

# Rodenstock Colormatic



30 % Lichtdämpfung bei normalem Tageslicht



60 % Lichtdämpfung bei Sonnenlicht

Die Farbtonung dieses neuen Brillenglases richtet sich nach den herrschenden Lichtverhältnissen. Bei Sonnenlicht verdunkelt sich Colormatic selbsttätig, bei bedecktem Himmel und in geschlossenen Räumen hellt sich das Glas wieder auf.

Dieses Glas ist jetzt auch mit aufgedampfter Absorptionsschicht als Sonnenschutzglas unter dem Namen Colormatic 30/60 erhältlich. Lassen Sie sich über dieses neuartige Spezialglas von Ihrem Augenoptiker beraten.

Optische Werke G. Rodenstock  
München

## TECHNIK

### STIRLING-MOTOR

#### Wanderndes Gas

Oft schon nach 30 Minuten Dienst wanken Tokioter Verkehrspolizisten während der Rush-Hour in ihr Revier, um an der Sauerstoffflasche Hustenreiz und Kopfschmerz zu lindern. Londoner Bobbys inhalieren am verkehrsreichen Piccadilly Circus täglich soviele Rauch- und Giftpartikel, als hätten sie 100 Zigaretten geraucht.

20 Millionen Tonnen Schadstoffe rieseln jährlich aus dem Dunsthimmel der Bundesrepublik nieder. Und nahezu die Hälfte der giftigen Teilchen, rund acht Millionen Tonnen, puffen aus den Motoren von Bussen, Lastwagen und Personenautos.

Einen Ausweg aus der Abgas-Misere glaubt nun der holländische Elektrokonzern Philips gefunden zu haben. Im Forschungslaboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken in Eindhoven reift ein Motor heran, dessen Abgase ungiftig sind.

Die neue Antriebsmaschine, mit deren Entwicklung sich die Techniker des niederländischen Glühlampen-Giganten schon seit mehr als 30 Jahren befassen, basiert auf einem vor 150 Jahren begründeten Arbeitsprinzip. Es ist der Stirling-Motor, benannt nach seinem Erfinder, Robert Stirling. In moderner Form, so meinen die Philips-Experten, wird der Stirling-Motor schon Mitte der siebziger Jahre Busse, Boote und Lastwagen antreiben.

Herkömmliche Verbrennungsmotoren erzeugen giftige Abgase (Hauptbestandteil: Kohlenmonoxid) zwangsläufig, weil bei den Tausenden von Explosionen je Minute, die in einem Benzinmotor die Antriebskolben bewegen, der zugeführte Kraftstoff jeweils nur zum Teil verbrennt.

Nach jeder Explosion entflucht ein unverbrannter, hochgiftiger Treibstoffrest ins Freie. Unheilvoll reichert er jene Dunstschichten an, die 1968 beispielsweise über Los Angeles, der Stadt mit den meisten Autos, an jedem dritten Tag die Sonne verfinsterten.

Zwar suchten die Konstrukteure immer wieder Triebwerke zu entwickeln, deren Leistungseigenschaften dem Hubkolbenmotor gleichkamen, ohne die Umwelt mit Giftschwaden zu verpesten. Doch alle Versuche schlugen bisher fehl.

Zufällig, auf der Suche nach einem billigen Stromerzeuger für Radios, stießen die Philips-Ingenieure auf ein Relikt aus der Frühzeit technischer Entwicklungen: einen Heißluftmotor, den der schottische Pfarrer Stirling schon 1816 ersonnen hatte. Für seine weitere Entwicklung fehlten jedoch zunächst geeignete Werkstoffe, und als später der Otto- und der Dieselmotor erfunden wurden, geriet der Stirling-Motor in Vergessenheit.

Sein Arbeitsprinzip, das ihn vom Explosionsmotor unterschied, verlockte die Holländer, aus dem vergessenen Triebwerk-Veteranen einen nahezu

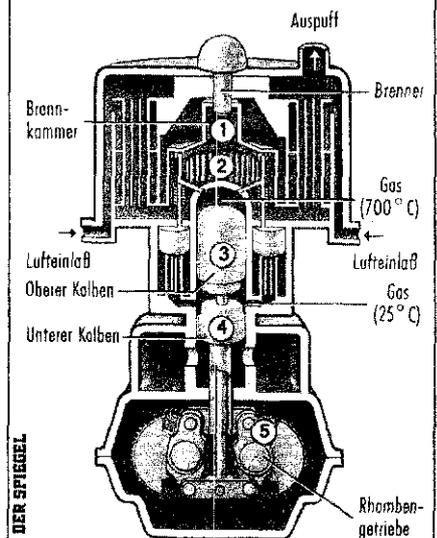
giftfrei arbeitenden, gleichwohl leistungsfähigen Konkurrenten des Hubkolbenmotors zu entwickeln. Der Hubkolbenmotor mit seinen Explosionen erzeugt seine Kraft direkt aus jenem feurigen, nie ganz zu Ende geführten Vorgang, den die Fachleute „innere Verbrennung“ nennen. Der Stirling-Motor dagegen basiert auf dem Prinzip der „äußeren Verbrennung“: Er verfeuert sein Heizmaterial — wie eine Ölheizung oder eine Dampfmaschine — in einer Brennkammer fortgesetzt und fast giftfrei, und er nutzt die dabei entstehende Wärme nur mittelbar zum Arbeitsgewinn — auf dem Umweg über ein harmloses Arbeitsmedium.

