

# Entwicklung eines elektrischen Fliegenvertilgungsgeräts

Dipl.-Phys. J. Kurth/Dr. K. Busch, KDT, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR  
Dipl.-Ing. D. Voigt, ZBE »Elektroland« Halle (Saale)

## 1. Problemstellung

In Tierproduktionsanlagen tragen Fliegen maßgeblich zur Verbreitung von Krankheitserregern bei; sie beeinflussen das Wohlbefinden der Tiere negativ und verursachen aus mehreren Gründen eine erhöhte Ferkel- und Kälbersterblichkeit. Zur Insektenbekämpfung werden z. B. vorwiegend chemische Mittel eingesetzt. Die damit verbundenen ökonomischen, technischen und arbeitsorganisatorischen Aufwendungen, die fortschreitende Immunisierung der Fliegenpopulationen gegen die gegenwärtig eingesetzten Stoffe und die Gefahr negativer Wirkungen auf den Tierbestand und das Betreuungspersonal sind bekannt.

Die vorhandene Situation erforderte die Entwicklung einer neuen Bekämpfungsstrategie, die auf einer exakten Prozeßanalyse aufbaut. Zur Analyse und Strategieentwicklung sind interdisziplinär zusammengesetzte Kollektive erforderlich, in denen Parasitologen, Verhaltensforscher, Tierzüchter, Chemiker, Physiker, Ingenieure und Ökonomen ständig oder zeitweilig mitarbeiten. Die Strategie umfaßt ein System chemischer, physikalischer und biologischer Aktivitäten. Dabei wirken diese Aktivitäten auf die einzelnen Prozeßelemente (Entwicklungsstadien, technologische Schritte) entsprechend den konkreten Umständen (Situationen) in bestimmten Varianten ein. Elektrische Insektenvertilgungsgeräte sind eine wichtige Art der physikalischen Bekämpfungsmittel. Dazu sind bereits zahlreiche Ausführungsformen bekannt (Bild 1). Das Entwicklungskollektiv erhielt die Aufgabe, ein Gerät zu konstruieren, das den Produktionsbedingungen in den Rinder- und Schweineanlagen angepaßt ist, einen geringen Energiebedarf hat und allen Schutzgüteforderungen genügt.

## 2. Wirkungsprinzip

In elektrischen Insektenvertilgungsgeräten passieren die Insekten auf ihren natürlichen „Pfad“ oder auf dem Weg zu Lockmitteln ein Gitter aus Elektrodenpaaren und bewirken durch die Verkleinerung des Isolationswiderstands eine spontane Funkenentladung über ihren Körper. Dabei werden Hochspannungen zwischen 3 und 8 kV als Gleichspannung, Wechselspannung oder einer mit einer Wechselspannung überlagerten Gleichspannung eingesetzt.

## 3. Entwicklungsmethodik

Der Aufbau des Geräts wird von der Funktion bestimmt. Unbedingt erforderlich sind die Elemente

- Fanggitter (bestehend aus mindestens einem Elektrodenpaar)
- Hochspannungsteil.

In Abhängigkeit vom Einsatz des Geräts wird das System durch folgende Elemente ergänzt:

- Lockmittel
- Schutzeinrichtungen
- Auffangvorrichtung für die Insekten
- Gehäuse mit Befestigungs- bzw. Standelementen.

Für jedes der erforderlichen Elemente ist die im Gesamtsystem optimale Variante zu finden. Die Variantensuche soll hier jedoch nur für die Gitterentwicklung dargestellt werden.

