

Stand der Gerätetechnik im Patentwesen

Helmut Czerny

Im folgenden soll von einer umfassenden Darstellung der Geräteentwicklungsstufen abgesehen und dafür nur auf einige technisch-interessante Gebiete eingegangen werden, die besondere Anziehungskraft auf die Erfinder ausüben und sie zu neuen Ideen anregen. Dabei zeigt sich, daß der Rahmen des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung wesentlich mehr umfaßt als die üblichen Begriffe Spritz-, Stäube- und Nebeltechnik. Er reicht nämlich von der Bodensterilisation bis zur Abwehr von Wild und beschränkt sich nicht auf die Applikation von Chemikalien, sondern enthält eine erhebliche Anzahl physikalischer Maßnahmen aller Sparten, die mechanisch, thermisch, optisch, akustisch und elektrisch ausgewertet werden. Hiermit sollen nicht ausschließlich Schädlinge aktiv vernichtet, sondern Kulturen auch nur passiv geschützt werden.

1. Sonderformen des Pflanzenschutzes

Bodendämpfungen dienen der Beseitigung von Unkrautsamen, Mikroorganismen sowie im Boden lebender Insekten. An Stelle dieses aufwendigen Verfahrens werden immer wieder die Verwendung von elektrischen Feldern, Ultraschall und Infrarotstrahlung vorgeschlagen, doch bisher fehlt es an in der Praxis brauchbaren konkreten Lösungen. Dagegen bewähren sich Fahrzeuge zur Bekämpfung derartiger Bodenschädlinge, die mit Stech- und Furchenziehwerkzeugen und daran angeordneten Injektoren ausgerüstet sind, die Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe großflächig in den Boden einbringen. Für gezielte Einzelaktionen gegen größere im Boden lebende Tiere, wie zum Beispiel die Wühlmäuse, setzt man neben Fraß- und Kontaktgiftködern, Gangfallen vieler Varianten, Giftgaspatronen, Verbrennungsmotoren-Abgasen und anderen speziellen Kohlenoxydgeneratoren neuerdings ein zündbares Reaktionsgemisch aus rotem Phosphor und Aluminiumschliff ein, dessen Schlacke mit der Bodenfeuchtigkeit Phosphorwasserstoff bildet und sich sogar für die Vergasung von Fuchsbauten eignet (DOS 1507 126 ¹⁾).

Für das Beseitigen von Schädkäfern und Raupen setzt man fahrbare Geräte mit Vorrichtungen zum Abstreifen und Abbürsten ein, die mit Saugschlitzdüsen und -ventilatoren sowie Sammelbehältern versehen sind. Fliegende Insekten werden durch Duftstoffe oder Lichtquellen angelockt und in Fangräume eingesaugt oder in Stromleiterfallen beziehungsweise in elektrischen Feldern eliminiert.

Kriechenden Insekten verwehrt man beispielsweise den Weg auf Bäume nicht nur durch Leimringe, sondern auch durch glattflächige, scharfkantige, labyrinthartige Baumschutzringe, die zusätzlich Rinnen mit toxischen Flüssigkeiten enthalten können. Gegen wildernde Katzen und anderes Raubzeug, das Singvögel und dergleichen als biologische Schädlingsbekämpfer bedroht, dienen stachelbesetzte Baumsperringe (DGm 1839 283) und Drahtwendeln an Nisthöhlen (DPS 902 331), die den Bewohnern den Durchschlupf ermöglichen, aber den Raub des Geleges und der Jungtiere verhindern.

Flammenwerfer, deren Düsen auf Fahrzeugen quer zur Fahrtrichtung zu Batterien zusammengefaßt werden, lassen sich zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen und Unkraut einsetzen, zwischen Nutzkulturen jedoch nur mit Hitzeschutzschilden.

