©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 21	4	659 - 677	2015	Freiburg im Breisgau 8. November 2015

Einbürgerung der neophytischen Strauchart Runzelblättriger Schneeball (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) in Waldbeständen am Steinberg bei Badenweiler, Baden-Württemberg

VON
JULIAN WIRTH, ALBERT REIF*

Zusammenfassung: Ausgehend von einer nahe gelegenen Anpflanzung hat sich bei Badenweiler/Südbaden mit 808 Individuen eine Population des Runzelblättrigen Schneeballs (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) im angrenzenden Wirtschaftswald etabliert. In einem Edellaub-Stangenholz aus Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Buche (*Fagus sylvatica*), entstanden aus einer Anpflanzung von Blauglockenbäumen (*Pawlownia tomentosa)*, stellten sich die meisten, ältesten (bis zu 10 Jahre alt) und höchsten Individuenzahlen dieses Neophyten ein. Weniger erfolgreich verlief die Etablierung in Buchen-Altbestand sowie einem Douglasien-Baumholz. In Letzterem hatten die Schneeballpflanzen die geringste Vitalität. Die Entfernung zur Samenquelle hatte zumindest lokal in dieser Population keinen Einfluss.
Der immergrüne Runzelblättrige Schneeball kommt ursprünglich aus einer warm-temperierten bis subtropischen Gebirgsregion Chinas. Somit könnte er von einer zunehmenden Klimaerwärmung profitieren und sich weiter ausbreiten. Dies könnte standortsheimische Arten gefährden und die Naturnähe der mitteleuropäischen Wälder reduzieren. Auch wurde eine Bastardierung mit dem heimischen Wolligen Schneeball (*Viburnum lantana*) in Österreich beobachtet.

Schlüsselworte: Invasive Art, Anthropophyt, Einbürgerung, Deutschland

Naturalization of the neophytic shrub leatherleaf arrowwood (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) in forest stands at Steinberg near Badenweiler, Baden-Württemberg

Abstract: Coming from a nearby ornamental planting, a population of leatherleaf arrowwood (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) has established in an adjacent

* B.Sc. Julian Wirth, Prof. Dr. Dr. h.c. Albert Reif, Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Professur für Vegetationskunde, Tennenbacher Str. 4, D-79085 Freiburg, albert.reif@waldbau.uni-freiburg.de

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

managed forest, comprising 808 individuals. The highest number, the oldest (up to 10 years) and the tallest individuals were found in a nearby pole stand formed by valuable broadleaf hardwood trees (*Acer pseudoplatanus*) and beech (*Fagus sylvatica*), deriving from an abandoned planting of *Pawlownia tomentosa*. The establishment in an old beech timber and in a timber stand of Douglas´ fir (*Pseudotsuga menziesii*) appeared to be less successful. Under Douglas´ fir, the lowest vitality for leatherleaf arrowwood was encountered. Apparently the distance to the seed source seems had no influence, at least in this local population.
The evergreen leatherleaf arrowwood originates from warm-temperate to subtropical mountain ranges in China. Therefore this species might benefit from increasing temperatures in the nearby future, and spread further. This eventually will threaten native species and reduce the naturalness of Central European forests. Hybridization with the related native species *Viburnum lantana* was observed in Austria.

Key Words: Invasive species, anthropophyte, naturalization, Germany

1. Einleitung

Landnutzungsänderungen und biologische Invasionen durch nicht-heimische Arten gelten als die zweit größte Ursache für den Verlust an Biodiversität auf der Erde (MACK et al. 2000, MEA 2005). Im Pflanzenreich werden nicht einheimische Arten nach Einführungszeit, Einführungsart und Einbürgerungsgrad unterschieden (SCHROEDER 1969). Als Neophyten bezeichnet man alle Pflanzenarten, die nach Anbruch der Neuzeit (Entdeckung Amerikas im Jahre 1492) und dem seitdem steigenden interkontinentalen Güter- und Personenverkehr fremde Regionen erreicht haben (KOWARIK 2010). Seitdem ist die Ansiedelung nicht-heimischer Arten rasant angestiegen. Vor allem seit Beginn der Industrialisierung und voller Entfaltung der Globalisierung nahm die Zahl der Neophyten exponentiell zu (DAISIE 2009).

Für Europa wurden 5789 Neophyten gelistet, 450 davon in Deutschland (LAMBDON et al. 2008). Viele davon sind nach wie vor Kulturbegleiter und von ständig wiederkehrenden Eingriffen des Menschen abhängig. Andere dagegen wurden inzwischen fest etablierte „Neubürger“ naturnaher Ökosysteme, auch von mitteleuropäischen Wäldern. Dieser Prozess der Einbürgerung nicht-heimischer Arten wird auch in Zukunft weiter anhalten. Zahlreiche Spezies befinden sich derzeit „auf dem Sprung“ sich in naturnahen Waldökosysteme zu etablieren, darunter auch der aus China stammende Runzelblättrige Schneeball (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsley 1888 ex Forbes & Hemsley).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

1.1. Der Runzelblättrige Schneeball (*Viburnum rhytidophyllum*) - Biologie und Ökologie

Viburnum rhytidophyllum gehört zur Familie der Moschuskrautgewächse. Die immergrüne Strauchart kommt aus den Bergländern von Mittel- und Westchina (KRÜSSMANN 1978; Abb. 1). Die Einführung nach Europa als Zierpflanze geschah um 1900 durch den englischen Botaniker Ernest Henry Wilson (KOWARIK 1992, 2010). Ausgewachsene Individuen des Runzelblättrigen Schneeballs werden bis zu 5 m hoch und 4,5 m breit, die Art gehört somit zu den Großsträuchern (KRÜSSMANN 1978; KREUZER 1998). Die typische Wuchsform ist locker aufrecht, sparrig breit unter Ausbildung dicker Zweige und hellbrauner, filziger Triebe (ROLOFF & BAERTELS 1996). Der deutsche Name "Runzelblättriger Schneeball" leitet sich ab von den filzigen, eilanzettlichen Blättern, die eine hervortretende Blattnervatur aufweisen (KRÜSSMANN 1978). Im Mai bis Juni blüht die Art mit schmutzig weißen Trugdolden, aus denen sich zwischen Juli und Dezember rot-schwarze Steinfrüchte bilden (DAPPER 1992). Die Früchte werden von Vögeln gefressen, auch über größere Entfernungen transportiert und die Samen werden an einer anderen Stelle wieder ausgeschieden, wo die Art u.U. wieder keimen und sich etablieren kann. Vermehrung findet auch vegetativ in der unmittelbaren Umgebung der Mutterpflanze statt (DAPPER 1992).

