

# Gesundheitliche Probleme von Nutztieren mit Verdacht auf nichtionisierende Strahlung oder elektrische Kriechströme als Ursache: Ergebnis einer Fragebogenerhebung

M. Hässig<sup>1</sup>, A. Maldovado<sup>2</sup>, N. Hässig<sup>3</sup>, B. Urech Hässig<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Ambulanz und Bestandesmedizin, Departement für Nutztiere und <sup>2</sup>Vetsuisse-Fakultät Zürich, der Universität Zürich, <sup>3</sup>Localmedia AG, Rapperswil, <sup>4</sup>Simultec AG Zürich, Schweiz

Meldungen zu Erkrankungen von Einzeltieren und auch als Bestandesproblem wie zum Beispiel nukleäre Katarakte, Mastitis, Abort, sowie Fruchtbarkeitsstörungen bei Nutztieren im Zusammenhang mit einer vermuteten oder gemessenen nicht ionisierende Strahlungsbelastung (NIS) oder mit vagabundierenden Strömen finden immer wieder statt, ohne dass die Grössenordnung dieser Problematik bekannt ist (Hässig et al., 2009). In der wissenschaftlichen Literatur sind nur wenige Untersuchungen bekannt (Williams, 1998; Trosic et al., 2011; Hässig et al., 2014), die der Frage nachgegangen sind, ob elektromagnetische Felder (EMF) oder vagabundierende Ströme die Gesundheit von Tieren beeinträchtigen können. Trotz möglicher Indizien liess sich ein solcher Verdacht bisher nicht erhärten (Lerchl, 2009). Bezüglich NIS ist unklar, welche biologischen Mechanismen diese Wirkungen auslösen könnten (Hässig et al., 2014). Mit der geplanten webbasierten Meldestelle wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) ein Online Fragebogen (FB) zur Meldung von Problemen bei Nutztieren, welche von den Haltern möglicherweise auf nichtionisierende Strahlung (NIS) oder elektrische Kriechströme zurückgeführt werden, realisiert. Auf den Fragebogen (FB) wurde in den landwirtschaftlichen Fachmedien und an zahlreichen Veranstaltungen aufmerksam gemacht.

Der FB enthielt allgemeine Fragen zum Betrieb, wie Art, Lage und Grösse, zum Tierbestand, sowie spezifische Fragen zu den betroffenen Tieren, deren Symptomen und Zeitpunkt ihres Auftretens und ebenfalls der in Anspruch genommenen Beratung. Zusätzlich enthielt der FB Fragen zu den elektrischen Anlagen und Geräten auf dem Hof und zu NIS-emittierenden Anlagen in der Nähe des Hofes, wie Stromübertragungsanlagen, Bahnlinien und Funkantennen. Es wurde auch gefragt, welche Tier-

ärzte oder involvierte Stellen informiert sind und ob diese um eine Stellungnahme gefragt werden dürfen. Die Antworten aus dem Fragebogen wurden in anonymisierter Form bearbeitet. Der Fragebogen lag in deutscher, französischer und italienischer Fassung vor ([www.nunis.uzh.ch](http://www.nunis.uzh.ch), Stand 21.5.15) und wurde im Sinne einer Qualitätssicherung in einem Vorlauf einem mit der Materie vertrauten Landwirt vorgelegt (Vaillard, 2003).

Die Fragen wurden mit der Open-Source Software «Lime-Survey» als elektronischer, interaktiver FB gestellt. Diese Software verwaltet einen Teil der Umfrage (Antworten, Exportformate für die gängigsten Statistiksoftware-Formate, Teilnehmer, etc). Der elektronische FB wird auf einem virtuellen Server der Informatikdienste der Universität Zürich (ID UZH) betrieben. Auf eine statistische Auswertung wurde aufgrund der geringen Fallzahlen verzichtet (Altmann, 1994).

