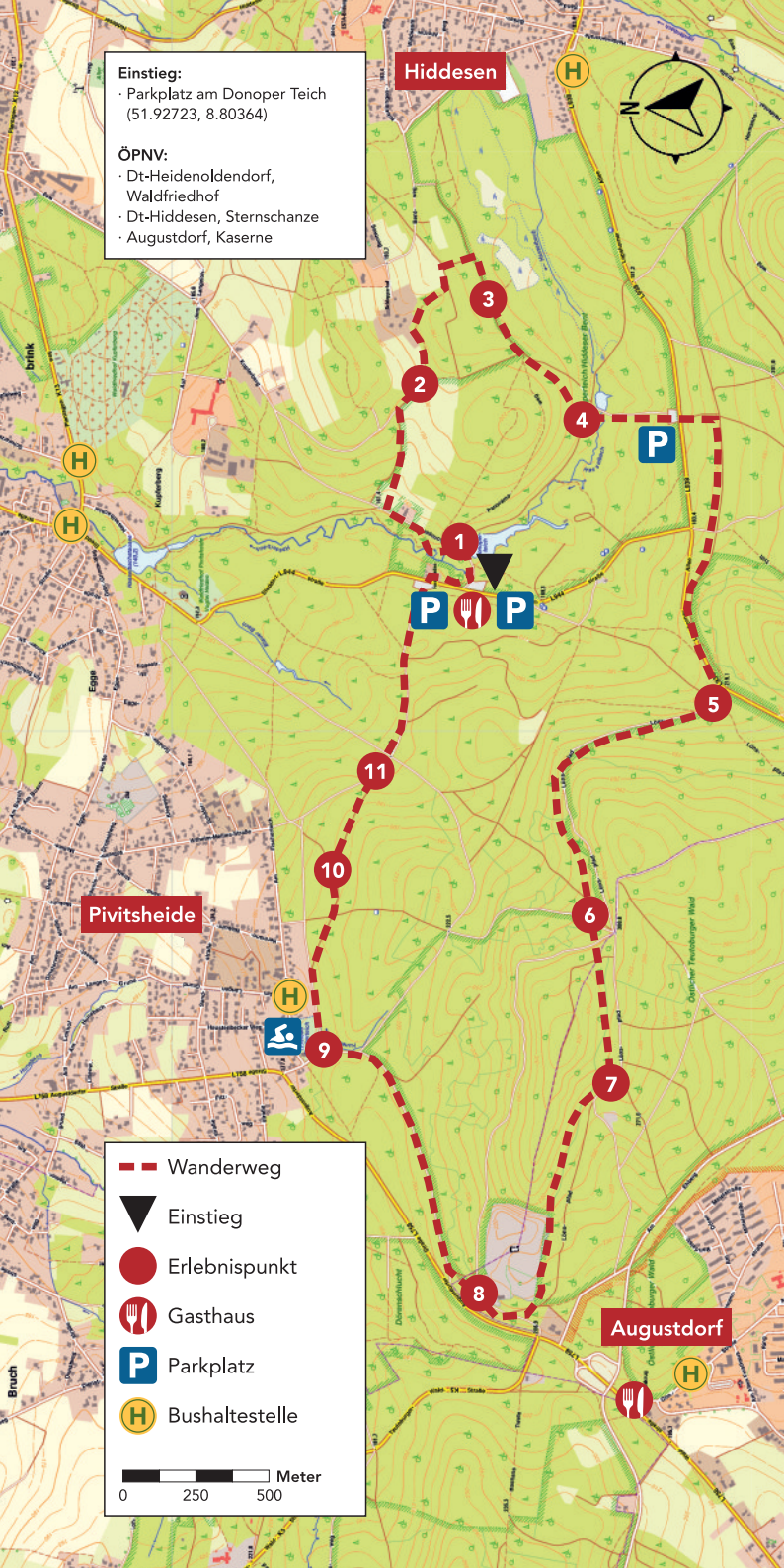
Sehenswürdigkeiten
Am Steinbruch am Ehberg können Sie einen Abstecher in die Dörenschlucht unternehmen. Die Schlucht ist sowohl erdgeschichtlich interessant – hier strömten nach der Saale-Eiszeit die Schmelzwässer und Sande in die Sennelandschaft – als auch landschaftlich reizvoll.

