



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Sichere Weidezäune



Liebe Leserin, lieber Leser,

mit der Broschüre „Sichere Weidezäune“ liegt Ihnen ein Referenzwerk für den Bau und den Betrieb von hütесicheren Zaunanlagen für Weidetiere in Deutschland vor. Hinzugekommen sind in dieser Neuauflage Informationen zu wolfsabweisenden Zäunen bei den einzelnen Weidetierarten.

Jede Tierhalterin und jeder Tierhalter, die/der Tiere auf der Weide hält, ist gut beraten, sich im Vorfeld mit dem Thema Zaunbau in all seinen Facetten auseinander zu setzen. Denn im Schadensfall, z. B. nach einem Weidetierausbruch oder auch Wolfsübergriff, ist es wichtig nachweisen zu können, dass die Zaunanlagen ordnungsgemäß eingerichtet waren. Dabei geht es bei Ausbrüchen häufig um Haftungsfragen für entstandene Schäden durch die eigenen Weidetiere, im Fall von Wolfsübergriffen häufig um die Begründung von Entschädigungszahlungen für den Verlust eigener Weidetiere.

Diese Broschüre soll dazu beitragen, hütесicher und/oder wolfsabweisend zu zäunen, mögliche Gefahren für Weidetiere auch im Sinne des Tierwohls zu erkennen und zu vermeiden und auch Risiken für Tierhalterinnen und Tierhalter aufzeigen, damit sie vorbeugend handeln können. Fachleute aus den relevanten Bereichen für den Bau und Betrieb von Zaunanlagen einschließlich Elektrozäunen, einschlägiger Rechtsprechung in Schadensfällen, Versicherungen und Herdenschutz haben als Autorinnen und Autoren an dieser Neuauflage zusammengearbeitet. Die Empfehlungen dieser Broschüre sollen auch Angebot und Grundlage sein für weitere Diskussionen mit allen beteiligten Institutionen, gesellschaftlichen Gruppen und der Politik.

Auch Sie sind dazu herzlich eingeladen!

Ihr
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Inhalt

Einführung	5
1. Erläuterung der Begriffe	7
1.1 Weidezaun	7
a) Hütewirkung	7
b) Mobilität	8
c) Standort	8
1.2 Begriffe zu Elektrozäunen	9
2. Grundlagen des Elektrozaunes	11
2.1 Wirkungsweise	11
2.1.1 Der Elektrozaun als Stromkreis	12
2.1.2 Worauf ist bei einem hütесicheren Weidezaun zu achten?	13
2.2 Bestandteile des Elektrozaunes	14
2.2.1 Elektrozaungeräte	14
2.2.2 Alarmierung	18
2.2.3 Sicherheitshinweise	19
2.2.4 Worauf ist bei der Installation von Elektrozaungeräten zu achten?	20
2.2.5 Zaunmaterial (Drähte, Litzen, Seile, Bänder)	22
2.2.6 Isolatoren	23
2.2.7 Zaunpfähle	24
3. Zäune für Rinderweiden	27
4. Zäune für Schaf- und Ziegenweiden	33
5. Zäune für im Gehege gehaltenes Wild	38
6. Zäune für die Freilandhaltung von Schweinen	41
7. Zäune für die Geflügelhaltung	44
8. Zäune für Pferdeweiden	47
9. Bedeutung von Wolfsanwesenheit für die Weidetierhaltung	54
9.1 Verbreitung von Wölfen in Deutschland	54
9.3 Grundsätze wolfsabweisender Zaunsysteme	59
9.4 Förderung und finanzieller Schadensausgleich	64
10. Weidezauntore	66

11. Natürliche Weideeinfriedungen	69
12. Arbeitssicherheit bei der Weidehaltung	72
12.1 Weidezäune	72
12.2 Rinder	73
12.3 Pferde	75
12.4 Viehtrieb über Straßen	76
13. Rechtsgrundlagen der Weidesicherheit	78
13.1 Die Naturschutzgesetze	79
13.2 Die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung	79
13.3 Neue DIN-Normen für Elektrozaunanlagen	80
13.4 Gerichtsurteile und Entscheidungen zu Weidesicherheit	84
13.4.1 Ortstermin beweist „keine Schäden durch Rinder“	84
13.4.2 Ortstermin am Pool senkte überhöhte Ersatzforderungen	86
13.4.3 Tierhalter-Entschädigung wegen gesteigerter Sicherheitsanforderung	87
14. Absicherung gegen mögliche Schadensersatzansprüche	88
14.1 Aussage des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) zur Haftung und Absicherung als Halter von Nutztieren	89
14.2 Wie ist die Haftung, wenn nachweislich ein Wolfsangriff stattgefunden hat?	90
14.2.1 Welche Anforderungen werden an Weidezäune zum Schutz vor Wolfsangriffen gestellt?	90
14.3 Für welche Schäden im Detail würde die Versicherung aufkommen, für welche nicht?	90
14.4 Weideunfall	91
Anhang 1:	92
Muster für ein Weidetagebuch	92
Anhang 2:	96
Liste der geltenden Gesetze, Leitlinien, Verordnungen und Vorschriften	96
Weiterführende Medien	97
Weitere BZL-Medien	100
Das BZL im Netz	102
Impressum	103



Liegt die Weide neben vielbefahrenen Straßen, sollte in einen möglichst sicheren Zaun investiert werden.

Einführung

Weidehaltung ist eine ursprüngliche, nachhaltige und tiergerechte Form der Landwirtschaft. Vor allem die Landschaftspflege durch Beweidung trägt wesentlich zu Artenvielfalt und Klimaschutz bei. Weidetiere gehören in die Kulturlandschaft, wobei neben den weiter verbreiteten Rindern, Schafen, Ziegen und Pferden auch Gatterwild, Schweine und Geflügel anzutreffen sind.

Ein Risiko der Weidehaltung sind mögliche Tierausbrüche. Für Schäden, die aus Weiden ausgebrochene Tiere verursachen, haftet die Tierhalterin/der Tierhalter, es sei denn, sie/er kann nachweisen, dass sie/er bei der Beaufsichtigung der Tiere die erforderliche Sorgfalt beachtet hat oder der Schaden auch bei Anwendung dieser Sorgfalt entstanden wäre. Hier muss zum einen der Zaun grundsätzlich dem Gefährdungspotenzial der Umgebung wie z. B. in Nähe einer viel befahrenen Straße, der Tierart sowie der Tierkategorie genügen. Zum anderen muss die Funktion des Zaunes täglich kontrolliert

und diese Kontrolle dokumentiert werden. Natürlich müssen die Tiere auf der Weide ausreichend mit Futter und Wasser versorgt sein, was ebenfalls täglich zu kontrollieren ist, denn: mangelnde Futtergrundlage und fehlende Wasserversorgung, die grundsätzlich schon aus tierschutzrechtlichen Gründen nicht statthaft sind, steigern das Ausbruchrisiko. Auch Beunruhigungen der Herde, wenn z. B. bei einer Herdenumstellung neue Tiere zur Herde hinzukommen und es als Folge zu Rangordnungskämpfen kommt, sollten auf ein Mindestmaß reduziert, besser noch vermieden werden.

Doch was gilt es bezüglich des Weidezaunes zu beachten? Ein Weidezaun sollte möglichst ausbruchssicher sein und einen Schutz vor Beutegreifern bieten. Die Weidetiere sollen sich am Aufbau möglichst nicht verletzen können, der Zaun soll auch stabil, langlebig und kostengünstig sein und je nach Lage sind auch Belange des Natur- und Umweltschutzes zu berücksichtigen.

Einen absolut ausbruchsicheren Weidezaun gibt es jedoch nicht. Bei in Panik geratenen Tieren halten weder Elektrozäune noch Stabilzäune und auch keine mit Stacheldraht bewehrten Zäune, nicht einmal Stahlkonstruktionen mit einbetonierten Pfählen dem Druck der Tiere stand. Die Tierhalterin/der Tierhalter ist deshalb gut beraten, der im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) Paragraph 833 geforderten Sorgfaltspflicht nachzukommen. Des Weiteren ist eine erweiterte Betriebshaftpflichtversicherung abzuschließen, die auch jene Risiken abdeckt, die aus der Weidehaltung der Tiere entstehen können.

