

Viehhüter auf dem Prüfstand

Jürg Baumgartner

Der Elektrozaun stellt an die Hütesicherheit wegen dichteren Strassenverkehrs höhere Anforderungen. Der Markt für Elektro-Zaungeräte bietet immer stärkere Geräte an. Um einen Überblick über das aktuelle Angebot zu erhalten, lud die FAT die Lieferfirmen ein, ihre Geräte prüfen zu lassen.

Acht Firmen stellten 18 Geräte für einen Vergleichstest zur Verfügung. Diesen führte der SEV (Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, 8008 Zürich) durch (Abb. 1). Die Resultate dieses Tests geben Auskunft darüber, welche Geräte wo einzusetzen sind.

1. Einleitung

Der Elektrozaun ersetzt heute bei vielen Weidebetrieben die massiven Stacheldraht- oder Knotengitterzäune. Er ist aus unserer Landwirtschaft kaum mehr wegzudenken. Dank dem Elektrozaun ist eine wirtschaftliche Methode der Weidehaltung – die Portionenweide – erst möglich geworden. Der rasche Auf- und Abbau eines Elektrozauns, die sichere Hütequalität und weniger Tiereschäden sind weitere Vorteile. Für den Viehhüter und den Zaun sind folgende Faktoren massgebend:

- Anwendungsbereich: Grossvieh, Pferde, Kleinvieh, Schutz vor Wild
- Weidelage: Nähe von Strassen und Grenzen, Hofentfernung
- Zaunlänge
- Standort: Boden, Klima, Bewuchs

Viehhüter und Zaunteile müssen aufeinander abgestimmt sein. Das beste elektrische Gerät nützt zum Beispiel wenig, wenn nicht eine gute Erdleitung (feuchter Boden, Wasserleitung aus Metall, usw.) vorhanden ist.

2. Marktübersicht der Viehhüter

Tabelle 1 enthält: Den Lieferanten, das Fabrikat und den Typ des Viehhüters, die Geräte-Nummer für Tabelle 2 und die Abbildungen Nr. 3 bis 5, den Preis (Stand Frühjahr 1989), die Abmessungen, das Gewicht und die Energiequelle.

Bei den Geräten Nr. 1 bis 9 handelt es sich um Viehhüter mit Netzanschluss (N, 220 Volt), bei Nr. 10 bis 15 um Batteriegeräte (NB = Nass- oder Autobatterie 12 Volt, TB = Trockenbatterie 9 Volt),

September 1989 367

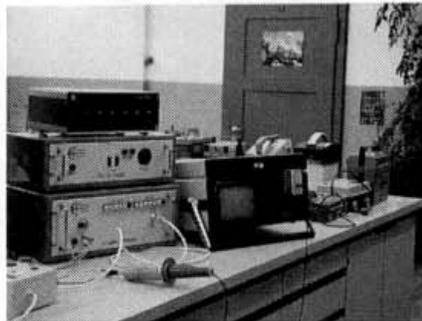


Abb. 1: Blick ins Prüflabor des SEV (Schweizerischer Elektrotechnischer Verein). Hier fand vorgängig die sicherheitstechnische Prüfung des Viehhüters statt.

und Nr. 16 bis 18 sind Kuhtrainer mit Netzanschluss (N). Geräte mit Solarzellen und Batteriebetrieb wurden keine geprüft.

Apparate mit einer nachgestellten Zahl, zum Beispiel 2/1, besitzen zwei Anschlussmöglichkeiten oder Stufen. Diese erlauben den Betrieb mit voller oder halber Stärke, oder mit schnellen und langsamen Impulsfolgen.

