

Justus-Liebig-Universität Gießen
Fachbereich 09
Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement
Professur für ökologischen Landbau

Bachelorarbeit

**Varianten des Baumschutzes in
silvopastoralen Agroforstsystemen mit Kühen**

Erstprüfer: Dr. Philipp Weckenbrock

Zweitprüfer: Prof. Dr. Andreas Gattinger

Verfasser: Lino Richard Seiffert

Gießen, 05.10.2022

Abstract

Silvopastoral agroforestry systems offer many ecological benefits such as higher biodiversity or higher nutrient retention in the system. In order to promote the dissemination of these systems, farmers need more information on the different protection options for grazing. For this reason, the following questions need to be clarified:

- What behaviour do cattle exhibit from which trees need to be protected?
- What are the influencing factors with regard to tree damage?
- What characterises suitable tree protection?
- How can tree protection be implemented?
- What are the differences between the various types of tree protection?

For this purpose, literature was evaluated for this bachelor thesis, interviews with experts were conducted and evaluated, and tree protection variants in practice were documented. The evaluation of the sources shows that cattle damage trees primarily through so-called pushing (rubbing on the tree for grooming/well-being) and secondarily through browsing of bark and leaves. These damaging behaviours are influenced by the social behaviour in the herd, the food supply, the other opportunities for pushing and by habituation processes. Tree protection is required under normal conditions over a period of 25 to 35 years. The main factors for selecting tree protection are: a suitable protective effect over the complete protection period, good accessibility to the tree disc for tree care, and low labour input and costs over the entire protection period. Electrical and physical protection methods are successfully used, chemical deterrent methods are shown to be ineffective with cattle. Physical protection methods can provide the safest protection over long periods of time - electrical protection methods, on the other hand, offer advantages in terms of flexibility, labour and cost of installation. The sum of material costs and labour costs add up to 91 to 165 € for physical protection variants, for simple electrical protection variants one has to reckon with 11 to 22 € total costs. According to the interviews, individual tree protection installed underground costs about 92 € per tree.

Zusammenfassung

Silvopastorale Agroforstsysteme bieten viele ökologische Vorteile wie eine höhere Biodiversität oder einen höheren Nährstoffrückhalt im System. Um die Verbreitung dieser Systeme zu fördern, benötigen Landwirte mehr Informationen zu den verschiedenen Schutzvarianten bei Beweidung. Aus diesem Grund stellen sich folgende Fragen, die geklärt werden müssen:

- Welches Verhalten Rinder zeigen, vor dem Bäume geschützt werden müssen?
- Welche Einflussfaktoren in Bezug auf Baumbeschädigungen gibt es?
- Was charakterisiert einen geeigneten Baumschutz?
- Wie kann der Baumschutz umgesetzt werden?
- Wodurch unterscheiden sich die verschiedenen Baumschutzvarianten?

Hierzu wurde für die vorliegende Bachelorarbeit Literatur ausgewertet, es wurden Interviews mit Fachleuten geführt und ausgewertet sowie Baumschutzvarianten in der Praxis dokumentiert. Nach Auswertung der Quellen zeigt sich, dass Rinder Bäume vorrangig durch sogenanntes Schubbern (Reiben am Baum zur Körperpflege/Wohlbefinden) und zweitrangig durch Verbiss von Rinde und Blättern schädigen. Beeinflusst werden diese schädigenden Verhaltensweisen durch das Sozialverhalten in der Herde, dem Nahrungsangebot, den sonstigen Schubbermöglichkeiten und durch Gewöhnungsprozesse. Der Baumschutz ist Normalbedingungen über einen Zeitraum von 25 bis 35 Jahre erforderlich. Die Hauptfaktoren für den Auswahl des Baumschutzes sind: eine geeignete Schutzwirkung über den kompletten Schutzzeitraum, eine gute Zugänglichkeit zur Baumscheibe zur Baumpflege sowie ein geringer Arbeitsaufwand und Kosten über den gesamten Schutzzeitraum. Erfolgreich eingesetzt werden elektrische und physische Schutzmethoden, chemische Abschreckungsmethoden zeigen sich bei Rindern als unwirksam. Physische Schutzmethoden können den sichersten Schutz auf lange Zeiträume gewährleisten - elektrische Schutzmethoden bieten hingegen Vorteile in Bezug auf Flexibilität, Arbeitsaufwand und Kosten bei der Installation. Die Summe aus Materialkosten und Arbeitskosten addieren sich für physische Schutzvarianten auf 91 bis 165 €, für einfache elektrische Schutzvarianten muss mit 11 bis 22 € Gesamtkosten gerechnet werden. Der unterirdisch verlegte Einzelbaumschutz kostet nach Interviewangaben ca. 92 € pro Baum.

Lesehinweis:

Zur Verbesserung des Leseflusses wurde für die vorliegende Arbeit die männliche Schreibweise gewählt. Alle Formulierungen gelten dessen ungeachtet für sämtliche Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	II
Zusammenfassung	III
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
1. Einleitung	1
1.1 Einführung und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen	2
1.3 Begriffsklärung	2
1.4 Aufbau der Arbeit	3
2. Methodik und Vorgehensweise	5
3. Rinder und Bäume	6
3.1 Allgemeines zum Rind	6
3.2 Komfort- und Sozialverhalten des Rindes	7
3.3 Futteraufnahmeverhalten des Rindes	9
3.4 Schädigung von Bäumen durch Rinder	11
4. Hintergrundinformationen zum Baumschutz	12
4.1 Schutzdauer der Bäume	12
4.2 Dauerhaftigkeit von Baumschutzvarianten aus Holz	13
4.3 Präventivfaktoren gegen Baumbeschädigung	16
4.4 Faktoren zur Auswahl des Baumschutzes	16
5. Praxis des Baumschutzes	17
5.1 Varianten des Baumschutzes	17
5.2 Vergleich verschiedener Baumschutzvarianten	20
6. Diskussion und Ausblick	27
7. Fazit	29
Literaturverzeichnis	31
Interviewverzeichnis	34

Anhang	35
Ehrenwörtliche Erklärung.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Holstein-Kuh beim Schubbern	7
Abb. 2: Salers-Bulle beim Schubbern	7
Abb. 3: Soziales Lecken bei Kühen	8
Abb. 4: Holstein-Kuh verbeißt Laub	9
Abb. 5: Bulle der Rasse Salers verbeißt Hainbuchenlaub	9
Abb. 6: Schädigungsverhalten von Rindern	11
Abb. 7: Übliche Schutzzeiträume bei Beweidung	13
Abb. 8: Schematische Einordnung verschiedener Baumschutzvarianten	17
Abb. 9: Unterirdisch verlegter elektrischer Einzelbaumschutz	18
Abb. 10: mittelhoher Vierbock	18
Abb. 11: Normannische Korsette	19
Abb. 12: Elektrischer Reihenbaumschutz	19
Abb. 13: Kuhhalsband mit Sensoreinheit	20
Abb. 14: Schematische Darstellung des Virtual Fencing	20
Abb. 15: Auseinanderbrechen eines Dreibocks	22

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Forschungsfragen der Bachelorarbeit	2
Tab. 2: Dauerhaftigkeitsklassen ausgewählter Holzarten gegen holzerstörende Pilze	14
Tab. 3: Gegenüberstellung wirksamer und unwirksamer Baumschutzmethoden.....	22
Tab. 4: Funktionaler Vergleich verschiedener Baumschutzarten mit Vor- und Nachteilen und Einstufung der Schutzwirkung	23
Tab. 5: Kostenvergleich der Gesamtkosten verschiedener Baumschutzvarianten	25

1. Einleitung

1.1 Einführung und Problemstellung

Die Integration von Bäumen in Weidelandschaften hat sich als nachhaltiger Weg erwiesen, um eine Reihe von Ökosystemleistungen und Umweltvorteilen im Vergleich zu getrennten Agrar- und Waldsystemen zu erbringen (Jose, 2009; Novak et al., 2017). Diese Praxis nennt sich silvopastorale Agroforstwirtschaft. In Rinderproduktionssystemen kann die silvopastoralen Agroforstwirtschaft für eine höhere Biodiversität, für die bessere Vernetzung zwischen Lebensräumen, für zusätzliches Futter aus den Blättern von Bäumen und Sträuchern sowie für Schatten und Schutz vor Wind sorgen (Broom et al., 2013; Gregory, 1995). Untersuchungen legen nahe, dass silvopastorale Agroforstsysteme den Nährstoffrückhalt im Agroforstsystem im Vergleich zu baumlosem Weideland verbessern und so das Ausspülen von Nährstoffen in Oberflächengewässer verringern (Nair et al., 2007).

Gegenwärtig machen silvopastorale Agroforstsysteme nur einen kleinen Teil der Wiederkäuerhaltung in Europa aus (den Herder et al., 2016), obgleich diese beispielsweise in Südamerika weit verbreitet sind (Peri et al., 2016). Um die Etablierung von silvopastoralen Agroforstsystem zu fördern, benötigen Landwirte mehr Informationen zum einfachen und effizienten Schutz neu etablierter Bäume. Außerdem suchen Landwirte nach Praktiken, die die Komplexität und Arbeitsbelastung durch Agroforst in Grenzen halten (Pottier, Novak, 2014).

Dazu soll sich diese Arbeit auf den Baumschutz bei Rinderbeweidung in silvopastoralen Agroforstsystemen konzentrieren. Der Baumschutz ist hierbei von zentraler Bedeutung, mit ihm steht oder fällt die Wirtschaftlichkeit eines silvopastoralen Agroforstsystems (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Novak et al., 2017). Ohne geeigneten Baumschutz können Bäume in silvopastoralen Agroforstsystemen in kurzer Zeit schweren Schaden nehmen (Morhart et al., 2015).

Deshalb soll geklärt werden, welches baumschädigende Verhalten Rinder zeigen, was Einflussfaktoren auf die Baumschädigung sind, was einen geeigneten Baumschutz charakterisiert und wie dieser umgesetzt werden kann, wie sich verschiedene Varianten unterscheiden und was die Kosten verschiedener Baumschutzvarianten sind. Diese Informationen sollen die Verbreitung von agroforstwirtschaftlichen Aktivitäten mit Rindern fördern.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, zu ermitteln, welches Schädigungsverhalten Kühe und Rinder gegenüber Bäumen zeigen, durch welche Faktoren diese Schädigungen beeinflusst werden und über welche Dauer ein Baumschutz notwendig ist. Es sollen aktuelle Varianten des Baumschutzes dokumentiert und miteinander verglichen werden, immer bezogen auf die gemäßigten Klimazonen, daran angepasst Baumarten und europäische Landwirtschaftsverhältnisse. Hierbei sollen praxisrelevante Aspekte wie Schutzwirkung, Aufbauaufwand, Haltbarkeit und Kosten miteinander verglichen werden.

Konkret ergaben sich die folgenden Forschungsfragen:

Tab. 1: Forschungsfragen der Bachelorarbeit

	Forschungsfrage
F1	Welches Verhalten zeigen Rinder, vor dem Bäume geschützt werden müssen?
F2	Welche Faktoren beeinflussen die Schädigungen von Bäumen durch Rinder?
F3	Über welche Dauer ist ein Baumschutz notwendig?
F4	Welche Faktoren sind bei der Auswahl eines Baumschutzes von Bedeutung?
F5	Welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder werden aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt?
F6	Welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder sind wirksam?
F7	Was sind Vor- und Nachteile der verschiedenen Schutzsysteme?
F8	Was kosten die verschiedenen Schutzsysteme?

1.3 Begriffsklärung

Aus Gründen der Lesbarkeit werden im Text zum Teil einfache Formulierungen verwendet. Die Verwendung zentraler Begriffe wird nachfolgend erklärt.

Bäume

Wo im Text von Bäumen gesprochen wird, sind langlebige Pflanzen mit ausgeprägt

verholztem Stamm gemeint, die in gemäßigtem Klimazonen heimisch sind. Für Hintergrundinformationen werden auch einige Studien zu Bäumen unter tropischen Bedingungen herangezogen, die Beantwortung der Forschungsfragen in dieser Arbeit zielt jedoch auf gemäßigte Klimazonen.

Baumschutz

Wo im Text von Baumschutz gesprochen wird, ist im Kontext dieser Arbeit der Einsatz von Schutzmaßnahmen gegen die Beschädigung durch weidende Rinder die Rede. Oft werden diese mit Schutzmaßnahmen gegen beispielsweise Kaninchen oder Wühlmäuse kombiniert. Wo es sich anbietet, sollen die Schutzmaßnahmen gegen andere Tiere mitberücksichtigt werden.

Rinder und Kühe

Wo im Text von Rindern oder Kühen gesprochen wird, sind europäische Hausrinder (*Bos taurus*) gemeint. Bei der verwendeten Literatur wird nicht immer klar zwischen Rindern und Kühen differenziert, weshalb diese Arbeit sich sowohl auf Kühe als auch auf Rinder im Allgemeinen bezieht.

Silvopastorale Agroforstsysteme

Eine nachhaltige Alternative zu traditionellen Rinderweiden sind silvopastorale Agroforstsysteme. In dieser Arbeit soll dieser Begriff verschiedene agroforstwirtschaftliche Systeme umfassen, bei denen Futterpflanzen wie Gräser und Leguminosen mit Sträuchern und Bäumen zur Tierernährung und zur ergänzenden Nutzung kombiniert werden (Murgueitio et al., 2011).

Silvopastorale Agroforstsysteme sind abzugrenzen (Nair, 1985) von silvoarablen Agroforstsystemen (Bäume mit Ackerkulturen) und agrosilvopastoralen Agroforstsystemen (Bäumen mit Ackerkulturen und Tierhaltung).

1.4 Aufbau der Arbeit

Nach der Einführung in das Thema, dem Darlegen der Forschungsfragen und den Begriffsklärungen im ersten Kapitel wird im zweiten Kapitel die verwendete Methodik erläutert. Im dritten Kapitel wird auf das für den Baumschutz relevante Verhalten des Rindes eingegangen. Anschließend werden im vierten Kapitel theoretische Fragen zum Baumschutz geklärt, bevor im fünften Kapitel auf den Baumschutz in der Praxis eingegangen wird. Darauffolgend werden im sechsten Kapitel die gefundenen

Ergebnisse diskutiert und die Forschungsfragen beantwortet, bevor im siebten Kapitel eine Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt. Den Abschluss bilden das Literatur- und Interviewverzeichnis sowie der Anhang inklusive der Interviewprotokolle.

2. Methodik und Vorgehensweise

Dieser Bachelorarbeit liegen Literaturrecherchen, Experteninterviews, Tierbeobachtungen und die Bestandsaufnahme von Baumschutzvarianten in landwirtschaftlichen Betrieben zugrunde.

Bei den Literaturrecherchen wurde zunächst nach deutschen Begriffen wie „Baumschutz in silvopastoralen Agroforstsystemen“, „Baumschutz mit Rindern“, „Normannische Korsette“ und „Dreibock“ gesucht. Im zeitlichen Verlauf wurden immer mehr englischsprachige Veröffentlichungen hinzugezogen.

Die durchgeführten Interviews wurden in der Leitfaden-Methode geführt. Es fanden 18 Interviews mit 17 ausgewählten Experten im Zeitraum März bis August 2022 statt. Die initialen Interviews fanden mit Interviewpartnern statt, die der Professur für ökologischen Landbau der Justus-Liebig-Universität bekannt waren. Im weiteren Verlauf wurden zusätzliche Interviewpartner durch die Nachfrage beim Deutschen Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) ermittelt, die nach weiteren Experten zum Themenfeld gefragt wurden (Schneeballauswahl). Auf die vorbereiteten Fragen wurde den Interviewpartnern die Möglichkeit gegeben, frei zu antworten. Die Interviews wurden überwiegend telefonisch geführt. Sie hatten eine durchschnittliche Länge von 30 Minuten und addierten sich auf einen Gesamtumfang von etwa 9 Stunden. Die Inhalte der Interviews wurden in Interviewprotokollen festgehalten, welche dem Anhang entnommen werden können. Eine Übersicht über die geführten Interviews ist im angehängten Interviewverzeichnis zu finden.

Die Tierbeobachtungen wurden auf landwirtschaftlichen Flächen an hessischen Standorten (Gladbacher Hof in Vilmar, im Umkreis von Gießen und bei Bad Homburg) von Juni bis Juli 2022 durchgeführt. Hierbei wurden auffällige Verhaltensweisen fotografisch festgehalten und Umgebungsbedingungen wurden in Protokollen dokumentiert.

Ergänzend wurden Baumschutzvarianten im deutschen Sprachraum begutachtet (Deutschland, Liechtenstein, Österreich, Schweiz). Einige Baumschutzvarianten, die durch die Recherche bekannt waren, wurden gezielt aufgesucht, andere wurden zufällig entdeckt.

3. Rinder und Bäume

In diesem Kapitel soll geklärt werden, wie und warum Rinder Bäume schädigen sowie welche Faktoren diese Schädigung beeinflussen. Das hierzu korrespondierende Wissenschaftsgebiet nennt sich Ethnologie. In der Ethnologie (Verhaltensbiologie) unterscheidet man verschiedene Arten von Verhalten. Unter Verhalten versteht man, einem Begriff der in der Tierethnologie als „Bewegungen, Lautäußerungen und Körperhaltungen eines Tieres sowie diejenigen äußerlich erkennbaren Veränderungen, die der gegenseitigen Verständigung dienen und damit beim Partner ihrerseits Verhaltensweisen auslösen können“ beschrieben wird (Hoy, 2009, S. 14). Im Folgenden wird zunächst Grundlegendes zu Rindern erklärt, um ein besseres Verständnis für das Verhalten von Rindern zu erlangen. Dann wird ausführlicher auf die im Zusammenhang mit Bäumen relevanten Verhaltensweisen eingegangen:

- Komfortverhalten
- Sozialverhalten
- Futteraufnahmeverhalten

3.1 Allgemeines zum Rind

Das europäische Rind oder Hausrind geht auf den Aurochsen (*Bos primigenius*) zurück, der in Wäldern und Steppen in Asien, Nordafrika und Europa lebte. Die letzten lebenden Exemplare von *Bos primigenius* wurden Anfang des 17. Jahrhunderts gesichtet (Hoy, 2009, S. 78). Vor etwa 11.000 Jahren begann die Domestikation in voneinander unabhängigen Zentren im Nahen Osten, Indien und Afrika. Bisherige Theorien gingen davon aus, dass die heutigen europäischen Rinder vor ca. 8800 Jahren aus dem Nahen Osten nach Europa eingeführt wurden (Edwards et al., 2007; Hoy, 2009, S. 78). Neuere genetische Studien lassen auch den Schluss auf eigenständige Domestikationsvorgänge oder die Vermischung mit europäischen Aurochsen zu (Hoy, 2009, S. 78). Als Hausrinder werden nur das europäische Hausrind (*Bos taurus*) und das Zebu (*Bos indicus*) angesehen. Weltweit unterscheidet man mehr als 1.000 Rinderassen (Hoy, 2009, S. 78). Da der Aurochse nicht mehr existiert, lässt sich das Normalverhalten (undomnestiziertes Verhalten) nur von verwilderten Herden ableiten. Ein Beispiel hierfür sind die Chillingham-Rinder, die seit über 700 Jahren vom Menschen weitgehend unbeeinflusst in Nordengland leben (Hoy, 2009, S. 78). Das Verhalten von Rindern ist tag- bzw. dämmerungsaktiv. Unter Weidebedingungen ist der Tag-Nacht-Wechsel der wichtigste Zeitgeber, in

intensiveren Produktionssystemen übernehmen anthropogene Zeitgeber wie Fütterung und Melken diese Funktion (Hoy, 2009, S. 78). In Bezug auf Bäume ist vor allem das Komfortverhalten, Sozialverhalten und Futteraufnahmeverhalten der Rinder von Bedeutung. Gefährdungen für Bäume gehen durch Rinder einerseits durch Verbiss und andererseits durch Scheuerverhalten (häufig als Schubbern bezeichnet) aus.

