

- met dvd -



Boeiend.Bloeiend.Bergweiden

Een verslag van het zesjarig project voor de
bergweiden van Sauerland

Life Bergiesen bei Winterberg

Naturschutzzentrum
- Biologische Station -
Hochsauerlandkreis e.V.



Een project van het Biologische Station
Hochsauerlandkreis e.V.



Ondersteund door de Europese Unie, de
deelstaat Nordrhein-Westfalen en de Kreis
Hochsauerland







Inhoud

Boeiend.Bloeiend.Bergweiden	1	Maaiseloverdracht –	
LIFE, Habitatrichtlijn en NATURA 2000	4	de turbomethode voor soortenrijkdom	66
De habitat Bergweide	7	Zwitserse innovatie voor Sauerland –	
Bergweiden – is dat echte natuur?	7	de Brush-Harvester,	
Bergweiden – Bloeiend leven	10	een handbediende zaadoogstmachine	67
De vele gezichten van bergweiden	11	Waarom wordt er niet gewoon zaaizaad	
Basen- en voedselrijke goudhaverweide	14	in de handel gekocht?	70
Basen- en voedselarme goudhaverweide	18	De kostbaarste onder de waardevolle	71
Vochtige bergweiden	22	Een concept voor bescherming door gebruik	75
Dieren van bergweiden	26	Waardering – Toegevoegde waarde –	
De habitat Borstelgrasweide	40	Waardevolle bescherming	75
De habitat Bergheide	44	Hooien moet lonend zijn	78
Het projectgebied	45	Met de boeren – voor de boeren	79
Habitatrichtlijngebied		Zomerse vakantiesferen onder schansen	
‘Bergwiesen bei Winterberg’	48	en liften	82
Habitatrichtlijngebied ‘Oberes Orketal’	49	WiesenWonne – gegarandeerd afkomstig	
Habitatrichtlijngebied ‘Hunau,		van Sauerlandse bergweiden	86
Oberes Negertal, Renautal und Steinberg’	52	Wat heeft het LIFE project opgeleverd?	87
Aanleiding voor het LIFE project –		Bedankt!	91
de achteruitgang van bergweiden	53		
Vroeg gemaaid, bemest, verdwenen	53		
Hooi – van levensbelang voor de bergweiden	55		
Doelstellingen van het LIFE project	58		
Maatregelen	59		
Naaldbos wordt weer bloemenwei	59		
Van eiland naar netwerk	62		
Nieuwe rijkdom voor verarmde graslanden	63		

Bloemrijke graslanden waren vroeger vanzelfsprekend. Door de eeuwen heen ontstonden ze daar waar gras gehooïd werd. Het late maaien gaf grassen en kruiden de tijd om te bloeien en hun zaden te laten rijpen. In deze plantenrijkdom vonden vlinders, sprinkhanen, vogels en vele andere kleine diersoorten een leefgebied. Met het in onbruik raken van de hooiwinning verdwijnen deze biotopen.

Het LIFE project wil weer hooiland laten ontstaan.

Het LIFE project is in 2011 gestart onder het motto: met de mensen in de regio – voor de regio. Zo stonden niet alleen de graslanden zelf in het middelpunt van de activiteiten, maar ook de gebruikers ervan. In nauwe samenwerking met de boeren zijn concepten ontwikkeld voor het gebruik en tegelijkertijd behoud van de beschermingswaardige bergweiden. Als tegenprestatie moet ook de landbouw profijt hebben: er zijn nieuwe vermarktingsstrategieën en verdienmodellen voor het hoogwaardige bergweidehooi ontstaan. Daarbij speelt ook het zomertoerisme een belangrijke rol. Een gevarieerd aanbod aan activiteiten heeft als doel de mensen uit de regio en bezoekers bewust te maken van de waarde van bergweiden. De bontgekleurde graslanden zijn in de zomer een bezienswaardigheid voor iedereen die erop uit trekt in de natuur. In heel Nordrhein-Westfalen zijn deze bergweiden, behalve in de Eifel, alleen te vinden in het Rothaargebirge, het hoogste gebied van Sauerland. Dit is een uniek selling point voor het toerisme rond Winterberg.





LIFE Natuur - een programma van de Europese Unie

LIFE Natuur is een programma van de Europese Unie. Het ondersteunt natuurbeschermingsprojecten gericht op het behoud van zowel bijzondere leefgebieden als zeldzame of bedreigde planten- en diersoorten. Voor gebieden en soorten van de Habitatrichtlijn en voor vogelsoorten van de Vogelrichtlijn is een Europees netwerk van beschermde gebieden aangewezen. Dit zgn. Natura 2000-netwerk bestaat derhalve uit Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijngebieden. Het doel daarvan is de Europese biodiversiteit ook voor volgende generaties veilig te stellen.

Het LIFE project 'Bergwiesen bei Winterberg' richt zich op graslanden in Hochsauerland. Daarbij gaat het specifiek om drie habitats (leefgebieden): bergweide, borstelgrasweide en heide. Hieronder worden deze nader voorgesteld, evenals de Habitatrichtlijngebieden waarin het project is uitgevoerd.

Voor de uitvoering van het project werd een budget van 1,9 miljoen euro beschikbaar gesteld. Daarvan is 50% afkomstig van de Europese Unie, 45% van de deelstaat Nordrhein-Westfalen en 5% van de Kreis Hochsauerland.







7 De habitat Bergweide

Bergweiden - is dat echte natuur?

Hoewel veel mensen 'bloemenweiden' als natuur beschouwen, zijn bergweiden geen volledig natuurlijk leefgebied. Ze blijven alleen in stand door jaarlijks te maaien. Zonder beheer zullen braakliggende bergweiden in bos veranderen. In Sauerland is dat uiteindelijk meestal beukenbos.

Door toedoen van de mens ontstonden met hooilanden en veeweiden landschappen waarin een veel grotere soortenrijkdom aanwezig is dan in het natuurlijke boslandschap.





Bergweiden - Bloeiend leven

Bergweiden zijn een bijzonder soort hooiland. Pas vanaf hoogtes van ca. 550 m, in een koel en vochtig bergklimaat, komen de speciale planten- en diersoorten van deze levensgemeenschap samen. Het klimaat, maar ook de voedselarme bodem op hellingen en bergtoppen, beperkt het groeivermogen van de vegetatie. Kenmerkende plantensoorten zijn bosooievaarsbek (*Geranium sylvaticum*), zwartblauwe rapunzel (*Phyteuma nigrum*), goudhaver (*Trisetum flavescens*) en zacht streepzaad (*Crepis mollis*). Maar ook gespecialiseerde vlinders zoals de morgenrood, rode vuurvler en de metaalvlinder komen vooral op bergweiden voor. In Sauerland groeien op een enkele, goed ontwikkelde bergweide zo'n 50 hooilandsoorten. In totaal bedraagt het aantal plantensoorten van bergweiden meer dan 300. Bloemen zijn er in overvloed; de tafel is rijk gedekt voor nectarzuigers, maar ook allerlei bladeters, sapdrinkers en wortelknagers komen hier aan hun trekken.

Weliswaar zijn de bergweiden hier in het middelgebergte niet zo soortenrijk als in de Alpen, waar de graslanden beschouwd kunnen worden als het 'regenwoud' van de gematigde zone. Toch behoren ze met hun grassen, kruiden, vlinders, sprinkhanen, wantsen, cicaden, bladluizen, vliegen, wilde bijen, mieren, spinnen, kleine zoogdieren, vogels en andere dieren tot de meest biodiverse leefgebieden van Centraal-Europa.

II De vele gezichten van bergweiden

De vele gezichten van bergweiden

Iedere bergweide is uniek. Grasland is overal anders. Of de bodem vochtig is of droog, voedselarm of voedselrijk, hoe het grasland voorheen is gebruikt, wanneer er wordt gemaaid, of er bemesting en nabeweiding plaatsvindt, alles heeft invloed op het grasland.

Welke soorten samen een levensgemeenschap vormen, hangt van veel factoren af. Met een beetje geluk bestaat een bergweidelandschap uit een bont tapijt van verschillende plantengemeenschappen, met niet alleen algemeen voorkomende soorten, maar ook bijzondere die speciale eisen stellen aan hun groeiplaats.





Basen- en voedselrijke goudhaverweide

Op meer bemeste bodems springt vaak de bosooievaarsbek met zijn grote, paarsgekleurde bloemen in het oog.

Wanneer daartussen de witte bloeischermen van fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) in grote aantallen zichtbaar zijn en hoge grassen als kropaar (*Dactylis glomerata*), gestreepte witbol (*Holcus lanatus*) en grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) domineren, dan is dit hooiland vermoedelijk zwaar bemest.