3. Netz- oder Batteriegerät?

Netzgeräte kommen in den Einsatz, wenn der Netzanschluss vorhanden ist, die Weidebedingungen schwierig sind (schlechte Erdleitung, starker Bewuchs, lange Zäune), eine hohe Hüte-

Tabelle 1: Lieferanten, Fabrikate, Preise und technische Daten der geprüften Viehhüter

Anmelder	PLZ, Ort	Marke	Typ	Geräte-Nr.	Preis Fr.	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Gewicht kg	Energiequelle
Altdorfer & Co Eggl-Kuhn AG	3515 Oberdiessbach 8057 Zürich	Koltec Gallagher	Electronic ES 20 ¹⁾ BEV 3	1	525.-	277	170	115	2,0	N
				2/1 2/2		225	137	215	2,7	N
Elektrozaun AG J. Gehrig AG J. Gehrig AG Heiniger & Co	8820 Wädenswil 6275 Ballwil 6275 Ballwil 3360 Herzogenbuchsee	Komet Kube Kube Horizont	EZN Argus 3000 Argus 4000 Hot stop N 5	3	389.-	270	205	100	2,7	N
				4	390.-	255	185	98	1,6	N
				5	480.-	255	185	98	1,6	N
				6/1	648.-	275	206	88	3,5	N
				6/2						
Heiniger & Co	3360 Herzogenbuchsee	Horizont	Ranger N ²⁾	7/1	384.-	275	206	88	2,9	N
				7/2						
Lanker AG Lanker Alb. Eggl-Kuhn AG	9042 Speicher 9000 St. Gallen 8057 Zürich	Ako Mars Gallagher	Akotronic S 8000 Elektronic E-1-D E-12	8	350.-	285	145	98	2,7	N
				9	320.-	248	180	90	3,2	N
				10/1	330.-	150	90	284	1,9	NB
				10/2						
Eggl-Kuhn AG	8057 Zürich	Gallagher	E-8 Ranch 90	11/1	340.-	266	160	290	5,3	TB
				11/2						
J. Gehrig AG Heiniger & Co Lanker AG Wicker F. J. Gehrig AG	6275 Ballwil 3360 Herzogenbuchsee 9042 Speicher 9245 Oberbüren 6275 Ballwil	Lory Horizont Ako Alpina Lory	Weidex 8500 Supermaster Akotronic T 8 A Stallex 5000	12	380.-	270	160	306	6,8	TB
				13	323.-	230	155	235	6,1	TB
				14	330.-	240	175	280	5,7	TB
				15	348.-	287	148	280	5,6	TB
				16/1	275.-	200	150	85	1,3	N
Heiniger & Co. Lanker AG	3360 Herzogenbuchsee 9042 Speicher	Horizont Ako	Ultra electronic 300 Akonetz S 6 K	17	265.-	275	206	88	1,9	N
				18	260.-	266	170	82	1,3	N

1) Wird durch ein Nachfolgemodell ersetzt.

2) Wird durch das Modell Ranger N2 ersetzt mit gleichen Messwerten, jedoch mit Zaunkontrolle.

Energiequellen:

N = Netzanschluss

NB = Nassbatterie

TB = Trockenbatterie

spannung und eine starke Entladeenergie pro Impuls gefordert wird. Sofern möglich, ist deshalb immer ein Netzgerät zu bevorzugen. Die Kosten mit dem Netzgerät sind längerfristig günstiger als mit dem Batteriebetrieb, da die Wartung und der jährliche Wechsel der Trockenbatterie entfallen.

Ist ein Netzanschluss nicht möglich, kommt nur ein Batteriegerät in Frage. Der Landwirt hat die Wahl zwischen Nass- und Trockenbatterie-Apparaten. An Viehhüter mit Trockenbatterien können in der Regel nur kürzere Zaunlängen angeschlossen werden, wenn hohe Hütespannungen gefordert sind.

4. Die Hütesicherheit

Sie hängt von folgenden Größen ab:

Die **Hütespannung** in Volt (V) ist notwendig, damit bei Tierberührung ein Strom fließt. Je höher die Spannung, desto leichter springt ein Stromstoß über behaarte oder verschmutzte Stellen zum Tier.

Als Masseinheit für den **elektrischen Widerstand** dient das Ohm (Ω). Bei hohem Widerstand (einige Kiloohm) fließt praktisch kein Strom, bei sehr geringem Widerstand erfolgt ein Kurzschluss mit Lichtbogen. Bei Tierberührung mit dem Draht wird mit 500 Ohm oder 0,5 kOhm gerechnet. Die Hütespannung hängt somit unter anderem von der Isolation des Zaunes ab. Hohes Gras, spröde Isolatoren, Feuchtigkeit usw. verschlechtern den Widerstand und lässt die Hütespannung absinken. Auch bei Drahtberührung durch Mensch oder Tier ist dies der Fall.

