

Wahl des richtigen Zaunzubehörs für funktionstüchtige elektrifizierte Herdenschutzzäune

**Empfehlungen zu Zaunpfählen,
Isolatoren, Zaunleitermaterial und
Verbindungselementen**



Impressum

Herausgeber: Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) e. V.
Text/Redaktion: Monika Riepl, Christiane Feucht, DVL
Fotos: wenn nicht anders angeben DVL
Layout: Nicole Sillner, alma grafica
Kontakt: Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) e. V.
Promenade 9, 91522 Ansbach
herdenschutz@dvl.org
www.herdenschutz.dvl.org

Dieser Text entstand auf Basis der Online-Veranstaltung „Was passt zusammen? Wahl des richtigen Zaunzubehörs für funktionstüchtige elektrifizierte Herdenschutzzäune“. Der Vortrag, auf dem dieses Skript beruht, wurde von Günter Herkert (Patura KG), erstellt.

Dieses Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. © Deutscher Verband für Landschaftspflege, Ansbach 2024

Zitiervorschlag: DVL (2024): Wahl des richtigen Zaunzubehörs für funktionstüchtige elektrifizierte Herdenschutzzäune. Empfehlungen zu Zaunpfählen, Isolatoren, Zaunleitermaterial und Verbindungselementen.

Download unter: <https://www.herdenschutz.dvl.org/dvl-infosammlung>

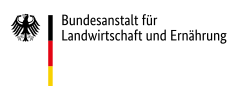
Das Projekt „Herdenschutz in der Weidetierhaltung“ ist Teil der Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) Tierschutz in der Projektphase Wissen – Dialog – Praxis. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger





Inhalt

Impressum	2
1 Zauntyp	4
2 Zaunpfähle	5
3 Isolatoren	8
4 Zaunleitermaterial: Drähte, Litzen, Bänder	11
5 Verbindungselemente	12

1 Zauntyp

Zaunkomponenten wie Isolatoren, Drahtmaterial, Pfosten und andere werden auf dem Markt in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausführungen und Modelle angeboten. Für Laien wie auch erfahrene Zaunexperten ist es oft schwierig, den Überblick zu behalten. Mit einer sinnvollen Kombination der einzelnen Komponenten kann jedoch die Funktionsfähigkeit eines wolfsabweisenden elektrifizierten Herdenschutzzauns verbessert werden. Darüber hinaus kann sich dadurch auch der Arbeitsaufwand bei der Installation und Pflege der Zaunsysteme verringern. Die Wahl der Komponenten ist dabei abhängig vom Zauntyp, der gewünschten Lebensdauer, dem Einsatzort und der Zaunlänge. Hauptunterscheidungskriterium für die Auswahl und den Einsatz von Zaunmaterial ist der Zauntyp. Je nach Standarddauer unterscheidet man folgende Zauntypen: .

Zauntyp	Standarddauer
Festzaun (Permanent-Zaun, Stationärer Zaun)	5 – 20 Jahre
Mobilzaun (versetzbarer Zaun)	wenige Tage bis mehrere Monate
Mischform Halbstationärer Zaun	mehrere Monate bis wenige Jahre
Sonderform Mobilzaun – Elektrozaunnetze	wenige Tage

Zudem gibt es sogenannte Abstandhalter-Zaunsysteme, die auf bestehende Zaunsysteme aufgeschaltet werden – beispielsweise der Zubau eines stromführenden Leiters mittels Abstandisolatoren vor einem Wildgatterzaun.