3.2 Komfort- und Sozialverhalten des Rindes

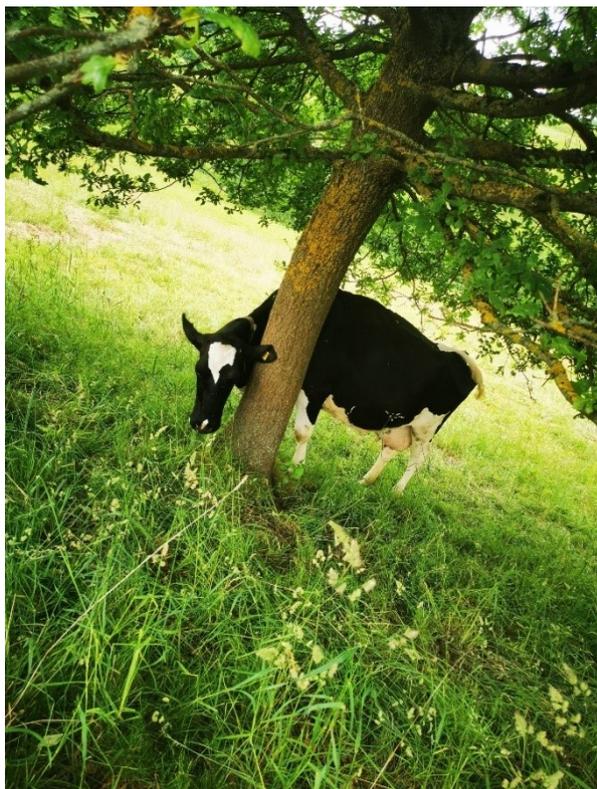


Abb. 1 (links): Eine Holstein-Kuh beim Schubbern an einer mittelalten Eiche (Foto: eigene Abbildung)

Abb. 2 (rechts): Ein Salers-Bulle beim Schubbern an einem abgestorbenen Gehölz (Foto: eigene Abbildung)

Zur Körperpflege und um auftretende Juckreize abzustellen, scheuern Rinder Körperteile, die sie selbst mit der Zunge nicht erreichen können, wie Kopf, Hals und Rückgrat, an Gegenständen und natürlichen Strukturen (siehe Abbildung 1 & 2) (Hoy, 2009, S. 99). Durch das hohe Gewicht üblicher Rinderarten von bis zu 850 kg (Dusel et al., 2019, S. 313) kann es hierbei zu massiven Schädigungen bis hin zum Totalausfällen von können. Auch das Sozialverhalten von Rindern hat einen Einfluss auf die potentielle Schädigung der Bäume: Im Herdenverband zeigen Rinder sowohl agonistisches Verhalten, worunter aggressives Verhalten sowie die Reaktionen auf aggressive

Verhaltensweisen verstanden werden, als auch nicht-agonistische Verhaltensweisen, welche sozio-positiv gerichtet sind. Nicht-agonistisches, sozio-positives Verhalten zeigt sich vor allem in Form von gegenseitigem Belecken (siehe Abbildung 3) und kann so die Scheuerneigung der Rinder herabsetzen (Hoy, 2009, S. 85).



Abb. 3: Soziales Lecken bei Kühen (Hoy, 2009, S. 88)

Die Intensivität des Produktionssystems hat ebenfalls einen Einfluss auf das Verhältnis von affiliativen zu nicht affiliativen Interaktionen (Hoy, 2009). Dominanzbeziehungen gewinnen in intensiven Produktionssysteme gegenüber affiliativen (kooperierenden, freundschaftlichen) Beziehungen unter semi-natürlichen Bedingungen an Bedeutung (Hoy, 2009, S. 83 f.). Es lässt sich auch soziales Reiben beobachten, bei dem eine Kuh ohne wahrnehmbare Aufforderungsgeste den Kopf oder Hals an der Kruppe, am Nacken oder am Horn einer anderen Kuh reibt (Hoy, 2009, S. 99). Bauschmann (2010) beschreibt, dass es bei Jungvieherden, in denen die Sozialstruktur weniger gefestigt ist als in Mutterkuhherden, zu erhöhten Trittschäden durch Rangordnungskämpfe und erhöhten Aggressionen gegen Obstbäume kommt. Ebenfalls treten häufiger Schäden an der Rinde durch Reiben und Horneinsatz auf (Bauschmann, 2010). Eine Herde mit

gutem Sozialverband scheint also mit einem verringertes Gefährdungspotential für die Bäume einherzugehen.

3.3 Futteraufnahmeverhalten des Rindes

Neben dem Schubbern ist auch das Futteraufnahmeverhalten wichtig für die Beurteilung der Schädigung von Bäumen durch Rinder. Rinder wählen ihr Futter selektiv aus und unterscheiden vor allem nach Geruch, Textur und Geschmack. Auf Weiden werden eher blattreiches Material aus Stängel aufgenommen. Das erhöht die Verdaulichkeit der Nahrung (Hoy, 2009, S. 89). Jungpflanzen sind besonders schmackhaft für Weide- und Wildtiere (Ebeling et al., 2015). Bei Beobachtungen mit Holsteiner Milchkühen im Juni 2022 konnte der Verbiss von Eichen- und Apfelbaumlaub beobachtet werden. Außerdem wurde der Verbiss von Hainbuche, Haselnuss und Eberesche im Juli 2022 durch Salers-Rinder bei Watzenborn-Steinberg beobachtet (siehe Abbildungen 4 & 5).



Abb. 4 (links): Eine Holstein-Kuh verbeißt Laub eines Apfelbaums (Foto: eigene Abbildung)

Abb. 5 (rechts): Ein Bulle der Rasse Salers verbeißt Hainbuchenlaub (Foto: eigene Abbildung)

Innerhalb von jeweils kurzen Beobachtungszeiträumen (< 2 h) zeigten die Rinder dabei Verbissverhalten. Dieser Umstand legt nahe, dass es sich um ein recht häufiges Phänomen handelt. Die gemachten Beobachtungen decken sich mit Aussagen anderer Landwirte und Forscher. Der britische Agroforst-Landwirt Peter Aspin berichtet, dass Rinder, welche normalerweise als rein grasende Tiere betrachtet werden, Bäume und Gehölze oft in Präferenz zur Weide fressen, wenn sie die Möglichkeit dazu haben (Aspin, 2018). Aspin konnte den Verbiss von Laub der Robinie, der Englischen Ulme (*Ulmus procera*), sowie der Esche (*Fraxinus excelsior*) vom späten Frühling bis frühen Herbst beobachten. Auch Wallnuss-Laub werde gefressen, wenn die Tiere hungrig genug seien. Dies sei allerdings ein Indikator dafür, dass mehr Futter zur Verfügung gestellt werden müsse (Aspin, 2018). Hans Pfeffer berichtet vom Konsum vom Laub von Nussbäumen (Interview mit Pfeffer, 2022). Die Futterneigung von Rindern gegenüber Bäumen steigt mit der Gewöhnung an Baumlaub (Smith, 2017). Auch kleine Äste scheinen zum Teil gefressen zu werden. Smith berichtet vom Verzehr von bis zu zehn Millimeter Durchmesser (Smith, 2017). Bauschmann berichtet davon, dass auch dornige und stärker verholzte Teile von Bäumen verbissen werden (Bauschmann, 2010). Krawczynski berichtet sogar, dass unter bestimmten Bedingungen bekannt sei, dass Rinder Jungbäume umreiten, um die Kronen der Jungbäume abzufressen (Krawczynski, 2009). Die Fraß-Neigung für Laub ist dabei in Dürrephasen mit wenig Graswuchs am höchsten (Smith, 2017). Auch das Verhalten der Herdenmitglieder beeinflusst den Verbiss der Rinde oder des Laubes: Pfeffer berichtet davon, dass nachdem ein Individuum seiner Herde begonnen hat, die Rinde seiner Apfelbäume abzuziehen, die anderen sich angeschlossen hätten (Interview mit Pfeffer, 2022). Die meisten Interviewpartner schätzen das Schädigungsrisiko der Bäume durch Verbiss dennoch als gering ein. Gaede argumentiert, dass Rinder für die Gesundheit zehn bis zwanzig Prozent ihrer Nahrung über Laub aufnehmen sollten. Der Verbiss des Laubs sei insofern von Bedeutung, da jeder Laubverlust einen Energieverlust für den Baum bedeutet (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022). Nach einer Untersuchung von Schmitz et al. (2016) gibt es Fraßschäden durch Weidetiere auf bestehenden Streuobstwiesen überall dort, wo keine effektive Auszäunung oder Schutzvorrichtung der Bäume vorhanden ist.

3.4 Schädigung von Bäumen durch Rinder

Zusammenfassend werden Bäume von Rindern in silvopastoralen Agroforstsystemen durch Schubbern an der Rinde und Verbiss von Rinde und Laub geschädigt. Die Schädigung wird durch einige Faktoren beeinflusst, welche wie folgt lauten:

- die Beweidungsintensität (Interview mit Bauschmann (2), 2022; Krawczynski, 2009; Lochschmidt, 2018)
- der Sozialverbund der Herde (Bauschmann, 2010; Hoy, 2009)
- die angebotenen Komfortvorrichtungen wie z.B. Bürsten (Interview mit Bauschmann (2), 2022)
- das saisonal vorhandenen Futterangebot (Interview mit Pfeffer, 2022)
- das gelernten Verhalten der Tiere (Interview mit Pfeffer, 2022)

Die verschiedenen Arten der Schädigung von Bäumen durch Rinder mit Einflussfaktoren ist unten schematisch dargestellt.

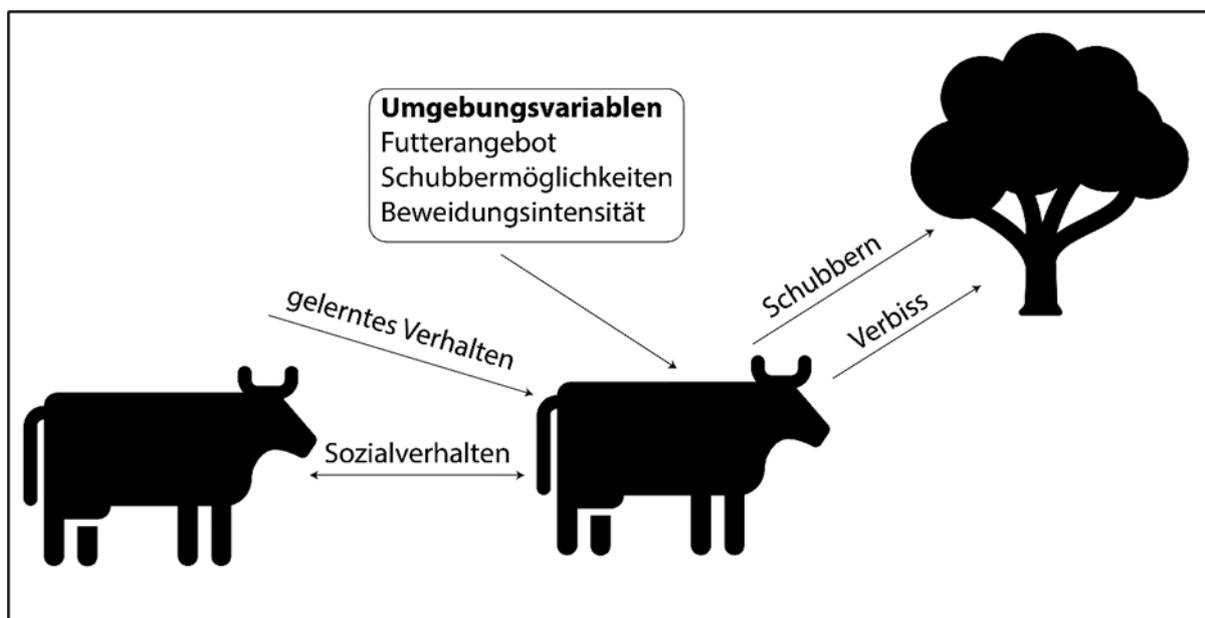


Abb. 6: Schädigungsverhalten von Rindern mit Einflussfaktoren auf das Schädigungsverhalten (Abbildung: eigene Abbildung)

4. Hintergrundinformationen zum Baumschutz

In silvopastoralen Agroforstsystemen ist der Baumschutz von zentraler ökonomischer Bedeutung. Er ist einer der Hauptkostenfaktoren in der Baumpflanzung (Novak et al., 2017). Je nach Baumart und Umweltbedingungen ist der Baumschutz sogar der teuerste Faktor in der Baumpflanzung. Mit steht oder fällt die Wirtschaftlichkeit eines silvopastoralen Agroforstsystems (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022). Der Baumschutz sollte so beschaffen sein, dass er mit möglichst wenig Material- und Arbeitsaufwand zu errichten ist und dabei gleichzeitig einen möglichst wirksamen Schutz gegen Schädigungen durch Rinder und andere Wildtiere auf der Weide bietet. Die Recherche hat gezeigt, dass es in der Praxis eine Vielzahl von unterschiedlichen Baumschutzvarianten gibt. Baumschütze werden in der Regel von den Landwirten vor Ort selbst zusammengebaut oder als Dienstleistung errichtet. Dadurch, dass dabei eine Vielzahl von Einzelementen zusammengesetzt wird, variieren die Erscheinungsformen von Baumschützen dadurch deutlich mehr als beispielsweise Wuchshüllen, welche fertig gekauft und vor Ort nur noch montiert werden.

4.1 Schutzdauer der Bäume

Das Schädigungsverhalten von Rindern gegenüber Bäumen wurde in Kapitel drei erläutert. Für den Schutz der Bäume vor dem genannten Schädigungsverhalten stellt sich daran anschließend die Frage, ob und wie lange Bäume vor diesem Verhalten geschützt werden müssen. Unter Normalbedingungen sollte der Baumschutz auf eine Lebensdauer von 25 bis 35 Jahren ausgelegt sein, so berichteten die Interviewpartner und diese Zeitangaben finden sich auch in der Literatur. Nach diesen 25 bis 35 Jahren bildet viele Bäume eine raue Rinde, welche als natürlicher Schutz gegen Verbiss wirkt (Grolm, 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Riecken, 2022). Unter guten Wachstumsbedingungen kann der Schutz gegen Schubbern unter Umständen bereits nach zehn Jahren entfallen, der Schutz gegen Verbiss muss aber unbedingt weiter bestehen (Interview mit Becker, 2022; Lochschmidt, 2018). Bei intensiven Weidebedingungen oder sehr schlechten Wachstumsbedingungen für die Bäume sollten die Bäume über den kompletten Lebenszyklus des Baumes geschützt werden (Grolm, 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Lochschmidt, 2022). Zur Übersicht sind die ermittelten Schutzzeiträume sowie die Einflussbedingungen auf die Schutzdauer unten grafisch dargestellt.

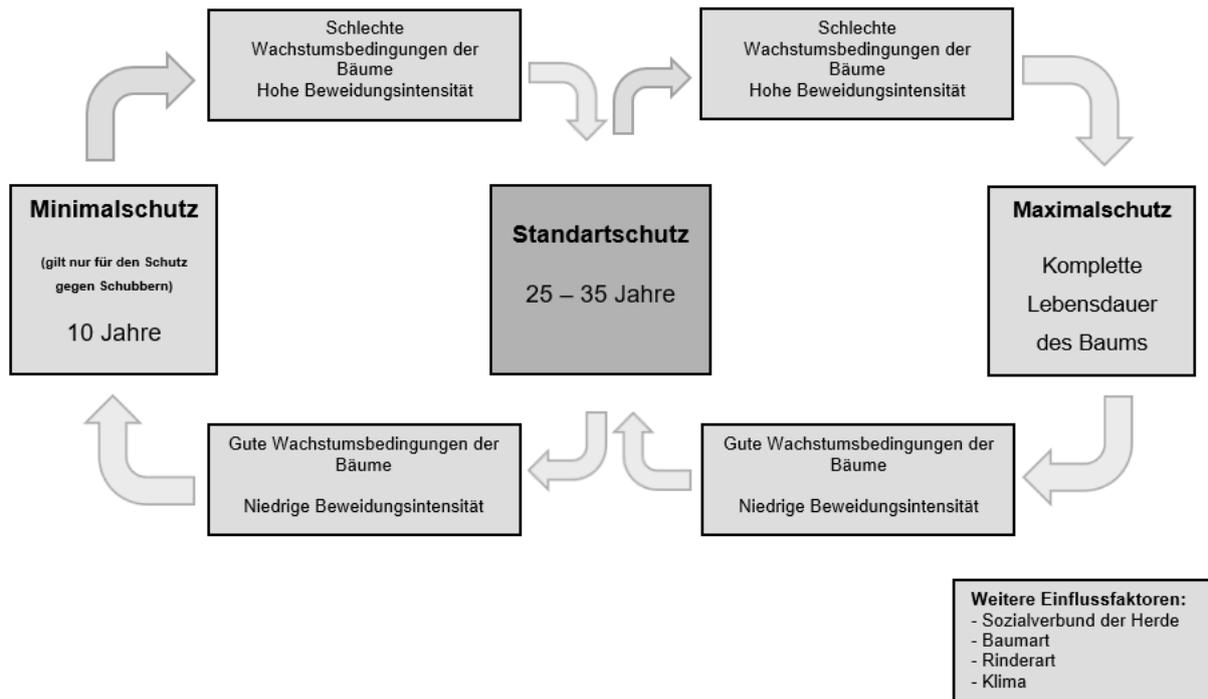


Abb. 7: Übliche Schutzzeiträume bei Beweidung durch Rinder mit Einflussfaktoren (Abbildung: eigene Abbildung)

4.2 Dauerhaftigkeit von Baumschutzvarianten aus Holz

Viele der in der Praxis angetroffenen Baumschutzvarianten, sind mit Bauteilen aus Holz konstruiert. Holzteile aus wenig dauerhaftem Holz wie z.B. Fichte haben oft nur eine Lebensdauer von drei bis fünf Jahren (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Grolm (2), 2022). Eine Konstruktion aus haltbarem Holz ist über den gesamten Schutzzeitraum in der Regel günstiger, da bei wenig haltbaren Schutzvarianten weitere Arbeitskosten anfallen, um die nicht mehr funktionsfähigen Baumschutzvarianten zu ersetzen (Interview mit Bauschmann (2), 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022).

Erschwerend kommt hinzu, dass Holzpfähle, die zum Teil in die Erde eingegraben sind, oft am Übergang vom unterirdischen zum oberirdischen Teil abbrechen. Der unterirdische Teil verbleibt dann im Erdreich und ist oft nur schwer aus der Erde zu bekommen. Beim Ersetzen eines unbrauchbar gewordenen Baumschutzes ist eine Beschädigung der Baumwurzeln wahrscheinlich, weil die Pfosten oft versetzt eingegraben werden müssen (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022).

