französisches Team. In Ai Chanum am Oberlauf des Amu Darja gruben die Forscher dorische, ionische und korinthische Säulenkapitelle aus, ein Gymnasium und ein Theater für 6000 Zuschauer im hellenistischen Stil.

Es war, wie jetzt feststeht, eine von vielen ähnlichen Siedlungen eines von Alexander dem Großen und seinen Statthaltern gegründeten gräko-baktrischen Reiches mit der Hauptstadt Baktra, das um 200 vor Christus diesen Teil der Welt beherrschte. Daß dieser Außenposten Europas, mehr als 5000 Kilometer von Griechenland entfernt, überhaupt existierte, hatten noch vor zwei Jahrzehnten die meisten Fachwissenschaftler bezweifelt.

Die ursprüngliche zentralasiatische Kultur freilich war beim Einfall des makedonischen Heerführers längst erloschen. Die archaischen Ortschaften verödeten zu Beginn des zweiten vorchristlichen Jahrtausends.

„Den Untergang von Altyn Tepe", erklärt Professor Masson, „bewirkte dem Ausgrabungsmaterial nach nicht eine Katastrophe, sondern allmählicher Verfall . . . allen Anzeichen nach verließen die Bewohner ihre Häuser und nahmen ihr Hab und Gut mit."

Was sie zu diesem Exodus zwang, war vermutlich ein Umwelt-Desaster. Entweder, so nehmen die Forscher an, gab es durch etwas wärmeres und trockeneres Klima eine Folge von Mißernten, oder Übervölkerung hatte die Fruchtbarkeit der durch künstliche Bewässerung ohnehin versalzenen Ackerböden vollends erschöpft.

TECHNIK

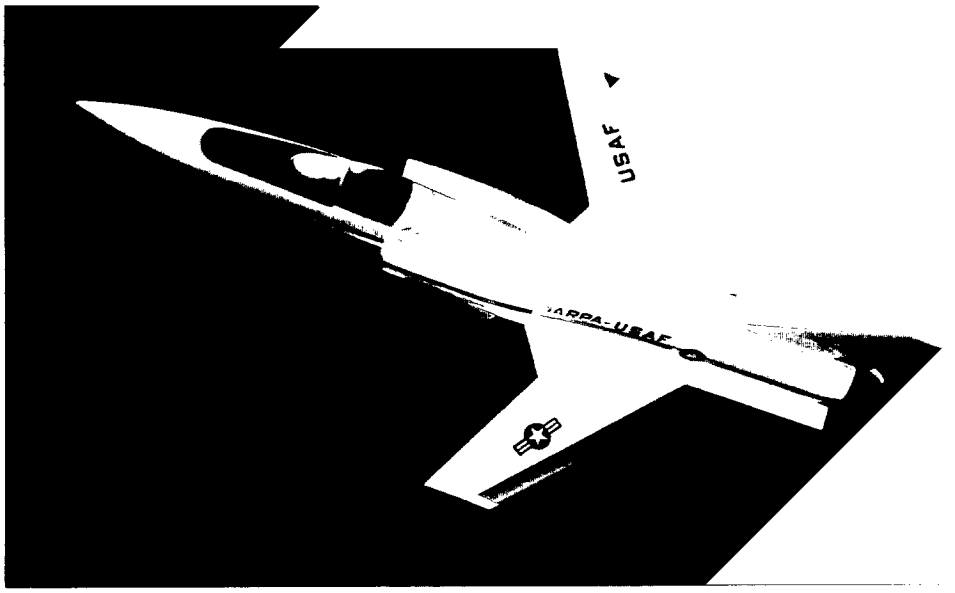
Gegen den Strich

Ein merkwürdig aussehendes Fluggerät, das amerikanische Experimentalflugzeug X-29A soll neue Werkstoffe und eine neuartige Tragflügelbauweise erproben.

Vorwärts in die Zukunft des Fliegens", lautet der Slogan, mit dem der amerikanische Luftfahrtkonzern Grumman in Fachzeitschriften sein jüngstes Produkt vorstellt.