Bosooievaarsbek

Met zijn stralend violette bloemen is de bosooievaarsbek de opvallendste kensoort van bergweiden. Tijdens de zaadrijping groeit de bloemstempel tot een snavelachtige vorm uit, die als een soort katapult een vijftal zaden wegslingert.



Zwartblauwe rapunzel

De zwartblauwe rapunzel heeft een buitengewone bloeiwijze. Anders dan bij de andere leden van de klokjesfamilie waartoe hij behoort, openen de donkerpaarse bloemkelken zich niet aan het einde, maar aan de basis waar de samengegroeide kroonbladen uit elkaar splijten. De naam rapunzel verwijst naar de vorm van de wortel die op een raapje lijkt. Zowel de wortel als het blad werden vroeger gegeten.

Goudhaver

In de vegetatiekunde worden bergweiden aangeduid als 'goudhaverweiden'. Goudhaver is een grassoort die ook in andere graslandtypes in het laagland voorkomt, maar verreweg het meest in bergweiden. Met halmen van hooguit 80 cm lang gaat goudhaver ten onder in weelderige laaglandhooilanden. In het schralere hooiland van de bergweiden steekt het als 'midden gras' net uit boven dominerende 'ondergrassen' als reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), roodzwenkgras (*Festuca rubra*) en gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*). De wuivende, lichte aren van goudhaver geven de bergweide een gouden gloed.



Soorten van voedselrijke bergweiden



Basen- en voedselarme goudhaverweide

Schrale bergweiden worden meestal door geelbloeiende plantensoorten gedomineerd, zoals gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*), ruige leeuwentand (*Leontodon hispidus*), gevlekt hertshooi (*Hypericum maculatum*) en verschillende havikskruiden. Daartussen bevinden zich de paarsblauwe bloemen van het grasklokje (*Campanula rotundifolia*) en de knollathyrus (*Lathyrus linifolius*).

Schrale bergweiden blijven alleen in stand, wanneer ze hooguit sporadisch worden bemest. Volledig onbemeste graslanden zijn nog te vinden op de zonnige hellingen in de skigebieden van Neu- en Altastenberg. Zij gaan over in borstelgrasweiden, naarmate er meer schraallandsoorten - de ware hongerkunstenaars onder de planten – aanwezig zijn.

Ruige leeuwentand

In tegenstelling tot gewoon biggenkruid en vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*) heeft ruige leeuwentand altijd maar een bloemhoofdje op een rechte, onvertakte stengel. De bloeistengel en vooral ook de groene omwindselblaadjes van de bloemhoofdjes zijn opvallend bezet met stijve, witte haren. In tegenstelling tot zijn meest algemene familielid, de welbekende paardenbloem (*Taraxacum officinale*), komt ruige leeuwentand alleen voor op schrale, doorgaans onbemeste graslanden.

Grasklokje

Het grasklokje is een sierlijke plant met verhoudingsgewijs grote, blauwe bloemen. De rozetbladeren aan de voet van de plant zijn rond van vorm en verwelken vaak vroegtijdig. De bladeren aan de stengel zijn smal en spits.

Gevlekt hertshooi

Gevlekte hertshooi is het Sint-Janskruid van de bergen.

Het is een familielid van het bekende Sint-Janskruid (*Hypericum perforatum*) dat in medische toepassingen wordt gebruikt. Die soort heeft doorschijnende puntjes in de bladeren die gevuld zijn met etherische olie. Bij gevekt hertshooi ontbreken deze puntjes geheel of bijna geheel. Kenmerkend voor gevekt hertshooi zijn de talrijke zwarte vlekken en strepen op de onderkant van de gele bloemblaadjes.



Soorten van voedselarme bergweiden



Vochtige bergweiden

Bergweiden in stroomdalen, langs oevers of op hellingen waar kwel- of hangwater uittreedt, vallen vaak op door de roze gekleurde plekken met bloeiende adderwortel (*Persicaria bistorta*). Vanaf begin juni kleuren de vochtige graslanden eveneens roze door de bloei van de gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*) – een van onze inheemse orchideeën – en in september door het bloeiende herfsttijloos (*Colchicum autumnale*).

De meeste hooilanden op de hoogvlakte van Winterberg zijn in de tweede helft van de 20ste eeuw voortgekomen uit akkers die slechts om de paar jaar werden bewerkt. In de tussenliggende jaren lagen ze braak en werden dan beweid. Op de beekdalgronden vinden we hooilanden met een langere traditie. Vaak zijn ze al eeuwenlang gebruikt, deels voor strooiselwinning voor de stallen, deels als weiland, en later voorzien van een uitgekiende waterhuishouding.

23 De vele gezichten van bergweiden

Europese trollius

De aanduiding 'trollius' verwijst naar het Oudhoogduitse 'troll' dat kogelachtig betekent. En kogelrond zijn de opvallend gele bloemen inderdaad. Een belangrijke bestuiver van de plant is een onooglijk vliegje dat haar eitjes in de bloemzaden legt. Maar niet in alle zaden – zo overleven ze allebei, plant en insect.

Adderwortel

Vanwege zijn bloeiwijze wordt de adderwortel in de volksmond ook wel 'tandenborstel' genoemd. Het is een kenmerkende soort van vochtige hooilanden die nog algemeen voorkomt. Het blad werd vroeger wel geoogst ter vervanging van spinazie – en smaakt ook nu nog voortreffelijk!

Zacht streepzaad

Een belangrijke kensoort van de bergweiden van Sauerland, en ontbrekend in de Eifel, is zacht streepzaad. De gele bloemhoofdjes staan op ca. 30-60 cm hoge, vertakte, dunne stengels. Na de bloei vormt de plant helderwit vruchtpluis dat, net als bij de paardenbloem, als parachutjes vastzit aan de zaden.

Duitsland vormt een groot deel van het verspreidingsgebied en draagt daarom een grote verantwoordelijkheid voor het behoud van deze bedreigde plantensoort.





Soorten van vochtige bergweiden



Grote parelmoervlinder

Dieren van bergweiden

De aanwezige plantensoorten bepalen of er sprake is van een bergweide. Maar ook voor een groot aantal dieren zijn deze montane graslanden onmisbare leefgebieden. Niet alle diersoorten zijn beperkt tot bergweiden, toch vinden vele – ook sterk bedreigde soorten – hier een laatste refugium of toevluchtsoord.



Morgenrood

De stralende vlinder is de mascotte van het LIFE project. In het Duits heet hij 'Dukaten-Feuerfalter' (letterlijk: dukaten-vuurvlinder). De metallic glanzende, oranje bovenkant van de vleugels doet wel enigszins denken aan een gouden munt. In juli en augustus fladdert deze vlinder rond op bergweiden. In Duitsland geldt deze vlindersoort als sterk bedreigd. Op de bergweiden rond Winterberg heeft hij een van zijn belangrijkste leefgebieden. In het project staat deze markante vlinder symbool voor vele bedreigde dieren en planten van de bergweiden.







Rode vuurvlinder

Dit familielid van de morgenrood is een ware bijzonderheid in het projectgebied. Bij de juiste lichtinval is de violette glans op de bovenzijde van de oranje vleugels goed te zien. Andere kenmerken waarmee de rode vuurvlinder zich onderscheidt van de wat minder zeldzame morgenrood, zijn de brede, donkere vleugelrand aan de bovenzijde en een kenmerkende tekening van wit omrande, donkere vlekken op de achterzijde van de vleugels.



Boserebia

Binnen het projectgebied is deze sterk bedreigde vlindersoort in 2013 en 2015 waargenomen langs de Orke bij Elkeringhausen. Komend uit het lager gelegen Orkedal kon de boserebia zich hier vestigen op nieuwe graslanden die in het kader van het LIFE project waren ingericht op voormalig naaldbos. Van ei tot volwassen vlinder duurt de ontwikkelingstijd van deze echte bergvlinder twee jaar. In grotere aantallen is de vlinder dus ieder tweede jaar aan te treffen – in Sauerland is dat vaak in de oneven jaren.





Metaalvlinder

In de hooilanden van Sauerland is de metaalvlinder de enige metallic groene vertegenwoordiger van de bloeddrupjes. Dit zijn kleine, dagactieve nachtvinders. De meeste soorten van deze familie hebben zwarte vleugels met rode vlekken die wel iets weghebben van bloeddruppels. Hoeveel metaalvlinders er in een jaar voorkomen, is zeer afhankelijk van het weer. In 'goede jaren' kun je er wel meer dan tien tegelijk aantreffen op de bloem van een rapunzel of beemdkroon (*Knautia arvensis*). De wat trage vlinder is dan goed te bekijken en te fotograferen.

