

## Biodiversität erhalten – Energie gewinnen

Frank Hensgen, Lutz Bühle, Dr. Rüdiger Graß & Prof. Dr. Michael Wachendorf

Trollblume, Türkenbund-Lilie, Knabenkraut und andere gefährdete Pflanzenarten sind in den extensiv genutzten Wiesen Hessens heimisch. Wenn diese extensiven Wiesen aus ökonomischen Gründen nicht mehr genutzt werden, halten Büsche und Bäume Einzug und die Artenvielfalt nimmt ab. Eine Nutzung des Grases als erneuerbare Energie löst zwei Probleme gemeinsam: Die Artenvielfalt bleibt erhalten und saubere erneuerbare Energie kann erzeugt werden.

### Die extensiven Wiesen

Traditionell extensiv genutzte Grünlandflächen sind besonders reich an Tier- und Pflanzenarten. Diese Flächen, die spät gemäht werden und keine oder nur geringe Düngung erfahren, befinden sich teils in geschützten Gebieten und werden unter Auflagen bewirtschaftet. Auf diesen Flächen finden sich interessante und seltene Pflanzenarten wie die Türkenbund-Lilie und auch Orchideen, wie das Gefleckte Knabenkraut, sind dort beheimatet. Trollblume, Arnika, Kammgras, Zittergras, Weicher Pippau und viele andere seltene Arten sind auf diese Lebensräume angewiesen. Von diesen Pflanzenarten wiederum sind Heuschrecken, Schmetterlinge, Bienen, Ameisen und zahlreiche andere Tierarten abhängig. Diese Pflanzen und Tiere sind auf die Fortführung der extensiven Nutzung der Wiesen angewiesen.

### Nutzungsprobleme

Der späte Mahdzeitpunkt dieser Wiesen führt allerdings zu einer starken Verholzung des Aufwuchses. Viele Gräser und Kräuter sind bereits verblüht. Dadurch sinkt der Futterwert und die Verdaulichkeit. Dies hat zur Folge, dass der Aufwuchs nicht mehr als Futter für moderne



Abb. 1: Artenreiche Wiese mit geflecktem Knabenkraut



Abb. 2: Ungenutzter Aufwuchs einer extensiven Wiese

Hochleistungsmilchkühe geeignet ist. Damit diese ihre Milchleistung bringen können, benötigen sie energiereiches,

leicht verdauliches Futter. Das Gras der extensiven Wiesen kann hierzu nicht genutzt werden. Zwar erhält der Landwirt