Weidezäune haben in erster Linie sicherheitstechnischen Erfordernissen zu genügen. Diese sind je nach Lage der Weideflächen und Sensibilität der zu weidenden Tiere unterschiedlich. Die Palette der möglichen Weidezäunarten und -varianten ist äußerst vielfältig, ebenso das Handelssortiment an Zubehörteilen. Pfähle, elektrische Leiter, Querriegel und Zubehör müssen aufeinander abgestimmt sein und zueinander passen, damit die Hüticherheit gewährleistet ist.

Für die Errichtung von Weidezäunen ist im Allgemeinen keine Genehmigung erforderlich, wenn Nutztiere zum Erwerb gehalten werden. Es gibt allerdings spezifische Regelungen in den Ländern, in Naturschutzgebieten oder an Fließgewässern. Beim Thema Weidezaun sind auch rechtliche Gesichtspunkte aus Gesetzen, Verordnungen und einschlägigen Gerichtsurteilen zu beachten. Ein einziges umfassendes Gesetz für die Weidesicherheit und die Beschaffenheit von Weidezäunanlagen gibt es nicht und auch die technischen Details sind in den Gesetzen und Vorschriften nicht zu finden. Als Referenz

Hüticherheit

Das Hüten ist klassischerweise mit der dauerhaften Anwesenheit von Menschen, die ihre Weidetiere hüten, verbunden. In Deutschland hüten fast ausschließlich Schäferinnen und Schäfer, die ihre Tiere, unterstützt durch Hütehunde, sicher auf einer festgelegten Fläche zusammenhalten. Zu hüten heißt auch, dass eine durchgehende Betreuung der Tiere gewährleistet ist. Ein Aspekt, bei dem das Hüten dem Weidezaun mit einer vielleicht nur einmal täglichen Kontrolle der Tiere überlegen ist.

Ein hütesicherer Weidezaun kann zwangsläufig den Menschen nicht ersetzen, da er nur den Aspekt abdecken kann, die Tiere möglichst auf einer durch den Zaun festgelegten Fläche zu halten. Der Begriff „hütesicher“ hat sich dennoch im Sinne von „ausbruchssicher“ in Bezug auf Weidezäune etabliert und wird in dieser Broschüre entsprechend verwendet.

können die anerkannten Empfehlungen des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN) sowie auch technische Regeln zum Weidezaunbau der verschiedenen Hersteller dienen.

Die Vorschriften zur Gewährleistung der Weidesicherheit sind stets im Zusammenhang zu berücksichtigen. Jede Tierhalterin/jeder Tierhalter ist verpflichtet, im Sinne der allgemeinen Gefahrenabwehr den Stand der Technik zu beachten. Diese Broschüre „Sichere Weidezäune“ vermittelt dies bezogen auf verschiedene Zaunsysteme und Weidetierarten.



Ein Stabilzaun aus Holz mit zwei Querriegeln.

1. Erläuterung der Begriffe

1.1 Weidezaun

Ein Weidezaun dient zum Einzäunen (Hüten) von Nutztieren, d. h. er muss einen Schutz vor Ausbruch gewährleisten und zur Abwehr bzw. Ausgrenzung von gewissen Wildtieren wie z. B. Wildschweinen oder Beutegreifern wie z. B. dem Wolf. Gleichzeitig wird damit eine Weidefläche gekennzeichnet, die unter gewissen Voraussetzungen als Betriebsgelände gelten kann. Weidezäune werden unterschieden nach ihren Hauptmerkmalen, wie in der folgenden Übersicht zusammengefasst.

a) Hütewirkung

Stabilzaun – Mechanische Hütewirkung

Ein Weidezaun, dessen Hütewirkung auf rein mechanischer Ein- oder Ausgrenzung aufgrund seiner Festigkeit beruht (z. B. mehrreihiger Zaun, Knotengitter (synonym auch als Knotengeflecht bezeichnet) oder Holzriegelzaun), muss stabil gebaut sein. Diese rein mechanisch wirkenden Festzäune werden auch als Stabilzäune bezeichnet.

Elektrozaun – Elektrische Hütewirkung

Bei Elektrozäunen, wie beispielsweise Elektronetz-, Litzen- oder Elektrofestzäunen, beruht die Hütewirkung auf der

abschreckenden Wirkung elektrischer Schläge, die ein Tier bei Berührung des Zaunes erhält. Die elektrischen Schläge basieren auf elektrischen Impulsen, die von einem Elektrozaungerät periodisch, in elektrisch nicht isolierte Leiter eingespeist werden. Ein Elektrozaun gibt bei der Berührung einen kurzen, intensiven und in der Regel schmerzhaften Stromschlag an das Tier ab. Nach der negativen, aber grundsätzlich ungefährlichen Erfahrung durch Berührung stellt der Elektrozaun dann eine psychologische Schranke dar.

Kombinationszaun

Ein Kombinationszaun ist ein Stabilzaun, der zusätzlich zur mechanischen Hütewirkung elektrische Leiter besitzt, wie z. B. ein Holzriegelzaun mit innen verlaufenden elektrischen Leitern als Verbissschutz oder ein Knotengitterzaun mit außen verlaufenden elektrischen Leitern als Untergrabe- und/oder Überkletterschutz.

b) Mobilität

Festzaun

Als Festzaun bezeichnet man einen Weidezaun, der einmalig aufgebaut wird und langfristig stehen bleibt. Ein ortsfester Festzaun kann als rein mechanisch wirkender Stabilzaun gebaut sein, als Elektrofestzaun oder als Kombinationszaun. Als Leitermaterial werden bei Elektrofestzäunen klassischerweise und nach DIN VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik e. V.) 0131 Drähte aus verzinktem Stahl/Eisen oder Aluminium verwendet. Beim Bau eines Festzauns muss der im jeweiligen

Bundesland geltende Abstand des Zauns zur Grundstücksgrenze beachtet werden (*Schwengelrecht*).

Mobiler Zaun/Mobilzaun

Ein Weidezaun, der die Möglichkeit bietet, wiederholt auf – und abgebaut zu werden, wird als Mobilzaun bezeichnet. Mobilzäune können abwechselnd auf verschiedenen Weideflächen genutzt werden. Mobilzäune sind praktisch immer Elektrozäune, da sie nicht ausreichend stabil sind, um einen mechanischen Ausbruchschutz der Weidetiere gewährleisten zu können. Als Leitermaterial werden bei Mobilzäunen im Regelfall Litzen, Seile oder Breitbänder verwendet. Bei Schafen, Ziegen und Geflügel können auch Elektrozaunnetze verwendet werden. Diese werden für andere Tierarten nicht empfohlen, können aber z. B. als wolfsabweisende Maßnahme auch bei anderen Tierarten (zusätzlich) zum Einsatz kommen. Um beispielsweise die Stabilität von mobilen Zäunen zu erhöhen, können sie durch feste Eck- und Zwischenpfosten ergänzt werden. Diese semimobilen/semipermanenten Zäune erfüllen nach der DIN VDE 0131 nicht die Kriterien für einen Elektrofestzaun.

c) Standort

Außenzaun

Ein Außenzaun grenzt eine Weidefläche, einen Nachtpferch oder einen Auslauf nach außen ab.

Innenzaun

Ein Innenzaun unterteilt eine vom Außenzaun umgebene Fläche wie eine Weidefläche in Teilflächen.



Ein dreireihiger Elektrofestzaun an einer Rinderweide.

1.2 Begriffe zu Elektrozäunen

Elektrozaungerät

Ein Elektrozaungerät versorgt den angeschlossenen Zaun periodisch mit Stromimpulsen und kann bei Netzgeräten über 230 Volt, bei Akku- und Solargeräten über 12 Volt und bei Batteriegeräten über die traditionelle 9 Volt Weidezaunbatterie betrieben werden.