Hinweis: Nach ungefähr drei Vierteln der Wegstrecke kommen Sie am Freibad "Fischerteich" von Pivitsheide V.L. 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




Einstieg:
· Parkplatz am Donoper Teich (51.92723, 8.80364)
ÖPNV:
· Dt-Heidenoldendorf, Waldfriedhof
· Dt-Hiddesen, Sternschanze
· Augustdorf, Kaserne
Hiddesen
Pivitsheide
Augustdorf
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Wanderweg
Einstieg
Erlebnispunkt
Gasthaus
Parkplatz
Bushaltestelle
Meter
0
250
500

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.

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 Untergründe 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.

Die Ausbreitung der Gletscher in Norddeutschland

Blaue Linie: Elster-Kaltzeit, grüne Linie: Saale-Kaltzeit und rote Linie: Weichsel-Kaltzeit.
Quelle: wikipedia.org: Elster-Kaltzeit

Schneitelwirtschaft und Waldhude

Die Wälder am Wegesrand erzählen auch von der früheren, ehemals weit verbreiteten intensiven Nutzung der Waldflächen z. B. zur Schneitelung. Um Einstreu und 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 Masteichen und -buchen der Hudewälder zeugen noch vom ehemals freien Stand. Mehrstämmige oder besenartige Kronen verraten die frühe Kappung der Masteichen, damit sich der Baum zu einer breiten, masttragenden Krone verzweigt. »4.11«

Vielfalt auf engem Raum

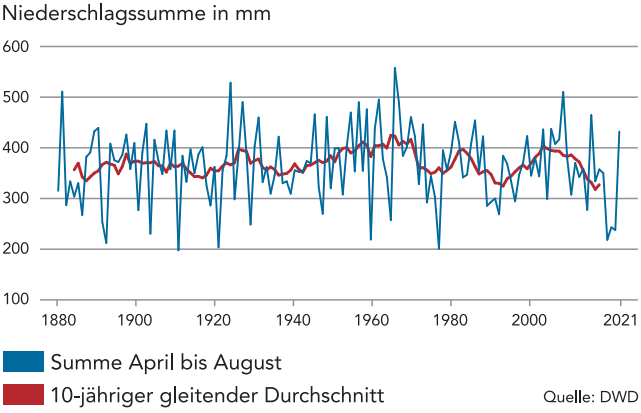
Das romantische Landschaftsbild der alten Hudewälder erfreute sich Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts großer Beliebtheit. Deswegen wurde der Donoper Teich 1925 als lippischer Naturschutzpark unter Schutz gestellt. Seit 1950 bilden die Flächen zusammen mit dem Hiddeser Bent das gut 110 Hektar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

©stock.adobe.com/AVTG

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. Grund sind die in der Region von Teutoburger Wald und Eggegebirge vorherrschenden »2.4« 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 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.

Zeitverlauf der Niederschlagssumme
der Monate April bis August, 1881 bis 2021



Quelle: DWD

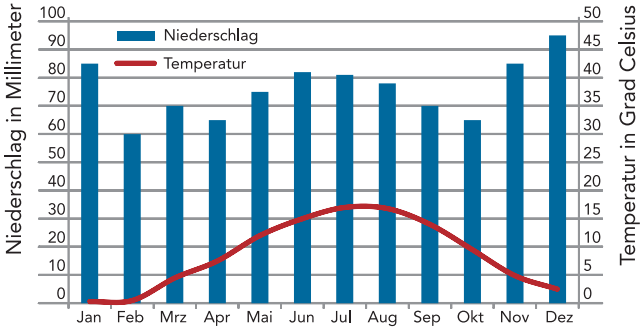
Moorbildung durch Niederschlag und Wasserstau

Nur noch wenige Minuten Fußweg und Sie erreichen das Hiddeser Bent, das letzte noch lebende Hochmoor des Teutoburger Waldes. Es liegt in einer leicht nach Westen geneigten 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 schon damals ein feuchtes, kühl-gemäßigtes Kleinklima. Am Fuß der beiden Hänge sammelte sich die Kaltluft, und die atlantischen Luftmassen brachten ausreichende Niederschläge mit sich. Der wasserundurchlässige Untergrund aus mergelig-tonigen Ablagerungen verhinderte, dass das Wasser versickern konnte.