Achtung

Bei mobilen Elektrozaunnetzen besteht eine erhöhte Gefahr, dass sich Wildtiere darin verfangen und Schaden nehmen oder darin verenden. Im Kapitel „Abschreckende Hilfsmittel für den Herdenschutz“ sind Tipps enthalten, wie man die Sichtbarkeit für Wildtiere erhöhen kann. Download unter www.herdenschutz.dvl.org/dvl-infosammlung

Veranstaltungsmitschnitt der Veranstaltung „Was passt zusammen? Wahl des richtigen Zaunzubehörs für funktions-tüchtige elektrifizierte Herdenschutzzaune“:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLrA74x502hW64IN-JRSNr3W431WC8ghnCA>



2 Zaunpfähle

Pfähle werden beim Elektrozaun verwendet, um Isolatoren oder Drahthalter zu befestigen, die den Draht in einer gewissen Höhe fixieren und ihn gegenüber dem Boden isolieren. Pfähle haben dabei unterschiedliche Funktionen zu erfüllen, je nachdem, ob sie am Zaunanfang, in Ecken, in Kurven und an Toren stehen, oder ob sie auf der Zaunlinie (Strecke) verwendet werden (Abb.1).

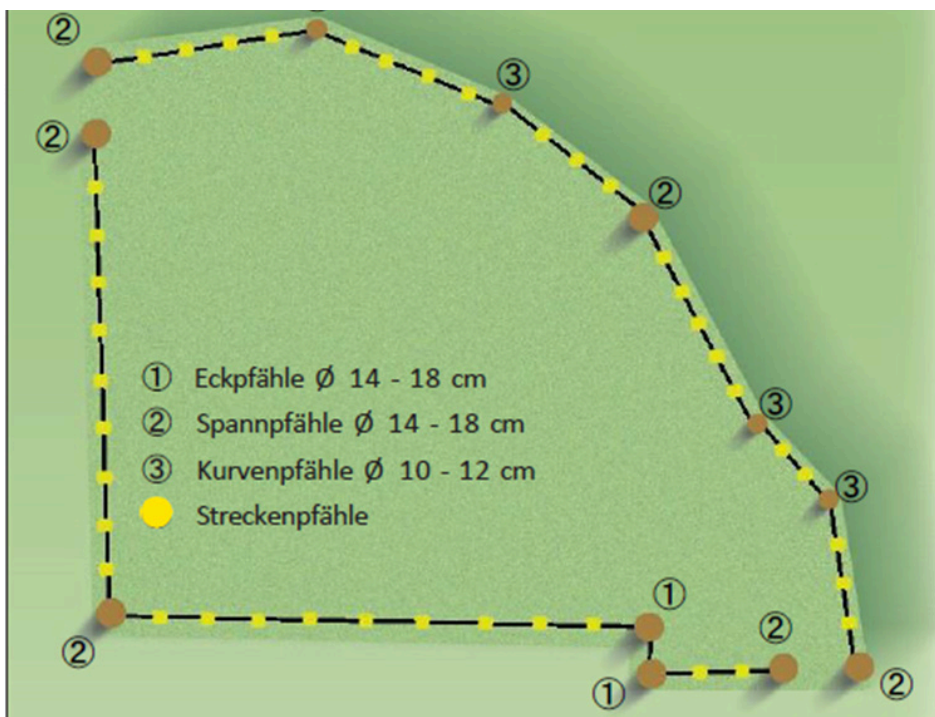


Abb. 1: Übersicht einer Festzaunanlage mit Eckpfählen, Spannpfählen, Kurvenpfählen und Streckenpfählen (simuliert für 1.000m Zaun). © Patura KG

Pfähle am Zaunanfang, an Toren, in Ecken und in Kurven (Eck- Spann- und Kurvenpfähle) müssen die auf sie wirkenden Kräfte aufnehmen und im Boden abstützen. Pfähle auf der Zaunlinie (Streckenpfähle) haben dagegen hauptsächlich die Funktion, den Draht zu tragen und sollten möglichst leicht und biegsam sein. Streckenpfähle für Pferdezaune speziell mit Breitband sollten wegen höherer Wind- und Schneebelastung stabiler ausgeführt sein.

Weiterhin unterscheidet man Pfähle nach dem Zauntyp und dem Material (Abb. 2):

Pfähle für mobile Zaunanlagen sollten bei ausreichender Stabilität sehr leicht versetzt werden können und sind meist nur flach oder gar nicht im Boden verankert. Pfähle für Festzaunanlagen sollten möglichst massiv ausgeführt und tiefer im Boden verankert sein.



