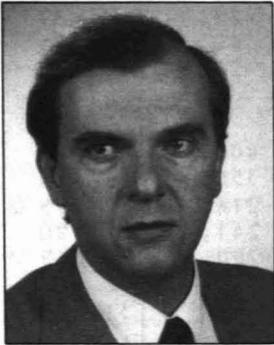




## Von der Idee zum Prototyp



Bert KÖFER, Dipl.-Ing., Jahrgang 1947, Studium an der Technischen Universität Graz, Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau. 12jährige Tätigkeit in Organisation, Controlling, Unternehmensplanung und Marketing in der Versicherungswirtschaft und Industrie. Derzeit Marketingleiter bei der Sattler Textilwerke OHG in Graz-Thondorf. Ab kommendem Jahr als selbständiger Unternehmensberater tätig.

**Jede längerfristige Planung in einem Unternehmen führt zu der Erkenntnis, daß ohne Veränderung des Leistungsangebotes (Produkte, Dienstleistungen) die zukünftigen Gewinnziele nicht realisiert werden können, oft geht es sogar um den Fortbestand des Unternehmens (siehe Abb. 1). Trotzdem wird die »Produktentwicklung« in vielen Unternehmen vernachlässigt. Ursachen dafür sind mangelnde Risikobereitschaft, Angst vor der Veränderung (vor allem im persönlichen Bereich) und die irri- ge Meinung, »Produktentwicklung ist nur etwas für die Großen«. Im folgenden soll an einem konkreten Beispiel gezeigt werden, wie die Entwicklung eines neuen Produktes in der Praxis ablaufen kann, ohne eigene Entwicklungsabteilungen installieren oder große Risiken eingehen zu müssen.**

### 1. Der Ursprung der Idee

Es gibt viele Quellen, aus denen Ideen sprudeln können. Der Bogen spannt sich von Marktanalysen über kreative Suchmethoden bis zum »Nachdenken«. (Vgl. [1])

Eine wichtige Quelle stellen Anregungen und Vorschläge von Kundenseite dar, weil diesen Ideen meist schon ein gewisses Bedürfnis des Marktes zugrunde liegt.

So kam auch in diesem Fall die Anregung von einem Kunden, eine »Überdachung für Schwimmbecken« zu entwickeln, die dem Konsumenten nicht nur ein verbessertes Kosten/Nutzenverhältnis bietet, sondern eindeutig die Bedürfnisse der angestrebten Zielgruppe besser als am Markt vorhandene Produkte löst.

### 2. Formulierung der Produktidee

Ideen müssen im Unternehmen aufgegriffen und weitergetragen werden. Eine kompetente Stelle (z. B. Verkauf, Marketing, Technik) muß hier die Funktion des Hebels einnehmen, der den Stein ins Rollen bringt. Dies geschah

im konkreten Fall durch den zuständigen Gruppenleiter im Verkauf, der die Idee formulierte und an Marketing und Technik herantrug.

Die Beschreibung der Produktidee erfolgte formlos und hatte den primären Zweck, den Kundennutzen und die Anforderungen an das Produkt darzustellen:

- Der Kundennutzen einer Schwimmbadüberdachung liegt in erster Linie in der Verlängerung der Nutzungsdauer des Schwimmbeckens im Frühjahr und Herbst, in zweiter Linie im Schutz vor Umwelteinflüssen (Wetter, Verschmutzung).
- Die Überdachung muß so flexibel sein, daß im Sommer das Schwimmen »im Freien« möglich ist, die Konstruktion muß also offenbar oder leicht abbaubar sein (bei Konkurrenzprodukten nicht oder nur schwer realisierbar).
- Die Überdachung muß auf eine Fläche ausgelegt sein, die neben der Wasserfläche auch Platz für Tätigkeiten wie Umziehen, Abtrocknen etc. umfaßt.
- Der Endverkaufspreis darf nicht höher als bekannte Problemlösungen