Soll das oben beschriebene Austauschen eines unbrauchbar gewordenen Baumschutzes vermieden werden, sollte dementsprechend auf haltbare Holzarten

gesetzt werden. Dazu werden in vielen Fällen wenig dauerhafte Holzarten durch chemische Behandlungsverfahren haltbarer gemacht. Die Kesseldruckimprägnierung ist hierbei ein übliches Verfahren, welches auch im ökologischen Landbau eingesetzt werden darf (Interview mit Bioland Erzeugerhotline, 2022).

Zur Einschätzung der natürlichen Dauerhaftigkeit unbehandelter Holzarten kann auf die DIN EN 350 zurückgegriffen werden. Diese beurteilt die natürliche Dauerhaftigkeit von unbehandeltem Holz und soll im Folgenden vorgestellt werden.

Dauerhaftigkeitsklassen von Holz nach DIN EN 350

Die Dauerhaftigkeit von unbehandeltem Holz wird in DIN EN 350-2 nach den Schädigungsarten holzschädigende Pilze, holzschädigende Insekten, Termiten und Holzschädlinge im Wasser differenziert. In vielen Außenholzprodukten kommt der Schädigung durch Insekten eine untergeordnete Rolle zu (Augusta, 2007, S. 15), in Mitteleuropa besteht ebenfalls keine Befallswahrscheinlichkeit durch Termiten (Neuhaus, 2017, S. 209). Deshalb wird im Folgenden die Widerstandsfähigkeit gegen holzschädigende Pilze betrachtet. Die Widerstandsfähigkeit gegen Pilzbefall wird in der Europäischen Norm DIN EN 350 in Form von ordinal skalierten Klassen ausgedrückt. Hierbei werden fünf Klassen unterschieden (Klasse 1 = sehr dauerhaft, Klasse 5 = nicht dauerhaft). In der Tabelle unten wird die natürliche Dauerhaftigkeit gegen Pilze einiger Holzarten dargestellt.

Tab. 2: Dauerhaftigkeitsklassen ausgewählter Holzarten gegen holzzerstörende Pilze (Deutsches Institut für Normung e. V, 2016)

Klasse	Definition nach DIN/EN 350-2	Holzart
1	sehr dauerhaft	z.B. Afzelia, Bilinga, Afrikanisches Padouk, Grünherzholz, Makoré
1 - 2	dauerhaft bis sehr dauerhaft	z.B. Kalifornische Bleistiftzeder, Merbau, Robinie
2	dauerhaft	z.B. Amerikanisches Mahagoni, Bangkirai, Bongossi, Bubinga, Edelkastanie, Riesenlebensbaum

Klasse	Definition nach DIN/EN 350-2	Holzart
2 - 3	mäßig dauerhaft bis dauerhaft	z.B. Amerikanische Weißeiche, Scheinzypresse,
2 - 4	dauhaft bis wenig dauerhaft	z.B. Eiche
3	mäßig dauerhaft	z.B. Douglasie, Karibische Kiefer, Riesenlebensbaum (kultiviert in Großbritannien), Weihrauchkiefer
3 - 4	wenig dauerhaft bis mäßig dauerhaft	z.B. Amerikanische Roteiche, Douglasie (kultiviert in Europa), Lärche
4	wenig dauerhaft	z.B. Fichte, Gelbes Meranti, Tanne, Ulme
5	nicht dauerhaft	z.B. Birke, Buche, Esche, Linde, Pappel

Aus den Aussagen der Interviewpartner in Kombination mit den DIN-Resistenzklassen ergibt sich, dass nur Hölzer der Dauerhaftigkeitsklassen eins bis drei zum Bau von Baumschützen geeignet sind (Interview mit Bauschmann (2), 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Grolm (2), 2022). Die Hölzer der Dauerhaftigkeitsklassen vier und fünf hingegen haben eine zu kurze Lebenserwartung, um zum Bau eines dauerhaften Baumschutzes über den gesamten Schutzzeitraum verwendet werden zu können. Im Laufe des Schutzzeitraums muss hier wahrscheinlich ein Austausch erfolgen (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Grolm (2), 2022). Im ökologischen Landbau nach dem Bioland Standard ist die Verwendung von tropischen und subtropischen Holzarten nicht gestattet (Interview mit Bioland Erzeugerhotline, 2022), allgemein ist hiervon jedoch aus ökologischen Gründen von abzuraten. Es ergibt sich, dass von den heimischen Holzarten vor allem Robinie (Klasse 1), Edelkastanie (Klasse 2) und Eiche (Klasse 2-4) geeignet sind, um dauerhafte Schutzvarianten zu bauen.

4.3 Präventivfaktoren gegen Baumbeschädigung

Präventivfaktoren gegen die Beschädigung von Bäumen durch Rinder in silvopastoralen Agroforstsystemen sind:

- angebotene Komfortvorrichtungen wie z.B. Bürsten (Interview mit Bauschmann (2), 2022)
- ein guter Sozialverband der Herde (Bauschmann, 2010; Hoy, 2009)

Wenn es zur einer Schädigung des Baumes gekommen ist, kann ein Lehmverband helfen, den Baum vor den Folgen der Schädigung zu schützen (Grolm, Bannier, 2021).

4.4 Faktoren zur Auswahl des Baumschutzes

Nach Klärung der ersten drei Forschungsfragen soll nun geklärt werden, welche Faktoren bei der Auswahl eines Baumschutzes von Bedeutung sind.

Durch das Führen der Interviews, eigene Überlegungen und der Literaturrecherche ergaben sich drei Hauptfaktoren:

- Geeignete Schutzwirkung über den kompletten Schutzzeitraum
- Gute Zugänglichkeit zur Baumscheibe zur Baumpflege
- Geringer Arbeitsaufwand und Kosten über den gesamten Schutzzeitraum

Weitere Faktoren, die bei der Auswahl des Baumschutzes eine Rolle spielen (in alphabetischer Reihenfolge):

- Anzahl der Baumschütze (Interview mit Lochschmidt, 2022)
- Beweidungsdruck durch Weidetiere (Interview mit Bauschmann (2), 2022)
- Beweidungsdruck durch Wildtiere (Interview mit Bauschmann (2), 2022)
- Gefährdungspotential für die Weidetiere (Interview mit Breezemann, 2022)
- Kontrollintervall der Fläche (Grolm, 2021)
- Toxizität der Materialien (Interview mit Bioland Erzeugerhotline, 2022; Interview mit Breezemann, 2022)
- Umweltverträglichkeit (Interview mit Bioland Erzeugerhotline, 2022)

5. Praxis des Baumschutzes

5.1 Varianten des Baumschutzes

Bei den in der Praxis verwendeten Baumschutzvarianten zeigte sich eine große Variationsbreite der Modelle. Diese vorgefundenen Schutzarten lassen sich man nach der Methode, durch die die Bäume geschützt werden, unterteilen. Der Vollständigkeit halber wurden auch Baumschutzvarianten mit aufgenommen, die sich als unwirksam herausgestellt haben. Die schematische Übersicht über die in der Praxis gefundenen Baumschutzvarianten findet sich unten.

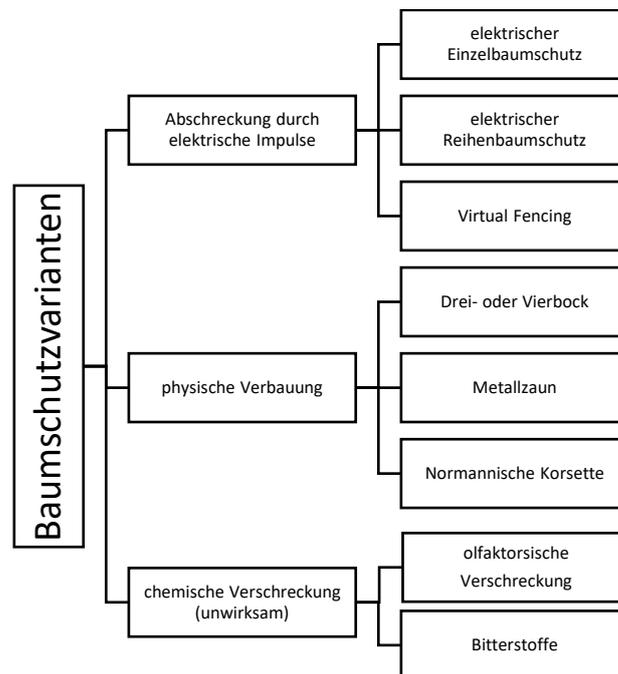


Abb. 8: Schematische Einordnung verschiedener Baumschutzvarianten (Abbildung: eigene Abbildung)

Im Folgenden sollen die Arten des Baumschutzes gegen Rinder, die bei der Recherche identifiziert wurden, dargestellt werden. Neben einer fotografischen Darstellung werden die Grundzüge der Schutzvariante kurz erklärt.

Elektrischer Einzelbaumschutz

Eine selten verbreitete ist der Einzelbaumschutz mit elektrischem Strom. Bei dieser Methode wird der Strom unter- oder oberirdisch von Baum zu Baum gelegt. Der Raum zwischen den Bäumen bleibt weidefähig. Unten ist ein Beispiel mit unterirdisch verlegten Stromkabeln auf dem Archehof in Hildisrieden, Schweiz zu sehen.

Drei- oder Vierbock

Beim Drei- oder Vierbock werden drei bis vier Pfähle in den Boden gerammt, oberirdisch mit Verbundlatten verbunden und dann mit Wildzaun oder Stacheldraht umwickelt. Für Rinder empfiehlt sich bei Holzpfosten eine Pfostenstärke von mindestens zehn Zentimetern um der Belastung beim Schubbern standzuhalten (Bauschmann, 2019; Lochschmidt, 2018). Unten ist eine mittelhohe Variante des Vierbocks auf dem Gladbacher Hof in Aumenau zu sehen.



Abb. 9 (links): Unterirdisch verlegter elektrischer Einzelbaumschutz auf dem Archehof in Hildisrieden, Schweiz (Foto: Mareike Jäger)

Abb. 10 (rechts): mittelhoher Vierbock auf dem Gladbacher Hof in Aumenau (Foto: eigene Abbildung)

Normannische Korsette

Diese Art des Baumschutzes hat sich in der französischen Region Normandie entwickelt. Sie besteht aus einem Gitter aus verzinktem Stahlblech, mit einer variierenden Anzahl Vertikal- und Horizontalstreben. In Frankreich sind sechs Vertikalstreben mit einer Breite von 26,5 mm sowie vier Horizontalstreben üblich (Triangle, 2022). Je mehr Streben die Korsette hat, desto höher ist die Stabilität. Gleichzeitig steigt aber auch der Materialpreis. In der Standardvariante hat die Normannische Korsette eine Höhe von 170/180 cm und muss daher für Rinder durch einen Aufsatz bzw. Halskragen erweitert werden (Grolm, 2022).

Elektrischer Reihenbaumschutz

Eine andere weit verbreitete Methode des Baumschutzes ist der Schutz mit Hilfe einer elektrischen Litze oder einem Elektrozaunband, die dem Weidetier einen elektrischen Schlag versetzen, sobald es diesen berührt. Beim elektrischen Baumschutz der Kompromiss zwischen größtmöglicher Schutzwirkung und der Sicherheit von Menschen und Tieren von großer Bedeutung. Die Entfernung des Zauns vom Baum ist hierbei von sehr hoher Bedeutung und hängt von den Wachstumsraten und Bodenbedingungen der Bäume ab (Aspin, 2018).



Abb. 11 (links): Normannische Korsette (Foto: Michael Grolm)

Abb. 12 (rechts): Elektrischer Reihenbaumschutz in Hildisrieden, Schweiz (Foto: eigene Abbildung)

Virtual Fencing / Invisible Fencing

Das Virtual Fencing (in Deutsch: virtuelle Umzäunung) ist eine neue Art des Baumschutzes, die es möglich macht, Bewegungen von Weidetieren zu kontrollieren, ohne physische Barrieren zu schaffen. Nähert sich ein Weidetier der vorher definierten Grenze des Weidegebiets, gibt der Transponder am Weidetier ein Geräusch von sich. Nähert das Tier sich weiter der Grenze, gibt der Transponder einen elektrischen Impuls an das Tier ab. Die Lokalisation der Fläche geschieht in offenen Flächen mithilfe von GPS (Global Positioning System). Unter Bäumen, unter denen es zu einer Signalstörung des GPS-Signals kommen kann, kann ein Erdkabel vergraben werden, das ein Kurzwellenfunksignal aussendet (Burgess et al., 2017a). Unten sind ein Kuhhalsband mit Sensoreinheit und eine schematische Darstellung angefügt, um das Virtual Fencing zu illustrieren.

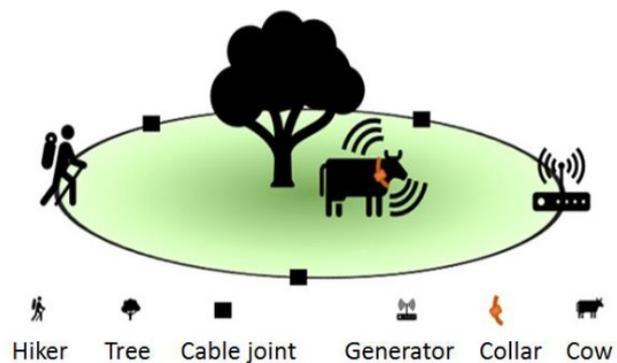


Abb. 13 (links): Kuhhalsband mit Sensoreinheit (Foto: Burgess et. al.)

Abb. 14 (rechts): Schematische Darstellung des Virtual Fencing (Abbildung: Burgess et. al.)

5.2 Vergleich verschiedener Baumschutzvarianten

Beim Vergleich verschiedener Baumschutzmethoden sollte die Relevanz einer geeigneten Schutzwirkung über den kompletten Schutzzeitraum noch einmal hervorgehoben werden. Mehrere Interviewpartner berichten davon, dass Bäume, die in jungen Jahren geschädigt wurden, zum Teil noch mit deutlicher Verspätung abgestorben sind (Interview mit Bauschmann (2), 2022; Interview mit Grolm (2), 2022; Interview mit Rutschmann, 2022). Eine Schädigung der Bäume sollte deshalb

unbedingt vermieden werden, die Folgen der Schädigung sind zum Teil erst nach mehreren Jahren ersichtlich.

Im Vergleich soll zunächst geklärt werden, welche Schutzmethoden prinzipiell als wirksam gelten. Zum **Drei- und Vierbock** lagen zum Zeitpunkt keine wissenschaftlichen Vergleichsuntersuchungen zur Wirksamkeit vor. Dieser wurde in den Interviews jedoch sehr oft als geeignete Schutzvariante genannt. Außerdem wurde die **Normannische Korsette** im Interview als wirksame Schutzmethode genannt.

Bei einem dreijährigen Versuch in Frankreich wurden verschiedener Baumschutzsysteme gegen Rinder getestet. Als Fazit des Versuchs stellten sich **Elektrozäune, Elektrozaunband** und ein **Metallzaun** als eine wirksame Schutzmethode heraus (Novak et al., 2017). In einer vergleichenden Untersuchung in den USA ergibt sich ebenfalls, dass elektrischer Baumschutz, in Form von einer **einzelnen Litze elektrifiziertem Polydraht**, eine wirksame Schutzmethode gegen die Schädigung durch Rinder ist (Lehmkuhler et al., 2003). Die Interviewpartner Amrein, Pfeffer und Riecken berichten ergänzend von der erfolgreichen Verwendung von elektrischen Schutzmethoden im Baumschutz gegen Rinder (Interview mit Amrein, 2022; Interview mit Pfeffer, 2022; Interview mit Riecken, 2022).

Olfaktorische Verschreckungsmittel wie **Branntweinessig, Knoblauchessenz, frischer Kuhmist** und von Jägern verwendete **Mittel zur Abwehr von Rehen**, zeigen sich in vergleichenden Untersuchungen als ungeeignet, Rinder dauerhaft vom Schädigen von Bäumen abzuhalten (Bauschmann, 2010; Novak et al., 2017). Auch **Bitterstoffe** wie **0,20 % Denatoniumbenzoat (Tree Guard™)** scheinen in einer Blatt-Anwendung an Bäumen keinen wirksamen Schutz gegen den Verbiss durch Rinder zu gewährleisten (Lehmkuhler et al., 2003).

Die verschiedenen Schutzmethoden sind unten tabellarisch in wirksam und unwirksam aufgeteilt. **Olfaktorische Verschreckungsmittel** und **Bitterstoffe** werden im weiteren Verlauf nicht mehr betrachtet, weil diese sich als unwirksam gezeigt haben.

Tab. 3: Gegenüberstellung wirksamer und unwirksamer Baumschutzmethoden

Wirksame Schutzmethoden	Unwirksame Schutzmethoden
Abschreckung durch elektrische Impulse (Elektrischer Einzelbaumschutz, elektrifizierter Polydraht, Elektrozaunband, Virtual Fencing)	Olfaktorische Verschreckungsmittel (Knoblauchessenz, Branntweinessig, von Jägern verwendete Mittel zur Abwehr von Rehen, frischer Kuhmist)
Physische Verbauung (Drei- oder Vierbock, Normannische Korsette, Metallzaun)	Blattanwendung von Bitterstoffen wie Denatoniumbenzoat

In den Interviews nennen viele Interviewpartner physische Schutzvarianten als die sichersten Alternativen. Häufig erwähnte Varianten hiervon sind der **Drei- oder Vierbock** und die **Normannische Korsette**. Ein Interviewpartner plädiert dafür, dass ein Schutzsystem für Rinder auch Schafen und Ziegen widerstehen sollte. Er argumentiert, dass es schwierig sei, über einen Schutzzeitraum von dreißig Jahren zu garantieren, dass keine anderen Weidetiere auf die Fläche kommen (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022). Zum Detailvergleich physischer Schutzmethoden siehe Tabelle 4.

Allgemein ist bei physischen Schutzmethoden die Verwendung von ausreichend starken Materialien sehr wichtig. Beim unten abgebildeten **Dreibock** konnten die Pfähle der Belastung durch die Rinder nicht standhalten und sind gebrochen. Als geeignet zeigen sich bei Rindern Pfähle von dauerhaften Holzarten (siehe Kapitel 4.2) mit mindestens zehn Zentimetern Durchmesser (Bauschmann, 2019; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Lochschmidt, 2018). Physische Schutzmethoden sollten mindesten einmal jährlich auf ihre Wirksamkeit überprüft werden (Grolm, Banner, 2021).