Abb. 2: Zaunpfähle für unterschiedliche Standort- und Zauntypen. Die drei Pfähle auf der linken Seite werden vor allem für mobile Zauntypen eingesetzt (Kunststoffpfähle und Glasfieberpfahl). Die drei Pfähle rechts für Festzaunanlagen (Metallpfähle und Holzpfahl). Foto: Patura KG

Eignung von Pfählen abhängig von Material und Aufgabe im Zaunsystem

Kunststoffpfähle als Zwischenpfähle für Mobilzäune

Glasfieberpfähle als Zwischenpfähle für Mobilzäune bzw. für halb-stationäre Zäune

Metallpfähle als Eckpfähle für Mobilzäune (bedingt als Eckpfähle für Festzäune) und als Streckenpfähle für Fest- und Mobilzäune.

Holzpfähle als Eck- und Streckenpfähle für Festzäune bzw. Pferdezäune sowie als Eckpfähle bei halbstationären Zäunen

Tabelle 1: Eignung der verschiedenen Pfahlausführungen je nach Zauntyp und Standort:

PFÄHLE	Festzaun		Mobilzaun		Halbstationär	
	Ecke	Strecke	Ecke	Strecke	Ecke	Strecke
Holzpfähle	++	++	+	-	++	+
Metallpfähle	(0)*	+	++	+	+	+
Glasfieberpfähle	-	0	-	+/(++)**	-	++
Kunststoff	-	(+)***	-	++/(+)*	-	0

Legende: ++ sehr gut geeignet, + gut geeignet, 0 bedingt geeignet, - nicht geeignet
* gilt nur für T-Pfosten, ** () gilt für Herdenschutz (Höhenverstellbarkeit), ***Sonderform: massive Recycling-Kunststoffpfähle

Praxistipps

- bei der Planung einer Weidezaunanlage empfiehlt es sich vorab eine Übersichtsskizze anzufertigen, anhand derer man die Zaunführung und die Art und Anzahl der notwendigen Zaunelemente plant
 - Pfosten mit besonderer Belastung wie in den Ecken, an Toren oder in Kurven sollten besonders hochwertig sein, hier lohnt es sich, Geld auszugeben. Bei Streckenpfosten reichen in der Regel einfachere Ausführungen „Der Profi gibt das Geld an den Ecken aus und spart es auf der Strecke ein“ (G. Herkert).
 - Metallpfähle sind in Elektrozaunanlagen immer mit etwas Vorsicht zu genießen, da sie im Gegensatz zu den anderen Materialien Strom leiten und die Gefahr eines Kurzschlusses / Ableitung besteht. Hier muss besonders darauf geachtet werden, dass Isolatoren intakt sind und der stromführende Leiter den Pfahl nicht berührt.
 - Glasfaserpfähle sind sehr langlebig und stabil insbesondere auch bei starken Temperaturschwankungen
-

3 Isolatoren

Isolatoren isolieren den stromführenden Draht gegenüber dem Boden und dem Zaunpfosten. Sie tragen entscheidend dazu bei, Spannungsverluste beim Betrieb von Elektrozaunanlagen zu vermeiden: Bei den hohen Spannungen von Elektrozaunanlagen müssen Funkenübersprünge vom Zaundraht zum Pfosten (speziell bei Metallpfosten) vermieden werden und gleichzeitig Kriechströme durch Feuchtigkeit und Schmutzablagerungen gering bleiben. Kurzschlüsse oder Ableitungen belasten nicht nur das Elektrozaungerät, sondern verursachen gegebenenfalls auch Funkstörungen. Es ist deshalb wichtig, auch bei Isolatoren auf gute Qualität und die Auswahl der zur Funktion passenden Form zu achten. Isolatoren unterscheidet man je nach ihrer Funktion in **Zug- oder Eckisolatoren** und **Streckenisolatoren** (Abb. 3). Zug- und Eckisolatoren müssen besonders stabil sein. Der Streckenisolator hält den Leiter auf der gewünschten Höhe. Der Leiter wird nur lose in den Isolator eingelegt – **nicht gewickelt!** Eine Ausnahme bilden Pferdezüge mit Breitband; hier wird das Breitband auch auf der Strecke im Isolator – möglichst mit Gummieinlage – festgeklemmt.

