Berichte Naturwiss. Verein für Bielefeld und Umgegend **55** (2017), S. 52 – 79

Kulturrelikt Wildapfel / Holzapfel (*Malus sylvestris*)
– Eine Bestandsaufnahme –

Ulrike HOFFMANN, Lemgo

Mit 18 Abbildungen und 1 Tabelle

Inhalt **Seite**

1.	Einleitung	54
2.	Anlass der Untersuchung	54
3.	Biologie des Wildapfels (*Malus sylvestris*)	54
4.	Geschichte: Koexistenz Mensch – Wildapfel	56
5.	Geschichte: Koexistenz *Malus sylvestris* (Wildapfel) – *Malus domestica* (Kulturapfel)	59
6.	Die Wildapfelvorkommen im Kreis Lippe	62
7.	Resümee	71
8.	Schutz des Wildapfels im Kreis Lippe	73
9.	Danksagung	75
10.	Literaturverzeichnis	75

Zusammenfassung

Vorliegende Arbeit präsentiert die Ergebnisse einer gezielten Suche nach autochthonen Beständen des Wildapfels (*Malus sylvestris*) im Kreis Lippe (NRW) in den Jahren 2014–2017. Ziel war es, den regionalen Gefährdungsgrad der Art und ihre Habitatansprüche genauer zu untersuchen. Im Bewusstsein, dass die regionalen Ergebnisse auch aufgrund geringer Quantität nur beschränkte Aussagen zulassen, wurde die Problematik zusätzlich anhand umfangreicher Literaturauswertungen beleuchtet.

Konkret konnten anhand der Untersuchung im Kreis Lippe 18 *Malus sylvestris*-Exemplare an acht Standorten nachgewiesen werden mit drei deutlichen Verbreitungsschwerpunkten im nördlichen Extertal und im südlichen Naptetal. Hinzu kommt ein Einzelnachweis. Große Teile des Kreises blieben jedoch fundleer. Die Vitalität der Bäume ist trotz Standortwidrigkeiten gut, allerdings muss die Altersstruktur aufgrund Unterrepräsentanz von Jungbäumen und fehlender Naturverjüngung als problematisch eingestuft werden. Ursachen für die fehlende Naturverjüngung im Kreis Lippe wie in weiten Teilen des Bundesgebietes sind noch weitgehend unbekannt. Insbesondere im Extertal profitierte die Art von der lange praktizierten Niederwaldwirtschaft und dokumentiert damit ihre Lebensansprüche an sonnenexponierte offene Böden mit geringem Konkurrenzdruck.

Verfasser:
Ulrike Hoffmann, Prof.-Schacht-Str. 2, D-32657 Lemgo, E-Mail: mahpa@web.de

Abb. 1: *stattlicher, neunstämmiger Wildapfelbaum im Naptetal (Kreis Lippe)*

Seit mehr als 7 000 Jahren steht der Wildapfel im Spannungsfeld menschlichen Wirtschaftens. Früheste Waldrodungen beginnend in der Jungsteinzeit bis hin zu Raubbau während des Mittelalters, Wirtschaftsformen wie Hude, Niederwald- oder Mittelwaldwirtschaft öffneten die damaligen Kulturlandschaften für den licht- und wärmebedürftigen Wildapfel mit deutlicher Ausweitung seines Verbreitungsareals im Gefolge. Aufgabe historischer dynamischer Wirtschaftsformen jedoch, zusammen mit Beschleunigung von Sukzessionsprozessen über hohe Düngeeinträge lassen in unserer Zeit eine dicht geschlossene, verschattete Kulturlandschaft entstehen, die dem Wildapfel trotz dessen weiter Standortamplitude und Zähigkeit kaum noch adäquaten Lebensraum bieten kann. Neben Verlust geeigneter Habitate kommt eine weitere Bedrohung hinzu: der Verlust seiner genetischen Integrität (Eigenständigkeit) über eingeschränkte Kreuzungsbarrieren zu dem durch die Römer neu eingebrachten Hausapfel (*Malus domestica*).

Der Wildapfel (*Malus sylvestris*) erweist sich in seiner Lebensstrategie als Art offener, dynamischer Lebensräume. Schutzmaßnahmen für den Wildapfel sollten daher vorrangig Erhaltung und Förderung von Dynamik in geeigneten Habitaten zum Ziel haben. Im Kreis Lippe erfolgt dies bereits durch Wiederaufnahme von Niederwaldwirtschaft im NSG „Rinnenberg“ (in Kombination mit Fördermaßnahmen für die Elsbeere (*Sorbus torminalis*), die ähnliche Standortansprüche vorweist). Auch Weideprojekte nach Maßgabe eines von den Autoren Buttenschøn & Buttenschøn (1998) vorgeschlagenen Weidemanagements, begleitet von einem durchdachten Störregime, werden als zielführend erachtet.

Wertvoll ist die Erhaltung des regionalen Genbestandes der Art durch das Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald und die Bereitstellung autochthonen Pflanzenmaterials.

1. Einleitung

Wildäpfel (*Malus sylvestris*) gehören mit ihrer überbordenden Blütenfülle im Frühjahr zu den schönsten einheimischen Holzgewächsen. 2013 wurde der Wildapfel als Baum des Jahres einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt, um auf seine Seltenheit und besondere Bedrohungssituation aufmerksam zu machen.

2. Anlass der Untersuchung

Die Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Nordrhein-Westfalens (LANUV 2011) stuft *Malus sylvestris* landesweit in seinem Bestand als „gefährdet" und damit in die „Kategorie RL 3" ein. Allerdings ist sein Vorkommen in einzelnen Gebietsteilen noch nicht genauer erfasst, so dass die Datenlage speziell auch für den Kreis Lippe bisher als unzureichend gelten musste. Insofern bestand ein großes Anliegen darin, verbliebene Standorte des Wildapfels im Kreisgebiet aufzuspüren, die Habitatansprüche der Art und den regionalen Gefährdungsgrad zu untersuchen. Über den Kontakt zu Frau Lydia Schulze vom Landesbetrieb "Wald und Holz NRW"[1] bestand zudem erstmals die Möglichkeit, autochthone (gebietsheimische) Pflanzen des Wildapfels im Kreis Lippe genetisch determinieren zu lassen und von Hausapfelwildlingen abzugrenzen.

Pfropfreiser der genetisch als *Malus sylvestris* bestimmten Pflanzen des Kreises Lippe gehen in das Arterhaltungsprogramm der Forstgenbank, werden als eigene Population vermehrt und können über Nachpflanzungen an geeigneten Standorten helfen, unsere verbliebene autochthone Population zu stärken und das regionaltypische genetische Potential zu erhalten.

1 „Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald – Schwerpunktaufgabe Waldbau und Forstvermehrungsgut (ehemals Forstgenbank)"

Im Bewusstsein, dass die regionalen Ergebnisse auch aufgrund der Seltenheit des Wildapfels und damit seiner geringen Quantität nur sehr beschränkte Aussagen zum allgemeinen Gefährdungsstand zulassen, wurde die Problematik zusätzlich über umfangreiche Literaturauswertungen, denen hier neben der speziellen Untersuchung im Kreis Lippe Raum gegeben wird, erarbeitet. Allgemeinere Aussagen lassen sich nur dann treffen, wenn Kenntnisse über Fortpflanzungsbiologie und Konkurrenzverhalten von *Malus sylvestris* mit einbezogen werden. Der geschichtliche Abriss belegt die starke Eingebundenheit der Art in das Wirken des wirtschaftenden Menschen und verdeutlicht, welche Eingriffe in die nacheiszeitliche Naturlandschaft und welche Faktoren in der sich verändernden Kulturlandschaft (Neolithikum – Mittelalter – Neuzeit – Moderne) sich für den Wildapfel förderlich oder gefährdend ausgewirkt haben. So mag die Gesamtschau aus Literaturergebnissen und spezieller Untersuchung im Kreis Lippe versuchen, ein Bild über die aktuelle Gefährdungssituation zu vermitteln und daraus ableitend Vorschläge für Schutzmaßnahmen vorzustellen.

3. Biologie des Wildapfels (*Malus sylvestris*)

Zur Familie der Rosengewächse gehörig, präsentiert der oft mehrstämmige Wildapfel Ende April in großer Fülle seine fünfzähligen rosa bis reinweißen Blüten (Abb. 2), aus denen sich im Herbst runde, maximal 3,5 cm große, grünlich-gelbe, adstringierend schmeckende Früchte entwickeln. Als wildapfeltypische Merkmale gelten krönchenartig aufrecht stehende, wenig behaarte Kelchblätter und eine flache Stielgrube mit einem dünnen, geraden Fruchtstiel, der etwa der Länge der Frucht entspricht (Abb. 3). Kleine elliptisch bis runde Laubblätter mit oft verdrehter Spitze sitzen an schlanken, dunkelbraunen Zweigen.

Abb. 2: *Blüte, Blätter, Zweige*

Abb. 3: *Früchte*

In Abgrenzung zum Hausapfel und seinen Wildlingen ist auf die geringe bis fehlende Behaarung des Wildapfelblattes, der Zweige und der Winterknospen zu achten (Wagner 1996).

An der auf Endozoochorie ausgerichteten Samenverbreitung von *Malus sylvestris* können zahlreiche Säugetierarten beteiligt sein, u.a. Wildtiere wie Reh, Hase, Fuchs und Wildschwein, aber auch Haustiere wie Rind und Pferd. Darmpassage befreit die Samen aus ihrer Fruchthülle und fördert deren Keimfähigkeit (Schulze et al. 2013). Über Retentionszeit im Verdauungstrakt und dem jeweiligen Aktionsradius der Tierart bestimmt sich der mögliche Verbreitungsradius. Für Wildschweine ermittelten Heinken et al. (2001) in Brandenburger Wäldern eine durchschnittliche Retentionszeit von 43,3 Std., also fast zwei Tagen. Dabei ist der Aktionsradius mit 100 bis 700 ha recht groß und pro Nacht können nahezu 17 km zurückgelegt werden.

Lichte, wärmebegünstigte Standorte mit frischen, nährstoffreichen, basisch bis neutralen Böden bieten dem Wildapfel optimale Wuchsbedingungen[2] (Oberdorfer 2001). Seine besondere Konkurrenzstärke gegenüber anderen Bäumen[3] entfaltet *Malus sylvestris* allerdings an den Grenzen seines weiten Lebensraumpotentials wie z. B. an trockenwarmen Felshängen oder auf Auwaldböden mit ihren extremen Schwankungen zwischen Überflutungs- und Trockenzeiten (Otto 1996 zitiert nach Härdtle et al. 2004) [4]. Gleichwohl schlecht vertragen wird Beschattung. Dabei gilt diese Licht- und Wärmeabhängigkeit insbesondere für den Wildapfel-Jungwuchs (Ellenberg & Leuschner 2010). Bedenkt man, dass der Wettbewerb zwischen Baumarten in der submontanen Stufe Mitteleuropas fast immer in der vegetativen Phase und damit in der Jugend ausgetragen wird (Ellenberg & Leuschner 2010), so wirken sich fehlende licht- und wärmebegünstigte Offenstandorte gravierend auf Naturverjüngung (Aufwuchs aus Samen) und somit auf den Bestand des Wildapfels aus und können daher als begrenzender Faktor angesehen werden. Es ist somit vorrangig die Konkurrenz durch bedrängende und beschattende Begleitpflanzen, die über das Nachwachsen und die Verbreitung des Wildapfels entscheidet.

