

zen der Geschichte, der deutschen, der eigenen, treibt man keinen Scherz. Raddatz treibt ihn auf jene Spitze, wo er brechen muß, und riskiert, daß seine Leser nur Pointen oder Brüche sehen können.

Aber das Verfahren hat Methode. Es ist die Methode des Dandys. Was er inszeniert, muß Spitze sein, um wehzutun. Aber um seinen Triumph zu vollenden, darf sein Stil keinen Schmerz verraten. Genauer: nur verraten darf er ihn. Und nur das pikante Kostüm ist verräterisch genug; denn es läßt in die Tiefe der Entbehrung blicken, die verheimlicht werden soll. Im ästhetischen Exhibitionismus steht das geile Kunststück zugleich am Pranger. Der gemartete Affekt kann es nur als böses, häßliches gelingen lassen.

Aber das stärkste Interesse des Dandys – sein Stilgefühl – besteht auf dem Schein des Gelingens. „Sie spielten die verängstigten Kinder, die ihre Eltern suchen“, heißt es von den drei Jugendlichen auf ihrer Lumpenfahrt nach Görnitz. Sie spielen also genau das, was sie sind. Aber sie müssen es spielen, weil es ohne Theater kein Durchkommen zur Front gibt. Und am Ende und im Grund schärft die Nähe des Weltuntergangs auch die Lust am Spiel.

„Ich hab mit dem Tod in der eignen Brust/Den sterbenden Fechter gespielt“ – das dürfte man wohl die Lebensmaxime des Dandys nennen, wenn sie ihm nicht zum schöneren Sterben diene. Raddatz hat Heine, von dem diese Verse stammen, auch eine subtile Studie gewidmet. Sie belegt auch, warum dieser Typus in Deutschland eigentlich nicht einheimisch wird.

In „Kuhauge“ spricht Raddatz als Dandy in eigener Sache. Das Alias führt ein Forschungsinteresse vor, das schon in seinen literatur- und theorie-kritischen Büchern anstößig gewesen ist. An einem ernstesten Gegenstand wie Karl Marx beobachtet – und praktiziert –, gilt die Dialektik von Verkleidung und Bloßstellung schon fast als üble Nachrede. In Raddatz' Erzählung nimmt sie die Form der Blasphemie an: denn auf diese, nichts Geringeres, ist der historische Typus des Dandys seit Brummell, Byron und Baudelaire angelegt gewesen.

Sein Immoralismus war immer dreierlei: modischer Gag, soziale Revolte und theologische Provokation. Wer sich als Abfall präsentiert, will nicht nur seine braven Mitbürger, sondern den stumm gewordenen Himmel reizen. Er zeigt seine Leere als negativen Gottesbeweis vor. Seine Präntion kokettiert nicht nur mit den Lastern, sondern auch mit einem sinnvoll gewordenen Universum. Er demonstriert es als verlorenes, und als Verlorener.

Andere schreien, wenn sie Hunger haben. Der Dandy verwandelt sich in ein Gericht und serviert sein Menschenfleisch als Delikatesse mit Hautgout. Raddatz zeigt, wo der Dandy herkommt,

und nennt – wegwerfend, wie anders – seinen Preis. „Bernd, vergiß nicht, du bist der Gastgeber.“ Das hieß einmal: keine Mohrenköpfe am eigenen Kindergeburtstag.

Das Buch ist ein *Coming out*, es hat alle vernünftigen Deckungen verlassen. Seine Kritiker werden ihm freudig beweisen, daß es nicht gedeckt sei. Ich wette keinen Groschen auf Raddatz' Kopf. Ich muß ihm nur sehr wünschen; daß sein Kragen nicht leidet.

TECHNIK

Schwebende Kugeln

Mit Immer phantastischer anmutender Präzision lenken automatische Navigationssysteme Flugkörper ins Ziel – neuerdings auch mit Hilfe von Laserstrahlen.