Wrattenbijter

De robuust gebouwde wrattenbijter komt in Nordrhein-Westfalen nog maar weinig voor. Bijna alle vroegere populaties in het laagland, maar ook vele in het bergland, zijn intussen uitgestorven. Voor het behoud van de soort in Nordrhein-Westfalen is de nog ruime aanwezigheid van deze sprinkhaan in het projectgebied van buitengewoon belang. De wrattenbijter heeft een voorkeur voor schrale graslanden met open plekken. In het projectgebied zijn dat de zeer schrale hooilanden op de overgang naar de borstelgrasweiden. Ondanks zijn grootte laat de goed gecamoufleerde sprinkhaan zich niet snel zien. Eerder is op warme, zonnige dagen in juli het sjirpen te horen, een serie klikjes die doen denken aan het geluid van de schaar bij de kapper.









Borstelgrasweide - soortenrijkdom op arme bodems

In tegenstelling tot bergweiden (hooilanden) zijn borstelgrasweiden hoofdzakelijk door beweiding ontstaan. Naamgever van dit vegetatietype is borstelgras (*Nardus stricta*). Het kleine plantje met priemvormige, opgerolde, ruwe bladeren vormt dichte pollen. Voor de ontwikkeling tot borstelgrasweide moeten de natuurlijke omstandigheden kloppen: kalk- en voedselarme bodem en veel regen. Ook de begrazing is van belang: met uitzondering van de jonge scheuten wordt het stugge borstelgras niet gegeten door runderen en schapen. Ongehinderd door vraat, terwijl concurrerende planten wel worden gegeten, kan het harde, niet veeleisende borstelgras zich sterk uitbreiden. Waar de hoeven van het vee gaten hebben gemaakt in de grasmatten, kunnen kleine, minder goed concurrerende soorten zoals gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*), mannetjesereprijs (*Veronica officinalis*) en vroegeling (*Erophila verna*) voet aan de grond krijgen.

De zomer is de bloeitijd, met de bloemenpracht van havikskruiden, ruige leeuwentand, ratelaars (*Rhinantus spec.*), tormentil (*Potentilla erecta*), knollathyrus, hondsviooltje (*Viola canina*), grasklokje en het zeldzaam geworden valkruid (*Arnica montana*). Het bloementapijt is een voedselbron voor vele insecten zoals de grote parelmoervlinder. Met een beetje geluk is deze bruinoranje vlinder met zijn indrukwekkende vleugelspanwijdte tot wel 5,5 cm in het projectgebied te zien.

Hoe taai, weinig veeleisend en bestand tegen betreding de borstelgrasweiden ook zijn: door bemesting, het achterwege blijven van begrazing en door bebossing is dit type leefgebied in de afgelopen eeuw sterk achteruitgegaan. In Sauerland zijn de bont bloeiende borstelgrasweiden inmiddels een zeldzaamheid geworden.







Bergheide - een oord voor overlevingskunstenaars

Bergheidevegetaties zijn het resultaat van eeuwenlang intensief grondgebruik door de mens, zonder toepassing van mest. Ze ontstonden in bossen die zo intensief werden benut, dat jonge bomen geen kans meer kregen om te groeien. De heide werd gebruikt om vee te weiden en dikwijls ook voor het steken van plaggen.

Bij het plaggensteken staken de boeren met een platte hak een stuk begroeiing met bijbehorende bodem af. Het was zwaar werk. Het Duitse woord 'Plackerei' verwijst hiernaar en betekent gezwoeg. De plaggen werden uitgelegd in de stal. Later werden de met mest gemengde plaggen als meststof op de akkers gebracht.

Aan de toch al schrale en ondiepe bodems op de berghellingen werden door het heidebeheer nog meer voedingsstoffen onttrokken. Alleen gespecialiseerde overlevingskunstenaars zoals struikheide (*Calluna vulgaris*), blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en vossenbes (*Vaccinium vitis-idaea*) konden zich onder deze karige omstandigheden handhaven.

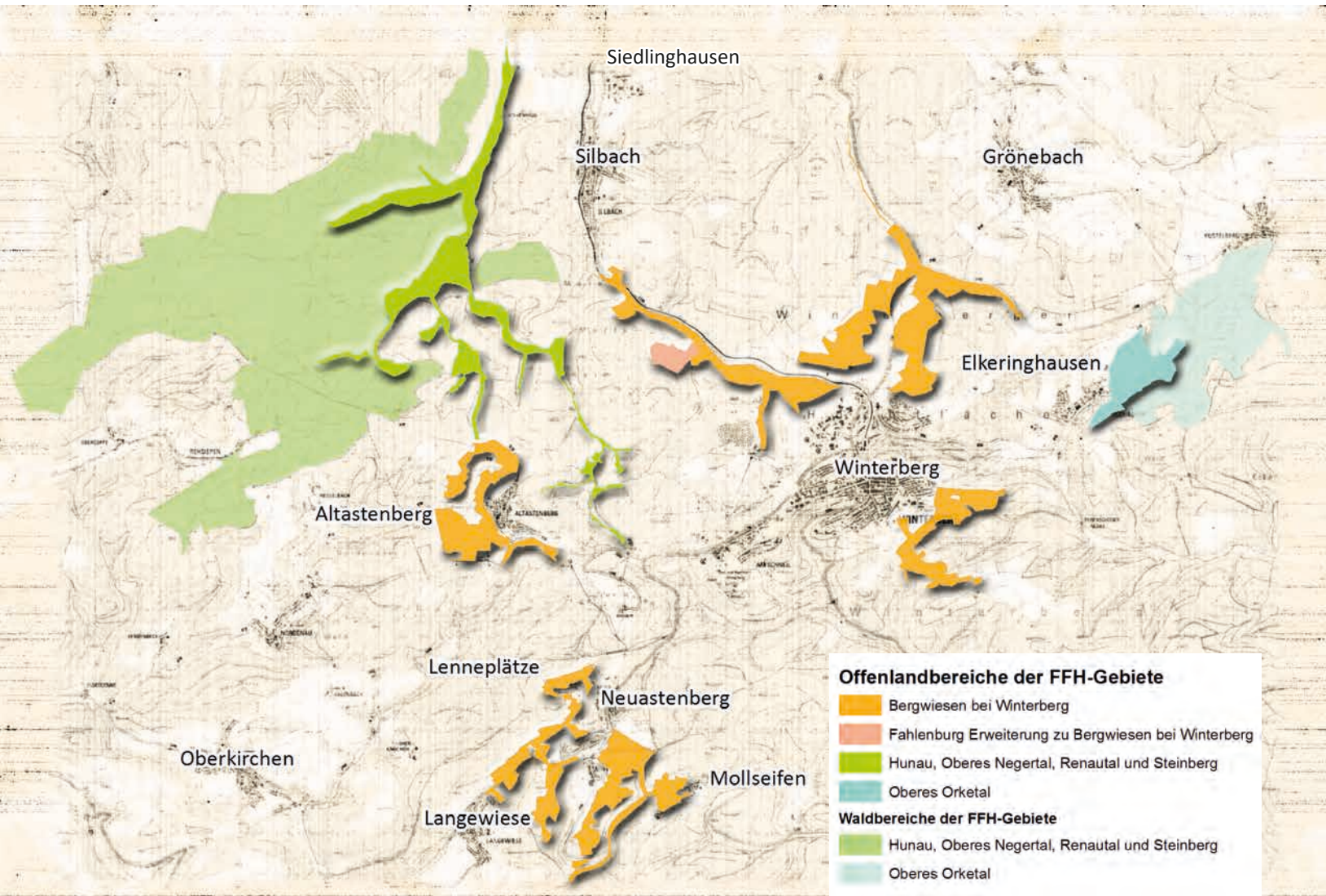
Wanneer de heide aan zichzelf wordt overgelaten, komen struiken en bomen op en neemt het bos zijn plek weer in. Om de heide in stand te houden worden geiten en schapen ingezet als landschapsbeheerders. Daarbij vullen ze elkaar perfect aan in graasgedrag: geiten eten bij voorkeur blad, scheuten en schors van struiken en boompjes. Daarmee wordt voorkomen dat bosopslag de lichtminnende planten- en diersoorten van de heide verdrijft. Schapen hebben een voorliefde voor kruiden en grassen, die anders te veel zouden concurreren met de heideplanten.

Het projectgebied

bestaat uit drie Habitatrichtlijngebieden:

- DE-4717-305 'Bergwiesen bei Winterberg' (met de uitbreiding 'Fahlenburg')
- DE-4717-306 'Oberes Orketal'
- DE-4716-301 'Hunau, Oberes Negertal, Renautal und Steinberg'

De activiteiten werden uitgevoerd in het 760 ha grote, open land van de in totaal 2249 ha grote natuurgebieden. De deelgebieden liggen rondom Winterberg en bij de plaatsen Altastenberg, Neuastenberg, Langewiese, Lenneplätze, Mollseifen, Elkeringhausen en Siedlinghausen.