**Abb. 15:** Auseinanderbrechen eines Dreibocks nach zu hoher Belastung (Foto: Gerd Bauschmann)

Zur Wirksamkeit von **elektrischem Baumschutz** wurde häufig angemerkt, dass keine Schutzwirkung mehr vorhanden ist, sobald der Stromkreis unterbrochen ist (Interview mit Bauschmann (2), 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Grolm (2), 2022; Interview mit Pfeffer, 2022). Elektrischer Baumschutz sollte deshalb täglich kontrolliert werden (Grolm, Bannier, 2021). Aufgrund der höheren Ausfallquote von elektrischen Schutzmethoden wurden diese in der Schutzwirkung geringer bewertet als physische Schutzmethoden. Auch ist der Ausfall der Schutzwirkung bei elektrischen Schutzmethoden plötzlich, bei physischen Schutzmethoden geht dem Ausfall der Schutzwirkung in der Regel ein sichtbarer Verschleiß des Materials voraus. Zum Teil kann zwar auf die Konditionierung der Tiere gesetzt werden (Zurückschrecken vor elektrischen Schutzmethoden, auch wenn diese keinen Strom führen), darauf sollte sich aber nicht verlassen werden.

Unten in der Tabelle sind Vor- und Nachteile der verschiedenen Schutzmethoden aufgeführt, außerdem erfolgt eine Einstufung der Schutzwirkung.

Tab. 4: Funktionaler Vergleich verschiedener Baumschutzarten mit Vor- und Nachteilen und Einstufung der Schutzwirkung

Art des Baumschutzes	Vorteile	Nachteile	Schutzwirkung
Normannische Korsette mit Verlängerung	- Tiere treten sehr nah an Baum heran (verringerte Wühlmausgefahr) (Interview mit Grolm (2), 2022) - Normannische Korsette kann wiederverwendet werden (Interview mit Grolm (2), 2022)		++
Dreibock nach Thomas Lochschmidt	- lange Lebensdauer des Baumschutzes (Lochschmidt, 2018)	- kein ausreichender Schutz mit anderen Weidetieren (durch große Maschenweite des Wildschutzauns) (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022) - verhältnismäßig aufwändiger Aufbau (Grolm, Bannier, 2021)	++
Dreibock nach Hendrick Gaede	- auch Schutz vor anderen Weidetieren (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022)		++

Art des Baumschutzes	Vorteile	Nachteile	Schutzwirkung
Elektroschutz	<ul style="list-style-type: none"> - schneller und einfacher Aufbau (Grolm, Banner, 2021) - große Flexibilität, kann an veränderte Bedingungen angepasst werden 	<ul style="list-style-type: none"> - kein dauerhafter Schutz (Interview mit Grolm (2), 2022) - keine Schutzwirkung sobald der Stromkreis unterbrochen ist (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Grolm (2), 2022) 	+
Unterirdischer Elektroschutz	<ul style="list-style-type: none"> - sehr platzsparend für Elektroschutz (Interview mit Amrein, 2022) - Durchgängigkeit durch Baumreihen bleibt gewährleistet (Interview mit Amrein, 2022) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kabelschächte müssen bereits vor Pflanzen der Bäume angelegt werden (Interview mit Amrein, 2022) 	++
Virtual Fencing	<ul style="list-style-type: none"> - es können Aktivitätsdaten über die Weidetiere generiert werden z.B. für den Forschungsbetrieb (Ranches et al., 2021) - große Flexibilität, kann bei GSP-Funktionalität mit sehr wenig Aufwand an veränderte Bedingungen angepasst werden (Burgess et al., 2017a) 	<ul style="list-style-type: none"> - keinerlei Schutz vor Tieren, die kein Transponderhalsband tragen z.B. Wildtiere (Burgess et al., 2017b) - Benötigt eine gewisse Zonenbreite für die Schutzwirkung; auf intensiv genutzten Flächen kann so wertvolle Weidefläche nicht genutzt werden - schlechte Haftungssituation bei Ausfall des Systems (Priebe et al., 2016, S. 64 ff.) 	+ / ++

Anschließend sollen die Kosten verschiedener Schutzmethoden miteinander verglichen werden. Einen Einfluss auf die Kosten hat die Menge der zu schützenden Bäume und beim **elektrischen Baumschutz** der Abstand der Bäume zueinander, da diese durch einen oder mehrere Stromkreise miteinander verbunden sind. Bei der Ermittlung der Materialkosten wurden die bei der Recherche ermittelten günstigsten Materialpreise verwendet, zum Teil wurden Preise in Interviews erfragt. Alle Preise verstehen sich mit Mehrwertsteuer. Die benötigte Aufbauzeit für verschieden Baumschutzmethoden wurde bei der Gesamtkostenberechnung mit angegeben. Die Interviewpartner wurden hierzu befragt, statistische Erhebungen waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit jedoch nicht verfügbar. Die Detailinformationen der

ermittelten Materialkosten sowie die benötigten Materialien der verschiedenen Baumschutzvarianten lassen sich dem Anhang entnehmen, die zusammengefassten Ergebnisse finden sich in der Tabelle unten.

Bei den **physischen Baumschutzvarianten** zeigt sich ein Materialpreis von ca. 80 bis 100 € pro Baum. Die **Dreibockvarianten** nach Thomas Lochschmidt und Hendrick Gaede zeigten sich dabei mit 82,78 € und 84,94 €, wichen preislich also nicht signifikant voneinander ab. Die **Normannische Korsette** kommt mit Materialkosten von 100,07 € daher und markiert damit von den reinen Materialkosten die teuerste Schutzvariante. Im Gegensatz dazu ist **Elektroschutz** ist schon für 10 bis 15 € Materialkosten pro Baum umsetzbar, im funktionellen Vergleich zeigten sich allerdings Zweifel, ob **Elektroschutz** für den kompletten Schutzzeitraum geeignet ist. Der Preis des **Virtual Fencing** lässt sich nicht pro Baum angeben, ohne genauere Informationen über das Agroforstsystem zu kennen. Die Materialkosten sind hier von der Anzahl der Weidetiere abhängig (jedes Weidetier muss ein Transponderhalsband tragen) und auch vom Abstand der Bäume zueinander, wenn ein Erdkabel vergraben werden muss. In einem Testsystem in Großbritannien war der Einsatz von Virtual Fencing 44 % teurer als der Bau eines Holzzaunes, betrachtet auf einen Zeitraum von dreißig Jahren (Burgess et al., 2017b). Unten finden sich ein tabellarischer Vergleich der Gesamtkosten. Hierbei wurde von Lohnkosten von zwölf Euro pro Stunde in der günstigen Kalkulation und von vierzig Euro (z.B. ein Baumwart) in der teuren Kalkulation ausgegangen.

Tab. 5: Kostenvergleich der Gesamtkosten verschiedener Baumschutzvarianten auf ganze Euro gerundet (Grolm, Bannier, 2021), ergänzt und aktualisiert

Art des Baumschutzes	Materialkosten	Arbeitszeit (Minimum)	Arbeitszeit (Maximum)	Kosten günstige Standorte	Kosten ungünstige Standorte
Normannische Korsette mit Verlängerung	100 €	1 Stunde	1 ¼ Stunde	112-140 €	115-150 €
Dreibock nach Thomas Lochschmidt	85 €	1 ¼ Stunde	2 Stunden	100-135 €	109-165 €
Dreibock nach Hendrick Gaede	83 €	40 Minuten	60 Minuten	91-108 €	95-123 €
Elektroschutz	10 € - 15 €	5 min	10 min	11-18 €	12-22 €

Art des Baumschutzes	Materialkosten	Arbeitszeit (Minimum)	Arbeitszeit (Maximum)	Kosten günstige Standorte	Kosten ungünstige Standorte
Unterirdischer Elektroschutz	unbekannt	unbekannt	unbekannt	92 €	92 €
Virtual Fencing	unbekannt	unbekannt	unbekannt	unbekannt	unbekannt

6. Diskussion und Ausblick

Die gefundenen Ergebnisse ermöglichen einen ersten Einblick in das Themenfeld Baumschutz in silvopastoralen Agroforstsystemen mit Rindern. Die Studien zum vergleichenden Baumschutz bezogen sich dabei auf kurze Zeiträume von circa zwei Jahren (Lehmkuhler et al., 2003; Novak et al., 2017). In Anbetracht der ermittelten üblichen Schutzdauer von 25 bis 35 Jahren (Grolm, 2022; Interview mit Gaede und Wolpert, 2022; Interview mit Lochschmidt, 2022) von Bäumen in silvopastoralen Agroforstsystemen mit Rindern, ist der hier untersuchte Zeitraum sehr kurz. Längere Studien bieten zukünftig das Potential für genauere Ergebnisse zur Wirksamkeit verschiedener Baumschutzvarianten. Darüber hinaus basieren die die Angaben über den benötigten Arbeitsaufwand hauptsächlich auf den Erfahrungen der Interviewpartner. Eine systematische Erfassung des Arbeitszeitbedarfs für verschiedene Baumschutzarten wäre hier ebenfalls vorteilhaft, um die Baumschutzarten ökonomisch genauer vergleichen zu können.

Beim Führen der Interviews zeigte sich, dass der Baumschutz in silvopastoralen Agroforstsystemen für viele Praktiker ein Nebenthema ist. Hier ist weitere Forschung und Aufklärung nötig (Pottier, Novak, 2014). Interviewpartner Michael Grolm verweist darauf, dass die aktuelle Agrarsubventionierung in der EU den Anbau von Hochstamm-Obstbäumen wirtschaftlich kaum zulässt. Aufgrund der niedrigen potentiellen Erlöse beim Hochstamm-Obstbaum, werde am Baumschutz oft gespart. Demgegenüber zeigen Länder wie die Schweiz, dass mit ausreichender Subventionierung eine hochwertige Obstproduktion mit Hochstämmen möglich ist, in der auch der Baumschutz nicht zu kurz kommt (Interview mit Grolm (2), 2022).

In Zukunft können neue Materialien und neue Verfahren den Baumschutz in silvopastoralen Agroforstsystemen bereichern. So können z.B. Recyclingpfähle aus Kunststoff eine Nutzungsdauer von bis zu fünfzig Jahren haben und so nach Abbau eines Baumschutzes wiederverwendet werden (Interview mit Fehring, 2022). Lochschmidt schlägt auch vor, Robinienpfähle aus dem Dreibock nach Abbau des Baumschutzes der Länge nach zu teilen und als Verbundlatten für neue Baumschütze zu verwenden (Interview mit Lochschmidt, 2022). Ergänzend dazu können neue Verfahren wie das Virtual Fencing in Zukunft den Ressourcenaufwand und die Kosten des Baumschutzes signifikant verringern. Ein Großteil der Kosten setzt sich beim Virtual Fencing aus Technik wie den Transponderhalsbändern und Signalgeneratoren zusammen. Hier ist eine signifikante Reduzierung der Kosten bei voranschreitender

Etablierung der Technik denkbar. Ebenfalls vorgeschlagen wurden das Anpflanzen von Robinien zur Produktion von Pfählen auf dem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb. So können Pfähle für den Zaun- und Baumschutzbaum selbst produziert und Kosten reduziert werden (Interview mit Gaede und Wolpert, 2022). Durch die starken Zuwachsraten der silvopastoralen Agroforstwirtschaft an der landwirtschaftlichen Produktion werden in der nahen Zukunft sicher neue Innovationen dazu kommen und ergänzende Forschung weitere Unklarheiten beseitigen.

7. Fazit

Ziel dieser Arbeit war es, zu klären welches Verhalten Rinder in silvopastoralen Agroforstsystemen gegenüber Bäumen zeigen, wodurch dieses Verhalten beeinflusst wird, wie lange der Baumschutz gegen Rinder nötig ist, welche Faktoren wichtig bei der Auswahl eines Baumschutzes sind. Ergänzend sollte geprüft werden, welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt werden, wie sich diese unterscheiden, welche Formen davon wirksam sind und wie hoch die Kosten eines wirksamen Baumschutzes sind.

Zum Verhalten von Rindern gegenüber Bäumen konnte festgestellt werden, dass Rinder sich an Bäumen schubbern und Blätter sowie kleinere Äste bis zum Durchmesser von zehn Millimetern verbeißen. Das Schädigungsverhalten der Tiere ist hierbei vom Sozialverhalten in der Herde, dem übrigen Nahrungsangebot, sonstigen Schubermöglichkeiten und Gewöhnungsprozessen abhängig. Extensive und damit weniger intensive Haltungsformen fördern affiliative Verhaltensweisen zwischen Rinden und setzen so das Schädigungsverhalten gegenüber Bäumen herab.

Der Schutz gegen Schubbern ist für mindestens zehn Jahre erforderlich, abhängig vom Durchmesser des Baums. Vor Verbiss muss 25 bis 35 Jahre geschützt werden, bei schlechten Wachstumsbedingungen auch so lange vor Schubbern. Bei intensiver Beweidung und schlechten Wachstumsbedingungen für den Baum kann ein Schutz über die gesamte Lebensdauer des Baumes erforderlich sein.

Für die Auswahl eines geeigneten Baumschutzes sind drei Faktoren von entscheidender Bedeutung.

- eine geeignete Schutzwirkung über den kompletten Schutzzeitraum
- eine gute Zugänglichkeit zur Baumscheibe zur Baumpflege
- ein geringer Arbeitsaufwand und Kosten über den gesamten Schutzzeitraum.

Bei den vorgefundenen Baumschutzvarianten gegen Rinder wurden vorrangig physische Verbauungen oder Abschreckung durch elektrische Impulse vorgefunden. Olfaktorische Verschreckungsmittel und die Blattanwendung von Bitterstoffen wie Denatoniumbenzoat zeigen sich nach Untersuchungen in Frankreich und den USA als unwirksam. Varianten der wirksamen Baumschutzmethoden waren der Drei- oder Vierbock, das Normannisches Korsett, der Elektrozaun und unterirdisch verlegter Elektroschutz. Einige Interviewpartner stellen die dauerhafte Wirksamkeit von Elektroschutz über den gesamten Schutzzeitraum von 25 bis 35 Jahren in Frage.

Empfohlen wird hier, Elektroschutz täglich zu kontrollieren. Als ergänzende Schutzmaßnahme kommt das Virtual Fencing hinzu, welche sich aber nur mit einem weidetechnisch nicht nutzbaren Zwischenstreifen nutzen lässt. Allgemein wurde festgestellt, dass es bei allen Baumschutzvarianten auf eine sachgerechte Ausführung ankommt. Bei unsachgemäßer Ausführung sind massive Schädigungen zu erwarten.

Abschließend wurde die wirtschaftliche Seite des Baumschutzes betrachtet. Der Baumschutz ist einer der Hauptkostenfaktoren in silvopastoralen Agroforstsystemen und bestimmt den wirtschaftlichen Erfolg des Agroforstsystems. Bei der Installation von langfristig wirksamen Schutzvarianten sind Materialkosten von 80 bis 100 € pro Baum für physische Schutzvarianten üblich. Beim Elektroschutz sind auch Varianten mit Kosten von 10 bis 15 € möglich. Mit Arbeitskosten zusammen addieren sich die Kosten für physische Schutzvarianten auf 91 bis 165 €, für einfache elektrische Schutzvarianten muss mit 11 bis 22 € Gesamtkosten gerechnet werden, der unterirdisch verlegte Einzelbaumschutz kostet nach Interviewangaben komplett ca. 92 € pro Baum.

Literaturverzeichnis

- Aspin, P. 2018. Shropshire Agroforestry Project [WWW-Dokument]. Shropsh. Agrofor. Proj. URL <https://www.silvaspin.org.uk/> (Zugriff am 07.03.2022) Augusta, U. 2007. Untersuchung der natürlichen Dauerhaftigkeit wirtschaftlich bedeutender Holzarten bei verschiedener Beanspruchung im Außenbereich. Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky.
- Bauschmann, G. 2019. Verbisschutz bei Obstbäumen [WWW-Dokument]. URL www.weidewelt.de/app/download/13441582236/3_Obstbaumschutz.pdf (Zugriff am 04.03.2022).
- Bauschmann, G. 2010. Die Pflege von Streuobstwiesen durch Beweidung, in: Pomologen-Verein e.V. Jahresheft 2010: Themenschwerpunkt: Streuobst. Pomologenverein e.V., Hamburg, S. 38–53.
- Broom, D.M., Galindo, F.A., Murgueitio, E. 2013. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 280, 20132025. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2025>
- Burgess, P., Chinery, F., Eriksson, G., Pershagen, E., Pérez-Casenave, C., Giannitsopoulos, M. 2017a. Invisible fencing in wood pasture. A comparison of costs. Agrofor. Innov. 10.
- Burgess, P., Chinery, F., Eriksson, G., Pershagen, E., Pérez-Casenave, C., Lopez, A.B., Upson, M., Garcia de Jalon, S., Giannitsopoulos, M., Graves, A. 2017b. Lessons learnt – Wood pasture and parkland in the UK. [WWW-Dokument]. URL https://www.agforward.eu/documents/LessonsLearnt/WP5_FR_Ruminants_lessons_learnt.pdf (Zugriff am 07.09.2022).
- den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, M.R., Palma, J., Sidiropoulou, A., Santiago-Freijanes, J., Crous-Duran, J., Paulo, J., Tomé, M., Pantera, A., Papanastasis, V., Mantzanas, K., Pachana, P., Papadopoulos, A., Plieninger, T., Burgess, P. 2016. Current extent and trends of agroforestry in the EU27 [WWW-Dokument]. URL https://www.researchgate.net/profile/Michael-Herder/publication/315380865_Current_extent_and_trends_of_agroforestry_in_the_EU27/links/58d0fd6e92851c1db43dfb52/Current-extent-and-trends-of-agroforestry-in-the-EU27.pdf (Zugriff am 03.07.2022).
- Deutsches Institut für Normung e. V (Hrsg.) 2016. DIN EN 350 - Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff. Beuth-Verlag, Berlin.
- Dusel, G., König, M., Kunz, H.-J., Mahlkow-Nerge, K., Marx, J., Pabst, W., Waßmuth, R., Weber, M., Weiß, J. 2019. Tierproduktion: Nutztiere züchten, halten und ernähren, 15., überarbeitete und erweiterte Auflage. ed. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York.
- Ebeling, D., Tonn, B., Isselstein, J. 2015. Wieviel Futteraufwuchs „geht am Rindermaul vorbei“? Brutto- und Nettoweideleistung einer extensiven Rinderstandweide unter verschiedenen Beweidungsintensitäten, in: Grünland Effizient Und Umweltschonend Nutzen. LAZ BW, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg, Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild, Fischerei, Aulendorf.
- Edwards, C.J., Bollongino, R., Scheu, A., Chamberlain, A., Tresset, A., Vigne, J.-D., Baird, J.F., Larson, G., Ho, S.Y.W., Heupink, T.H., Shapiro, B., Freeman, A.R., Thomas, M.G., Arbogast, R.-M., Arndt, B., Bartosiewicz, L., Benecke, N., Budja, M., Chaix, L., Choyke, A.M., Coqueugniot, E., Döhle, H.-J., Göldner, H., Hartz, S., Helmer, D., Herzig, B., Hongo, H., Mashkour, M., Özdoğan, M., Pucher, E., Roth, G., Schade-Lindig, S., Schmolcke, U., Schulting, R.J., Stephan, E.,