Wie gewohnt, rollte Kommandant Charles Collins mit seiner Maschine, einem viermotorigen Bomber vom Typ B-29, an den Start. Collins zog die Gashebel der Triebwerke auf, dröhnend rumpelte die B-29 über die Startbahn von Bedford im US-Staat Massachusetts. Außer dem Kommandanten befanden sich, an jenem 8. Februar 1953, an Bord: ein Kopilot, ein Navigator und acht Wissenschaftler vom Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Nach dem Start drehte Oberst Collins die Nase der Maschine nach Westen. Dann geschah, was für einen Piloten der 50er Jahre unvorstellbar schien: Collins gab Steuerknüppel und Pedale frei. Füh-

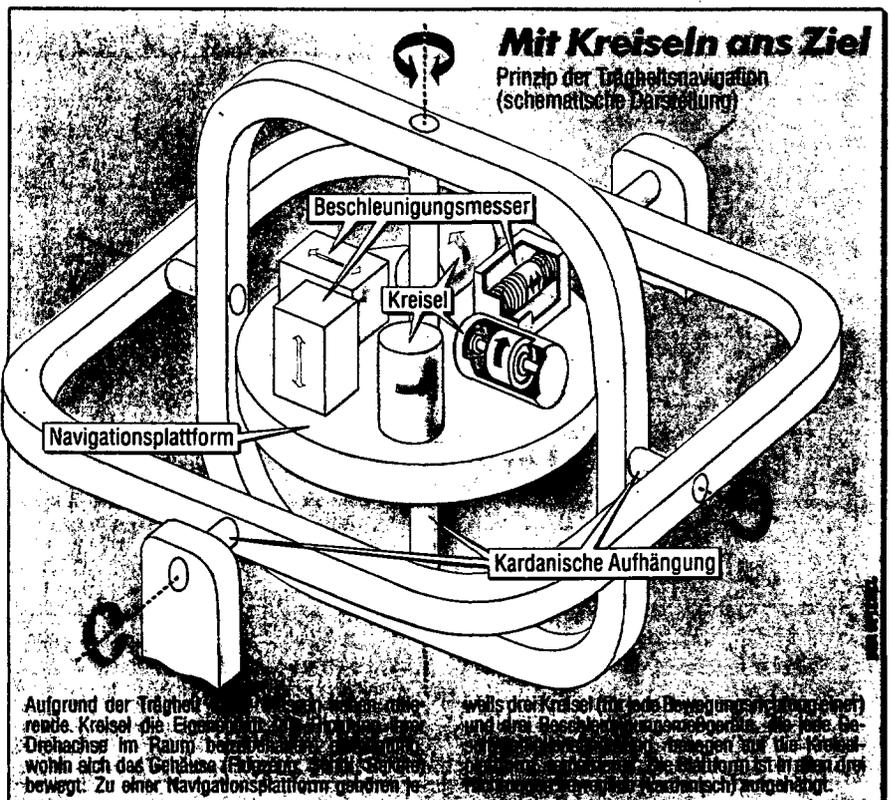
rerlos, wie ein Geisterschiff am Himmel, zog das Flugzeug seine Bahn, quer über den amerikanischen Kontinent.

Nach zwölf Flugstunden und einer Flugstrecke von 4000 Kilometern landete die B-29 in Los Angeles. Entnervt räumte Kommandant Collins nach der Landung seinen Pilotensitz. „Ihr habt Grund zu feiern“, verabschiedete sich der Oberst von den Wissenschaftlern, „ich aber habe meinen Job-verloren.“

Die automatische Steuerung, die bei dem historischen Flug vor 31 Jahren erstmals erprobt wurde, ist aus der zivilen und militärischen Luft- und Raumfahrt, aber auch der modernen U-Boot- und Raketentechnik nicht mehr wegzudenken. Mehr als zwei Tonnen, soviel wie eine Rolls-Royce-Limousine, wog damals noch die Apparatur.

Heute ist sie, etwa in modernen Langstrecken-Jets, auf die Größe eines Schuhkartons geschrumpft: Über Tausende von Kilometern führt das sogenannte Trägheitsnavigationssystem („Inertial Navigation System“, INS) Flugzeuge, Atom-U-Boote und Raketen unbeirrbar ans Ziel. (Auch die von den Sowjets abgeschossene koreanische Verkehrsmaschine geriet, wie Experten annehmen, nicht vom Kurs ab, weil das INS versagte, sondern weil die Piloten falsche Daten eingetippt hatten.)