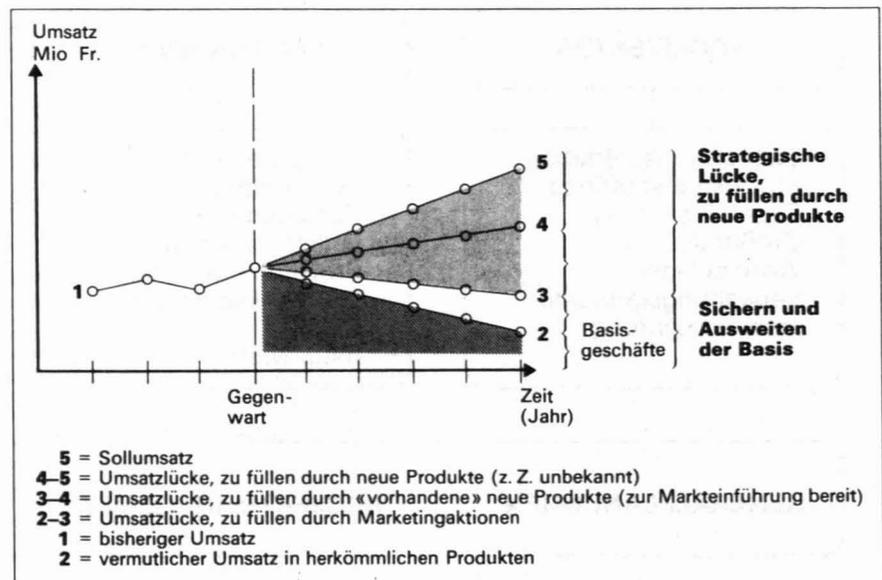


Abb. 1: Prinzip der strategischen Lückenplanung (aus: Die Orientierung, Schriftenreihe der Schweizerischen Volksbank, Nr. 66 (1977): »Produkt-Innovation« von F. Kramer, Wirtschafts-Ing. (grad.)).

liegen, wenn b) als zusätzlicher Kundennutzen realisiert wird.

## 3. Grundsatzüberlegungen

Das Unternehmen, die SATTLER Textilwerke OHG, erzeugt Textiltapeten, Markisenstoffe, beschichtete Planenstoffe und andere Schwergewebe. Außerdem gibt es einen Betriebsteil, die sogenannte »Konfektion«, der Fertigprodukte herstellt — vornehmlich aus selbst erzeugten Geweben. Diese Produktpalette und der Absatzmarkt »Westeuropa« stellen den Hintergrund der nachstehenden Überlegungen dar.

Überdachung war prinzipiell verfügbar, da das Unternehmen Überdachungen anderer Art (Stahlrohrhallen, Traglufthallen, Membrandächer) seit Jahren produziert.

- c) Das Unternehmen erzeugt selbst ein Schwimmbecken, das über den einschlägigen Fachhandel vertrieben wird. Der Marktkontakt und der Vertriebsweg sind also vorhanden, das Produkt-Angebot wird in einem bestehenden Segment erweitert.

### 3.2 Wirtschaftlicher Nutzen für das Unternehmen

Im Vordergrund dieser Untersuchung steht die Frage nach den möglichen Verkaufsmengen und dem erzielbaren

Jahren nach Markteinführung, was einem durchaus annehmbaren Wert entspricht, wenn die Lebensdauer des Produktes mit mehr als zehn Jahren angenommen werden kann.

### 3.3 Technische Realisierbarkeit

Die technische Realisierbarkeit konnte durch die Fachleute von Technik und Produktion bejaht werden, immer auf Basis der Grobformulierung der Produktidee.

### 3.4 Ablaufplan

Wie in wahrscheinlich vielen Fällen schien die innerbetriebliche Kapazität nicht ausreichend, neben der Bewältigung des Tagesgeschehens Produktentwicklung zu betreiben. Daher wurde gleichzeitig mit den oben genannten Prüfungen ein Angebot einer externen Beratergruppe eingeholt (D 3, Gesellschaft für Produktentwicklung und Industrial Design), deren Aufgabe sich auf die konstruktive und gestalterische Entwicklung des Produktes sowie die Unterstützung im Ablauf beziehen sollte.

Als wesentlichste Teile innerhalb dieser externen Projektunterstützung sind die nachstehenden Leistungsabschnitte von Bedeutung:

- Zielgruppenanalyse mit Basisdaten
- Erstellung eines ersten Projekt-ablaufplanes
- Durchführung kreativer Ideenfindung
- Ausarbeitung von Entwürfen und Systemdarstellungen
- konstruktive Lösungsansätze
- Detailkonstruktionen

Das Angebot und der darin enthaltene grobe Ablaufplan (siehe Abb. 2) dienten mit als Grundlage zur Entscheidung über die Durchführung der Produktentwicklung.

## 4. Die Entscheidung der Unternehmensleitung

Produktentwicklung kann und soll nie ohne die grundsätzliche Freigabe der Unternehmensleitung in Gang gesetzt werden. Die Unternehmensleitung trägt schließlich das Risiko und muß daher voll hinter den Aktivitäten in diesem Bereich stehen.