2. Rückentragbare Geräte

Bei handbetätigten Rückenspritzern stagniert die Entwicklung — abgesehen von der Umstellung auf Kunststoffe und von den dadurch bedingten konstruktiven Neuerungen — nicht nur, weil ein auf die Leistungsfähigkeit des Menschen abgestimmter optimaler Stand erreicht war, sondern weil das Arbeitskräfteproblem andere Akzente setzt. Motorisierte

rückentragbare Sprüh- und Stäubegeräte sind davon nicht in gleichem Maß betroffen, weil dank der Antriebsquelle die Effektivität solcher Vorrichtungen um ein Vielfaches höher liegt, und es dann noch lohnt, Verbesserungen hierbei auszuknobeln, wie die Horizontalachsen der Geräte zu verkürzen und dadurch den Aggregatschwerpunkt möglichst nahe an den Rücken des Trägers heranzubringen sind. Das geschieht beispielsweise durch das Einsetzen der Kreiselpumpe (DAS 1096 109) oder des Zündmagnets in den trichterförmigen toten Raum hinter dem Gebläselaufrad. In einer Rückenspritze dient eine von einer Batterie und einem Elektromotor angetriebene Pumpe zur Druckerzeugung (DGm 6941 372).

3. Feldspritzgeräte

Auf dem Feld behauptet sich offensichtlich die im Prinzip konventionelle Spritze mit Fächerdüsen gegenüber Sprühern und Stäubern. Nachdem die mit parallel nebeneinanderliegenden Zylindern ausgestattete Pumpe die Boxerkolbenpumpe des Patria-Prinzips abgelöst hatte, bekam letztere einen sehr kompakt gebauten Nachfolger in Form einer Membran-Kolbenpumpe mit Teller- oder Rollmembran, die bei mittleren Drücken bis 20 atü verwendbar ist, und die die Vorteile konstruktiver Einfachheit, Leichtigkeit und Billigkeit sowie eines sehr hohen Wirkungsgrades aufweist. Falls man sich angewöhnt, die Membranen prophylaktisch in regelmäßigen Zeitabständen, vielleicht alle zwei Jahre, auszuwechseln, ergäbe sich auch eine bisher unerreichte Betriebssicherheit — anderenfalls kann man mit Totalschaden rechnen, wenn die Brühe durch eine gerissene Membran in das Getriebe tritt, weil hier keine Leckbrüheanzeige auftritt wie bei den Spannkolben- oder Manschettenspritzpumpen. Endlich hat sich auch die Erkenntnis durchgesetzt, daß man Kolbenpumpen ohne Änderung des Liefergrades oder des Verschleißes je Fördervolumen mit einer zwei- und dreifach höheren Hubzahl laufen lassen kann, nachdem eingehende Untersuchungen an mehreren Typen schon vor mittlerweile 18 Jahren diese Möglichkeiten klargestellt hatten.

Erhebliche konstruktive Bemühungen richten sich auf die Bewegbarkeit der Spritzdüsenarme bei Feldspritzern, insbesondere um sie am Vorgewende und bei Straßenfahrt leicht und schnell raumsparend zusammenklappen zu können; hierfür verwendet man meist mehrere zentral gesteuerte hydraulische, seltener pneumatische Kolbentriebwerke, für die laufend neue Anordnungen entwickelt werden. Eine Bauart sieht nur einen in Fahrtrichtung geführten Hubzylinder für zwei beiderseits je zweiteilige, an lotrechte Achsen schwenkbare Auslegerarme vor, der zentral an den inneren Auslegern außerhalb ihrer Schwenkpunkte angreift, wobei die äußeren Arme mit den inneren Armen durch Parallelogramm- oder Rollenseilzüge so gekoppelt sind, daß die äußeren Arme einen doppelte so großen Schwenkwinkel beschreiben wie die inneren, denn letztere benötigen von der Lage quer zur Fahrtrichtung in die parallel zur Fahrtrichtung eine Schwenkung von jeweils 90°, während die äußeren Arme in entgegengesetzter Richtung um ihre Anlenkpunkte bis zur Anlage an den inneren Armen um je 180° schwenken müssen. Man erzielt dieses einfache Zusammenfallen der

¹⁾ Erläuterungen:

DGm = Deutsches Gebrauchsmuster
DAS = Deutsche Auslegeschrift
DOS = Deutsche Offenlegungsschrift
DPS = Deutsche Patentschrift
DDR-PS = Deutsche Patentschrift Ost
OePS = Österreichische Patentschrift
FPS = Französische Patentschrift

Gestänge, indem man die Seilzüge bei den inneren Drehpunkten in doppelt so großen Radialabständen angreifen läßt wie bei den äußeren Drehpunkten (DOS 1482 373).