In unserer dichtwüchsigen Kulturlandschaft findet der Wildapfel kaum noch geeigneten Lebensraum, da licht- und wärmebegünstigte Freiflächen zzt. in großem Umfang verloren gehen (vergl. Kap. 7). Selten geworden überdauert er dank seiner Zähigkeit an Extremstandorten und dort meist nur als Einzelexemplar, größere in Genkontakt stehende Gruppenverbände sind dabei die Ausnahme.

2 Optimalbereich
3 Existenzbereich
4 physiologische Amplitude

4. Geschichte: Koexistenz Mensch – Wildapfel

- Die Öffnung der Landschaft durch den wirtschaftenden Menschen führt zu einer Arealerweiterung.
- Wiederbewaldung und verstärkter Einsatz von Kunstdünger seit der frühen Neuzeit leiten grundlegende Veränderungen in der Kulturlandschaft ein.
- Die dichtbewachsene, geschlossene Kulturlandschaft unserer Zeit lässt dem Wildapfel kaum noch Lebensraum.

Paradoxerweise hat der wirtschaftende Mensch in den mehr als 7 000 Jahren, in denen er mit dem Wildapfel koexistiert, lange Zeit für dessen Existenz und Arealerweiterung überaus förderlich gewirkt!

Als die ersten Bandkeramiker Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. aus Kleinasien in Mitteleuropa einwanderten, ihre bäuerliche Landwirtschaft, erste domestizierte Tiere (Rinder, Schweine, vielleicht auch Schafe und Ziegen) und bereits domestizierte Kulturpflanzen (Getreide, Hülsenfrüchte, …) als „neolithisches Paket" (Meller 2015) mitbrachten, lösten sie eine „kulturelle Revolution" aus, die fundamentale Veränderungen der nacheiszeitlichen Naturlandschaft zur Folge hatte. Bevorzugte Siedlungsorte in unserem Raum stellten die Lößgebiete mit ihren fruchtbaren Böden (Abb. 5) dar. Wie Ausgrabungen belegen, waren das einerseits die Niederrheinische Bucht, die Hellwegbörden und die Warburger Börde. Im Rheinland legen pollenanalytische Befunde nahe, dass die Jungsteinzeit-Bauern auf Laubmischwälder aus Ulmen, Eichen, Eschen, Ahorn unter der Dominanz von Linden trafen. Rodungen für wechselnde Siedlungen und Felder, später Brandrodungen sorgten in zunehmenden Maß für eine Auflichtung der

Abb. 4: *Aus Befunden rekonstruierte Neolithische Kulturlandschaft.*
Quelle: Ausstellungskatalog: „Revolution Jungsteinzeit" (Otten 2015)

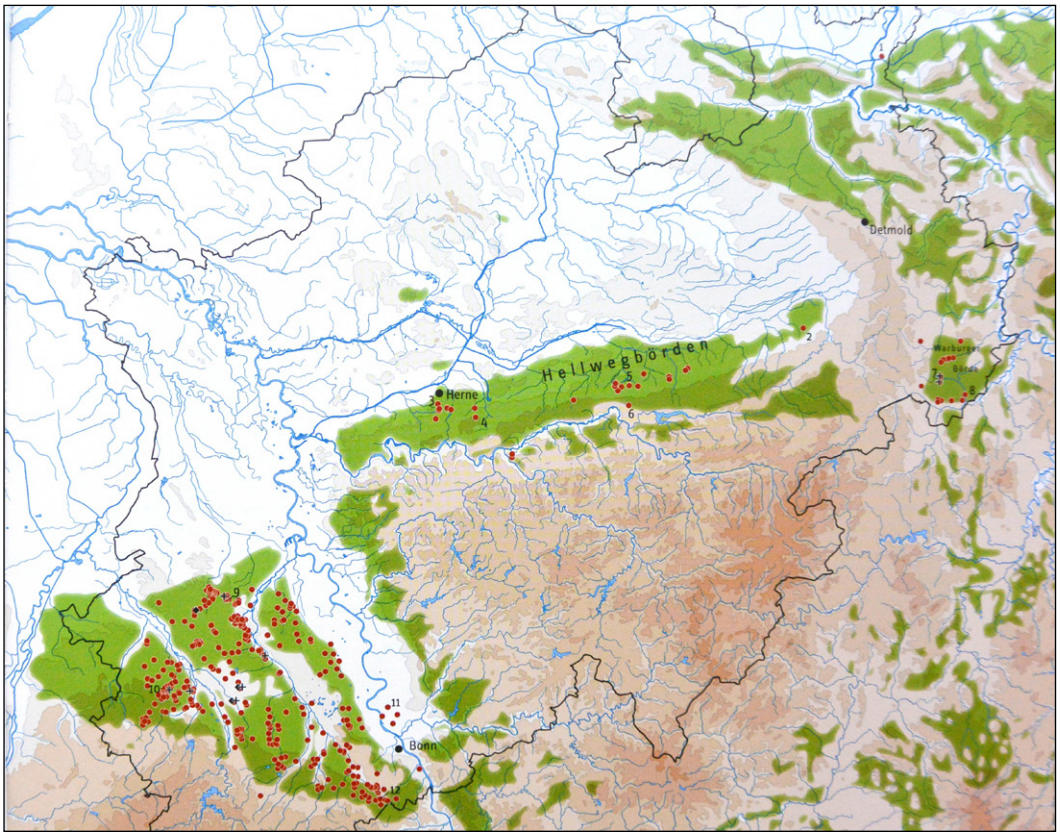

Abb. 5: *Jungsteinzeitliche Siedlungsnachweise in NRW*
Quelle: Ausstellungskatalog: „Revolution Jungsteinzeit" (Otten 2015)

ursprünglichen Wälder (Abb. 4) mit parallel laufender Umschichtung des Artenspektrums: Lichtbaumarten wie Eschen und Eichen erfuhren eine Förderung, Pflanzen der Waldmäntel und -säume bezeugen eine Veränderung hin zu offenen, parkähnlichen Landschaftsbildern (Gerlach et al.2015).

Bei den Haustieren dominierte das Rind, gefolgt von Schwein, Schaf und Ziege. Da man aus Grabungsbefunden weiß, dass in den Siedlungen keine Ställe existierten, und Pollenanalysen das Fehlen von Wiesen und Weiden belegen, ist davon auszugehen, dass die Viehherden das ganze Jahr über auf Rodungsflächen, waldfreien Arealen, aber auch in den umliegenden Wäldern weideten und über „Schneitelwirtschaft" an Eschen (Gewinnung von „Laubheu") mit Winterfutter versorgt wurden (Lüning 2015). Insofern bewirkte auch die Viehwirtschaft der Jungsteinzeit eine zunehmende Auflichtung der Wälder mit Förderung der Esche als lichtliebender Art (Pollenanalysen vergl. Gerlach et al. 2015).

Für den seit Ende der letzten Eiszeit (9 650 v. Chr.) in Mitteleuropa heimischen Wildapfel (*Malus sylvestris*) erwiesen sich die oben beschriebenen Veränderungen der Naturlandschaft in eine neolithische Kulturlandschaft (Abb. 4) als überaus positiv. Als lichtliebende und thermophile Art konnte er die besonnten, offenen Waldmäntel und Strauchinseln als Lebensraum erobern und erfuhr durch Degradation der Wälder eine ausgesprochene Arealerweiterung. Wildäpfel waren für jungsteinzeitliche Bauern ein wertvolles Sammelgut, wie archäobotanische

Untersuchungen nachweisen. In Brunnen des Rheinlandes wie auch an vielen anderen Ausgrabungsstätten im Voralpenland oder Tessin (Herbig et al. 2012/13; Kohler-Schneider et al. 2008; Hosch 2004; Märkle 2000; Maier & Schlichterle 1992) gehören Apfelfragmente – Kerne wie Apfelhälften, teilweise verkohlt – zu den stetigsten Funden. Durchstochene Apfelstücke legen die Vermutung nahe, dass sie getrocknet oder gedörrt zusammen mit Haselnüssen und anderem Wildobst wie Brombeeren und Himbeeren wesentlicher Bestandteil der Ernährung waren. Daher ist wohl davon auszugehen, dass Wildäpfel und Beeren in Heckensäumen der Umgebung, vielleicht sogar in Schutzhecken der Dörfer selbst zu suchen waren.

Mit hoher Regenerationsfähigkeit, der Eigenart, zahlreiche Stockausschläge aus der Stammbasis hervorzubringen (Mehrstämmigkeit) und der Neigung, sich aus Wurzelschösslingen zu verjüngen, zeigt *Malus sylvestris* eine signifikante Anpassung an Wild- bzw. Viehverbiss. Wehrhafte, spitze Kurzsprosse können sich an Stammbasis und Wasserschossen

Abb. 6: *Wehrhafter, regenerationsfähiger Wildapfel*

Abb. 7: *Rezente Hudelandschaft mit Weißdorn bei Fredelsloh im Solling, Niedersachsen*

bis in eine Höhe von 2 m (Wagner 2005) ausbilden und schützen damit in Bereichen, die innerhalb der Erreichbarkeit durch Weidetiere liegen (Abb. 6). Als Mastbaum profitiert der Wildapfel zudem auch anderweitig von der Hude. Seine Früchte werden nach einer gewissen Liegezeit gern vom Vieh aufgenommen und die Samenkerne über den Darm wieder ausgeschieden (Endozoochorie). Da Vieherden sich bevorzugt an den Grenzlinien von Wald bzw. Hecken aufhalten und dort auch ihren Kot absetzen (Pott & Hüppe 1991), finden die Samen des Apfels inmitten des sich zersetzenden, nährstoffreichen Tierkotes (Buttenschøn & Buttenschøn 1998) an den lichten warmen Säumen ihre optimalen Keimbedingungen.

Während des Mittelalters bis in die frühe Neuzeit mit Waldweide und Schneitelwirtschaft mit unterschiedlichsten Degradations- und Regenerationsformen des Waldes muss man sich die damalige Kulturlandschaft als weite, lichte, offene, von hoher Dynamik geprägte Hude-Landschaft vorstellen (Abb. 7). In Forstakten und Waldbeschreibungen des 17. und 18. Jahrhunderts heißt es, dass in den Markengebieten oft meilenweit kein Baum mehr zu finden war, aus dem sich noch hätte ein Hauspfosten anfertigen lassen (Pott & Hüppe 1991). Wildäpfel fanden auch zu diesen Zeiten des Raubbaus als weideresistente und weideangepasste Baumart und dank offener Bodenflächen (Kunz 2017) gute Lebensbedingungen vor.

Die Neuzeit brachte mit „Markenteilung" (Auflösung gemeinschaftlicher Waldhude) ab Mitte des 18. Jahrhunderts, der Einführung von Schutzgesetzen und gezielten Aufforstungen eine Wiederbewaldung der Kulturlandschaft (Pott & Hüppe 1991). Über verstärkten Einsatz von Kunstdünger erlebte auch der Ackerbau zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine Intensivierung und führt heute in Zeiten industrialisierter Landwirtschaft zu rasant fortschreitender Nivellierung und Strukturarmut mit Artenschwund in Flora und Fauna im Gefolge.