Die Präsentation der erarbeiteten Entscheidungsgrundlagen führte zu einer Freigabe des notwendigen Budgets durch die Unternehmensleitung und somit zum eigentlichen Start der Ent-

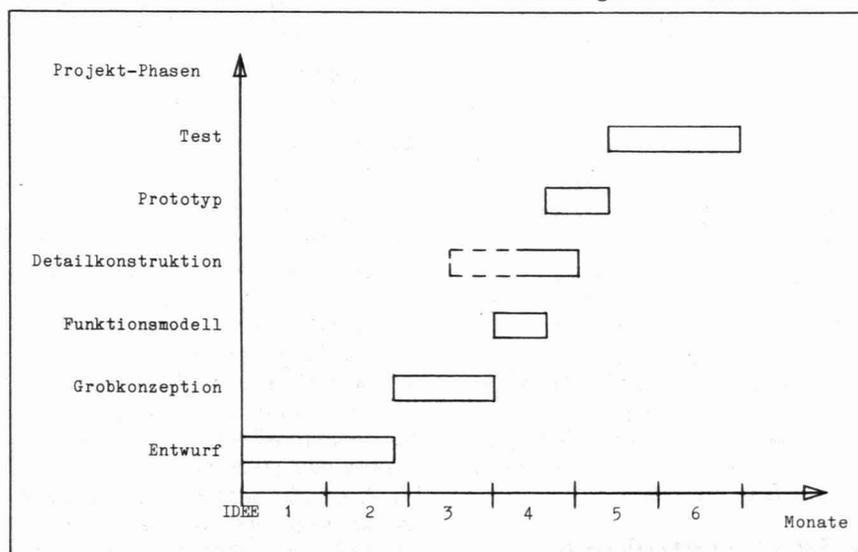


Abb. 2: Abschnitte der Produktentwicklung im zeitlichen Ablauf.

### 3.1 Produktidee und Unternehmensstrategie

Jedes neue Produkt muß »auf der Linie« des Unternehmens liegen. Es ist nur in ganz bestimmten Fällen ratsam, ein für das Unternehmen und seinen Markt völlig fremdes Produkt entwickeln zu wollen, da die Erfolgswahrscheinlichkeit einer derartigen Innovation sehr gering ist. Im konkreten Fall konnten die Kontrollfragen positiv beantwortet werden:

- a) Die Grundphilosophie, daß wesentliche Bestandteile der Fertigprodukte die selbst erzeugten Vormaterialien sein sollen, wurde durch die Voraussetzung, das »Dach« aus flexiblem, textilem Material zu fertigen, erfüllt.
- b) Das Fertigungs-Know-how und die Fertigungs-Technologie für eine

Deckungsbeitrag.

Um in diesem Stadium eine Aussage treffen zu können, müssen grobe Einschätzungen durch kompetente Stellen im Unternehmen getroffen werden, eventuell ergänzt bzw. abgestützt durch ebenso grobe Prognosen der Vertriebspartner. Statistisches Material über Marktvolumina etc. ist in vielen Fällen — so auch hier — nicht verfügbar.

**Ideen aufgreifen und im Unternehmen weitertragen ist eine der wichtigsten Aufgaben von Führungskräften.**

Die Einschätzung ergab akzeptable Erwartungen für Umsatz und Deckungsbeitrag, die Amortisationszeit der — ebenfalls geschätzten — Entwicklungskosten lag bei ein bis zwei



wicklung. Das selbst erzeugte Schwimmbecken, das am Markt als innovative Problemlösung bekannt ist, sollte seine Ergänzung in einer ebenso innovativen Schwimmbadabdeckung finden, um einerseits die begonnene Entwicklung im Bereich der Freizeitprodukte fortzusetzen und andererseits zur Verstärkung des Unternehmensimage hinsichtlich der Erzeugung »logischer Produkte« beitragen (»intelligente Produkte« sind zu wenig, die »Logik« des Produktvorteils und Kundennutzens gehört zwingend zu einem erfolgreichen Produkt).

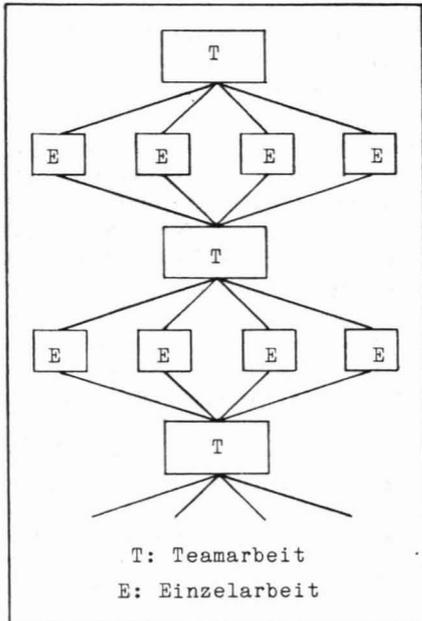


Abb. 3: »Ziehharmonika-Verfahren«.