Schwierigkeiten in bezug auf Baulänge und Festigkeit bereitete bisher der Umstand, daß die Spritzdüsenarme infolge ihrer starr fixierten Aufhängung am Schlepper auch alle seitlichen Kippbewegungen des Fahrzeuges mitmachen mußten. Dabei ergeben sich natürlich auch Spritzbildveränderungen, Fehlstellen und lokale Überkonzentration je nach Auslegerschräglage. Eine exakte Spritzung gibt es bekanntlich aber nur bei gleichbleibendem Bodenabstand und Überdeckungsgrad der Düsen. Die auf der DLG-Schau 1970 in Köln gezeigte Lösung dieses Problems liegt darin, daß das Spritzgestänge in einer quer zur Fahrtrichtung liegenden Vertikalebene weitgehend und nur schwerkraftabhängig frei beweglich ist. Dabei wird das Gestänge mittig im Dreieckverband an einer Kette aufgehängt, die über ein in Fahrtrichtungsachse am Schlepper $1/2$ m höher fixiertes Kettenrad läuft. Beim Kippen des Schleppers in eine Erdvertiefung wandert das Gestänge nach der Kippseite um den analogen Betrag aus, um den sich das vom mitkippenden Kettenrad ablaufenden Trum verlängert und das auflaufende Trum verkürzt, um die zur Erhaltung der Horizontallage notwendigen Schenkellängen zu bilden. Beim Zurückkippen des Schleppers entsteht wieder ein gleichschenkliges Kettendreieck und Aggregatsymmetrie. Andererseits kann durch Verdrehen des Kettenrades das Spritzgestänge auch schräg, z. B. parallel zu einem Hang eingestellt werden und behält dann diese Lage auch bei Schlepperschwankungen bei. Da die Kettenradeinstellung zentral vom Fahrersitz aus durch einen Handhebel erfolgt, braucht der Bedienungsmann nur noch die Geländelage zu berücksichtigen, während alle Unebenheiten selbsttätig korrigiert werden. Bei dieser Anordnung ergeben sich noch die Vorteile, die Ausleger relativ lang und sehr leicht zu bauen, weil hier vom Schlepper her keine Vertikalkräfte mehr auf das Gestänge übertragen werden können (DAS 1298 775).

Für Spezialkulturen, Bespritzung von Baumscheiben und ähnlichen Arbeiten werden nicht nur bei der Berührung eines Hindernisses horizontal ausschwenkende und selbsttätig zurückkehrende Ausleger verwendet, sondern auch Tastarme, die bewirken, daß sich beim Vorbeifahren weitere Spritzarme um den Baum legen und dabei dann gleichzeitig ein Magnetventil für den Spritzmittelzufluß öffnen (DOS 1482 366).

Zur Randmarkierung eines bespritzten Feldstreifens benutzt man eine farbige Hilfsflüssigkeit oder einen Schaumstreifen aus einem Zweitbehälter, der völlig mit einer Rollmembran ausgekleidet ist, deren Primärseite von Spritzbrühe aus der Druckleitung beaufschlagt wird; die Markierungsstärke ist durch eine variable Drossel steuerbar. Die gleiche Behälterart kann auch zur Spritzung im Gartenbau — allerdings in etwas abgeänderter Schaltung — angewendet werden, wenn eine aus Leitungswasser und chemischem Konzentrat unmittelbar zu verbrauchende Brühe hergestellt wird. Dabei beaufschlagt das zur Mischdüse geführte Wasser über eine Zufluß-Stichleitung und eine Drossel die Primärseite der Membran, während auf der Sekundärseite das Konzentrat über eine Abflußleitung und ein Ventil herausgedrückt wird.

Die Industrie hatte sich seit langem bemüht, den Verbrauchern mit den Spritzen auch Tabellen und andere Hilfsmittel zu liefern, die es ermöglichen sollten, genaue Flüssigkeitsmengen je Flächeneinheit auszubringen. Dies war nicht problematisch, solange ein Pumpen-Radantrieb ausreichte, das Überdruckventil nicht ansprach und der Schlupf vernachlässigt wurde. Bei der Motorisierung lagen die Schwierigkeiten aber dann in den bei den einzelnen Schleppertypen erheblich variierenden Zapfwellendrehzahlen, Ganggeschwindigkeiten und der Gangwahl. Hier wurde nun mit der sogenannten Platzomatik ein Lösungsweg gewiesen, indem auf die Flüssigkeitssteuerarmatur selbst konzentrische Tabellen aufgesetzt werden, die die verschiedenen Faktoren