Pfarrer Stirling hatte für seinen Antrieb nach dem Gesetz der Wärmelehre die Ausdehnungskraft erwärmter Gase (Arbeitsmedium: Luft) vorgesehen. Die Holländer übernahmen das Prinzip für ihre neuzeitliche Kraftmaschine, wählten jedoch als Medium das Edelgas Helium, weil es höheren Energiegewinn verspricht: Abwechselnd auf 25 Grad Celsius abgekühlt, komprimiert und auf 700 Grad erhitzt, wandert das Gas schubweise zwischen einer kalten und einer heißen Zone des Triebwerkzylinders hin und her. Seine Dehnkraft wirkt auf zwei übereinander eingebaute Kolben (siehe Graphik).

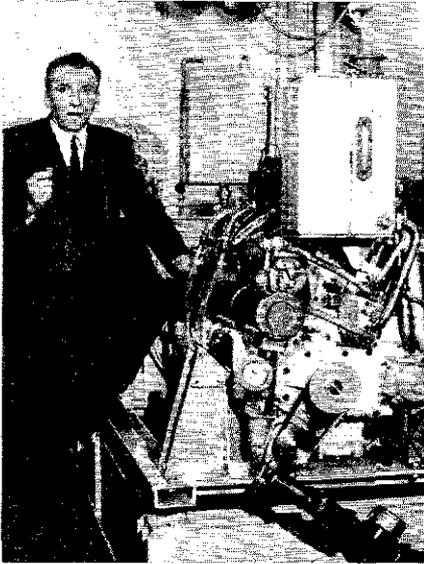
Der Motor reduziert nicht nur die Menge der schädlichen Abgase auf ein ungefährliches Minimum, sondern bietet gegenüber dem Explosionsmotor auch andere Vorteile: Der Stirling-Motor

### MOTOR MIT REINEM ATEM

Arbeitsprinzip des Stirling-Motors  
(schematische Darstellung)



Im Gegensatz zum herkömmlichen Explosionsmotor setzt der Stirling-Motor verbrennenden Kraftstoff nur indirekt in Arbeit um: Seine Brennkammer ①, in der — wie bei einer Ölheizung — Kraftstoff fortgesetzt, vollständig und nahezu giftfrei verbrennt, erhitzt ein mit dem Edelgas Helium gefülltes Rohrsystem ②. Wechsel zwischen Abkühlung und Erhitzung des komprimierten Gases setzt die beiden Kolben ③ ④ des Motorzylinders in gegenläufige Bewegung. Der obere Kolben arbeitet dabei durch die hohle Kolbenstange des unteren Kolbens. Beide wirken auf ein sogenanntes Rhombengetriebe ⑤.



Konstrukteur **Meijer**, Stirling-Motor  
Seltames Purren

- ▷ läuft nahezu so vibrationsfrei und leise wie ein Elektromotor,
- ▷ konsumiert auch minderwertige Kraftstoffe wie Petroleum oder Salatöl und
- ▷ erfordert nur minimalen Wartungsaufwand.

Wie zuverlässig der zu neuem Leben erweckte Motor arbeitet, bewies Konstrukteur Meijer mit einem in das Philips-Versuchsboot „Johan de Witt“ eingebauten Einzylinder-Stirling-Motor von zehn PS Leistung. Das nimmermüde, wandernde Gas trieb „Johan de Witt“ zwei Wochen lang durch Hollands Kanäle, ohne daß der seltam purrende Motorton verstummte.

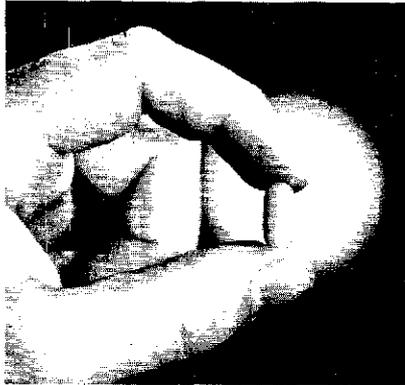
„Schon morgen“, so erläuterte Meijer, „könnte ein für den Automobilantrieb geeigneter Stirling-Motor in die Serienproduktion gehen, wenn die Autohersteller es wollten.“ Aber die Autohersteller sind noch skeptisch. Zwar hat sich Amerikas Auto-Gigant General Motors schon vor elf Jahren bei Philips die Teilnahme an der Entwicklung des Heißgas-Triebwerks vertraglich gesichert. Aber der Motor kann nur mit teurem Spezialstahl gebaut werden. „Der Stirling“, so verkündete ein GM-Manager, ist für den Antrieb von Personenwagen „immer noch zu sperrig, schwer und teuer“.