## 5. Vorgehensweise bei der Entwicklung

Bei der Auseinandersetzung mit innerbetrieblichen Innovationsprozessen sind vor allem die Erkenntnisse der jüngsten Kreativitätsforschung zu berücksichtigen. Die Produktidee entstand zwar im Unternehmen, Problemlösungsvorschläge wurden jedoch von der externen Beratergruppe erarbeitet. Es bedarf daher eines besonderen »Innovationsklimas« und natürlich akzeptabler Lösungsvorschläge, um eine zunächst fremde Idee in das Entwicklungsprojekt wirkungsvoll einzugliedern.

Dies geschah im vorliegenden Fall durch die Bildung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe, bestehend aus Verkauf, Produktion und Marketing, sowie

den externen Beratern. Diese Gruppe entwickelte in einem »Ziehharmonika-Verfahren« (siehe Abb. 3) Schritt für Schritt aus der Produktidee den Prototyp. Dies geschah in regelmäßigen Besprechungen, in denen die notwendigen Entscheidungen über Lösungswege, Konstruktionsalternativen, Materialauswahl etc. getroffen wurden und die nächsten Schritte diskutiert und die Aufgaben verteilt wurden. Bis zum nächsten Besprechungstermin arbeitete jedes Gruppenmitglied an der ihm gestellten Aufgabe, um bei der nächsten Besprechung die gesammelten Ergebnisse wieder diskutieren und danach entscheiden zu können.

So wurde gewährleistet, daß die Innovationsgeschwindigkeit optimal blieb und mit persönlicher Motivation an den Problemlösungen gearbeitet wurde. Durch diese Form des Teamworks konnten auch Rückschläge leichter und konfliktlos bewältigt werden. Jedes Mitglied war auf das Erreichen des Endzieles eingestellt. Der Praxisbeweis gibt somit der Kreativitätsforschung recht, in der sich herausstellte, daß die Nutzung von Kreativität im Unternehmen nicht ausschließlich eine Frage der Intelligenz von Führung und Mitarbeitern ist, sondern vielmehr eine Frage des zwischenmenschlichen Verhaltens der am Innovationsprozeß Beteiligten (vgl. [2]).

## 6. Die konstruktive Entwicklung

### 6.1 Grobkonzeption

In dieser Entwicklungsphase wurden die Stufen

- konzeptive Ideen
- Entscheidung über Konstruktionsprinzip
- Statik/Materialwahl/Dimensionierung
- Grobkalkulation durchlaufen.

Das externe Beraterteam erarbeitete in Kreativsitzungen und Diskussionen eine Reihe von vorstellbaren Problemlösungen in Skizzenform (siehe Abb. 4), einige realistische Varianten wurden genauer herausgezeichnet (Abb. 5).

Die Arbeitsgruppe traf die Entscheidung über das Konstruktionsprinzip zugunsten der in Abb. 5 und 6 dargestellten Lösung. Das Prinzip (siehe Abb. 6) besteht darin, 6 Bögen als tragende Elemente für das Dachmaterial

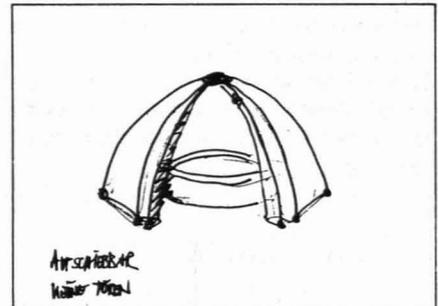
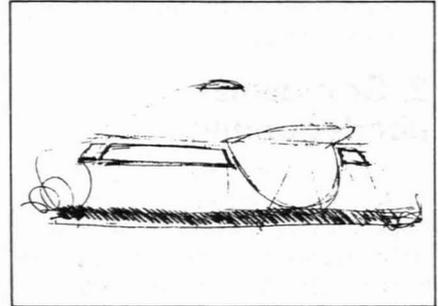


Abb. 4: Skizzen zu vorstellbaren Problemlösungen.

zu verwenden, wobei die beiden innersten (A) zu einem tragenden Element verbunden werden, die beiden äußeren (C) im geschlossenen Zustand am Boden befestigt sind und die beiden mittleren Bögen (B) von der Plane in ihrer Lage gehalten werden. Die Bögen C und B können hochgezogen werden, womit die Bedingung der leichten Öffenbarkeit erfüllt ist.