berücksichtigen, und dann lediglich ein Steuerzeiger auf die gewünschten Werte eingestellt wird. Um auch dem Tatbestand Rechnung zu tragen, daß sich Drücke und Ausbringmengen nicht linear verhalten, andererseits aber auch jede Motordrehzahländerung wie auch die Abschaltung einer Düse oder eines ganzen Auslegers die Spritzverhältnisse nicht unerwünscht verändern soll, arbeitet die Armatur mit Ersatzquerschnitten, die durch den Zeiger gemäß Tabelle kontinuierlich einstellbar sind und die durch Rücklaufsteuerung die Spritzwerte konstant halten (FPS 1573 764).

Soll eine Spritzung nur seitlich eines Fahrzeuges mit veränderbarer Höhenlage und Wurfweite erfolgen, beispielsweise zur Unkrautbekämpfung an Autobahnrandern, so wird eine in einer Vertikalebene schwenkbare Düse mit Druckregler und Durchflußmengenstellglied verwendet (DAS 1295 919).

Eine neue Methode, Flüssigkeit zu zerreißen, besteht darin, daß eine mit einem Löcherkopf versehene Düse oder ein eine Reihe von Austrittsöffnungen enthaltendes Auslegerrohr in seiner Gesamtheit in Vibrationen bis zu 150 Hertz senkrecht zur Austrittsrichtung versetzt wird (Oe-PS 258 030).

Regelmöglichkeiten für Flüssigkeitsmengen bestehen auch darin, daß man Gruppen verschiedener Düsen an Auslegern zusammensetzt, in ihre Zuflußleitungen jedoch voneinander unabhängige, zentral steuerbare Abschaltorgane einfügt. Beim Wechseln der Behandlungsflüssigkeit brauchen dann nur die hierfür geeigneten Düsen eingeschaltet zu werden (DOS 1557 915).

Um bei Düsen den Spritzkegel je nach Bedarf zwischen 10° und 80° zu verändern oder sie ganz abzustellen, benutzt man einen axial verschiebbaren Drallkörper, der mittels eines Exzenter-Rasters verstellbar ist.

4. Gebläsespritz- und Sprühgeräte

Die Domäne der Sprühverfahren liegt im Obst- und Weinbau, im Ausland auch in anderen höher wachsenden Reihenkulturen. Nahezu alle Sprüher haben Gebläse mit in Transportrichtung liegenden Rotationsachsen. Der überwiegende Teil verfügt über Axiallüfter mit radialem, nahezu kreisförmigem Luftaustritt, in deren Bereich ein Flüssigkeitsdüsenkranz montiert ist. Da die meisten Gebläse das Drehmoment von einer Schlepperzapfwelle erhalten, sind Getriebe für eine höhere Drehzahl erforderlich. Andererseits benötigt man je nach Kulturentwicklung verschieden starke Luftströme, die man entweder durch Drehzahländerung mittels eines Schaltgetriebes erzielt, das zur Erreichung kurzer Baulängen in den toten Raum des Luftumleitpiles gesetzt wird (DDR-PS 61 382) oder durch eine axial verstellbare Leitwulst, mit der die Breite des Luftaustrittsspales verändert werden kann (DAS 1269 412).

Die Antriebswellen für Sprüher-Ventilatoren werden vielfach durch Behälterkanäle geführt. Dabei teilt man hochtourige lange Wellen zur Beherrschung von Unwuchten mittels eines Kreuzgelenkes und lagert diese Stelle an der Kanalwand mittels eines — aufblasbaren — Rundhohlbalges (DDR-PS 61 671).

Soll ein Baumsprühgerät mit radialem Luftaustritt zur Feldflächenbehandlung eingesetzt und die Drift der natürlichen Luftbewegung zum Transport des Spritzmittels mit ausgenutzt werden, so wird ein Axialventilator mit Umkehrgetriebe verwendet und an die bisherige Saugseite — nun Druckseite — ein Umlenkkrümmer angesetzt (DOS 1607 408).