Abschreckend wirkt auf die Autohersteller vor allem, daß der Stirling-Motor nur ein vergleichsweise träges Temperament entfaltet. Seine Arbeitsleistung läßt sich nur durch Steigerung des Gasdrucks im Röhrensystem oder der Temperatur in der Brennkammer erhöhen. Über die Dauer dieser für die Beschleunigung eines Fahrzeugs entscheidenden Prozedur befand ein GM-Ingenieur: „Philips spricht von Zehntelsekunden, aber herkömmliche Motoren reagieren zehnmal so schnell.“

Immerhin billigen die GM-Experten dem Heißgas-Triebwerk eine Chance zu: Der Motor könne sich als Medium nützlich machen — als Batterieauflader für Elektromobile.

# Arzneimittel

## Spezielle Kapsel



Viele schauen begehrllich auf leckere, fette, schwere Speisen. Aber es bleibt beim ansehen. Häufige Ursache u.a.: Fermentschwäche. Das ist eine fortschreitende Verminderung der körpereigenen Produktion von Verdauungssäften, die sehr häufig altersbedingt ist.

FEMKALON, die besondere Verdauungshilfe in der Spezialkapsel, kann dem ein Ende setzen.

FEMKALON enthält konzentrierte Fermente und neben dem Stoff H 3 natürliche Gallensäuren zum Abbau von Nahrungsfett. Die Spezialkapsel entwickelt eine Art »Zeitzünder-Effekt«. Die Inhaltsstoffe werden erst im Hauptbereich der Verdauung, dann jedoch schlagartig, freigesetzt. Die Kapsel mit dem unschädlichen CAP-Lacküberzug paßt sich bei der Abgabe der hochkonzentrierten Fermente dem natürlichen Verdauungsvorgang intensiv an. Die Wirkung wird ebenso schlagartig spürbar.

## Blähungen sind peinigend und peinlich zugleich

Funktionelle Störungen der Verdauungsorgane äußern sich häufig in Blähungen, deren Peinlichkeit von der Pein noch übertroffen wird. Diese Gasansammlungen bilden einen zusammenhängenden Schaum und »treiben auf«. Die Blähbauch-Beschwerden lassen sich durch konsequente Zerstörung des Schaumes ausräumen. FEMKALON enthält einen Entschäumer, der die Gasansammlungen schnell und gründlich wieder normalisiert.

FEMKALON bringt gezielte Hilfe bei schwerverdaulicher Kost, Verdauungsschwäche, Völlegefühl, Blähungen und gründlicher Verdauung von Nahrungsfett.

## Mangelhafte Durchblutung — Problem der Führungskräfte

Die »white collar«-Berufe sind durch mangelnde Bewegung, ständiges Sitzen und Stress-Situationen besonders kreislaufanfällig. Die ersten Anzeichen von mangelhafter Durchblutung, wie Taubheit oder das sattsam bekannte Ameisen-Kribbeln in den Gliedern, Schmerzen und Schweregefühl sollten Sie nicht unbeachtet lassen. Durch mangelhafte Durchblutung, verbunden mit häufig einhergehender Venenschwäche, entstehen Krampfadern, nicht selten Hämorrhoiden. Die Folgen sind Mattigkeit, Arbeitsunlust, Abgeschlagenheit, sowie nervöse Übererregbarkeit.

RANOL flüssig mit der abgestuften Tages- und Nachtwirkung bietet wesentliche Hilfen: u.a. verminderter Venendruck, verbesserte Sauerstoffversorgung der schlaffen Gefäßwände, verbesserte Herzleistung und Durchblutung. Eine Reihe Wirkungen berechtigen durchaus, von einer umfassenden Stütztherapie des Kreislaufbereiches zu sprechen.

FEMKALON, RECAPS DEPOT und RANOL sind nur in Apotheken erhältlich.

### MELUSIN

Arzneimittel GmbH, 4019 Monheim,  
Postfach 27

## Leistung bringen — ja Aber von den Reserven zehren?



Antriebsschwäche?  
Tagesmüdigkeit? Nervosität?  
Unlust?

Zeit für

## Recaps-Depot

mit der 8-10stündigen Wirkung  
bei einmaliger Einnahme.  
Fit durch ein ganzes „Wirkstoffpaket“ u. a. mit dem Stoff  
H 3 und Vitaminen.

**Recaps-Depot**  
das grundsolute Aufbaupräparat