Habitatrichtlijngebied 'Bergwiesen bei Winterberg'

Het 486 ha grote Habitatrichtlijngebied op de hoogvlakte van Winterberg vormt het hart van het LIFE project. Voor het behoud van de berggraslanden in Nordrhein-Westfalen is dit gebied van centraal belang.

Sterk versnipperd in deelgebieden omvat het graslanden van uiteenlopende aard: bergweiden op steile skihellingen, borstelgrasweiden en bergheiderestanten bij Alt- en Neuastenberg, uit voormalige akkers voortgekomen graslandplateau's bij Winterberg en ook veelal begraasd, vochtig grasland in de stroomdalen van de Ruhr, Namenlose en Odeborn. De ruigten met alpenmuursla (*Cicerbita alpina*) bij Altastenberg worden tot de botanische hoogtepunten van het gebied gerekend.

Het Habitatrichtlijngebied 'Fahlenburg' in het dal van de Namenlose is ca. 14 ha groot en in het kader van het LIFE project bestemd voor de ontwikkeling van een extensief graslandgebied bestaande uit soortenarme, schrale gras- en hooilanden. De graslanden zijn (lang voor de start van het project) grotendeels uit bos hersteld en tijdelijk gebruikt als wildakker. Ondanks de geïsoleerde ligging is het door bos omgeven gebied in potentie zeer kansrijk voor de ontwikkeling van soortenrijke borstelgrasweiden en schrale bergweiden.

Habitatrichtlijngebied 'Oberes Orketal'

Binnen het in totaal 268 ha grote gebied, met voornamelijk loofbos, richt het LIFE project zich op een stuk open land van 54 ha ten oosten van Elkeringhausen.

Het hoofdbestanddeel is een op het zuiden gerichte berghelling met gras- en hooilanden en enkele akkers, afgebakend door smalle stroken van bomen en struiken langs bronbeken. Daaronder ligt het stroomdal van de Orke, met beekbegeleidend smal bos en deels vochtige hooi- en graslanden.

De activiteiten op de andere, op het noorden gerichte helling betreffen behalve enkele graslanden ook naaldbos dat in het kader van het project in aanmerking kwam voor omzetting in grasland.





Habitatrichtlijngebied 'Hunau, Oberes Negertal, Renautal und Steinberg'

Met een oppervlakte van 1495 ha is dit het grootste Habitatrichtlijngebied in de Kreis Hochsauerland. Het herbergt een vertakt, natuurlijk beeksysteem met beekbegeleidende elzenbossen, moerasbos, grootschalige montane beukenbossen en extensieve graslanden. Daarmee omvat dit natuurgebied een groot deel van het spectrum aan kenmerkende leefgebieden in een middelgebergte.

De activiteiten van het LIFE project vonden plaats op het ca. 200 ha open land rondom de beek de Neger en zijn toevoerbeken. Veel van de vaak vochtige graslanden waren niet meer in gebruik en begroeid geraakt met ruigte, struweel en bos. Dankzij het project zijn ze weer geschikt gemaakt voor beweiding met rundvee. Het LIFE project wil ook hooilanden herstellen in de hoofdzakelijk beweede beekdalen.

53 Aanleiding voor het LIFE project - de achteruitgang van bergweiden



Vroeg gemaaid, bemest, verdwenen

Oorspronkelijk werden de hooilanden van Winterberg twee keer per jaar gemaaid, op armere gronden een keer per jaar. De eerste snede vond plaats rond begin tot half juli. Tijd genoeg voor de hooilandplanten om te bloeien en zaden te vormen – zaden voor de volgende hooilandgeneratie. De grasoogst was bedoeld als wintervoer voor het vee. Veranderingen in de landbouw bedreigen het voortbestaan van de kwetsbare bergweiden.



In de moderne landbouw is geen plaats meer voor hooi, afkomstig van laat gemaaid gras. De hoog presterende koeien hebben voor hun melkproductie energierijk voer nodig. Daarvoor wordt in plaats van hooi bijna alleen nog gras ingekuuld. De sterk bemeste en wel vier keer per jaar gemaaide grasakkers bestaan uit slechts enkele soorten gras en paardenbloem. Met een soortenrijke bergweide heeft het niets meer gemeen.

Met de teloorgang van de hooiwinning, door het onbeperkt bemesten en het vroege maaien vóór de zaadafrijping verdwenen de kleurige hooilanden en daarmee ook de diersoorten die van dat leefgebied afhankelijk zijn. Waar intensivering van de landbouw niet mogelijk was, werden bergweiden beplant met bos of met kerstbomen. Ook gingen vele hooilanden verloren door een toenemend gebruik als paardenweide.

Hooi - van levensbelang voor de bergweiden

De toekomst van de bergweiden hangt nauw samen met het voortbestaan van het hooien: alleen wanneer de graslanden laat in het jaar, pas vanaf juli, worden gemaaid, hebben de zaden de tijd om af te rijpen. Het hooischudden, verdeeld over enkele dagen, is niet alleen gunstig voor de droging van het maaisel op het veld. De zaden vallen dan uit het maaisel en ook 'latkomers' hebben de tijd om af te rijpen. Op deze manier zorgen de boeren vanzelf voor het voortbestaan van de soortenrijke graslanden van Sauerland.

Het is op de regenrijke hoogten niet eenvoudig om het hooi op het veld droog te krijgen. Voor de boer biedt het inkuilen van gras een duidelijke arbeidsbesparing. Het gras hoeft maar een beetje te drogen en een paar uur later kan de nog vochtige grassnede al worden afgevoerd. Door bemesting en vroeger maaïen kan bovendien meer en eiwitrijker veevoer worden geoogst – efficiënter voor de melkproductie. Voor de hooilandkruiden is deze landbouwmethode fataal. De meeste soorten bloeien pas in juni en ze kunnen maar weinig of helemaal geen bemesting verdragen. Wanneer het grasland al in mei wordt gemaaid, dan komt er bijna geen enkele plant tot bloei. Zonder bloei geen zaden en zonder zaden geen voortbestaan van de hooilandplanten.



Ohne Heu nix los



Heu ist das Lebenselixier der Tiere. Es ist die einzige Nahrung, die sie im Winter überleben können. Ohne Heu ist das Leben der Tiere im Winter nicht möglich.

Wenn das Heu ausgetrocknet ist, kann es als Futter für die Tiere verwendet werden. Es ist ein wichtiger Bestandteil der Ernährung der Tiere im Winter.

Ohne Heu ist das Leben der Tiere im Winter nicht möglich. Es ist ein wichtiger Bestandteil der Ernährung der Tiere im Winter.



Die Kunst des

Die Kunst des Heuens ist eine alte Tradition, die in vielen Ländern verbreitet ist. Es ist eine Kunst, die viel Erfahrung und Wissen erfordert.

Die Kunst des Heuens ist eine alte Tradition, die in vielen Ländern verbreitet ist. Es ist eine Kunst, die viel Erfahrung und Wissen erfordert.



Het LIFE project wil

- voormalige bergweiden, borstelgrasweiden en bergheides weer herstellen, dat wil zeggen hun ecologische toestand verbeteren
- in samenwerking met de boeren het gebruik van bergweiden zo organiseren, dat beide daarvan leven kunnen: de landbouw en de natuur
- de beleving en waardering van bergweiden vergroten