Doch schon hat sich die „stille Revolution“, wie Experten sie nennen, auf dem Gebiet der Navigationstechnik weiter voranbewegt. Waren bisher Kreisel-Schwungmassen das Herzstück von INS-Anlagen, so führt künftig die Lasertechnik zu immer höherer Präzision und Verlässlichkeit: Ein winziger Ring, in



Der Steuer-Spar-Tip im März 1984: Mehr als 100% Zuschuß für Ausbau Ihres Familienheims!

W Wenn Sie zwei oder mehr Kinder haben, im eigenen Haus wohnen und in Eigenleistung Ihren Keller oder Ihr Dachgeschoß ausbauen, können Sie einen »Steuer-Zuschuß« – weit über Ihre tatsächlichen Kosten hinaus – erhalten.

Lesen Sie mehr über dieses hochaktuelle Thema in der zehntausendfach bewährten »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost«. Ein Schnellratgeber, der Ihnen zeigt, wie Sie Steuern (bares Geld!) sparen.

Warum die »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost« so fundiert ist. Dahinter steht ein Stab von über 100 Experten, die Ihnen genau zeigen, wie Sie Ihre täglichen Entscheidungen steuersenkend treffen. Sie erspähen jede Lücke, die die Gesetzgebung bietet – zu Ihrem Vorteil.

Warum Sie keine Steuermark mehr zuviel zahlen. Wenn Sie die »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost« in Ihre Dienste stellen, bekommen Sie automatisch, ohne daß Sie sich darum kümmern müssen, die neuesten Steuer-Spar-Informationen pünktlich auf Ihren Tisch. Klar und verständlich.

So urteilen Leser über die »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost«:

»Ich habe in der Zeit das Mehrfache der Kosten der »StWK« gespart, dadurch, daß ich Steuern sparte, die ich sonst bezahlt hätte.«
Gerd Pasbach, Bochum

»Das Abonnement hat sich auf Jahre bezahlt gemacht.«
Fa. Schindler, Pulheim

So gelingt es: Mit der »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost« wissen Sie in Steuer-sachen zu jeder Zeit 100%ig Bescheid. Grundwerk mit rd. 5.800 Seiten in 5 stabilen Kunststoff-Sammelordnern mit zwei 29teiligen Registern. Komplett eingeordnet. Neuester Stand.

Günstiger Einführungspreis von DM 49,80. Dazu 14täglich erscheinende Ergänzungshefte (je ca. 80 Seiten), die Sie jederzeit abbestellen können. Nur 13,1 Pfennig die Seite. Ein einmaliger, interessanter Kundendienst gehört dazu: Musterverträge – Sonderdrucke – Gesetzestexte und vieles mehr.

Einladung zur unverbindlichen
Leseprobe für Sie.

Zögern Sie nicht, die »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost« selbst kennenzulernen. Fordern Sie das Werk für 14 Tage zur Ansicht an. Senden Sie einfach nur den untenstehenden Bestellcoupon. Ein nützliches »Dankeschön« liegt Ihrer Sendung bei!



Rudolf Haufe Verlag
Hindenburgstraße 64
7800 Freiburg

Leseprobe-Bestellcoupon (mit Rückgabe-Garantie)

Bitte ausschneiden und als Briefdrucksache in einfachem Umschlag einsenden an:
Rudolf Haufe Verlag, Hindenburgstraße 64, 7800 Freiburg

Ja, ich will alle Steuervorteile kassieren. Schicken Sie mir die 5bändige »Steuer- und Wirtschafts-Kurzpost« unverbindlich zum Prüfen. Ich kann die Bände innerhalb von 14 Tagen nach Eingang bei mir ohne weiteres zurückgeben. Behalte ich das Grundwerk, überweise ich DM 49,80 für alle 5 Bände zusammen, und Sie liefern mir bis auf jederzeitigen Widerruf ohne Einhaltung einer Frist die aktuellen Ergänzungshefte (2x im Monat je ca. 80 Seiten) zum Seitenpreis von nur 13,1 Pf. Alle Preise zuzüglich Versandkosten. Erfüllungsort: Freiburg. Gerichtsstand für Vollkaufleute: Freiburg.

Name/Vorname

Beruf/Branche

Straße/Hausnummer

PLZ/Ort

Datum

1. Unterschrift

Vertrauens-Garantie: Ich weiß, daß ich diese Bestellung innerhalb von 14 Tagen widerrufen kann und bestätige das durch meine zweite Unterschrift.

