

# Ergebnisse der „Rinderstudie“

*Christoph Wenzel, Anna-Caroline Wöhr*

Im Sommer 1998 wurden die Universitäten Gießen und München mit dem Projekt `Untersuchungen zum Einfluss elektromagnetischer Felder von Mobilfunkanlagen auf Gesundheit, Leistung und Verhalten von Rindern´ durch das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen beauftragt. Initiiert wurde die Arbeit, weil landwirtschaftliche Betriebe mit ungewöhnlicher Häufung von u.a. Aborten, Missbildungen und Verhaltensauffälligkeiten im Tierbestand aufgefallen waren, nachdem in unmittelbarer Nähe Mobilfunksendeanlagen errichtet worden waren.

## Konzept der Studie

Drei Arbeitsgruppen untersuchten 38 Milchkuhbetriebe in Bayern und Hessen.

1. Fachgebiet Veterinärmedizinische Genetik der Universität Gießen
2. Institut für Tierhygiene, Verhaltenskunde und Tierschutz der Universität München
3. Ingenieurgemeinschaft für Geowissenschaften und Umwelttechnik (IGU), München

Die Betriebe wurden anhand der messtechnischen Ergebnisse in Gruppen eingeteilt. So ergaben sich Gruppen, die intensiv exponiert waren und solche, die einem schwächeren Feld ausgesetzt waren. Die Befunde aus den Untersuchungen wurden dann zwischen den Gruppen verglichen. Die Arbeit war als Feldstudie konzipiert, in der alle Parameter, die in bekannter Weise Einfluss auf das Verhalten, die Gesundheit und die Leistung haben, erfasst wurden. Ziel war es, einen Unterschied der untersuchten Parameter zwischen den Gruppen festzustellen und damit einen Effekt des elektromagnetischen Feldes darzustellen.

Die Giessener Arbeitsgruppe führte klinische und genetische Untersuchungen, immunologische und mikrobiologische Diagnostik sowie eine epidemiologische Erhebung durch. In München wurde das Verhalten der Tiere, das Schlafhormon Melatonin und das Stresshormon Kortisol untersucht.

## Ergebnisse

Laut Vorbericht wurden typische Verhältnisse auf Betrieben mit durchschnittlich 42 ha und 26 Milchkühen vorgefunden. Bei der Bewertung der Höfe wurden keine Unterschiede zwischen den Expositionsgruppen gefunden. Daher herrschten im Mittel überall nahezu die gleichen äußeren Lebensbedingungen für die Rinder. Die Arbeitsgruppe aus Gießen sah aufgrund der Durchseuchung der Herden mit einer Rindertypischen Virusinfektion (Bovine Virusdiarrhoe BVD) eine erhebliche Störung der Ergebnisse.

### *Arbeitsgruppe Gießen*

Die zytogenetische Untersuchung auf kleine Partikel genetischen Materials, die bei der Teilung der Zelle infolge chemischer oder physikalischer Schädigung auftreten,

sogenannte Mikronuklei, ergab keine signifikanten Einflüsse des elektromagnetischen Feldes. Dagegen steigt der Austausch von genetischem Material in einem Chromosom mit zunehmender Exposition deutlich an und ist somit Anzeichen für eine Schädigung (Schwesterchromatidaustausch SCE). Einschränkend ist anzuführen, dass BVD-positive Kühe ohnehin einen höheren Genaustausch haben. Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der Analyse der Zellteilungsgeschwindigkeit (Metaphasenkinetik); es wurden ebenfalls hochsignifikante Einflüsse sowohl des elektromagnetischen Feldes als auch der BVD gefunden.

Die Untersuchung von Enzymen und Substraten sowie Mengen- und Spurenelementen im Blut der Kühe lag im Normalbereich. Auffällig war dagegen, dass die Anzahl der Lymphozyten, einer Fraktion der weißen Blutkörperchen, in allen Gruppen deutlich vermindert war. Außerdem lagen die  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Globuline im unteren Normalbereich.

