

# HOBBY TIP

DER HOBBYTHEK  
WDR

Nr. 96

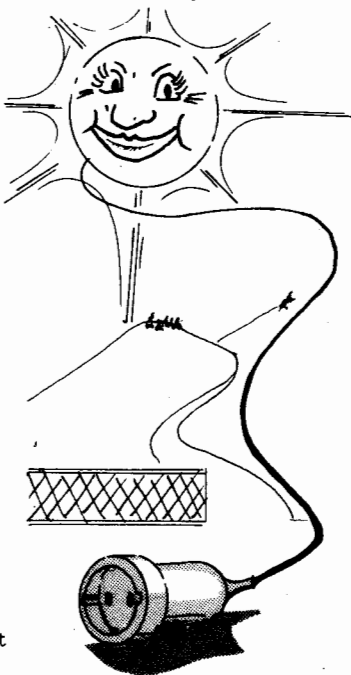
Haut & Sonne  
und Elektronik  
im Licht

Sollten Sie zum ersten Mal unsere Anleitung angefordert haben, dann werden Sie sich zunächst etwas geärgert haben, daß es mehr als 2-3 Monate gedauert hat bis Sie unsere Broschüre zugeschickt bekamen. Wir weisen zwar in jeder Sendung darauf hin, daß es nicht schneller geht, aber viele Zuschauer vergessen das wieder, und wir sind dann die Sündenböcke. Bei soviel Zuschauerpost, oft sind's über 100.000 Anfragen, ist eine Beschleunigung des Versands bei vertretbaren Kosten nicht möglich. Unsere Stammzuschauer haben sich daran gewöhnt. Seien Sie uns deshalb bitte auch nicht böse.

Und nun zu unserem eigentlichen Thema. Wir haben es zweigeteilt. Einerseits wollten wir Ihnen zum Sommeranfang etwas über das Thema Haut und Sonne vermitteln. Ich habe da auf Recherchen zurückgegriffen, die ich vor 2 Jahren im Zusammenhang mit einer Sendung gemacht habe. Sie wurde seinerzeit im ersten

Programm ausgestrahlt. Neue zusätzliche Erkenntnisse und Ihr großes Interesse an diesem Teil der Sendung veranlaßten mich, diese hier im Hobbytip ausführlicher darzulegen und einen selbständigen Teil daraus zu machen. Andererseits war der Schwerpunkt der Sendung der "Elektronik" gewidmet. Der Titel "Elektronik im Licht" sollte darauf hinweisen, daß die Optoelektronik, also der Zusammenhang von Licht und Elektronik, heutzutage immer bedeutsamer wird. Ich erinnere da nur an die neue Technologie der Lichtleitung über Glasfaserkabel, wo über haarfeine Glasfasern große Informationsmengen kilometerweit ohne Verstärkung übertragen werden können. In Zukunft wird es möglich sein, zig Fernseh- u. Hörfunkprogramme und Tausende von Telefon- und Datenkanäle über eine solche Glasfaser zu leiten; eine Technik, die insbesondere mit der Einführung des Kabelfernsehens in die allgemeine Diskussion geraten ist

Liebe  
Zuschauer!



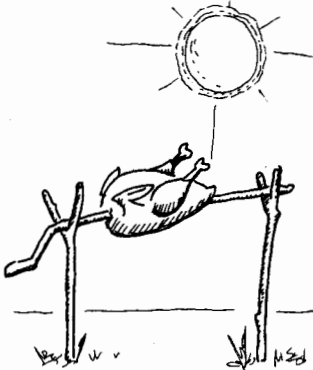
Wir wollen uns hier allerdings nur mit einem Zweig der Optoelektronik beschäftigen, mit der sog. IR (Infrarot) Technik, mit deren Hilfe wir ein paar praktische Bausätze entwickelt haben. Daneben gibt's noch Schaltungsvorschläge, die auf der Umsetzung von Licht in elektrische Spannung basieren. Außerdem ist es uns gelungen, ein preiswertes Solarzellenpaket zu initiieren, sicherlich interessant für die Freunde alternativer Energiequellen - auch im Privatbereich. Noch ein kurzes Wort zum Preis der Bausätze, die leider nicht so billig ausgefallen sind, wie wir's wollten. Wir sind, was den Vertrieb der Bausätze angeht, auf den Elektronikhandel angewiesen. Die Elektronikhändler sind mit ihrem Sachverstand unsere Partner, wenn es darum geht, Sie mit Ihren individuellen Problemen beim Zusammenlöten zu beraten.