Der Runzelblättrige Schneeball ist in eingewachsenem Zustand weitgehend frosthart (KREUZER 1998). Gegen Temperaturen unter 0° C schützt sich die Pflanze durch die sogenannte Psychroklinie, bei der sich die Blätter einrollen, um weniger Blattoberfläche direkt dem Frost auszusetzen (KREUZER 1998). Desweiteren ist die Pflanze industrie- und stadtklimafest, was sie zu einem attraktiven Zierstrauch für Gärten und Parkpflanzungen macht (DAPPER 1992). *Viburnum rhytidophyllum* bevorzugt schattige bis halbschattige Standorte. Ihre Ansprüche an den Boden reichen von mäßig trockenen bis feuchten, nährstoffreichen, schwach alkalischen bis stark sauren Böden (KREUZER 1998; DAPPER 1992). Da die Art flach wurzelt, ist sie anfällig gegen Bodenverdichtung (KREUZER 1998).

1.2 Fragestellungen

Eines der Vorkommen des Runzelblättrigen Schneeballs in Wäldern befindet sich am Innerberg bei Badenweiler (Photo 1 bis 4). Dort wurde die Art offensichtlich als Zierstrauch in den Parkanlagen einer nahegelegenen Kurklinik ausgepflanzt. Ausgehend von dieser Anpflanzung zeigt die Art eine erkennbare Einbürgerungstendenz in die angrenzenden Wirtschaftswälder.

Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung der Ausbreitung des Runzelblättrigen Schneeballs in den angrenzenden Wald. Dies beinhaltet eine Dokumentation

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

der augenblicklichen Populationsgröße dieses Schneeballbestandes als Grundlage für eine spätere Wiederholungsaufnahme. Hierzu erfolgt eine Vollaufnahme aller Individuen dieser Strauchart in den verschiedenen Waldstrukturen bzw. Waldtypen. Durch Erfassung der Alterszusammensetzung der Individuen, ihrer räumlichen Verteilung und ihrer Vitalität ergeben sich Hinweise auf den zeitlichen Verlauf des Einbürgerungsprozesses.

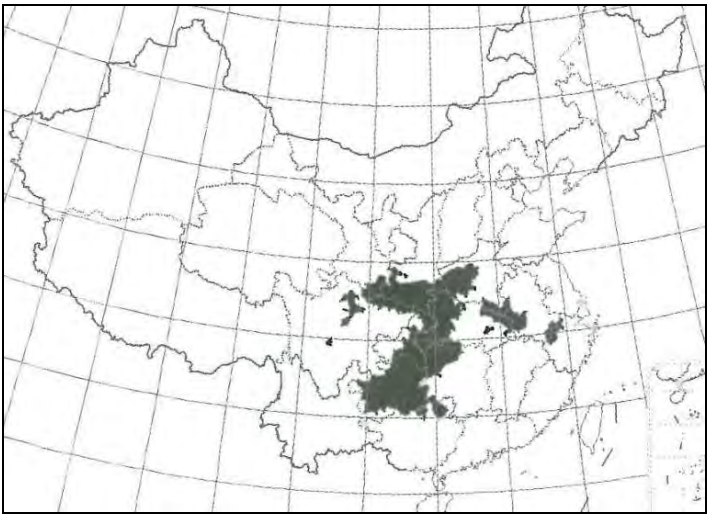

Abb. 1: Verbreitung des Runzelblättrigen Schneeball (*Viburnum rhytidophyllum* Heml.) in seinem Ursprungsgebiet in China (FANG et al. 2009).

2. Untersuchungsgebiet am Innerberg bei Badenweiler

Untersucht wurde ein 2,7 ha großes Waldstück am Steinberg im südwestlichen Schwarzwald, 3,5 km östlich der Stadt Müllheim in der Gemeinde Badenweiler (47° 48'49"N, 7°40'35"E, Abb.2, 3). Es liegt im Landschaftsschutzgebiet "Markgräfler Hügelland und angrenzender westlicher Südschwarzwald" im Klemmbachtal auf einer Höhe von 410 bis 440 m ü. NN, an einem südostexponiertem, ca. 25° steilen Hang. Im Westen befindet sich das Naturschutzgebiet "Innerberg". Der im Norden angrenzende Steinbergfelsen ist aufgrund seiner offenen Felsbildungen und der regional seltenen, naturnahen Waldgesellschaft seit 2004 als „Waldbiotop“ kartiert worden. Unmittelbar südlich angrenzend, doch jenseits der Straße

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

liegt die Kuranstalt "Römerbergklinik", umgeben von einer großflächigen Parkanlage.

Das Klima ist durch eine relativ hohe mittlere Jahreslufttemperatur, lange Sonnenscheindauer und eine geringe Anzahl an Nebel- und Frosttagen geprägt (KERSTING & JEHLE 1991), also ein Obst- und Weinbauklima. Die Geologie wird bestimmt durch Kalkoolithe („Hauptrogenstein“) und Mergelkalksteine aus dem Mitteljura, überdeckt von tertiären Meeresablagerungen aus Kalksteinen und Kalkkonglomeraten (KERSTING & JEHLE 1991; GEOLOG. KARTE Blatt 8112). Bei den Böden handelt es sich um skelettreiche Geröll-Pararendzinen mit einer relativ niedrigen nutzbaren Wasserspeicherkapazität bis hin zu Braunerden (KERSTING & JEHLE 1991).