Für gezieltes Sprühen — auch Stäuben und Nebeln — mit weitreichendem Strahl werden im allgemeinen Geräte mit Radialventilatoren und tangentialem Druckstutzen sowie drehbaren Gehäusen und beweglichem Blastrüssel eingesetzt.

Falls zwei Luftsprühströme auf einer Seite in verschiedene Höhen oder auf beiden Seiten in verschiedene Richtungen weisen sollen, so verwendet man ein raumsparendes Gebläse mit einem die Axialkräfte gegeneinander kompensie-

renden Doppelläufer und mit zwei unabhängig voneinander in verschiedenen Drehlagen festklemmbaren Gehäusen. Da voneinander getrennte Druckräume vorhanden sind, ändern sich nicht die Strömungswerte des einen Ventilators, wenn der andere aus Einsatzgründen gedrosselt wird (DOS 1482 353).

An der Mündung des Blastrüssels befindet sich eine zentrale Gegenstromdüse, oder ein mit mehreren Austrittsöffnungen versehener Querstromdüsenkopf, oder eine Sprühturbine, oder ein die Mündung umfassender Düsenkranz mit in Luftstromrichtung sprühenden Düsen. Letzterer hat den Vorteil, den Luftstrom nicht zu behindern, aber vollständig mit Tröpfchen zu durchsetzen, insbesondere weil durch den Luftstrom noch Außenluft an den Düsen vorbei mit angesaugt wird. Dabei besteht auch keine Gefahr, daß die Tröpfchen im Luftstromkern wieder zusammengedrückt werden und agglomerieren.

5. Rührwerke

Da die Schwebefähigkeit der Tröpfchen mit ihrer Feinheit zunimmt, hierfür aber auch der mechanische Aufwand steigt, wurde vorgeschlagen, die Wärme- und Strömungsenergie der Auspuffgase der das Gebläse antreibenden Verbrennungskraftmaschine zur Herabsetzung der Flüssigkeitsoberflächenspannung zwecks besserer Aufbereitung des Sprays in einer Venturi-Mischkammer auszunutzen und dann das Sprühnebel-Abgas-Gemisch in den Trägerluftstrom zu führen (DPS 921 117). Der Gedanke wurde auf Schwingfeuergeräte abgewandelt aufgegriffen (DPS 948 745).

Obwohl jetzt nicht mehr solche in Wasser aufschwemmbar Chemikalien, die vor mehr als zwei Jahrzehnten nach Deutschland transportiert wurden und sich wie Sand auf dem Boden der Brühebehälter absetzten, verwendet werden, besteht immer noch die Notwendigkeit Rührwerke einzusetzen. Unter ihnen ist das in einem liegenden runden Behälter um eine zu ihm parallele Achse in Bodennähe rotierende Blattrührwerk, das die gesamte Behälterlänge erfaßt, immer noch am wirksamsten, wenn auch wegen des mechanischen Antriebes am aufwendigsten. Hydraulische Rührwerke sind zwar einfach, weil eine Pumpe ohnehin vorhanden ist und nur ein Teil der Brühe abgezweigt wird, doch es verbleiben im allgemeinen zu viele strömungstote Sedimentationsecken in den Behältern. Hier macht lediglich ein kombiniertes Sprüh-Stäubegerät eine Ausnahme, das einen vertikalachsigen Doppelbehälter aufweist, dessen innerer Staub-Zylinder von einem konzentrischen Ringmantel umgeben wird, in dem die Brühe unter Einfluß einer Tangentialdüse kreist und die Strömung den gesamten Querschnitt gut durchmischend erfaßt.

Einen Kompromiß zwischen Mechanik und Hydraulik findet ein Rührwerk, das in einem liegenden Behälter parallel-achsig kreist und von der Spritzbrühe nach dem Segnerschen Rückstoßprinzip angetrieben wird (DAS 1298 364).

6. Nebelverfahren

Wirkstoffnebel und -rauche haben Bedeutung in schlecht befahrbaren großräumigen Einsatzgebieten, wie Wäldern und dergleichen, wobei die langzeitige Schwebefähigkeit der Partikel in Verbindung mit Thermik ausgenutzt wird. Üblicherweise dienen Gebläse dazu, einen Trägerluftstrom zu erzeugen, um die Mittel bei Bäumen in günstigste Einsatzhöhen zu transportieren. In Feldkulturen verzichtete man bald auf Nebel und Rauche, weil ihre flächenmäßige Begrenzung und Verteilungsgleichmäßigkeit infolge von Windeinflüssen unkontrollierbar bleibt. Die relativ teuren Nebel-lösungen sind außerdem Fungiziden nicht zugänglich. Beim Verrauchen beziehungsweise Sublimieren von Chemikalien sind ihre von Mittel zu Mittel verschiedenen Zersetzungstemperaturen kritisch und die in Leistungssystemen erstarrenden oder anbackenden Reste schwierig zu beseitigen. Hier können keine wesentlichen Neuerungen verzeichnet werden.