Elektrischer Leiter

Elektrische Leiter leiten bei Berührung einen elektrischen Stromschlag an das Tier weiter. Elektrische Leiter können verschiedene Formen haben und aus unterschiedlichen Materialien bestehen: ein nach außen nicht isolierter Metalldraht, ein mit leitfähigem Kunststoff ummantelter Metalldraht, mehrere relativ dünne Metalldrähte, die in

nichtleitende Trägermaterialien z. B. aus Kunststoff wie bei Litze, Band oder Seil eingearbeitet sind. Letztere werden zusammenfassend auch als Kunststoffdrähte bezeichnet. Elektrische Leiter unterscheiden sich unter anderem in ihrer Leitfähigkeit, Sichtbarkeit, Reißfestigkeit, Handhabbarkeit und Haltbarkeit und sollten dem Bedarf entsprechend ausgewählt werden.

Erdungsstäbe

Über die Erdungsstäbe wird der Stromkreis geschlossen und der Stromfluss ermöglicht. Die Erdungsstäbe sind ausreichend dimensioniert, wenn sie in etwa so viel Strom aufnehmen können wie das Weidezaungerät abgibt (mehr dazu im Abschnitt „ordnungsgemäße Erdung“ in Kapitel 2.2.4). Eine unzureichende Erdung wirkt ähnlich einer Engstelle in einer Sanduhr, die die Menge des durchfließenden Sandes stark reduziert. Im Fall einer unzureichenden Erdung wird

wegen des Stromkreislaufprinzips nicht nur der zurückfließende Strom, sondern auch der durch den Zaun fließende Strom reduziert. Eine sorgfältig an das Weidezaungerät und die Bodenverhältnisse angepasste Erdung ist daher Voraussetzung für den optimalen Betrieb des Elektrozaunes.

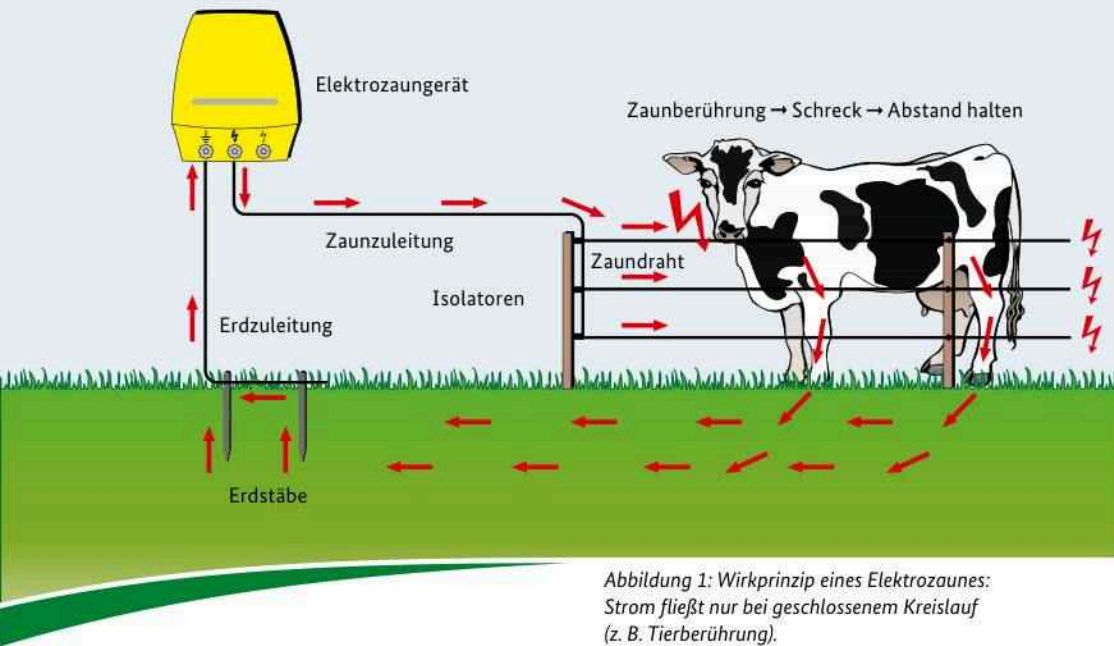
Weidezaunpfähle

An mobilen sowie ortsfesten Weidezaunpfählen werden die stromführenden Leiter mit Hilfe von Isolatoren befestigt. Ihrer Funktion nach unterscheidet man Spann-, Strecken- und Umlenkpfähle.

Weidezaunisolatoren

Mit Hilfe der Isolatoren werden die elektrischen Leiter an den Weidezaunpfählen befestigt und in bestimmten Abständen zum Boden und zueinander positioniert. Ihre isolierende Wirkung schützt vor der Ableitung des Stromes vom elektrischen Leiter über den Zaunpfahl hin zur Erde, welches

zu einem Spannungsverlust führen würde. Es gibt eine Vielzahl von Isolatoren: zum einen für die verschiedenen elektrischen Leiter, zum anderen für die verschiedenen Zaunarten (mobiler Elektrozaun, Elektrofestzaun, Kombinationszaun). Aufgrund der verschieden stark wirkenden Zugkräfte brauchen Spann-, Strecken- und Umlenkpfähle unterschiedliche Isolatoren. Diese werden in Spannisolatoren (synonym auch: Zugisolatoren) und Führungsisolatoren (synonym auch: Streckenisolatoren) unterteilt. Zugisolatoren an Ecken werden auch als Eckisolatoren bezeichnet. Um eine möglichst konstante Höhe von Stromleitern zum Boden und zueinander gewährleisten zu können, müssen die Leiter entsprechend gespannt sein. Dieses wird über die Anbringung am Zaun mittels Isolatoren erreicht. Um die Spannung anfangs zu erreichen, anzupassen und dauerhaft gewährleisten zu können, werden je nach Leitermaterial Zaunspanner verwendet und gegebenenfalls Spannfedern eingebaut, die temperaturabhängige Materialausdehnungen des Leiters ausgleichen.



2. Grundlagen des Elektrozaunes

2.1 Wirkungsweise

Die Hütewirkung eines Elektrozaunes basiert auf der Durchströmung des Tierkörpers mit extrem kurzen elektrischen Stromimpulsen („Stromschläge“), die zu kurzzeitigen schreckhaften, aber in der Regel gesundheitlich ungefährlichen Muskelkontraktionen führen.

Die Zaunberührung mit dem Stromimpuls wird vom Tier und auch vom Mensch als sehr unangenehm empfunden, so dass eine nochmalige Berührung im Normalfall vermieden wird (psychologische Abschreckung im Gegensatz zur rein mechanischen Abwehr

bei Stabilzäunen), wobei die Tiere rein erfahrungsgemäß erkennen, dass hier kein Durchkommen ist.

Der Elektrozaun ist ein Kreislaufsystem. Eine einzige Schwachstelle im System sorgt dafür, dass der Stromschlag für das Tier stark abgeschwächt wird. Es kann nur so viel Strom aus dem Gerät und durch den Stromleiter fließen, wie über die Erdung an das Gerät zurückgeleitet werden kann.

2.1.1 Der Elektrozaun als Stromkreis

Der Elektrozaun ist ein elektrischer Stromkreis, der bei Tierberührung geschlossen wird, wodurch der Stromfluss überhaupt erst zustande kommt (Abbildung 1). Das Gerät speist die Impulse über die Zaunzuleitung in den Zaun. Bei Tierberührung kommt ein Stromfluss durch das Tier und die Erde zustande, wobei der oder die Erdungsstäbe den Strom aufnehmen und in das Gerät zurückspeisen. Der Stromkreis ist also geschlossen und das Tier bekommt einen „Stromschlag“.