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.

Mit seiner Hanglage in einer nach Westen entwässernden Mulde gehört das Hiddeser Bent geobotanisch zu den Hangmooren, besitzt aber aufgrund der Mächtigkeit der Torfschichten eine Vegetation mit hochmoorartigem Charakter. Somit ist das Hiddeser Bent ein südlicher Vorposten der ehemals weit im norddeutschen Tiefland verbreiteten Hochmoore, die in den niederschlagsreichen Warmzeiten nach der letzten Eiszeit entstanden sind.

Klimadiagramm der Ortschaft Hiddesen



Quelle: Stadt Detmold, zit. in de.wikipedia.org/wiki/Klima_in_Ostwestfalen-Lippe

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 Verschluss von Entwässerungsgräben) offen gehaltene rund zwei Hektar große Moor ist nur noch 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 sind ein von den Folgen des Klimawandels besonders stark betroffenes Ökosystem. Insbesondere die zunehmende Sommertrockenheit führt in Mooren mit bereits angespanntem Wasserhaushalt zu einer Schädigung der Moorvegetation. Denn diese ist auf gleichmäßige und hohe Feuchtigkeit angewiesen – schließlich waren dies die Bedingungen, unter denen Moore im Lauf der Jahrtausende entstanden sind. Für Hochmoore sind Niederschläge die einzige Wasserquelle. Sie können nicht wie andere Ökosysteme mangelnden Regen durch verstärkten Entzug aus dem Grundwasser ausgleichen. Dass Moore durch den Klimawandel besonders in den Blick geraten, hat auch einen positiven Grund: Der im Torf langfristig gespeicherte Kohlenstoff entlastet das Klima.

Torfmoose – stetiges Wachsen und Absterben

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

So entsteht und wächst Torf, in den neben einer wachsenden Menge Kohlenstoff auch andere Pflanzenreste eingebunden werden.

Dennoch: Der Beitrag naturnaher Moore zum Klimaschutz lässt sich nicht allein über ihre Fähigkeit zur Aufnahme von klimaschädlichem Kohlenstoffdioxid 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.

Torfsoden

Moore – Klimaschützer oder Klimakiller?

Im günstigen Falle verhält sich ein naturnahes Moor – im Wechselspiel von Kohlenstoffdioxidaufnahme 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. Degradierte Moore werden so zu regelrechten Klimakillern. Wissenschaftler haben ermittelt, dass aus einem Hektar entwässertem Hochmoor – je nach Standort – pro Jahr bis zu 18 Tonnen Kohlenstoffdioxid 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 wiederhergestellt werden, sodass die Torfmoose wieder wachsen können. Die Moorrenaturierung und der unbedingte Schutz der noch erhaltenen Moore, wie des Hiddeser Bentes, können damit Maßnahmen aus anderen Sektoren (z. B. Verkehr, Landwirtschaft, Industrie) sinnvoll ergänzen. Naturnahe, intakte Moore leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

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 zudem 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.