Dies können wir nicht selbst leisten; sollten Sie also nicht weiterkommen, wenden Sie sich an Ihren Händler oder an die Vertriebsfirma Thomsen (die Adresse finden Sie im Anhang). Der Elektronikhandel hat aber seine festen Handelsspannen, die wir nicht umwerfen konnten. Wir haben zwar etwas herunterhandeln können, aber das hatte verständlicherweise seine Grenzen.

In jedem Fall sind die Bausätze unverhältnismäßig (2-3 mal) preiswerter als wenn Sie die Bauelemente einzeln kaufen würden. Dies war uns ein wichtiges Anliegen. Ich hoffe, wir haben Ihnen mit unseren Vorschlägen auch Anregungen für eigene Ideen geliefert.

*Jean Titz*

## Sonne und Haut



Die Sonne bringt es im wahren Sinne des Wortes an den Tag; die Sucht der Nordeuropäer, braun zu sein, mit der Bräune Gesundheit, Sportlichkeit und Erfolg zu demonstrieren. Da die Sonne in unseren Breiten sich oft rar macht, kommt es jährlich zur Massenflucht in die Sonne. Millionen reisen per PKW, Bus, Eisenbahn, Flugzeug in südliche Gefilde und den meisten geht's darum, die winterblasser Haut umzufärben - sich möglichst rasch einen knackigen Bronzeton zuzulegen. Viele Schlaumaier nutzen dabei schon

Wochen vorher eine leicht zweifelhafte Errungenschaft moderner Zivilisation. Sie bräunen sich schon vorab in der künstlichen Sonne, auf der Sonnenliege, um sich bereits am ersten Urlaubstag mit möglichst nahtloser Bräune bewundern zu lassen.

Damit wir uns recht verstehen, verehrter Leser, wir möchten Ihnen keineswegs den Spaß an der Bräune verderben, aber es gibt doch einiges anzumerken, was dem Sonnenfreund in seinem ureigenen Interesse zu etwas mehr Vorsicht veranlassen sollte.

## Sonne kann heilen

Zunächst ist die Wirkung der Sonne nicht in jedem Falle schädlich, im Gegenteil - richtig dosiert vermag sie sogar zu heilen. Sie kann körpereigene Ab-

wehrkräfte stärken, zur Vitaminbildung beitragen, Schlafstörungen vorbeugen, entspannen und sogar durch die damit verbundene Wärme rheumatische Beschwerden

lindern. Ihre Strahlen regen den Stoffwechsel an und auch die Hormonbildung kann gefördert werden, nicht umsonst erwacht die Natur im Frühjahr, vor allem gesteuert durch die Sonneneinstrahlung.

Die Haut produziert unter der Einwirkung des Sonnenlichts ein Vitamin, das Vitamin D, das für die Entwicklung des Säuglings eine wichtige Rolle spielt, insbesondere für das Knochenwachstum. Vitamin D Mangel führt zu einer verhängnisvollen Krankheit, der sog. Rachitis, die auch "Englische Krankheit" genannt wird. Im vorigen Jahrhundert war sie zuerst in Glasgow unter in schlimmen Verhältnissen lebenden Arbeiterkindern aufgefallen. Die Knochen bleiben dabei durch schlechte Kalkeinlagerungen zu weich und biegen sich durch. Vitamin

D ist nämlich vorwiegend für die Kalkbildung in den Knochen verantwortlich. Allerdings braucht man dafür nur eine geringe Sonnendosis. Die Gesichtshaut des Säuglings fängt sogar im Schatten genügend Sonne ein, um dem Vitamin D Mangel vorzubeugen, was beweist, daß für die Lebensfunktion allgemein doch wenig Sonne ausreicht. Also bitte nicht des Guten zu viel tun. Setzen Sie deshalb Ihr Kind niemals der prallen Mittagssonne aus, der Schaden ist größer als der Nutzen.

Die Sonne kann auch Hautleiden bessern, wie beispielsweise die Schuppenflechte - hier sind es besonders die UVA-Strahlen (s. S.78), die therapeutisch wirken. Aber auch Akne kann mit Hilfe Sonnenkur behandelt werden.

Diesen positiven Wirkungen der Sonne auf die Haut stehen aber auch erhebliche Risiken gegenüber. Dies wurde nochmals ganz eindringlich von den Wissenschaftlern und Hautärzten bekräftigt, die vor kurzen an der 32. Tagung der deutschen dermatologischen Gesellschaft teilnahmen.