Der **Stromfluss** in Ampère (A) bei

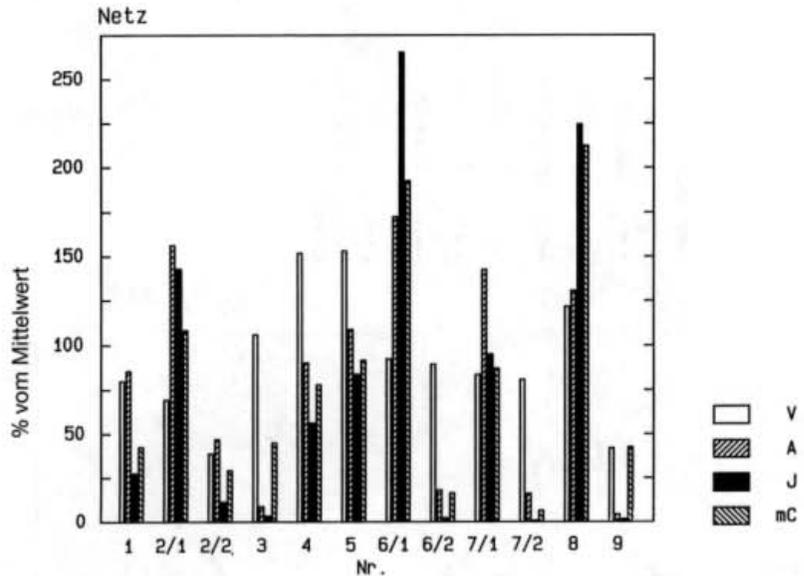


Abb. 2: Die Hütesicherheit von Netzgeräten wird bestimmt aus Hütespannung bei 200 kOhm Isolation (V), maximaler Strom (A), Energie-Inhalt (J) und Elektrizitätsmenge (mC) pro Impuls bei 0,5 kOhm bezogen auf den Mittelwert aller Netzgeräte.

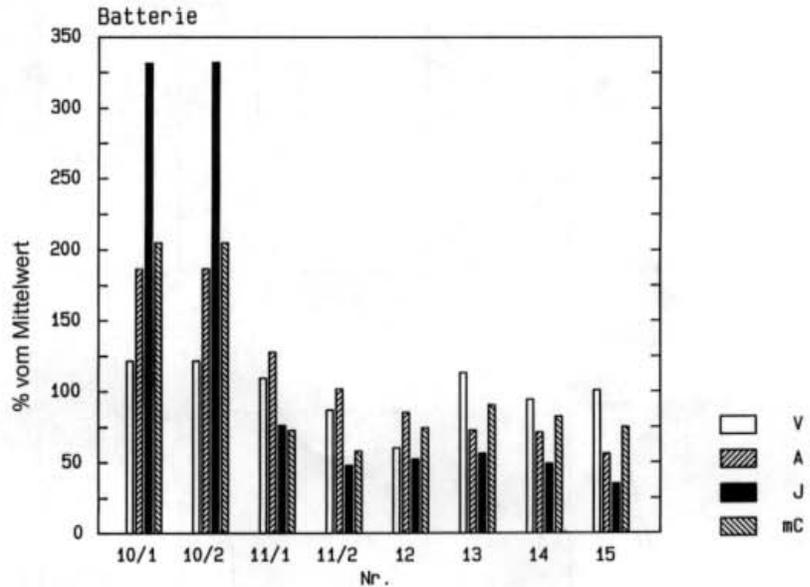


Abb. 3: Gleiches Diagramm für Batteriegeräte.