Datum

2. Unterschrift

25580

Rudolf Haufe Verlag, Hindenburgstr. 64, 7800 Freiburg/Br., Kommanditgesellschaft, Sitz Freiburg, Registergericht Freiburg, HRA 1519, persönlich haftende Gesellschafterin Haufe Verwaltungs-GmbH, Sitz Freiburg, Registergericht Freiburg, HRB 944, Geschäftsführer Dr. jur. Günter Friedrich, Dr. rer. pol. Manfred Jahrmarkt, Günter Obwald, Franz-Josef Rübsum, Beiratsvorsitzender Günter Gaedke.

welchem Laserstrahlen umlaufen, lenkt beispielsweise die neue amerikanische Antisatellitenrakete, von der ein erster Prototyp Ende Januar getestet wurde. (Die Rakete, 5,20 Meter lang, rotiert aus Stabilitätsgründen 20mal pro Sekunde um die eigene Längsachse; sie wurde gestartet von einem F-15-Jäger über dem Testgebiet der Vandenberg Air Force Base in Kalifornien.)

Laser-Steuerung, in Verbindung mit Mikroprozessoren, wurde auch schon eingebaut in die jüngste Generation von Linienjets, etwa in den Airbus A 310 und die Boeing 767 – vorläufiger Höhepunkt einer Technik-Entwicklung, die mit der Erfindung des mittlerweile 83jährigen Amerikaners Charles Draper kurz nach dem Zweiten Weltkrieg begann.

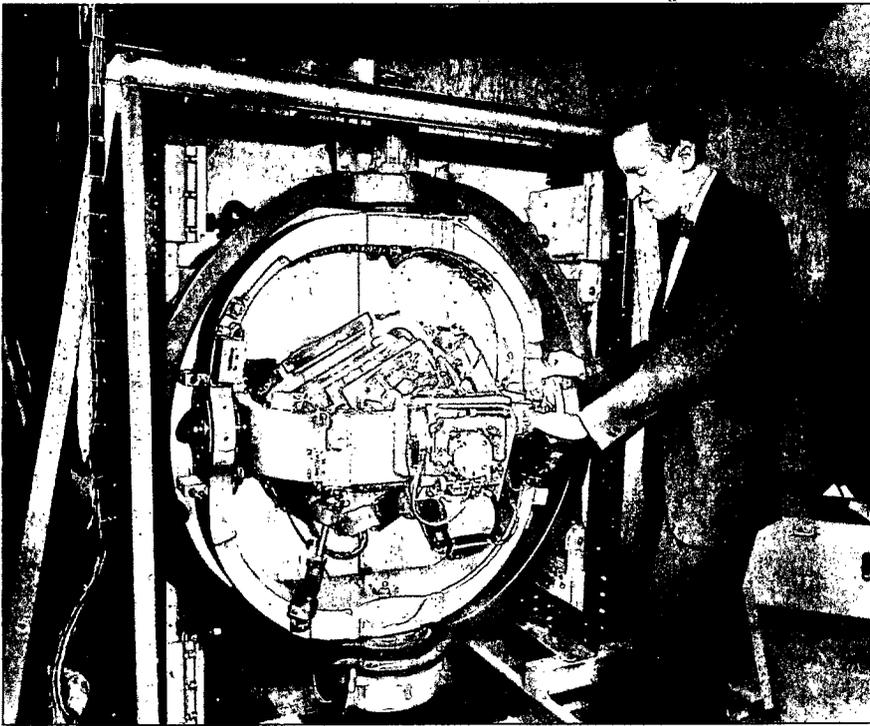
Von der U.S. Air Force hatte Draper damals den Auftrag erhalten, über Steuerungssysteme nachzusinnen, die amerikanischen Bombern auch bei Schlechtwetter ohne Funkfeuer und Radarhilfe den Weg weisen könnten.

Draper nutzte ein Prinzip, dessen sich Ingenieure schon beim Bau der ersten Kreiselkompass für Schiffe bedient hatten: In Drehung versetzte, frei aufgehängte Kreisel behalten die Richtung ihrer Rotationsachse bei, auch wenn das Schiff (oder Flugzeug) seine Bewegungsrichtung ändert. Ein System von drei Kreiseln bildet eine „Bezugsplattform“, die gegen den rollenden, nickenden und gierenden Flugzeugrumpf stets im Lot und strikt nach Norden ausgerichtet bleibt (siehe Graphik Seite 215).