Prof. Steigleder (Köln) warnte in seinem Eröffnungsvortrag vor unkontrollierter, massiver Sonnenbestrahlung der Haut. Sonnenbrand und schnelleres Altern, Runzeln und Faltenbildung sind da noch die harmlosesten Folgen. Sonne kann z.B. Krebs, vor allem Hautkrebs, auslösen. Jedenfalls ist in den letzten Jahrzehnten, in denen die jährliche Urlauberflut in den Süden strömt, eine höhere Erkrankungsrate festzustellen. Die genaue Ursache liegt zwar noch nicht fest aber die Vermutung liegt nahe, daß hier die Sonne ihren Beitrag lei-

stet, ebenso wie die vielen künstlichen Sonnen in den Solarstudios. Was bei diesen künstlichen Strahlen so gefährlich sein könnte, so jedenfalls die Vermutung vieler Ärzte, ist die Möglichkeit der permanenten Bestrahlung über's ganze Jahr hinweg. Früher hatte die Haut wenigstens eine Winterzeit zur Regeneration, sich zu erholen. Heute ist aber Ganzjahresbräune gefragt. Die Ärzte warnen deshalb vor dieser Permanenz. Sie fordern außerdem, wenn nicht ärztliche Überwachung, so doch zumindest besondere Ausbildung des Bedienungspersonals dieser Sonnenstudios. Eines muß allerdings gesagt werden: Die modernen Sonnenbänke sind wesentlich ungefährlicher als die Höhensonnen alten Stils. Aber das Risiko muß jeder, der auf diese Art braun werden will, selbst tragen, denn noch weiß man nichts über die Langzeitwirkungen. Die

## Vorsicht bei zuviel Sonne



modernen Sonnenbänke sind solange ja noch nicht auf dem Markt.

Die Risiken sind in jedem Fall am größten bei extrem weißhäutigen Menschen, das sind in der Regel die blon-

den und rothaarigen. Daß Sie aber auch Chancen zum Braunsein und -werden haben, das werden wir Ihnen im Kapitel "Braunwerden richtig dosiert" und "Karotinoide: Bräunung aus der Pillendose" darlegen.

## Bräunungssucht! Warum?

Braun sein bedeutet heutzutage in der gesellschaftlichen Bewertung Jugendlichkeit, Gesundheit, Schönheit, Luxus, Wohlhaben und Erfolg. Aber das war keineswegs immer so. Noch um die Jahrhundertwende war die vornehme Blässe als Schönheitssymbol gefragt und das äußere Kennzeichen für gehobene Gesellschaftsschichten. Blässe war insbesondere vom 17.-19. Jahrhundert das Privileg der adeligen Gesellschaft. Am Hof Ludwig XIV., dem Sonnenkönig, wurde tonnenweise weißer Puder verbraucht, mit dem der Naturblässe nachgeholfen wurde. Braune Haut war das Kennzeichen der unteren Schichten, der Bauern, Landarbeitern, Handwerker usw., die ja meist im Freien arbeiten mußten, der Sonne also nicht ausweichen konnten. Freiwillig ging damals keiner in die pralle Sonne und wenn, dann mit Sonnenschirm, der noch 1900-1910 häufiger anzutreffen war als der Regenschirm. Welch ein Unterschied zu heute, selten hat sich das Schönheitsideal so grundlegend gewandelt, als vom Übergang von der vornehmen Blässe zur sog. gesunden Bräune. Dies scheint erstmalig in der Geschichte der Zivilisation der Fall zu sein, ja der Mensch der nördlichen Breiten ist offenbar das einzige Säugetier, das sich freiwillig in der prallen Sonne brät. Die Bademode hat dem voll Rechnung getragen. Der wenig Einblick gestattende Badeanzug von früher hatte nicht nur aus

tilfülle. Der Bikini oder der Monokini (oben ohne) ist nicht nur deshalb so winzig geworden, weil die Damen ihre Moral eingebüßt hätten. Die eigentliche Ursache ist der Wunsch nach möglichst ununterbrochener Bräune auch im Eva- und Adamskostüm.

In südlichen Ländern, bereits in unserem beliebten Mittelmeer, meiden die Einheimischen die Sonne, ihre Trachten lassen kaum ein Fleckchen Haut frei, wohl gemerkt nicht nur aus Moralgründen, sondern in gewisser Weise sind hier die Moralvorstellungen der Zweckmäßigkeit gefolgt, wie dies häufig bei religiösen Vorschriften zu beobachten ist.