Die Hütewirkung ist dann optimal, wenn der Strom im gesamten Kreis gut fließen kann. Dies ist gegeben, wenn alle Teile gute elektrische Leitfähigkeit, d. h. einen geringen ohmschen Widerstand haben. Die Tierhalterin/der Tierhalter kann durch Auswahl

des Leitermaterials mit möglichst geringem Widerstand, der mit Ohm pro Meter (Ω/m) angegeben wird, für gute Leitfähigkeit sorgen. Bei der Beschaffung des Leitermaterials sollte man deshalb unbedingt auf den Ω/m -Wert achten, der so niedrig wie möglich sein sollte, auch wenn der Zaun dann etwas teurer wird.

Die Leitfähigkeit des Bodens ist mehr oder weniger vorgegeben: Feuchter Boden mit guter Grasnarbe leitet sehr gut, trockener Boden mit wenig Grasbewuchs schlecht.

Ganz wichtig sind Anzahl und Tiefe der Erdungsstäbe; hier gilt: je mehr und je tiefer, desto besser. Die Erdungsstäbe sollten an möglichst feuchten Stellen in den Boden eingeschlagen werden.



Ein Ast auf den stromführenden Leitern ist eine Schwachstelle im System.

Die gewünschte Hütewirkung ist nur dann sichergestellt, wenn die stromführenden Leiter gegenüber der Erde isoliert sind, was mit hochwertigen Kunststoff-Zaunpfählen (auch Recycling-Pfählen) und Isolatoren an Holz- oder Metallpfählen erreicht wird. Achtung! Bei Metallpfählen besteht die Gefahr, dass durch mangelhafte Isolatoren Teile der Impulsenergie zur Erde abgeleitet werden, wodurch die Zaunspannung bei Geräten mit niedriger Impulsenergie deutlich absinken kann. Bei der Errichtung des Zaunes ist deshalb besondere Sorgfalt auch bei der Wahl und Montage der Isolatoren erforderlich, um Fehler von vorneherein zu vermeiden.

2.1.2 Worauf ist bei einem hütесіcheren Weidezaun zu achten?

Das Herzstück des Elektrozaunes ist das Elektrozaungerät, welches immer den Gegebenheiten (Tierart, Zaunlänge, Bewuchsbelastung, in oder fern von Risikobereichen (siehe hierzu Erläuterungen in Kapitel 14.3)) angepasst sein muss.

Hat man ein passendes Elektrozaungerät ausgewählt, müssen die passenden Pfähle für die Tierart gewählt werden. Ebenfalls sehr wichtig ist die Auswahl des elektrischen Leiters: das können unter anderem Bänder, Litzen, Seile oder Drähte sein. Um die volle Leistung aus dem Elektrozaungerät in den Zaun zu bekommen, sollte man sich immer für qualitativ hochwertige Materialien entscheiden, da hier der Widerstand am geringsten ist und dadurch am wenigsten von der Leistung des Gerätes verloren geht. An jeder Stelle des Zaunes sollte die für die jeweilige Zaunart vorgegebene Mindestspannung messbar sein. Nach dem kompletten



Digital-Voltmeter zur Messung der Hütесіspannung.

Aufbau des Elektrozaunes ist eine tägliche Prüfung der Wirksamkeit des Elektrozaunes mit entsprechenden Zaunkontrollgeräten (Voltmetern) unbedingt erforderlich. Eine Dokumentation in einem Weidetagebuch (handschriftlich, siehe Muster in Anhang 1, oder elektronisch) ist empfehlenswert.

Ein hütесіcherer Elektrozaun muss zu jeder Zeit an jeder Stelle für die jeweilige Zaunart vorgegebene Mindestspannung aufweisen. Dies ist täglich zu kontrollieren. Gerichtsurteile basieren auf den einschlägigen VDE-Richtlinien, die insofern beim Zaunbau zu beachten sind.

Nach Auswahl des Zaunmaterials kommt anschließend die Wahl der richtigen Isolatoren, die sich nach dem Zaunmaterial und der Lebensdauer des Zaunes richtet. Bei Elektrozäunen ist auf eine hohe UV-Stabilität (widerstandsfähig gegen UV-Strahlungen) der Isolatoren zu achten.

Hoher Bewuchs unter Elektrozäunen mindert dessen Leistungsfähigkeit.

Ist der Zaun aufgebaut, sollten die Erdungsstäbe für eine gute Erdung insbesondere bei Akku- und Batteriegeräten auf feuchten Bodenarealen aufgestellt werden. Bei Netzgeräten und starken Akkugeräten ist eine Erdung mit ein bis zwei Meter langen Erdpfählen unbedingt erforderlich.



Durch Geräte mit hoher Impulsenergie wird der Bewuchs unmittelbar am Draht abgetötet.

2.2 Bestandteile des Elektrozaunes

2.2.1 Elektrozaungeräte

Das wichtigste Element des Elektrozaunes ist das Elektrozaungerät. Es gibt eine große Auswahl an Geräten mit unterschiedlichen Leistungsstufen und Stromquellen: Geräte mit Netzanschluss (230 Volt Netzspannung), 12-Volt-Akkugeräte und 9-Volt-Batteriegeräte.

Geräte mit Netzanschluss haben eine uneingeschränkte Hütedauer. Sie sind in allen benötigten Leistungsklassen verfügbar und können an langen Zäunen die notwendige Energie am besten zur Verfügung stellen. Auch bei stärkerem Bewuchs stellen sie noch ausreichend Energie für den Zaun bereit.

Ihr Nachteil ist, dass sie nur dort eingesetzt werden können, wo ein Netzanschluss vorhanden ist. Andernfalls können Zuleitungen, bevorzugt unterirdisch, von wenigen hundert Metern erforderlich sein. Ferner besteht bei Stromausfall das Risiko, dass der Zaun stromlos ist. Der Fall kommt allerdings sehr selten vor und wenn, dann nur für sehr kurze Zeit. Trotzdem sollte Netzgeräten, wo immer ihr Einsatz möglich ist, der Vorzug gegeben werden.

Bei Zäunen mit netzbetriebenen Geräten ist bei der Installation der Geräte in Gebäuden vor Einführung der Zaunzuleitung in das Gebäude eine Blitzschutzeinrichtung (z. B. eine Funkenstrecke) auf mindestens feuerhemmenden Bauteilen außerhalb des Gebäudes anzubringen (siehe Abbildung 4). Durch Blitzschlag kann das Gerät zerstört werden und im Extremfall können Brände

an Gebäuden verursacht werden. Geeignete Blitzschutzeinrichtungen werden von allen Herstellern angeboten. Auf vorschriftsmäßige Blitzschutzterdung ist zu achten.

12-Volt-Akkugeräte sind für Weiden ohne Netzanschluss eine gute Alternative. Die Kapazität des Akkus kann der Leistungsaufnahme des Gerätes angepasst werden. Akkus können wieder aufgeladen werden. Es sollte möglichst ein Wechselakku zur Verfügung stehen. Eine gute Ergänzung sind Solarmodule, die in verschiedenen Leistungsklassen angeboten werden und Sonnenenergie in Strom umwandeln, der in den Akkus gespeichert werden kann. Durch ihren Einsatz kann der systembedingt höhere Aufwand für die Wartung und das Nachladen der Akkus zumindest in der Weidesaison von Frühjahr bis Herbst vermieden und im Winter gesenkt werden.

9-Volt-Trockenbatteriegeräte bieten nur geringe Impulsenergien. Es kann eine Hütedauer von mehreren Monaten bis zu einer Saison erreicht werden. Die Einsatzmöglichkeit dieser Geräte ist auf kurze Zäune mit geringem Bewuchs beschränkt. Auch bei diesen Geräten kann man mit Solarmodulen die Hütedauer verlängern. Allerdings wird dabei nur die Stromversorgung zwischen Batterie und Solarmodul umgeschaltet, ein Nachladen dieser Batterien über das Solarmodul ist nicht möglich. Um Kosten zu reduzieren und die Umwelt zu schonen, können viele 9-Volt-Geräte mit wiederaufladbaren 12 V Akkus betrieben werden. Hierbei sind die Herstellerangaben zu beachten. Zwei elektrische Ausgangsgrößen des Elektrozaungerätes sind für den Betrieb des Zaunes wichtig: die Zaunspannung in Volt und die Impulsenergie in Joule.