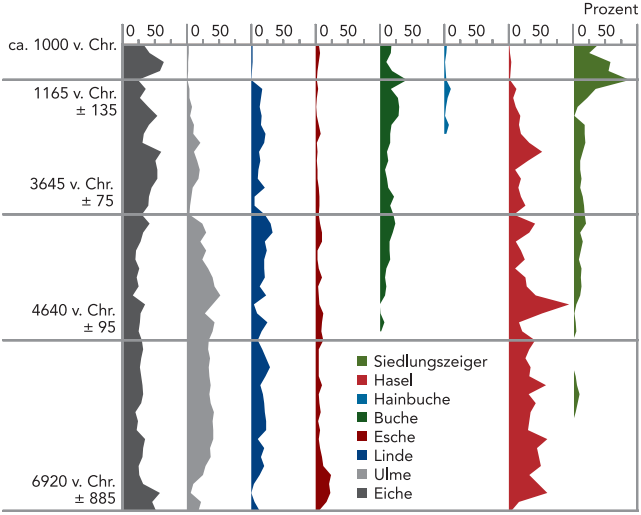
Geschichtsforschung mit Blütenstaub – die Pollenanalyse

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 nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung zeichnen. In einer zunächst baumlosen Steppen-Tundra verbreiteten sich mit zunehmender Erwärmung die ersten Baumarten, nämlich Weide und Birke. Die Alleröd-Warmzeit vor etwa 12.000 Jahren führte zu einer Bewaldung mit Birken und Kiefern, doch verschwand der Wald beim Kälterückschlag während der anschließenden subarktischen Zeit wieder.

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



Quelle: 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.

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 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 nacheiszeitlichen Wärmeoptimum ab etwa 6500 v. Chr. herrschte ein an Wärme und Trockenheit angepasster, lichter Eichenmischwald vor (bestehend aus Eichen, Linden, Ulmen und Hasel im Unterwuchs). Der schattige Buchenwald verdrängte den Eichenmischwald erst ab etwa 500 v. Chr. – und dies, obwohl sich Buchen auf einzelnen Lössinseln und lössüberdeckten Standorten im Teutoburger Wald bereits früher als in anderen Teilen Norddeutschlands ansiedeln konnten. Sehr früh zeigen Pollen von Getreide oder typischen Weidepflanzen wie Beifuß oder Ampfer Spuren einer dauerhaften menschlichen Besiedlung. (s. Siedlungsanzeiger im Pollendiagramm). 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.

Geologie des Teutoburger Waldes

Erst Sand, dann Moor und jetzt die Berge

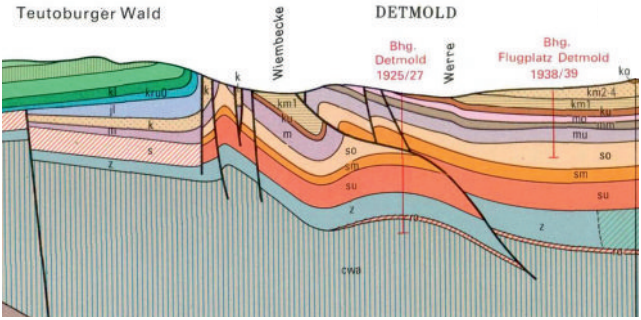
Sie kommen nun an den längsten Anstieg dieser Wanderung. Auf den nächsten etwa 1.300 Metern erwartet Sie eine Steigung von gut 6 %. Damit erklimmen Sie den Kamm des Teutoburger Waldes, denn oben angekommen, werden Sie sehen, dass es auf der anderen Seite steil bergab geht. Im Winter eröffnet sich ein weiter Blick über die Senne bis hin in die Westfälische Bucht.

Der Teutoburger Wald entsteht

Vor etwa 200 bis 60 Millionen Jahren war dieses Gebiet fast immer von Wasser bedeckt. Auf dem Meeresgrund kam es zu Ablagerungen. Flüsse vom Festland schwemmten Material ins Meer und Kalkschalen abgestorbener Meerestiere sanken auf den Meeresboden. Unter dem Druck vieler solcher Ablagerungen verfestigte sich das Material: Sand wurde zu Sandstein, Kalkablagerungen zu Kalkstein.