Das Landschaftsbild hat sich inzwischen grundlegend von einem Offenland in ein Wald- und Agrarland verwandelt. Kunz (2017) diagnostiziert das vielerorts flächendeckende Verschwinden von dynamischen Offenbiotopen, insbesondere in den letzten sechzig Jahren. Es ist generell ein Verlust unbewachsener Flussufer und Kiesbänke, schütterer Sand- und Erdflächen inmitten von Wiesen, Weiden und Feldern zu beklagen. Stallhaltung des Viehs verwandelt ehemalige Weiden in hochgrasige Produktionsstätten für Silage-Futter. Wiederbewaldung ehemals offener Hangkanten und Bergrücken, geschlossene Hochwälder, fehlende Waldmäntel und Saumbiotope als fließende Übergänge zu umliegenden Flächen nehmen dem Wildapfel geeigneten Lebensraum und verdeutlichen seine derzeitige Bedrohungslage.

5. Geschichte: Koexistenz *Malus sylvestris* (Wildapfel) – *Malus domestica* (Kulturapfel)

- Der Wildapfel zeigt eine hohe Variationsbreite.
- Durch Einführung des Kulturapfels gerät der Wildapfel aus dem Zentrum des Nutzungsinteresses.
- Fehlende Kreuzungsbarrieren zwischen Wildapfel und Kulturapfel bedrohen seine genetische Integrität.

Malus sylvestris

Bis zu Beginn der Römerzeit, davon geht man in der Literatur bisher aus, war *Malus sylvestris* die einzige indigene Apfelart nördlich der Alpen (Sebald et al. 1992).

Auf der Nordhalbkugel der Erde Ende des Kreidezeitalters, vor ca. siebzig Millionen Jahren in Südostasien entstanden, erlebte die Gattung *Malus* im feucht-warmen Klima der folgenden Tertiärperiode eine Blütezeit, die mit zunehmender Abkühlung im Umfeld der quartären Eiszeiten zu mehrfachen Anpas-

sungen an wechselnde Lebensbedingungen und damit zu einer Aufspaltung in zahlreiche Spezies führte. Mit Ende der letzten Eiszeit (ca. 9 650 v. Chr.) finden sich erste Nachweise des heute in ganz Mitteleuropa verbreiteten *Malus sylvestris* (Wagner 2005).

Zu Beginn der postglazialen Warmzeit des Atlantikums noch selten, nimmt der Anteil der Maloideae (Kernobstgewächse) in späteren Pollendiagrammen deutlich zu und wird in verschiedensten Untersuchungen mit dem kulturellen Wirken der Jungsteinzeit-Bauern in Verbindung gebracht (Kreuz 1992, 2008, 2010/2012 und Jansen & Nelle 2014 zitiert nach Moska-Del Hoyo 2016). Nach Ausführungen von Vera (2000) und Vera et al. (2006) gedeihen die lichtbedürftigen Kernobstarten (*Maloideae*) wie Wildapfel (*Malus sylvestris*), Wildbirne (*Pyrus pyraster*), Weißdorn (*Crataegus* spec.), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Gewöhnliche Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Speierling (*Sorbus domestica*) nicht unter geschlossenen Kronendächern der Wälder. Konsequenterweise sprechen die Autoren daher von lichtfordernden Baumarten („light demanding trees"). Eine Öffnung der Wälder und damit eine Begünstigung dieser Wildobstarten, die z. T. wichtiger Bestandteil menschlicher Ernährung waren (Kap. 4), brachte den jungsteinzeitlichen Bauern wesentliche Vorteile und wurde daher möglicherweise auch aus diesem Grund bewusst weiter vorangetrieben (Moska-Del Hoyo 2016).

K. Bertsch (zitiert in Beck et al. 1968-2008) fiel ein sehr bemerkenswerter Umstand auf, als er 1941 die bis dahin bekannten Apfelfunde in neolithischen Siedlungsspuren miteinander verglich: Erstaunlich waren die Unterschiede in Größe und Form der Früchte. Es fanden sich breitere und hochgebaute Früchte, vergleichsweise große bis 30 mm und kleine bis maximal 15 mm Durchmesser. Damals stellte er die Hypothese auf, dass Jungsteinzeitbauern bereits unterschiedliche Apfelarten kannten. Bisher hat man seine Überlegungen nicht bestätigt.

Gab *Malus sylvestris* den Menschen hier in Mitteleuropa etwa eine solche Variationsbreite in seinem Bestand vor, dass bereits eine Selektion größerer und schmackhafterer Früchte möglich war? Nach Wagner (2005) ist die systematische Abgrenzung der Arten innerhalb der Gattung *Malus* aus verschiedenen Gründen schwierig und die natürliche Variationsbreite innerhalb der Arten sehr groß.

Als Herkunftsgebiete der neolithischen Ackerbauern und Viehzüchter gelten Kleinasien und der Vordere Orient. In ihrer Heimat und auf ihrem Weg nach Mitteleuropa könnten sie aber auch auf die dem europäischen Wildapfel sehr nahestehende Art *Malus orientalis* oder auf Hybriden aus *Malus orientalis* und *Malus sylvestris* an den Kontaktzonen des postulierten Verbreitungsgebietes der beiden *Malus*-Arten gestoßen sein. Nach Wagner (2005) soll eines der größten Mannigfaltigkeitszentren u. a. in Kleinasien liegen. Es wäre daher möglicherweise noch zu klären, ob nicht schon in prähistorischer Zeit ein Genfluss (Introgression) stattgefunden hat.

Malus domestica

Die Literatur geht bisher allerdings davon aus, dass erst die Römer mit Kultivierung des Hausapfels (*Malus domestica*), den sie bereits zu pfropfen verstanden, eine neue Apfelart in den mitteleuropäischen Raum einbrachten und damit einen Genfluss (Introgression) zum indigenen Holzapfel (*Malus sylvestris*) einleiteten.

Nach langer, kontroverser Diskussion scheint man sich heute doch recht einig zu sein, dass der in Zentralasien beheimatete *Malus sieversii*, der Altai-Apfel, als Stammform unseres Kulturapfels zu gelten hat (Wagner 2005).

Wir können davon ausgehen, dass auch die Nutzungsgeschichte des Altai-Apfels sehr lang ist und seine Verbreitung unter Umständen schon früher einsetzte, als mitunter angenommen wird. Handelsbeziehungen über die Seidenstraße, Völkerwanderungen oder Beutezüge in Kriegen können ihn schon früh in die Nähe unseres Kulturkreises gebracht

haben (Rostosky 2013). Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang eine Textstelle in Homers „Odyssee“: Odysseus kehrt von seinen Irrfahrten zurück und trifft auf seinen als Gärtner gekleideten Vater König Laertes, der ihn allerdings nicht erkennt. Außer seiner Narbe kann Odysseus mit der Kenntnis über den heimatlichen Garten seine Identität bezeugen. Es sind 10 Apfelbäume, die ihm Laertes als Kind schenkte und die ihn als Sohn ausweisen. Die Odyssee gilt als eine der ältesten europäischen Schriftquellen, um 750 v. Chr. verfasst, erzählt sie Mythen aus der Bronzezeit und gibt damit Zeugnis ab, welche Bedeutung man bereits damals dem Kulturapfel zumaß (Homer, Odyssee 24. Gesang (2016)).

Mit den Römern und ihrem Vordringen über die Alpen in das germanische Kernland treffen nun nachweislich *Malus sylvestris* (Wildapfel / Holzapfel) und *Malus domestica* (Kulturapfel) gemeinsam mit unterschiedlichsten Lebensformen der Menschen aufeinander. Da verwundert es nicht, dass die Römer, in deren Reihen Lukullus als „Virtuose der feineren Lebensart“ galt, den germanischen Wildapfel in Tacitus´ Schrift „Germania“ öffentlich verachteten (Demant 2002). Viele unserer heutigen Obstarten / -sorten verdanken wir der kulturellen Überformung durch die Römer und haben deren lateinische Namen in unseren Wortschatz übernommen: „cerasus“ – Kirsche für die Edelkirsche, „pirus“ – Birne, „apricus“ – Aprikose oder „prunus“ – Pflaume, um nur einige zu nennen. Bezeichnend aber ist, dass die Germanen bei ihrer Bezeichnung „aplaz“ als Name für den Apfel geblieben sind (Demant 2002). Drückt sich darin Widerstand oder eigene Hochachtung für den germanischen Wildapfel aus?

Derbe Redensarten des Mittelalters sprechen allerdings eine andere Sprache: „man hat ihm holzäpfel angericht“ für „ihm verdrusz gemacht“; „er hat holzäpfel gessen“ heißt „ er sieht sauer aus“; die Aufforderung an einen geizigen Gastgeber lautete (Grobianus 1568 zitiert nach Grimm & Grimm 1984) „langt die pasteten, bringt die fladen, wolt ihr gest zu holzöpfeln laden?“. Vielleicht waren die Menschen aber auch mehr in Kontakt zu Kulturäpfeln gekommen und wussten nun deren besseren Geschmack zu schätzen. Denn Klöster hatten schon vor 900 n. Chr. den Anbau und die Vermehrungstechnik des Pfropfens, die Sortenvielfalt durch Selektion, vielleicht sogar durch Züchtung von *Malus domestica* stark vorangetrieben, gefördert von Karl dem Großen (Demant 2002), und damit sicher zu einer weiten Verbreitung des Kulturapfels auch in bäuerliche Schichten hinein beigetragen (Bonn & Poschlod 1998). Obwohl der Wildapfel damit endgültig aus dem Nutzungsinteresse des Menschen geriet, konnte er sich dennoch in Zeiten von Raubbau an Wald und Kulturlandschaft weiterhin gut behaupten, da ausreichend offene, konkurrenzarme Flächen bereit standen (Kunz 2017).

Seitdem ist der Kulturapfel aufgrund seiner Beliebtheit und Lagerfähigkeit mit unzähligen Sorten in den gemäßigten Zonen weltweit verbreitet worden. Die völlig gegenläufige Entwicklung setzte für den heimischen Wildapfel (*Malus sylvestris*) in der Industrie-Kulturlandschaft unserer Tage ein. Aufgrund seiner weiten Standortamplitude, der Fähigkeit, sich an eine große Anzahl von Standorten anzupassen, konnte *Malus sylvestris* lange Zeit durch Zurückweichen in weniger beeinflusste Gebiete seine Existenz noch sichern. Inzwischen aber besiedelt der Wildapfel in unserem Land fast nur noch Extremräume an den Grenzen seines Standortpotentials. Dort an trocken-warmen Hängen oder in feuchten Auwäldern vermag er dank seiner Zählebigkeit bis heute, oft aber nur in Einzelexemplaren, zu überdauern. Große Populationen von *Malus sylvestris* findet man derzeit fast nur noch in den Fluss-Auenwäldern des Biosphärenreservates „Mittleres Elbtal“ bei Dessau mit bisher 1660 kartierten Bäumen (Wagner 2008). Es stellt damit das bedeutendste zusammenhängende Wildapfel-Vorkommen Deutschlands dar.