Naaldbos wordt weer bloemenwei

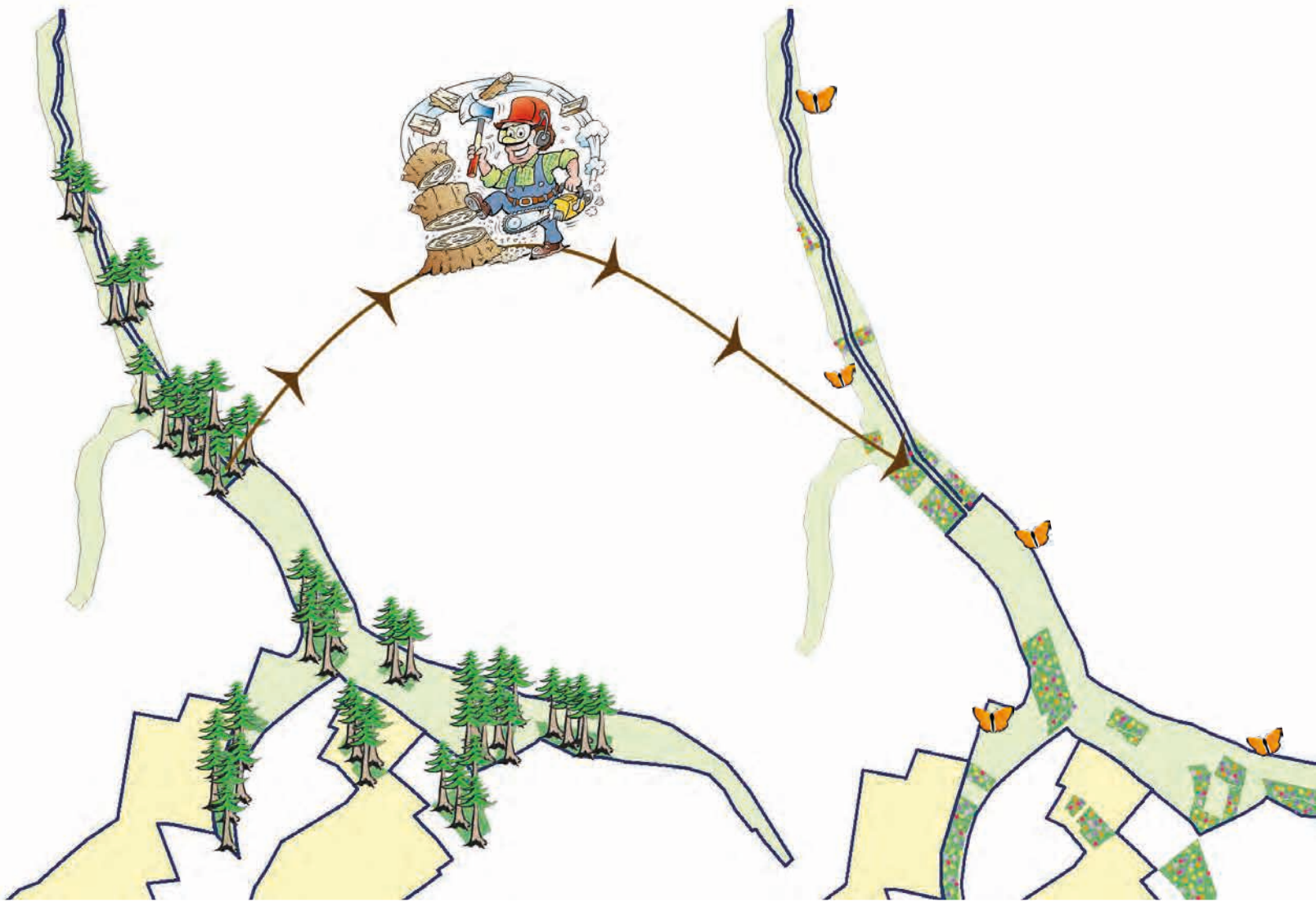
Waar voorheen naaldbomen stonden, zijn dankzij het LIFE project weer bontgekleurde bergweiden en borstelgrasweiden

In de jaren 50 en 60 van de vorige eeuw werd de landbouw steeds minder rendabel en groeide het toerisme uit tot een van de belangrijkste inkomstenbronnen in de regio Winterberg. Bergweiden werden beplant met gebiedsvreemde naaldbomen, en nog niet zo lang geleden ook met kerstboomteelten.

Winst voor de grondeigenaren, zwaar verlies voor het leven van de bergweiden.

Door aankoop of langdurige pacht konden in het LIFE project percelen worden vrijgesteld van deze economische druk. Naaldbos en kerstboomculturen werden gerooid – teruggewonnen leefgebied voor bergweiden en borstelgrasweiden. Na het vellen en ruimen van de bosbestanden werd de grond gemulcht, gefreesd of geëgd ter voorbereiding van het zaaibed. Aansluitend vond de inzaai plaats door middel van maaiseloverdracht.





Van eiland naar netwerk

Voor het behoud van zeldzame planten- en diersoorten is niet alleen geschikt leefgebied nodig, maar dat moet ook voldoende groot zijn en verbindingen hebben. Voor veel vlindersoorten bijvoorbeeld is uitwisseling van individuele dieren tussen verschillende populaties belangrijk. In het bosrijke middelgebergte zijn vooral de rijk vertakte, open beekdalen met hun stroomdalgraslanden onontbeerlijke verbindingswegen. Naaldbossen vormen echter onneembare hindernissen waardoor kwalitatief goede bergweiden veranderen in onbereikbare eilanden.

Het LIFE project heeft zich voor de taak gesteld om de nog resterende bergweiden, borstelgrasweiden en kleinschalige heidegebiedjes met elkaar te verbinden. Een zeer effectieve maatregel daarvoor is het omzetten van belemmerende bosaanplanten in soortenrijke graslanden – zoals in het dal van de bovenloop van de Ruhr is gebeurd. Zo kan er weer een groot, samenhangend leefgebied ontstaan voor zeldzaam geworden planten- en diersoorten.



Nieuwe rijkdom voor verarmde graslanden

Een van de belangrijkste doelstellingen van het project is het herstel van de oorspronkelijke biodiversiteit in soortenarme graslanden. Op menig grasland in het projectgebied was de kenmerkende hooilandflora verloren gegaan. Dat is te wijten aan ongunstig beheer in het verleden – bijvoorbeeld door gebruik van het perceel voor kuilgrasproductie, akkerbouw, permanente begrazing of als wildakker.

Het in banen opbrengen van maaisel, het handmatig inzaaien van gebiedseigen soorten en ook het uitplanten van opgekweekt plantgoed werden toegepast om de kenmerkende doelsoorten weer terug te brengen.





Maaiseloverdracht - de turbomethode voor soortenrijkdom

Zelfs wanneer de voor de natuur ideale hooibouwmethode wordt uitgevoerd, zal het op gerooide bospercelen, maar ook op soortenarme graslanden, wel tientallen jaren duren, voordat er zich de gewenste plantengemeenschappen met hun kenmerkende soorten hebben gevestigd.

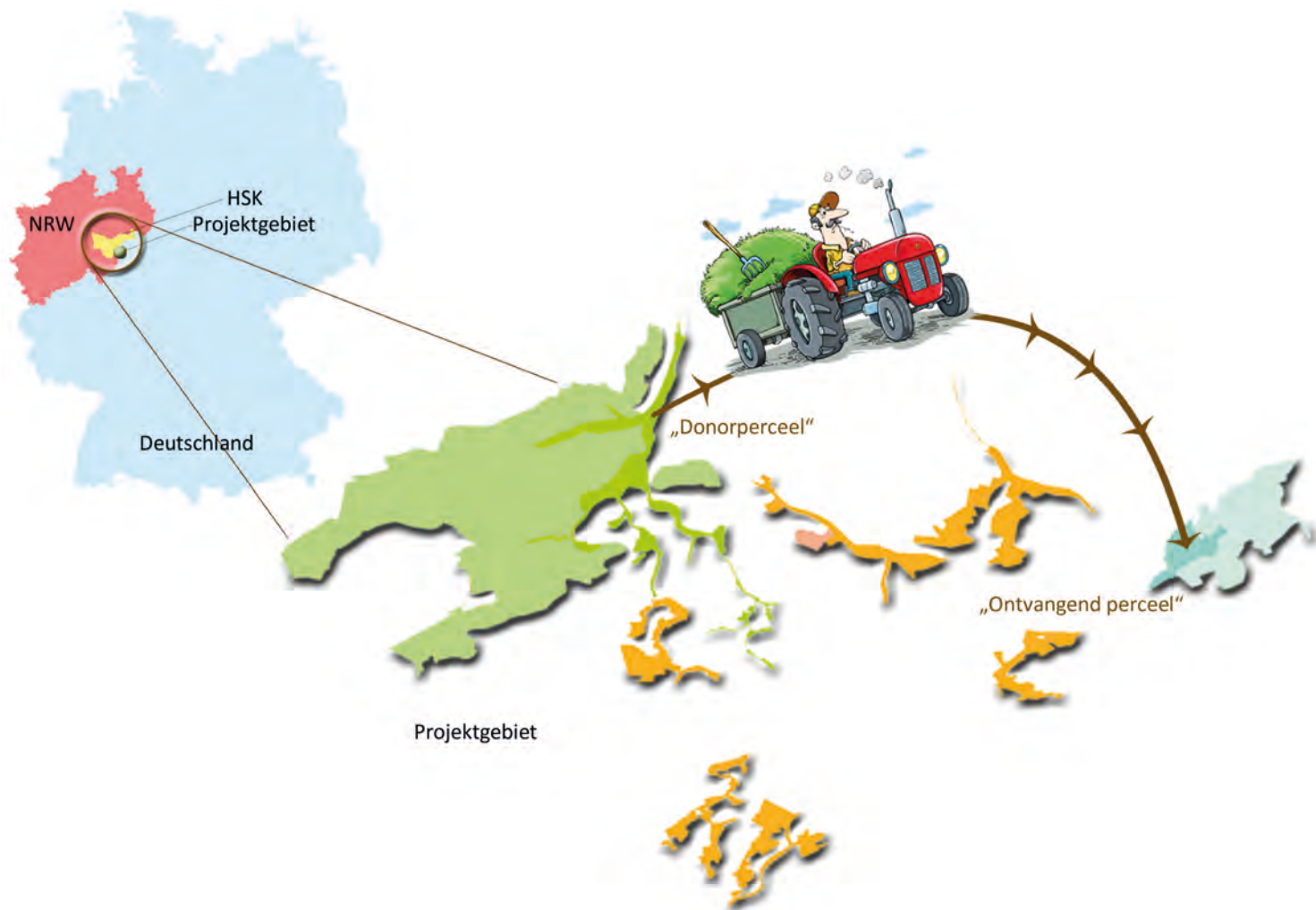
In het LIFE project is een 'turbomethode' toegepast: maaiseloverdracht. Het ontvangende perceel moet hiervoor goed worden voorbereid. Op de voormalige kapvlakten of in banen op de soortenarme graslanden wordt met de frees of eg een zaaibed gemaakt. Wanneer eind juli de zaden van de meeste hooilandplanten zijn afgerijpt, kan de overdracht vanuit het soortenrijke donorperceel plaatsvinden. Na het maaien wordt het maaisel meteen opgeraapt en over de fijngemaakte grond van het ontvangende perceel uitgereden. Al in het tweede jaar bloeien er planten op het nieuwe hooiland, zoals de vaak meegekomen margriet die dan voor het eerst in bloei komt.

