

# Ist der Tisch für Wisente gedeckt? Vegetationsanalyse zur Bestimmung der Biodiversität im Freisetzungsgebiet der Wisente

STEPHANIE CASPERS, PHILIP SCHMITZ, KLAUDIA WITTE

*Schlagwörter: Wisente, Artenschutz, Diversität, Evenness, Artenzahl, Formation, Pflanzenphänologie*

## 1 Einleitung

Der Wisent (*Bison bonasus*) war noch nach dem Ende der letzte Eiszeit über weite Gebiete Europas und Asiens verbreitet. Durch menschliche Einwirkung, wie Lebensraumfragmentierung, Jagd, Konkurrenz durch Hausrinder und Krankheiten verschwand diese Art in historischer Zeit und wurde 1927 im Kaukasus durch den Abschuss des letzten dokumentierten Wisents in freier Wildbahn ausgerottet. Die Art entging der völligen Ausrottung durch 12 Tiere, welche in Tierparks und Reservaten überlebten und als Gründerpopulation in ein internationales Erhaltungszuchtprogramm eingingen. Heutzutage besteht die weltweite Population wieder aus über 4.000 Tieren, von welchen mehr als die Hälfte als freilebende Herden in Polen, Russland, der Ukraine und anderen Ländern Osteuropas vorkommt (KRASINSKA & KRASINSKI, 2008).



In Westeuropa gab es bislang keine freilebende Wisentpopulation. Bestrebungen, den Wisent modellhaft in einer frei lebenden Population im Rothaargebirge in Nordrhein-Westfalen zu etablieren, laufen seit 2003. Im Frühjahr 2010 wurden die ersten neun Wisente auf ihre Auswilderung in einem eingezäunten Areal vorbereitet. Die Freisetzung von 8 Wisenten erfolgte im Frühjahr 2013.

Ziel ist die Etablierung einer frei lebenden Wisentpopulation mit 20-25 Individuen. Weiterhin soll gezeigt werden, wie sich in einer dicht besiedelten Kulturlandschaft menschliche Nutzungsinteressen mit den Lebensraumansprüchen der Wisente vereinbaren lassen (LINDNER et al. 2006).

Hier stellt sich nun die Frage, wie sich der Wisent als einer der letzten frei lebende Vertreter des Ernährungstyps der Gras- und Raufutterfresser in dicht besiedelten und von Menschen überprägten Kulturlandschaften Mitteleuropas integriert. Bietet das vom Menschen geprägte Gebiet eine ausreichende Nahrungsgrundlage?

Viele der bisherigen Untersuchungen in anderen Projekten zum Raumnutzungs- und Nahrungswahlverhalten der Wisente liefern Hinweise, wie sich die Population im Rothaargebirge entwickeln und verhalten könnte. Um aber gezielt Aussagen zu dieser Population treffen zu können, war es wichtig, die Habitatsigenschaften vor Ort zu analysieren, da diese große Unterschiede zu den untersuchten Habitaten anderer Wisentpopulationen aufweisen.

Daher wurde im Rahmen einer Diplomarbeit im E+E-Vorhaben „Wisente im Rothaargebirge“ im Zeitraum 2012/2013 eine umfangreiche Habitatanalyse mit einem Fokus auf die Biodiversität der krautigen Vegetation in einem Wirtschaftswald, dem zukünftigen Gebiet für freilebende Wisente, an definierten Standorten im Jahresverlauf durchgeführt.

## 2 Material und Methode

Das Projektgebiet erstreckt sich über eine Fläche von ca. 4.500 ha im Kreis Siegen-Wittgenstein. Es umfasst Höhenlagen von 450 – 750 m über NN (Abb. 2). Es handelt sich ausschließlich um private Wald-

und Landwirtschaftsflächen, bei welchen der größte Teil zum Besitz der Wittgenstein-Berleburg'schen Rentkammer gehört.