Zur Gefährdung durch Verlust potentieller Standorte kommt für den Wildapfel nun eine

zweite Bedrohung hinzu, der Verlust seiner genetischen Integrität (Eigenständigkeit): Da Apfelblüten nicht selbstfertil sind, sondern zur Befruchtung stets einen fremden Pollenspender benötigen, ist die Nähe artgleicher Bäume für die Generhaltung von *Malus sylvestris* unabdingbar. Unterschreitet jedoch die Populationsgröße eines Standortes eine kritische Untergrenze und ist es schon zu Vereinzelungen im Verbreitungsbild gekommen, droht die genetische Eigenständigkeit des Wildapfels verloren zu gehen. Eingeschränkte Kreuzungsbarrieren zwischen Wildäpfeln (*Malus sylvestris*) und Hausäpfeln (*Malus domestica*) führen dazu, dass Bienen vermehrt Pollen von Hausapfel- auf Wildapfelblüten übertragen und es zu Hybridbildungen mit einhergehender genetischer Verarmung des Wildapfelgenoms kommen kann. Die Anpassungsfähigkeit und Vitalität der noch verbliebenen Bestände droht damit verloren zu gehen, ein erhöhtes Aussterberisiko könnte die Folge sein (Reim et al. 2010).

6. Die Wildapfelvorkommen im Kreis Lippe

Methodik

Erstmals im Rahmen der floristischen Untersuchung des NSG „Jürgensberg"/Extertal mit dem Phänomen „Wildapfel" in Berührung gekommen, war mein Interesse geweckt, im Rahmen der vom LANUV initiierten Florenkartierung der Rote-Liste Arten (2013–2018) nach weiteren Standorten von *Malus sylvestris*-Verdachtsfällen im Kreis Lippe zu suchen. Wesentliche Unterstützung für das Projekt kam von Herrn Uwe Raabe, dem Koordinator der Florenkartierung beim LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen).

Ein aus Literaturangaben (Oberdorfer 2001, Landolt 2010) selbst entwickelter Steckbrief, der die wesentlichen Standortpräferenzen des Wildapfels auflistet (u.a. basisch-kalkreiche Böden, strukturreiche Landschaftsausschnitte, thermophile, nach Süden bis Südwesten exponierte Säume, Hecken, Waldmäntel, Steinbrüche, Mergelgruben, Weidelandschaften, Aulandschaften, …) bildete die Grundlage für gezielte, erfolgsorientierte Nachforschungen. Unter Auswertung von geologischen Karten 1 : 25 000, Topographischen Karten 1 : 25 000 und Luftbildern konnte das Suchgebiet spezifiziert und damit eingegrenzt werden. Die Suchgebiete wurden in der Regel zu Fuß abgegangen. Während der Blütezeit konnten aber auch weitere Zonen mit dem Auto abgefahren und effizient auf Verdachtsfälle kontrolliert werden. Gleichzeitig wurden auch Kartierungsgänge der Florenkartierung für das Projekt genutzt. Die Intensität der Suche lag seit 2014 bei 100–150 Kartiertagen pro Jahr und einer durchschnittlichen Wegstrecke von 6 km pro Kartierung. Des Weiteren wurden auch Personen mit speziellen regionalen Kenntnissen auf Beobachtungen zum Wildapfel hin angesprochen.

Dreizehn alten „*Malus sylvestris* agg."-Daten der „Flora von Lippe" (Meier-Böke et al. 1978) wurde ebenfalls nachgegangen, davon ließen sich nur noch zwei verifizieren: „Nalhof, oberh. Felsen am Steckelnberg" und „Humfeld, im Obstgarten am Ziegenhirtenweg". Aufgrund zu großer Früchte und Behaarung erwies sich der Baum in Humfeld jedoch als hausapfelnah. Die übrigen elf Fundortangaben konnten nicht mehr bestätigt werden.

Bäume, die nicht *Malus sylvestris*-typische Merkmalskombinationen aufwiesen, wurden ausgeschlossen. Hierbei dürfte es sich um Wildlinge des Hausapfels gehandelt haben, die oft große Ähnlichkeit zum Holzapfel aufweisen können.

Bei der abschließenden morphologischen Begutachtung der verbliebenen *Malus sylvestris*-Verdachtsfälle am 12.10.2016 hielt Frau Lydia Schulze vom Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald (Abb. 8) in einem standardisierten Kartierungsbogen Daten zu Standort (GPS-Koordinaten, Höhe ü. NN, geologischer Untergrund) und charakteristi-

Abb. 8: *Frau Lydia Schulze nimmt das Protokoll auf*

Abb. 9: *Gewinnung von Edelreisern am 13.2. 2017*

sche morphologische Merkmale (Wuchsform, Stammhöhe und -durchmesser sowie Krone, Blatt- und Fruchtmerkmale) fest. Abschließend beurteilte sie Vitalität, registrierte Schäden oder Behandlungsbedarf und gab eine phänologische Bewertung (wildapfeltypisch bzw. Verdacht auf Hausapfelwildling) ab.

Anhand des im Februar 2017 geschnittenen Probenmaterials konnte das Labor Isogen mit Hilfe von DNS Genmarkern und auf der Grundlage von Referenzproben des Kulturapfels sieben der acht untersuchten Pflanzen genetisch als Wildapfel typisieren [5]. Ein Baum aus Lemgo erwies sich als hausapfelnah und schied damit aus.

Edelreiser der genetisch als *Malus sylvestris* gesicherten Bäume gingen in das Generhaltungsprogramm des Landes NRW im „Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald" (ehemals Forstgenbank) ein und helfen, das autochthone Erbgut der Wildapfelpopulationen des Kreises Lippe zu erhalten und zu vermehren.

Standorte von *Malus sylvestris* (Wildapfel/ Holzapfel) im Kreis Lippe bis Mitte 2017

Auch nach dreieinhalb Jahren der Suche erhebt die Karte keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Anhand der bisherigen Verbreitungskarte (Abb. 10) kristallisieren sich drei Schwerpunktvorkommen des Wildapfels (*Malus sylvestris*) im Kreis Lippe heraus. Vor allem der Nordosten des Kreisgebietes, das Extertal, beherbergt eine bemerkenswerte Anzahl an Individuen, konzentriert um die Ortschaften Bremke und Nalhof. Mit drei stattlichen alten Bäumen im Bereich der Napteaue zwischen Horn und Bad Meinberg ist ebenfalls eine Wildapfelgruppe erhalten geblieben, die in Genaustausch treten könnte. Weitgehend isoliert jedoch bleibt ein Einzelnachweis im Kalletal bei Hohenhausen. Bisher fundleer erwies sich

5 Population assignment test auf der Basis von Multilocus - Genotypen von SSR - Genmarkern, Programm GenAlex 6.4 (Peakall and Smouse)

der Westen des Kreises mit seiner intensiven Agrarstruktur. In diesen stark zersiedelten Gebieten besteht kaum noch Hoffnung, weitere Wildapfelnachweise tätigen zu können. Der Südosten Lippes mit seinen Muschelkalkerhebungen und Heckenstrukturen hat die in ihn gesetzten Erwartungen bisher nicht erfüllt. Trotz systematischer Suche fanden sich nur drei Hausapfelwildlinge in verwahrlosten, aufgegebenen Obsthöfen, bei denen aus der Auffindesituation ableitbar war, dass es sich nicht um versamte Pflanzen, sondern um Stammaustriebe oder einen Durchtrieb der Pfropfunterlage handelte.

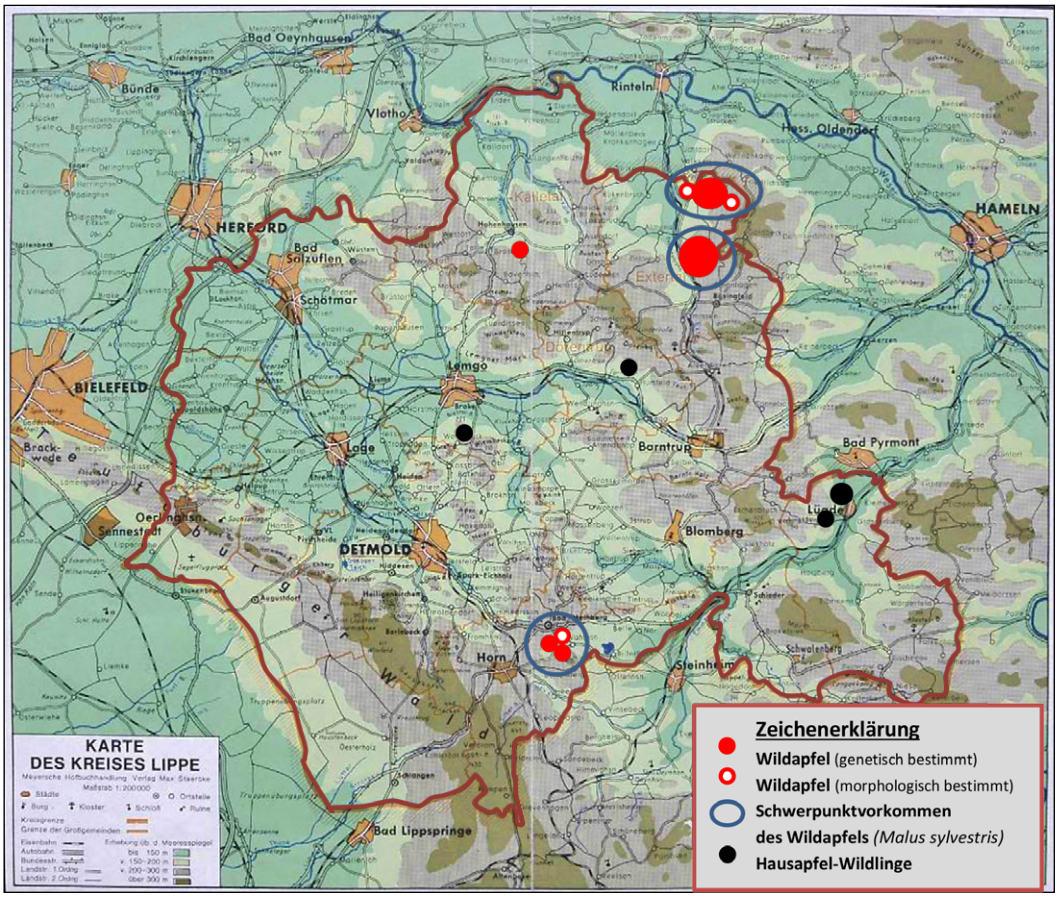

Abb. 10: *Verkleinerte und bearbeitete Karte des Kreises Lippe (1 : 200.000, Meyersche Hofbuchhandlung o. O. ,o. J.)*