Die Ausmaße der Überdachung wurden so festgelegt, daß der größte Typ des selbsthergestellten Swimmingpools (Durchmesser 7 m) problemlos untergebracht werden konnte.

Die statische Berechnung der Konstruktion war der nächste Schritt. Die Ausgangsbasis für die Berechnungen war die Annahme, daß die Bögen aus Stahlrohren gefertigt werden und die Konstruktion den Anforderungen eines Bauwerkes gerecht werden sollte. Das Ergebnis war unbefriedigend, da das Rohrgerüst Dimensionen angenommen hätte, die der Nebenbedingung »leichte und einfache Montage« in keiner Weise entsprochen hätten, auch die Vorstellungen vom Endverkaufspreis wären in Gefahr geraten. Zwei Entscheidungen waren die Folge dieser Sachlage:

Erstens wurden auf die Anforderung »Bauwerk« verzichtet, woraus durch Wegfall der in den statischen Berechnungen vorgeschriebenen Sicherheiten eine Verringerung der Rohr-Dimension erreicht wurde, zweitens

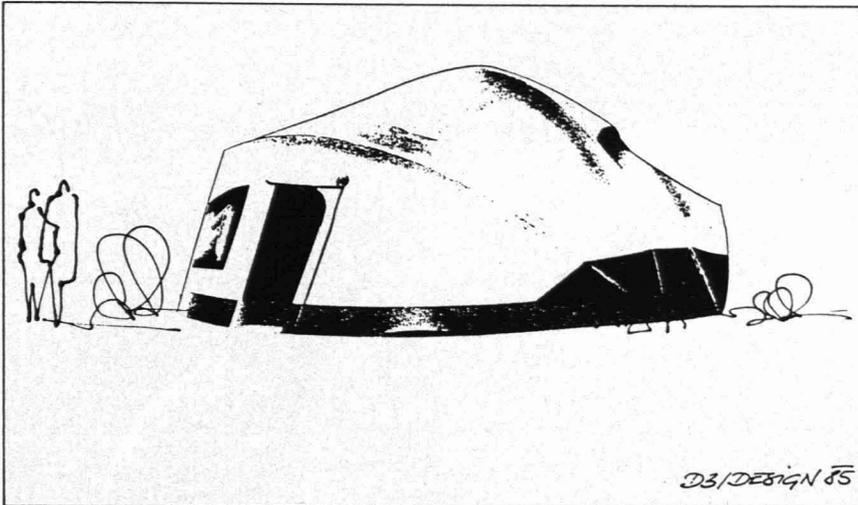


Abb. 5: Design-Vorschlag.

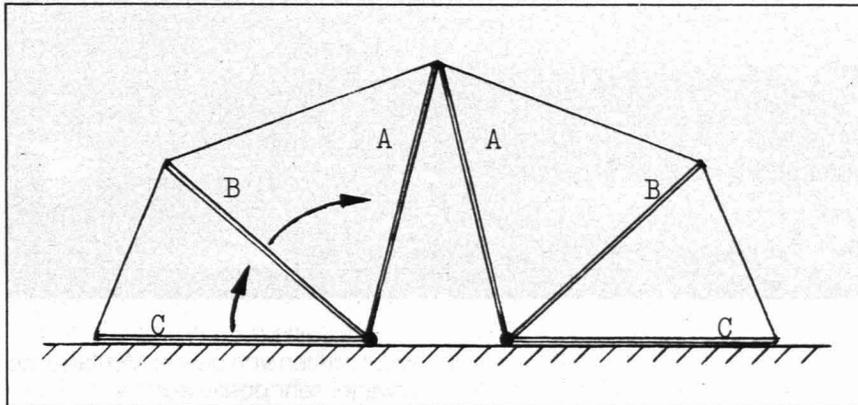


Abb. 6: Konstruktionsprinzip.

wurde die Suche nach leichteren, aber ebenso tragfähigen Materialien für die Stützkonstruktion eingeleitet.