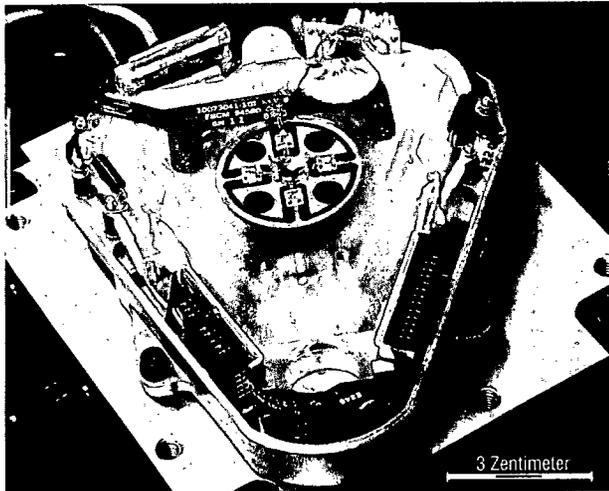
Draper kombinierte eine solche Kreisel-Plattform mit Meßgeräten, die Sekunde für Sekunde die Beschleunigung des Flugzeugs, bezogen auf die Plattform, in allen drei Bewegungsrichtungen registrierten. Von (damals noch voluminösen) Computern fortgerechnet, ergaben sich so jeweils Standort, erforderliche Kurskorrektur und entsprechende automatische Befehle an Triebwerke und Ruder – so kam die instrumentenschwere B-29 an ihr Ziel.

Mehr noch als die verblüffende navigatorische Leistung des ersten „Auto-Piloten“ faszinierte die US-Luftwaffe die Fähigkeit des Draper-Gerätes, einen Kurs ohne Funk- oder Sichtflughilfen zu steuern. „Die Trägheitsnavigation“, begeisterten sich Luftwaffen-Experten, „beschert uns ein von außen völlig unbeeinflussbares Steuergerät für Raketen“ – einmal abgefeuert, konnte ein trägheitsgesteuertes Projektil nur mehr durch einen direkten Treffer vom Kurs abgebracht werden.

Bereits 1962 hatten MIT-Wissenschaftler und Industrieforscher den Navigationskoloß der B-29 so weit verkleinert, daß er in den Kopf der „Titan“-Interkontinentalraketen paßte: Die plumpen Beschleunigungsmesser waren zu kinderfaustgroßen Kompaktsystemen geschrumpft; statt der in Kugellagern rotierenden Kreisel wurden flüssigkeits- oder gasgelagerte Justiermassen verwen-



Erstes Trägheitsnavigationssystem (Prototyp 1948): Wie ein Rolls-Royce



Laser-Gyro 1984: „Technologischer Quantensprung“

det; Mikroprozessoren ersetzen die riesigen Bordrechner der B-29.

Bald reiften die Trägheitsnavigationssysteme zu höchster Sensibilität. „Könnte ich ein Haar in 450 Fasern spalten und eine Faser unter ein INS schieben“, so erläuterte ein Ingenieur des amerikanischen INS-Herstellers Sperry Gyroscope, „das Gerät würde es registrieren.“

Um die hochempfindlichen Instrumente eichen zu können, errichteten Hersteller wie Honeywell ihre INS-Labors abseits befahrener Straßen, fern von Meeresküsten und Baumgruppen: Die von Automobilen, Meeresbrandung und windbewegten Bäumen ausgehenden Schwingungen würden eine Justierung der Trägheitsinstrumente ungenau machen. Schon die Instrumente der 60er Jahre verhalfen der Waffen- und Raumfahrttechnik zu bis dahin unvorstellbaren

Navigationsergebnissen. Den Titan-Interkontinentalraketen folgten „Minuteman“-Raketen, die mehr als doppelt so zielgenau waren wie ihre Vorgänger*.