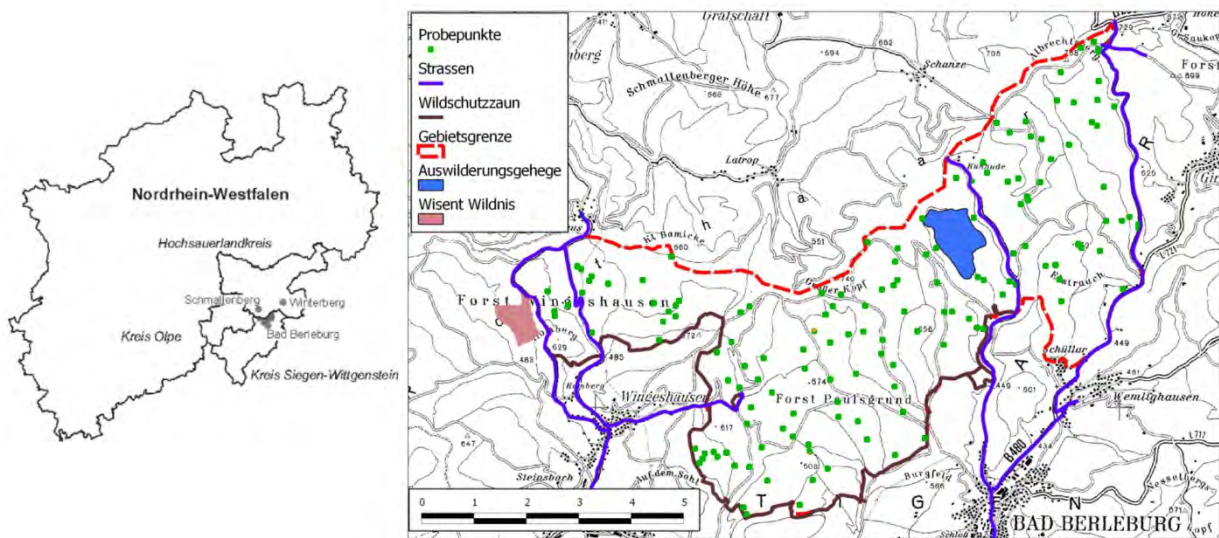


Abb. 2: Lage des Projektgebietes und der Probeflächen. Übersichtskarte aus Tillmann et al. 2012.

Die im Projektgebiet vorkommende Vegetation wurde in 10 Formationen eingeteilt (Aufzählung der Formationen in Tab. 1). Als Formation werden Vegetationseinheiten bezeichnet, die einander in Artzusammensetzung und ökologischen Zusammenhängen ähnlich sind (RAUSCHERT 1969). Als Datengrundlage dienten die digitale Forstkarte des Waldbesizers und ergänzende Angaben (Bestandsdatenblatt).

Die Hauptbaumarten im Projektgebiet sind Fichte und Rotbuche, weiterhin kommen kleinere Eichen-, Lärchen- und Douglasienbestände vor. Auf geeigneten Standorten stocken Erlenbruch- und Schluchtwälder. Bei den einzelnen Waldparzellen handelt es sich zumeist um Reinbestände, welche bestimmten Altersklassen zugeordnet werden können (LINDNER et al 2006).

Auf den Standorten ehemaliger Wälder werden ca. 9 % des Projektgebietes als Mähwiese und Wild-äsungsfläche landwirtschaftlich genutzt, bei welchen es sich ausschließlich um Kulturflächen handelt.

Auf jeder Formation wurden GIS-gestützt randomisiert je 10 Probepunkte verteilt (DIERSCHKE 1994). Hieraus ergab sich ein Gesamtumfang von 100 Probepunkten, die Verteilung dieser Probepunkte und anderer wichtiger Komponenten ist in Abb. 2 dargestellt. An jedem Aufnahmeort wurden in den phänologischen Jahreszeiten Frühling, Sommer und Herbst Beprobungen durchgeführt.

Zunächst wurde eine Artenliste der krautigen und holzigen Vegetation innerhalb der Probefläche erstellt. Außerdem wurden die Deckungsgrade der einzelnen Arten möglichst prozentgenau geschätzt. Der Deckungsgrad ist der prozentuale Anteil der Teilflächen, die bei senkrechter Projektion aller oberirdischen Pflanzenteile auf dem Boden gebildet wird (DIERSCHKE 1994).

Die in den Untersuchungen genutzten Größen für die Aufnahmefläche von Probeflächen richtet sich nach den in DIERSCHKE (1994) beschriebenen „Erfahrungswerten für die Größe von Aufnahmeflächen in Pflanzengesellschaften Mitteleuropas“ und wurde jeweils in Form eines Rechteckes aufgenommen. Die Probeflächen in Wäldern und auf den Schlagflächen hatten demzufolge eine Größe von 100 m<sup>2</sup> (5 m x 20 m), Wege und Grünlandvegetationen wurden in Streifen von 10 m<sup>2</sup> (1 m x 10 m) beprobt.