Eins ist klar, die weiße Haut ist sonnenempfindlich, dies ist sogar eine über die Rassenzugehörigkeit vererbte Eigenschaft. Die Menschen, die in der Nähe des Äquators leben, haben den Sonnenschutz sozusagen in ihrer Erbsubstanz. Da gibt es, was die Hautfarbe anbelangt, die verschiedensten Abstufungen von Hautfarbe; je näher zum Äquator, umso dunkelhäutiger sind die Menschen. Die Hautfarbe ist auf keinen Fall ein, wie man mal im vorigen Jahrhundert glaubte, Intelligenzindiz, sondern eine rein erbiologische Reaktion auf die Intensität der Sonneneinstrahlung. Über eine lange Generationskette hinweg haben sich dort die Dunkelhäutigen besser behaupten können als die Weißen. Solche Farbanpassung läßt sich auch innerhalb ein und der-



selben Rasse beobachten. Im Süden lebende Inder, Chinesen, Japaner sind dunkelhäutiger, als die im Norden. Trotzdem sind selbst Afrikaner noch sonnenempfindlich. Schwarze, die einige Zeit in unseren Breiten leben, können sogar

beim ersten Sonnenbad Sonnenbrand bekommen. Auch sie bedürfen einer Anpassungszeit, um der Haut Zeit zum Selbstschutz zu geben. Wie die Haut sich schützt, soll im nächsten Kapitel erörtert werden.

Rassen sind in Jahrtausenden entstanden, ebenso ihre mehr oder weniger große Empfindlichkeit auf die Sonne. Der Mensch der nördlichen Breiten braucht auch deshalb die weiße Haut, um mit weniger Sonne genügend Vitamin D aufbauen zu können, denn im Erbplan war die Möglichkeit der gebietsübergreifenden großen Reisen von heute nicht vorgesehen. Aber diese Langzeitbetrachtung soll uns jetzt weniger interessieren als die kurzfristige Reaktion der Haut, wenn sie der Sonne ausgesetzt ist. Sie ist nämlich in gewissen Grenzen erstaunlich anpassungsfähig.

Die menschliche Haut (vgl. Abb.) besteht im Prinzip aus 3 Schichten, die Oberhaut (a), auch Epidermis genannt, das ist das, was von der Haut sichtbar ist und was den höchsten Beanspruchungen ausgesetzt ist. Darunter liegt die sog. Lederhaut (b), sie geht ohne scharfe Grenzen in das Unterhautzellgewebe (c) über, das mit Fettgewebe durchsetzt ist. Schweiß- und Talgdrüsen sowie Haarwurzeln, reichen bis tief in die Lederhaut, teilweise sogar bis in die Unterhaut hinein. Und dann gibt's noch eine Menge Nerven und Blutgefäße, die über feine Adern versorgt werden. Interessant für die Reaktionen auf die Sonne ist vor allem die Oberhaut und die Grenzschicht zwischen Oberhaut und Lederhaut. Darin befinden sich die von der Natur vorgegebenen

Hilfsmittel, mit denen die Haut gegen zu viel Sonnenlicht reagiert.

Am wichtigsten sind die sog. Pigmente, das sind Farbkörner, die den Farbstoff Melanin enthalten. Dieses Melanin wird in kleinen spezialisierten Zellen gebildet, in den Melanozyten. Die Produktion des Melanin wird durch das Sonnenlicht ausgelöst, allerdings erst nach und nach im Laufe von Tagen und Wochen; es bewirkt die eigentliche Bräunung. Dadurch wird die Haut weniger durchlässig für die Sonnenstrahlen. Die Sonne wird, wie mit einer Art Jalousie, von den tieferen Hautschichten abgeschattet, wo sie Schaden anrichten könnte.

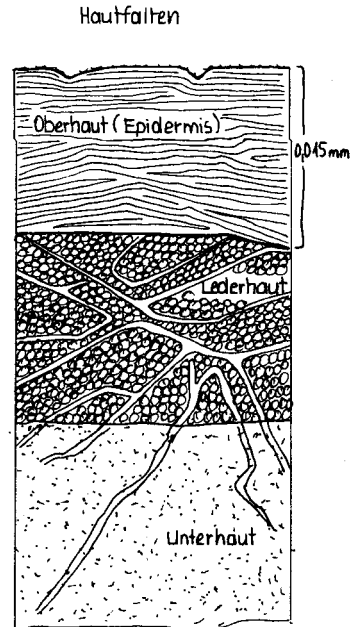
Schwarze und andere dunkelhäutige Rassen haben wesentlich mehr Melanozyten als weiße, sie können also mehr Melaninfarbstoff bilden; dadurch besitzen sie einen vermehrten Sonnenschutz.

Dieser Schutz greift aber erst relativ spät, denn es braucht schon seine Zeit bis der Farbstoff sich bildet. Deshalb behilft sich die Haut kurzfristig über zwei andere Mechanismen.

Sie baut einerseits relativ schnell eine "Lichtschwiele" auf, die Oberhaut verdickt sich dabei, es entsteht eine Art Verhornung. Das ist das, was Sie ein paar Tage später im Badewasser abrubbeln können. Auch die Lichtschwiele bildet eine Art Schutz ähnlich eines Filters. Auch sie bräunt in gewisser Weise.