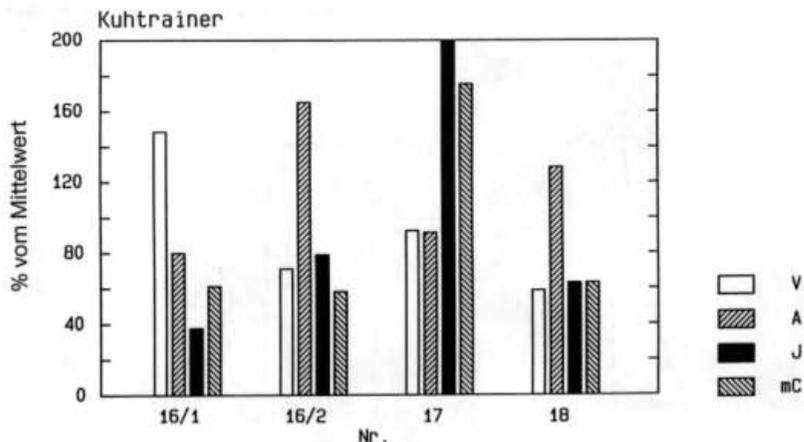
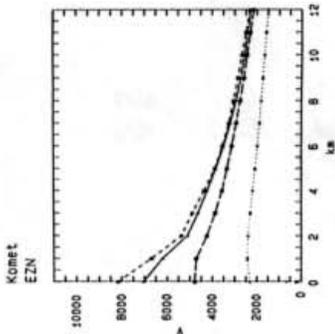
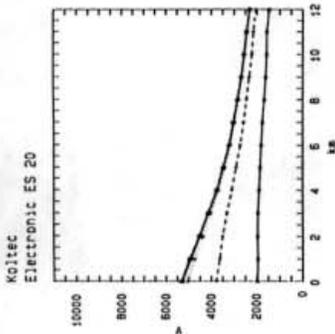


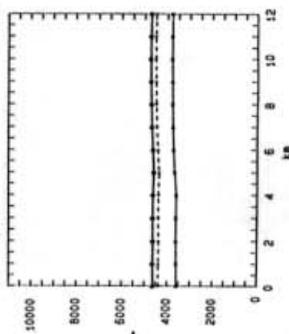
Abb. 4: Analoge Darstellung für Kuhtrainer.

Abb. 5

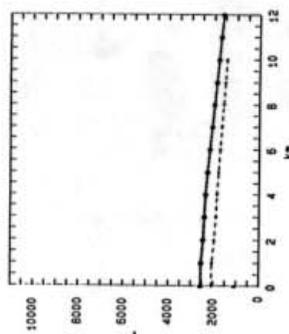
Netz



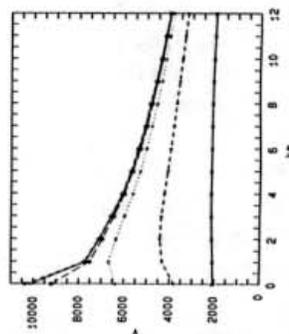
Gallagher BEV 3 / 1



Gallagher BEV 3 / 2



KUBE Argus 3000



KUBE Argus 4000

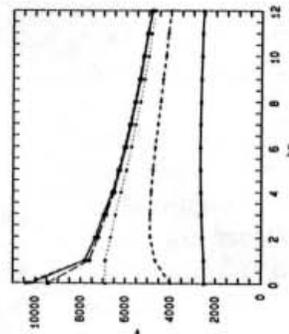
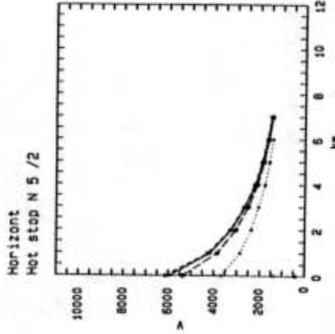
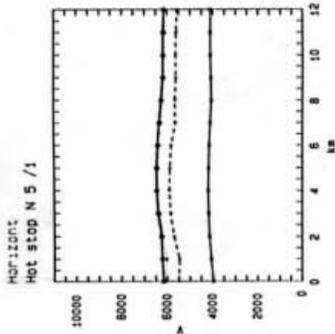
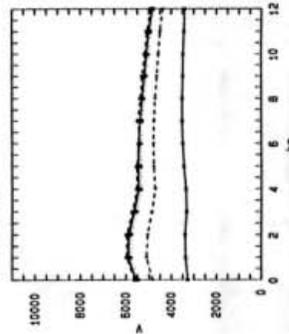