Das Einmessen der Probeflächen erfolgte mittels eines Kompenden (Recta DS 40) und eines GPS-Gerätes (Garmin Etrex Venture CX). Die Seitenlängen der Probeflächen wurden mit einem handelsüblichen Maßband von 20 m Länge vermessen, welches gleichzeitig als Rahmen während der Aufnahmen diente. Die Eckpunkte wurden zum Wiederauffinden mit Forstmarkierfarbe gekennzeichnet, weiterhin wurden die Probeflächen systematisch skizziert und fotografisch aufgenommen.

Um die Diversität der einzelnen Formationen zu ermitteln, wurden die mittlere Artenzahl und die Evenness jeder Formation berechnet.

Die mittlere Artenzahl ist als Ausdruck des Artenreichtums ein charakteristisches Merkmal einer Gesellschaft (WALTER 2004). Die Evenness (E) ist ein Maß für die Ausgewogenheit der Arten, oder auch der „Ausbildungsgrad der Diversität“ innerhalb eines Biotopes. Da bei einem Vergleich der verschiedenen Ökosysteme der Diversitätsindex allein nicht erkennen lässt, ob sein Wert aufgrund einer hohen Artenzahl mit jeweils unterschiedlicher Individuenzahl oder durch gleichmäßige Verteilung der Individuen auf wenige Arten entstanden ist, benutzt man als Vergleichsmaß die berechnete Evenness. Sind beispielsweise alle Arten einer Fläche mit gleichen Deckungswerten vorhanden, erreicht die Evenness einen Wert von eins, je stärker jedoch einzelne Arten dominieren, umso stärker sinkt der Index gegen null (MÜHLENBERG 1993, TRAXLER 1997, TREMP 2004).

### 3 Ergebnisse

In Abb. 3 wird sichtbar, wie sich die Kraut-Artenzahl im Jahresverlauf auf den einzelnen Formationen darstellte und veränderte. Offensichtlich sind grundsätzliche Unterschiede in der Artenzahl auf den verschiedenen Formationen weitgehend unabhängig von der Jahreszeit. So wies die Formation „Mähwiese“ höchste Werte in allen drei phänologischen Jahreszeiten mit einem Höchstwert im Sommer auf. Die „Wildäusungs-“ und „Schlagflächen“ waren mit im Mittel über 10 Arten pro Fläche über alle Jahreszeiten zu den Artenreichsten zu zählen. Die Formationen „andere Laubhölzer“ und „Weg“ erreichten diese Artenzahlen nur mit fortschreitendem Jahresverlauf, wobei in der Formation „andere Laubhölzer“ im Sommer eine deutliche Zunahme und im Herbst eine Abnahme der Artenzahlen zu beobachten war. Relativ gleich hohe Werte waren auf der Formation „andere Nadelhölzer“ gefunden worden, ähnliche Werte wiesen die alten Fichtenbestände auf. Geringste Artenzahlen fanden sich in den jungen Buchen- und Fichtenbeständen. Da sich das Verhältnis der Artenzahlen zwischen den Formationen im Jahresverlauf nur unwesentlich änderte, wurden für die folgenden Berechnungen die Daten aller Aufnahmen zusammengefasst.

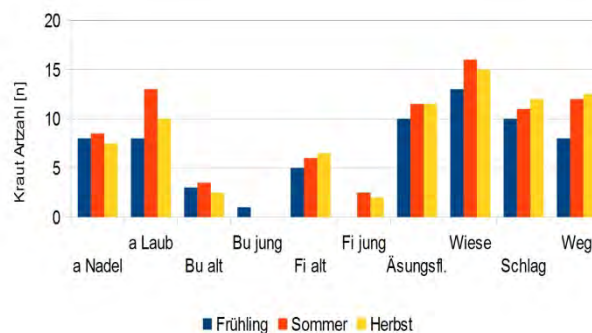


Abb. 3: Veränderung der Kraut-Artenzahl auf den einzelnen Formationen im Jahresverlauf: dargestellt sind die Mediane der jeweils 10 Beprobungsergebnisse für jede Formation und Jahreszeit.