## Selbstschutz der Haut

### HAUT-QUERSCHNITT



- Oberhaut:** fest, da höchsten Belastungen ausgesetzt.
- Lederhaut:** besteht aus Bindegewebe, enthält Gefäße und Nerven.
- Unterhaut:** Fettgewebe zur Wärmeisolation und als Druckpolster. Außerdem Speicherung von Reservestoffen.

Wenn sich allerdings die Lichtschwiele zu schnell bildet, dann ist die Bräune nicht sehr nachhaltig, mehr als 1-2 Vollbäder übersteht sie nicht. Deshalb ist es besser, langsam mit dem Sonnenbaden zu beginnen. Damit das Melanin sich verstärkt aufbaut, überlisten Sie Ihre Haut, damit die Lichtschwiele nicht einen solch hohen natürlichen Lichtschutzfaktor aufbaut, daß die Haut das Melanin gar nicht mehr zu bilden braucht. Dieser natürliche Lichtschutzfaktor über die Schwiele kann übrigens Werte von 6-10 annehmen, mehr als eine starke Sonnenschutzcreme. Hinzu kommt noch, daß die Haut noch zusätzlich einen chemischen Schutz bildet, der aber nicht bräunt und am schnellsten wirkt. Ein Schutz ist in gewisser Weise auch der Sonnenbrand,

ebenfalls eine chemische Reaktion, ein Zeichen für einen entzündlichen Prozeß, der den Träger warnen soll.

Das verhängnisvolle daran ist aber, daß diese Reaktion mit zeitlicher Verzögerung auftritt. Erst 2-4 Stunden später kommen die ersten Schmerzen, zu spät um sich jetzt noch zu schützen. Deshalb sollten Sie sich strikt an unsere Zeiten, die wir in der nachfolgenden Tabelle geben werden, halten. Je langsamer Sie mit dem Bräunen beginnen, umso nachhaltiger ist später die Bräune; Bräune durch Pigmentbildung kann 2-3 Monate ohne weiteres überstehen. Die Lichtschwiele waschen Sie nach Tagen schon wieder ab, aber dann hat sie ja eigentlich ihre Funktion erfüllt, nämlich kurzfristig gegen die Sonne zu schützen.

## „Braun werden“ richtig dosiert

Hier ein paar Anhaltspunkte zu dem sinnvollen und risikolosen Sonnenbaden.

Wenn Sie eine längere Zeit nicht in der Sonne waren, z.B. 2-3 Monate, also nach Winter und Frühjahr, und Ihr erstes Sonnenbad nehmen wollen, dann sollten Sie die in der Tabelle angegebenen Zeiten nicht wesentlich überschreiten, d.h. z.B. am ersten Tag die jeweiligen Hautflächen nicht länger als 10 Minuten der prallen Mittagssonne aussetzen. 10 Minuten von vorne und 10 Minuten von hinten. Die Zeiten scheinen relativ kurz zu sein, aber sie stimmen - die Bräune wird später umso nachhaltiger. Es handelt sich hier allerdings um Zeiten bei praller Mittagssonne, wenn die Sonne im Zenit steht, d.h. steil vom Himmel scheint. In der Nachmittags- oder Abendsonne kann man sie verdoppeln bzw. gegen Abend verdreifachen. Aber dies abzuschätzen ist schwierig.

Ebenso, wenn der Himmel diesig oder leicht bewölkt ist. Deshalb hat sich die Hobbytheke einen Bausatz für ein ganz besonderes Maßgerät ausgedacht, der diese Bedingungen alle automatisch berücksichtigt. Der Hobby-Sun-Timer (s. S. 40) weist Ihnen stets die exakte Sonnendosis nach, legen Sie ihn einfach neben sich und Sie können die der Mittagssonne entsprechende Zeit ablesen. Wenn das Dosimeter 10 Minuten anzeigt, dann haben Sie die Dosis pro Hautfläche für den ersten Tag. Das können dann in Echtzeit durchaus 20, 30, 60 Minuten sein, weil zwischendurch Wolken die Sonne verdeckt haben oder die Sonne nicht mehr so steil steht. Ob am Meer, im Gebirge, in der Stadt: Sie sind stets sicher, daß Sie die Dosis, die Sie vertragen können, eingehalten haben. Dies gilt übrigens auch für künstliches Sonnen.