Abb. 6

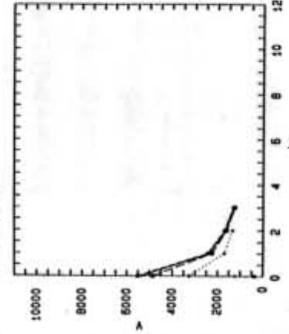
Netz



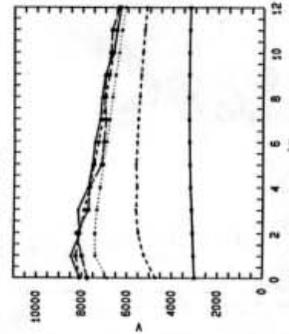
Horizont Ranger N / 1



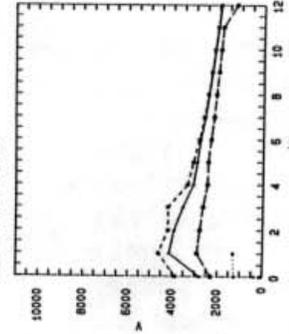
Horizont Ranger N / 2



Ako Akotronic S 8000



MRS's Elektronik E-1-D



V (Skala vertikal) = Hütespannung in Volt
 km (Skala horizontal) = Zaunlänge in Kilometern
 --- 980 kOhm
 — 200 kOhm
 - - 47,5 kOhm
 ····· 10 kOhm
 - - - 2 kOhm
 — 0,5 kOhm
 kOhm = Zaunisolations in Kiloohm

Abb. 5: Die meisten Netzgeräte weisen bei 0,5 kOhm Widerstand und bis 12 km Zaunlänge Hütespannungen über 2000 V auf. Die zweite Stufe des Viehhüters Gallagher BEV 3 schneidet die 2000 V Hütespannung bei zirka 7 km Zaunlänge und über 10 kOhm Isolationswiderstand.

Abb. 6: Diese Netzgeräte geben Hütespannungen von 3000 bis 4000 V ab. Die zweiten Gerätestufen sind viel schwächer.

Abb. 7

Batterie

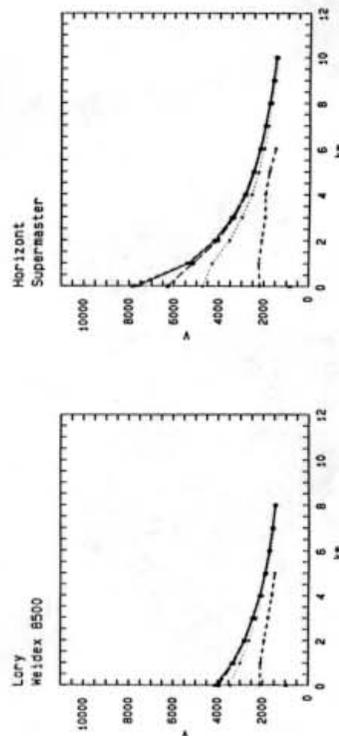
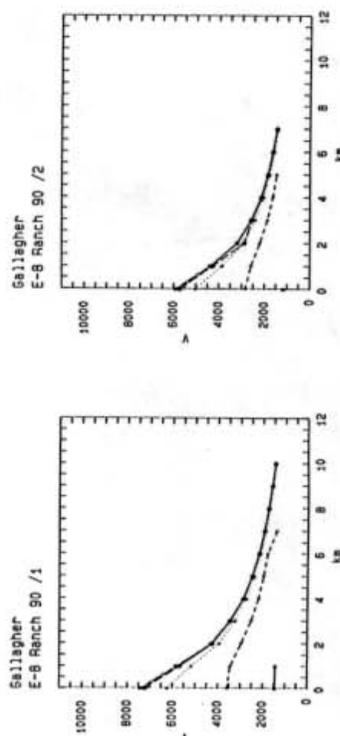
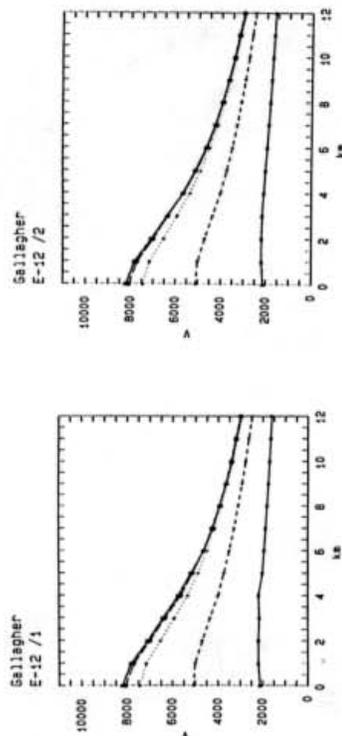