Nach TUOMISTO (2012) lässt sich die Diversität direkt aus der Formel **Artenzahl \* Evenness** berechnen.

Bei der Einteilung der Variablen (Artenzahl, Evenness und Diversität) zur Ermittlung der ökologischen Klassifikation (Abb. 4) der Formationen ließen sich vier Gruppen voneinander abgrenzen. Diese Gruppen wurden zur besseren Übersicht farblich unterlegt. Dabei sind farblich fließende Übergänge gewählt worden, da die jeweiligen Bereiche sich nicht scharf voneinander abgrenzen lassen.

- grün = sehr hoch, sehr homogen
- gelb = hoch, homogen
- orange = gering, inhomogen
- rot = sehr gering, sehr inhomogen

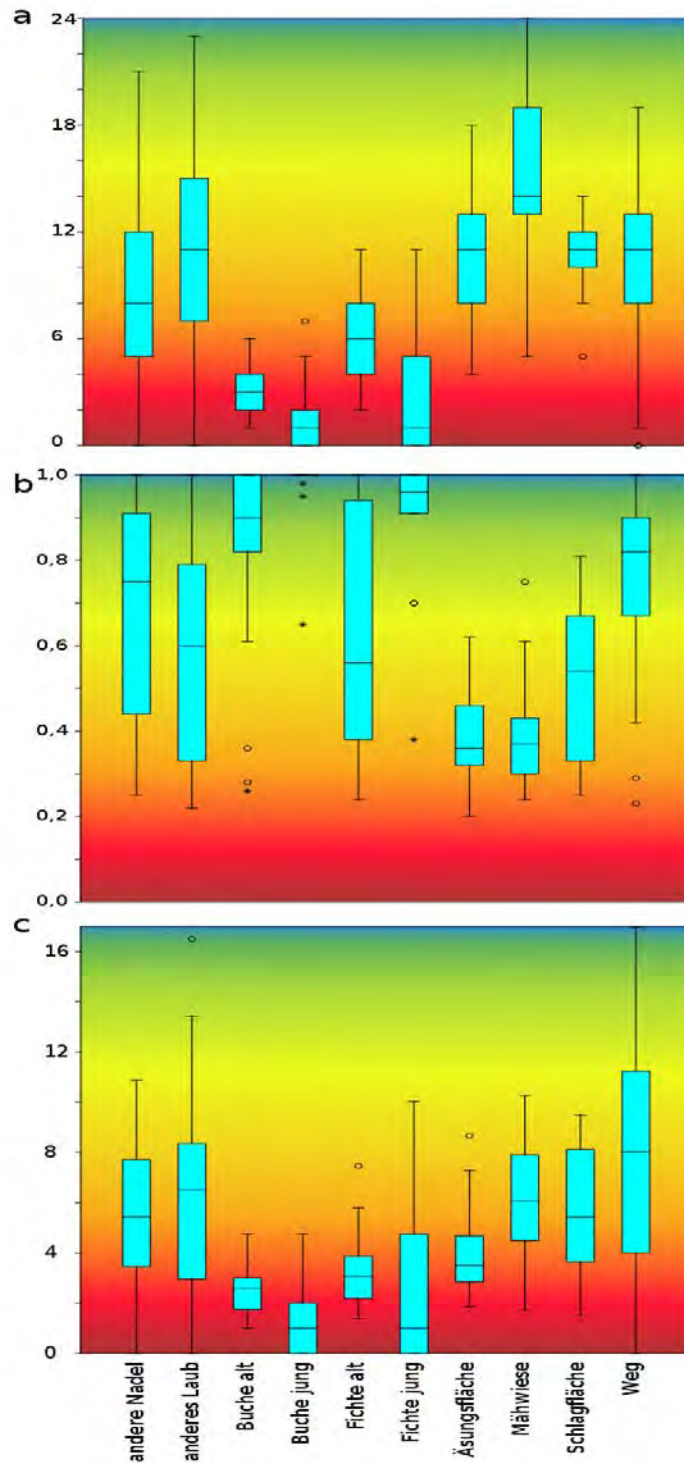


Abb. 4: Artenzahlen (a), Evenness (b) und errechnete Diversität (c) auf den Probestellen. Farblich angedeutet ist die Wertung hinsichtlich der ökologischen Klassifikation, wobei im roten, unteren Bereich die niedrigsten Werte liegen, welche aufsteigend höher werden.