7. Stäubeverfahren

Stäuber verwendet man nicht nur in wasserarmen Gebieten, sondern überall, wo eine sofortige Einsatzbereitschaft notwendig ist, aber auch da, wo nur kleine Mittelmengen oder nur ein Teil des Stäubehälterinhaltes verbraucht werden, weil der Rest nicht wie Brühe sedimentiert und wertlos wird, sondern aufgehoben werden kann. Als schwache Stellen galten aber die Förder- und Dosierwerke, weil die Gerätefunktion meist von der Rieselwilligkeit der Pulver abhängig war und bei Brückenbildungen versagte, wobei das Pulver im Behälter oft zu viele, vom Förderwerk nicht erreichte Auflageflächen fand. Daran scheiterten auch die sogenannten pneumatischen Rührwerke, weil von ihnen nur ein Loch freigeblasen wurde. Abhilfe wurde hier bei Dreieckbehältern geschaffen durch sich mit dem Blasebalghebel auf- und abbewegende, die schrägen Wände überstreichende, leiterartige Drahtgitter (DPS 895 844), bei Rundbehältern durch umlaufende Kratzer, die sich bei hohem Pulverstand beziehungsweise schwerer Pulverlast unter einen Abdeckleitkegel einziehen konnten und beim Nachlassen der Belastung bei sinkendem Pulverstand unter Einfluß einer Spiralfeder allmählich bis zum Behälterrand ausstrecken und dann den gesamten Boden überstrichen (DPS 936 172).

Dosieren läßt sich der Staub auch nur volumenmäßig, wobei übereinanderliegende Rasterplatten gegeneinander versetzte Löcher aufweisen und sich die Zellen einer dazwischenliegenden Platte durch die oberen Löcher füllen sowie nach Verschiebung dieser Platte durch die unteren Löcher in den Strömungskanal entleeren (DPS 895 664, 901 008).

Für größere Flächen wurde ein Stäuber mit einem Kunststoffschlauch bis 100 m Länge vorgeschlagen; der Stäuber wird an dem Feldrand einlangbewegt und bläst nach einer Seite in den Schlauch, dessen anderes geschlossenes Ende von einer Person getragen wird. Die Löcher in der untersten Mantellinie des Schlauches haben entsprechend der abnehmenden Strömungsgeschwindigkeit des Staub-Luftgemisches wachsende Durchmesser. Der Schlauch wird durch die Reaktionskräfte der Druckluft schwebend gehalten (FPS 1573 254). Eine gleichmäßige Dosierung und Verteilung insbesondere von Mikrogranulaten wird mit einer Einrichtung erzielt, bei der konzentrisch angetriebene, radial aus einem Behälter führende Schnecken das Pulver in je einen Schlauch fördern, durch den ein Luftstrom zu je einer Schlitzdüse längs eines Stäubebalkens führt (DOS 1582 853).

Die Entwicklung von elektrostatischen Staubaufladern zur Verbesserung der Haftfähigkeit (DGm 1751 457) und von pyrotechnischen Anordnungen zum Hochschießen von Staubbeuteln mittels Raketen und Verteilung durch einen Sprengsatz wird offenbar nicht weiterverfolgt (DGm 1751 458).

8. Abschreckmittel

Erhebliche Schäden im Obst- und Weinbau entstehen auch durch Vögel, insbesondere Stare und Amseln, im Feldbau durch Schwarzwild, in Wäldern durch Verbiß und Fegen des Reh- und Rotwildes. Zur Abwehr dienten seit langem Vogelscheuchen aus menschlichen Kleidern mit Gewehrattrappen sowie durch Wind bewegte Klappergeräte und blinkende Gegenstände. Die Wirkung verliert sich allerdings rasch durch Gewöhnung an die ortsfesten und nahezu im gleichen Zustand beharrende Artikel. Bei Windstille tritt überhaupt kein Effekt ein. Daher benötigt man zunächst einen Mechanismus, der in Zeitabständen einen Vorgang auslöst, wie z. B. die vorübergehende Freigabe eines den Geruchssinn des Wildes beeinflussenden Abschreckmittels (DAS 1125 225).