Wo sich dicke Ablagerungen bildeten, drückten sie auf das zähflüssige Erdinnere. Druck erzeugt Gegendruck und ältere Gesteinsschichten wurden oft kilometerweit nach oben geschoben, senkrecht gestellt oder sogar gekippt. Die Gesteine, die den Teutoburger Wald aufbauen, wurden im Mesozoikum als Sedimente abgelagert. »1.8«

Verwerfungen im Teutoburger Wald



Schichtverwerfungen

Quelle: Geologischer Dienst des Landes NRW

Viele Aufbrüche

Die klare Schichtung der Sedimente wurde vor etwa 65 bis 70 Millionen Jahren gestört, als der Teutoburger Wald empor gedrückt wurde. Dabei entstanden mehrere Bruchlinien, die zum Aufbrechen der Sedimentschichten führte. Die Hauptbruchlinie, die sogenannte Osning-Spalte, gehört zu einer bedeutenden Störungslinie, welche zwei große Schollen in Mitteleuropa voneinander trennt. Die nordöstliche Scholle hat sich etwas über die südwestliche geschoben, deren Rand dabei umgebogen, steilgestellt oder sogar gekippt wurde. Nach etwa 850 Metern liegt links ein kleiner Aufschluss. Hier können Sie die schräggestellten Schichten sehr gut erkennen.

Osning wird zu Teutoburger Wald

Vor etwa 200 Jahren wurde der Name „Teutoburger Wald" gebräuchlich. Dieser geht auf Ferdinand von Fürstenberg, Fürstbischof zu Paderborn zurück und bezieht sich auf den römischen Geschichtsschreiber Tacitus. Der alte Name des von Nordwest nach Südost verlaufenden Gebirgszuges heißt „Osning" und bedeutet „heiliger Waldkamm" (Osning=Osnegge, wobei „Egge" die steilabfallenden Kämme bezeichnet). Der zentrale, der drei parallel zueinander liegenden Kämme, wird vom Osning-Sandstein der Unterkreide gebildet. Der südwestlich davor liegende Kamm besteht aus Turon- und Cenoman-Schichten der Oberen Kreide, im nordöstlich liegenden Kamm sind Keuper- und Muschelkalk-Gestein vertreten.

Gleiches und doch so verschieden

Auf 300 Meter Meereshöhe haben Sie hier am Großen Ehberg den Hochpunkt der Route erreicht. Hier wollen wir Sie auf eine kleine Klimaweltreise einladen. Stellen Sie sich doch einfach mal vor, Sie wären nicht hier auf den Höhen des Teutoburger Waldes sondern:

Im Bayrischen Wald...

©stock.adobe.com/bietau

Inmitten der kasachischen Steppe...

©stock.adobe.com/stone36

An den Hängen eines karibischen Küstenwaldes...

©stock.adobe.com/Kwisak

... einem deutschen 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 etwa 3,5 Grad Celsius niedriger. Früh- und Spätfröste sind im Bayerischen Wald häufig, und die Schneebedeckung kann fünf bis sechs Monate anhalten. Die Region gilt im Vergleich zu anderen deutschen Mittelgebirgen als besonders kalt und schneereich. Das liegt wesentlich an ihrer »2.4« kontinentalen Lage fernab von den Temperatur ausgleichenden Meeren.

... auf dem gleichen Breitengrad

Die Kasachische Steppe liegt inmitten der riesigen Landmasse des eurasischen Kontinents. Sie gilt als größte Trockensteppe der Welt und wird auch als Halbwüste bezeichnet. Auf 51,1 Grad nördlicher Breite und 338 Meter Meereshöhe – also ungefähr auf dem gleichen Breitengrad und auf der gleichen Höhe wie hier – liegt Astana, die Hauptstadt Kasachstans. Weit entfernt von den mildernden Klimaeinflüssen der großen Meere beträgt die winterliche Durchschnittstemperatur hier ungefähr –15 Grad Celsius mit vereinzelten Nachtfrösten von bis zu –40 Grad Celsius. Astana gilt deshalb als die kälteste Hauptstadt der Erde. Im Sommer sind hingegen an heißen Tagen Temperaturen von über 35 Grad Celsius üblich. Astana ist damit der Inbegriff kontinentalen Klimas.