Gefunden wurde ein moderner Werkstoff, nämlich glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK), der alle geforderten Eigenschaften zu erfüllen schien: das Gewicht reduzierte sich auf ein Drittel, der Rohrdurchmesser verringerte sich um ca. 25%, die Zugfestigkeit war ausreichend hoch, vorhandenes Standardmaterial schien auszureichen. Die Handhabung war einfach, da für einen Bogen lediglich vier gerade Rohre von je etwa 3 m Länge ineinandergesteckt werden mußten und nach Befestigung in einem Fundamenteil der ganze Stab gebogen und im gegenüberliegenden Fundamenteil eingehakt werden konnte. Die Flexibilität des Materials erleichterte die Montage.

Die einzigen Unsicherheiten waren, wie das Material bei Dauerbeanspruchung auf die durch das Biegen aufgebrachte Vorspannung reagieren würde und welche unbekanntenen Effekte durch die Verwendung eines »flexi-

blen« Gerüsts im Gesamtsystem, vor allem bei Belastung durch Wind, auftreten würden.

Der Grobentwurf der notwendigen Einzelteile für die Gesamtkonstruktion wurde parallel durchgeführt, sodaß ei-



Abb. 7: Funktionsmodell.

ne erste Grobkalkulation vorgenommen werden konnte. Unter Einrechnung späterer wertanalytischer Bearbeitung konnte davon ausgegangen werden, daß der angestrebte Endverkaufspreis eingehalten werden kann. Da am Papier das Projekt grob festgelegt war, konnte nun der Bau eines Modells in Angriff genommen werden.

**»Logische Produkte« besitzen — im Gegensatz zu manchen »intelligenten Produkten« — einen begreifbaren Produktvorteil und offensichtlichen Kundennutzen.**

## 6.2 Funktionsmodell

Von dem Beraterteam wurde im Maßstab 1:10 ein Modell mit weitgehend vergleichbaren Materialeigenschaften erstellt (Abb. 7). An diesem Modell konnten der Auf- und Abbau der Überdachung, Öffnungs- und Schließvorgang getestet werden und angenähert das Verhalten der flexiblen Konstruktion bei Belastungen durch Wind und ähnlichem beobachtet werden.

Dieses Funktionsmodell gab wichtige Aufschlüsse über die genannten Vorgänge, vor allem die ursprünglich vorgesehene Schrittfolge beim Aufbau der Überdachung mußte revidiert werden.

## 6.3 Detailkonstruktion

In dieser Phase wurden Konstruktionszeichnungen, Zuschnittpläne, Werkzeichnungen angefertigt und Aufträge an Zulieferfirmen für Musterstücke ver-