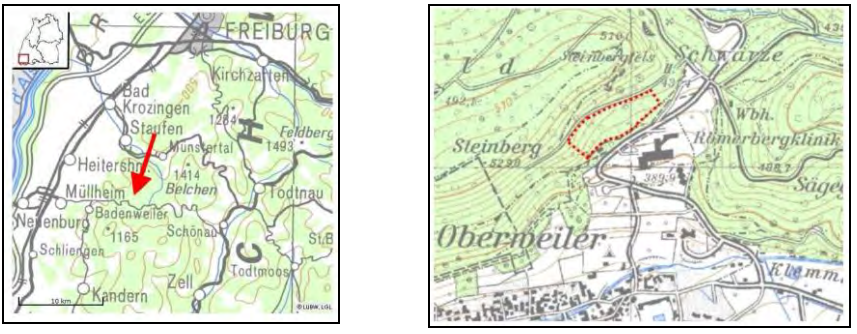

Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes (in Anlehnung an LUBW) bei Badenweiler

Der Waldbestand am Steinberg wird durch Buchen (*Fagus sylvatica*) dominiert und entspricht einem mäßig trockenen Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum) (LUBW 2004) sowie auf mäßig frischen, lehmigen Böden dem Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum). Das engere Untersuchungsgebiet ist großenteils durch die Pflanzung nichtheimischer Baumarten verändert. Strukturell lassen sich hier drei verschiedene Bestandestypen auf insgesamt vier verschiedenen Bestockungsflächen unterscheiden (Abb. 2):

- Die westlichen 0,95 ha bestehen aus Rotbuchen in Form eines starken Baumholzes (BHD: 60 cm) mit einem überwiegenden Alter von ca. 125 Jahren (Revierförster Nutsch, pers. Mitteilung).

- Östlich angrenzend liegt ein ca. 40 m breiter Streifen mit einer Douglasienpflanzung (*Pseudotsuga menziesii*) (mittleres Baumholz, BHD 40 cm) mit einem Alter von 50 Jahren (Nutsch, pers. Mitteilung).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

- Anschließend folgt ein 0,94 ha umfassendes Stangenholz (BHD: 10-20 cm), vorwiegend aus Buche, daneben Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Blauglockenbäumen (*Pawlownia tomentosa*), letztere vermutlich Folge einer experimentellen Anpflanzung. Vereinzelt treten Waldrebe (*Clematis vitalba*) und Europäische Stechpalme (*Ilex aquifolium*) auf.

- Das östlichste Waldstück ist wieder ein ca. 50 m breiter Streifen, bestockt mit Douglasien gleicher Größe und Alters wie in der zweiten Parzelle. Somit beträgt der gesamte Douglasienanteil der Untersuchungsfläche 0,88 ha.

Zu diesen drei Bestandestypen (Buchenbaumholz, Douglasienbaumholz, gemischtes Stangenholz) hinzu kommt ein etwa 5-10 m breiter Randstreifen zur Schwärzestraße im Südosten des Gebiets. Dieser ging nicht mit in die Untersuchung ein, da er durch nicht quantifizierbare Randeffekte beeinflusst und aufgrund seiner sehr steilen Hanglage, des dichten und heterogenen Bewuchses von Hainbuchen, Thuja, Eichen, Waldreben nur schwer begehbar, dazu durch Reisighaufen, ausgebrachte Gartenabfälle und Totholzhaufen gestört.

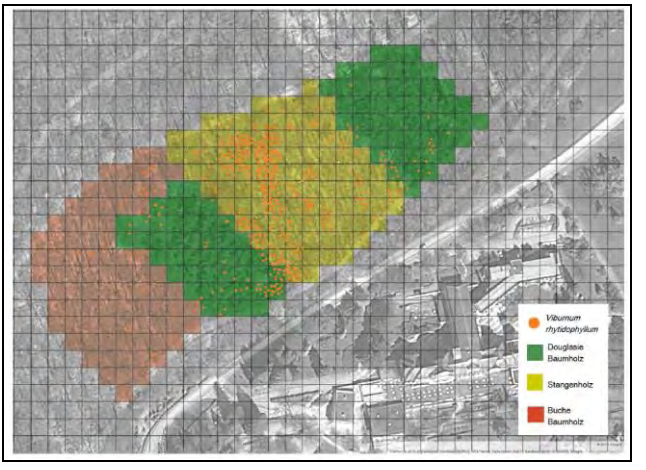

Abb. 3: Untersuchungsgebiet am Steinberg mit insgesamt 3 verschiedenen Bestockungstypen in 4 Beständen (nach GOOGLE MAPS). Eingezeichnet ist auch die Lage der Schneeballindividuen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

3. Datenerhebung

3.1 Kartierungsvorgehen

Auf eine Luftbildaufnahme des Steinbergs (Maßstab 1:500) wurde ein genordetes 10 x10 m Gitter gezeichnet und so das Gebiet in jeweils 100 m² große Quadrate aufgeteilt. Durch Begehen des Areals konnten vorab die Grenzen der Verbreitung von *Viburnum rhytidophyllum* erfasst und so das Untersuchungsgebiet auf dem Luftbild eingegrenzt werden. Die betreffenden Quadrate wurden durchnummeriert (1 bis 277). Von verschiedenen geographischen Fixpunkten wie Straßeneinmündung, Kreuzung, Waldgrenze u.ä. wurden die Quadrate (Untersuchungsplots) sukzessive mit Peilkompass und Maßband eingemessen und an den vier Eckpunkten durch Fluchtstäbe markiert. Anschließend wurde jedes Quadrat systematisch, Streifenbahnen abgehend, nach Individuen des Runzelblättrigen Schneeballs untersucht. Für jedes vorkommende Individuum wurden folgende Parameter erfasst oder zugeordnet: Datum der Kartierung; Erfassungsbogennummer und Quadratnummer (von 1 bis 277); Bestandestyp; fortlaufende Identifikationsnummer (von 1 bis 808); Wuchsgröße des höchsten Triebs; Vitalität, eingeschätzt in Anlehnung an DIERSCHKE (1994) anhand einer 3-stufigen Skala (1 = sehr schwach, Kümmerwuchs, Chlorosen, Wildverbiss, Hagelschäden, Frostschäden; 2 = normal, ohne Schadsymptome; 3 = kräftig, intakte Blätter).