Das Zukunftsprodukt „X-29A", ein im Auftrag des US-Verteidigungsministeriums von Grumman entwickeltes Experimentalflugzeug, scheint im Gegensatz zum Werbespruch rückwärts zu fliegen: Seine Tragflügel sind gegen den Strich – in Richtung Flugzeugnase statt zum Heck – gepfeilt. Die stummelartigen Flossen seines Höhenruders wachsen nicht am Heck der Maschine, sondern weit vor den Tragflügeln, dicht hinter der Pilotenkanzel, aus dem Rumpf.

Die merkwürdig anmutende Flugmaschine soll in zwei Exemplaren gebaut und erstmals Ende nächsten Jahres im Flug erprobt werden. Sollte sich die



Amerikanisches Experimentalflugzeug X-29A: „Zukunft des Fliegens"

Bauweise bewähren, könnte die X-29A tatsächlich zum Vorläufer einer Generation von kleinen, besonders wendigen und leistungsfähigen Flugzeugen werden.

Nach mehr als zehnjähriger Pause haben die Amerikaner damit wieder ein Experimentalflugzeug entwickelt, das zukunftsträchtige Steuerungs- und Kontrollsysteme, vor allem aber eine Reihe superleichter Werkstoffe sowie die Vorteile eines ungewohnten aerodynamischen Konzepts erproben soll.

Die Vorzüge von vorwärts (in der Sprache der Aerodynamiker „negativ") gepfeilten Tragflügeln sind zwar den Konstrukteuren schon seit einigen Jahrzehnten bekannt. Doch war es – außer vielen Reißbrettstudien – bei wenigen Versuchen geblieben, das ungewöhnliche aerodynamische Prinzip anzuwenden:

- Neun Monate vor Ende des Zweiten Weltkriegs unternahm der Prototyp eines Junkers-Schnellbombers („Ju 287") seinen Erstflug vom Flugplatz Brandis bei Leipzig. Die Ju 287 hatte negativ gepfeilte Flügel. Doch der düsengetriebene Bomber kam über das Prototypenstadium nicht hinaus.
- Anfang der sechziger Jahre entwikkelte Konstrukteur Hans Wocke, von seinen Kriegserfahrungen bei Junkers inspiriert, bei der Hamburger Flugzeugbau das Geschäftsreiseflugzeug „HFB 320 Hansa". Der negativ gepfeilte Hansa-Jet konnte sich gegen die internationale Konkurrenz nicht durchsetzen.

Der Mißerfolg des Hansa-Jets war nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß dieser Typ all die Nachteile der neuen Form in Kauf nehmen mußte, von ihren Vorteilen aber kaum Gebrauch machte.

Verlockend sind die vorgepfeilten Flügel für die Flugzeugkonstrukteure vor allem, weil diese Form weit bessere Langsamflugeigenschaften verheißt als der herkömmliche Pfeilflügel. Die Flugzeuge können damit auch auf relativ kurzen Pisten starten oder landen.

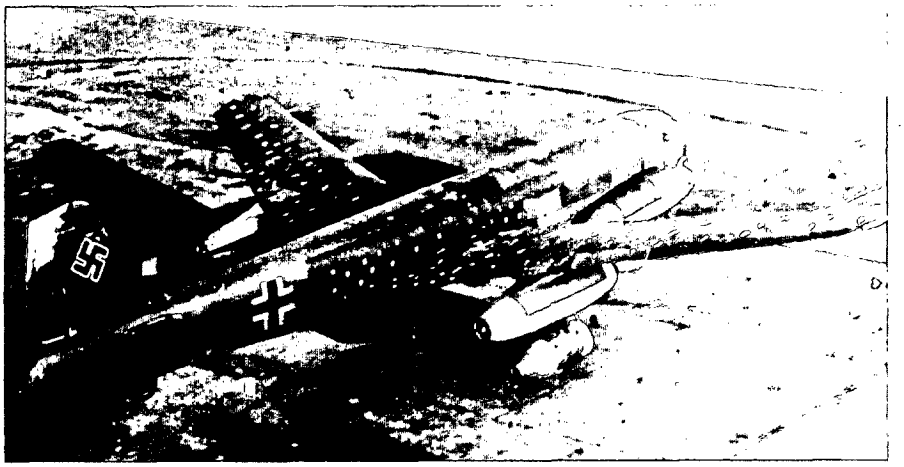
Zudem läßt sich ein stark vorwärts gepfeilter Tragflügel fast am Heck des Flugzeugrumpfs anbringen, hinter der Pilotenkanzel oder der Passagierkabine. Dies wiederum ermöglicht aerodynamisch und festigkeitstechnisch günstige und billige Baulösungen. Flugzeuge mit dem neuen Flügel können bei gleicher oder gar höherer Leistung als ihre positiv gepfeilten Konkurrenten kompakter gebaut werden und wegen des geringen Gewichts mit schwächeren Triebwerken auskommen.