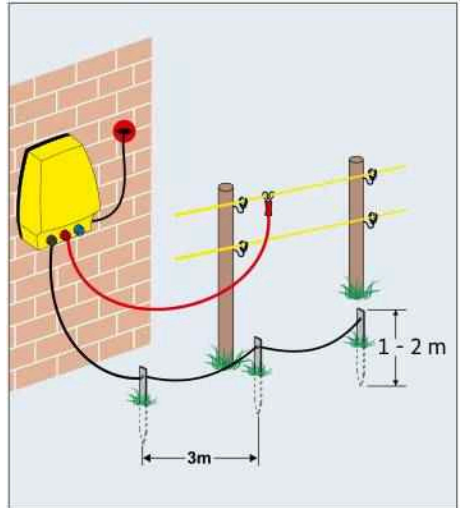


Abbildung 2: Weidezaungerät mit Netzanschluss.

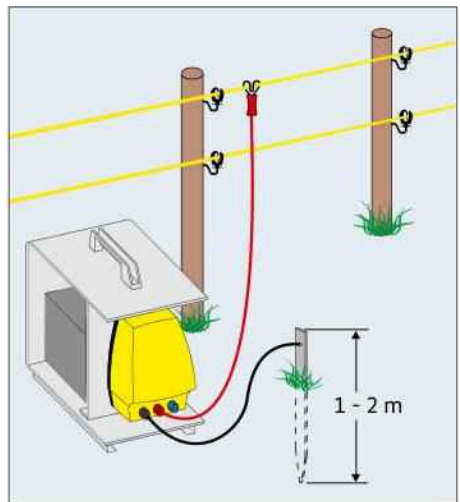


Abbildung 3: 12-Volt- Akkugeräte.

Der Spitzenwert der Zaunspannung liegt zwischen etwa 2.000 (Mindestspannung, je nach Tierart, siehe hierzu Tabelle 1) und 15.000 Volt (siehe hierzu Tabelle 3), die Impulsenergie zwischen 0,08 und 15 Joule.

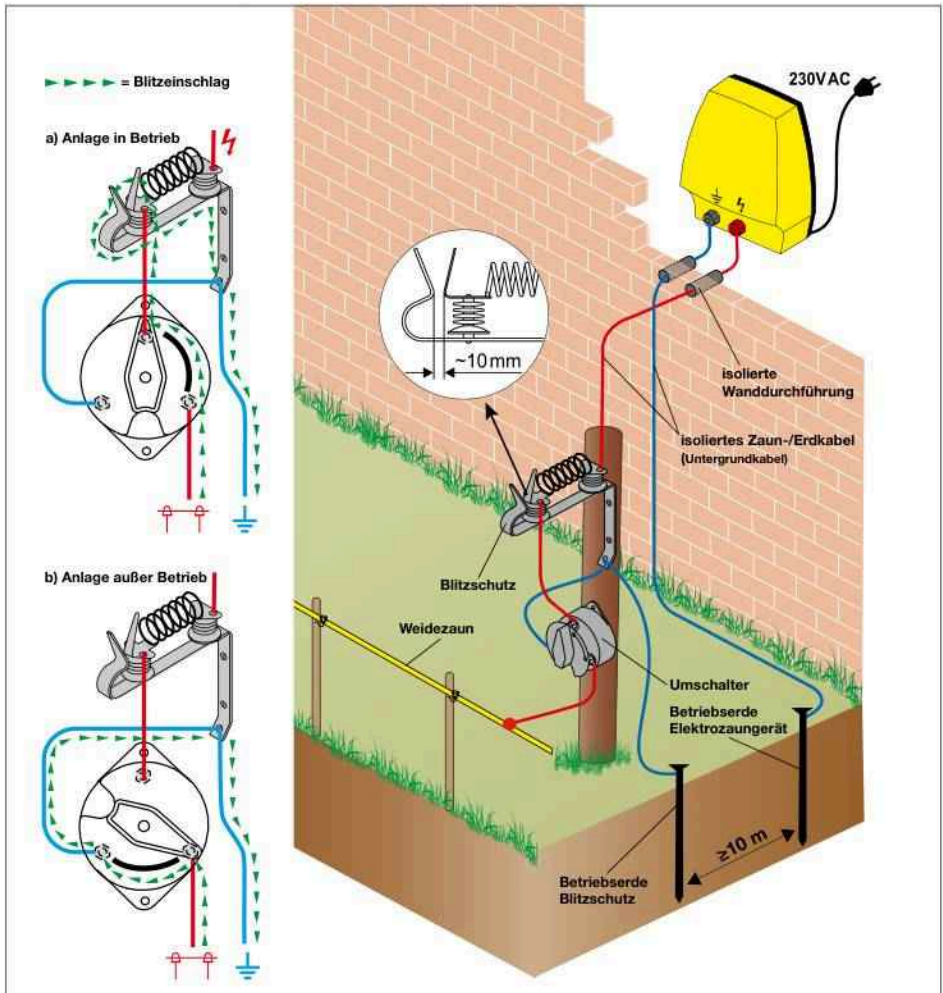


Abbildung 4: Blitzschutzeinrichtung an Gebäuden zur Brandverhütung.

a) Anlage in Betrieb: Wenn in einen Elektrozaun ein Blitz schlägt, wird dieser über einen Umschalter zu einer Spule geleitet. Die Spule bremst den Blitz, so dass dieser nicht ins Weidezaungerät weitergeleitet wird. An der Spule baut sich dann eine sehr hohe Spannung von bis zu 100.000 Volt auf, die ausreicht, den Luftspalt von 10 Millimeter zu überwinden, so dass der Blitz über die Erdung abgeleitet wird. In dieser Schalterstellung steht der Zaun unter Spannung.

b) Anlage außer Betrieb: Wenn in einen Elektrozaun ein Blitz schlägt, wird dieser über den Umschalter direkt in die Erde geleitet. In dieser Schalterstellung steht der Zaun nicht unter Spannung.

Energie (in Joule) ist Spannung (in Volt) mal Strom (in Ampere) mal Zeit (in Sekunden). Eine hohe Spannung wird gebraucht, um das an sich isolierende Fell des Tieres mit einem Funken zu durchschlagen und somit dem Strom und der Energie den Weg freizumachen. Die Mindestspannung sollte an jeder Stelle des Zaunes bei kurzhaarigen oder leicht zu hütenden Tieren mehr als 2.000 Volt und bei langhaarigen oder schwer zu hütenden Tieren 3.000 bis 5.000 Volt betragen. Bei trockenen Bodenverhältnissen empfehlen sich eher die höheren Werte.

Eine zu hohe Impulsenergie kann eventuell zu gesundheitlichen Schäden beim Menschen, insbesondere bei Kindern oder Kranken, führen. Der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) gibt Grenzwerte für die abgegebene Energie vor, die nicht überschritten werden dürfen. Die Höhe der Impulsspannung stellt keine Gefährdung für Mensch und Tier dar – im Prinzip gilt: je höher die Impulsspannung, desto besser. Für die Hütewirkung bei kurzen, gut isolierten Zäunen sind weniger Joule absolut ausreichend (bis 1 Joule), bei längeren Zäunen mit Bewuchs wird eine höhere Energie gebraucht: Je höher die Energie



Für Weidezaungeräte werden auch Solarmodule angeboten, die den Aufwand für Wartung und Nachladen der Batterie senken.

und die Spannung, desto besser kann auch bei Bewuchs die Hütewirkung sichergestellt werden. Gräser werden bei Kontakt mit dem Elektrozaun braun und verlieren ihre Leitfähigkeit, so dass weniger Impulsenergie zum Boden abgeleitet wird, was die Hütewirkung erhöht. Aus den Unterlagen der Hersteller können die jeweiligen Werte für Spannung und Energie für die einzelnen Gerätetypen entnommen werden.