Ein allerdings aufwendiger Vorschlag sieht vor, ein Gelände von etwa 2 ha mit über Rollen geführte Seile zu umspannen, diese mit Querseilen zu verbinden, an die bis auf die Kulturen herabreichende Stanniolstreifen und dgl. gehängt werden, und die ganze Verseilung intermittierend durch

einen Motor um mehrere Meter hin und her zu bewegen (DAS 1281 741).

Ein akustisch-elektronisches Gerät zur Nachbildung von tierischen Schreck- und Warnrufen setzt die Laute synthetisch aus dem Frequenzspektrum von impuls-gesteuerten Tongeneratoren mittels Multivibratorwobbelung zusammen und steuert die Häufigkeit der Signale durch Impulse von Taktgebern (DAS 1260 855).

Versuche mit Tonbändern und Schallplatten, auf die Angstschreie von beispielsweise Staren aufgenommen sowie ab und zu von im Gelände in Abständen von 100 m aufgestellten Lautsprechern ausgestrahlt wurden, brachten nur einen Teilerfolg, den die Anlagen benötigten eine Aufsichtsperson — Dienstantritt meist erst, wenn die Vögel zwei Stunden ungestört Früchte gefressen hatten — zum Einschalten beim Einfall eines Starenschwarmes sowie zusätzlich das Abschießen von Knallkörpern.

Automatisch arbeitende Knallscheuchen, die Gasedetonationen in wählbaren Zeitabständen erzeugen, benutzen den Explosionsimpuls, um gleichzeitig eine Spiegelanordnung in Drehung zu versetzen und von ihr aus noch die ganze Geräteplattform ein Stück weiterzudrehen, um jeden Schuß in eine andere Richtung feuern zu können. Die Einrichtung kann mit einer Azetylen- oder Propanflasche eine Woche lang ohne Wartung funktionieren und während der Nacht durch eine Schaltuhr stillgesetzt und bei Sonnenaufgang wieder eingeschaltet werden (DPS 1208 549).

Eine Weiterentwicklung davon, deren Einsatzgebiet von der Abwehr von Wildschweinen bis zum Schutz von Forellen-

teichen gegen Fischreiher reicht, war auf der DLG-Ausstellung in Köln 1970 zu sehen, bei der zwei Schallrohre karussellartig auf einem mannshohen Gestell durch unmittelbaren Rückstoß beim Schuß kreisen und mittels verschieden eingestellter Gassteuermechanismen zu gewünschtermaßen völlig unregelmäßigen Zeiten knallen. Der Einsatz einer piezo-elektrischen Zündung an Stelle des bisherigen Zündsteines bringt außer Betriebssicherheit und Wartungsfreiheit — auch in den Tropen — weitere Möglichkeiten von Zeitvarianten durch eine von eigenen Mechanismen mitbetätigte Kurvenscheiben-Funkensteuerung.

Eine konstruktive Abwandlung unter Verwendung des gleichen Mechanismus führte zu einem Gerät, das ein als Deckel des Explosionsraumes ausgebildetes Projektil an einem Leitstab bis über die Gipfel der Obstbäume schießt, das dann an einem Fallschirm herabgleitet, wobei das Gerät erneut schußbereit wird. Hier tritt zu dem akustischen ein anderer, optisch auf die Vögel auch sehr wirksamer Effekt (DAS 1301 927).

Da sich landwirtschaftliche Schadvögel bekanntlich vor Greifvögeln fürchten, wurde vorgeschlagen, einen oder zwei Habichtattrappen an einem Mast kreisen zu lassen, die je nach laufend veränderbarer Drehzahl infolge Auftriebes in verschiedenen Höhen und infolge Zentrifugalkraft in verschiedenen Radien fliegen und dabei rauschende bis pfeifende Töne erzeugen.

Schließlich besteht die Möglichkeit, Modellflugzeuge als Raubvögel auszustaffieren und mittels Fernsteuerung über Bereichen bis zu 100 ha zur Scheuchjagd zu kontrollieren (DAS 1292 930).