3.2 Altersbestimmung

Die Wuchsgrößen aller Individuen wurden erfasst und zu 5 Größenklassen zusammengefasst (0,5 bis 1,5 m; 1,5 bis 2,5 m; 2,5 bis 3,5 m; 3,5 bis 4,5 m; 4,5 bis 5,5 m). Zur Untersuchung der Größenklassen-Altersbeziehung wurden nach abgeschlossener Kartierung aller Individuen der *Viburnum rhytidophyllum*-Population für jeweils 5 Stichproben aus diesen 5 Größenklassen jeweils bodennah, direkt über der Primärwurzel eine 5 mm dicke Stammscheibe abgesägt (SCHWEINGRUBER et al., 2007). Dabei wurde Augenmerk darauf gerichtet, dass es sich um den Haupttrieb, somit den wohl ältesten Spross des jeweiligen Individuums handelt. Mit einem Stereomikroskop wurden bei 8 - bis 20-facher Vergrößerung die differenzierten Jahresringe gezählt. Anschließend wurde eine Eichkurve zur Ermittlung der Größen-Alters-Relation erstellt (Abb. 4).

Keimlinge und Jungpflanzen spielen für die Bestandserfassung insofern eine wichtige Rolle, da sie die dynamische Verjüngungsprozesse der Art aufzeigen (DIERSCHKE 1994). Eine nicht ganzzahlige Altersangabe erschien nicht sinnvoll, deshalb wurden alle Individuen mit einer Wuchshöhe

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

< 50 cm in bei der Altersdatierung mit "J" (juvenile Individuen) gekennzeichnet.

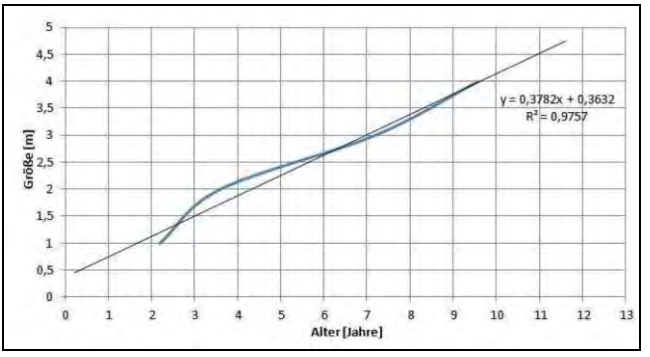

Abb. 4: Beziehung zwischen Größe und Alter von insgesamt vier Größenklassen des Runzelblättrigen Schneeballs. Aus den gemessenen Wuchshöhen kann anhand stichprobenartiger Altersdatierungen allen Individuen eine Altersklasse zugeordnet werden.

3.3 Entfernung zur Samenquelle

Als Samenquelle für die Ausbreitung kommen dichte *Viburnum rhytidophyllum*-Hecken in Frage, die im Süden auf Seiten der Römerbergklinik als Grenzhecke in Form einer Gartenanlage gepflanzt wurden. Luftbildgestützt wurde entlang dieser etwa 120 m langen Anpflanzung eine Basislinie gezeichnet. Hierdurch konnte jeweils eine Entfernung aller Schneeball-Individuen zur potenziellen Samenquelle zugeordnet werden.

3.4 Datenanalyse

3.4.1 Abundanz, Dichte, Frequenz

Für jede der drei Bestockungstypen des Untersuchungsgebiets (Buchenbaumholz, Douglasienbaumholz und gemischtes Stangenholz) wurden Abundanz, Dichte sowie Frequenz bestimmt. Damit kann der Zustand der Population des Schneeballs charakterisiert werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die Abundanz einer Art entspricht der Individuenzahl (DIERSCHKE 1994). Setzt man die Abundanz ins Verhältnis zu einer Fläche, erhält man die Pflanzendichte (TREMP 2005). Die Abundanz der drei Bestockungstypen wurde aus dem Quotienten der Individuenzahl und der Anzahl der Quadrate, in denen Individuen gefunden wurden, errechnet. Hierbei wurde die Individuenzahl durch die Gesamtzahl aller Quadrate geteilt, alle Quadrate eines Bestockungstyps eingeschlossen (also auch Quadrate ohne Vorkommen des Schneeballs; Abb. 4).

Deckungsgrad- und Artmächtigkeitsschätzungen, bei denen der Anteil einer Art auf der Untersuchungsfläche im Gelände visuell geschätzt wird, sind nicht frei von Fehlern und oft subjektiv beeinflusst (DIERSCHKE 1994). Eine objektivere Alternative stellt die Bestimmung der Frequenz dar. Frequenz ist ein Maß für die Verteilung und Häufigkeit der Individuen einer Art auf einer Fläche (DIERSCHKE 1994). Dazu wird der Bestand nicht auf einer großen Repräsentationsfläche erfasst, sondern auf mehreren Kleinflächen (FISCHER 2003). Diese Quadrate gleicher Größe werden in dem Gebiet systematisch verteilt.

Die Frequenz entspricht der Zahl der Plots eines Bestockungstyps, in denen die Art gefunden wurde, dividiert durch die Gesamtzahl der Plots (TREMP 2005) (Abb. 4). Die Angabe der Frequenz erfolgt in Prozentanteil der von der Art besetzten Flächen an der Gesamtzahl der Flächen (FISCHER 2003). Bei Gehölzen empfiehlt DIERSCHKE (1994) eine Untersuchungsquadratgröße von 100 m^2, die in der vorliegenden Arbeit gewählt wurde.