Tabelle 1: Empfohlene Mindest-Zaunspannung für unterschiedliche Tierarten.

Tierart	Empfohlene Mindestzaunspannung (Volt)
Rinder	3.000-4.000
Pferde	2.000-3.000
Schafe, Ziegen	4.000-5.000
Wildtiere, inkl. Wolf	4.000-5.000
Geflügel	4.000-5.000
Hausschwein	2.000
Haustiere (Hund, Katze ...)	2.000

Tabelle 2: Mindestens erforderliche Geräteleistung (Impulsenergie) in Abhängigkeit von der Zaunlänge und verschiedenen Bewuchsstufen.

Zaunlänge* (Kilometer)	Geräteleistung (Joule)		
	Zaun (ohne Bewuchs)	Zaun (normaler Bewuchs)	Zaun (starker Bewuchs)
bis 0,5	0,05	0,2	0,5
0,5-1	0,1	0,4	1,0
1-2	0,2	0,8	2,0
2-5	0,5	2,0	5,0
5-10	1,0	4,0	10,0

*Zaunlänge bedeutet einfache Länge des Zaunes. Hinweis: Für erhöhte Anforderungen und schwierige Tierarten sowie auch Herdenschutz sind höhere Impulsenergien erforderlich.

Faustregel für Standardzäune mit Bewuchs: pro 1,0 Kilometer Zaunlänge sollten mindestens 1,0 Joule Impulsenergie Geräteleistung zur Verfügung stehen.

Die Vorschrift DIN EN IEC 60335-2-76 VDE 0700-76:2023-02 erlaubt seit September 2010 Impulsenergien bis 15 Joule bei 50 bis 100 Ohm. Um eine eventuelle Gefährdung bei so hohen Energien auszuschließen, ist bei Geräten über 5 Joule vorgeschrieben, dass diese über eine zeitverzögerte Leistungsanpassung verfügen: Bei Berührung wird zunächst mit niedriger Energie operiert (bis maximal 5 Joule) und nach einer Verzögerungszeit von bis zu einer Minute eine höhere Energie (bis maximal 15 Joule) zugeschaltet. Während der Verzögerungszeit kann sich das Tier oder eine Person vom Zaun entfernen, danach kommt dann die volle Energie zur Wirkung, um die Ableitungen durch den Bewuchs auszugleichen.

2.2.2 Alarmierung

Nach der gültigen Norm DIN EN IEC 60335-2-76 VDE 0700-76:2023-02 müssen Elektrozaungeräte mit Einrichtungen zur visuellen und akustischen Alarmierung versehen sein, wenn Impulsenergien von mehr als 5 Joule abgegeben werden, wobei auch die Impulsfolge von normal etwa einer Sekunde auf drei Sekunden verlängert wird. Diese Einrichtung dient neben der zeitverzögerten Leistungsanpassung auch der Sicherung von Personen gegen Unfälle.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Kontroll- und Zusatzgeräten, die die Landwirtin/den Landwirt informieren, wenn der Zaun nicht ordnungsgemäß betrieben wird bei z. B. Spannungsabfall, Leiterunterbrechung, Akku-Spannung, GPS-Tracking als Diebstahlschutz usw.

Die Störungen können am Gerät abgelesen oder auch optional per Short Message Service (SMS) oder mit Hilfe eines Programms

Tabelle 3: Technische Daten von Elektrozaungeräten (unterteilt nach Art der Stromversorgung).

	9-Volt Batteriegeräte	12-Volt Akkugeräte	230-Volt Netzgeräte
Ladeenergie	0,1 Joule - 0,6 Joule	1 Joule - 21 Joule	1 Joule - 22 Joule
Impulsenergie	0,08 Joule - 0,5 Joule	0,8 Joule - 15 Joule	0,5 Joule - 15 Joule
Zaunspannung maximal	7.000 Volt - 10.000 Volt	7.000 Volt - 15.000 Volt	7.000 Volt - 14.000 Volt
an 500 Ohm	1.500 Volt - 4.000 Volt	3.500 Volt - 6.000 Volt	3.500 Volt - 7.000 Volt
Stromaufnahme	10 mA - 80 mA	30 mA - 1.200 mA	0,5 Watt - 35 Watt

Tabelle 4: Maximale Zaunlänge in Abhängigkeit vom Leiterwiderstand (Mindestspannung von 2.000 Volt am Zaunende; kein Bewuchs am Zaun).

Leiterwiderstand (Ω/m)	Maximal empfohlene Zaunlänge (Kilometer)
kleiner 15	0,2
kleiner 6	0,5
kleiner 1,5	2,0
kleiner 0,3	10,0
kleiner 0,1	30,0

Bei mehrreihigen Zäunen und Parallelverbindung aller Leiter können die maximal empfohlenen Zaunlängen mit der jeweiligen Anzahl der Leiter multipliziert werden.

Wenn mit Bewuchs am Zaun zu rechnen ist, reduzieren sich die maximalen Zaunlängen: bei leichtem Bewuchs auf circa 50 Prozent, bei starkem Bewuchs auf circa 20 Prozent.

(App, aus dem Englischen von „application“) auf ein Mobiltelefon bzw. Smartphone übertragen werden. Die passenden Apps werden in der Regel von den jeweiligen Zaunherstellern zum Herunterladen angeboten.

Mittlerweile stehen am Markt Messeinrichtungen zur Verfügung, die permanent die Zaunspannung messen und die Informationen in einem externen Datenspeicher (Cloud-Server) speichern. Von dort kann der Betreiber per Smartphone-App oder vom Heimrechner (PC, aus dem Englischen von „personal computer“) auf die Informationen zugreifen und wird, wenn gewünscht, bei Problemen automatisch alarmiert. Es besteht auch die Möglichkeit die Messwerte in einem elektronischen Weidetagebuch zu speichern.

2.2.3 Sicherheitshinweise

Um eventuelle Gefährdungen beim Betrieb von Elektrozäunen zu vermeiden, sind die Betriebsanweisungen der Hersteller zu beachten, die in der Regel beim Kauf mitgeliefert werden und die Sicherheitshinweise der entsprechenden Norm DIN EN IEC 60335-2-76 VDE 0700-76:2023-02 zu beachten.



Eine mobilfunkbasierte Weidezaunüberwachung liefert permanent Informationen über die Zaunspannung inklusive Alarmierung bei Problemen.

2.2.4 Worauf ist bei der Installation von Elektrozaungeräten zu achten?

Jedes Elektrozaengerät kann seine angegebene Leistung nur an den Zaun abgeben, wenn es ordnungsgemäß installiert ist. Dabei sind die nachfolgenden Punkte zu beachten.

Ordnungsgemäße Erdung

Im Stromkreislauf des Weidezaunsystems fließt der Strom durch das Erdreich und über die Erdungsstäbe an das Weidezaengerät zurück (siehe Abbildung 1). Deshalb funktioniert ein Elektrozaunsystem nur zuverlässig bei fachgerecht installierter Erdung. Bei unzureichender Erdung fließt bei Tierberührung weniger Strom und die Abschreckwirkung auf das Tier ist entsprechend vermindert. Die zur Erdung verwendeten Erdungsstäbe müssen dauerhaft rostfrei sein, möglichst

feuerverzinkt oder aus Edelstahl, lang genug (mindestens ein bis zwei Meter bei ortsfester Zäunung) und genügend tief im feuchten Boden verankert werden. Auf trockenen Standorten, wo der Boden schlecht leitet, sind mehrere mit einem Erdkabel verbundene Erdungsstäbe notwendig. Auf eine sichere Verbindung zwischen dem Gerät und den Erdungsstäben muss geachtet werden.