Nr.	Fundort im Kreis Lippe	Morphologische Untersuchung	Genetisches Testergebnis	Bemerkung	Lebensraum, Nutzung
1	**Bremke, Extertal** NSG „Rinnenberg“	wildapfeltypisch	Wildapfel	6 strauchartige, in Felsbändern verankerte Pflanzen; 3 getestete Exemplare sind genetisch identisch (Wurzelschösslinge).	S-exponierte Hangkante eines Steinbruchs in engem Kontakt zu ehemaliger Niederwaldnutzung, *basischer Steinmergelkeuper*
2	**Bremke, Extertal** Saalberg	wildapfeltypisch	nicht getestet	Der ca. 15 m hohe adulte Baum wurde erst nach der Genbetestung gefunden.	S-exponierter Waldrand mit ehemaliger Niederwaldnutzung, *basischer Steinmergelkeuper*
3	**Bülte, Extertal**	wildapfeltypisch	nicht getestet	Ein junger ca. 3 m hoher, mehrtriebiger Baum, der noch keine Früchte angesetzt hat.	SO-exponierter Waldrand an Steilhang *basischer Steinmergelkeuper*
4	**Nalhof, Extertal** NSG „Jürgensberg“	wildapfeltypisch	Wildapfel	Der genetisch identische Doppelbaum wurde exemplarisch für mind. 7 weitere Pflanzen am unzugänglichen Steilhang untersucht.	SW-exponierter Steilhang mit ehemaliger Niederwaldnutzung, erosionsbedingte große Offenbereiche mit Roh- und Skelettböden, *basischer Steinmergelkeuper*
5	**Bad Meinberg** NSG „Norderteich mit Naptetal“	wildapfeltypisch	Wildapfel	9-stämmiger > 10 m hoher adulter Baum	Extensive Weidenutzung, *feuchte, basische Böden aufgrund aufsteigender Mineralquellen*
6	**Bad Meinberg** NSG „Norderteich mit Naptetal“	wildapfeltypisch	Wildapfel	Mehrstämmiger > 10 m hoher adulter Baum	Hangkante zu einer Feuchtrinne im Grünlandbereich *feuchte, basische Böden aufgrund aufsteigender Mineralquellen*
7	**Bad Meinberg** NSG „Norderteich mit Naptetal“	wildapfeltypisch	nicht getestet	Der Baum wurde erst nach der Betestung gefunden, aber Mehrstämmigkeit, Wurzelschösslinge, spitze Sprossdornen und Nähe zu Nr. 5 und Nr. 6 legen Befund „Wildapfel“ nahe.	S-exponierte Hangkante zum ehemaligen Torfstich „Stinkebrink“, *feuchte, basische Böden aufgrund aufsteigender Mineralquellen*
8	**Hohenhausen** Schellental	wildapfeltypisch	Wildapfel	Ca. 12 m hoher adulter Baum	S-exponierter Rand eines zu Brennholzeinschlag genutzten kleinflächigen Bauernwaldes, *Muschelkalk*

Tab. 1: *Ergebnisübersicht der Wildapfeluntersuchung im Kreis Lippe (2014 – 2017)*

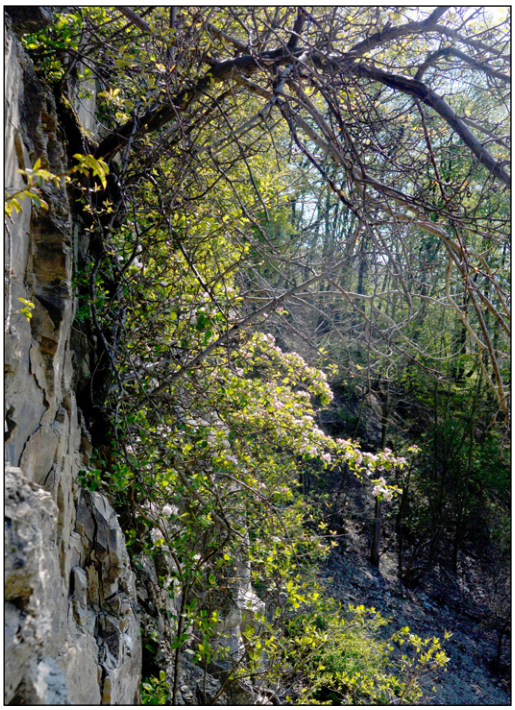

Abb. 11: *Wildapfel im Steinbruch am Rinnenberg*

Abb.12: *eindrucksvoller, alter Baum am Saalberg*

Die einzelnen Standorte:

Naturschutzgebiet „Rinnenberg" bei Bremke, Extertal (Tab. 1, Nr. 1)

In den Felsspalten eines ehemaligen Steinbruchs im Steinmergelkeuper am südwestexponierten Steilhang des Rinnenberges verwurzelt, widerstehen sechs z. T. über Wurzelausläufer verbundene strauchartige Einzelpflanzen vital Hitze und Trockenheit (Abb. 11). Das Vorkommen steht in Zusammenhang mit der am Südhang bis in die 1940er Jahre durchgeführten Niederwaldwirtschaft, die warme, lichtdurchflutete Lebensräume bereitstellte. Wie die Elsbeere (*Sorbus torminalis*), die hier ihre nordwestliche Arealgrenze erreicht, so wurde auch der Wildapfel (*Malus sylvestris*) durch diese Waldwirtschaftsform besonders gefördert. Eine Wildbirne (*Pyrus pyraster*) am Fuße des Steinbruchs belegt ebenfalls die Wärmegunst des Standortes.

Saalberg, Extertal (Tab. 1, Nr. 2)

Südexponiert, auf basischem Steinmergelkeuper und angelehnt an ehemals als Niederwälder bewirtschaftete Hänge des Saalberges überragt ein eindrucksvoller Baum die Heckenbereiche einer Pferdekoppel (Abb. 12). Es ist wahrscheinlich der älteste Baum des Extertales mit nahezu 15 m Höhe und einem Stammumfang (BHD) von 64 cm.

Bülte, Extertal (Tab. 1, Nr. 3)

Knapp 500 m entfernt, am südwestexponierten Steilhang zur L 578 (Extertalstraße), ein vitaler mehrtriebiger junger Baum, der bereits 3 m Höhe erreicht hat, aber noch ohne Blüten- und Fruchtansatz ist. Möglicherweise besteht eine direkte Beziehung zu dem Vorkommen am Rinnenberg in Bremke.

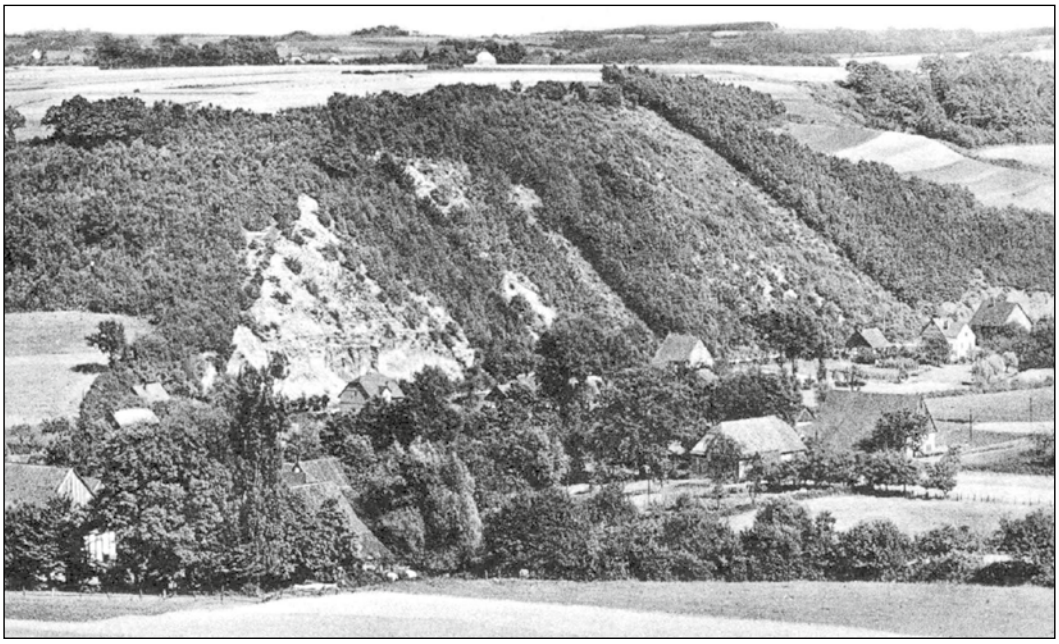

Abb. 13: *Niederwald am Steckelnberg um 1920. Archiv H. Böhm*

Abb. 14: *Holzapfel im Waldmantel.*

Der Steckelnberg im „NSG Jürgensberg", Nalhof, Extertal (Tab. 1, Nr. 4)

Die bis zu 70 % steilen, südwestexponierten Felshänge des Steckelnberges an der Ostflanke des Extertales weisen mit mindestens acht unterschiedlichen Wildapfelbäumen die größte Population des Kreises Lippe auf. Wie auch am Rinnenberg schuf jahrhundertelange Niederwaldnutzung mit unterschiedlichsten Degradationsstadien des Waldes (Abb. 13) geeignete Lebensräume für den licht- und wärmeliebenden Holzapfel. Hohe Rohbodenanteile mit thermophilen Gehölzsäumen und Waldmänteln (Abb. 14) haben sich nach Nutzungsaufgabe durch Umformungen des Steilhanges infolge von Bauarbeiten an der Extertalstraße Anfang der 1970er Jahre neu etablieren können. Stete Erosion sorgt im mergeligen, basischen Steinmergelkeuper für den Erhalt des Lebensraumes und sichert den Wildäpfeln im NSG „Jürgensberg" ein Refugium (Hoffmann 2016). Bis auf einen etwa 10 m hohen, aus Wurzelschösslingen gebildeten Doppelbaum auf der nördlichen Hangkante liegen die übrigen strauchartig oder kurzstämmig wachsenden, bis 3 m hohen, reich blühenden und fruchtenden *Malus sylvestris*-Pflanzen außerhalb menschlichen Zugriffs. In Felsbändern und Steilhängen verwurzelt, widerstehen sie vital Nährstoffarmut, sommerlicher Hitze und Trockenheit.

Napteaue bei Bad Meinberg im „NSG Norderteich mit Naptetal" und der Flachmoorbildung „Stinkebrink"

Heckenumsäumte Extensiv-Feuchtwiesen, eine großflächige Weide für Extensivrinder der Rasse Galloway und die Torfabgrabung „Stinkebrink" südlich von Bad Meinberg in der Naptetalung sind Wuchsorte weiterer Wildapfelbäume. Es sind Relikte alter Weideland-

Abb. 15: *Neunstämmiger Baum auf der Rinderweide: Habitus*

schaften, die sich auf nassen und anmoorigen Standorten erhalten haben. Hier auf neutralen bis basischen Böden (aufsteigende Mineralquellen) über stauenden Juratonen findet der an Beweidung angepasste Wildapfel adäquaten Lebensraum. Feuchte Auenlandschaften repräsentieren den Gegenpol zu den warmtrockenen Lebensräumen und belegen die weite Standortamplitude von *Malus sylvestris*.

Napteaue: Galloway-Weide (Tab. 1, Nr. 5)

Besonders eindrucksvoll ein Baum am Rande einer großflächigen Rinderweide: Mit 9 Einzelstämmen, ca. 12 m hoher und ebenso weit ausladender Krone wirkt er ausgesprochen vital (Abb. 15). An den Zweigen fällt (2016) der starke Fruchtbesatz auf, die kleinen Äpfel zeigen typische Wildapfel-Merkmale, die Blätter sind kaum behaart und an der Spitze in charakteristischer Weise verdreht (Abb. 16).

Abb. 16: *Zweige mit Früchten*

Napteaue: Feuchtwiese (Tab. 1, Nr. 6)

Auf einer Gehölz gesäumten Hangkante an einer Feuchtrinne gelegen, ein vielstämmiger, ca. 10 m hoher, reich verzweigter Doppelbaum (Abb. 17) mit stammnahen, bewehrten Trieben (Abb. 6).