Abb. 7: Bei Batteriegeräten - mit Ausnahme des ersten Gerätes mit Nassbatterie - sinkt die Hütespannung mit zunehmender Zaunlänge ab. Die Zäune müssen eine gute Isolation (mind. 2, besser 10 kOhm) aufweisen, damit sie noch hütesicher sind.

Abb. 8

Batterie

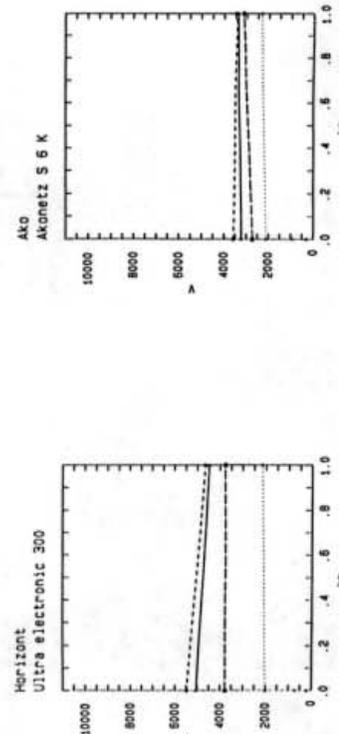
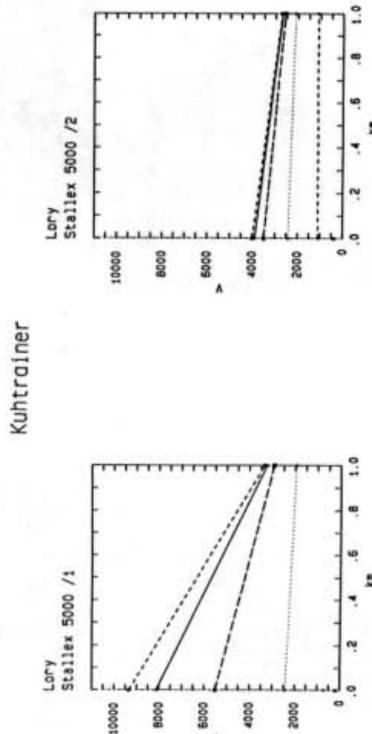
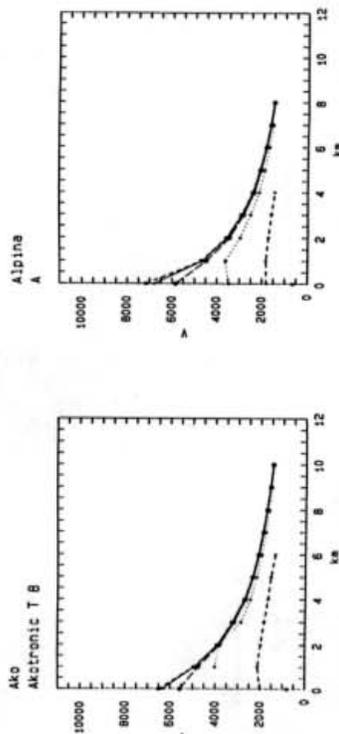


Abb. 8: Für die beiden Viehhüter mit Batteriebetrieb gilt dasselbe wie unter der Abb. 7. Die Kuhtrainer wurden nur bis 1 km Drahtlänge geprüft. Bei einer Isolation von 10 und mehr kOhm zeigen alle Geräte eine ausreichende Wirkung.