TAG	MIN.	SF
1.	10	ca. 1.4
2.	15	ca. 2
3.	20	ca. 3
4.	30	ca. 4
5.	40	ca. 5.5
6.	55	ca. 7.5
7.	75	ca. 10
WOCHE	STD.	SF
1.	1 1/4	ca. 10
2.	4	ca. 30
3.	10	ca. 70-100

SF = natürlicher Sonnenschutzfaktor



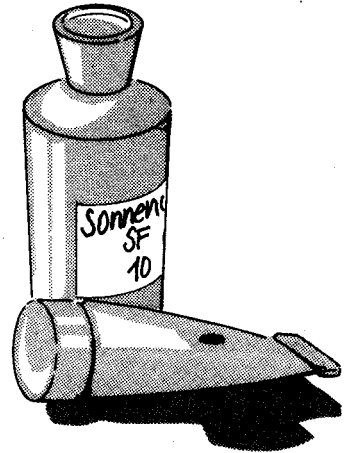
So, schauen Sie nun noch einmal auf unsere Tabelle "Empfohlene Sonnenbadezeit".

Sie sehen, die Badezeiten steigen von 10 Minuten am 1. Tag bis 75 Minuten am 7. bzw. 4 Stunden nach der 2. und 10 Stunden nach der 3. Woche.

Dieser Anstieg hat einen besonderen Grund. Die Haut bildet nämlich von Tag zu Tag einen steigenden natürlichen Sonnenschutz. Wir nennen ihn mal hier ähnlich wie die Kosmetikindustrie "Sonnenschutzfaktor" (SF). Schon nach dem ersten Sonnentag steigt der von 1 auf 1,4. Das liegt daran, daß die Haut sich leicht rötet und die Lichtschwiele sich beginnt aufzubauen. Am 2. Tag steigt dieser SF bereits auf 2 und am 7. Tag erreicht er schon den Faktor 10, d.h. nach 7 Tagen können Sie theoretisch 10 mal länger ohne Schaden in der Sonne liegen, als am 1. Tag. Dann hat bereits die Pigmentbildung, die nachhaltige Bräune eingesetzt,

sofern Sie's nicht übertrieben haben. Nach 3 Wochen kann der SF, also der Eigenschutz der Haut, Werte von 70-100 erreichen.

Dabei bringt allein die Pigmentbildung das 10-15-fache, Schwiele und chemische Reaktion den Rest, also 7-10fach. Neben dem natürlichen Schutz können Sie selbstverständlich auch mit Sonnenschutzcremes nachhelfen. Die Industrie hat sehr wirksame künstliche Filter entwickelt. Wenn Sie sich damit schützen, dann können Sie die in der Tabelle ausgewiesenen Zeiten mit dem auf der Packung angegebenen Sonnenschutzfaktor multiplizieren, z.B. Sonnenbadezeit 15 Min., Sonnenschutzfaktor der Creme = 6; d.h. Sie können bereits am 2. Tag  $6 \times 15 \text{ Min.} = 90 \text{ Min.}$  in der Sonne bleiben. Vergessen Sie aber nicht sich überall einzucremen, besonders auch auf der Stirn, der Nase und dem Fußspann, der häufig vernachlässigt wird.



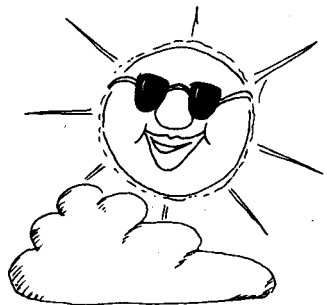
Zum Schluß noch ein paar Worte zu dem, was so alles von der Sonne kommt: Sie gibt eine Ummenge von Strahlenarten ins Universum ab, nur ein ganz geringer Teil trifft dabei auf unsere Erde.

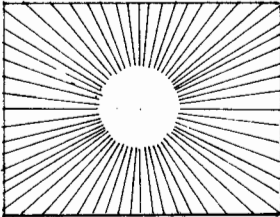
Zunächst ist sie ein riesiges Atomkraftwerk, ein Fusionsreaktor von unvorstellbarer Größe. Daraus fliegen Unmengen Teilchenstrahlen heraus. Sie werden, Gott sei Dank, von der Erdatmosphäre abgefangen. Nur ganz wenige erreichen als natürliche Radioaktivität die Erdoberfläche. Das gleiche gilt für die Röntgenstrahlen und die Gammastrahlen, die die Sonne ebenfalls permanent abgibt. Beide Strahlenarten sind am energiereichsten. Es folgen im Spektrum die sog. Ultraviolettstrahlen, die das

menschliche Auge noch nicht sieht, obwohl sie dem Licht sehr verwandt sind. Ihre Wellenlänge beträgt 0,200-0,400 tausendstel Millimeter, (200-400 nm (Nanometer)), während das sichtbare Licht Wellenlängen von 0,400-0,780 tausendstel Millimeter besitzt.