Napteaue: Torfabgrabung „Stinkebrink“ (Tab. 1, Nr. 7)

Sehr interessant ist der dritte Wildapfel-Baum am südexponierten Rand des ehemaligen Torfstiches „Stinkebrink“. Sechs dicke Stammtriebe bilden die Basis dieses alten, ca. 10 m hohen Exemplares. Wahrscheinlich aus Wurzelschösslingen entstanden, streben drei Jungbäume im engen Kronenumfeld vier, fünf und sieben Meter steil zum Licht. Während ein Jungbaum an einem Zweig bereits wenige Blüten entwickelt hat, scheint der Mutterbaum alternierend mit der Blütenbildung im Jahr 2017 auszusetzen.

Hohenhausen, Schellental (Tab. 1, Nr. 8)

Ein etwa 12 m hoher Einzelbaum behauptet sich am südexponierten Waldrand eines Muschelkalkhanges auf 242 m Höhe über NN zwischen den Ortsteilen Hohenhausen und Bavenhausen / Kalletal (Abb. 18). Bei diesem Fundort handelt sich um einen kleinflächigen „Bauernwald“ zur privaten Brenn- und Bauholzgewinnung. Wohl der älteste aller lippischen Bäume, weist sein Stamm einen Durchmesser von fast 80 cm in Brusthöhe auf und zeigt die typische Drehwüchsigkeit. Der vitale Wildapfel wird allerdings von Nachbargehölzen inzwischen stark bedrängt.

Abb. 17: *Napteaue, Feuchtwiese*

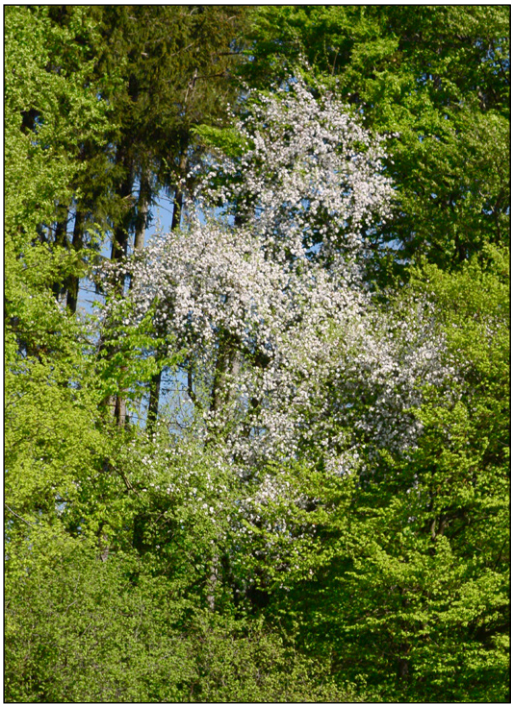

Abb. 18: *Wildapfel im Schellental, Hohenhausen*

7. Resümee

In NRW ist der Wildapfel (*Malus sylvestris*) mit 104 gemeldeten Exemplaren im Ländervergleich recht selten. Typisch sind flächenmäßig nur kleine Vorkommen mit einer geringen Anzahl an Individuen (Huber et al. 2013, Schulze et al. 2013). Gleiches gilt für den Kreis Lippe, in dem 2014–2017 im Rahmen vorliegender Untersuchung lediglich noch 18 *Malus sylvestris*-Exemplare nachgewiesen werden konnten.

Allein 14 Wildapfelstandorte konzentrieren sich im Nordosten des Kreisgebietes im Extertal in zwei nur 8 km voneinander entfernten Schwerpunktvorkommen (Bereich Bremke und NSG „Jürgensberg“ bei Nalhof). Hier scheint ein ursächlicher Zusammenhang mit der bis in die 1960er Jahre praktizierten Niederwaldwirtschaft zu bestehen.

Dabei dürfen das Vorkommen um Bremke (einschließlich Salberg und Bülte) wie auch das Vorkommen im NSG "Jürgensberg“ (Extertal) als „Generhaltungsbestand“ (definiert als potentiell überlebensfähige Population mit mehr als 5 Individuen; Schulze et al. 2013) gelten. Strauchartige Wuchsformen des Wildapfels (Kümmerwuchs) an den Extremstandorten (Steinbruch Bremke / Rutschhang Steckelnberg) lassen keine Alterszuordnung zu. An allen Standorten konnten weder Keimlinge noch Schösslinge nachgewiesen werden. Sichere Aussagen dazu sind allerdings aufgrund unzugänglicher Hangpartien nicht möglich.

Damit kommt dem Extertal für die Erhaltung des Wildapfels im Kreis Lippe eine besonders hohe Bedeutung zu.

Ein Genaustausch aufgrund enger Nachbarschaft wäre auch bei den drei etwa gleich alten stattlichen *Malus sylvestris*-Exemplaren im Bereich der Napteaue mit der ehemaligen Torfabgrabung „Stinkebrink“ denkbar.

Der isolierte Einzelstandort bei Hohenhausen, fehlende Naturverjüngung an allen Standorten und die Fundleere in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes verdeutlichen jedoch die vorangeschrittene Verinselung und Bedrohungssituation des Wildapfels auch im Kreis Lippe (Abb. 10).

Erstaunlicherweise erscheint die Mehrzahl der Wildäpfel trotz widriger Umstände wie Trockenheit und Bedrängung noch vital. Hier zeigt sich die Zähigkeit und hohe Anpassungsfähigkeit der Art, insbesondere bei regionaltypischen (autochthonen) Beständen. Gefährdung besteht allerdings dann, wenn z. B. Stammbereiche größerer mehrtriebiger Bäume ausbrechen, sich damit Eintrittspforten für Pilze öffnen und den Totalverlust einleiten.

Will man die Gefährdungslage des Wildapfels regional bewerten, so muss insbesondere die Altersstruktur betrachtet werden. Sechs alten Bäumen steht im Kreis Lippe nur ein junger Einzelbaum (Bülte) gegenüber. Die übrigen Exemplare sind kurzstämmig, maximal vier Meter hoch oder strauchartig, wahrscheinlich

als Kümmerwuchs an Extremstandorten. Jungwuchs wie Sämlinge oder Schösslinge konnte im Rahmen der Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Aufgrund fehlender Naturverjüngung müssen daher Standorte mit alten Bäumen generell als bedroht gelten, insbesondere wenn es sich dabei um Einzelvorkommen handelt. Besonders bedroht ist damit der Standort Schellental (Hohenhausen), aber auch Saalberg und Napteaue. Bundesweit gelten inzwischen 92 % aller Wildapfelvorkommen aufgrund von Isolation, Überalterung und mangelnder Naturverjüngung als bedroht (Schulze et al. 2013).

Vor dem Hintergrund fehlender Naturverjüngung sind in der Literatur verwendete Begriffe wie „Generhaltungsbestand" oder „Genaustausch" generell zu hinterfragen, da die Reproduktion nicht mehr erfolgt. Einzelbäume mögen über blütenstete Insekten wie Bienen und Hummeln in Genkontakt stehen, aber eine Neukombination von Erbanlagen bleibt insofern aus, als keine neue Generation keimt und heranwächst. Die Verdichtung von isolierten Wildapfelbeständen durch Nachpflanzungen mit (autochthonem) Pflanzenmaterial aus Forst-Genbanken kann Standorte erhalten, aber dieses Problem allein nicht lösen.

Es bliebe vorrangig zu klären, welche Faktoren trotz reichen Fruchtbehanges und Keimfähigkeit der Samen (Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald) zurzeit eine Naturverjüngung des Wildapfels im Kreis Lippe verhindern. Dieses bedrohliche Phänomen zeigt sich auch bundesweit, indem inzwischen 80 % aller Wildapfel-Vorkommen in situ nicht mehr in der Lage sind, eigenen Nachwuchs zu generieren (Schulze et al. 2013). An Vektoren zur Samenübertragung des auf Endozoochorie ausgelegten *Malus sylvestris* fehlt es nicht, die Wildbestände sind hoch, doch werden sie auch mit ihrer Verbisstätigkeit für das Fehlen von Jungwuchs verantwortlich gemacht und es werden erhöhte Abschussquoten empfohlen (Schulze et al. 2013).

Allerdings fällt in der Gesamtschau der erhaltenen Standorte im Kreis Lippe auf, dass es sich dabei um Landschaftssegmente handelt, die Relikte historischer Wirtschafts- und Nutzungsformen mit hoher Störintensität beherbergen (Niederwaldwirtschaft, Weidewirtschaft, intensiv genutzte kleinflächige Bauernwälder zur Brenn- und Bauholzgewinnung, Steinbrüche für Haus- und Wegebau, Torfgewinnung für Heilanwendungen). Allem Anschein nach waren derartige Landnutzungsformen mit ihrer Dynamik in besonderer Weise geeignet, adäquate Lebensräume für den Wildapfel zu schaffen und offene licht- und wärmebegünstigte Rohböden für seine Keimung und Etablierung bereit zu stellen.

Aus der Licht-und Wärmebedürftigkeit des Wildapfeljungwuchses (Ellenberg et al. 2010) (Kap. 3) lässt sich die Unabdingbarkeit dieser begünstigten, konkurrenzarmen Offenstandorte für Fortpflanzung und damit Bestand der Art *Malus sylvestris* ableiten. Es wird somit verständlich, warum der Wildapfel in den offenen Kulturlandschaften der Jungsteinzeit (Kap. 4, Abb. 4) und des Mittelalters (Kap. 4), die von hoher Störintensität, ja sogar von Raubbau geprägt waren, eine Arealerweiterung erfahren konnte, wohingegen unser heutiges, dicht geschlossenes Wald- und Intensivagrarland kaum noch adäquaten Lebensraum bieten kann.

Im Vergleich zu historischer Kulturlandschaft sind in den letzten Jahren Offenbiotope mit sich schnell erwärmenden Roh- und Skelettböden in rasantem Umfang verloren gegangen. Überhöhte Düngeeinträge aus der Atmosphäre beschleunigen Sukzessionsprozesse, lassen ehemalige Freiflächen rasch vergrasen und verbuschen (Kunz 2017) und nehmen damit dem Wildapfel sein ideales Keimbett. Das gilt nach Nutzungsaufgabe u.a. für viele Mergelkuhlen und Steinbrüche im Kreis Lippe, hinzu kommt die Aufforstung unrentablen Offenlandes.

Natürliche Dynamik im Wald (Alterung, Wurfflächen oder Schädlingskalamitäten) ist nur selten erwünscht und historische dynamische Waldwirtschaftsformen wie Waldhude, Mittelwaldwirtschaft oder die in unseren

Gebieten praktizierte Niederwaldwirtschaft haben ihre Bedeutung verloren. Ehemals lichte, offene Niederwälder wachsen durch und bilden geschlossene, schattige Kronendächer. Auch die Förderung dominanter Baumarten wie Fichte und Buche mag im Kreis Lippe dem licht- und wärmebedürftigen Wildapfel das Überleben im Wald sehr erschwert haben (vergl. Kap. 3, Vera 2000, Vera et. al. 2006).

Gravierende Veränderungen betreffen auch flussbegleitende Auwälder, einem weiteren Schwerpunkt von *Malus sylvestris*-Vorkommen in Deutschland. Flussregulierungen und wasserbaulich stabilisierte Uferzonen reduzieren die natürliche Gewässerdynamik, verhindern die Bildung junger, besonnter Sedimentbänke und verändern den Wasserhaushalt der Auwälder und damit die Konkurrenzverhältnisse der dort vorkommenden Baumarten dramatisch zu Ungunsten des Wildapfels.