V (Skala vertikal)
= Hütespannung in Volt

km (Skala horizontal)
= Zaunlänge in
Kilometern

--- 980 kOhm
→ 200 kOhm
-●- 47,5 kOhm
... 10 kOhm
-◄- 2 kOhm
— 0,5 kOhm

kOhm
= Zaunisolation in
Kiloohm

Tabelle 2: Bei guter Isolation (200 kOhm) weisen alle Geräte eine hohe Hütespannung auf. Bei kleinem elektrischen Widerstand (Grasbewuchs, Nässe, Tierberührung usw.) sind viele Geräte nicht mehr hütesicher

Geräte-Nr.	Hütespannung bei 200 kOhm V	Hütespannung bei 0,5 kOhm V	Max. Strom bei 0,5 kOhm A	Impulsdauer bei 0,5 kOhm ms	Ladungsmenge/Impuls 0,5 kOhm mC	Entladenergie/Impuls 0,5 kOhm J	Sufenart	Kontrolle Gerätefunktion	Kontrolle Zaisolation
1	5320	1970	3.939	.210	.341	.445	-	Glimmlampe	Glimmlampe
2/1	4615	3592	7.180	.214	.866	2.315	voller Impuls	grüne Glimmlampe	grüne Glimmlampe
2/2	2580	1082	2.160	.206	.234	.182	halber Impuls	-	-
3	7040	202	.405	1.456	.360	.055	-	grüne Glimmlampe	rote Glimmlampe
4	10100	2074	4.147	.356	.623	.910	-	Glimmröhre	Glimmröhre
5	10181	2502	5.000	.286	.733	1.358	-	Kontroll-Lampe	Kontroll-Lampe
6/1	6150	3964	7.928	.386	1.541	4.299	voll	-	-
6/2	5950	413	.828	.310	.131	.035	halb	Kontroll-Lampe	Kontroll-Lampe
7/1	5570	3274	6.548	.220	.697	1.539	voll	-	-
7/2	5380	370	.740	.190	.053	.011	halb	-	-
8	8090	3011	6.000	.566	1.700	3.639	-	Glimmlampe	Glimmlampe
9	2791	102	.204	2.672	.341	.026	-	Glimmröhre	Glimmröhre
10/1	8205	2122	4.244	.142	.361	.596	langsam	rote Kontroll-Lampe	-
10/2	8205	2124	4.247	.142	.361	.597	schnell	-	-
11/1	7385	1459	2.910	.080	.128	.137	max. Impuls	Batterie rote Glimmlampe	-
11/2	5871	1158	2.317	.079	.102	.086	min. Impuls	Gerät Glimmlampe	-
12	4065	971	1.940	.136	.131	.094	-	Batterie rote Glimmlampe	Impulslampe
13	7645	828	1.657	.152	.159	.101	-	grüne Kontroll-Lampe	Kontroll-Lampe
14	6360	811	1.622	.154	.145	.088	-	Batterie akustisch	akustisch
15	6800	639	1.278	.188	.132	.063	-	rote Kontroll-Lampe	Glimmröhre
16/1	8130	190	.381	1.696	.197	.021	8 kV	rote Leuchtdiode	grüne Leuchtdiode
16/2	3889	393	.787	.812	.187	.044	3 kV	-	-
17	5065	218	.436	2.336	.565	.111	-	Kontroll-Lampe	Kontroll-Lampe
18	3220	306	.612	.900	.203	.035	-	Glimmlampe	Glimmlampe

500 Ohm Widerstand soll sich zwischen 150 mA (Milliampère) und 10 A bewegen. Geräte mit einem hohen Maximalwert des Stroms, jedoch mit einer kurzen Impulsdauer, lassen eine erhöhte Hütewirkung (Schreck-/Schmerz-effekt) erwarten.

Der Stromfluss multipliziert mit der Impulsdauer ergibt die **Ladungsmenge** in mAs (Milliam-père · Sekunde) oder mC (Milli-coulomb). Pro Impuls darf ein Ge-rät höchstens 2,5 mC abgeben. Über dieser Grenze können blei-bende Schäden entstehen. Um eine Schreckwirkung zu erzielen, wird ein Mindestwert von 0,6 mC angegeben. Hatten ältere, elek-tromechanische Geräte Impulse mit 0,2 bis 0,5 J (Joule) **Energieinhalt**, so erreichten Netzgeräte heute über 2 J oder Ws (Wattse-kunde = Joule). Eine obere Gren-ze ist bei 5 J gegeben. Nach deut-schen Literaturangaben wird eine Mindestenergie von 0,05 J emp-fohlen, um eine Schreckwirkung zu erzielen. Bei Kuhtrainern im Stall soll dieser Wert bei 0,1 J be-grenzt sein, damit die Tiere im Stall nicht unnötig beunruhigt werden.