Die detaillierte Beschreibung von Material und Methoden, sowie der Resultate und die Diskussion derselben kann in einem 200-seitigen Bericht eingesehen und beim Erstautor ([mhaessig@vetclinics.uzh.ch](mailto:mhaessig@vetclinics.uzh.ch)) bestellt werden.

Die wichtigsten Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Keine Meldungen kamen aus den Kantonen Appenzell Inner- und Ausserrhoden, Tessin, Uri, Waadt und Zug. Die Zusammensetzung der betroffenen Betriebe widerspiegelt die allgemeine Verteilung der unterschiedlichen Betriebsarten und -strukturen, Auch die Milchleistung ist nicht unterschiedlich im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt. Als weitere die Tiergesundheit negativ beeinflussende Faktoren wurden Industrie, Agglomeration, unspezifische Umwelteinflüsse öfters, sowie Hauptstrasse, Autobahn, Kernkraft- oder Wasserkraftwerk, Eisen-

DOI 10.17236/sat00041

Eingereicht: 21.05.2015  
Angenommen: 15.06.2015

Gesundheitliche Probleme von Nutztieren mit Verdacht auf nichtionisierende Strahlung oder elektrische Kriechströme als Ursache: Ergebnis einer Fragebogenerhebung

M. Hässig et al.

bahn, Polizeifunkmast, Hochspannungsleitung, Photovoltaikanlage, Wasserfassung und Garagen einzeln genannt (Tab. 2). Bei der Prävalenz von Krankheiten ist festzustellen, dass die genannten Probleme mit dem Alter der Tiere zunehmen. Am häufigsten haben die Probleme nach dem Umbau des Stalles begonnen (n = 6, 14%). Die verschiedenen Symptome sind in Tabelle 2 aufgelistet. Vereinzelt wurden auch Anzeichen von Milchrückgang, Immundepression, Incontinentia lactis (Milchlaufenlassen), aber auch Milchaufziehen, Katarakt, schlagende Kühe und Verstopfungen bei Schweinen angegeben. Beratungen (Mehrfachnennungen waren möglich) bei Problemen mit Verdacht auf NIS und/oder vagabundierende Ströme als Ursache erfolgte durch verschiedene Institutionen welche in Tabelle 2 dargestellt sind. Vereinzelt wurden auch beim ESTI (Eidgenössisches Starkstrom Inspektorat), bei kantonalen Fachstellen, Telefongesellschaften, Spitälern, Schweinespezialisten, Pendlern und weiteren Institutionen Hilfe gesucht. Bei den Symptomen sind die Häufigkeiten an Lahmheiten (100%), Nachge-

burtsverhalten (82%), Hautproblemen (46%), sowie von erhöhter Zellzahl in der Milch (SCC, 25%) deutlich übervertreten. Da die bisher wissenschaftlich gefundenen Effekte aufgrund einer NIS-Exposition grundlegende Funktionen des Körpers betreffen, erstaunt es nicht, dass die Symptomatik sehr vielfältig ist (Burchard et al., 1998; Burchard et al., 1996; Burchard et al., 1998; Hultgren, 1990; Kloiber et al., 1990), wobei die geschilderten Symptome auch andere Ursachen haben können. Bei den offen formulierten Fragen wurden verschiedene weitere Probleme geschildert, in einigen Fällen auch solche bei Mensch und Tier. Im Weiteren wurden die getroffenen, respektive gemeldeten Massnahmen in Tabelle 3 aufgelistet. In Einzelfällen konnte eine gerichtliche Verfügung erwirkt werden, die Mobilfunkantenne zu versetzen. Unter Bemerkungen wurde je einmal vermerkt, dass Erfahrungen bezüglich der Messungen fehlen, keine Spezialisten vorhanden sind oder sich die Aussagen der Spezialisten widersprechen.