... auf der gleichen Höhenlage

Gerade befinden Sie sich auf rund 300 Meter Meereshöhe. Auf gleicher Höhe sieht es in größerer Nähe zum Äquator ganz anders aus. Im subtropischen Klimabereich liegen die jährlichen Mitteltemperaturen bei 25 Grad Celsius, die mittleren Temperaturen des kältesten Monats sinken unter 20 Grad Celsius. 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 angeplanzt. 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, temperaturausgleichende Einfluss des Atlantiks nimmt ab, im Windschatten der beiden Mittelgebirge machen sich verstärkt die Eigenschaften des trockeneren und von starken Temperaturgegensätzen geprägten 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

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

In diesem Wald werden Sie immer wieder Stechpalmen (Ilex aquifolium) entdecken. Sie benötigt eine ausreichende Luftfeuchte und verträgt pro Jahr nur sehr wenige so genannte „Eistage", an denen die Temperatur nicht über 0 Grad Celsius 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 Teutoburger Wald und Eggegebirge. 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.

©stock.adobe.com/neko92vl

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 Frühjahrsblühern, 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.

©stock.adobe.com/DreamLight-Pictures

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 bis 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 Jahrmillionen zu dicken Sedimentschichten ab. Die zu Kalkstein verfestigten Ablagerungen werden heute in diesem 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 Celsius, heutzutage sind es etwa 14,5 Grad Celsius. Die Pole waren eisfrei und Wasser bedeckte viel größere Bereiche der Erdoberfläche als es heute der Fall ist.

©stock.adobe.com/lotharnahler

In der Kreidezeit war der natürliche »2.6« Treibhauseffekt, der für den globalen Temperaturhaushalt mitverantwortlich ist, besonders ausgeprägt. Ein verstärkter Ausfluss von Magma auf die Ozeanböden setzte große Mengen an Kohlenstoffdioxid frei, sodass die Kohlenstoffdioxidkonzentration 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?

Auf zehn Jahre gemittelt, lag die globale Durchschnittstemperatur 2022 um 1,14 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau. Die sieben Jahre seit 2015 sind damit die heißesten, die seit Beginn der Aufzeichnungen vor mehr als 100 Jahren erfasst wurden. Zwar handelt es sich bei Temperaturschwankungen um ein natürliches Phänomen, aber die Zuwachsraten sind ungewöhnlich hoch und lassen auf eine Verantwortung des Menschen in diesem Prozess schließen. Denn gleichzeitig haben auch die weltweiten Treibhausgas-Emissionen jährlich zugenommen, sodass von einem Zusammenhang zwischen Emissionen und Erwärmung ausgegangen wird. Trotz verschiedener Bemühungen konnte der Ausstoß weltweit noch nicht minimiert werden.

Ein Temperaturanstieg hat verschiedene Folgen für den Planeten: Naturkatastrophen wie Wirbelstürme, Flutwellen und Waldbrände nehmen sowohl an Häufigkeit als auch an Intensität zu. Zudem lässt das schmelzende Eis an den Polkappen den Meeresspiegel ansteigen und die Gefahr von Überflutungen an Küstengebieten steigen. Und im ganz kleinen, hier in unseren Wäldern, lässt sich z. B. beobachten, wie die Pflanzenarten in der Krautschicht zunehmen, die Wärme lieben. Klimasensitive Pflanzen die als Kälteanzeiger dienen scheinen hingegen im Rückzug zu sein.

Blick in eine warme Zukunft

Vielleicht ist Ihnen ja inzwischen warm geworden und Sie sehnen sich nach einer Erfrischung. Hier am Kusseler Freibad "Fischerteich" 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 empfinden viele Menschen die Temperaturen heute oftmals schon als unangenehm heiß.

©stock.adobe.com/SergSim

Klimamodelle – reine Zauberei?