Die Suche von Lösungsmöglichkeiten beginnt grundsätzlich mit dem aus der Aufgabenstellung abstrahierten Wirkprinzip. Das Gitter besteht danach aus Elektrodenpaaren, die mit einer Hochspannung beaufschlagt sind. Für die konstruktive Gestaltung sind ordnende Gesichtspunkte mit unterscheidenden Merkmalen zu finden [1] und in einem morphologischen Feld zu ordnen [2]. Bild 2 gibt für die vorliegende Problematik ein Beispiel. Dieses morphologische Feld kann für dieselbe Aufgabenstellung einen anderen Aufbau haben, wenn die Bearbeiter mit anderen Vorkenntnissen und in anderen Bearbeitungssituationen die Lösung suchen. Die Variantensuche baut stets auf einen bestimmten Kenntnisstand (Informationen) auf, und mit fortschreitendem Arbeitsprozeß werden weitere Informationen beschafft und erarbeitet. Ein wichtiges Mittel dazu ist die Patentrecherche. Beim Amt für Patent- und Erfindungswesen der DDR können Patentrecherchen in Auftrag gegeben werden. Für viele Entwicklungsprobleme ist jedoch eine kurzfristige Durchsicht der entsprechenden Patente erforderlich. Eine sehr rationelle Arbeit wird durch die folgende Vorgehensweise gewährleistet. Bereits vor der Anreise zum Patentamt ist die relevante Ordnungseinheit zu ermitteln. Im Beispiel ist das die Ordnungseinheit AO 1 m 1/22 „Tierfang und Tierfallen, feststehende Mittel zum Fangen und/oder Töten von Insekten durch elektrische Mittel.“ Außerdem sind eine Rechercheliste mit den Spalten

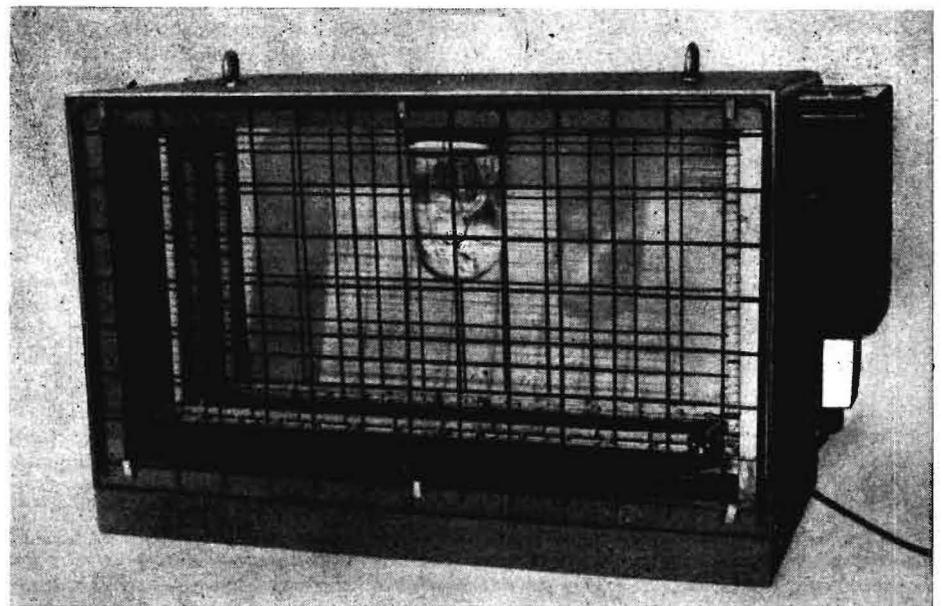
- lfd. Nr.
- Land
- Patent-Nr.
- Anmeldejahr
- Bemerkungen

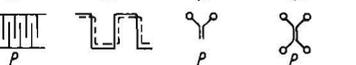
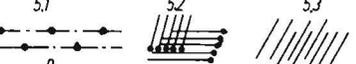
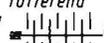
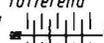
und ein Entwurf des morphologischen Feldes vorzubereiten. Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die Auswertung durch ein Dreierkollektiv erfolgt. Im Bild 3 ist die Rechercheorganisation