Insofern scheint m. E. in unserer heutigen, dicht geschlossenen Kulturlandschaft aufgrund von Beschattung und Konkurrenz **die Keimung und Etablierung von Wildapfel-Jungpflanzen behindert zu werden.**

Vieles deutet darauf hin, dass der Wildapfel (*Malus sylvestris*) in seiner Lebensstrategie eine Art offener, dynamischer Lebensräume ist.

Schutzmaßnahmen für den Wildapfel sollten daher insbesondere die Erhaltung und Förderung dynamischer Prozesse in geeigneten Lebensräumen zum Ziel haben.

Dies kann z. B. über Neubelebung historischer Landnutzungsformen im Naturschutz und Einsatz gezielter Störeingriffe erfolgen.

8. Schutz des Wildapfels im Kreis Lippe

Anhand vorliegender Untersuchung lässt sich im Kreis Lippe eine enge Bindung des Wildapfels an Relikte historischer Kulturlandschaft aufzeigen. Da diese alten dynamischen Wirtschaftsformen heute generell für Arten- und Biotopschutz überaus bedeutungsvoll sind, nimmt es nicht Wunder, dass der Großteil der Fundorte in Naturschutzgebieten liegt und bereits Schutzstatus genießt.

Aufgrund ähnlicher Ansprüche an Licht und Wärme teilt sich der Wildapfel (*Malus sylvestris*) bei Bremke im Extertal im NSG „Rinnenberg“ wie auch am Saalberg den Lebensraum mit der Elsbeere (*Sorbus torminalis*), die hier die Nordwestgrenze ihres Verbreitungsgebietes erreicht. Da beide Arten stark von der im Extertal lange praktizierten Niederwaldwirtschaft profitierten, liegt es nahe, Schutzmaßnahmen für Elsbeere und Wildapfel zu kombinieren. Im Rahmen des von der Biologischen Station Lippe 1998 aufgestellten Entwicklungsplanes wurde bereits in den Jahren 1999–2002 mit der Erstpflege die Wiederaufnahme von Niederwaldwirtschaft am Rinnenberg begonnen. Dabei konnte im Jahr 2016 der erste Folge-Abtrieb des ersten Schlages durchgeführt und der Hang mit Ausnahme markierter Elsbeeren freigestellt werden. Die Wildäpfel an der Hangkante unterhalb des Niederwaldschlages (Abb. 11) kamen durch Offenstellung des Steinbruches mit seinen Skelett- und Rohböden zusätzlich in den Genuss von Licht und Wärme.

Als Idealfall für den Erhalt einer Wildapfelpopulation erweist sich der Hang des Steckelnberges im NSG „Jürgensberg“ (Abb. 13 und 14). Ehemals von Niederwald bestanden, haben hier ausgerechnet Straßenbaumaßnahmen in den 1970er Jahren mit Abtragung des Hanges und Schaffung von skelettreichen Rohböden auf süd- bis westexponierten Steilflächen dem Wildapfel ein optimales Refugium geschaffen, das sich durch stete Erosion selbst zu erhalten scheint. Doch muss man auch hier feststellen, wie Sukzession – langsamer zwar als in ande-

ren Bereichen – voranschreitet. Daher sollten die weitere Entwicklung der Hänge und die Lebensbedingungen an den einzelnen Standorten im Blick behalten werden, um mit Schnitt-/Störmaßnahmen eingreifen zu können.

Nicht nur der Landschaftseindruck, sondern speziell auch die drei alten Bäume der Napteaue erinnern auf vielfältige Weise noch an historische Weidenutzung. So sieht man gerade hier mit dornenartigen Kurztrieben im unteren Stammbereich (Abb. 6), hoher Regenerationsfreudigkeit aus Stammbasis (Mehrstämmigkeit, Abb. 6) und der vermehrten Ausbildung von Wurzelschösslingen signifikante Anpassungen an Viehverbiss (Kap. 4). Auch lässt sich beobachten, wie auf der Galloway-Weide im Herbst der Boden unter dem Wildapfelbaum mit einem Teppich aus kleinen Früchten bedeckt ist, die noch lange liegen bleiben, dann aber doch bis auf den letzten Apfel vom Vieh aufgenommen werden. Hier drängt sich der Gedanke auf, weitere Weideprojekte mit Rindern oder Pferden zu initiieren. Eine originelle Version stellen Buttenschøn & Buttenschøn (1998) mit einem speziellen Weidemanagement vor, das auf der Grundlage von Felduntersuchungen in Dänemark entwickelt wurde. Dort konnten die Autoren nachweisen, dass 98 % aller Samen in Dunghaufen in der Fläche verteilt worden waren. Sie plädieren dafür, Rinder oder Pferde mit Wildäpfeln zu füttern und sie dann auf den gewünschten Flächen ihren Dung absetzen zu lassen. Um die Überlebensrate in den einzelnen Altersklassen der Wildapfelpopulation zu erhöhen, wäre die Beweidung in den Folgejahren zu reduzieren bzw. auszusetzen. Damit nähert man sich Beweidungsformen früherer Zeiten an, die eher von ziehenden Herden als von Viehhaltung auf eng umzäunten Standweiden geprägt waren. Diese Weideprojekte sollten im Kreis Lippe jedoch von einem Störregime begleitet werden, um im Sinne einer Verbesserung von Keimbedingungen Rohböden zu schaffen und Verfilzung entgegenzuwirken. Vielleicht könnte z. B. das LWL-Freilichtmuseum in Detmold mit seinen Pferde- und Rinderweiden für einen Versuch gewonnen werden.

Ein Schutz adulter Bäume in Lippe wäre als vordringlichste Maßnahme über Eintragungen in Naturdenkmallisten, in Verbreitungskarten auf Forstrevierebene und durch dauerhafte Markierung im Waldbestand (siehe auch Huber et al. 2013) zu gewährleisten.

Die Anstrengungen und Forschungen der Forst-Genbanken haben einen sehr hohen Stellenwert, als sie den bedrohten Genbestand einer Region und damit deren spezielle Anpassungseigenschaften bewahren helfen. Sie liefern Pflanzenmaterial für Nachpflanzungen und Verdichtung von Wildapfelbeständen und können damit schnell Standorte mit Einzelvorkommen sichern, lösen zzt. jedoch das Problem fehlender Naturverjüngung allein nicht.

Die Erarbeitung und Erstellung aktueller Roter Listen für das Jahr 2020 sollte Anlass sein, den Gefährdungsstatus des Wildapfels (*Malus sylvestris*) in Nordrhein-Westfalen und für den Bereich Weserbergland WEBL neu zu überdenken. Über die landesweite Florenkartierung und über die Ausweitung von Genuntersuchungen wäre ein detaillierterer Blick auf die derzeitige Bestandssituation in NRW möglich. Für das Weserbergland mag die vorliegende Untersuchung im Kreis Lippe dazu beitragen, dass der bisherige Status WEBL "D" (Daten unzureichend) zumindest geändert werden kann.

9. Danksagung

Viele haben am Projekt „Wildapfel“ mitgewirkt! Allen möchte ich auch auf diesem Wege für ihre Unterstützung danken!

Hans Böhm (Kenner des Extertales, Hinweis auf einen Baum am Saalberg, Foto vom Steckelnberg von 1920), *Lydia Bünger* (Pomologenverein Horn-Bad Meinberg, Infos), *Matthias Füller* (Biologische Station Lippe, Mskr.-Durchsicht, Wiederaufnahme von Niederwaldwirtschaft im NSG „Rinnenberg“, Biotoppflege), *Joachim Hoffmann* (Textstelle und interessante Gespräche zu Homers Odyssee), *Matthias Hottel* (Botaniker, gemeinsames Suchen und Finden im Naptetal), *Dr. H.-O. Pollmann* (LWL-Archäologie für Westfalen, Zusammenstellung neuester archäologischer Literatur, wodurch eine Zusammenschau von Archäologie, Archäobotanik und Geobotanik möglich wurde, Mskr.-Durchsicht), *Uwe Raabe* (LANUV, Kontakt zu „Wald u. Holz NRW“, gedankliche Anregungen), *Lydia Schulze* („Wald und Holz NRW“, Klärung der Kostenübernahme für die Genbetestung, Begutachtung der Bäume und Gewinnung von Knospen wie Edelreisern zur Generhaltung der Klone aus Lippe, Bereitstellung von Literatur), *Holger Sonnenburg* (Biologische Station Lippe, Informationen und anregender Gedankenaustausch zum Thema Waldhude, Literaturhinweise), *Agnes Sternschulte* (LWL Freilichtmuseum Detmold, gedanklicher Austausch zum Artenschutz und Netzwerkerin) und mehrere lippische Cafes als Kontaktbörsen, Treffpunkte und Orte des gemeinsamen Austausches.

10. Literaturverzeichnis

Beck, H., Geuenich, D., Steuer, H., Müller, R. (Hrsg.) (1968–2008), begründet von J. Hoops (1973): Reallexikon der Germanischen Altertumskunde (RGA) Verlag Walter de Gruyter (Berlin-New York).

Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (2008): Projekt „Förderung von Wildobst – und Feld-Ulme – Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt im Biosphärenreservat Mittelelbe“ 2. Sonderheft, *www.lau.sachsen-anhalt.de/.../sh_2-08_Foerderung_von_Wildobst_und_Feld-Ulme.pdf*, zuletzt abgerufen (30. 11. 2016)
darin: Gunia, D. (2008): Untersuchungsergebnisse 2. Projektphase 2003–2006. S. 19–28.
darin: Wagner, I. (2008): Genetische Analysen an Wildäpfeln im Biosphärenreservat Mittelelbe. S. 29–35.
darin: Fischer, H. (2008): Praktische Maßnahmen zur Förderung von Wildobst und Feld-Ulme. S. 37–38.

Bonn, S. & Poschlod, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. (Wiesbaden).

Buttenschøn, R. M. & Buttenschøn, J. (2001): Woodland Development on Open Pastureland under Cattle and Horse Grazing Management. In: Gerken, B., Görner, M. (Hrsg. 2001): Neue Modelle zu Maßnahmen der Landschaftsentwicklung mit großen Pflanzenfressern. Natur- und Kulturlandschaft **4** (Höxter), S. 165–175.

Buttenschøn, R. M. & Buttenschøn, J. (1998): Population dynamics of Malus sylvestris stands in grazed and ungrazed, seim. natural grasslands and fragmented woodlands in Mols Bjerge, Denmark. Annales Botanici Fennici **35**, S. 233–246.

Della-Casa, P., Jochum-Zimmermann, E., Jaquat, C. (2009): Eine alpine Siedlung der Bronze- und Eisenzeit in Airolo-Madrano (Kt. Tessin, Schweiz). Archäologisches Korrespondenzblatt **39**, Heft 2, S. 193–211.

Conradi, M. (2000): Schritte auf dem Weg zu einer ökologisch differenzierten, artzentrierten GIS-Analyse. *www.agit.at/php_files/myagit/papers/2000/conradi_FP_10pdf* (01.12.2016).

Demant, A. (2002): Über allen Wipfeln. Der Baum in der Kulturgeschichte (Köln-Weimar-Wien).