Im Laufe des Jahres 2014 haben 576 Personen den FB angesehen aber nicht ausgefüllt. Von den ausgefüllten FB waren 44 auswertbar. In der Schweiz gab es 2013 55'200 Landwirtschaftsbetriebe (Angaben BFS: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/07/01/key.html>, Stand 21.5.15). Aufgrund dieser Zahlen haben 1% der Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz den FB

**Tabelle 1:** Rücklauf und allgemeine Angaben.

Fragebogen (FB)	n	%
Besuch der Homepage	576	
Auswertbare FB	44	(100)
Vollständig ausgefüllte FB	18	41
Probleme		
Handyantennen als Problem	33	75
Vagabundierende Ströme als Problem	7	16
Handyantennen und vagabundierende Ströme als Problem	4	9
Tierart		
Rind	22	50
Pferd	10	23
Schwein	1	2
Schaf	1	2
Ziege	9	22
Neuweltkameliden	9	22
Hund	9	22
Katze	9	22
Zusätzlich Mensch	8	18
Keine Angaben	10	23
Region		
Antworten aus der Deutschschweiz	41	93
Antworten aus der Welschschweiz	2	5
Antworten aus der italienischen Schweiz	1	2
Mittelland	26	67
Stallbau		
Holz	14	67
Beton	4	19
Sonstiges	3	14
Wichtigste zusätzlich beeinflussende Faktoren		
Agglomeration	8	18
Industrie	6	14
Unspezifische Umwelteinflüsse	23	52

**Tabelle 2:** Symptome und Beratung.

Fragebogen (FB)	N	n	%
Symptome (Mehrfachnennung)			
Lahmheiten	16	16	100
Euterkrankheiten	16	15	94
Stoffwechselprobleme	15	13	87
Verdauungsprobleme	15	13	87
Fruchtbarkeitsprobleme	13	11	85
Atemwegsprobleme	15	10	67
Hautprobleme	11	5	45
Erhöhte Zellzahl in der Milch (SCC)	15	7	44
Beratung (mehrfach Nennungen)			
Tierarzt	44	17	39
Private Beratungsstellen	44	15	34
Melkberater	44	14	32
Elektrofachleute	44	13	30
Apotheker	44	10	23
Gemeindebehörde	44	8	18
Elektrizitätswerke	44	7	16
Gerätehersteller	44	5	11
Alternativmediziner	44	4	10
Provider	44	1	2
Selbsthilfegruppen	44	3	6
Keine Angaben	44	11	25
Beratung subjektiv nützlich	44	2	5

**Tabelle 3:** Massnahmen und Beratungserfolg

Fragebogen (FB)	N	%
Getroffene Massnahmen gemeldet	18	41
Erdung verbessern	9	20
Strommessungen	5	11
Fütterung korrigiert	3	7
Melkmaschine warten	2	5
Baubiologen beigezogen	2	5
Laboruntersuchungen	2	5
Nahegelegene Antenne rückgebaut	2	5
Erfolg der Beratung	0	0

angesehen und ein Interesse an der Thematik bekundet, aber weniger als 1% hat den FB ausgefüllt, was unter den Erwartungen liegt. Aktenkundig haben sich Betriebe mit vermuteter NIS-Problematik nicht gemeldet. Der geringe Rücklauf kann verschiedene Ursachen haben:

- NIS und Kriechströme stellen in der Landwirtschaft kein wichtiges Problem dar: Die Problematik scheint in der Öffentlichkeit grösser zu sein, als sie wirklich ist, möglicherweise deshalb, weil sich in der Vergangenheit einige wenige betroffene Landwirte wirkungsvoll mediales Gehör verschaffen konnten.
- Der FB war zu kompliziert und zu lange zum Ausfüllen.