Sicher haben Sie sich schon einmal gefragt, wie die Vorhersagen zu unserem künftigen Klima eigentlich zustandekommen, denn die in den letzten 100 Jahren beobachteten Trends der Klimaentwicklung lassen sich nicht einfach in die Zukunft fortschreiben. Klimaprozesse sind hochkomplex. 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 „geeichter" 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.

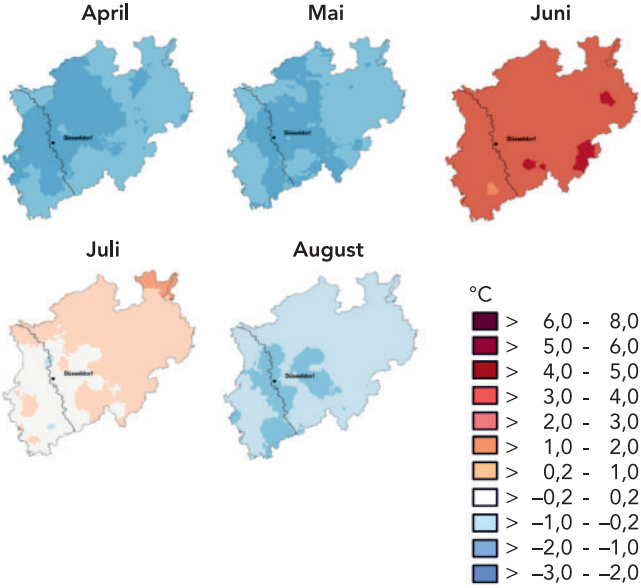
Am Anfang stellt sich die Frage, wie hoch zukünftig die Emission von klimarelevanten Gasen sein wird. Hier hat der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) für unterschiedliche Entwicklungen der Weltwirtschaft, des Bevölkerungswachstums und anderer Faktoren verschiedene Emissionsszenarien 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-Emissionsszenarios, das unter anderem von einem starken ökonomischen Wachstum, einem weiteren weltweiten 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. Der deutschlandweite Trend soll sich auch im Teutoburger Wald vollziehen. Allerdings wird hier aufgrund der Mittelgebirgslage die Temperaturerhöhung geringer ausfallen.

Regionale Temperaturabweichungen, April bis August 2021
Abweichung in °C von der Referenzperiode 1971 bis 2000



Quelle: DWD (www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html, abgerufen am 08.09.2021), modifiziert

Wetterextreme wie Kyrill

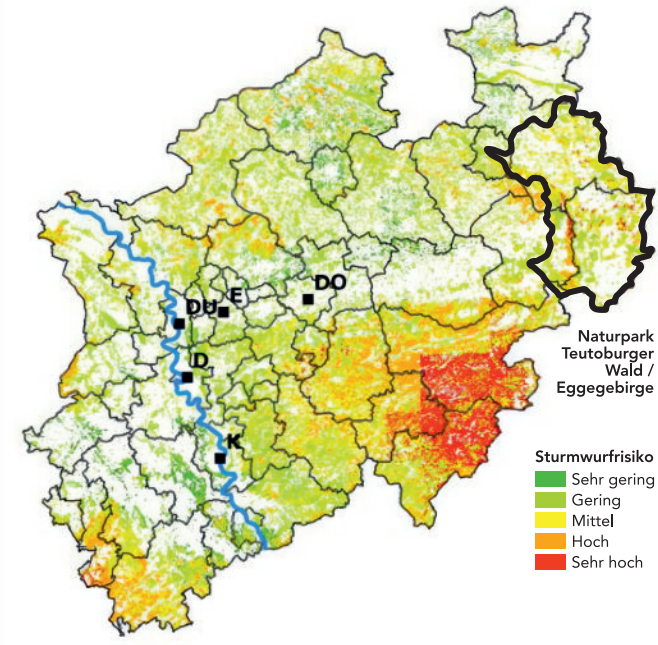
Der Sturm wütet
In der Nacht vom 18. auf den 19. Januar 2007 wütete der Orkan Kyrill. Die Böen erreichten Windgeschwindigkeiten von fast 140 Stundenkilometern.