Mindestempfehlung Erdungsstäbe:

- 1 Erdungsstab
von 1 bis 2 Meter Länge
pro 1 Joule Impulsenergie
Geräteleistung
- 1 Erdungsstab für ein 1-Joule-Gerät
- 2 Erdungsstäbe für ein 2-Joule-Gerät
- 3 Erdungsstäbe für ein 3 Joule Gerät



Bei geringer Impulsstärke kann starker Pflanzenbewuchs (Foto links) schnell dazu führen, dass die Zaunspannung stark abfällt und der Elektrozaun nicht mehr hütensicher ist. Dann muss der Zaun regelmäßig freigeschnitten werden (Foto Mitte). Dies kann mit Hilfe eines Unterzaunmähers geschehen (Foto rechts).

Auf extrem trockenen Standorten und wenn kein Grasaufwuchs mit den stromführenden Drähten in Berührung kommt, können bei mehrreihigen Zäunen Probleme mit ungenügender Erdung gemindert werden, wenn elektrische Leiter mit „wechselnder Polarität“ (sogenannte Plus-Minus-Zäune) verwendet werden. Dabei wird abwechselnd ein Leiter mit der Zaunklemme und ein Leiter mit der Erdklemme des Gerätes verbunden. Dann sollten allerdings nur Geräte mit maximal 1,0 bis 2,0 Joule Impulsenergie eingesetzt werden. Neben der ordnungsgemäßen Erdung mit mehreren Erdungsstäben ist es erforderlich, den an die Erdklemme angeschlossenen elektrischen Leiter an verschiedenen Stellen des Zaunes zusätzlich zu erden. Ein derartiger Aufbau muss allerdings sehr exakt ausgeführt werden, weil schon eine einzige Berührung von zwei elektrischen

Leitern mit unterschiedlicher Polarität zu einem vollständigen Kurzschluss führt und der Zaun dann weder hütensicher noch wolfsabweisend ist.

Die Zuverlässigkeit der Erdung kann anhand der Spannung am Erdungsstab überprüft werden. Die Erdung ist in Ordnung, wenn nach Verursachung eines Kurzschlusses (Eisenpfähle an den elektrischen Leiter stellen) beim letzten Erdungsstab keine oder maximal 500 Volt Spannung gemessen werden können. Wird aber immer noch Spannung gemessen, ist ein weiterer Erdungsstab einzusetzen. Laut VDE-Richtlinie DIN EN IEC 60335-2-76 VDE 0700-76:2023-02 muss die Erdung des Zaunes mindestens 10 Meter Abstand zur Erdung des Stromnetzes von Gebäuden haben.

Kurze Zaunzuleitung

Die Zuleitung zwischen Elektrozaungerät und Zaun sollte so kurz wie möglich gehalten werden, damit nicht schon die Verluste in der Zuleitung den am Zaun ankommenden Impuls schwächen. Für längere Zuleitungen sind deshalb hochspannungsfeste und widerstandsarme Kabel zu verwenden, die als Zubehör angeboten werden.

Feste Verbindungen

Alle Anschlussklemmen müssen fest mit den stromführenden Teilen verbunden sein. Lose Verbindungen sind die Ursache für große Übergangswiderstände, wodurch es zu Leistungsverlusten kommt.

2.2.5 Zaunmaterial (Drähte, Litzen, Seile, Bänder)

Je nach Einsatzzweck stehen für den Aufbau von Elektrozäunen verschiedene Leitermaterialien zur Verfügung, die anhand der Kriterien Leitungswiderstand (Ω/m), Reißfestigkeit und Biegegewichselfestigkeit beurteilt werden. Der Begriff Weidezaun-draht oder einfach nur Draht beschreibt Zaunmaterial, das ausschließlich aus einem Glattdraht aus verzinktem Stahl/Eisen oder Aluminium besteht. Der Begriff Kunststoffdraht umfasst Zaunmaterial wie Litzen, Seile und Breitbänder, bei denen der eigentliche elektrische Leiter aus Draht in Kunststoff verdreht oder verwoben ist. Auch wenn im jeweiligen Zaunmaterial der metallische Draht der ausschließliche Leiter des Stromes ist, wird vereinfachend der Begriff Leiter oder elektrischer Leiter für (Weidezaun-) Drähte und Kunststoffdrähte gemeinsam verwendet, wenn es nicht auf die Unterteilung ankommt.

Für stationäre Rinderzäune ist beispielsweise ein verzinkter Stahldraht die funktionell beste Lösung (niedriger Widerstand, hohe Festigkeit). Alternativ können auch Breitbänder, starke Litzen oder starke Elektro-seile eingesetzt werden. Zäune mit diesen Kunststoffdrähten gelten laut DIN VDE 0131 jedoch nicht als Elektrofestzaun. Die Gebrauchseigenschaften der Materialien sind vor dem Kauf zu vergleichen und spezifische Anforderungen, wie beispielsweise die Sichtbarkeit für Pferde, zu berücksichtigen.

Leiterwiderstand

Der Leiterwiderstand (Leitfähigkeit des Materials) ist die wichtigste Eigenschaft bei der Beurteilung der Zaunmaterialien und deshalb ein entscheidender Parameter für die Ermittlung der maximal möglichen Zaunlängen. Er wird in Ohm pro Meter (Ω/m) angegeben. Der Wert sollte so gering wie möglich sein.

Sehr gute Materialien haben einen Widerstand von $0,1 \Omega/\text{m}$ und weniger, schlechte Materialien über $4 \Omega/\text{m}$. Die mögliche Zaunlänge kann mittels Computersimulation, bei der die unterschiedlichsten Bedingungen berücksichtigt werden können, berechnet werden. Die Ergebnisse solcher Berechnungen sind in Tabelle 4 (Seite 19) zusammengefasst und können Anhaltspunkte bieten, welche Zaunlängen mit verschiedenen Leitfähigkeiten möglich sind. Untersuchungen haben ergeben, dass zwischen guter Leitfähigkeit, die meist durch Kupferdrähte erreicht wird, und langer Haltbarkeit (Nirosta-Drähte mit schlechter Leitfähigkeit) ein Kompromiss gesucht werden muss. Kombimaterialien (Leitermaterial aus Kupfer- und Nirosta-Drähten) und neue Leitermaterialien kombinieren eine lange Haltbarkeit mit einer guten Leitfähigkeit.

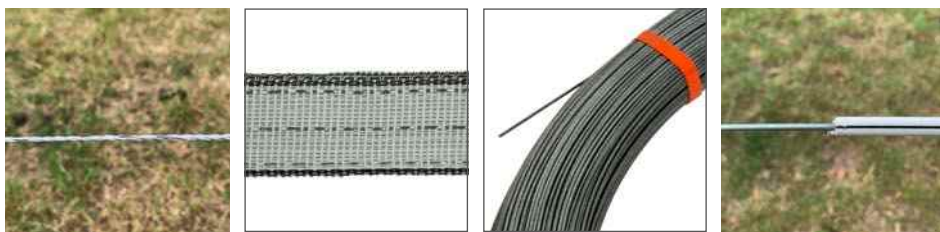


Abbildung 5: Je nach Einsatzzweck stehen für Elektrozäune verschiedene Leitermaterialien zur Verfügung. Beispiele von links nach rechts: Litze, Breitband, Weidezaun-Draht und mit leitfähigem Kunststoff ummantelter Draht.

Sehr gute Weidezaunleiter haben einen Widerstand von weniger als $0,1 \Omega/\text{m}$, gute weniger als $1,0$ und schlechte mehr als $4,0 \Omega/\text{m}$.

Reißfestigkeit

Sowohl beim Aufbau der Zäune (Spannen) als auch im Betrieb (Tierberührung) wirken auf das Zaunmaterial Zugkräfte. Leiter- und Trägermaterial müssen diese Zugkräfte ohne Zerstörung aufnehmen können. Deshalb wird ein Mindestwert von 500 Newton (entspricht 50 Kilogramm) für die Reißfestigkeit gefordert. Diese darf auch bei dem der Witterung ausgesetztem Material nur geringfügig nachlassen (höchstens um 10 Prozent). Stahldrähte erreichen Reißfestigkeiten von bis zu 6500 Newton (entspricht circa 650 Kilogramm).