- Uerpmann, H.-P., Vörös, I., Voytek, B., Bradley, D.G., Burger, J. 2007. Mitochondrial DNA analysis shows a Near Eastern Neolithic origin for domestic cattle and no indication of domestication of European aurochs. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 274, 1377–1385. <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.0020>
- Gregory, N.G. 1995. The role of shelterbelts in protecting livestock: A review. *N. Z. J. Agric. Res.* 38, 423–450. <https://doi.org/10.1080/00288233.1995.9513146>
- Grolm, M. 2022. Normannische Korsette. Obstbaumschnittschule. URL <https://www.obstbaumschnittschule.de/normannische-korsette/> (Zugriff am 18.02.2022).
- Grolm, M., Bannier, H.-J. 2021. Kostenplan Baumschutz [WWW-Dokument]. URL <https://www.obstbaumschnittschule.de/wp-content/uploads/2021/02/NotfallPlan-Pflanzungs-Schnittkosten-Obstbaume-Obstbaumschnittschule.pdf> (Zugriff am 26.02.2022).
- Hoy, S. (Hrsg.) 2009. Nutztierethologie: 35 Tabellen, UTB Agrarwissenschaften, Veterinärwissenschaften. Ulmer, Stuttgart.
- Jose, S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agrofor. Syst.* 76, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>
- Krawczynski, R. 2009. Erfahrungen mit Wasserbüffeln bei Ganzjahresweide, in: Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal. Schwedt /Oder, S. 86–99.
- Lehmkuhler, J.W., Felton, E.E.D., Schmidt, D.A., Bader, K.J., Garrett, H.E., Kerley, M.S. 2003. Tree protection methods during the silvopastoral-system establishment in midwestern USA: Cattle performance and tree damage. *Agrofor. Syst.* 59, 35–42.
- Lochschmidt, T. 2018. Bauanleitung Dreibock [WWW-Dokument]. URL <https://docplayer.org/158742261-Dreibock-fuer-weideflaechen.html> (Zugriff am 19.02.2022).
- Morhart, C., Sheppard, J., Douglas, G., Lunny, R., Spiecker, H., Nahm, M. 2015. Wertholz-Produktion in Agroforst-Systemen - ein Leitfaden für die Praxis [WWW-Dokument]. URL <https://www.iww.uni-freiburg.de/leitfaden-wertholzproduktion-in-afs.pdf> (Zugriff am 23.02.2022).
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., Solorio, B. 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *For. Ecol. Manag.* 261, 1654–1663. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>
- Nair, P.K.R. 1985. Classification of agroforestry systems. *Agrofor. Syst.* 3, 97–128. <https://doi.org/10.1007/BF00122638>
- Nair, V.D., Nair, P.K.R., Kalmbacher, R.S., Ezenwa, I.V. 2007. Reducing nutrient loss from farms through silvopastoral practices in coarse-textured soils of Florida, USA. *Ecol. Eng.* 29, 192–199. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2006.07.003>
- Neuhaus, H. 2017. Ingenieurholzbau: Grundlagen - Bemessung - Nachweise - Beispiele / Helmuth Neuhaus, 4. Auflage. ed. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Novak, S., Emile, J.-C., Pottier, E. 2017. Lessons learnt - Agroforestry with ruminants in France [WWW-Dokument]. URL (Zugriff am 07.03.2022).
- Peri, P.L., Dube, F., Varella, A.C. 2016. Silvopastoral Systems in the Subtropical and Temperate Zones of South America: An Overview, in: Peri, P.L., Dube, F., Varella, A. (Eds.), *Silvopastoral Systems in Southern South America, Advances in Agroforestry*. Springer International Publishing, Cham, S. 1–8. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24109-8_1
- Pottier, E., Novak, S. 2014. Initial Stakeholder Meeting Report Agroforestry with Ruminants in France [WWW-Dokument]. URL https://www.agforward.eu/documents/WP5_FR_cattle.pdf (Zugriff am 24.08.2022).

- Priebe, R., Leitner, P.-J., Spilker, B., Feuerstacke-Schäfer, A., Kulmann, J., Klewe, J., Hasselfeldt, K.-H., Jahnke, W. 2016. Sichere Weidezäune, 6. Auflage. ed. aid, Bonn.
- Ranches, J., O'Connor, R., Johnson, D., Davies, K., Bates, J., Boyd, C., Bohnert, D.W., Parker, T. 2021. Effects of virtual fence monitored by global positioning system on beef cattle behavior. *Transl. Anim. Sci.* 5, 144–148. <https://doi.org/10.1093/tas/txab161>
- Schmitz, A., López-Sánchez, A., Roig, S., Isselstein, J. 2016. Nachhaltige Beweidung von Streuobstgrünland: Zum Einfluss unterschiedlicher Weidetiere (Rind, Schaf, Pferd) auf die pflanzliche Artenvielfalt und Baumgesundheit, in: Nachhaltige Milchproduktion: Forschung Und Praxis Im Dialog: 60. Jahrestagung Der Arbeitsgemeinschaft Für Grünland Und Futterbau Der Gesellschaft Für Pflanzenbauwissenschaften e.V. Lycée Technique Agricole, Ettelbrück.
- Smith, J. 2017. Combining organic livestock and bioenergy production Cattle and short rotation coppice: A novel trial integrating willow and alder short rotation coppice and cattle. *Agrofor. Innov.* 46.
- Triangle 2022. Corsets métal 6 branches* - Triangle Outillage [WWW-Dokument]. URL <https://www.triangle-outillage.fr/protection-des-arbres/1726-corsets-metal-6-branches.html> (Zugriff am 25.05.2022).

Interviewverzeichnis

Interview	Vorname	Nachname	Datum	Rolle
1	Michelle	Breezemann	17.03.2022	Agroforstberaterin, junger DeFAF
2	Konstantin	Becker	22.03.2022	Landwirt, Wissenschaftler
3	Hans	Pfeffer	24.03.2022	Landwirt
4	Felix	Rieken	28.03.2022	Landwirt
5	Sonja	Kay	30.03.2022	Forscherin
6	Gerd	Bauschmann	30.03.2022	Forscher, Praktiker
7	Johannes	Eisert	31.03.2022	Landwirt
8	Silvia	Rutschmann	01.04.2022	Landwirtin
9	Gerd	Bauschmann	04.04.2022	Forscher, Praktiker
10	Helmut	Fehring	08.04.2022	Hersteller Recyclingpfähle
11	Thomas	Lochschmidt	11.04.2022	Baumpfleger, Baumschutzexperte
12	Lukas	Weber	13.04.2022	Herdenmanager am Gladbacherhof
13	Michael	Grolm	19.04.2022	Baumschule, Experte Baumschnitt
14	Urs	Amrein	19.04.2022	Landwirt
15	Jakob	Hörl	20.04.2022	Wissenschaftler
16	Bioland	Anbauverband	04.05.2022	Landwirtschaftsberater
17	Hendrik	Gaede	16.07.2022	Baumschule, Baumwart
	Franziska	Wolpert		Baumschule, Doktorandin
18	Michael	Grolm	16.08.2022	Baumschule, Experte Baumschnitt

Anhang

Materialkostenvergleich verschiedener Baumschutzarten

Art des Baumschutzes	Benötigtes Material	Materialkosten pro Baumschutz
Normannische Korsette mit Verlängerung	1) Normannische Korsette (33,92 €) 2) Verlängerung der Normannischen Korsette (29,75 €) 3) Robinienpfahl, rund 10 cm Durchmesser (20,00 €) 4) 2 x Flaniereisen (je 2 m Länge) (14,00 €) 5) 8 x Edelstahlschrauben (4-5 cm) (2,40 €) Preisquellen: 1) + 2) Interview mit Grolm (1), 2022 mit addierter Mehrwertsteuer, 3) Mittelwerte aus Interviews 4) Hornbach Online-Katalog 5) Obi Online-Katalog	100,07 €
Dreibock nach Thomas Lochschmidt	1) 3 Robinienpfähle, rund 10 cm Durchmesser (60,00 €) 2) 2,55 m Lärchenquerlattungen (4 x 6 cm) (8,93 €) 3) 2,95 m Wildschutzzaun (145 cm Höhe) (8,56 €) 4) 0,85 m Kaninchengeflecht (180 cm Höhe) (4,44 €) 5) 6 Sechskantschrauben (8 x 90 mm) (0,96 €) 6) 3 Krampen (1,6 x 16 mm galv. + verzinkt) (0,15 €) 7) 1-2 Linien Stacheldraht (0,30 €) 8) Wuchshülle (1,50 €) 9) Baumanbindung (0,10 €) Preisquellen: 1) Mittelwerte aus Interviews 2) Holz-Wohnen-Garten.de 3) Meyer Online-Katalog 4) Meyer Online-Katalog 5) Befestigungsfuchs.de 6) Hornbach Online-Katalog 7) Grube Online-Katalog 8) Grube Online-Katalog	84,94 €
Dreibock nach Hendrick Gaede	1) 3 Robinienpfähle, rund 10 cm Durchmesser (60,00 €) 2) 2,45 m Lärchenquerlattungen (4 x 6 cm) (8,58 €) 3) Attinger Gitter (12,00 €) 4) Zaundraht aus dem Gartenbau (1,00 €) 5) Anbindeschnur weiß (0,50 €) 6) Schrauben (0,70 €) Preisquellen: 1) Mittelwerte aus Interviews 2) Holz-Wohnen-Garten.de 3) Interview mit Gaede und Wolpers, 2022 4) Obi Online-Katalog 5) Hornbach Online-Katalog 6) Obi Online-Katalog	82,78 €
Elektroschutz	4 Weidepfähle aus Kunststoff Weidezaun (2 Litzen, in 60 cm + 85 cm Höhe) Batteriebetriebenes Hütegerät	10-15 €

Art des Baumschutzes	Benötigtes Material	Materialkosten pro Baumschutz
	Preisquellen (Grolm, Banner, 2021) und Grube Online-Katalog	Kosten pro Baumschutz sind stark von der Gesamtanzahl der Bäume und der konkreten Ausführung des Weidezauns abhängig (Art der Weidepfähle, Anzahl Litzen)
Unterirdischer Elektroschutz	2 x Fichtenpfahl kessldruckimpr. (175 x 8 cm) Stammschutz PVC perforiert 180 cm Fichtenbrett (15 x 2,5 cm) 9 x Isolatoren mit 6 mm Holzgewinde 2 x Fichtenlatte Drahtlitze Hohlschlauch unterirdisch Kabel unterirdisch 2 x Baumanbindung schwarz 8 x Schrauben Mietkosten für Verlegungsgerät	unbekannt (Materialkosten unbekannt, Gesamtkosten mit Arbeit bekannt: 92 €) (Interview mit Amrein, 2022)
Virtual Fencing	1) Transponderhalsbänder (500,04 €) 2) Erdkabel / m (1,13 € / m) 3) Basisstation (2000 m Erdkabel) (717,13 €) 4) Batterien für Transponderhalsbänder 1) – 3) Preise aus (Burgess et al., 2017b), umgerechnet in Euro	Unbekannt Preis hängt stark von der Anzahl der Weidetiere ab (weil jedes ein Transponderhalsband trägt). Extensives Testsystem in Großbritannien ist mit Virtual Fencing 44% teurer als mit einem Holzzaun (Burgess et al., 2017b)

Forschungsprotokoll zur Tierbeobachtung am Gladbacher Hof (03. Juni 2022)

Untersuchung Kuhweide Gladbacher Hof			
> am 03. Juni 2022 (Freitag), 24 ° C, bewölkt, schwül, ca. 14-18 Uhr			
Weide 1	(abgeschlossene Streuobstwiese, eher große Bäume)		
Apfelbäume	17	davon 14 mittelalt bis alt, 3 Neupflanzung (max. 10 Jahre)	
Wildbirne	1	alt	
Kirsche	2		
Gesamt	20	Beschädigt	1
Davon ein Baum mögliche Beschädigung der Rinde durch Knabbern			
Möglicher Blattfraß nur bei einer Kirsche an heruntergebrochenem Ast (Rückschluss durch Spuren an Blättern)			
Weide 2			
Eichen	4	2 junge, 2 alte	
Apfelbäume	9	2 Neupflanzungen, 7 mittelalte (ca. 35 Jahre)	
Gesamt	13	Beschädigt	1
Fraßschäden durch Kühe an Apfelbaum an Zaunecke (Sammelpunkt für Kühe) in 1,50 m Höhe			
> hier niedrigere Grashöhe; vmtl. öfter/stärker beweidet > höheres Interesse für Rinder			
Starker Befraß der Eiche auf stärker beweideter Fläche hangabwärts bis ca. 1,50 m Höhe			
Beschädigte Rinde bei 15-20 Jahre altem Apfelbaum bis ca. 1,50 m Höhe			
Klar erkennbare Verbisschäden an Eichenbaum und Apfelbaum bis 1,50 m (teils 1,80 m)			
auf Weide mit kürzerem Gras deutlich stärkerer Verbiss an Ästen (Baum steht auf der Grenze der Weiden)			
Live beobachtet: Verbiss von Eichenlaub, Verbiss von Apfellaub			
Live beobachtet: Schubbern an mittelalter Eiche (ca. 35 Jahre)			
Weide 3	(nah an der Versuchsstation)		
Apfel	5	mittelalt (ca. 35 Jahre)	
Kirsche	2	1 jung (15 Jahre), 1 mittelalt-alt (35-50 Jahre)	
Gesamt	7	Beschädigt	0

Interviewpartner	Michelle Breezemann
Art des Interviews	telefonisch
Rolle der Interviewpartnerin	Agroforstberaterin, junger DeFAF
Zählnummer des Interviews	1
Dauer des Interviews	20 Minuten
Datum des Interviews	17.03.2022
Startzeit des Interviews	16:56 Uhr
Endzeit des Interviews	17:16 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Arten von Einzelbaumschutz gegen Kühe kennst Du?
Breezemann	Ich kenn den Dreibock und Vierbock. Den Dreibock habe ich selbst gesetzt, diesen halte ich für stabiler als den Vierbock. So ist zumindest meine eigene Meinung. Der Baumschutz war mit einem Drahtkorb um die Obstbäume konzipiert. An den untersten 10-20 cm verwendet man am besten besonders feinmaschigen Draht um das Abfressen der Rinde zu vermeiden. Am übrigen Dreibock verwendet man Schafdraht oder Wilddraht. Der Schutz gegen Hasen und Kaninchen ist auch wichtig. Entweder zieht man den Zaun hierfür bis runter zum Boden oder lässt den Zaun 30-40 cm über dem Boden enden. Das hat den Vorteil, dass die Rinder bis an den Baum heranfressen können und nichts stehen bleibt. Wenn man den Zaun 30- 40 cm über dem Boden enden lässt, sollte man den Wurzelkorb dafür 30-40 cm hochfalten.
Seiffert	Hast Du mit den Baumschutzvarianten Erfahrungen oder kennst Du Leute, die damit Erfahrungen haben? Kannst Du mir Kontaktpersonen für die weitere Recherche nennen?
Breezemann	Ich habe eigene Erfahrungen mit dem Dreibock auf einem Acker, das war auf dem Biogashof Bühl. Bisher sind auf der Fläche aber keine Kühe gewesen. Du kannst mal in die Dokumente gucken, die wir dir vom DeFAF geschickt haben. Unter anderem: Baumschutz auf Weiden (Merkblatt), Normannisches Korsett (Michael Grolm). Allgemein möchte ich noch sagen, dass der Baumschutz ein großer Kostenfaktor ist. Zum Teil ist der Baumschutz doppelt so teuer wie das Pflanzen der Bäume.
Seiffert	Welches Verhalten zeigen Rinder, vor dem Bäume geschützt werden müssen?
Breezemann	Beim Verbiss sind Wildarten schlimmer. Blätter, die über den Baumschutz herüberraigen und verbissen werden, sind meiner Meinung nach nicht so schlimm. Im Vergleich mit Ziegen ist der Verbiss nicht so schlimm. Rinder zeigen kein so großes Interesse am Fressen des Laubs.
Seiffert	Welche Faktoren sind bei der Auswahl eines Baumschutzes von Bedeutung?
Breezemann	Am wichtigsten ist meiner Meinung nach die Stabilität des Baumschutzes, um dem Schubbern von Rindern widerstehen zu können. Für wichtig halte ich zusätzlich, dass der Baumschutz nicht giftig ist (ungefährlich für die Rinder) und dass kein Verletzungsrisiko besteht.
Seiffert	Glaubst Du, man kann mit einem Bürstenangebot die Scheuerneigung der Rinder verringern?
Breezemann	Ich glaube, das Anbieten von Bürsten zum Scheuern beeinflusst das Scheuerverhalten von Rindern eher nicht so stark.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Konstantin Becker
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirt, Wissenschaftler
Zählnummer des Interviews	2
Dauer des Interviews	14 Minuten
Datum des Interviews	22.03.2022
Startzeit des Interviews	16:29 Uhr
Endzeit des Interviews	16:43 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder sind wirksam?
Becker	Entweder der Schutz mit Strom oder eine physische Schutzmethode, die so fest ist, dass nichts dazwischenkommt. Vier Pfosten, die außen verstärkt werden, und mit einem Draht umgeben werden, sind eine sinnvolle Methode für physischen Schutz. Eine Idee ist auch eine Elektrolitze die an einer Holzlatte hochführt wird und so den Durchgang zwischen Bäumen in Reihenpflanzung ermöglicht. Möglich ist auch eine Elektrolitze als Attrappe, also ohne Spannung drauf. Die langfristige Wirkung hiervon ist allerdings fraglich, wirklich verlassen kann man sich darauf nicht.
Seiffert	Was ist mit einer Kabelführung im Boden beim Elektroschutz? Auf so ein System bin ich aufmerksam geworden. Der Archehof in der Schweiz macht das so.
Becker	Eine Kabelführung im Boden klingt gut, das ist wohl möglich.
Seiffert	Brauchen Wertholzbäume denselben Schutz wie Obstbäume?
Becker	Wertholzbäume brauchen denselben Schutz wie Obstbäume. Die Problematik, ist das Umdrücken der Bäume durch die Tiere. Darin unterscheiden sich Obst- und Wertholzbäume nicht.
Seiffert	Über welche Dauer ist ein Baumschutz notwendig?
Becker	Zehn Jahre mindestens sollten die Bäume geschützt werden. Eher länger noch. Eine geringe Baumstärke möglicherweise angenehm für Tiere zum Kratzen (biegsam, "Kratzeigenschaften"). Dadurch sind Bäume mit schmalen Stammdurchmesser möglicherweise noch eher gefährdet.
Seiffert	Sind dir Landwirte bekannt, die Rinder und Bäume kombinieren?
Becker	Nein, mir sind keine Landwirte bekannt die das im größeren Stil betreiben.
Seiffert	Sind Dir wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema Baumschutz mit Rindern in silvopastoralen Agrosforstsystemen bekannt?
Becker	Nein, mir sind keine wissenschaftlichen Veröffentlichungen dazu bekannt.
Seiffert	Was fällt Dir sonst noch zum Thema ein?
Becker	Ein Vorschlag: Schlehen kann man als Baumschutzhecke pflanzen. Ansonsten ist noch zu sagen, dass Rinder eine hohe Reichweite haben und Wipfel oder sogar die Krone abbrechen können. Rinder strecken den Kopf um an Fressbares heranzukommen, dazu kommt noch die Länge ihrer Zunge. Auf die Hinterbeine stellen sie sich jedoch nicht. Insgesamt kommen sie so an Objekte in bis zu 2,20 m Höhe, würde ich sagen. Um zu verhindern, dass Rinder an beispielsweise die Krone herankommen kann man beispielsweise weiter vom Baum wegbleiben, den Baumschutz in ca. einem Meter Entfernung um den Baum herum konzipieren.