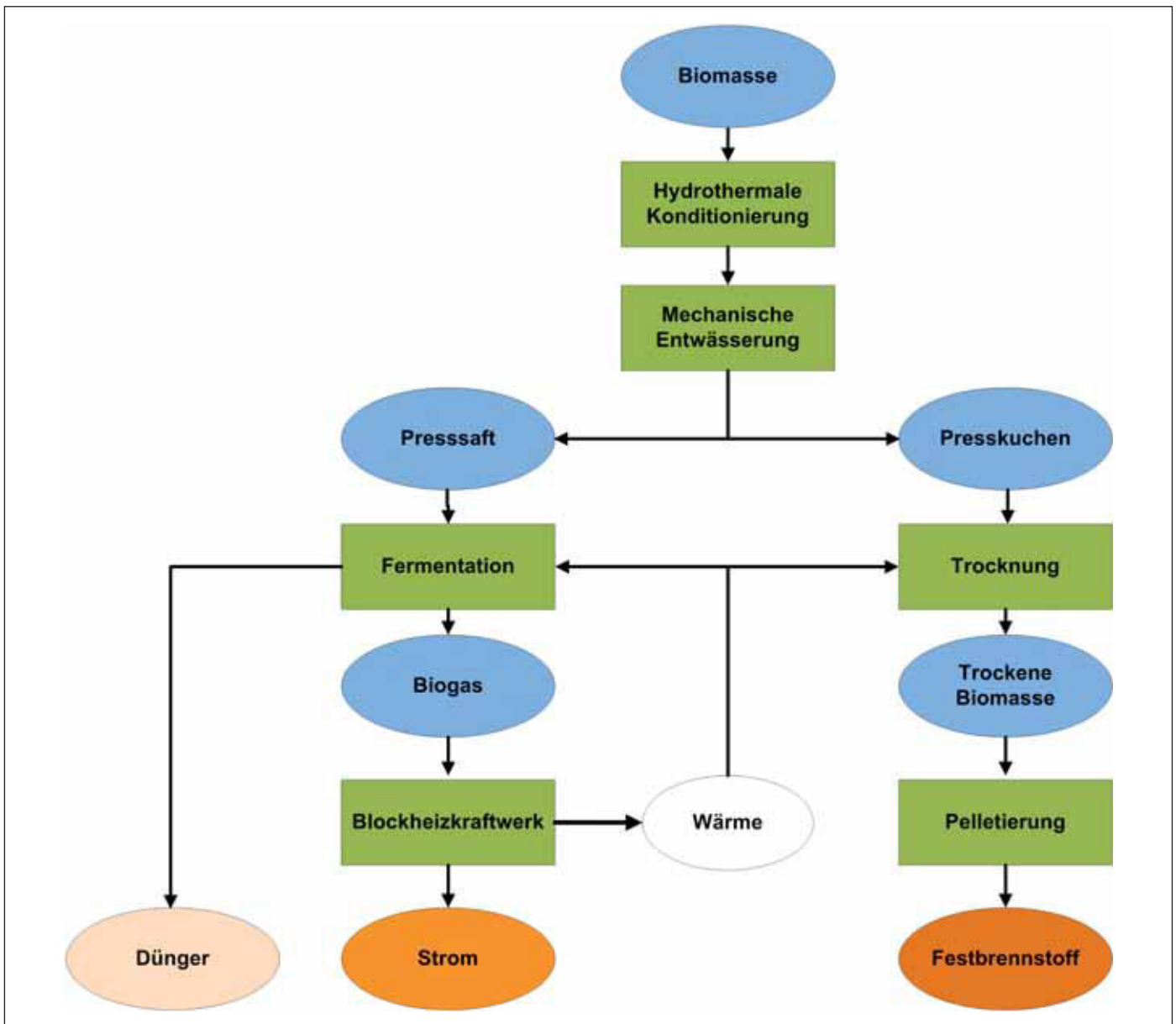


Abb. 3: Die Integrierte Festbrennstoff- und Biogaserzeugung aus Biomasse (Das IFBB-System)

Subventionen für die extensive Nutzung von Wiesen, verbunden mit der Auflage, dass sie regelmäßig gemäht werden. Für dieses Mahdgut haben viele Landwirte keine sinnvolle Verwendung mehr, so dass es nicht abtransportiert wird. Bei Nichtverwendung des Aufwuchses reichen aber oft auch die Subventionen nicht mehr für eine rentable Bewirtschaftung aus, sodass die Nutzung der Wiesen aufgegeben wird. Dies hat verheerende Auswirkungen auf die Biodiversität. Wenn keine Nutzung für den Aufwuchs der Flächen gefunden werden kann, breiten sich Sträucher und Büsche aus und unterdrücken die Artenvielfalt, das Bestehen der extensiven Wiesen und damit der Lebensraum zahlreicher Pflanzen- und Tierarten ist bedroht.

### Die Lösung: Energie und Biodiversität

Wissenschaftler der Universität Kassel haben ein System (IFBB – Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse, Abb. 3, WACHENDORF et al., 2009) zur Gewinnung von Bioenergie entwickelt, das maßgeschneidert für die energetische Verwertung der spät geernteten und stark verholzten Materialien ist. Denn auch die Nutzung zur Energieproduktion aus Grünlandbiomasse ist nicht problemlos. Prinzipiell stehen hierzu zwei herkömmliche Wege zur Verfügung: Die Vergärung von Grünlandsilage in Biogasanlagen und die Verbrennung von Heu. Jedoch sind beide Verfahren nur eingeschränkt anwendbar für extensives

Grünland. Denn auch die Biogasanlage bringt die höchste Leistung, wenn sie mit frischem, energiereichem Gras gefüttert wird. Eine Biogasanlage mit altem, verholztem Material zu füttern ist unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich. Die Verbrennung wiederum erweist sich als schwierig, da das Gras im Gegensatz zu Holz sehr viele Mineralstoffe enthält, wie beispielsweise Chlor, Kalium, Stickstoff und Schwefel. Diese sind mit Blick auf die Verbrennung schädlich. Mithilfe des IFBB-Systems werden diese Mineralstoffe aus dem Gras weitestgehend ausgewaschen, um einen verbesserten Brennstoff herzustellen. Hierzu wird zuerst das Gras geerntet und mittels Silierung konserviert. Die Silage wird mit warmem Wasser gemischt, um wasserlös-