3.4.2 Räumliche Verteilung

Untersucht wurde, ob es sich bei der räumlichen Dispersion der Individuen um eine geklumpte, regelmäßige oder zufällige Verteilung handelt. Dazu wurde geprüft, inwiefern ein signifikanter Unterschied zwischen der vorliegenden Verteilung und einer Poissonverteilung (Zufallsverteilung) besteht (TREMP 2005). Ausgehend von den erhobenen Daten wurde die mittlere Anzahl von Individuen pro Quadrat und die Varianz errechnet. Daraus wurde ein Dispersionskoeffizient abgeleitet, der erste Aussagen über die räumliche Verteilung gibt (Abb. 5). Ist der Dispersionskoeffizient < 1, liegt eine regelmäßige Verteilung vor. Bei einem Wert von 1 ist die Art zufällig verteilt, und ein Dispersionskoeffizient > 1 bedeutet eine geklumpte räumliche Verteilung.

Weiterhin wurde für jede real auftretende Häufigkeit (0 bis maximal 41 Schneeball-Individuen pro Quadrat kamen vor) die theoretische Wahrscheinlichkeit nach der Poissonverteilung berechnet. Die realen Häufigkeiten wurden mit den poissonverteilten Häufigkeiten verglichen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die aufgenommene Wuchsgröße und die errechneten Alterswerte wurden für jede der drei Bestockungstypen mit dem Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung getestet. Durch den nichtparametrischen Mann-Whitney-U-Test wurde auf signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Bestockungstypen geprüft.

4. Ergebnisse

4.1 Individuenzahlen

Auf 134 der insgesamt 277 Quadraten (á 100 m^2) wurden 808 Individuen der Art *Viburnum rhytidophyllum* erfasst. In den 95 Quadraten (34,3 % der Gesamtfläche) des hochwüchsigen Buchenwalds wurden 62 Individuen des Schneeballs auf insgesamt 21 Flächen gefunden. Im Bereich des Douglasien-Baumholzes wurden 37 Schneeballsträucher auf 88 Teilflächen (31,8 % der Gesamtfläche) detektiert, und im Stangenholz fanden sich 607 Individuen auf 94 Quadraten (33,9 % der Gesamtfläche). Die durchschnittliche Zahl an Pflanzen pro Quadrat betrug 2,91 (SD = 0,06) = 291/ha, unterscheidet sich jedoch hinsichtlich der drei einzelnen Bestockungstypen signifikant (Mann-Whitney-U-Test; Datensätze aller drei Bestockungstypen nicht normalverteilt): Im starken Buchenbestand fanden sich 0,64 (SD = 1,85) Individuen pro Quadrant, im Douglasienbestand 1,5 (SD = 4), und im Stangenholz 6,46 (SD = 8,4) (Abb. 5).

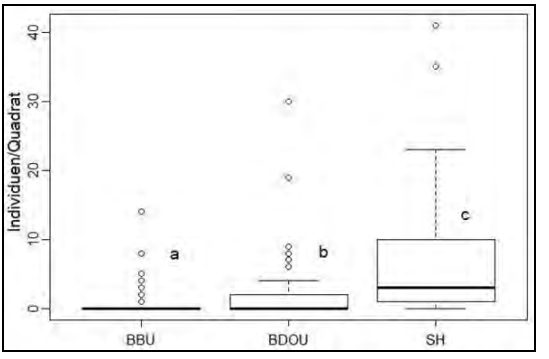

Abb. 5: Unterschiede der Individuenzahlen von *Viburnum rhytidophyllum* pro Probefläche (Quadrat) für die drei Bestockungstypen. BBU = Baumholz Buche; BDOU = Baumholz Douglasie; SH = Stangenholz. Die schwarze Linie stellt jeweils den Median dar. Unterschiedliche Buchstaben (a, b, c) zeigen einen signifikanten Unterschied an (BBU vs. BDOU: P = 0,00245; BBU vs. SH: P = 2,2e-16 ; BDOU vs. SH: P = 0,00248).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

4.2 Wuchshöhe

Nach der Messung der Wuchshöhe des größten Haupttriebs für 808 Individuen ergab sich eine durchschnittliche Größe von 0,9 m (SD = 0,9 m). Differenziert nach Bestockungstyp sind die Wuchshöhen für das Buchenbaumholz 0,83 m (SD = 0,55 m), für den Douglasienbestand 0,43 m (SD = 3,7 m) und im Stangenholz sind die Pflanzen im Schnitt 1 m (SD = 0,98 m) groß (Abb. 6). Der Normalverteilungstest zeigte auch hier keine Verteilung nach Gauß. Die Individuengrößen im Douglasienbaumholz waren signifikant kleiner als die im Buchenbaumholz und im Stangenholz (Abb. 6).

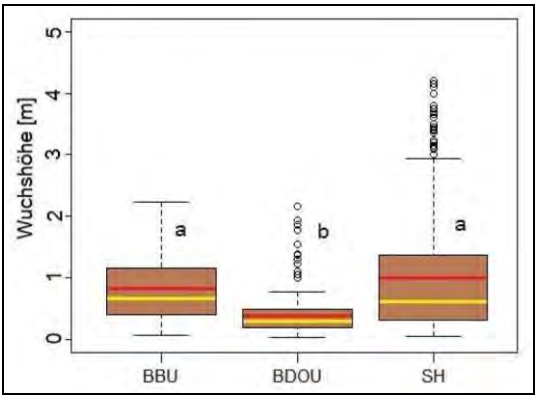

Abb. 6: Unterschied in den Individuengrößen in den drei verschiedenen Bestockungstypen. BBU = Baumholz Buche; BDOU = Baumholz Douglasie; SH = Stangenholz. Die gelbe Linie stellt den Median, die rote Linie den Mittelwert dar. Unterschiedliche Buchstaben