Die Boxplots verdeutlichen den Median und die Streuung der einzelnen Werte innerhalb einer Formation. Die Formation „andere Nadelhölzer“, „andere Laubhölzer“ und „Weg“ zeichneten sich durch relativ hohe Artenzahl und Evenness aus. Diese Formationen waren somit die Diverseseiten. Alle anderen Formationen unterschieden sich hiervon und wurden als weniger divers klassifiziert. Die Formation „Buche junger Bestand“, „Buche alter Bestand“ und „Fichte junger Bestand“ besaßen ebenfalls hohe Werte für Evenness, umfassten jedoch nur äußerst geringe Artenzahlen. Auf den Formationen „Fichte alter Bestand“ und „Schlagfläche“ wurden relativ durchschnittliche Werte für Artenzahl, und Evenness gefunden. Die For-



mationen „Wildäsungsfläche“ und „Mähwiese“ schließlich besaßen hohe Artenzahlen jedoch jeweils eine niedrige Evenness.

Grundsätzlich lassen sich die Flächen also unterscheiden in Flächen mit hoher Artenzahl und homogen vorkommender Artzusammensetzung, was zu einer guten ökologischen Bewertung, also einer relativ hohen Diversität führte und Flächen mit hoher Artenzahl aber heterogenem Artvorkommen, was eine weniger gute ökologische Klassifikation bedeutete.

#### 4 Diskussion und Ausblick

Der Begriff „Diversität“ ist nicht fest definiert und eine Interpretation richtet sich stets nach der jeweiligen Fragestellung. Die hier gefundenen Werte können daher nur als Richtwerte für diese Untersuchung gelten und nicht als absolute Größe.

In Tab. 1 wurde der Versuch unternommen, anhand des verwendeten Farbcodes und der errechneten Diversität eine übersichtliche Einteilung der einzelnen Formationen vorzunehmen. Je höher der Zahlenwert der Diversität ist, desto idealer sind Evenness und Artenzahl auf der untersuchten Formation ausgeprägt. Da bei der Wertung der Diversität der Median zugrunde gelegt wurde, ist diese mit orange und rot im unteren Bereich angesiedelt. Das gesamte gefundene Spektrum weist also auch durchaus hohe und sehr hohe Diversitätswerte auf (z. B. auf den Formationen „Weg“ oder „anderes Laub“), diese sind aber nicht die Regel. Es darf auch nicht vergessen werden, dass der benutzte Farbcode allein eine Einordnung der betrachteten Flächen im Kontext dieser Untersuchung darstellt.

Tab. 1: Überblick der berechneten Diversitätsparameter, jeweils auf einer vierstufigen Farbskala. Die Diversität ist als Produkt aus Artenzahl und Evenness berechnet. Angegeben sind jeweils nur die Mediane. (Wertebereiche sind: Artenzahl 0-24; Evenness 0,0-1,0; Diversität 1-17).

Formation	Artenzahl	Evenness	Diversität
andere Nadelhölzer	gering (8)	homogen (0,75)	5,42
andere Laubhölzer	gering (11)	homogen (0,60)	6,52
Buche alt	sehr gering (3)	sehr homogen (0,89)	2,57
Buche jung	sehr gering (0,5)	sehr homogen (1,0)	0,5
Fichte alt	gering (5,5)	homogen (0,51)	3,04
Fichte jung	sehr gering (0,5)	sehr homogen (0,96)	0,50
Äsungsfläche	gering (10,5)	inhomogen (0,36)	3,50
Mähwiese	hoch (14)	inhomogen (0,37)	6,02
Schlagfläche	gering (11)	homogen (0,52)	5,34
Weg	gering (11)	sehr homogen (0,82)	7,69

Es lässt sich ein gewisser Trend hinsichtlich Artenzahl, Evenness und somit auch der Diversität auf den einzelnen Formationen erkennen. Besonders auffällig sind hier die Formationen „Fichte“ und „Buche junger Bestand“, welche durch eine sehr geringe Diversität auffallen. Diese lässt sich unter anderem durch starke Beschattung des Bodens und der besonders im Fichtenwald hinzukommenden Bodenversauerung erklären, welcher nur wenige krautige Arten der Bodenschicht trotzen können. Die verhältnismäßig hohe Diversität auf der Formation „Weg“ und „andere Laubhölzer“ könnte durch stärkeren Lichteinfall, weniger intensive Einflüsse der Baumschicht und bessere Bodenverhältnisse für die krautige Vegetation begründet werden.