Zwitserse innovatie voor Sauerland - de Brush-Harvester, een handbediende zaadoogstmachine

Maaiseloverdracht is gebonden aan een beperkte periode waarin de zaden afrijpen. Het projectteam heeft daarom gezocht naar een oplossing om ook in andere tijden van het jaar geschikt zaaizaad ter beschikking te hebben. Die kwam uit Zwitserland: een team van wetenschappers en handige lieden heeft daar een Australische zaadoogstmachine omgebouwd. Op het eerste gezicht ziet het er misschien wat vreemd uit, wanneer het veegmachineachtige apparaat door het grasland wordt gereden. Het heeft zich echter in het LIFE project bewezen als een effectieve methode.

Met een roterende borstel worden de zaden van de planten afgestroopt en in een opvangbak geblazen. Dit materiaal wordt vervolgens gedroogd op houten stellingen en verpakt in papieren zakken. In tegenstelling tot de methode van de maaiseloverdracht kan de boer na de zaadoogst met de Brush-Harvester zijn hooiland gewoon oogsten zonder opbrengstverlies. Het opgeslagen zaaigoed kan naar behoefte worden opgebracht. Vooral voor kleinere oppervlaktes of bij bodembeschadigingen die bijvoorbeeld door wilde zwijnen zijn achtergelaten, is het gebruik van zaaizaad ideaal.





Waarom wordt er niet gewoon zaaizaad in de handel gekocht?

De overdracht van maaisel of het winnen en uitstrooien van zaden met behulp van de Brush-Harvester is minder eenvoudig dan het gebruik van 'zaaizaad uit een zakje'. Deze methoden verzekeren echter dat er alleen gebiedseigen planten op de nieuwe percelen worden opgebracht.

Er is weliswaar inmiddels zgn. regionaal zaaizaad te koop, waarvoor zaad van wilde planten in specifieke herkomstgebieden is geproduceerd. Er zijn echter maar 22 regio's voor heel Duitsland aangewezen.

In een groot gebied zoals het Rheinische Bergland bestaan vele soorten uit talrijke ondersoorten die uiterlijk nauwelijks van elkaar zijn te onderscheiden. Hieruit kunnen zelfs nieuwe soorten ontstaan.

Wanneer ze kunstmatig met elkaar worden vermengd, vervalst men de natuurlijke flora. In het project geldt daarom als basisregel: hoe dichter het donorperceel bij het ontvangende perceel ligt, hoe beter.

De kostbaarste onder de waardevolle

Valkruid (*Arnica montana*), pruikcentaurie (*Centaurea pseudophrygia*) en Europese trollius (*Trollius europaeus*) zijn zeer zeldzame en bedreigde soorten. Ze stellen hoge eisen aan hun standplaats en vestigen zich niet door middel van maaiseloverdracht. Daarom werden deze drie soorten uitgeplant op geschikte standplaatsen waar nog kleine restpopulaties voorkomen of zich opnieuw hebben gevestigd. Vele vrijwilligers hebben daarvoor zaden met de hand verzameld. In de botanische tuin van de Universiteit van Marburg werden daaruit meer dan 1.000 planten opgekweekt en in het volgende jaar uitgeplant. De jonge planten van valkruid, pruikcentaurie en Europese trollius bloeiden al in de daaropvolgende zomer.









Waardering - Toegevoegde waarde - Waardevolle bescherming

Dit motto is de leidraad van het LIFE project. Hoe kunnen we waardering voor de bergweiden bereiken? En hoe kunnen we voor de regio toegevoegde waarde van de bergweiden creëren?

Wie de waarde van bergweiden ervaart en er voordeel van heeft, die zal zich ook voor het behoud ervan inzetten.

In een actieve uitwisseling tussen lokale betrokkenen toonde een nieuw gebruikskoncept hoe de traditionele hooibouw met nieuwe verdienmodellen gecombineerd kan worden.

Natuurlijk is daarbij allereerst aan de boeren gedacht, want alleen wanneer het hooien lonend is, zullen de boeren zich dit onmisbare landschapsonderhoud in de toekomst kunnen veroorloven.

Ook in het toerisme zal het bergweidelandschap op bijzondere wijze tot waarde worden gebracht: want de bonte bergweiden vormen niet alleen een Europese natuurschat, maar ze hebben als karakteristiek kenmerk van Sauerland ook grote, potentiële waarde als symbool van de regio.





Hooien moet lonend zijn

Voor de boeren, die in Sauerland voornamelijk rundvee voor melk- of vleesproductie houden, heeft hooiwinning in vergelijking met kuilgras natuurlijk enkele nadelen. Hooien op de soortenrijke graslanden is alleen lonend, wanneer de bijzondere kwaliteit van het bergweidehooi kan worden benut en vermarkt. Het laat gemaaide bergweidehooi is rijk aan kruiden en vezels en is zonder inzet van drijfmest en pesticiden geproduceerd. Als waardevol bijproduct is het goed voor de gezondheid van het rundvee. Bijzonder geliefd is het in de paardenhouderij. Paarden kunnen kuilgras, maar ook hooi van sterk bemeste, intensieve graslanden niet goed verdragen.

Het LIFE project heeft op de website www.bergwiesen-winterberg.de een digitale marktplaats voor Sauerlands bergweidehooi ingericht, om de boeren een platform te bieden waarop ze hun uitstekende, vaak biologisch gecertificeerde hooi kunnen verhandelen.

Gedurende het LIFE project zijn er nog andere ideeën ontstaan voor het gebruik van hooi. Economisch gezien is de productie en levering van bijzondere hooikwaliteiten van weinig belang voor bijvoorbeeld de wellness-sector of in de keukens van de gastronomie. Toch draagt het bij aan de beleving, wanneer inwoners en bezoekers het 'goud' van de bergweiden herkennen in de hooisauna, een hooibad of in een hooi-menu. En in de winkels van de toeristeninfo is ook een bijzonder hooiproduct te vinden: bontgekleurde, met hooi gevulde kussens die ook nog in de winter ruiken naar vers gemaaide bloemenweide.

Met de boeren - voor de boeren

In samenwerking met de plaatselijke boeren en ondersteund door de Afdeling natuur & landschap van de Kreis Hochsauerland is het gelukt om oplossingen te vinden voor een rendabel en natuurvriendelijk beheer van vele graslandpercelen.

Het programma voor agrarisch natuurbeheer ('Kulturlandschaftsprogramm', KLP) van de Afdeling natuur & landschap van de Kreis Hochsauerland voorziet in de mogelijkheid om de boeren een vergoeding te betalen voor de lagere opbrengst van bergweiden. In ruil daarvoor verplichten de boeren zich tot natuurvriendelijk beheer. Ze zien af van hoge stikstofgiften en pesticidgebruik, en ze maaien de graslanden op het traditioneel late tijdstip, meestal vanaf half juli.