4.3 Individuenalter

Im Durchschnitt ist eine Schneeballpflanze des Gebiets 1,79 Jahre alt (SD = 2,18). Dies weist darauf hin, dass sehr viele einjährige Jungpflanzen vorkommen. Im Buchen-Baumholz haben die Individuen der Art ein mittleres Alter von 1,52 Jahren (SD = 1,29), im Douglasien-Baumholz von 0,78 Jahren (SD = 0,78) und im gemischten Jungwald von 2,05 Jahren (SD = 2,39). Die statistischen Tests ergaben keine Normalverteilung. Der Altersunterschied zwischen Individuen des Douglasienbestandes und den beiden anderen Bestockungstypen war signifikant (Abb. 7).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

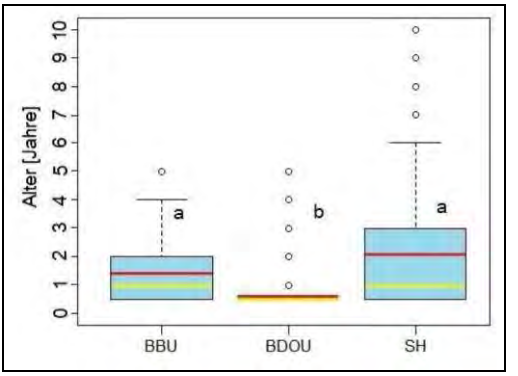

Abb. 7: Verteilung des Individuenalters in den drei verschiedenen Bestockungstypen. BBU = Baumholz Buche; BDOU = Baumholz Douglasie; SH = Stangenholz. Die gelbe Linie stellt den Median und die rote Linie den Mittelwert dar. Unterschiedliche Buchstaben (a, b) zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den Kategorien an (BBU vs. BDOU: P = 1,35e-10; BBU vs. SH: P = 0,732; BDOU vs. SH: P = 1,98e-14).

Die Anteile der Altersklassen an der Gesamtheit der erfassten Pflanzen zeigt Abb. 8. Es wurden 411 Jungpflanzen erfasst, die ein Jahr alt oder jünger waren. Jedoch fanden sich auch mehrere Individuen, welche bereits mehrere Jahre überlebten und zu großen Sträuchern herangewachsen waren.

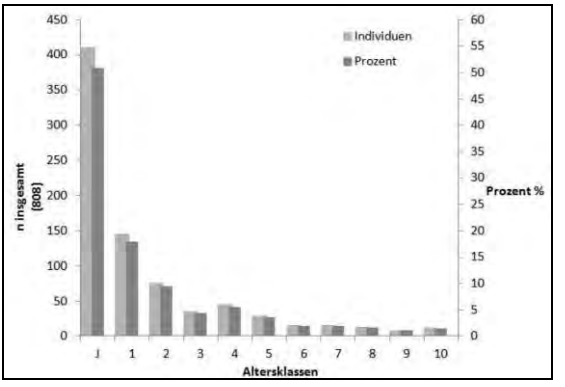

Abb. 8: Die Verteilung der Altersklassen in der Gesamtheit aller 808 Individuen aller Bestockungstypen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

4.4 Vitalität

Der Vitalitätszustand der Schneeballpflanzen aller Bestände sowie differenziert für die 3 Bestockungstypen sind in Abb. 9 aufgeführt. Insgesamt konnte fast die Hälfte der Schneeballindividuen als „kräftig“ eingestuft werden. Auffallend war der hohe Anteil „kümmerlicher“ Individuen im Douglasienbaumholz.

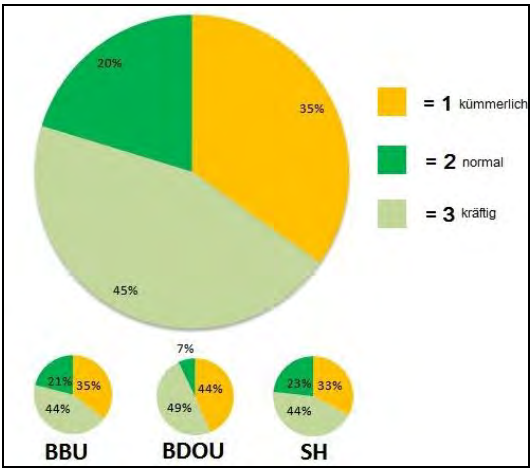

Abb. 9: Vitalität der Individuen insgesamt sowie in den drei Bestockungstypen (BBU = Baumholz Buche; BDOU = Baumholz Douglasie; SH = Stangenholz).

5. Diskussion

5.1. Ökologie und Standort

Die räumliche Verteilung der Individuen des Runzelblättrigen Schneeballs zeigt keinen Zusammenhang zur Entfernung zur Samenquelle. Dies bestätigt, dass der Runzelblättrige Schneeball zumindest lokal nicht durch Samenverbreitung limitiert wird.

Die Individuenverteilung ist stark geklumpt (Dispersionskoeffizient 12,6, damit deutlich über 1). Da diese Art durch Vögel, vor allem Drosselarten, verbreitet wird, könnte vor allem die „home range“ der Vogelarten und die Bestandesstruktur die Ansamung und Etablierung des Schneeballs

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

beeinflussen. Präferierte Sitzwarten oder Schlafplätze der samenverbreitenden Vögel dürften einen besonders hohen Sameneintrag nach sich ziehen, somit zu lokal besonders hohen Jungpflanzendichten führen. Zumindest weist die geklumpte Verteilung der Individuen darauf hin, dass auch lokale Störungsereignisse begünstigend wirken und zu Klumpung führen.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit der angetroffenen Schneeball-Individuen unterscheidet sich zwischen den Bestockungstypen. Besonders im Stangenholz sind viele und tendenziell auch größere (ältere) Individuen anzutreffen. Das bedeutet, dass die Überlebensrate in diesem Bestockungstyp als besonders hoch eingeschätzt werden muss. Der Stangenholz-Bestand ging aus einem Kahlschlag hervor. Eine Störung bzw. vollständige Räumung führt zu einer kurzzeitigen hohen Ressourcenverfügbarkeit und begünstigt die Einbürgerung nichtheimischer Arten (ESSL et al. 2011). In der Folgezeit wurden dort schnellwüchsige Blauglockenbäume angepflanzt, danach unterlag dieser Bestand keiner weiteren Jungwuchspflege.