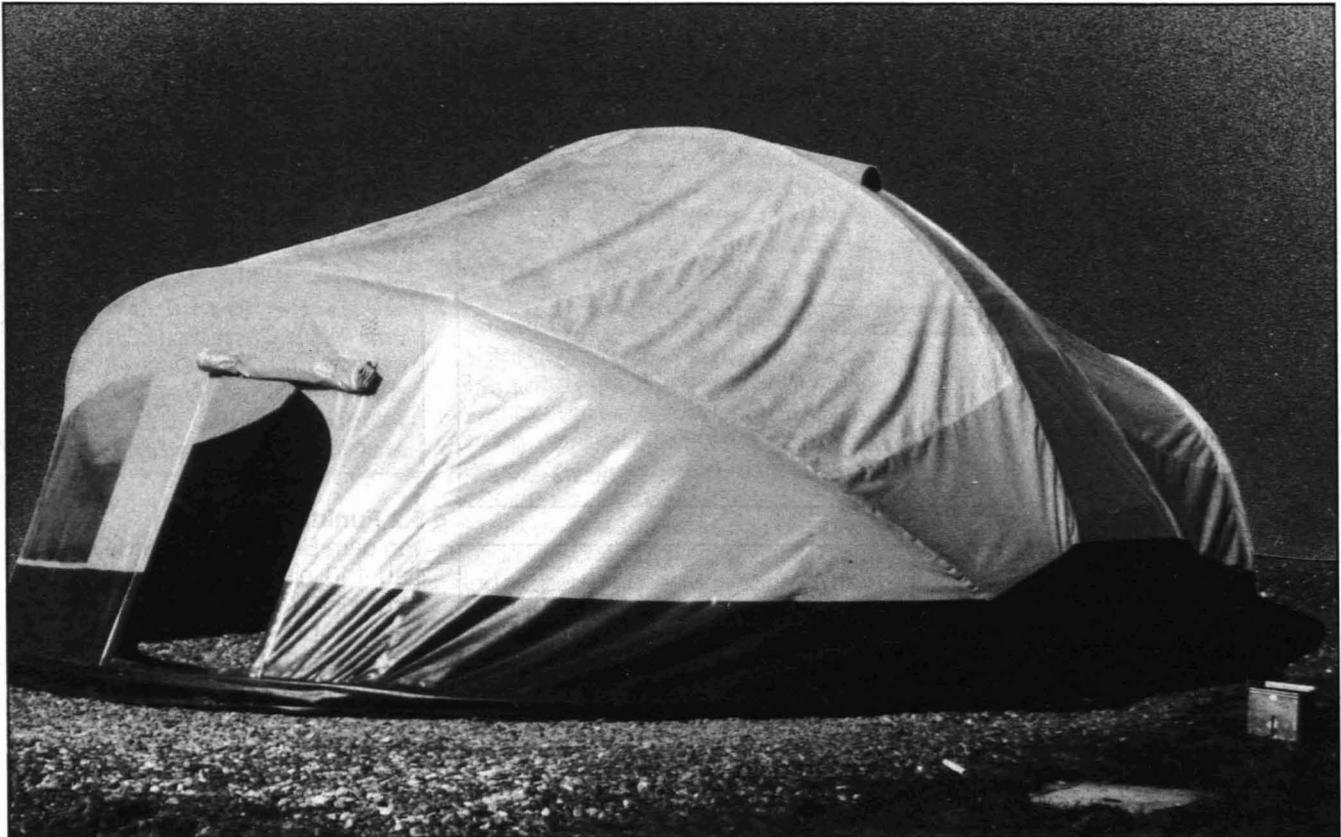


Abb. 8: Der erste Prototyp.

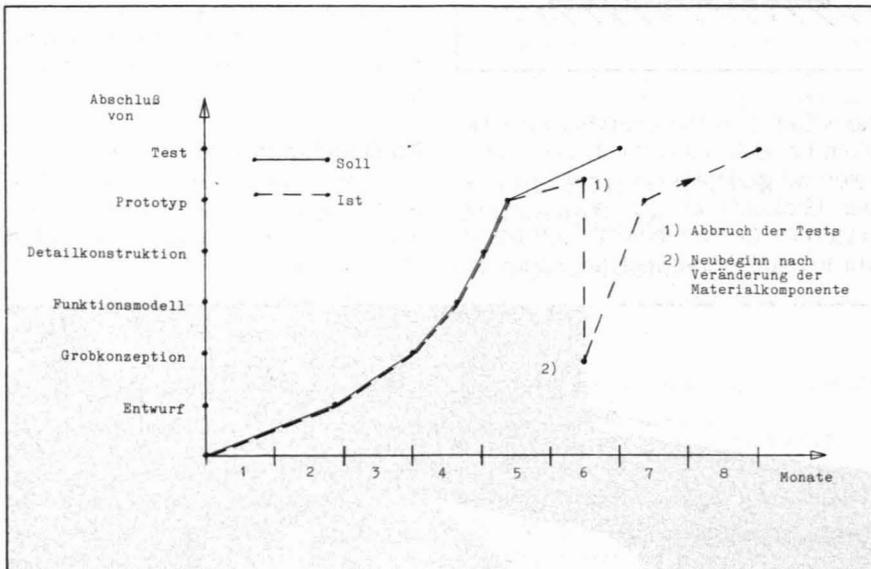


Abb. 9: Zeitlicher Fortschritt der Produktentwicklung in Soll und Ist.

geben. Anhand konkreter Angebote der Zulieferfirmen, bekannter Materialkosten und geschätzter Fertigungszeiten konnte die Detailkalkulation erstellt werden. Das ursprünglich angepeilte Ziel stellte sich als realistisch heraus.

## 7. Die Testphase

### 7.1 Der erste Prototyp

Der Aufbau des Prototyps verlief im wesentlichen den Erwartungen aus den Vorüberlegungen entsprechend (Abb. 8). Viele Detailprobleme wurden erkannt, zum Teil konnten gleich an Ort und Stelle Verbesserungen vorgenommen werden. Die Biegsamkeit der GFK-Stäbe und deren geringes Ge-

wicht wirkten sich bei der Montage wie erwartet sehr positiv aus. Nach weiterer Detailverbesserung wurde der Prototyp mehrmals aufgebaut und die in der Zwischenzeit durchgeführten konstruktiven Verbesserungen realisiert.

**Die Suche nach leichten, abertragfähigen Materialien führte zu glasfaserverstärktem Kunststoff.**

### 7.2 Belastungstests

Jedes Produkt muß in einer Testphase einer kritischen Prüfung unterzogen werden. Nur das gibt dem Unternehmen die Sicherheit, ein ausgereiftes und qualitativ hochwertiges Produkt am Markt anbieten zu können, das auch langfristig den Verwender zufriedenstellt.