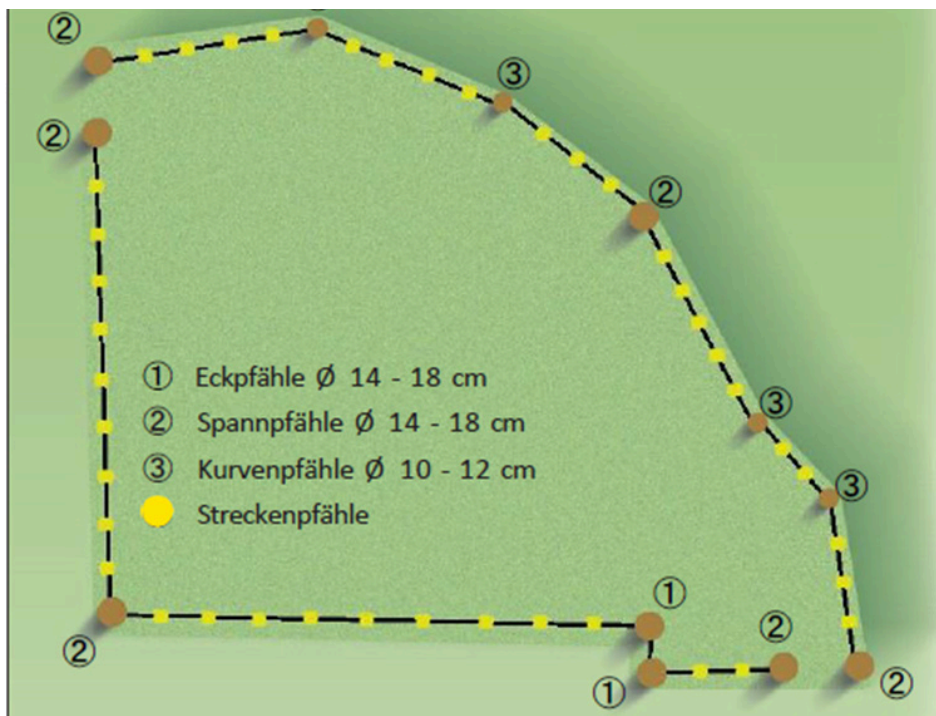


Abb. 3: Übersicht einer Festzaunanlage mit Eck- Zug und Streckenisolatoren (simuliert für 1.000 m Zaun). © Patura KG

Weiterhin unterscheidet man Isolatoren je nach Zauntyp, für den sie geeignet sind und nach Material (Abb. 4–12):



Abb. 4: Beispiel für **Porzellanisolator**: klassischer Einsatz bei Eckpfosten im Festzaunbereich. Foto: Patura KG



Abb. 5: Beispiel für: **Streckenisolator** aus Vollkunststoff für Festzäune Fotos: Patura KG



Abb. 6: Beispiel für Kunststoffisolatore mit Metallstütz bzw Rollisolator: **Ringisolator**, Einsatz vor allem bei Mobilzäunen. Foto: Patura KG



Abb. 7: Beispiel für Kunststoffisolator mit Metallstütz bzw Rollisolator: **Eckrollisolator**, Einsatz vor allem bei Mobilzäunen. Foto: Patura KG



Abb. 8: Beispiel für Abstandsisolator. Sie halten den stromführenden Leiter zwischen 15 – 40 cm vom Zaun entfernt, hält entweder Nutztiere innen vom Hauptzaun weg oder den Wolf außen am Zaun (z.B. als Nachrüstung von Gatterwildzäunen).