schematisch dargestellt. Die beiden Auswerter sehen die einzelnen Patentschriften durch und kennzeichnen gemeinsam mit dem Methodiker besonders die durch Patentsprüche gesicherten Merkmale im morphologischen Feld durch ein geeignetes Kennzeichen (z. B. „P“ und Angabe der laufenden Nummer der Rechercheliste). Der Entwurf des morphologischen Feldes ist dabei zu ergänzen und gegebenenfalls auch völlig neu zu gestalten. Je nach den vorgegebenen Forderungen hinsichtlich der Schutzrechtsarbeit kann eine eingeschränkte Kombination der verbleibenden Merkmale zu einer Kombinationsmatrix [2] vorgenommen werden. Die Einschränkungen, die sich durch die Patentrecherche ergeben, vermeiden unnötig große Kombinationsmatrizen und damit aufwendige Bewertungsarbeiten. Der im Bild 2, Merkmal 4.2, skizzierte Gitteraufbau ist in den Bildern 4, 5 und 6 genauer dargestellt. Nach der gleichen methodischen Vorgehensweise wurden die Varianten für den Hochspannungsteil und die Auffangvorrichtung erarbeitet. Zur Lockmittelauswahl ist ein Optimierungsverfahren erforderlich, um die günstigste Kombination der Wellenlängen und Intensitäten der Strahlungen im sichtbaren, infraroten und ultravioletten Bereich zu bestimmen sowie die Varianten chemischer und biologischer Lockmittel auszuwählen. Die wertbaren Lösungen für die einzelnen Elemente des Gesamtsystems „Insektenvertilgungsgerät“ sind zu Varianten zu kombinieren. Durch eine Expertenbewertung ist die Anzahl der Lösungsmöglichkeiten soweit zu beschränken, daß die verbleibenden Varianten als Versuchsmuster realisiert werden können [2]. Die Erprobung der Versuchsmuster erfolgt nach einem Versuchsplan [3].

Parallel zur Erprobung der Versuchsmuster laufen die Arbeiten zur Formgestaltung (Design), Konstruktion und Technologie.

Bild 1. Elektrisches Fliegenvertilgungsgerät



Gitteraufbau	geometr. Form	1 eben: 1.1 Rechteck   1.2 Dreieck   1.3 Kreis... räumlich: 1.4 Zylindermantel   1.5 Prisma 1.6 Kegel   1.7 Pyramide
	Unterteilung	2.1 mehrteilig      2.2 geschlossen 
Stabquerschnitt		3.1   3.2   3.3   3.4   3.5 
Stabordnung	eine Ebene	4.1   4.2   4.3   4.4 
	zwei Ebenen	5.1   5.2   5.3 
Stabstellung		6.1 vertikal      6.2 schräg      6.3 horizontal 
Verstellbarkeit		7.1 starr      7.2 verstellbar bei gleichzeitiger Spannungsänderung      7.3 verstellbar bei konstanter Spannung 
Stobbeweglichkeit		8.1 starr      8.2 frei schwingend      8.3 zwanglos schwingend      8.4 rotierend 
mechanische Gitterverbindung		9.1 Gehäuse als Gitterrahmen      9.2 unlösbare Verbindungen (Schweißen, Nieten)      9.3 lösbare Verbindungen (Schrauben, Steckverbindungen)      9.4 mechanische Befestigung = elektrische Verbindung
elektrische Gitterverbindung		10.1 Lötverbindung      10.2 Wickelverbindung      10.3 Steckverbindung      10.4 elektrische Verbindung = mechanische Gitterbefestigung