Der Verkauf drängt in dieser Phase oft schon auf die Freigabe des Produktes, um den Markt, seinen Kunden, wieder etwas Neues, Verbessertes bieten zu können und möglichst bald Umsätze zu realisieren. Hier muß die Produktentwicklung entsprechende Härte zeigen und die Frage der Freigabe mit



**Abb. 10:** Der verbesserte Prototyp im halb geöffneten Zustand.

großer Vorsicht und Verantwortungsbefühl prüfen.

Der Musterbau sollte nun Belastungsproben durch Wind und Wetter sowie mehrmaligen Auf- und Abbau und oftmaliges Öffnen und Schließen unterzogen werden.

Die Tests verliefen negativ!

Die Dauerfestigkeit des zur Verfügung stehenden GFK-Materials stellte sich als nicht ausreichend heraus. Die dauernde Biegebeanspruchung führte zu einem Fließen des Harzkörpers, damit zu Querschnittveränderungen der Rohre und an den entstehenden Schwachstellen zum Bruch. Außerdem war die Faser-Bewährung in der Querrichtung zu gering ausgelegt.

Dieser Rückschlag bei einem Kernstück der Konstruktion machte der Arbeitsgruppe vorerst zu schaffen, durch die gute Zusammenarbeit und das gemeinsame Ziel war jedoch eine positive Fortführung des Projektes möglich.

## 8. Komponenten-Veränderung

Zwei Entscheidungen wurden getroffen:

Zum einen wurde beschlossen, die Idee des GFK-Materials fortzuführen, jedoch eine Stufe vorher zu beginnen und die Grundlagen der spezifischen Eigenschaften des GFK-Materials besser zu erfassen. Dieser Prozeß wird extern vom Hersteller der GFK-Rohre und

einschlägigen Hochschulinstituten betrieben. Das neue Material muß — rechenbar — den besonderen Belastungen der Überdachung gewachsen sein und in nochmaligen Tests erprobt werden.

Zum anderen sollte und konnte nicht gewartet werden, bis diese — längerfristige — Entwicklung abgeschlossen sein würde, sodaß beschlossen wurde, die Überdachung in der grundsätzlich gleichen Konstruktion mit »herkömmlichen« Alternativen, nämlich Aluminiumrohren, zu realisieren. Sollten die Arbeiten am geeigneten GFK-Material zum Erfolg führen, steht auch nach Markteinführung des Produktes mit Aluminium-Gerüst einer späteren Produktverbesserung nichts im Wege. Die Konstruktion, verschiedene Berechnungen, Zubehör etc. mußten nun auf die neuen Gegebenheiten abgestimmt werden. Dies geschah in einem nochmaligen, aber kurzen Durchlauf der Schrittfolge (Abb. 9). Konstruktive Anpassungen, Teilefertigung und Kalkulation waren rasch vollzogen, der neue Prototyp konnte gebaut werden.

## 9. Prototyp 2

Die Aufstellung des neuen Prototyps klappte ohne weitere Probleme. Ein neuer Öffnungsmechanismus (Seilzug mit Umlenkrollen) konnte erfolgreich getestet werden. Die ersten Belastungsproben brachten zufrieden-

stellende Ergebnisse.

Das Ziel, einen funktionfähigen und den Ansprüchen gerecht werdenden Prototyp zu erstellen war — mit 2-monatiger Verspätung — erreicht. (Abb. 10).

## 10. Weiteres Vorgehen

Parallel zu den noch laufenden Belastungstests werden folgende Aktivitäten gesetzt:

- wertanalytische Prüfung des Produkts
  - Adaptierungen von Zuschnitt und Konstruktion an Kleinserienfertigung
  - Vorführung des Prototyps bei 1 bis 2 Kunden und weitere Produktverbesserung nach »Kritikgespräch«
  - Vorbereitung zur Markteinführung
- Die Fertigung einer ersten Serie im Herbst wird der letzte genaue Prüfpunkt vor der offiziellen Vorstellung des Produktes sein. Auf einschlägigen Fachmessen wird die Schwimmbadüberdachung vorgestellt werden und rechtzeitig vor der neuen Bade-Saison am Markt verfügbar sein.

### LITERATUR:

- [1] v. STRITZKY: Neue Produkte — Abenteuer oder System?, Grafenau — Döfingen und Stuttgart 1973, S 1 ff
- [2] LINNEWEH, K.: Kreatives Denken, erweiterte Auflage, Karlsruhe 1981.