Biegewechselfestigkeit

Beim Auf- und Abbau von Elektrozäunen und durch Wind treten an dem Zaunmaterial vor allem bei Litzen, -Seilen und -Breitbändern Belastungen durch Biegewechsel auf (Wechsel vom geraden in den gebogenen Zustand und wieder zurück). Damit sichergestellt ist, dass es durch diese Biegewechsel nicht zum Bruch des Leitermaterials kommt, müssen die Materialien eine ausreichende

Biegewechselfestigkeit aufweisen. Diese wird im Rahmen einer Materialprüfung ermittelt, indem die Anzahl der Biegevorgänge bis zu einer Beschädigung des Leitermaterials gezählt werden. Werden die geforderten 1.800 Biegewechsel nicht erreicht, ist das Material nur bedingt für einen wiederholten Auf- und Abbau geeignet.

2.2.6 Isolatoren

Isolatoren trennen den stromführenden Draht vom Pfahl bzw. vom Erreich. Es ist immer eine Ausführung zu wählen, bei der die Spannungsfestigkeit über der vom verwendeten Elektrozaungerät bereitgestellten Spannung liegt. Nur so wird verhindert, dass ein Teil der Energie schon über die Isolatoren abgeleitet wird. Für die meisten Isolatoren gilt: je größer der Isolator, umso besser die Isoliereigenschaften.

Entsprechend ihres Verwendungszweckes unterscheidet man Spann- und Führungsisolatoren. Ihre richtige Handhabung entscheidet maßgeblich über die Hütensicherheit.

Spannisolatoren (synonym auch als Zugisolatoren bezeichnet) werden an den Spannpfählen befestigt und dienen zum Spannen und Halten des Drahtes in der gewünschten Richtung. Für Stahldrähte sind Spannisolatoren

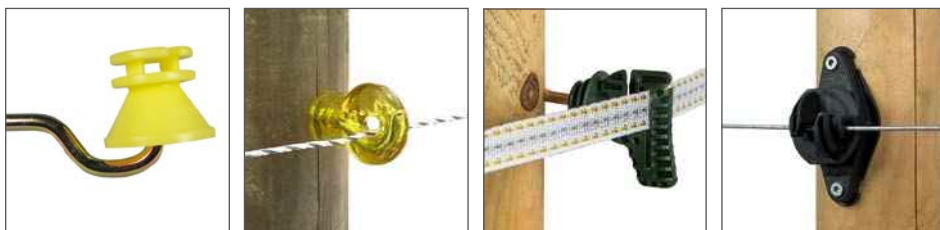


Abbildung 6: Verschiedene Führungsisolatoren je nach elektrischem Leiter.

Beispiele von links nach rechts: Schlitzisolator, Ringisolator, Bandisolator, Führungsisolator für Draht (je nach Hersteller als Drahtisolator, W-Isolator, Festzaunisolator bezeichnet)

aus Kunststoff oder Porzellan zu verwenden. Für Kunststoffdrähte sind bevorzugt Isolatoren aus Kunststoff mit integrierter, starker Metallstütze, für Bänder spezielle Bandisolatoren einzusetzen.

Führungsisolatoren (auch als Streckenisolatoren bezeichnet) werden an die Streckenpfähle montiert. Sie haben lediglich die Aufgabe, den elektrischen Leiter in der gewünschten Höhe zu führen. Insbesondere bei Verwendung von Kunststoffdrähten dürfen die Isolatoren auf keinen Fall fest umwickelt werden. Vielmehr muss der Kunststoffdraht in der Öse des Isolators frei beweglich sein. Dadurch wird der Zaun elastisch. Nur so kann er bei Berührung durch ein Tier nachgeben und ohne zu reißen wieder in seine ursprüngliche Position zurückkehren, nachdem das Tier zurückgewichen ist. Je elastischer ein solcher Elektrozaun also ist, desto sicherer ist er. Auch Stahldrähte müssen in der Öse des Führungsisolators frei beweglich sein, damit ein Nachspannen möglich ist.

Das gilt auch bei Befestigung des Drahtes mithilfe von Isolierschlauch und Krampe an Holzpfählen oder bei Verwendung von Drahthalterungen an nichtleitenden Pfählen. Die Elastizität kann durch spezielle

Spannfedern hergestellt und aufrechterhalten werden. Lediglich bei den windanfälligen Breitbändern ist der Einsatz von Spannisolatoren in der Zaunstrecke in bestimmten Abständen zweckmäßig.

Abstandsisolatoren werden meist dazu verwendet, um an einem nicht elektrischen Zaun zusätzliche elektrische Leiter anzubringen, die mit einem gewissen Abstand zum eigentlichen Zaun verlaufen sollen. Oft werden Abstandsisolatoren eingesetzt, um Tiere vom Hauptzaun fernzuhalten, beispielsweise um Rinder am Scheuern an einem Stabilzaun aus Holz zu hindern. Der Abstand vom Leiter zum Zaun kann auch erforderlich sein, damit es bei der Anbringung an einen metallischen Stabilzaun, wie beispielsweise einem Untergrabschutz an einem Knotengitterzaun eines Wildgeheges, nicht zu Ableitungen durch direkten Kontakt oder durch Induktion kommt.

2.2.7 Zaunpfähle

Je nach Verwendungszweck unterscheidet man Spannpfähle (Eckpfähle) und Streckenpfähle. Spannpfähle dienen in Verbindung mit Spannisolatoren zum Spannen und Halten der elektrischen Leiter. Die Setztiefe sollte in Abhängigkeit von der Bodenart



Abbildung 7: Beispiel für einen Elektrozaun (symbolhafte Darstellung der Zaunkomponenten).

und der zu erwartenden Zuglast gewählt werden. Da die Spannpfähle, besonders bei stationären Festzäunen mit Stahldraht, hohen Zugbelastungen ausgesetzt sind, ist eine Absteifung in Zugrichtung erforderlich, und die Pfähle sollten mindestens 1,20 Meter tief in den Boden eingebracht werden. Ein in Zugrichtung zehn Zentimeter unter dem Erdboden verlegter Querbalken von

etwa einem Meter Länge erfüllt den gleichen Zweck.

Als Spannpfähle sind Pfähle aus heimischen Gehölzen (z. B. Eiche, Robinie) mit einem Durchmesser von etwa 15 bis 20 Zentimetern und einer Länge von etwa 2,0 bis 2,5 Metern geeignet, im Herdenschutz bei wolfsabweisenden Zäunen bis über 3 Meter.

Bei ausschließlicher Verwendung von Litzen, Seilen und Bändern können diese etwas schwächer ausgelegt werden. Sie sind mit Hilfe einer Pfahlramme oder eines Erdlochbohrers leicht zu setzen. Für Rinderzäune sind auf ebenem Gelände und in Abhängigkeit vom verwendeten Leitermaterial Spannweiten bis zu 300 Meter möglich, d. h. der Abstand von einem Spannpfahl bis zum nächsten Spannpfahl kann 300 Meter betragen.

Streckenpfähle, kombiniert mit Führungsisolatoren, stehen zwischen den Spannpfählen und haben lediglich die Aufgabe, den Draht in der gewünschten Höhe zu führen. Sie sind wesentlich geringeren mechanischen Belastungen ausgesetzt und können im Handel in Form von Holz-, Metall- oder Kunststoffpfählen in verschiedensten Abmessungen mit den passenden Isolatoren erworben werden. In Abhängigkeit vom Zaunmaterial sind Abstände von fünf bis zehn Metern möglich.

Bestandteile des Elektrozaunes

- Warnschild zur Kennzeichnung
- Isolierte Griffe zum Öffnen
- Hochspannungsfeste Isolatoren
- Streckenpfahl
- Spannpfahl
- Elektrozaungerät
- Drähte, Litzen, Seile oder Bänder mit geringem elektrischen Widerstand
- Erdung