Wie wir alle wissen, ist die Sonne auch die Heizung der Erde, die Wärme kommt per Wärmestrahlen auf unseren Globus. Der Physiker spricht vom Infrarotspektrum der Sonne. Wir sehen sie nicht, können die Wärme aber über die Haut fühlen. Für die Bräunung sind vor allem die ultravioletten Strahlen verantwortlich, die wir eigentlich ja gar nicht sehen können, deshalb ist die UV-Intensität der Sonne nur schwer abzuschätzen. Dies kann aber unser

## Sonnenstrahlen - genauer betrachtet





**Teilchen-Strahlung**  
( $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlung) wird durch die Erdatmosphäre abgeschirmt!

**Röntgen-Strahlen**  
( $\gamma$ -Strahlen) werden durch die Erdatmosphäre abgeschirmt!

**UV-Strahlen**

**UVC** werden durch Erdatmosphäre abgeschirmt

**UVB** erreichen die Erdoberfläche zum Teil

**UVA** durchdringen die Atmosphäre

**Sichtbares Licht** durchdringt die Atmosphäre

**Infrarot-Strahlung** (Wärme-Strahlen) durchdringen die Atmosphäre

Hobby-Sun-Timer, denn er hat einen speziellen Infrarotfilter, der die Wärmestrahlen von der Photozelle abhält und im Schwerpunkt UV-empfindlich ist.

Die UV-Strahlen teilt man in 3 Arten ein.

In die UV C Strahlen:  
0,20 - 0,28  $\mu\text{m}$

die UV B Strahlen:  
0,28 - 0,32  $\mu\text{m}$

die UV A Strahlen:  
0,32 - 0,40  $\mu\text{m}$

Die UVC sind sehr gefährlich, da sie sehr energiereich sind und in der Nähe der Röntgenstrahlen liegen. Sie werden zum größten Teil von der Erdatmosphäre absorbiert, können dem Menschen also nicht direkt schaden. Nur im Hochgebirge kann's da etwas gefährlich werden.

Die UVB-Strahlen sind im engeren Sinne für den Sonnenbrand verantwortlich, während die UVA-Strahlen die eigentliche Bräunung bewirken. Ein gutes Sonnenschutzmittel muß also einen guten UVB-Filter haben. Leider sind diese Flüssigfilter noch nicht so effektiv, deshalb ist selbst die beste Sonnencreme kein absoluter Schutz. Aber auch die Lufthülle wirkt in gewisser Weise wie ein Filter. Sie absorbiert die UVB-Strahlen stärker als UVA, so daß die Gefahr des Sonnenbrandes und der

schädlichen Wirkung der UVB-Strahlen im Gebirge viel gefährlicher ist als an der See, weil die Lufthülle hoch oben entsprechend dünner ist.

Man sollte sich daher niemals ohne Sonnenschutzcreme oberhalb von 2000 m sonnen. Am Toten Meer, das bekanntlich ca. 400 m unter Meeressniveau liegt, ist die Gefahr, einen Sonnenbrand zu bekommen, fast nicht mehr gegeben, weil so tief fast nur noch die UVA-Strahlen durchkommen, deshalb liegen hier zahlreiche Sanatorien zur Behandlung der Schuppenflechte (Psoriasis).

Im übrigen geben gute künstliche Sonnen fast nur noch UVA-Strahlen ab, weshalb die Gefahr des Sonnenbrandes hierbei ebenfalls relativ gering ist.

Trotz alledem bergen auch UVA-Strahlen gewisse Risiken. Die Haut trocknet aus, sie wird in ihrer Regenerationsfähigkeit geschwächt, d.h. sie altert schneller, was sich durch steigende Grobporigkeit und Faltenbildung bemerkbar macht. Deshalb sollten Sie nach jedem Sonnenbad ihre Haut mit einer guten Feuchtigkeitscreme ausgiebig pflegen, um wenigstens den verstärkten Feuchtigkeitsverlust zu kompensieren.

## Karotinoide: Bräunung aus der Pillendose

Wie wir schon am Anfang gezeigt haben, ist dem Wunsch des Menschen, möglichst oft knackig braun zu sein, mit noch so viel gesundheitlicher Aufklärung kaum beizukommen. Es ist hier fast wie beim Thema Rauchen. Braunsein hat einen solchen hohen modischen Stellenwert, daß eine außergewöhnliche Bereitschaft besteht, seine Haut regelrecht "zu Markte zu tragen". Man weiß zwar von der Vernunft her, daß es schädlich ist, aber

die Eitelkeit gewinnt fast immer.