Abb. 9: Weiteres Beispiel für Abstandsisolatoren.



Abb. 10: Weiteres Beispiel für Abstandsisolatoren.



Abb. 11: Beispiel für Breitbandeckisolator.
Foto: Patura KG



Abb. 12: Beispiel für Streckenisolator mit
geöffneter Klappe. Foto: Patura KG

Zudem gibt es Pfähle, bei denen die Isolatoren schon im Pfahl integriert sind. In manchen Ausführungen sind die Isolatoren sogar in der Höhe verschiebbar, was das Handling zur Einhaltung der notwendigen Abstände der stromführenden Leiter stark vereinfachen kann.

Tabelle 2: Eignung der verschiedenen Isolatoren je nach Zauntyp und Standort:

ISOLATOREN	Festzaun		Mobilzaun		Halbstationär	
	Ecke	Strecke	Ecke	Strecke	Ecke	Strecke
Porzellan	++	-	-	-	0	-
Vollkunststoff	-	++	-	+	+	+
mit Stütze	-	-	0	+	0	+
mit Rolle	-	-	++	-	+	-
im Pfahl integrierte Halter	-	-(+)*	-	++	-	+/-**

Legende: ++ sehr gut geeignet, + gut geeignet, 0 bedingt geeignet, - nicht geeignet, nicht empfohlen

* Sonderform: vorgebohrte Löcher in Hartholz oder Kunststoff-Recyclig-Pfählen,

** =+ gilt für Halter in Fiberglas- oder Metallpfählen/- gilt für Halter in Kunststoffpfählen

4 Zaunleitermaterial: Drähte, Litzen, Bänder

Die Hauptaufgabe von Zaunleitern im Elektrozaun ist der Transport der elektrischen Impulse mit möglichst geringen Verlusten bis zum Zaunende. Die wichtigste Kenngröße für Zaunleiter ist die **elektrische Leitfähigkeit** bzw. der **elektrische Widerstand**. Sehr gut leitfähige Zaundrähte haben einen Widerstand von unter **0,1 Ohm/Meter**. Gut leitfähige Zaundrähte haben einen Widerstand von 0,1 - 0,25 Ohm/Meter. Schlecht leitfähige Zaundrähte haben einen Widerstand über 1 Ohm/Meter.

Es lassen sich zwei grundlegend verschiedene Arten von Leitern beim Elektrozaun unterscheiden: **Massive Glattdrähte** aus Eisen oder Stahl oder kunststoffummantelte Pferdezaundrähte eignen sich für Festzaunanlagen. Sie haben eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit, eine hohe Reißfestigkeit und gute Korrosionsbeständigkeit. Kunststoffzaundrähte mit eingeflochtenen, dünnen Metallleitern sowie Breitbänder oder Seile für Pferdezaune eignen sich für versetzbare oder halbstationäre Elektrozaunanlagen. Hier gibt es eine große Vielfalt unterschiedlicher Modelle auf dem Markt. Man sollte bei der Auswahl unbedingt auf eine sehr gute bis gute Leitfähigkeit achten. Des Weiteren haben **Kunststoffzaundrähte** eine eingeschränkte Reißfestigkeit und eine ausgezeichnete Elastizität. Eine Mischform aus beiden Leiterarten ist die sogenannte **Drahtlitze**. Sie besteht aus geflochtenen dünnen Einzeldrähten aus Eisen oder im Fall der Monolitze aus einem einzigen Draht. Nachteile sind hier die hohe Korrosionsanfälligkeit und geringe Lebensdauer.

Tabelle 3: Eignung der verschiedenen Zaunmaterialien hinsichtlich Zauntyp

	Fest- zaun	Mobil- zaun	Halbstationär	Abstandhalter Zaunsystem
Drähte	++	–	+	++
Zäundrähte aus Kunststoff (Litzen, Seile, Bänder)	0	++/0/+*	++/0**	+
Drahtlitze	–	0	0	0

Legende:

++ sehr gut geeignet, + gut geeignet, 0 bedingt geeignet, – nicht geeignet,

* ++ Litzen / 0 nur Seile / + nur schmale Bänder, ** 0 gilt für Breitbänder

5 Verbindungselemente

Verbindungen im Elektrozaunverlauf stellen sicher, dass die elektrischen Impulse durch den gesamten Zaun störungsfrei transportiert werden können. Man unterscheidet Längs- und Querverbindungen.