Aber diese Vorzüge mußten bislang mit einem gravierenden Nachteil erkauft werden. Bei bestimmten Belastungen, etwa im schnellen Kurvenflug, wurde die Flügelvorderkante des negativ gepfeilten Flügels nach oben gedrückt, besonders im äußeren Flügelteil. Im Extremfall konnte das zum Abbrechen der Tragflügel führen.

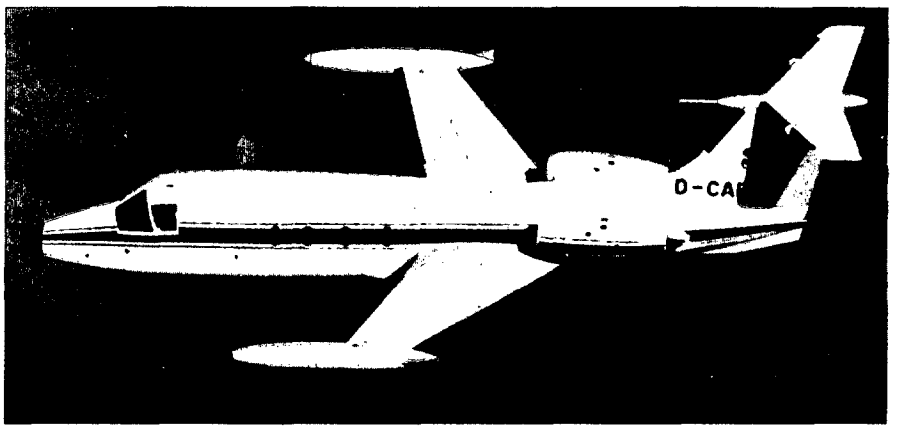
Die Konstrukteure des Hansa-Jets suchten dem durch eine extrem steife Tragflügelkonstruktion und eine nur geringe Vorwärtspfeilung (15 Grad) vorzubeugen. Aber das Flugzeug wurde dabei zu schwer und unterschied sich im Flugverhalten kaum noch von herkömmlichen Maschinen.

Bei dem Experimentalflugzeug X-29A hoffen die Grumman-Ingenieure – gestützt auf zweijährige Windkanalversuche – das Problem der sich aufstülpenden Flügelkanten auf elegante Art zu lösen. Sie wählten für die Tragflügel eine extrem leichte und doch zugleich extrem feste Außenhaut aus kohlefaserverstärktem Kunststoffmaterial, die ein Aufwölben des Flügels verhinderte.

Nach den Windkanaldaten soll der um 30 Grad nach vorn gepfeilte Flügel der X-29A den Luftwiderstand gegenüber



Junkers-Schnellbomber Ju 287: Die Vorteile vorwärts gepfeilter Flügel . . .



. . . mit Nachteilen erkauft: **HFB 320 Hansa-Jet**

der herkömmlichen Bauweise um 10 bis 20 Prozent mindern. Das Gesamtgewicht der Maschine soll 20 bis 25 Prozent niedriger sein als bei vergleichbaren Typen üblicher Bauart. Und als erstes Flugzeug soll die X-29A in der Lage sein, auch bei Geschwindigkeiten nahe der Schallgrenze sowie im Überschallbereich sehr enge Kurven zu fliegen.

Die Manövrierfähigkeit wird noch erhöht durch die ungewöhnliche Anordnung des Höhenruders, die beiden kippbaren Stummelflügel hinterm Cockpit.

Den kurvenfreudigen Versuchsrenner mit herkömmlicher Lenkmechanik zu fliegen wäre allerdings, wie Luftwaffenoberst Frank Moore es nannte, „ein Alptraum". Ein eigener Bordcomputer, der derzeit in einem Kampfflugzeug vom Typ F-16 erprobt wird, soll die Lenkausschläge des Piloten in entsprechend koordinierte Signale für Flügelklappen, Triebwerk, Seiten- und Höhenruder umsetzen und über drei unabhängig voneinander arbeitende Systeme an die Steuerorgane weitergeben.