Allein die Hälfte aller deutschen Schäden hatte Nordrhein-Westfalen zu verzeichnen. Der Orkan warf hier schätzungsweise 25 Millionen Bäume um und erzeugte etwa 15 Millionen Kubikmeter Sturmholz mit Schwerpunkt im südlichen Westfalen. Dies entspricht mehr als dem dreifachen Jahreseinschlag.

„Natur"-Katastrophen?
Mit einiger Vorsicht lässt sich für Deutschland 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.

Sturmwurfrisiko der Forstlächen 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.

Die Anzahl schwerer Sturmtage, mit Spitzengeschwindigkeiten über 89 Stundenkilometern, soll demnach im Szenarienzeitraum 2036 bis 2065 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961 bis 1990 um 28 % zunehmen. Die Anzahl an Orkantagen mit Spitzengeschwindigkeiten über 103 Stundenkilometern steigt sogar um 60 %.

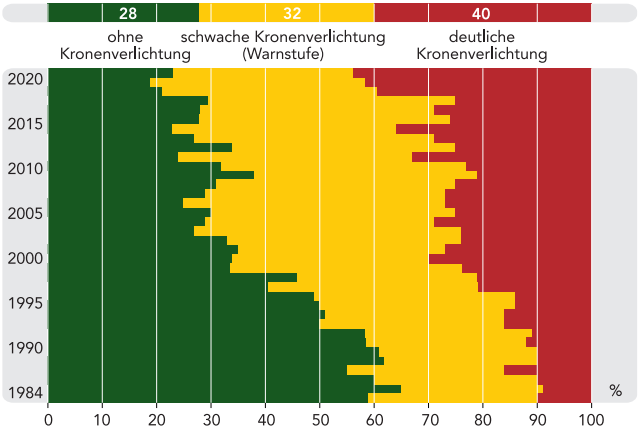
In Abhängigkeit von der Baumartenzusammensetzung, den topographischen Verhältnissen, den Bodeneigenschaften und der möglichen Veränderung der Sturmhäufigkeit wurde das künftige Sturmwurfrisiko für Nordrhein-Westfalen modelliert. Innerhalb des Naturparks ergaben sich insbesondere für die nadelholzreichen Bestände im Teutoburger Wald und an den windexponierten Lagen des Eggegebirges ein sehr hohes Sturmwurfrisiko.

Tatsächlich haben sich die Prognosen bewahrheitet. Der Sturm Friederike und weitere Stürme haben den Fichten an exponierten Standorten sehr zugesetzt. Durch die trockenen Sommer der letzten Jahre hatte der Borkenkäfer ein leichtes Spiel und fast alle Fichten sind mittlerweile abgestorben.

Wälder im Hitzestress

Im Jahr 2020 wiesen nur 28 % aller Bäume keine Kronenverlichtung auf, waren also gesund. 40 % der Bäume wurden 2019 als deutlich geschädigt eingestuft. Der Anteil gesunder Bäume erreichte den niedrigsten Wert seit Beginn der Waldzustandserhebung 1984. 2020 gab es eine leichte Erholung. Als Hauptursache für das hohe Schadensniveau wird erstmalig nicht mehr die Belastung durch Luftschadstoffe angesehen, sondern die Sommer der letzten Jahre. Hitze- und Trockenstress, Schäden durch die starke Sonneneinstrahlung und hohe Ozonbelastungen machten die Bäume anfällig für Schädlinge und Krankheiten. Wegen ihres flachen Wurzelsystems reagieren Fichten besonders empfindlich auf sommerliche Trockenheit und werden so anfällig für den Borkenkäfer.

Entwicklung des Kronenzustandes aller Baumarten 1984 bis 2021



Quelle: Waldzustandsbericht NRW 2021
*1996 kein Landesergebnis

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 abgeregnet werden. Auch wenn die Luftbelastung mit den »2.5« gasförmigen Stickstoffoxiden in den letzten rund 30 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 in 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 »2.9« 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. Die Ergebnisse werden regelmäßig in Waldzustandsberichten veröffentlicht.