Elektrofachleute und Tierärzte geniessen ein gutes Vertrauen bei den Landwirten, wurden sie doch öfters zur

Beratung beigezogen. Dass bei der Gebäudeart der Anteil an Holzkonstruktionen klar überwiegt, mag auf den ersten Blick überraschen. Das Verhältnis Holzbauten zu Betonkonstruktionen entspricht aber den Erwartungswerten für Stallbauten in der Schweiz. Auch Holzstallungen stehen auf Betonfundamenten und haben somit einen Betonboden und Metallstrukturen. Wenn nicht gezielt zusätzliche Massnahmen gegen NIS und/oder vagabundierende Ströme vorgenommen werden, haben Holzkonstruktionen gegenüber Eisenbeton-Konstruktionen keinen Vorteil.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass aufgrund des geringen Interesses der Tierhalter für Probleme mit Verdacht auf NIS oder vagabundierende Ströme, die Gesundheitsprobleme beim Nutztier von untergeordneter Bedeutung sind. Da die Symptomatik vielfältig und die örtliche Wahrnehmung unterschiedlich ist, bleibt eine klare Aussage unmöglich.

## Dank

Die vorliegende Arbeit wurde im Auftrag des BAFU durchgeführt. Daneben beteiligten sich auch die Bundesstellen ART (Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon), BLW (Bundesamt für Landwirtschaft), ESTI, BLV (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, früher BVET) beim Erstellen des FB.

Gesundheitliche Probleme von Nutztieren mit Verdacht auf nichtionisierende Strahlung oder elektrische Kriechströme als Ursache: Ergebnis einer Fragebogenerhebung

M. Hässig et al.

## Literatur

- Burchard J. F., Nguyen D. H., Block E.: Progesterone concentrations during estrous cycle of dairy cows exposed to electric and magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 1998, 19: 438–443.
- Burchard J. F., Nguyen D. H., Richard L., Block E.: Biological effects of electric and magnetic fields on productivity of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1996, 79: 1549–1554.
- Burchard J. F., Nguyen D. H., Richard L., Young S. N., Heyes M. P., Block E.: Effects of electromagnetic fields on the levels of biogenic amine metabolites, quinolinic acid, and beta-endorphin in the cerebrospinal fluid of dairy cows. *Neurochem. Res.* 1998, 23: 1527–1531.
- Hässig M., Jud F., Naegeli H., Kupper J., Spiess B. M.: Prevalence of nuclear cataract in Swiss veal calves and its possible association with mobile telephone antenna base stations. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2009, 151: 471–478.
- Hässig M., Wullschlegler M., Naegeli H., Kupper J., Spiess B., Kuster N., Capstick M., Murbach M.: Influence of non ionizing radiation of base stations on the activity of redox proteins in bovines. *BMC Vet. Res.* 2014, 10: 136.
- Hultgren J.: Small electric currents affecting farm animals and man: a review with special reference to stray voltage. I. Electric properties of the body and the problem of stray voltage. *Vet. Res. Comm.* 1990, 14: 287–298.
- Kloiber O., Okada Y., Hossmann K. A.: static magnetic field has no effect on the electric activity of the brain in cats. *EEG*

EMG Z. Elektroenzephalogr. Elektromyogr. Verwandte Geb. 1990, 21: 229–232.

Lerchl A.: Comments on «Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes» by Schwarz et al. (*Int Arch Occup Environ Health* 2008; doi: 10.1007/s00420-008-0305-5). *International archives of occupational and environmental health* 2009, 82: 275–278.

Trosic I., Pavicic I., Milkovic-Kraus S., Mladinic M., Zeljezic D.: Effect of electromagnetic radiofrequency radiation on the rats' brain, liver and kidney cells measured by comet assay. *Coll. antropol.* 2011, 35: 1259–1264.

Vaillard F.: Beurteilung und Auswertung einer Umfrage der Gesellschaft Schweizer Tierärzte zur künstlichen Besamung beim Rind. *Dissertation, Universität Zürich*, 2003.

Williams J. B.: «Stray voltage» and sudden collapse in horses and cattle. *Vet. Rec.* 1998, 142: 256.

## Korrespondenz

Prof. Dr. med. vet. M. Hässig  
MPH FVH Nutztiere, Dipl. ECBHM & ECVPH  
Departement für Nutztiere  
Abteilung Ambulanz und Bestandesmedizin  
Winterthurerstrasse 260  
CH-8057 Zürich  
E-Mail: mhaessig@vetclinics.uzh.ch