Längsverbindungen benötigt man, um zum Beispiel einen Draht mit dem nächsten zu verbinden, wenn die Rolle aufgebraucht ist oder der Draht zum Beispiel gerissen ist. Sie müssen hohen mechanischen Zugkräften standhalten können und über gute Verbindungseigenschaften verfügen. Bei Drähten und Festzäunen sowie Litzen bei Mobilzäunen sind Achter- oder Weberknoten die preiswerteste und beste Lösung – allerdings sollten sie bei Litzen nur bei Elektrozaungeräten bis maximal 5 Joule eingesetzt werden (und am Besten vorher geübt werden!). Als Alternative bei Litzen für den Einsatz bei Zaungeräten mit mehr als 5 Joule sowie für den mehrjährigen Einsatz und für Breitbänder sollten Spezialverbinder verwendet werden (Beispiel siehe Abb. 15).



Abb. 13: Achterknoten. Foto: Patura KG



Abb. 14: Kreuz- oder Weberknoten. Foto: Patura KG



Abb. 15: Beispiel für einen Spezialverbinder. Foto: Patura KG

Querverbindungen werden genutzt, um den ersten mit dem zweiten, dritten, vierten etc. Zaunleiter zu verbinden. Hier sind vor allem die Verbindungseigenschaften wichtig, da kaum oder keine mechanischen Zugkräfte auf sie wirken.

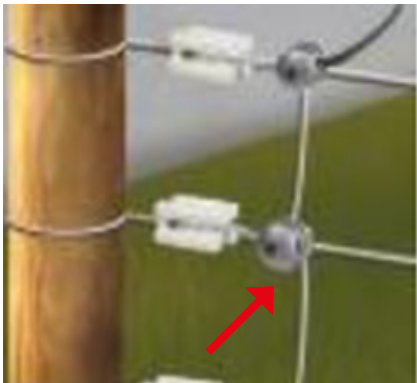


Abb. 16: Schematische Darstellung einer Querverbindung (roter Pfeil). © Patura KG



Abb. 17: Beispiel einer Spezialschraube als Verbindungselement zwischen zwei Drähten. Foto: DVL

Grundsätzlich sollten verschraubbare Litzenklemmen oder Spezialschrauben (Abb. 17) für Querverbindungen genutzt werden – ob bei Fest-, halbstationären oder mobilen Zäunen. Die häufig genutzten Krokodilklemmen rutschen leicht ab und können beim Einsatz von Elektrozaungeräten mit über fünf Joule Funkenströmung verursachen. Für Breitbandzäune gibt es Spezialisolatoren, mit denen die Querverbindungen sicher angebracht werden können.

Praxistipps

- Verbindungselemente regelmäßig prüfen – bereits ein defektes oder falsch angebrachtes Element kann dafür sorgen, dass die Zaunspannung stark absinkt
- Funkenströmung oder hörbares Knacken weisen **immer** auf einen Fehler / Schwachstelle hin, dort ist eine Stromweiterleitung kaum noch vorhanden!
- Rost isoliert – Korrosion an den Verbindungselementen kann deshalb die Stromweiterleitung stark reduzieren. Alle Verbindungsteile sollten möglichst aus Edelstahl oder feuerverzinkt sein
- Achtung: bei Verbindung von unterschiedlichen Metallen miteinander (z.B. Kupferdraht als Verbindungselement bei Eisendrahtzaun), kann es zu einer elektrochemischen Korrosion kommen, die das Verbindungskabel innerhalb kurzer Zeit zersetzt. Edelstahl und feuerverzinkte Materialien sind unproblematisch