	ENDE des Interviews
--	---------------------

Interviewpartner	Hans Pfeffer
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirt
Zählnummer des Interviews	3
Dauer des Interviews	40 Minuten
Datum des Interviews	24.03.2022
Startzeit des Interviews	08:57 Uhr
Endzeit des Interviews	09:37 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche für Rinder geeignete Arten des Baumschutzes kennst Du?
Seiffert	Welche Rolle spielt Verbiss?
Seiffert	Wie lange müssen die Bäume gegen Schubbern geschützt werden?
Seiffert	Wie lange müssen Bäume gegen Verbiss geschützt werden?
Seiffert	Gleicher Schutz von Wertholzbäumen wie Obstbäume?
Seiffert	Kennst Du wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema?
Seiffert	Kennst Du weitere Landwirte, die Erfahrungen zum Thema haben?
Seiffert	Was ist e Methode des Baumschutzes?
Pfeffer	Vor 25 Jahren habe ich damit angefangen, mein silvopastorales Agroforstsystem mit Apfelbäumen mit einem Elektrozaun zu schützen. Meine Erfahrung hierbei ist: ein Draht ist besser als zwei Drähte. In 1,60 m Höhe bringe ich einen langen Isolator an (18 cm oder 22 cm Länge). Die Pfähle stehen in Reihe, der auf 1,60 m angebrachte Isolator ist etwas Diagonal angebracht. Der Abstand der Pfähle beträgt 15 m zueinander, bei weiteren Pfahlabständen wird das Spannen der Litze irgendwann zu aufwendig, dort braucht man sonst noch einen Zwischenpfahl. Ich verwende verzinkten Litzendraht, der lässt sich leichter wickeln. Das Ganze hat eine gute Haltbarkeit. Zusätzlich verwende ich eine Torgriff, um den Stromkreis in den Weidezaun einzuhängen. Daraus ergibt sich eine hohe Flexibilität. Ergänzt wird die Konstruktion durch ein rundes gebogenes Eisen mit fünf oder sechs Millimetern Durchmesser. Die Schlosserei konnte nur eine Ausführung mit sechs Millimetern anfertigen. Fünf Millimeter reichen aber auch. Dieser Eisenring hat 25-30 cm Durchmesser und wird durch die Isolatoren gezogen. So ist der Baum einmal rundherum mit dem unter Spannung stehenden Ring geschützt. Die Krone setzt bei den Bäumen in 2 oder 2,20 m Höhe an, die Bäume wurden in 1,80 m Höhe gekauft, das macht den Baumschutz einfacher. Die Tiere gehen so nicht an die Krone. An den Reihen habe ich noch Hochspannungs-Erdungskabel, damit ich einfacher mit dem Traktor durchkomme. So kann ich einzelne Reihen schnell vom Strom nehmen. Bei intensiv bewirtschafteten Systemen wäre ein unterirdisches Speisen des Stroms vermutlich sinnvoll.
Seiffert	Gibt es Unterschiede beim Schutz von Obst- und Wertholzbäumen?
Pfeffer	Der Schutz ist schwieriger bei Nussbäumen, weil die in der Regel eine geringere Starthöhe haben. Die Rinder fressen an den Blättern, das ist sehr abhängig von den individuellen Tieren, Einzelne machen das. Kann man bei Wertholzbäumen mit 1,60 m von vorneherein Arbeiten? Schaffen es die Bäume durch die 1,60 m Schutzhülle zu wachsen? Das weiß ich nicht. Generell

	sollte man übrigens kein Baumwachs verwenden. Dieses mögen die Rinder gerne zum Fressen.
Seiffert	Was fällt Dir sonst noch Wichtiges zum Baumschutz ein?
Pfeffer	Rindenverletzungen sind unbedingt zu vermeiden, dafür sind abgerundete Pfähle wichtig. Die Bäume können sich sonst die Rinde aufschlagen, wenn sie durch Windbewegungen in Schwingen geraten. Zusätzlich sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass kein Draht die Rinde berührt. Der Stromschlag macht die Rinde auch kaputt. Daran schließt an, dass ein gutes Weidemanagement wichtig ist. Permanentes Weidestehen ist schlecht, zum Teil führt das dazu, dass die Rinder aus Langeweile in den Draht oder den Baum beißen. Ich vermute auch, dass Mineralstoffmangel das Rindenfressen begünstigt.
Seiffert	Hast Du auch einen Schutz gegen Hasen, Kaninchen oder Wühlmäuse integriert?
Pfeffer	In meinem Fall sind Kaninchen und Hasen kein großes Problem. Dementsprechend sind sie auch nicht in das Baumschutzsystem integriert.
Seiffert	Wie stehst Du zu mechanischer Bodenbearbeitung in Baumstreifen von silvopastoralen Agroforstsystemen?
Pfeffer	Mechanische Bodenbearbeitung ist eine gute Sache aber die Bearbeitung ist eine große Gefahr für die Bäume. Diese können dabei verletzt werden.
Seiffert	Ist bei Deinem System ein Schutz gegen Großwild integriert?
Pfeffer	Es ist möglich, den Eisenring gegen Rehe tiefer zu setzen. Zusätzlich kann eine Baumschutzspirale (aus grünem Plastik) verwendet werden. Ich bestelle diese bei Grube. Bei kleineren Bäumen ist möglicherweise die Verwendung eines mobilen Baumschutzes sinnvoll.
Seiffert	Kennst Du noch weitere Arten des Baumschutzes?
Pfeffer	Es gibt noch Proakto Baumweiß, das ist die Standardmaßnahme beim weißeln mit Kupferanteil, mit Silikatkörnern ist das möglicherweise als Verbisschutz wirksam also als Schutz ab dem Draht dann.
Seiffert	Was hast Du sonst noch für Erfahrungen mit der Beschädigung der Bäume durch die Rinder gemacht?
Pfeffer	Die Blätter der Robinien, welche viele Stacheln haben, werden von den Rindern „abgelutscht“. Dabei wird der saftige Teil der Blätter gefressen, während das holzige, stachelige Gerüst stehen gelassen wird.
Pfeffer	Sonstige Kommentare?
Pfeffer	Die Anwachsrate meiner gepflanzten Robinien betrug nur 30 % die der sonstige Bäume 90 %. Die Robinien wurden mir alle als Schiffsmastrobienen verkauft. Ich glaube aber nicht, dass alle tatsächlich welche sind. Insgesamt hoffe ich durch die Beschattung durch die Bäume auf eine dichtere Grasnarbe. Ich möchte noch eine Futterhecke pflanzen. Der Boden dort ist kalkhaltig, dafür sollen dementsprechende Bäume verwendet werden. Abschließend noch: Ich schicke Dir nach unserem Gespräch ein Video zu, in dem man meine Variante des Baumschutzes sehen kann und in dem sie erklärt wird.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Felix Rieken
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirt
Zählnummer des Interviews	4
Dauer des Interviews	43 Minuten
Datum des Interviews	28.03.2022
Startzeit des Interviews	11:19 Uhr
Endzeit des Interviews	12:02 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Arten Baumschutz kennst Du?
Rieken	Für Solitärbaume: drei Pfosten mit starker Gitterröhre in der Mitte, Einzelbaumschutz teuer
Seiffert	Wie lange müssen Bäume Deiner Meinung nach geschützt werden?
Rieken	10 bis 12 Jahre, kommt drauf an wie viele Bäume da sind (Verteilung) der Bäume, andere Kratzmöglichkeiten können auch was helfen, damit Borke stark genug ist vielleicht auch 15 Jahre
Seiffert	Welche Rolle spielt Verbiss?
Rieken	Definitiv ist Verbiss auch großes Thema.
Seiffert	Unterschied im Schutz von Wertholzbäumen und Obstbäumen?
Seiffert	Kennst Du wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema?
Seiffert	Kennst Du weitere Landwirte die Erfahrungen mit dem Thema haben?
Rieken	Rinder sind ein komplexes Thema, Bulle der sich mit 650 kg scheuert, unten offen, 40 cm über Boden, 25 cm Durchmesser des Drahttrings
Rieken	Robinienpfähle, Lärchenverbundholz, Attinger Stahldraht, Edelstahlschrauben
Rieken	Kosten ca. 20-25 €, Knoblauch gegen Wühlmäuse
Rieken	mindestens 2 m hoch den Drahtkorb, bei Pappeln noch höher (20 cm),
Rieken	Wartungsklappen mit Akkuflex einbaubar
Rieken	In Streuobstweide, nur ein Pfahl, Litze verhindert ohne dass das Drahtgeflecht unter Strom steht
Rieken	1 von 46 Bäumen da eingedrückt über 1 Jahr, dort Baumschutz pro Baum 15 €
Rieken	bei Esskastanien verzinkter Draht, unten offen
Rieken	Arbeitszeit pro Baumschutz 10 bis 15 min (mit mehreren Leuten)
Rieken	Pfähle mit Frontlader gedrückt, viele Gewicht vorne drauf
Rieken	Hoffnung, dass Rinder Baumscheibe freihalten, hat aber nicht geklappt, muss nochmal überdacht werden
Rieken	Bei Litze wird Gras sehr sauber abgefressen, weil Rinder dort keine Geilstellen haben und nichts vertreten!!
Rieken	Je nach Alter des Baumes, ist es sinnvoller schon große Bäume zu kaufen, weil aufwendiger mit der Pflege im Drahtkorb
Rieken	Ähnlicher Baumschutz bei Obst und Wertholzbäumen, auf jeden Fall in 2 m bis 2,1 m Höhe
Rieken	Rinder gehen im Herbst an die Bäume (wenn Gras schwach ist), Pflanzröhre hilft nichts
Rieken	Bambusdinge / Tolkienstäbe an Stahlgitter anbringen (ist den Flügeln im Weg), zum Verhindern von Vogelfraß / Abbruch. Ergänzend viele Vogelstangen anbringen.

Rieken	Beschaffung: Patura (super Robinien Pfähle), Attinger für Stahldraht, Lärchenpfähle lokales Unternehmen, Tornado Torstahl um Draht zu spannen
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Sonja Kay
Art des Interviews	telefonisch
Rolle der Interviewpartnerin	Forscherin
Zählnummer des Interviews	5
Dauer des Interviews	36 Minuten
Datum des Interviews	30.03.2022
Startzeit des Interviews	11:17 Uhr
Endzeit des Interviews	11:53 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Arten von Baumschutz kennst Du?
Kay	Dreibaumschutz, alternativ Elektroschutz, Kühe graben nicht, das ist gut
Seiffert	Wie lange müssen Bäume vor Kühen geschützt werden?
Kay	Futterhecken brauchen 3-5 Jahre, das kommt auf die Wüchsigkeit der Bäume an, bei Hochstämmen eher dauerhaft schützen
Seiffert	Auf welche Kriterien sollte man achten?
Kay	Langlebigkeit, gut zu kontrollieren (sicherer Schutz), wie löst man das bei 8 ha Elektro
Kay	Das Dreipflockpfahlssystem ist Standard in Schweiz und hält die ersten paar Jahre
Kay	Dann überlegen, ist der Baumschutz hoch genug.
Seiffert	Elektroschutz, Ritze in den Boden, Elektrozaun mit Bäumen, Kabelröhre für Elektrokabel in Boden gelegt, Elektrokabel durchziehen, wird in der Schweiz viel umgesetzt
Kay	Lisa Nilles von Agridea, Mareike Jäger
Seiffert	Bekannt, das Rinder Laub fressen
Kay	Für die Holzqualität ist das Schubbern das größte Problem
Kay	Gülle in Nähe der Bäume, möglicherweise problematisch, Geilstelle
Kay	Christina Umstätter (virtual fencing), Kühe müssen das extra lernen, bei Kuhexperten umhören
Seiffert	Unterschied Obst- und Wertholzbäume?
Kay	Obst ist es nicht so das Problem, wenn kurz was kaputt geht, das Sicherheitslevel bei Wertholz muss höher sein, Obstbäume interessanter für Rinder als Obstbäume, Eintrittstor für Pilze
Seiffert	Wie permanent muss das sein?
Kay	Beweidungsphasen ja/nein? Vllt. umziehbarer Elektrozaun, sinnvoll dann alles mit Elektrozaun zu machen
Kay	Abhängig von der Herde welcher Schutz
Kay	Im Streuobst ohne Baumschutz, gibt's auch
Kay	Buch aus Frankreich, können auch Laub fressen
Kay	entweder ein Pflanzpfahl, innere Wuchshülle plus Metallgitterring
Kay	Enge Hüllen, setzen sich Insekten rein, in die Hüllen, man muss vielleicht ein Auge drauf haben
Kay	Ziegen fressen vom Wesen her alles in Kopfhöhe, Gras ist eigentlich unpassend, deshalb haben die ein Wurmproblem, Ziegen eignen sich hervorragend zum Entbuschen von Flächen.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Gerd Bauschmann
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Forscher, Praktiker
Zählnummer des Interviews	6
Dauer des Interviews	19 Minuten
Datum des Interviews	30.03.2022
Startzeit des Interviews	11:57 Uhr
Endzeit des Interviews	12:16 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Art von Baumschutz können Sie für ein silvopastorales Agroforstsystem mit 600 Obst-, Wertholz- und Energiebäumen auf 8 ha empfehlen?
Bauschmann	Ich würde eine Vierbock empfehlen. Der Viererbock ist stabiler als der Dreierbock, Erfahrungen sammeln ist gut. Rantasten an das Thema, schnellwachsende Bäume werden schnell geerntet, Obstbäume brauchen 20 Jahre Baumschutz, nach 10 Jahre ist das Schubbern kein Problem mehr. Astverbiss ist allgemein kein so großes Problem. Äste, die nach unten hängen, werden verbissen. Für Rinder müssen die Pfosten stabil sein. Dabei ist jeweils ca. 1 m ² eingezäunt, auch 70 oder 80 cm Abstand sind möglich.
Seiffert	Vor welchem Schädigungsverhalten müssen Baume in silvopastoralen Agroforstsystemen mit Rindern vorrangig geschützt werden?
Bauschmann	Schubbern oder Horneinsatz ist das hauptsächliche Schädigungsverhalten. Verbiss ist meiner Meinung nach eher zweitrangig. Um was für Tiere handelt es sich?
Seiffert	Um 120 Holsteiner Milchkühe.
Bauschmann	Auf einem Teil der Fläche soll noch Silage produziert werden. Sehen Sie da mögliche Probleme?
Bauschmann	Das ergibt eine Fraskante, tiefhängende Äste stören bei der Bearbeitung, bei jungen Bäumen geht Silage machen noch. Wie viele Bäume stehen auf der Silagefläche? Wie viele auf der Weidefläche? Ich würde mir das System gerne mal anschauen. Lassen Sie uns einen Termin ausmachen und uns auf dem Gladbacher Hof treffen!
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Johannes Eisert
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirt
Zählnummer des Interviews	7
Dauer des Interviews	13 Minuten
Datum des Interviews	31.03.2022
Startzeit des Interviews	11:33 Uhr
Endzeit des Interviews	11:46 Uhr

Sprecher	Text
Eisert	Weide für Kühe anderer Schutz als mit Schafen, Ziegen
Eisert	700 kg Kuh scheuert sich, Schutz gegen abknabbern und abfressen
Eisert	Effizient und nicht zu teuer erstrebenswert als Landwirt
Eisert	Auf dem Gladbacher Hof eher Modelle mit Stacheldraht als nur aus Holzverschalung
Eisert	Prinzipiell auch mit Strom, auf dem Gladbacher Hof eher nicht so viel
Eisert	Dreibock oder Vierbock mit Holz oben drauf
Eisert	Wie hoch, damit Kuh nicht drüber kommt, wie nah, damit Kuh nicht doch dran kommt
Eisert	Nah und hoch oder
Eisert	Oder nicht ganz so hoch aber mit etwas Abstand
Eisert	Kosten unbekannt, kommt auf Mengen an (Baumarkt vs. Förster vs. Selbstproduktion)
Eisert	Elektro nicht die präferierte Option, wenn kein Strom drauf, schnelle Schäden, Kontrollaufwand
Eisert	Agroforst, Reihenschutz möglicherweise
Eisert	Am Ende der Weide eher wie Hecke einzäunen als Endbegrenzung
Seiffert	Durchlaufen soll möglich sein, Reihen offen
Eisert	Präferenz Stacheldraht
Eisert	Kuh will Kopf oben drüber stecken
Eisert	Um Ostern versuchen zu sprechen
Eisert	Am besten vorher Mail schreiben, wenn ich weiß wann ich da bin.
Eisert	Im Juli Kühe auf die Fläche. Im Mai Kühe in neuen Stall
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Silvia Rutschmann
Art des Interviews	telefonisch
Rolle der Interviewpartnerin	Landwirtin
Zählnummer des Interviews	8
Dauer des Interviews	12 Minuten
Datum des Interviews	01.04.2022
Startzeit des Interviews	14:43 Uhr
Endzeit des Interviews	15:55 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Arten von Baumschutz verwendet ihr?
Rutschmann	Auf einer Kuhweide mit Baumschutz haben wir Dreiböcke, verstrebt mit Stacheldraht, Seitentriebe werden trotzdem runtergerissen
Rutschmann	zu weit ausgezäunt bedeutet großer Pflegeaufwand
Rutschmann	je nach Abstand vom Stacheldraht bekommt Jungvieh den Kopf durchgestreckt
Rutschmann	Große Tiere kommen an die Kronen
Rutschmann	Kollege in der Schweiz, 3/4 von den Bäumen sind beschädigt
Rutschmann	Nur einer von zwanzig Bäumen ist in unserem System mit Dreibock unbeschädigt.
Rutschmann	Ab gewisser Größe abfressen auf einer Linie, sind dann aber vital, ist nicht so das Ding
Rutschmann	Bei größeren Bäumen, ist Rindenfraß nicht so das Problem
Rutschmann	Hauptproblem Kälber die am Anfang geschädigt haben
Rutschmann	Hauptsächlich Birnbäume (alle beschädigt), 2007 angelegt, Wildkirsche sieht okay aus, große Probleme, Kai Kapriert
Rutschmann	Nur Stacheldraht, kein Elektro
Rutschmann	Bei einer Streuobstwiese halte ich den Baumschutz mit Elektro für schwierig umsetzbar.
Rutschmann	Beim Einzelbaumschutz schwierig
Rutschmann	Bei einem Baum hat der Baumschutz allerdings geklappt.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Gerd Bauschmann
Art des Interviews	vor Ort
Rolle des Interviewpartners	Forscher, Praktiker
Zählnummer des Interviews	9
Dauer des Interviews	20 Minuten
Datum des Interviews	04.04.2022
Startzeit des Interviews	12:40 Uhr
Endzeit des Interviews	13:00 Uhr