Aus Zeit- und Kostengründen setzen die Grumman-Techniker die X-29A zu einem Großteil aus Bausteinen anderer Flugzeuge zusammen: Wie die Flugelektronik stammt auch das Fahrwerk aus der Baureihe der F-16, als Triebwerk dient eine Düse des amerikanischen Marinekampfflugzeugs F-18. Cockpit und Flugzeugnase sind eine leicht modifizierte Form des Kampfflugzeugs Northrop F-5, aus dem nur der übliche Schleudersitz ausgebaut wird.

Als Rettungsstuhl wird in der X-29A das Produkt einer Firma verwendet, deren Schleudersitze sich besonders in der Bundesrepublik schon häufig bewähren mußten. Es stammt von der Firma Martin Baker, die auch den Starfighter mit Schleudersitzen ausgestattet hat.

SEX-THERAPIE

Nothelfer im Bett

Immer häufiger bedienen sich Therapeuten professioneller Liebeslehrer, um Sexualstörungen zu beheben – mit Erfolg, wie eine britische Studie zeigt.

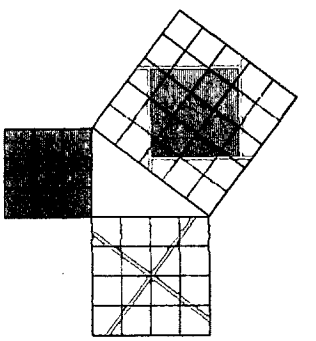
Langsam entkleidete sich der Patient in dem dürftig möblierten Klinikzimmer. Dann legte er sich ins Bett – zu einer attraktiven Mittdreißigerin, die mit ihm das ganze Repertoire der körperlichen Liebe durchspielte: Sex auf Rezept.

Immer häufiger verschreiben vor allem amerikanische und britische Sexualtherapeuten ihren männlichen und weiblichen Patienten, die unter psychisch be-

Stichwort: Büro

Die Fachdokumentation »Das Büro der 80er Jahre« analysiert umfassend den verzweigten und wenig transparenten Markt der Büro- und Kommunikationstechnik, seine Entwicklung, künftige Veränderungen und Preis-Trends.
In den einzelnen Abschnitten werden die verschiedenen Technologien und Arbeitshilfen, die das Büro der Zukunft prägen, ausführlich vorgestellt.
Dadurch wird »Das Büro der 80er Jahre« zu einer wichtigen Informationsquelle für alle, die beruflich an Büroorganisation und -gestaltung interessiert sind und darüber zu entscheiden haben.

SPIEGEL-VERLAGSREIHE
Märkte im Wandel



BAND 10:
Das Büro der 80er Jahre

DIE THEMEN

Bürokommunikation

Verbale Kommunikation
Telephon, Funkdienste, Anrufbeantworter, Diktiergeräte, Sprechanlagen, Rufanlagen

Visuelle unverschlüsselte Kommunikation
Schreibmaschinen, Kopierer, Multifunktions-Drucker, Mikrofilm

Visuelle verschlüsselte Kommunikation
Fernschreiber, Telefax, Bildschirmtext, Teletex, Terminals, Datel-Dienste, hausinterne Netze, Computer, moderne Arbeitsplätze

Büroeinrichtung und -ausstattung

Bürokonzepte
Großraum, Einzelraum, Gruppenraum

Umweltfaktoren im Büro

Büroeinrichtung

Weitere Humanisierung der Büroarbeit

Verfasser: Ein Autorenteam unter Federführung von Norbert Leckebusch

»Das Büro der 80er Jahre« ist als zehnter Band der SPIEGEL-Verlagsreihe »Märkte im Wandel« erschienen. Umfang 232 Seiten (DIN A 4), Preis DM 36,–(inkl. MwSt.). Limitierte Auflage!

Lieferung gegen Vorkasse; im Inland portofrei. Überweisungen mit dem Vermerk »Das Büro der 80er Jahre« bitte auf Konto Nr. 1413004 (BLZ 200 304 00) Bankhaus Marcard & Co., Hamburg.

SPIEGEL-Verlag, Vertriebsabteilung, Postfach 11 04 20, 2000 Hamburg 11.