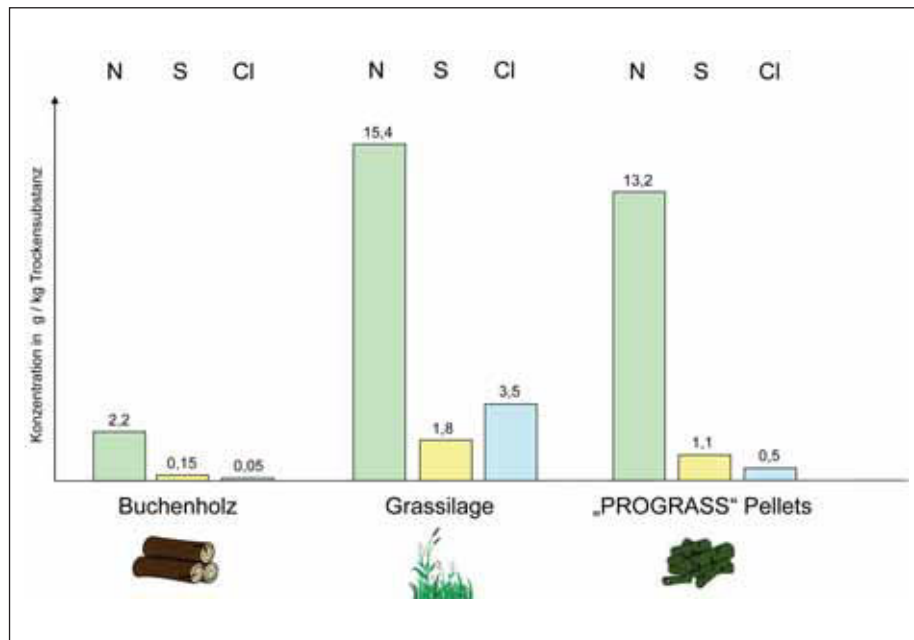


Abb. 4: Gehalte an Stickstoff (N), Schwefel (S) und Chlor (Cl) von Buchenholz, Gras und PROGRASS-Pellets als Parameter der Brennstoffqualität

liche Stoffe (Cl, K, teilweise auch S und N) auszuwaschen. Anschließend wird die Maische mit einer Schneckenpresse abgepresst. Der so gewonnene mineralstoffreiche Presssaft ist leicht verdaulich und wird in einer Biogasanlage zu energiereichem Methangas vergoren. Der feste Anteil nach dem Abpressen, der Presskuchen, wird als verbesserter, mineralstoffreduzierter Festbrennstoff verbrannt. Hierzu kann er beispielsweise zu Pellets gepresst werden.

### Progress – europaweites Projekt zur Erforschung von Biodiversität und Energieerzeugung

Das europaweite und von der Europäischen Union geförderte Projekt „PROGRASS“ untersuchte die Entwicklung der Biodiversität von je sechs Standorten im Vogelsberg sowie in Grünlandregionen in Wales und in Estland nach einer extensiven Bewirtschaftung und der Nutzung nach dem IFBB-System. Zusätzlich zu Fragestellungen der Biodiversität wurden Technik und Verbrennungseigenschaften untersucht, wozu ein spezieller mobiler Prototyp des IFBB-Systems in zwei Übersee-Containern auf einem LKW-Auflieger installiert wurde. Modellhaft wurde eine ökonomische und energetische Bilanz des Verfahrens erstellt.

### Brennstoff erzeugen – Energie effizient nutzen

Die Ergebnisse des PROGRASS-Projektes zeigen, dass das Verfahren zu einer deutlichen Verbesserung der Brennstoffeigenschaften im Vergleich zur unbehandelten Grünlandbiomasse führt (HENSSEN et al. 2012). Durch das Abpressen mit der Schneckenpresse kann der Trockensubstanzgehalt der Silage auf 50 % erhöht werden, wodurch Energie zum Trocknen des Brennstoffs für die Pelletsproduktion eingespart wird. Die Gehalte an verbrennungstechnisch schädlichen Mineralstoffen werden reduziert. Insbesondere Chlor und Kalium werden ausgewaschen, ihre Gehalte im Brennstoff liegen im unproblematischen Bereich. Der Schwefelgehalt wird ebenfalls gesenkt, dadurch sinken auch die Gefahr der Korrosion im Biomassekessel und die SO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Reduktion des Stickstoffs und des Gesamtsäorgehalts fällt gering aus, sodass der Stickstoffgehalt deutlich über dem Gehalt in Holzbrennstoffen liegt. Erste Brennstoffversuche mit dem Presskuchen des IFBB-Systems zeigten, dass trotz hoher Stickstoffgehalte im Brennstoff, mittels geeigneter technischer Maßnahmen im Verbrennungssofen die Emissionen von Stickoxiden deutlich unterhalb des gesetzlichen Grenzwerts gehalten werden konnten. Der Brennwert der Graspellets lag im