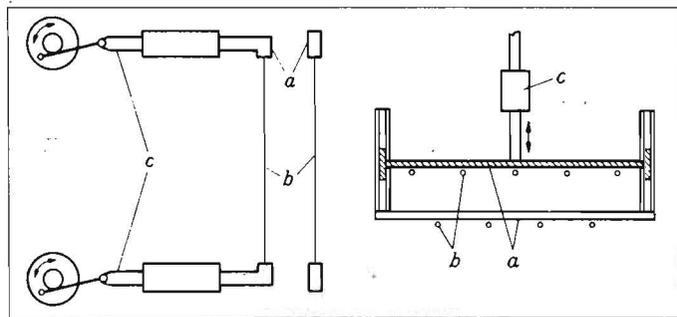
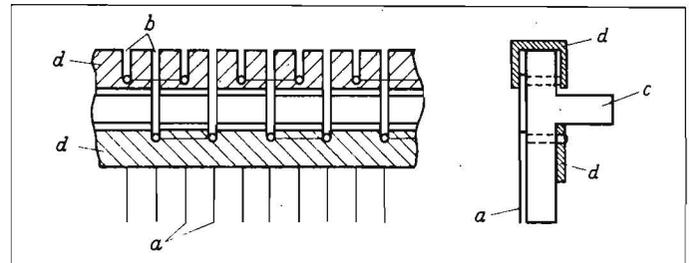
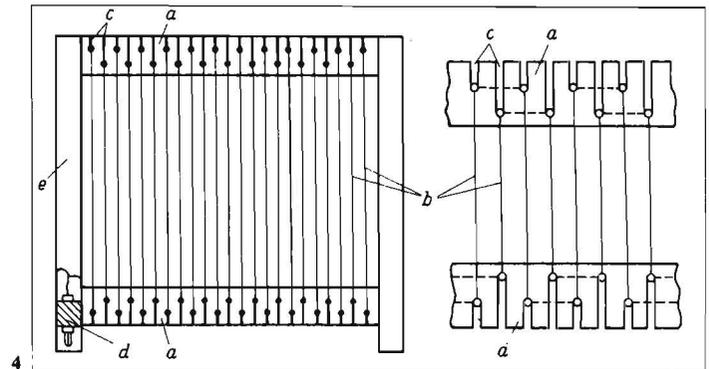
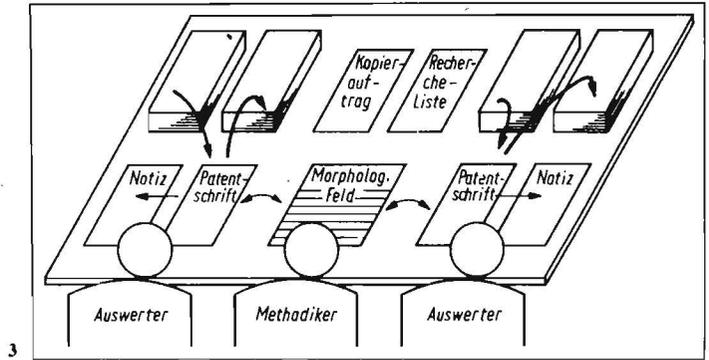


Bild 2. Morphologisches Feld zur Gestaltung des Fanggitters

Bild 3. Rationelle Recherchearbeit

Bild 4. Gesamtansicht des Gitteraufbaus:  
a Elektrodräger, b Elektroden, c Schlitzreihen, d Steckverbindung, e Seitenstützen

Bild 5. Gitterrahmen mit Isolierrippe:  
a Elektroden, b Schlitzreihen, c Isolierrippe, d Elektrodräger

Bild 6. Verstelleinrichtung zur Variation des Gitterabstands:  
a Elektrodräger, b Elektroden, c Stelleinrichtung

#### 4. Entwicklungsergebnis

Für die Bearbeitung der vorliegenden Problematik wurde von der Erteilung der Aufgabenstellung an das Entwicklungskollektiv bis zum Anlauf der Serienproduktion ein Zeitraum von 2,5 Jahren benötigt. Es wurde eine patentfähige Lösung erreicht.

Besonders günstig hat sich die enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklung und Fertigungsvorbereitung ausgewirkt.

Das Gerät wird von der ZBE „Elektroland“ 4011 Halle (Saale), Merseburger Straße 9, gefertigt. Es hat zwei parallele Fanggitter, an denen die Elektroden als doppelte Drahtwicklungen gespannt sind. Die verwendete Span-

nung ist eine Gleichspannung von etwa 5 kV. Die Leistungsaufnahme beträgt maximal 50 W. Als Lockmittel wird z. Z. eine Leuchtstofflampe, die zwischen den Fanggittern liegt, genutzt. Durch ein plastbeschichtetes Schutzgitter sind die Fanggitter vor direkter Berührung geschützt. Das Gerät trägt den Schutzgrad IP 20.

#### 5. Zusammenfassung

Im Beitrag wird die Entwicklung eines elektrischen Fliegenvertilgungsgeräts beschrieben. Dabei werden neben der Darstellung des Entwicklungsergebnisses auch methodische Erfahrungen angegeben.

Das Gerät ist geeignet, den Fliegenbesatz in Tierproduktionsanlagen erheblich zu reduzieren.

#### Literatur

- [1] Hansen, F.: Konstruktionssystematik. Berlin: VEB Verlag Technik 1965.
- [2] Busch, K.; Busch, H.: Arbeitsanleitung zur Variantensuche und -bewertung. AdL der DDR, 1979 (als Manuskript gedruckt).
- [3] Rasch, D., u. a.: Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1978.

A 2700