Die Untersuchungen dieser Arbeit ergaben, dass es sich bei dem Freisetzungsbereich der Wisente um ein zwar von wirtschaftlich genutzten Fichten- und Buchenbeständen dominiertes, aber dennoch heterogenes Habitat handelt, welches vermutlich den verschiedenen Lebensraumansprüchen der Wisente gerecht wird.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Wisente, wie auch anderes Wild, nicht nur nach dem Vorhandensein von Äsungsbiomasse ihr Habitat selektieren, sondern auch Aspekte wie beispielsweise Deckung und Schutz vor Witterungseinflüssen eine Rolle bei der Habitatwahl spielen (MYSTERUD & IMS 1998).

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen stellen einen stichprobenartigen „Status Quo“ der Vegetation der einzelnen Formationen im Projektgebiet unter verschiedenen Einflüssen, wie etwa von Wild und Witterung vor der Freisetzung der Wisente dar. Wie sich der Einfluss einer kleinen Wisentpopulation auf die Vegetation im Projektgebiet auswirken wird, müssen weitere Untersuchungen nach der Freisetzung zeigen. Auf Grundlage der erhobenen Daten erscheint es jedoch möglich, Prognosen zu Aufenthaltswahrscheinlichkeiten und Präferenzen in der Nutzung von Habitaten durch die Wisente ableiten zu können. Die Habitatanalyse kann helfen, Prognosen zum Raumnutzungsverhalten der Wisente durchzuführen und somit das Management der freigesetzten Tiere zu erleichtern.

Zu beachten ist an dieser Stelle jedoch, dass es sich bei diesen Betrachtungen um ein hochgradig heterogenes System mit vielen Einflussgrößen handelt, welches grundsätzlich Berechnungen und Prognosen nur grob zulassen kann (JAX 1994).

## 5 Literaturverzeichnis

- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlage und Methoden. – Stuttgart (Ulmer)
- JAX, K. (1994): Mosaik-Zyklus und Patch-dynamics: Synonyme oder verschiedene Konzepte? Eine Einladung zur Diskussion. - Z. Ökologie und Naturschutz, 3(2): 107-112
- KRASINSKA, M. & KRASINSKI, Z.A. (2008): Der Wisent. – Hohenwarsleben (Westarp) – (Die neue Brehm-Bücherei; 74)
- LINDNER, U., BUNZEL-DRÜCKE, M., REISINGER, E. (2006): Vorstudie zum E+E- Vorhaben „Wiederansiedlung von Wisenten im Rothaargebirge“. - Taurus Naturentwicklung e.V.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. – 3. Aufl. – Heidelberg (Quelle und Meyer)
- MYSTERUD, A. & IMS, R.A. (1998): Functional Responses in Habitat Use: Availability Influences Relative Use in Trade-Off Situations. - Z. Ecology. Ecological Society of America 79: 1435-1441
- RAUSCHERT, S. (1969): Über einige Probleme der Vegetationsanalyse und Vegetationssystematik. - Archiv Naturschutz und Landschaftsforschung. 9(2): 153-174
- TILLMANN, J., BUNZEL-DRÜCKE, M., FINCK, P., REISINGER, E. & RIEKEN, U. (2012): Etablierung einer frei lebenden Wisentherde im Rothaargebirge: Ein Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben des Bundes. - Naturschutz und Landschaftsplanung 44(9): 267-272
- TUOMISTO, H. (2012): An updated consumer's guide to evenness and related indices. - Oikos 121: 1203-1218
- TRAXLER, A. (1997): Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Methoden, Praxis, angewandte Projekte: Teil A: Methoden. – Wien (Umweltbundesamt Wien)
- TREMP, H. (2004): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. – Stuttgart (Ulmer)
- WALTER, S. (2004): Die Vegetation der Wälder des Rothaargebirges und ihre Veränderung im 20. Jahrhundert.- In: HENDRICKS, A. (Hrsg.), Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. – Kronach (Druck & Media GmbH)

*Stephanie Caspers  
Am Hilgenacker 12  
57319 Bad Berleburg  
stefficaspers@gmail.com*