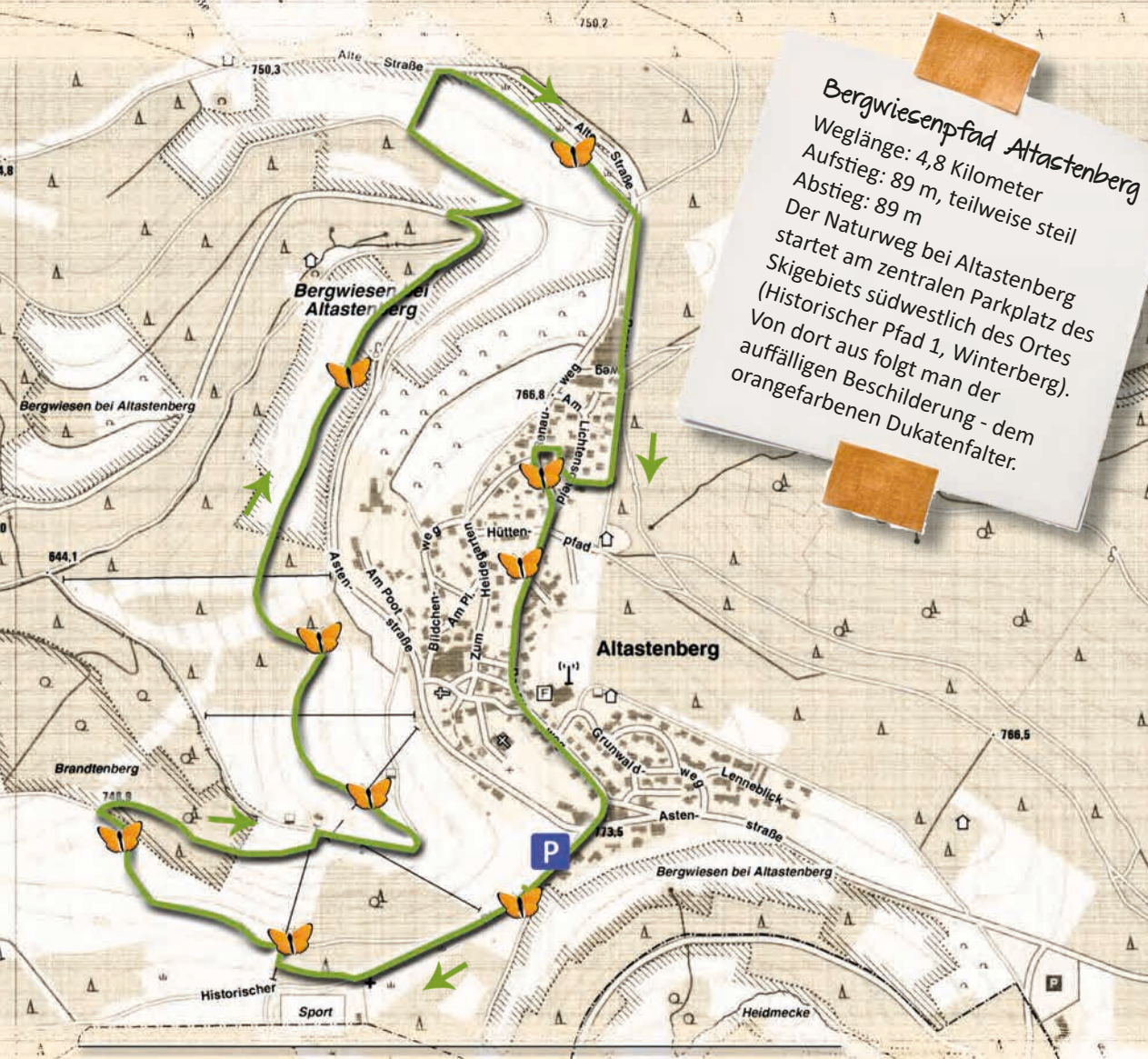
Zomerse vakantiesferen onder schansen en liften

Vakantiegangers kennen Winterberg vooral als wintersportgebied. In samenwerking met 'Ferienwelt Winterberg' is het LIFE project een campagne gestart om sneeuwtoeristen bekend te maken met de zomerse bloemenweelde van Winterberg. Velen stonden verbaasd toen ze vernamen dat juist onder ski- en sleehellingen bijzonder soortenrijke bergweiden en borstelgrasweiden tot ontwikkeling konden komen.

In het wandelseizoen van herfst 2015 vond de eerste 'Bergwiesen-Erlebniswoche' (Bergweiden-belevingsweek) in Winterberg plaats. Centraal daarin stond het kruidenrijke bergweidehooi. Chef-koks in de regio toverden smakelijke hooimenu's op tafel, een Gasthof opende de eerste hooisauna van Hochsauerland en kinderen konden op een boerderij alles leren en beleven over het hooien.

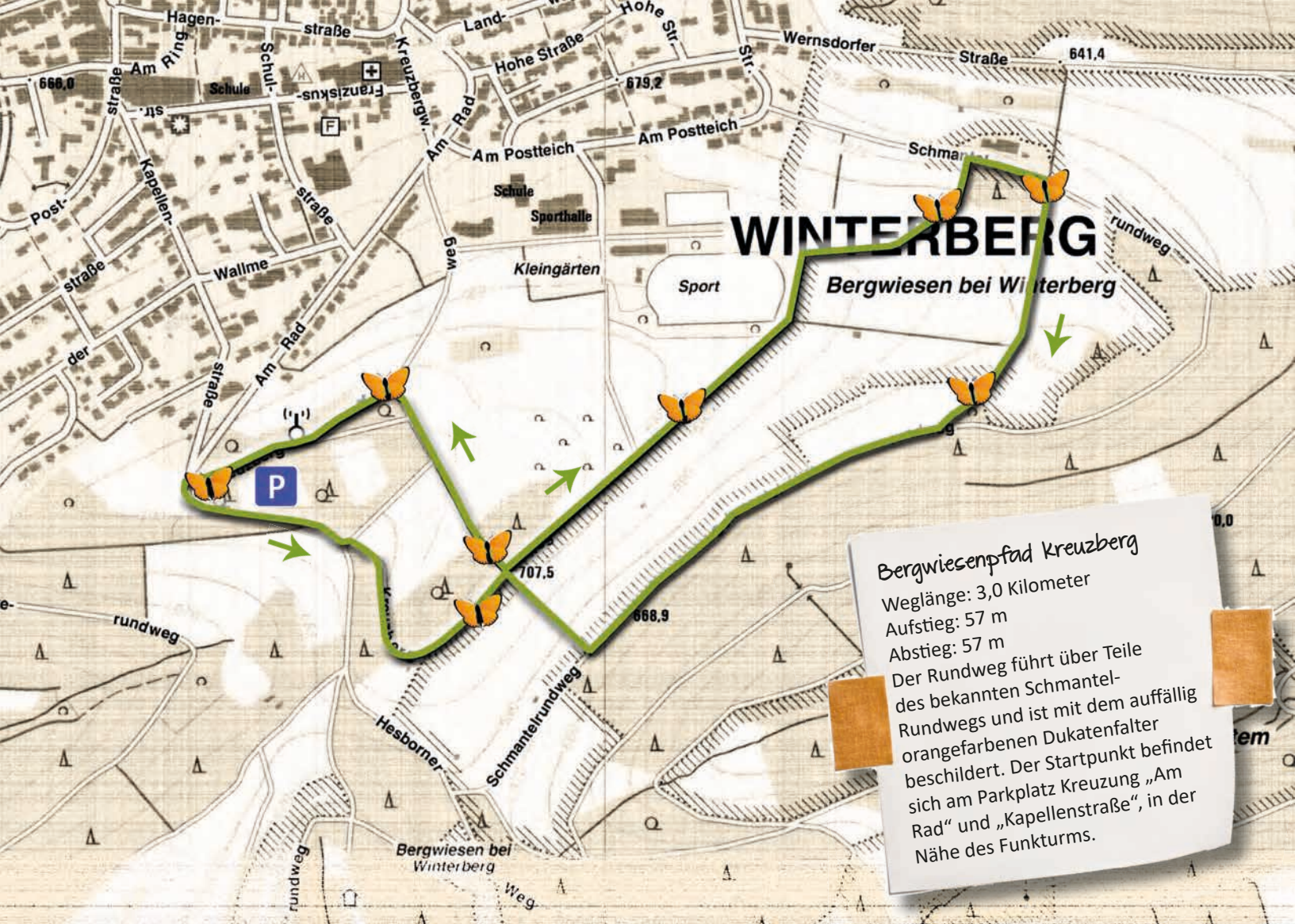
De 'Bergwiesenblüte 2016' (Bergweidenbloei 2016) had een nog omvangrijker programma. Daaraan namen veel initiatiefnemers deel, met diverse activiteiten rondom het thema sport en beleven in het bloeiende landschap. In het kader van LIFE project werden daarnaast nog vele andere publieksevenementen georganiseerd, bijvoorbeeld een bergweidefeest, een fotowedstrijd en vele excursies voor met name vakantiegangers. Tijdens workshops deden 'bergweide-netwerkers' de benodigde kennis op om als landschapsgids of activiteitenleider hun passie voor bergweiden op anderen over te dragen.

De reizende tentoonstelling, die in het kader van het LIFE project is opgezet, is sinds voorjaar 2016 permanent ondergebracht in het 'Bergwiesenzentrum Altastenberg'. Op de bovenverdieping van het 'Haus des Gastes' kan de bezoeker zich onderdompelen in de wereld van de bergweiden en spelenderwijs dit unieke leefgebied leren kennen. De outdoor-variant is te beleven op de 3 resp. 5 km lange rondwandelingen die bij Altastenberg en Winterberg zijn uitgezet.