In den Tiefen der Ozeane kreuzten Atom-U-Boote wochenlang mit genauer Kenntnis ihrer Position. Eine trägheitsgesteuerte Raketenkombination, das Saturn 5/Apollo-Gespann, brachte im Juli 1969 das erste bemannte Raumschiff auf den Mond. Die Astronauten von Apollo-11,

erinnert sich Draper, waren von den beim MIT entwickelten INS-Geräten tief beeindruckt. „Ich hatte sie soweit“, schmeichelt sich der ehemalige MIT-Forscher, „daß sie die Bergungsschiffe nach 380 000 Kilometern Rückreise vom Mond anwiesen, nicht genau zum vorberechneten Aufschlagpunkt zu laufen – die hatten Angst, mit den Schiffen zu kollidieren.“

Die derzeit empfindlichsten Trägheitsnavigationssysteme werden in die Köpfe der amerikanischen „MX“-Raketen eingesetzt. Dabei bestehen die Kreisel-systeme aus kleinen Beryllium-Hohlku-

* Zielabweichung der Titan II (in Dienst gestellt 1963): 1300 Meter; Zielabweichung der Minuteman II (in Dienst gestellt 1966): 500 Meter. Beide Angaben betreffen den sogenannten „Circular Error Probable“ (CEP), das heißt: 50 Prozent der Sprengköpfe treffen innerhalb der genannten Zielkreise.

geln, die sich in Keramikhüllen drehen: Reibungsfrei, allein von elektrostatischen Kräften in der Schwebe gehalten, rotieren die Kugeln in einem Vakuum.

Der Wegfall praktisch aller Reibungskräfte erhöht die Zuverlässigkeit ins bislang Unvorstellbare. Lichtstrahlen messen, anhand bestimmter Oberflächenmarkierungen auf den Kugeln, auch noch die feinsten Kursänderungen der Raketen, leistungsfähige Mikrocomputer werten die Messungen aus und steuern die MX-Triebwerke. Resultat: Über eine Distanz von 13 000 Kilometern soll die MX (Reagan: „Friedenswahrer“) ihre Atomsprengköpfe mit einer Abweichung von weniger als 120 Metern (CEP) ins Ziel tragen.

Welch unvorstellbare Präzisionsarbeit nötig ist, eine solche Treffgenauigkeit zu erreichen, errechnete der MIT-Physiker und Waffenexperte Kosta Tsipis: Wiesen die INS-Kreisel der MX-Rakete auch nur eine Unwucht von wenigen hundert-millionstel Zentimetern auf, würde allein diese Winzigkeit das Projektil um weitere 60 Meter aus dem Ziel lenken.

Die nächste, potentiell noch genauere INS-Generation gibt es nun in Form der Laser-Navigationsgeräte. Die „Ring Laser Gyros“, hergestellt bei Honeywell, gelten unter Experten als „technologischer Quantensprung“. Dabei handelt es sich erstmals um ein Navigationssystem, in dessen Herz keine Justiermassen mehr rotieren.

Statt kreiselnder Massen messen im Inneren der Geräte zwei Laserstrahlen jede Richtungsänderung des Flugkörpers. Die beiden haarfeinen Strahlen, von Spiegeln in ihren Kurs gezwungen, durchziehen gegenläufig eine geschlossene, dreieckige Röhre. Wird dieser Lichttunnel auch nur geringfügig aus seiner Ausgangslage gekippt, so verändern sich die Weglängen für die beiden Strahlen und damit, den Gesetzen der Physik folgend, auch ihre Wellenlängen. Die Änderungen der Wellenlängen werden von geeigneten Detektoren registriert.

Der Vorteil des Laser-Systems, dessen Präzision sich noch verbessern läßt, liegt vor allem in seiner Robustheit, „der Unempfindlichkeit gegen Vibrationen und Beschleunigungskräfte“, so die Honeywell-Ingenieure. Vorangetrieben wird die Laser-INS-Technik verantwortungsgemäß von den Militärs: 140 Millionen Dollar aus dem US-Verteidigungshaushalt stehen dem Draper Laboratory in Cambridge, benannt nach dem INS-Erfinder, für die Entwicklung von Navigationssystemen zur Verfügung.

Zaghafte Versuche der Cambridger Bürger; sich gegen die Rüstungsforschung in ihrer Stadt zu wehren, führten nicht zum Erfolg.

Ein gegen das Draper-Labor gerichtetes Bürgervotum, wonach Waffenforschung in der Universitätsstadt verboten werden sollte, wurde im Herbst letzten Jahres niedergestimmt. ◆