Sprecher	Text
Bauschmann	ungewöhnliches System
Bauschmann	3er oder 4er Bock -> 3er Bock geht auch nach Überlegung, Querlatte unten, unten freilassen 30-50 cm, für Dreierverbund 4-6 Böcke, für Draht Wildschutzdraht, 8 oder 10 cm Pfostenstärke. 2 m Pfosten, 50 cm in Boden (oder 2,5 m), Robinie oder Eiche -> Bei Eiche das Splintholz entfernen
Bauschmann	Wasserlinsen erfragen
Bauschmann	Wie sieht die Abzäunung zur Straße aus?
Bauschmann	4 Pfosten bei Dreierverbund, 6 bei 4er Verbund, Schalbretter für Querverlattung
Bauschmann	lieber stabiler physischer Schutz als Elektro, Elektro schwierig, denn Stromkreislauf muss stehen, wenn eins kaputt ist sind alle Bäume danach kaputt. zu groß für Elektro, um zuverlässig zu sein, Pfähle und Kabel Problem beim Silage machen, Estrichmatte als Draht nutzen (möglich) bei nur einem Pfosten wird die Drahtrolle zerdrückt
Bauschmann	Preise abhängig von Holzpreisen, handelbar bei dieser Menge
Bauschmann	Wühlmauskorb unten offen nicht gut, Wühlmaus kommt von unten rein. Die Wuchshülle sollte dran gelassen werden
Bauschmann	Fotos von Baumschutz werden zugestellt
Bauschmann	Wie viele Rinder? Welche Begleituntersuchungen? Vielleicht GPS-Halsband zum Analysieren der Bewegungen?
Bauschmann	Wenn es Ackerland war, muss man von Wühlmäusen ausgehen
Bauschmann	kein Klee gras, sondern Regionalsaatgut für die Weide z.B. Glatthaferwiese (ist für die Biodiversität besser)
Bauschmann	Scheuern durch Rehbock, Rinder reißen Äste herunter, intakte Rinde sehr wichtig, Bäume die vor 20 Jahren beschädigt wurden, sterben jetzt. Greifvogelstangen
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Helmut Fehring
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Hersteller Recyclingpfähle
Zählnummer des Interviews	10
Dauer des Interviews	24 Minuten
Datum des Interviews	08.04.2022
Startzeit des Interviews	13:30 Uhr
Endzeit des Interviews	13:54 Uhr

Sprecher	Text
Fehring	Der Kunststoffpfahl ist beweglich, die Lebensdauer des Pfahls beträgt gut 50 Jahre
Fehring	Minimum 8 cm für diesen Zweck, 10 cm wären besser
Fehring	Auf Autobahnen umgesetzt, steht seit 20 Jahren schon
Fehring	Einbringen in Boden schwieriger, weil unbeweglich
Fehring	Zur Lieferung: 33 Stück auf 2 Europaletten, kann nur auf Groß-LKWs über 2 m Länge auch Groß-LKW Aktuell 900 auf Lager in 230 cm Länge 8 x 250 cm sind auch möglich Der Preis ist abhängig von der bestellten Menge
Seiffert	Ist bei den Pfählen eine Emission von Mikroplastik zu erwarten? Ist der Einsatz in ökologischer Landwirtschaft möglich?
Fehring	Pfähle stehen auch in Naturschutzgebieten. Fehring kann Unbedenklichkeitsbescheinigung bezüglich Grundwasser liefern
Fehring	Beeinträchtigen die langen Pfähle nicht die Wurzeln? Musterpfahl bis 1,50 m Länge dafür melden bei Firma
Fehring	Produktion seit 30 Jahren, schon 1 Millionen Pfähle geliefert
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Thomas Lochschmidt
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Baumpfleger, Baumschutzexperte
Zählnummer des Interviews	11
Dauer des Interviews	21 Minuten
Datum des Interviews	11.04.2022
Startzeit des Interviews	14:02 Uhr
Endzeit des Interviews	14:23 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Allgemeine Tipps, vielleicht auch im Zusammenhang mit unserer Fläche
Lochschmidt	Laufendes Thema, immer dran
Lochschmidt	Momentan Fokus auf was steht drinnen
Lochschmidt	Fokus auf Boden und Standort, Schaderreger Geschichten, klimatische Bedingungen, Pflanzen abgebaut, Schaderreger schwieriger als Schutz vor Kühen
Lochschmidt	Dreibock eigentlich ausgereift, gibt kaum Probleme damit, unpassend für Schafe
Lochschmidt	Einschränkung, wollte Überarbeitung rausbringen, in tieferen Lagen weißanstrich besser, nur Drahtgeflecht anbringen
Lochschmidt	Jungbaumstadium antiknapp, mittlerweile nichtmehr, stattdessen Volierengeflecht in jüngeren Jahren sollte Strahlung Baum erreichen, Läuse, Schildläuse können von Vögeln nicht abpicken
Lochschmidt	Insekten und Schaderreger sind stärker geworden, Bäume haben sich eigentlich kaum verändert
Seiffert	Höhe der Pfähle. Geht auch weniger als 250 cm, 280 cm?
Lochschmidt	Pfähle so hoch, dass Rinder den Stamm nicht erreichen, bei kürzeren Pfählen z.B. nur 1,80 m aus der Hülle, reißen die ganze Krone ab
Lochschmidt	bei Jungrindern noch okay, bei großen Rindern problematisch, z.B. wenn Weide ausgefressen ist. Reißen mit der Zunge ganze Büschel ab, ganze Krone
Seiffert	Was hältst Du von der Verwendung von Stacheldraht statt Wildzaun außen um die Pfosten herum?
Lochschmidt	Problem: Stacheldraht auf Weiden verboten, darf in der Tierhaltung nicht mit Stacheldraht gearbeitet werden, er persönlich nur für den Abschlussring, in der Höhe gibt es keinen passenden Wildschutzzaun
Lochschmidt	höhere Wildschutzzäune schwierig zu verarbeiten (2m) sau schwer, Ring oben aus Stacheldraht
Lochschmidt	Problem des Stacheldrahts, arbeitet in der Hitze, thermische Verformung macht den Stacheldraht länger, wird locker im Verlauf der Zeit, Krampen halten nicht wirklich
Lochschmidt	Verletzungsrisiko für Baumpfleger, Pflege der Bäume gefährlich, immer blutige Arme, nur Frage der Zeit bis man sich „aufruppt“
Lochschmidt	Funktioniert auch nicht wirklich, Stacheln werde auch zum Schubbern genutzt, büschelweise die Haare dran
Seiffert	Wie ist Deine Meinung zu Recyclingpfählen (z.B. von der Firma Fehring: https://www.recyclingpfaehle.com/categories/view/2/)?
Lochschmidt	Keine Erfahrungen damit, Krampen lassen sich gut verarbeiten, Lücke im System, Entsorgungsproblem

Lochschmidt	Braucht große Lagerkapazitäten, Recyclingpfähle sind immer mal über den Weg gelaufen, wäre durchaus eine denkbare Variante
Lochschmidt	Nicht unter 10 cm Stärke gehen, 8 cm ist eigentlich zu dünn, nicht genug Bodenstärke, ausprobieren okay
Lochschmidt	Müssen genau ausgerichtet werden, kein Urteil zu Recyclingpfählen geben möglich
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Lukas Weber
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Herdenmanager am Gladbacherhof, Vilmar
Zählnummer des Interviews	12
Dauer des Interviews	33 Minuten
Datum des Interviews	13.04.2022
Startzeit des Interviews	10:42 Uhr
Endzeit des Interviews	11:15 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Wie würdest Du den Baumschutz für das silvopastorale Agroforstsystem auf dem Gladbacher Hof umsetzen?
Weber	Die sicherste Alternative ist vermutlich der Dreibock. Notfalls könnte man es auch erstmal mit Litze lösen und dann nachträglich Einzelbaumschütze aufstellen.
Weber	Das ist allerdings ein großer Arbeitsaufwand. Wer auf dem Hof soll das machen?
Weber	Vielleicht ist eine Option, den Baumschutz sukzessive fertig zu machen. Am besten sollte man es zuerst unten umsetzen, nahe am Stall. Eine Weideabgrenzung ist auf jeden Fall zum Teil nötig. Wir brauchen auch einen Mittelweg, vielleicht wäre es gut, die Fläche dreimal zu unterteilen in 6 verschiedene Weideteile. Ich werde Drohenfotos von der Fläche machen, dann lässt sich das Ganze besser planen.
Seiffert	Hältst Du ein Weidezaungerät mit Feststrom beim Agroforstsystem auf dem Gladbacher Hof für geeigneter als batteriebetriebene Varianten?
Weber	Das mit dem Feststromgerät ist eine gute Idee, das macht auf jeden Fall Sinn. Da führt kein Weg dran vorbei. Vielleicht kann man Strom vom neuen Stall hochlegen.
Seiffert	Was ist generell für die Rinder wichtig bei der Umsetzung? Auf welche Kriterien sollte bei der Auswahl des Baumschutzes geachtet werden?
Weber	Es gibt Spuren durch das Setzen der Bäume, es sollte darauf geachtet werden, welche Auswirkungen es auf die Ackerfläche gibt. Außerdem ist da noch das Problem der möglichen Schädigung durch Landmaschinen (im Teil der Weide, wo auch Silage gemacht wird)
Seiffert	Wann soll der Baumschutz dort aufgebaut werden?
Weber	Umsetzung macht erst Sinn, wenn die Grasnarbe dort etabliert ist. Momentan würde es Spuren mit dem Schlepper geben. Vor den Ökofeldtagen (Ende Juni) kommen die Kühe nicht raus, davor macht es keinen Sinn. Die Tiere müssen erstmal an den neuen Melkroboter gewöhnt werden. So lange ist ein Weidegang schwierig. Also vor Juli kommen die Tiere nicht raus. Wie gesagt, wenn das etwas kurzfristig wird, könnte notfalls erstmal ein Elektrozaun gesetzt werden.
Seiffert	Um was für Tiere handelt es sich genau?
Weber	Im Stall haben wir 120 Holsteiner Milchkühe, mit einem typischen Gewicht von 650 kg. Das Agroforstsystem soll durch 60 davon beweidet werden. Die Tiere sind unterteilt in High-Input-Fütterung (diese sollen auf das neue AFS) und Low-Input-Fütterung. Möglicherweise sollen auch die Tiere in Low-Input-Fütterung auf

	<p>die neue Weide. Die High-Input-Gruppe vielleicht auf den linken Weidenteil, die Low-Input-Gruppe soll vielleicht später dazu kommen. Möglicherweise gibt es ein Problem mit dem Zurückkommen der Tiere in den Stall. Das wird sich zeigen. Aktuell haben die Tiere eine Milchleistung von 8.500 kg pro Jahr und werden hauptsächlich mit Mais und Silage gefüttert. Die High-Input-Gruppe soll in Zukunft noch mehr Leistung erbringen (ca. 9.000 kg pro Jahr), die Low-Input Gruppe dann weniger, nur noch 6.000 - 6.500 kg pro Jahr.</p>
Seiffert	Gibt es Beschäftigungsmöglichkeiten im neuen Stall? In welcher Kondition verlassen die Tiere den Stall?
Weber	Bürsten sind vorhanden, Fressen und Wiederkauen reichen als Beschäftigung aus.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Michael Grolm
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Baumexperte
Zählnummer des Interviews	13
Dauer des Interviews	6 Minuten
Datum des Interviews	19.04.2022
Startzeit des Interviews	14:11 Uhr
Endzeit des Interviews	14:17 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Was kostet die Normannische Korsette mit Verlängerung?
Grolm	28,50 € die Korsette, 25 € die Verlängerung (beides zuzüglich Mehrwertsteuer)
Seiffert	Wie lange ist die Aufbauzeit mit der Verlängerung?
Grolm	Eine Stunde.
Seiffert	Welche Schutzmethoden, die wirksam sind, sind Ihnen noch bekannt?
Grolm	Recyclingplastikpfähle, Wildschutzpfähle, Elektroschutz
Seiffert	Wie sieht es mit der Verfügbarkeit und Länge der Lieferzeiten für das Normannische Korsett aus?
Grolm	Aktuell haben wir in der Baumschule etwa 200 Stück vorrätig. Die Lieferzeit beträgt drei Wochen bis drei Monate, wir machen immer eine Sammelbestellung dann.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Urs Amrein
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirt
Zählnummer des Interviews	14
Dauer des Interviews	13 Minuten
Datum des Interviews	19.04.2022
Startzeit des Interviews	15:41 Uhr
Endzeit des Interviews	15:54 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Würdest Du das System wieder genauso umsetzen?
Umrein	Würden es wieder genauso umsetzen, nur bei Weidehaltung mit Kühen, Strom ist am besten, alles andere schwierig, Schutz ohne Elektro schwierig
Seiffert	Wie sind eure Erfahrungen mit diesem unterirdisch verlegtem Baumschutz?
Seiffert	Stromstärke?
Umrein	6000 - 7000 Volt (hohe Voltzahlen, geringe Amperewerte)
Umrein	Mit Maschine in Schlitzsystem gelegt, kein manuelles Graben
Umrein	mit Jungkühen geht das nicht, Plastikhülle deshalb
Umrein	verlegt in 50-60 cm Tiefe, vor Pflanzung der Bäume, gibt auch Erdkabel alternativ
Umrein	20 cm könnte auch bei schon gepflanztem funktionieren
Umrein	mit Pflug öffnen, 20 cm dann Leerrohr einziehen, wenn Bäume schon gepflanzt
Umrein	100 Franken pro Baum, die letzten vor drei Jahren, die meisten vor 8-9 Jahren
Umrein	Schlauch eingeschlitzt, mussten nicht graben
Umrein	fester Stromanschluss ans Netz
Umrein	Bedingungen etwas anders, Direktzahlung von 50-60 Franken pro Baum, dadurch Finanzierung möglich
Umrein	Patenschaften, Dienstleistungsbetrieb, Wirtschaftlichkeit besser noch als bei anderem System
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Jakob Hörl
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Wissenschaftler
Zählnummer des Interviews	15
Dauer des Interviews	44 Minuten
Datum des Interviews	20.04.2022
Startzeit des Interviews	12:07 Uhr
Endzeit des Interviews	12:51 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Normannisches Korsett
Hörl	importiert aus Frankreich
Hörl	schwach/labbrig für Kühe
Hörl	Pomologenverein
Hörl	selbst gesucht zur Umsetzung mit Schafen
Hörl	hat anderes System gewählt, welches stabiler ist
Hörl	Schafe im Weinberg, verschiedene Methoden um zu schützen
Hörl	Schafe könnten jetzt Schaden anrichten
Hörl	bei Schafen im Weinberg Litze, lineares System deshalb gut geeignet
Hörl	hat Zeitstudien zu verschiedenen Systemen gemacht
Hörl	Methodik erst intuitiv, Festlegen welche Tätigkeit, braucht extra Person dafür
Hörl	Zeit selbst nehmen ist schwierig!
Hörl	Zeit mehrere Male aufnehmen, um Durchschnitt zu bilden
Hörl	Bodenbedingungen sind zu beachten, Regenbedingungen
Hörl	Effekte, die Zeitaufwand beeinflussen, notieren
Hörl	selbst messen ergibt nur grobe Messwerte
Hörl	fotografisch dokumentieren, was welcher Arbeitsschritt ist
Hörl	KTBL (Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)
Hörl	Erfassung der Arbeitsverfahren in der Landwirtschaft zum Ansetzen von Ausschreibungen
Hörl	Online zu finden, wie die auf Sätze und Werte kommen
Hörl	Arbeitsvorgang: Wie ist der definiert?
Hörl	Diagramme zum Darstellen was wie lange dauert
Hörl	Datengenerierung ist wichtig
Hörl	unterirdische Hochspannungskabel für Bodenverlegung
Hörl	wenn keine Bodenarbeiten anstehen, ist 20 cm vielleicht genug
Hörl	mit Strom Gesamtlänge des Zauns beachten, 100-200 m kein Problem
Hörl	bei Reihenschaltung: schnell mehrere Kilometer Länge, Stromstärke nimmt ab
Hörl	am besten: reiner, verzinkter Draht
Hörl	dort parallelgeschaltet, gezielte Steuerung so besser möglich
Hörl	Stromverbrauch fällt ökonomisch nicht wirklich ins Gewicht
Hörl	Batterien müssen alle 1-2 Wochen getauscht werden
Hörl	5000-8000 V Spannung
Hörl	Solarlösung auch möglich, funktioniert im Sommer gut
Hörl	Hochleitung an Pfosten in Kombi mit Greifvogelstange
Hörl	Litze mit Rig-Dreieck, vielleicht sogar mit Rig
Hörl	Hochrechnen auf gesamte Fläche
Hörl	Material nicht so teuer, Arbeitsaufwand wichtiger

Seiffert	Wie lang sollten Bäume gegen Rinder geschützt werden?
Hörl	auf jeden Fall 20 Jahre schützen
Hörl	Expertenbefragung -> verschiedene Systeme herausfinden
Hörl	eigene Fragestellung für Bachelorarbeit -> Thema umfassender beantworten „Was ist ein praktikabler Verbisschutz generell“
Hörl	schlüssige Herangehensweise wichtig
Hörl	Vor- und Nachteile der jeweiligen Systeme
Hörl	vielleicht ein Fragebogen
Hörl	KTBL-Präsentation wird geschickt (Arbeitszeiten in der Landwirtschaft)
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Bioland Erzeugerhotline
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Landwirtschaftsberater
Zählnummer des Interviews	16
Dauer des Interviews	8 Minuten
Datum des Interviews	04.05.2022
Startzeit des Interviews	10:23 Uhr
Endzeit des Interviews	10:31 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welche Holzarten und Behandlungsarten dürfen im ökologischen Landbau zum Zaun- bzw. Baumschutzbau verwendet werden?
Bioland	Hierfür orientiert sich Bioland an einer Empfehlung der Fördergemeinschaft ökologischer Obstanbau. Es gibt nur eine Einschränkung bei der Verwendung: Es dürfen keine tropischen und subtropischen Hölzer verwendet werden. Einheimische Hölzer sind zu bevorzugen. Zur Behandlung von Pfählen gibt es keine Vorgaben.
Seiffert	Ist die Verwendung von kesseldruckimprägnierten Pfählen erlaubt?
Bioland	Ja, kesseldruckimprägnierte Pfähle dürfen verwendet werden. Wo jedoch Vorsicht walten sollte, ist bei teerölimprägnierten Pfählen. Diese sind seit 1991 verboten, weil sie Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in die Umwelt emittieren. Laut neuer EU-Verordnung gilt hier das Vorsorgeprinzip: Wenn durch alte, noch auf dem Betrieb stehende Pfähle das Grundwasser belastet wird, geschieht das auf eigene Verantwortung.
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Hendrik Gaede
	Franziska Wolpert
Art des Interviews	telefonisch
Rolle der Interviewpartner	Baumschule, Baumwart
	Baumschule, Doktorandin
Zählnummer des Interviews	17
Dauer des Interviews	120 Minuten
Datum des Interviews	16.07.2022
Startzeit des Interviews	12:00 Uhr
Endzeit des Interviews	14:00 Uhr