Eine Bilanz europäischer Wissenschaftspolitik

Zu einer gemeinsamen Forschungspolitik haben die Mitgliedsländer der Europäischen Gemeinschaften noch nicht gefunden. Mitunter unterscheiden sich die nationalen wissenschaftspolitischen Programme noch recht beachtlich. Eine Studie über die Forschungsprogramme und Forschungshaushalte der EWG-Länder, ihr Ergebnis wurde unlängst veröffentlicht, macht dies einmal mehr deutlich. Die Studie wurde im Auftrage der Arbeitsgruppe „Politik auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Forschung“ durchgeführt. Mit ihr sollten Konvergenzen und Divergenzen, Doppelgleisigkeiten und Lücken in der europäischen Forschung sichtbar gemacht werden. Erkennbar werden die Divergenzen schon an der groben Struktur der öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F- und E-Ausgaben). Besonders groß sind hier die Abweichungen im Bereich der Verteidigungsforschung, der Industrieforschung und der fortgeschrittenen Technologien. So entfällt nur in der Bundesrepublik Deutschland und Frankreich ein bedeutender Teil der öffentlichen F- und E-Ausgaben auf die Verteidigungsforschung, nämlich 19 % beziehungsweise 30 % gegenüber 3 % in Belgien, 4 % in Italien und 5 % in den Niederlanden. Den fortgeschrittenen Technologien, wie Kernenergie, Weltraumforschung oder Informatik, sie sind ein Schwerpunkt der Wissenschaftspolitik in allen EWG-Ländern, fließen zwischen 25 % und 36 % der öffentlichen F- und E-Mittel zu. Die Niederlande allerdings machen hier eine Ausnahme. Sie stellen für diesen Zweck nur 14 % bereit. Der bedeutendste Schwerpunkt der Wissenschaftspolitik ist die allgemeine Wissenschaftsförderung. Außer in Frankreich (23 %) fließt in allen EWG-Ländern etwa die Hälfte der öffentlichen F- und E-Ausgaben in diesen Bereich. Insbesondere den Universitäten kommen diese Mittel zugute. Sekundär ist der finanzielle Aufwand für die industrielle, landwirtschaftliche und Sozialforschung. Mit Ausnahme der Niederlande ist in

keinem Land ein bedeutender finanzieller Aufwand für die Sozialforschung zu verzeichnen.

Außergewöhnlich niedrig sind in den EWG-Ländern auch die öffentlichen Ausgaben für die Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt (EWG-Durchschnitt: 0,3 RE je Kopf der Bevölkerung), die Forschungsaufwendungen für die Gestaltung der menschlichen Umwelt (EWG-Durchschnitt: 0,5 RE je Kopf der Bevölkerung) und die Aufwendungen für die Geistes- und Sozialwissenschaften mit den Schwerpunkten in Deutschland, Frankreich und den Niederlanden (EWG-Durchschnitt: 0,3 RE je Kopf der Bevölkerung).

Die Kernforschung ist neben der Hochschulforschung und der militärischen Forschung in allen Ländern der Gemeinschaft der finanziell bedeutendste Schwerpunkt. Ihr Anteil ist jedoch, außer in Belgien, rückläufig, und zwar aufgrund der Reduzierung der internationalen Programme. Immerhin wurden im Jahre 1969 im Durchschnitt noch 3,9 RE je Kopf der Bevölkerung für die Kernforschung aufgewandt. Öffentliche Mittel werden zur Finanzierung der Weltraumforschung vornehmlich in Frankreich und Deutschland bereitgestellt, die eigene nationale Programme haben und darüber hinaus in starkem Maße an internationalen Projekten beteiligt sind. Auch die Ausgaben für die Informatik konzentrieren sich auf die Bundesrepublik Deutschland und Frankreich, die als einzige Länder kohärente Programme auf diesem Gebiet haben.

Die Detailanalyse der erfaßten Daten läßt bei vier der für eine europäische technologisch-wissenschaftliche Zusammenarbeit ausgewählten sieben Schwerpunktsektoren deutliche Konvergenzen erkennen; es sind dies die Gebiete Meteorologie, Umwelthygiene, neue Verkehrsmittel und Ozeanographie.