Bergwiesenpfad Altastenberg
Weglänge: 4,8 Kilometer
Aufstieg: 89 m, teilweise steil
Abstieg: 89 m
Der Naturweg bei Altastenberg
startet am zentralen Parkplatz des
Skigebiets südwestlich des Ortes
(Historischer Pfad 1, Winterberg).
Von dort aus folgt man der
auffälligen Beschilderung - dem
orangefarbenen Dukatenfalter.





WINTERBERG

Bergwiesen bei Winterberg

Bergwiesenpfad Kreuzberg
Weglänge: 3,0 Kilometer
Aufstieg: 57 m
Abstieg: 57 m
Der Rundweg führt über Teile des bekannten Schmantel-Rundwegs und ist mit dem auffällig orangefarbenen Dukatenfalter beschildert. Der Startpunkt befindet sich am Parkplatz Kreuzung „Am Rad“ und „Kapellenstraße“, in der Nähe des Funkturms.



WiesenWonne – gegarandeerd afkomstig van Sauerlandse bergweiden

Bergweidehoning met de smaak van bloemrijke zomers, hoozakjes voor een weldadig bad, geurende hooikussens, een gps-belevingstocht langs bergweiden, een uurtje yoga in een bloeiend grasland of kruidenrijk hooi voor de huisdieren – het komt allemaal van bergweiden: aangenaam, natuurlijk, uit de streek.

In het kader van het LIFE project is het merk 'WiesenWonne' ontwikkeld. Daaraan herkent u gegarandeerd goede producten en diensten afkomstig van het Sauerlandse bergweidelandschap. Het is een kenmerk van producten van traditionele hooibouw en oude ambachten, maar ook van geheel nieuwe manieren om de kleurige hooilandwereld te ontdekken, ervan te genieten of er in te ontspannen.



87 Wat heeft het LIFE project opgeleverd?

Wat heeft het LIFE project opgeleverd?

Vanaf 2011 tot en met 2016 heeft het project 'Bergwiesen bei Winterberg' de volgende resultaten opgeleverd:

- In de Habitatrichtlijngebieden is ca. 92 ha grond aangekocht, langjarig gepacht of ter beschikking gesteld door de Kreis Hochsauerland en de gemeente Winterberg, ten behoeve van het herstel van waardevolle leefgebieden. Het beheer van de weer opgebloeide bergweiden, borstelgrasweiden en bergheides kon optimaal worden toegepast voor ontwikkeling en behoud van deze graslanden.
- Ca. 14 ha naaldbos en kerstboomcultuur zijn weer omgezet in soortenrijke bergweide en borstelgrasweide. Daarmee zijn nieuwe gebruikspcelen ontstaan voor lokale boeren.
- Ca. 65 ha matige bergweiden zijn hersteld en voorzien van kenmerkende soorten – vooral door maaiseloverdracht, inzaai van streekeigen zaaizaad en het uitplanten van eigen kweekgoed.
- 13 ha borstelgrasweide en heide werden verbeterd, door het verwijderen van struikgewas of het loswoelen van de vervilte grasmatten.
- Omzetting van 2 ha naaldbos in natuurlijk loofbos (elzen-essenbos).
- Er werd 9.000 meter nieuw veeraster aangebracht, en 900 meter overbodig raster werd verwijderd, om periodieke begrazing van de borstelgrasweiden en heide mogelijk te maken.
- Uitbreiding van Habitatrichtlijngebied 'Bergwiesen bei Winterberg' met 14 ha, als gevolg van het LIFE project.





- Twee bergweideroutes bij Altastenberg en op de Kreuzberg bij Winterberg, met in totaal 16 infopanelen, maken het bergweidenlandschap tijdens een aantrekkelijke rondwandeling beleefbaar.
- Met een kleurige tentoonstelling over het LIFE project ontstond in het Haus des Gastes in Altastenberg een klein 'Bergweidecentrum' als ontmoetings- en startpunt voor ontdekkingsstochten naar de waarde van bergweiden, borstelgrasweiden en bergheides.
- In een gebruikskoncept werden oplossingsrichtingen uitgewerkt voor het rendabeler maken van de benodigde hooiwinning en voor het creëren van toegevoegde waarde in de toeristische sector.
- De website www.bergwiesen-winterberg.de met informatie over het project.
- Een film over de leefgebieden en de rol van het project bij de bescherming daarvan.

Het projectteam bedankt hierbij allen die hun capaciteiten, ideeën en arbeid hebben ingebracht, als vertegenwoordiger van de overheid, opdrachtnemer of als vrijwilliger.

Bijzondere dank is verschuldigd aan de boeren. Op de LIFE graslandpercelen hebben ze omvangrijke maatregelen toegestaan en ook vaak met raad en daad bijgedragen aan de herstelwerkzaamheden.

Ook na afloop van het project blijven ze verantwoordelijk voor de vaak vergaande beheerverplichtingen en zorgen ze er met natuurvriendelijk gebruik en beheer voor dat de herstelde leefgebieden behouden blijven.







Colofon

Projectteam:

Dr. Axel M. Schulte

Dipl. Ing. Bettina Gräf

Jan Hochstein

Michaela Fedeli

Overige medewerkers:

Robert Trappmann

Melanie Witteler

www.bergwiesen-winterberg.de

Biologische Station Hochsauerlandkreis

St. Vitus-Schützenstr. 1

57392 Schmallenberg-Bödefeld

Contact:

Dr. Axel M. Schulte

a.schulte@biostation-hsk.de

Dipl. Ing. Bettina Gräf

b.graef@biostation-hsk.de



Omslag-voor: Barbara Lütteken
Omslag-binnenzijde: Bianca Peis (Fotowedstrijd)
Inhoud: BS HSK* (Michaela Fedeli)
Pagina 2: BS HSK (Melanie Witteler)
Pagina 3: BS HSK
Pagina 5/6: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 8: Zijn beschikbaar gesteld door de familie Dickel, Hoheleye
Pagina 9: BS HSK (Michaela Fedeli)
Pagina 12: BS HSK (Michaela Fedeli)
Pagina 13: Barbara Lütteken
Pagina 15: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 16: (1) BS HSK (Michaela Fedeli),
(2+3) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 17: BS HSK (Bettina Gräf)
Pagina 20: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 21: BS HSK (Bettina Gräf)
Pagina 23: BS HSK (Bettina Gräf)
Pagina 24: (1) BS HSK (Michaela Fedeli),
(2+3) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 25: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 27: Dominik Poniatowski
Pagina 28: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 29: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 30: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 32: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 33: Barbara Lütteken
Pagina 36: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 37/38: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)
Pagina 39: BS HSK (Bettina Gräf)
Pagina 41/42: Stefan Schmitt (Fotowedstrijd)
Pagina 43: BS HSK (Bettina Gräf)
Pagina 46: BS HSK (Michaela Fedeli)





Pagina 47: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)

Pagina 50: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 51: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 53: De historische fotos zijn beschikbaar gesteld door de familie Dickel, Hoheleye

Pagina 54: (1+2) BS HSK (Werner Schubert), (3) BS HSK

Pagina 56: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 57: (1) BS HSK (Bettina Gräf), (2) Barbara Lütteken,
(3) BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 60: (1) BS HSK (Bettina Gräf), (2+3+4) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)

Pagina 61: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 63: Fotolia

Pagina 64: (1+3+4) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte), (2) BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 65: (1+3) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte), (2+4) BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 68: (1+2+3) BS HSK (Michaela Fedeli), (4) BS HSK (Jan Hochstein)

Pagina 69: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 72: (1) BS HSK (Bettina Gräf), (2+3+4) BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)

Pagina 73/74: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)

Pagina 76: BS HSK (Michaela Fedeli)

Pagina 77: BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 80: BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 81: Stefan Schmitt (Fotowedstrijd)

Pagina 83/84: BS HSK

Pagina 85: (1) Landhotel Grimmeblick, (2) Fotolia, (3) BS HSK (Michaela Fedeli),
(4+5+6) BS HSK

Pagina 88: BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 89: BS HSK (Bettina Gräf)

Pagina 92: BS HSK (Bettina Gräf)

Colofon: BS HSK (Dr. Axel M. Schulte)

Illustratieverantwoording: BS HSK (Bettina Gräf)

Omslag-achter: 4smove.de



Info en contact

Dr. Axel M. Schulte
Dipl. Ing. Bettina Gräf

Biologische Station
Hochsauerlandkreis e. V.
St. Vitus-Schützenstraße 1
57392 Schmallenberg-Bödefeld
www.bergwiesen-winterberg.de