Sprecher	Text
Gaede	Um mich kurz vorzustellen. Ich habe mit Franziska in Witzenhausen die Baumschule Wurzelwerk. Dort haben wir 2,5 ha Agroforst, die sich in die Richtung eines Waldgartens entwickeln
Gaede	Außerdem bin ich seit 8 Jahren ausgebildeter Baumwart (Ausbildung durch Michael Grolm).
Wolpert	Um mich vorzustellen: Ich schreibe eine Doktorarbeit zu essbaren Baumlandschaften. So wie es das früher auch schon gegeben hat. Esskastanien sind dabei ein Fokus.
Seiffert	Vornweg mal die Frage: Was sind Anforderungen an einen geeigneten Baumschutz?
Gaede	Der Baumschutz sollte einfach zu öffnen sein, damit Seitenäste geschnitten werden können. Außerdem sollte die Pflege der Baumscheibe möglich sein.
Seiffert	Dann interessiert mich noch: Wie lange sollte ein Baum bei Rinderbeweidung geschützt werden?
Gaede	Der Baum sollte so lange geschützt werden, wie der Baum Schutz braucht. Das ist abhängig von der Standortpflege und dem Management. Der Schutz sollte 20, 25 oder 30 Jahre halten, bis Borke am Baum ist. Bei Rindern reicht es nach 30 Jahren ohne Schutz. Natürlich ist das alles abhängig von den Umweltbedingungen, deshalb gibt es zum Teil sehr abweichende Angaben und das Ganze ist kontextabhängig.
Gaede	Zusätzlich ist auch das Weidemanagement entscheidend für den Baumschutz (bei z.B. Nährstoffmangel).
Gaede	Allgemein halten die meisten Baumschütze, die verbaut werden, nur 3-4 Jahre, das kommt auf die Bodenbedingungen an. Dabei werden dann meist kesseldruckimprägnierte Pfähle verwendet. Ein großes Problem ist hierbei dann, dass die abgebrochen Enden der Pfosten im Boden stecken. Die abgebrochenen Enden sind nicht leicht rauszubekommen. Neben den Pfosten, sind dann Wurzeln. Das macht das Einsetzen eines neuen Baumschutzes schwierig. Eine haltbare Methode lohnt sich hier, statt am Anfang zu sparen. Wichtig ist auch die Erreichbarkeit des Baums.
Gaede	Holzverrottungsklassen in 5 Stufen, unbedingt mit einbauen (Verrottungsresistenzklassen, aus Forstwirtschaft)
Gaede	Nur Robinie dabei auf Klasse 1, bestes Holz (Robinienkernholz, hat kaum Splintholz)
Gaede	Pfosten muss dick genug, dass auch angefallter Schutz noch stehen bleibt
Gaede	bei gesägt 8 x 8 cm oder 6 x 6 cm bei gesägtem Kernholz (Vierkant)

Gaede	bei Rundpfosten - Schiffsmastrobinen (12 cm Durchmesser, 10 cm ist eher knapp), schiefer Pfosten schlichtweg nicht geeignet, schwierig in Boden zu bekommen, Baumschutz lässt sich nicht montieren (bei manchen normalen Robinen auch möglich, wenn möglich auf jeden Fall Schiffsmastrobinen)
Seiffert	Welche Art von Baumschutz verwendet ihr? [<i>Baumschutz von Gaede kann dem Fotoverzeichnis entnommen werden</i>] Wie baut man das auf?
Gaede	Ich verwende ein 2,5 x 5 cm Punktschweißgitter, genannt „Attinger Gitter“, welches zwischen 3 Robinienpfosten zu einer Röhre mit ca. 30 cm Durchmesser vertikal gerollt wird. Das Gitter wurde z.T. als Kotgrubengitter genutzt, daher ist es recht bekannt. Das Gitter besteht aus 2 mm dickem, punktgeschweißtem Draht. Das ist stabiler als verdrellter Draht. Das Gitter kostet 12 € pro Baumschutz und ist in Deutschland überall zu bekommen. Man kann es z.B. bei Baywa kaufen.
Gaede	Allgemein gilt: So viel Material wie benötigt verwenden, so wenig wie nötig. Bei anderen Systemen ist die Maschenweite größer, deshalb ist dort oft noch zusätzlich Hasenschutz nötig. Den brauchen wir hier nicht.
Gaede	Das Attinger Gitter gibt es in Rollen von 1m und 1,5m Breite. Die Rollen sind immer 25m lang. Bei Rindern braucht man eine Höhe von 2 Metern. Ein Gitter von 1,9 m reicht auch, Pfosten muss 10 cm herausgucken (in die letzten 10cm des Pfostens soll nichts hereingeschraubt werden). Dabei sollt das Gitter in der Höhe herumgewickelt werden, das gibt weniger Flexweg und spart 50% der Zeit, Flexscheiben und Arbeitszeit zum Flexen. Es sollten lieber die Rollen in 1m Breite gekauft werden. Ich kann zum Schneiden der Gitter eine Akkuflex empfehlen. Damit ist man deutlich flexibler, wo man die Gitter schneidet.
Gaede	Die Gitterelemente werden mit Verbindungsdraht an die Pfosten angebunden. Dabei handelt es sich um klassischen Zaundraht aus dem Gartenbereich. Der ist 2 mm dick plus die Plastikummantelung. Hier noch ein Tipp: Der Zaundraht kommt als Rolle geliefert. Statt den Draht abzuwickeln und dann von Hand Drahtstücke für die Verbindung zu schneiden, empfiehlt es sich, die Rolle als komplettes zu dritteln. Das spart viel Arbeit und die Drähte bleiben so auch gut geordnet, weil sie durch die Rolle ja gebündelt sind. Die Gitter werden in 3 Höhenstufen an die 3 Pfosten angebunden. Das Vieh geht überall dazwischen, wo es kann.
Gaede	Nun zu den Pfosten: Die Pfosten sollten mindestens 50cm tief eingeschlagen werden. Hierbei ist ein Frontlader oder Bagger sinnvoll. Bei 10 bis 15 geht es auch mit einer Pfahlramme (eine Ramme aus Metallrohr). Letztens habe ich von einer Aktion mit einem 24-Tonnen-Bager mitbekommen. Der konnte 3 Pfähle gleichzeitig eindrücken. Die sind dann gerade zueinander. Die haben so 120 Pfosten in einer Stunde eingedrückt. Die Pfosten für einen für 2m hohen Schutz sollten 2,5-2,6 m lang sein. 2,5 m lange Robinienpfosten kosten 18-23 €.
Gaede	Jetzt zur Fixierung des Baums im Baumschutz. Dafür verwenden wir weiße Strippen aus Jutekordel. Am günstigsten ist es dafür sich mit andere Baumwarten zusammenzutun. Dann kann man eine Sammelbestellung machen. Ich habe meine Kordel bei der Firma „Hanfwolf“ aus Bielefeld bestellt. Das ist ein Seil für den Obstbaumschnitt, der genaue Handelsname fällt mir spontan jetzt nicht ein. Wenn Du beim Hanfwolf nach dem fragst, was Hendrick Gaede bestellt hat, können die das nachschauen.

Gaede	Den Baum bindet man damit an das Gitter an und am Pfosten, da wo das Metallgitter zusammentrifft. Den Baum dabei so fixieren, dass der Baum in der Mitte des Baumschutzes bleibt, auch wenn der Baumschutz kippen sollte. Der Baum sollte sich mit dem Baumschutz mitbewegen, wenn der Baumschutz sich bewegt. Sonst bleibt Baumschutz nicht bestehen
Gaede	Zuletzt ist es wichtig, um die Baumscheibe herum einen Gießring anzulegen. Dieser hat einen Gesamtdurchmesser von 1,30 m.
Gaede	Erweiterung damit es stabiler ist (Lärchenlätte 4 x 6 cm, 5 m Länge)
Gaede	Verbindungsholz ca. 50 cm möglich. Beim Zimmermann statt beim Baumarkt kaufen!!!! Bessere Qualität und besser Preis, auf jeden Fall Lärche, keine Fichte
Gaede	Nicht ins Hirnholz schrauben - Quer zu den Jahresringen schrauben
Gaede	Möglicherweise Draht außen um Pfosten herumführen
Seiffert	Bei meiner Recherche habe ich einen Beitrag der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) gelesen, der vor den Gefahren und Unfällen warnt, die beim Eindrücken von Pfosten mit Frontladern entstehen können. Was kannst Du dazu sagen?
Gaede	Überlastungen sind bei Frontladern möglich. Die Pfosten können beim Eindrücken möglicherweise durchbrechen, deshalb sollte lieber Rundholz als gesägtes Holz verwendet werden. Das ist von oben deutlich belastbarer.
Gaede	Robinienholz schädlich für Pferde (nicht bei Pferden verwenden)
Gaede	Innen braucht es 30 cm Abstand, nicht direkt auf Kante, vorbohren wichtig
Seiffert	Zum Teil habe ich davon gehört, zuerst den Baumschutz einzugraben und dann den Baum in den Baumschutz zu pflanzen. Macht das bei eurem System Sinn?
Gaede	Darüber kann je nach Baumschutz nachdenken. Bei unserem System kommt aber erst der Baum in die Erde und dann der Baumschutz. Das ist etwas einfacher.
Gaede	Liste von Kurzumtriebsplantagen: Robinien auch geeignet zum selbst Anbauen
Gaede	Händler für Robinie: Holzindustrie Namist: MarkPein.de, verkaufen selbst Schiffsmastrobinien
Gaede	Robinienweidepfahl: 10-12 cm, 2,5 m Länge
Seiffert	Was ist der Vorteil eures Baumschutzsystems?
Gaede	Bei unserem System ist der Baumschutz auch mit kleinen Bäumen möglich. Außerdem gibt es nur einen kleinen Flächenverlust der Weide.
Gaede	Wenn die Fläche nicht beweidet wird, muss sie gemäht werden. Da unserer Baumschutz nur eine kleine Fläche umfasst, die zuwächst, ist das nicht schlimm in unserem Fall.
Seiffert	Was sind mögliche Nachteile eures Baumschutzsystems?
Gaede	Teuer am Anfang, im Vergleich zu Baumarktversion
Gaede	Lochschmidts Variante nur für Rinder geeignet, wenn sonst keine Tiere auf der Fläche, wenn sicher, dass immer nur Rinder
Gaede	Bei Arbeit mit Maschinen, breite Einschränkung, in Hendricks System kann man mit Maschinen sehr nah vorbei fahren
Gaede	Henricks taugt gegen alle Tiere, Lochschmidt nicht gegen Schafe/Ziegen (nur für Rinder geeignet), hohe Sicherheit

Gaede	Michael Grolm: Normannisches Korsett -> funktioniert bei Schafen aber nicht bei Ziegen (70 % der Ziegenernährung, Blätter, Rinde und Knospen von Gehölzen)
Gaede	Mark Sheppard-> only one place for goat in agroforestry system - on the barbeque
Seiffert	Welche Arten von Baumschutz hast Du kennengelernt, die wirksam sind?
Gaede	Beim Einzelbaumschutz ist mir da nur das von Thomas Lochschmidt und mein eigenes System bekannt, was ich wirklich gut finde.
Gaede	und Elektro bei Rindern super, Litze, Greifansitzstange aus Robinie, oben rumführen
Gaede	Anfälligkeit bei Strom zu hoch, funktioniert aber wenn es an ist, mit Netzstromgerät geeignet
Seiffert	Wie hoch sind die Kosten für den Baumschutz in silvopastoralen Agroforstsystemen?
Gaede	Der Baumschutz ist ein sehr wichtiges Thema. Der Baumschutz ist in silvopastoralen Agroforstsystemen der größte Kostenpunkt. Die Ökonomie steht und fällt mit dem Baumschutz.
Gaede	Apfel + Birne (außer teure Wochenmärkte, Direktvermarktung), Hochstamm Obstanbau unwirtschaftlich
Gaede	Klappt nur mit Subventionen, selbst mit Subvention unwirtschaftlich aktuell
Gaede	Haselnuss auch lohnenswert
Gaede	Esskastanien sind ziemlich wirtschaftlich, auch gut für Biodiversität,
Gaede	bei Esskastanie 10-15 Jahre Abschreibungskosten, älteste Esskastanie 3000 Jahre, trägt noch Früchte
Gaede	Förderung muss sehr hochgehen, 80 % der Anlagekosten müssen gefördert werden erste fünf Jahre der Pflege
Gaede	1000 € für Dauerkultur
Gaede	100 € pro Baumschutz, 75 € für Pfosten, Kleinmaterialien
Gaede	Normannische Korsette zu eng in Standardausführung um Baum bis zum Ende zu ziehen, Kosten noch höher
Gaede	Studien zum Fressen von Blättern, Proteingehalt, Studie zu Laubfuttergehalt aus Spanien z.B. weiße Laubbeere
Gaede	Asiaten züchten seit Jahrtausenden auf Fütterung der Seidenraupen
Gaede	Verbiss ein Problem, jeder Blattverlust=Energieverlust
Gaede	Einzige die auf gutes Laub gezüchtet - zu beziehen bei Darmstädter Forstbaumschule, <i>Morus alba</i>
Gaede	Kühe 10-20 % sollte Laubfutter sein - Gesundheitsstandart
Gaede	Highlandcattle zur Landschaftspflege, Shropshire Schafe gezüchtet, kein Gewächsverbiss
Gaede	Lernen von anderen Tieren Shropshire Schafe ein Beispiel dafür ist Schloss Thromdorf (Michael Grolm).
	ENDE des Interviews

Interviewpartner	Michael Grolm
Art des Interviews	telefonisch
Rolle des Interviewpartners	Baumschule, Experte Baumschnitt
Zählnummer des Interviews	18
Dauer des Interviews	46 Minuten
Datum des Interviews	17.08.2022
Startzeit des Interviews	11:51 Uhr
Endzeit des Interviews	12:37 Uhr

Sprecher	Text
Seiffert	Welches Verhalten zeigen Kühe, vor dem Bäume geschützt werden müssen? (F1)
Grolm	Rammeln runter, schmeißen um, fressen Blätter, schälen z.T.
Seiffert	Welche Faktoren beeinflussen die Schädigungen von Bäumen durch Rinder? (F2)
Grolm	Größe der Fläche, Kronen Ansatz, Trockenheit, wiese ist runtergefressen, Ausweichmöglichkeiten
Seiffert	Über welche Dauer ist ein Baumschutz notwendig? (F3)
Grolm	abhängig davon wie viele Kühe auf der Fläche, Borke muss abschuppen können, Borke bilden, abhängig von 30-35 Jahren, funktioniert nicht, nach 10 Jahren geht's
Seiffert	Welche Faktoren sind bei der Auswahl eines Baumschutzes von Bedeutung? (F4)
Grolm	Tiere kommen nicht an Baum über lange Zeit, an den Baum muss man noch kommen, Stammabschlag, Baumscheibe hackbar, Viererverschlag pflanzen, innen werden Wühlmäuse gezogen kein Vertritt der Wühlmausgänge, stabil genug, damit Tiere den Baum nicht umdrücken können, in den ersten Jahren noch dnoy
Seiffert	Welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder werden aktuell in der Landwirtschaft eingesetzt? (F5)
Grolm	gar keine, Stacheldraht hält auch nicht. Naturschützer auch nicht wirksam. Dreibock kommt man nicht mehr ran Thomas Lochschmidt, Baumschnitt möglich, Baumscheibe hackbar, mit Strom ausgezäunt, keine langfristige Lösung, in 30 Minuten fertig, 40 Bäume mit Litze geschützt, nach 2 Jahren nur noch 3 Bäume da, Litze unwirksam, Plastikpfähle, darum Stromschutzzaun, hält die ersten 5 Jahre, jeder Baum wird mit Litze verbunden, natürlicher Schutz durch Verbisschutz, funktioniert nur in Hof Nähe, Litze an sich funktioniert nicht dauerhaft mit allen Rindern, Wichtigkeit ist Interesse an den Bäumen, ist Verbisschutz funktionsfähig, dann ist es möglich, Litze an sich hilfreich.
Seiffert	Welche Formen des Baumschutzes gegen Rinder sind wirksam? (F6)
Grolm	Thomas Lochschmidt oder normannisch Korsette, einfache variante plus Verlängerung 12-14cm stärke damit der 35 Jahre hält, normannische Korsette ist eigentlich, in der Normandie werden bäume geschüttelt, hohe Niederschläge, Baumscheibe muss nicht gehackt werden, Bäume werden maximal 70 Jahre alt, dann werden sie nicht mehr geschüttelt, bei Kühen Verlängerung, Leitast auf 2 m, Kronenhöhe von 2,50 m, Verlängerung auf 2m, wird auf Pfahl angeschraubt, 2 Eisenstangen, für Bulle z.T. nicht stabil genug (Mutterkuhherde), Pfähle als alternative

	<p>Schubbermöglichkeit, wo es nicht zwickt und beißt, Menge an Bäumen ist entscheidend, Viehvertritt verteilt sich auch, möglichst viele Möglichkeiten Pfahl 14,50 €, sollte geschält sein, einigermaßen gerade, nicht so das Problem, vorbohren wichtig, Eedelstahlschrauben, einfacher Verbisschutz gegen Mäuse, liegt im inneren Radius der Korsette, verzinkter Draht Verbisschutz gegen Wühlmäuse unten offen</p>
Seiffert	Was sind die Kosten eines wirksamen Baumschutzes? (F7)
Grolm	steigende Preise im Moment Korsette für 28 €, Verlängerung für 25 € plus Mehrwertsteuer, 2 Eisenstangen, 17 € plus Mehrwertsteuer Pfahl, 1 Stunde Bauzeit, 18 € der Pfahl, Eisenstange oder Rohr, 2,20 m, 60 cm reingeschlagen
Grolm	zu schwache Pfähle bei Hendrick Gaede, ähnliche Variante bei Thomas Lochschmidt, Problem könnte sein, dass die Tiere sich daran scheuern. Nachfragen wo die stehen mit Rindern, könnten Pfähle umschmeißen, Variante ist denkbar, könnte funktionieren Thomas Lochschmidt fragen, was er von den verschiedenen Varianten hält, Draht ist bei ihm fest, kann durchgreifen Unternutzung kann sich ändern, deshalb eine Variante die für alle Schafe funktioniert.
Grolm	Normandie ist eine gute Option, Baumwartausbildung, Eberstätter Nachbau, einmal im Jahr Bestellung von maximal 1000 Stück. Baumschnitt ist nur für 10 Jahre zu schützen ist ziemlicher Quatsch, Leute denken nur im hier und jetzt, 3 Generationen haben damit zu tun, fehlender Weitblick in der Gerolsteiner Gitter, funktioniert nicht bei Kühen, geringerer Durchmesser näherer Abstand der Gitter, wäre besser, Verbisschutz zu m Lehmverband als Rettung, gegen schälen, Lehmverband als Baumschutz keine Einkommensgenerierung mit hochstämmigen Obstbäumen zur Jahrhundertwende war das Wissen vorhanden, auf Biobetrieben Obstwiese, Bäume werden nicht geschnitten, Förderprogramme, langfristig höhere Kiloerträge, 55 Cent pro Kilo Hochstammobstbau wird z.B. in der Schweiz gefördert 30 € pro Baum pro Jahr, manche Kantone geben 10 € hinzu 38 Rappen pro Cent die meisten 15 ct pro Kilo, selbstfahrende Leitern, Faktor Mensch und Nutzung ist ein entscheidender
Grolm	Baumwartausbildung lohnt sich, Arbeitsgemeinschaft bäuerlicher landobstbau Lobbyarbeit, zielorientiert, Steinobst, Empfehlung zur Baumwartausbildung
	ENDE des Interviews

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Ausführungen, die anderen Arbeiten wörtlich oder sinngemäß entnommen sind, sind kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch in keinem anderen Studiengang als Prüfungsleistung verwendet. Ich stimme zu, dass die vorliegende Arbeit mit einer Anti-Plagiatssoftware überprüft werden darf.

Ort, Datum

eigenhändige Unterschrift