Bereich von Buchenholz bei über 18,5 MJ pro kg Trockenmasse und die Ascheerweichungstemperatur bei ca. 1.200 °C. Die Energiebilanz für verschiedene Modellanlagen zeigte, dass das IFBB Verfahren besonders effizient ist, wenn die Technik an eine bestehende Biogasanlage angedockt wird (BÜHLE et al. 2012). Hier kann der Fermenter der Biogasanlage und die Abwärme der Biogasverbrennung mitgenutzt werden. Unter Berücksichtigung aller Energieströme können so mit dem IFBB-System ca. 53 % des im Grünland enthaltenen Energieertrages in die Nutzenergien Wärme und Strom überführt werden (Abb. 5). Eine Biogasanlage (Trockenfermentation) könnte aufgrund der geringen Verdaulichkeit der spät geernteten Bestände nur ca. 17 % der im Grünschnitt gespeicherten Energie in Strom und Wärme überführen, wenn man eine Abwärmenutzung von 50 % des Blockheizkraftwerks unterstellt. Dieser Wert wird von vielen Anlagen in Deutschland jedoch derzeit nicht erreicht. Die Einsparung an Treibhausgasen beträgt im IFBB-System ca. 3 t CO<sub>2</sub>-äq/ha.

### Erhalt der Artenvielfalt durch energetische Nutzung möglich

Nach drei Versuchsjahren zeigt sich, dass durch die extensive Nutzung des Grünlandaufwuchses zur Bioenergieerzeugung die Artenvielfalt erhalten oder sogar gesteigert werden konnte. Auf 15 von 18 Flächen konnte ein Zuwachs der Artenzahl verzeichnet werden. Nur auf einer Fläche verringerte sich die Artenzahl geringfügig um eine Art, wohingegen auf den anderen Flächen bis zu 13 Arten Zuwachs gemessen werden konnten. Die gefährdeten und seltenen Arten, z. B. die Trollblume oder das Flattergras, aber auch das Gefleckte Knabenkraut, konnten nach drei Jahren wiedergefunden werden. Die extensive Nutzung des Aufwuchses unter Beachtung der strengen Vorgaben des Naturschutzes gewährleistet den Erhalt der Pflanzenarten sowie der von ihnen abhängigen Tierarten. So konnten auch die Vorkommen der für Schmetterlinge wichtigen Futterpflanzen, z. B. Kleiner Wiesenknopf, Wiesen-Flockenblume, Wiesen-Witwenblume, erhalten werden. Die regelmäßige, aber