Die Entwicklungsgeschichte der Erde. Taschenbuch der Geologie (Leipzig 1962).

Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage (Stuttgart 1996).

Füller, M., Rahns, A., Schultz, H., Steinheider, K. (2008): Rinnenberg bei Extertal - Bremke. In: Lippische Kulturlandschaften, Heft 11 (Detmold).

Gerlach, R. & Meurers-Balke, J. (2015): Neolithische Landschaften im Rheinland und in Westfalen. S. 171–177. (vergl. Otten et al. 2015).

Grimm, J. & Grimm, W. (1877, Nachdruck 1984): Grimm: Deutsches Wörterbuch. Band 10; Spalte 1766/1767 „Holzapfel“ (Leipzig).

Haeupler, H., Jagel, A., Schumacher, W. (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein Westfalen. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein Westfalen (LÖBF-Recklinghausen).

Härdtle, W., Ewald, J., Hölzel, N. (2004): Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge. In: Pott, R.: Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. (Stuttgart).

Heinken, T., Hanspach, H., Schaumann, F. (2001): Welche Rolle spielt die endozoochore Ausbreitung von Pflanzen durch wildlebende Säugetiere? Untersuchung in zwei brandenburgischen Waldgebieten. In: Hercynia N. F. **34**, 2001, S. 237–259.

Herbig, C., Maier, U., Stäuble, H., Elburg R. (2012/13): „Neolithische Füllhörner“ Archäobotanische Untersuchungen in fünf linienbandkeramischen Brunnen in Westsachsen. Offa **69/70**, 2012/2013, S. 265–293.

Hintermeier, H. & Hintermeier, M. (1994): Bienen, Hummeln, Wespen im Garten und in der Landschaft. Obst- und Gartenbauverlag (München).

Hoffmann, U. (2016): Ein Steilhang verändert sein Gesicht – Strukturvielfalt und Artenreichtum auf gestörten Grenzstandorten im NSG „Jürgensberg“ / Extertal. Lippische Mitteilungen aus Geschichte und Landeskunde, Band **85**, 2016, S. 214–235.

Homer: Die Odyssee. Übersetzt u. kommentiert v. K. Steinmann (2016). Manesse-Verlag (Zürich).

Horstmann, D. (2010): NSG Norderteich mit Naptetal. In: Naturschutzgebiete in Lippe.

Hosch, S. L. (2004): Ackerbau und Sammelwirtschaft in der neolithischen Seeufersiedlung Arbon Bleiche **3** (3384–3370 v. Chr.), Kanton Thurgau, Schweiz. Promotionsarbeit (Basel).

Huber, G., Steiner, W., Kätzel, R. (2013): Verbreitung, Genetik und Erhaltungsstrategien des Wildapfels in Deutschland und in Bayern. Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, LWF-Wissen Ausgabe **73**. *www.lwf.bayern.de/.../w73* (23.2.2017).

Karg, S. (2008): Diversität der Nutzpflanzen im Mittelalter Nordeuropas. In: Archäologische Informationen **31**, 2008, S. 97–102.

Karte des Kreises Lippe 1 : 200 000. Meyersche Hofbuchhandlung o. O., o. J.

Klempau, I. (1990): Experimentieren mit Pflanzenfarben. In: Experimentelle Archäologie in Deutschland. Begleitschrift zu einer Ausstellung des Staatlichen Museums für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg (Oldenburg).

Kohler-Schneider, M., Caneppele, A., Gehofer, D. (2008): Archäobotanische Analyse des Kultur- und Wildpflanzenspektrums der linienbandkeramischen Siedlung Mold, Niederösterreich. In: Lenneis, E. (Hrsg.): Die Bandkeramische Siedlung von Mold bei Horn in Niederösterreich. Teil 1 – Naturwissenschaftlicher Beiträge und Einzelanalysen. Internationale Archäologie **115** (Rahden 2010), S. 209–239.

Kreuz, A. (1992): Charcoal from ten early Neolithic settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wild-wood resources. Bulletin de la Société botanique de France 139, Actualités Botaniques, (**2/3/4**), S. 383–394.

Kreuz, A. (2008): Closed forest or open woodland as natural vegetation in the surroundings of Linearbandkeramik settlements? Vegetation History Archaeobotany, **17**, S. 51–64.

Kreuz, A. (2010/2012): Die Vertreibung aus dem Paradies? Archäobiologische Ergebnisse zum Frühneolithikum im westlichen Mitteleuropa. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission, **91**, S. 23–196.

Kunz, W. (2017): Artenschutz durch Habitatmanagement. (Weinheim).

Landolt, E. et al. (2010): Flora indicativa. Haupt Verlag (Bern-Stuttgart-Wien).

Landesbetrieb Forst Brandenburg Hrsg. (2014): Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen. *www.forst.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.4595.de/efs58.pdf* (1.12.2016).

LANUV (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in NRW. 4. Fassung 2011.Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (Hrsg.), Bd. 1 Pflanzen und Pilze (Recklinghausen).

LANUV (2013-2018): Floristische Kartierung NRW (Recklinghausen). *www.florenkartierung-nrw.de*

LANUV (2013): Schutzwürdige Biotope in NRW (Recklinghausen). *www.naturschutzinformationen-nrw.de/bk/de/karten/bk*

Lentner, J. (1793): Kurzgefaßte Naturgeschichte der vorzüglichen baierischen Holzarten nach ihrem Gebrauche in der Landwirtschaft, bei Gewerken und in Offizien (München).

Lüning, J. (2015): Landwirtschaft und Landnutzung im Neolithikum des Rheinlandes und Westfalens. (vergl. Otten et al. 2015).

Märkle, T. (2000): Die Wildpflanzen der Cortaillod-moyen-zeitlichen Besiedlung von Concise-sous-Colachoz, Kt. Waadt, Schweiz. (Magisterarbeit Universität Tübingen), Archäologische Informationen **23/2**, 2000, S. 277–280.

Maier, U. & Schlichterle, H. (1992): Archäologische und archäobotanische Untersuchungen in der Goldberg-III-Siedlung Alleshausen-Grundwiesen am Federsee, Kreis Biberach. In: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1992, S. 88–93.

Meier-Böke, A., Brinkmann, H., Rodewald, F. (1978): Flora von Lippe. Sonderveröffentlichung des Naturwissenschaftlichen und Historischen Vereins für das Land Lippe **29** (Detmold 1978).

Meller, H. (2015): Vom Jäger zum Bauern – Der Sieg des Neolithikums. S. 20–28. (vergl. Otten et al. 2015)

Moskal-Del Hoyo, M. (2016): Composition of Atlantic forest in northern Carpathian foothills, from a charcoal record from a Neolithic domestic site at Zerków (Poland). Acta Palaeobotanica **56(1)**, S. 91–109 (Kraków).

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) Abteilung Waldgenressourcen, Hann. Münden, Niedersachsen: Informationsblatt: Erfassung und Sicherung seltener Baumarten zur Erhaltung der biologischen Vielfalt unserer Waldökosysteme (Göttingen, o. J.).

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Auflage (Stuttgart 1949).

Otten, T., Kunow, J., Rind, M. M., Trier, M. (Hrsg.) (2015): Revolution Jungsteinzeit Band 1. Begleitkatalog zur Ausstellung „REVOLUTION JUNGSTEINZEIT". Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen **11,1** (Darmstadt).
darin: *Gerlach, R., Meurers-Balke, J.* (2015): Neolithische Landschaften im Rheinland und in Westfalen. S.171–177.
darin: *Lüning, J.* (2015): Landwirtschaft und Landnutzung im Neolithikum des Rheinlandes und Westfalens. S. 178–184.
darin: Meller, H. (2015): Vom Jäger zum Bauern – Der Sieg des Neolithikums. S. 20–28.

Otto, H. J. (1994): Waldökologie. (Stuttgart).

Pott, R., Hüppe, J. (1991): Die Hudelandschaften NW-Deutschlands. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **53**, Heft 1/2 (Münster).

Reim, S., Proft, A., Heinz, S., Höfer, M. (2010): Die Erhaltung von Malus sylvestris unter in-situ-Bedingungen im Osterzgebirge. In: Tagungsband Informationstage Biologische Vielfalt, S. 135–145 *www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Klima-und-Umwelt/Biologische Vielfalt/TagungsbandInformationstage BiologischeVielfalt.pdf?_blob=publicationFile* (zuletzt abgerufen 15.11. 2016)

Rosenthal, G. (2013): Bedeutung evolutionsbiologischer Prozesse für Landschaftsplanung und Naturschutz. Natur und Landschaft **78**, 2013, S. 497–506.

Rostosky, S. (2013): Schatzjagd an der Seidenstraße. Fernsehdokumentation ZDF, Reihe „Terra X" *www.zdf.de/TerraX/Schatzjagd-an-der-Seidenstrasse-29412618*, (zuletzt abgerufen 12.11.2016)

Schulze, L. & Rogge, M. (2012): Ernte von gebietsheimischem Gehölz-Vermehrungsgut in NRW. Natur in NRW Nr. 2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), (Recklinghausen).

Schulze, T., Schröder, J., Kätzel, R. (2013): Endbericht zum Projekt „Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen seltener und gefährdeter Baumarten in Deutschland". Teil 2: Wild-Apfel (*Malus sylvestris*) und Wild-Birne (*Pyrus pyraster*), Berichtsteil Wild-Apfel. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.). *www.ble.de/SharedDocs/Downloads/.../Abschlussbericht_Wildapfel.pdf?* (25.2.2017)

Sebald, O., Seybold, S., Philippi, G. (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band **3** (Stuttgart), S. 194–196.

Stein, W. (1976): Kulturfahrplan. Die wichtigsten Daten der Kulturgeschichte von Anbeginn bis 1975. (München-Berlin-Wien).

Schweitzer, P. P. (1998/2002): Altdeutscher Wortschatz. Ein sprachgeschichtliches Wörterbuch (Hadamar). *www.ippsch.de/database/altdeutsch.pdf.*

Vera, F. W. M. (2000): Grazing Ecology and Forest History. Oxford University Press (New York).

Vera, F. W. M., Bakker, E. S., Olff, H. (2006): Large herbivores: missing partners of western European light-demanding trees and shrub species?. Danell, K., Bergström, R., Duncan, P., Pastor, J. (eds.): Large Herbivore Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation. Cambridge University Press (Cambridge) S. 204–231.

Wagner, I. (1995): Identifikation von Wildapfel (Malus sylvestris) und Wildbirne (Pyrus pyraster). Voraussetzungen zur Erhaltung des einheimischen Wildobstes. Forstarchiv **66**, 1995, S. 283–294.

Wagner, I. (1996): Zusammenstellung morphologischer Merkmale und ihrer Ausprägungen zur Unterscheidung von Wild- und Kulturformen des Apfels (*Malus*) und des Birnbaums (*Pyrus*). Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft **82**, 1966, S. 87–108.

Wagner, I. (2005): Malus sylvestris. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U., Stimm, B. (Hrsg.) (2005), begründet von Schutt, P. (1994): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. **42**. Erg. Lfg. 12/ 05.

Wagner, I. (2008): Genetische Analysen an Wildäpfeln im Biosphärenreservat Mittelelbe. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt SH 2/2008, S. 29–35.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Ulrike

Artikel/Article: Kulturrelikt Wildapfel / Holzapfel (Malus sylvestris) 52-79