Zu einer verbesserten Hütesi-cherheit zählen auch die Kontroll-einrichtungen am Viehhüter (Ta-belle 2). Optisch oder akustisch wird die Gerätefunktion signali-siert. Eine minimale HütESPan-nung zeigt bei den meisten Gerä-ten ein Kontroll-Licht an.

In den Abb. 2 bis 4 werden die HütESPan-nungen (V) bei 200 kOhm (gute Isolation) verglichen. Bei 0,5 kOhm erfolgt ein Vergleich der max. Ströme (A), der Entlade-energien pro Impuls (J) und der Ladungsmengen pro Impuls (mC). Für die Abb. 2 wurde je ein Mittelwert für alle Netzgeräte be-rechnet. Die Darstellung zeigt, welche Einflussgrößen auf die HütESicherheit das Mittel (= 100%) erreichen. Die Abb. 3 und 4 sind

analoge Diagramme für Batterie-geräte und Kuhtrainer.

5. Wie lange darf der Zaun sein?

Als **Mindest-HütESPannung** schreibt der SEV 1500 V vor. Die obere Grenze liegt bei 10'000 V. Die deutsche Norm empfiehlt 2000 V für eine sichere HütEWirkung. Trockene, schlecht strom-leitende Böden verlangen bis 4000 V am Zaun; dann gilt er als hütESicher.

Trockene Böden weisen ander-seits eine gute **Isolation** auf. Spröde Isolatoren und Grasbe-wuchs, besonders bei Regen, verringern hingegen die Zauniso-lation. Als hoher Wert (= sehr gute Zaunisolation) gilt der Bereich über 200 kOhm. Ein mittelmässig isolierter Zaun mit 10 bis 50 kOhm hat Stromableitungen durch spröde oder verschmutzte Isola-toren, Grasbewuchs, usw. Ein ge-ringer Widerstand von 0,5 kOhm bis 2 kOhm liegt bei direkter Be-rührung, starkem Grasbewuchs bei Nässe oder Drahtbruch vor.

Aus den Abb. 5 bis 8 entnehmen wir die möglichen **Zaunlängen**. Es wird zum Beispiel eine HütESPan-nung von 2000 V gewählt. Bei diesem Wert ziehen wir eine parallele Linie zur km-Skala. Wenn eine Zaunisolation von et-wa 50 kOhm (genau 47,5 kOhm) vorausgesetzt wird, lesen wir beim 4. Bild (Gallagher BEV 3/2) eine Zaunlänge von etwa 7 km ab. In den drei ersten Bildern beträgt die Zaunlänge über 12 km unter den gleichen Voraussetzungen. Diese Längen gelten für einen Zaun mit einem Draht. Für den zweidrähtigen Zaun muss die mögliche Zaunlänge halbiert werden.

Aus diesen Abbildungen erken-

nen wir auch Unterschiede zwi-schen Netz- und Batteriegeräten. Wenn die Linien der Isolations-werte dicht beieinander liegen, beeinflusst die Zaunisolation die HütESPannung gering. In diesem Fall liegt bei dichtem Grasbe-wuchs oder Direktberührung noch eine grosse HütESPannung vor.

6. Schluss

Der Viehhüter-Test gibt einen Überblick über den heutigen technischen Stand.

Die Wahl eines geeigneten Gerä-tes richtet sich nach der geforder-ten HütESicherheit und nach der gewünschten Zaunlänge. Sofern möglich, soll ein Netzgerät einge-setzt werden, weil es mehr Vortei-le aufweist als ein Batteriegerät. Die Abbildungen zeigen, welche Geräte eine überdurchschnitt-liche HütESicherheit aufweisen. Auch die mögliche Zaunlänge je-des einzelnen Gerätes ist ange-geben.

Die technische Entwicklung geht weiter. Die Internationale Elektro-technische Kommission (IEC) will die Entladeenergie auf 8 J erhö-hen. In der Schweiz mit Betrieben, die kaum 12 km Zaunlänge er-reichen, genügen die meisten Geräte.