In winterkahlen Wäldern erzielt dieser wintergrüne Schneeball wohl einen wesentlichen Teil seines photosynthetischen Stoffgewinns während der Übergangsjahreszeiten (Frühjahr, Herbst), zu denen das Kronendach des Waldes noch unbelaubt ist. Das Stangenholz, das zu wesentlichen Teilen aus Halbschattbaumarten gebildet wird, scheint die lokal besten Wachstumsvoraussetzungen für den Schneeball zu bieten. Im stark beschattenden Buchenbestand scheint die Belaubung im Sommer zu dicht zu sein, die Individuen des Schneeballs sind insgesamt signifikant kleiner und von reduzierter Vitalität. Eine geringe Vitalität zeigt sich auch bei zahlreichen Individuen im Douglasienbaumholz. Dies weist darauf hin, dass der wintergrüne Runzelblättrige Schneeball auch durch die ganzjährig wirksame Beschattung der Douglasie in seiner Etablierung gehemmt wird.

Bezüglich der Klimaansprüche des Schneeballs kann das ursprüngliche Areal in seiner Ursprungsregion, den Bergländern von Mittel- und Westchina (Provinzen Guizhou, westliches Hubei, südlichen Shaanxi, Sichuan), Aufschluss geben. Dort gedeiht der Runzelblättrige Schneeball natürlich in Wäldern und Gebüschen in Höhenlagen zwischen 700 und 2400 Metern (http://de.wikipedia.org/wiki/Runzelblättriger_Schneeball; accessed 20.7. 2014). Das dortige Klima kann als tendenziell wärmer, kontinentaler und sommerregenreicher charakterisiert werden, mit warm-temperierten bis subtropischen Wäldern. Nach FANG et al. (2011) liegt dort die mittlere jährliche Lufttemperatur bei etwa 14,3° C (Spanne: 2,6 bis 19,4° C). Die mittlere Lufttemperatur des kältesten Monats reicht von -7 bis 9° C (Mittel: 2,9° C), die des wärmsten Monats von 11,2 bis 29,4° C (Mittel: 25° C). Die Niederschlä-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

ge betragen in etwa 1100 mm im Jahr und fallen vor allem während der sommerlichen Monsunzeit. Der Runzelblättrige Schneeball besitzt somit eine relativ große klimatische Amplitude, und ist dazu angesichts seiner immergrünen Blätter ungewöhnlich winterhart. Verglichen mit seiner Ursprungsregion ist das mitteleuropäische Untersuchungsgebiet also kühler und ozeanischer (Abb. 10). Mit der Zunahme milderer Winter kann jedoch eine verstärkte Einbürgerung in Mitteleuropa erwartet werden (KLEINBAUER et al. 2010).

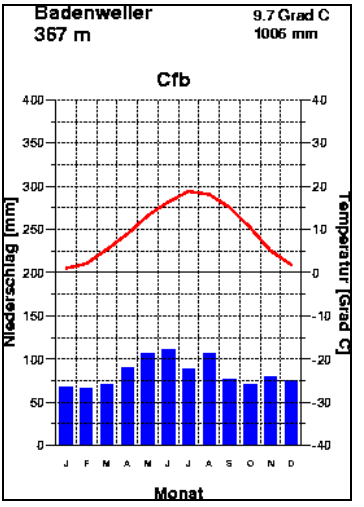

Abb. 10: Klimadaten der Station Badenweiler, gemittelt über Klimanormalperiode 1961 - 1990 (http://www.klimadiagramme.de).

5.2. Naturschutz

In Deutschland sind aktuell nur relativ wenige Fundorte der Runzelblättrigen Schneeballs aus der freien Natur bekannt (KLEINBAUER et al. 2010). Die raren Funde befinden sich meistens an Waldrändern und Ruderalstandorten (ESSL & RABITSCH 2002, ESSL & STÖHR 2006, NOBIS 2008), insbesondere in Siedlungsnähe, was Gartenpflanzungen als Ausbreitungspfad unterstreicht (GIGON 2007a, b). In der Schweiz, Österreich, Frankreich und Belgien scheint sich die Art vor allem in warmen Lagen einzubürgern (DAISE 2009).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Der Runzelblättrige Schneeball wächst sehr schnell und hat das Potenzial, das Aufkommen heimischer Arten zu behindern (NEHRING et al. 2013). Ob eine tatsächliche Gefährdung heimischer Arten besteht, ist unbekannt. Hybridisierung mit dem ebenfalls im Gebiet vorkommenden Wolligen Schneeball (*Viburnum lantana*) in der freien Natur ist aus Österreich belegt (MELZER & BARTA 2000). Nach GIGON (2007 a, b) ist der Runzelblättrige Schneeball in der freien Natur unerwünscht, sein Vorkommen soll dort eingedämmt bzw. bekämpft werden. In der Schweiz hat daher die „Kommission für die Erhaltung der Wildpflanzen“ die Art auf eine Schwarze bzw. Beobachtungsliste gesetzt. Empfohlen wird, die dort gelisteten Arten aus dem Sortiment von Händlern zu nehmen und sie keinesfalls weiter anzupflanzen. Als funktionelle Ersatzpflanzen für den

Abb. 11: Jungpflanze des Runzelblättrigen Schneeballs (*Viburnum rhytidophyllum*) in einem vom Bergahorn geprägten Stangenholz am Innerberg bei Badenweiler, Südbaden (Foto: Verfasser).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Runzelblättrigen Schneeball wurden die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) sowie der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*) vorgeschlagen (GIGON 2007 a, b).