Die epidemiologische Untersuchung ergab eine Missbildungsfrequenz von 3,27% (Normal: 0,2%). Die Statistik zeigte einen Einfluss von BVD, Rasse und elektromagnetischem Feld. Aborte wurden mit einer Frequenz von 5,8 % (Normal: 2%) gefunden. Hier ergab die Statistik keinen Zusammenhang zum elektromagnetischen Feld oder den Störgrößen.

#### *Arbeitsgruppe München*

Die Verhaltensbeobachtungen zeigten im Stall ein typisches Tagesprofil für Rinder in Anbindehaltung in allen Gruppen mit zwei Aktivitätsphasen und Hauptruhephasen zwischen 12 und 16 sowie 0 und 4 Uhr. Auffällig war, dass die für Rinder typische Liegelänge von ca. 60 Min. bei den exponierten Rindern seltener auftrat. Auf der Weide wurde bei nicht exponierten Rindern ebenfalls ein typisches Tagesprofil beobachtet. Die exponierten Kühe wurden dagegen häufiger in Bewegung gesehen, der Anteil gemeinsam Liegender erreichte nie mehr als 50%. Die Wiederkaufrequenz und –dauer der Weiderinder unterschieden sich signifikant zwischen exponierten und nicht-exponierten Gruppen.

Die Untersuchung des Schlafhormons ergab keine Bestätigung der sogenannten Melatonin-Hypothese beim Rind, nämlich, dass der nächtliche Anstieg des Hormons unterdrückt wird. Im Gegenteil, es wurde eine deutliche Erhöhung der Werte um 20 Uhr beobachtet.

Das Stresshormon Kortisol wurde bei Exponierten deutlicher und länger anhaltend in die Blutbahn ausgeschüttet.

#### **Bewertung**

##### *Arbeitsgruppe Gießen*

Bei Exponierten zeigten die Parameter zum einen eine Erbgutschädigung und zum anderen eine Immunschwäche, aber es war keine eindeutige Zuordnung möglich, da der Einfluss der Virusinfektion (BVD) unklar blieb. Besonders bei dem Schwesterchromatidaustausch (SCE), einer Standarduntersuchung im Rahmen eines Umweltmonitorings, sind Störgrößen besonders bedeutend. Im Umkehrschluss

wäre es aber denkbar zu sagen „Bei einigen der erhobenen Messwerte lassen sich mögliche Einflüsse der elektromagnetischen Felder, die die spezifischen Auswirkungen der Virusinfektion begünstigen oder verstärken können, nicht ganz ausschließen.“!

### *Arbeitsgruppe München*

Die Unterschiede im Verhalten zeigen einen deutlichen Zusammenhang zum elektromagnetischen Feld. Wiederkauen und Liegeverhalten sind essentielle physiologische Vorgänge, die, wenn verändert, auf eine Störung der Gesundheit unterhalb des Auftretens von pathologischen Kennzeichen hinweisen. Die verhaltenskundlichen Daten deuten auf eine chronische Streßbelastung der Tiere hin. Diese Annahme wird durch die Ausschüttung des Kortisols gestützt.

### **Mögliche Zusammenhänge**

Ein elektromagnetisches Feld könnte die Lebenssituation eines Rindes verschlechtern, hier vor allem gezeigt anhand der Veränderungen im Wiederkau- und Liegeverhalten sowie in der Stresshormonausschüttung. Damit wird die Konstitution des Tieres gemindert und die unspezifische Immunität herabgesetzt, gezeigt anhand des Lymphozyten- und Globulinmangels. Als Folgen könnten Krankheits- und Infektionsanfälligkeit sowie eine allgemeine Schwächung des Organismus angenommen werden. Dieses Szenario wäre denkbar, ist aber mit der vorliegenden Arbeit nicht endgültig bewiesen.

### **Schlussfolgerung**

Aufgrund der Beobachtungen aus der Rinderstudie gibt es keinen Anlass bezüglich der Auswirkungen elektromagnetischer Felder Entwarnung zu geben und voreilig zu schlussfolgern, schädigende Wirkungen seien völlig ausgeschlossen. Fazit: „Es ist deshalb zu empfehlen, diesen Phänomenen eine weitere wissenschaftliche und politische Beachtung zu schenken.“