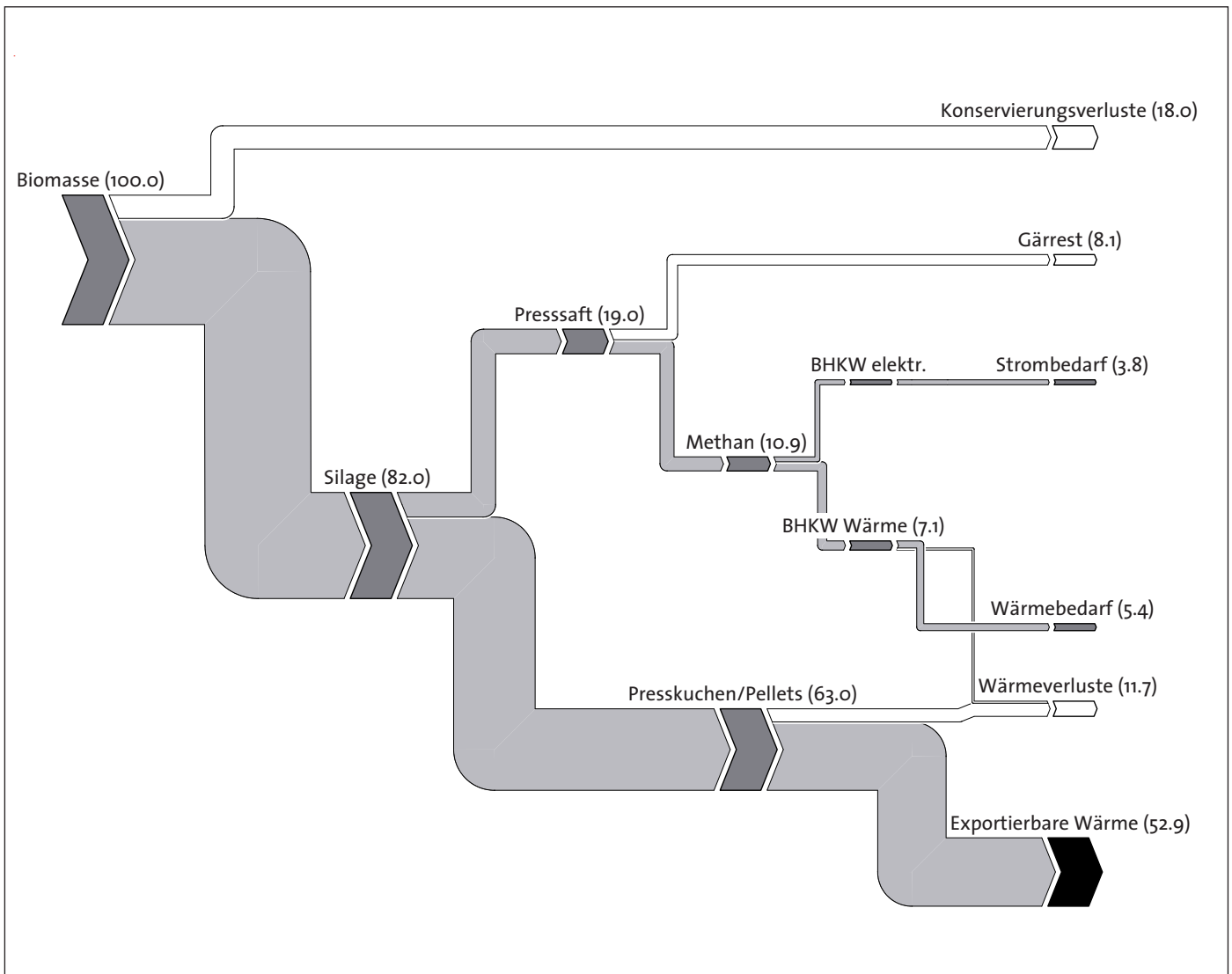


Abb. 5: Energieeffizienz des IFBB-Systems (Angaben in Klammern geben den prozentualen Anteil vom Bruttoenergieertrag an)

späte ein- bis zweimalige Mahd ermöglicht auch Ameisen und Heuschrecken sowie wiesenbrütenden Vögeln das Überleben in diesen Habitaten.

## Zusammenfassung

Das PROGRASS-Projekt hat gezeigt, dass Bioenergieerzeugung und Naturschutz vereinbar sind. Die extensiven Wiesen und ihre Artenvielfalt an Tieren und Pflanzen werden erhalten und der Aufwuchs dieser Wiesen wird als wertvoller, speicherfähiger und nachhaltiger erneuerbarer Energieträger genutzt. Das Landschaftsbild bleibt erhalten, der Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist gesichert. Nun müssen die Erkenntnisse des wissenschaftlichen Projektes in die Praxis umgesetzt werden.

## Literatur

- BÜHLE, L., HENSGEN, F., DONNISON, I., HEINSSO, K. & WACHENDORF, M. 2012: Life cycle assessment of the integrated generation of solid fuel and biogas from biomass (IFBB) in comparison to different energy recovery, animal-based and non-refining management systems. – *Bioresource Technology*, 111: 230 – 239.
- HENSGEN, F., BÜHLE, L., DONNISON, I., FRASER, M., VALE, J., CORTON, J., HEINSSO, K., MELTS, I. & WACHENDORF, M. 2012: Mineral concentrations in solid fuels from European semi-natural grasslands after hydrothermal conditioning and subsequent mechanical dehydration. – *Bioresource Technology*, (118): 332 – 342.
- WACHENDORF, M., RICHTER, F., FRICKE, T., GRASS, R. & NEFF, R. 2009: Utilisation of semi-natural grassland through

an integrated generation of solid fuel and biogas from biomass I: Effects of hydrothermal conditioning and mechanical dehydration on mass flows of organic and mineral plant compounds, and nutrient balances. – *Grass and Forage Science*, (64/2): 132 – 143.

## Kontakt

Frank Hensgen  
Lutz Bühle  
Dr. Rüdiger Graß  
Prof. Dr. Michael Wachendorf  
Fachgebiet Grünlandwissenschaften  
und Nachwachsende Rohstoffe  
Universität Kassel  
Fachbereich Ökologische  
Agrarwissenschaften  
Steinstraße 19  
37213 Witzenhausen

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Hensgen Frank, Wachendorf Michael, Bühle Lutz, Graß Rüdiger

Artikel/Article: [Biodiversität erhalten – Energie gewinnen 40-43](#)