Literatur

DAPPER, H. (1992): Heckengehölze. 364 S., Patzer, Berlin.

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (2009): Handbook of alien species in Europe. Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology, 3. 399 pp., Springer: Dordrecht.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. 983 S., Ulmer, Stuttgart.

ESSL, F., MILASOWSZKY, N., DIRNBÖCK, T. (2011): Plant invasions in temperate forests: Resistance or ephemeral phenomenon? Basic and Applied Ecology 12(1): 1-9.

ESSL, F., RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. 432 S. Umweltbundesamt Wien.

ESSL, F., STÖHR, O. (2006): Bemerkenswerte floristische Funde aus Wien, Niederösterreich, dem Burgenland und der Steiermark, Teil III. Linzer Biolog. Beitr. 38: 121-163.

FANG, J., WANG, Z., TANG, Z. (2009): Atlas of woody plants in China Vol. III, pp 1265-1908. Higher Education Press, Beijing.

GIGON, A. (2007a): Anstelle von invasiven Neophyten wähle man Ersatz-Pflanzenarten für die unerwünschten gebietsfremden Arten. Der Gartenbau 24: 2-5.

GIGON, A. (2007b): Bekämpfung und Entsorgung invasiver Neophyten. Differenziertes Vorgehen, je nach Art und Umgebung. Der Gartenbau 24:1.

GIGON, A. (2007): Ersatz-Pflanzenarten für die unerwünschten gebietsfremden Arten (invasive Neophyten) der Schwarzen und der Beobachtungsliste der Schweiz. http://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten_diverses/neophyten-ersatzarten.pdf

KERSTING G., JEHLE, P. (1991): Pflegekonzeption Naturschutzgebiet „Innerberg“, Gemeinde Badenweiler, Stadt Müllheim, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. 25 S., Bezirkstelle für Naturschutz und Landespflege, Freiburg.

KEIL, P., LOOS, G.H. (2005): Non-established adventive plants in the western and central Ruhrgebiet (Northrhine-Westphalia, Germany) – a preliminary

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

overview. Electronic Publications of the Biological Station of Western Ruhrgebiet 5 (2005): 1-16.

KLEINBAUER, I., DULLINGER, S., KLINGENSTEIN, F., MAY, R., NEHRING, S., ESSL, F. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäß pflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. – BfN-Skripten 275: 76 S.

KOMMISSION FÜR DIE ERHALTUNG DER WILDPFLANZEN: http://cps-skew.ch/deutsch/schwarze_liste.htm

KOWARIK, I. (1992): Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg. Ein Modell für die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. - Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg Beih. 3. 188 S Berlin.

KOWARIK, I. (2010): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – 2. Aufl., 492 S., Ulmer, Stuttgart.

KREUZER, J. (1998): Gartenpflanzen-Lexikon. 10. Aufl., 2721 S., Haymarket Media. Hamburg.

KRÜSSMANN, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze. 496 S., Parey, Hamburg.

LAMBDON, P.W., PYŠEK, P., BASNOU, C., HEJDA, M., ARIANOUTSOU, M., ESSL, F., JAROŠÍK, V., PERGL, J., WINTER, M., ANASTASIU, P., ANDRIOPOULOS, P., BAZOS, I., BRUNDU, G., CELESTI-GRAPOW, L., CHASSOT, P., DELIPETROU, P., JOSEFSSON, M., KARK, S., KLOTZ, S., KOKKORIS, Y., KÜHN, I., MARCHANTE, H., PERGLOVA, I., PINO, J., VILA, M., ZIKOS, A., ROY, D. & HULME, P.E. (2008): Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. Preslia 80: 101-149.

LUBW (2004): Waldbiotopkartierung Baden-Württemberg nach § 32 NatSchG Offenland. S. 875.https://gis.lkbh.net/buergergis/synserver ?project=kreiskarte&language=de [letzter Zugriff 10.07.13]

LUBW (2012): Umwelt-Daten und Karten Online (UDO) Dienst. http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brs-web/pages/map/default/index.xhtml [letzter Zugriff: 10.07.2013]

MACK, R.N., SIMBERLOFF, D., LONDSDALE, W.M., EVANS, H., CLOUT, M., BAZZAS, F.A. (2000): Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. – Ecol. Appl. 10: 689–710.

MELZER, H., BARTA, T. (2000): Crambe hispanica, der Spanische Meerkohl, ein Neufund für Österreich, und weitere floristische Neuigkeiten aus Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. Linzer biol. Beitr. 32: 341-362.

NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W., ESSL, F. (Hrsg.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripte 352: 202 S.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

NENTWIG, W. (ed.) (2007): Biological Invasions. Ecological Studies 193. 441 pp., Springer, Berlin – Heidelberg.

NOBIS, M. (2008): Ausbreitung gebietsfremder Arten – Invasive Neophyten auch im Wald? Wald und Holz 8/08: 46-49.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (LGRB): Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8112: Staufen im Breisgau, Maßstab 1: 25000.

ROLOFF, A., BÄRTELS, A. (1996): Gartenflora-Gehölze. 694 S., Stuttgart, Ulmer.

SCHROEDER, F.G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16: 225-238.

SCHWEINGRUBER, F. H., MÜNCH, A., SCHWARZ, R. (2007): Dendrochronologie von Kräutern und Sträuchern im Vorfeld des Morteratschgletschers. Bauhinia, 20, 5-17.

TREMP, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. Ulmer, Stuttgart, 141 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: NF_21_4

Autor(en)/Author(s): Wirth Julian, Reif Albert

Artikel/Article: Einbürgerung der neophytischen Strauchart Runzelblättriger Schneeball (Viburnum rhytidophyllum Hemsl.) in Waldbeständen am Steinberg bei Badenweiler, Baden-Württemberg 659-677