Nun, es gibt seit einiger Zeit ein Mittel, mit dem man sich in gewisser Weise überlisten kann. Die Pharma-Industrie hat der Naturenbare Farbstoffe abgesehen, die es möglich machen, die Bräune in gewissen Grenzen einzunehmen, Bräunung sozusagen aus der Pillendose. Wirksubstanzen sind sog. Karotinoide, die genau so in der Natur vorkommen, z.B. in Karotten,



woher sie auch ihren Namen erhalten haben. Dabei wirkt ein ähnlicher Mechanismus wie bei Säuglingen, die viel Karottensaft erhalten und deshalb oft eine leichte, wie man sagt, gesunde rötlich-braune Hautfarbe annehmen. Erwachsene müßten allerdings täglich kiloweise Möhren essen, wenn sie ähnlich gebräunt aussehen wollten. Da ist der Bräunungsstoff aus der Pille bequemer und gesünder.

"Gesundheit", das ist das Stichwort, das über diesem Kapitel steht. Viele Hautärzte meinen heute nämlich, im Gegensatz zu früher, daß es empfehlenswerter wäre, das geliebte Braun zum Teil per Pille einzunehmen. Auf diese Art und Weise kann man mit weniger als 1/4 der Sonnenbestrahlung genauso braun werden wie früher. Man braucht so nicht mehr jeden Sonnenstrahl auszunutzen oder täglich auf die Sonnenbank. Und die Pille ist nachgewiesenermaßen viel harmloser und weniger risikobehafteter als die UV-Strahlen. Wir haben mindestens 20 wissenschaftliche Expertisen aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz vorliegen, die teilweise auf Langzeitbeobachtungen aufbauen. Sie beweisen eindeutig die Harmlosigkeit der Wirksubstanz. Dabei darf nicht verschwiegen werden, daß viele Ärzte anfangs sehr skeptisch waren, weshalb die Mittel zunächst selten empfohlen wurden, die Skeptiker wurden aber eines Besseren belehrt.

Im wesentlichen sind es 2 Karotinoide, die genutzt werden. Einmal das sog. Canthaxantin, ein Karotinfarbstoff, der in seiner Struktur chemisch sehr stabil ist und der auch zum Teil in wesentlich höherer Dosierung als Lebensmittelfarbstoff von der WHO (World-Health-Org.) zuge-

lassen ist. Er befindet sich in der Natur in fast allen rötlich braunen Pflanzen, z.B. in Tomaten u. Pfifferlingen. Selbst Flamingos färben mit ihm ihr prächtiges Gefieder und der Lachs verdankt ihm sein rötlich frisches Fleisch.

Das 2. Karotinoid ist das Karotin, das man auch als Provitanin A bezeichnet, weil diese Substanz bei Mensch und Tier für die Vitamin A Bildung sorgt, und zwar durch Aufspaltung des Moleküls. Diese an sich nützliche Eigenschaft war anfangs die Ursache für die Skepsis der Ärzte, diesen Stoff in höheren Dosierungen zuzulassen. Man glaubte, daß dadurch im Organismus zu viel Vitamin A produziert würde. Diese Zweifel wurden aber heute durch neuere Forschungen völlig ausgeräumt.

Wer dem trotzdem nicht traut, kann auf Produkte mit reinem Canthaxantin zurückgreifen, denn dieser Wirkstoff kann sich auf keinen Fall in Vitamin A spalten (s. Beschaffungsnachweis).

Die Farbstoffe werden durch den Magen dem Organismus zugeführt und lagern sich u.a. im Fettgewebe der Haut ab. Dies braucht allerdings seine Zeit und deshalb wurden beim anfänglichen Erscheinen auf dem Markt die meisten Fehler gemacht, insbesondere von der Pharmaindustrie, die viel zu hohe Anfangsdosierungen in ihren Packungen angab. Dadurch wird die Haut nicht nur zu stark rötlich-braun, sondern, und das ist besonders störend, die Innenhandflächen und die Fußsohlen färben sich rot. Dies kann man weitgehend verhindern, wenn man am Anfang nicht mehr als 2 Tabletten (mit 30 mg reinem Canthaxantin und ca. 2-5 mg reinem Karotin pro Tablette) einnimmt.



Dann dauert es zwar etwa 2-4 Wochen bis sich erste Bräunungsspuren zeigen, aber die Geduld lohnt sich.

Man sollte ruhig mit dem Einnehmen ca. 4 Wochen vor dem Urlaub beginnen. Sie werden sich wundern, wie schnell Sie dann bei den ersten Sonnenstrahlen bräunen, ohne die in unserer Tabelle angegebenen Zeiten überschreiten zu müssen. Canthaxantin und Karotin haben außerdem noch den positiven Effekt, die Sonnenüberempfindlichkeit zu reduzieren, ja sie werden sogar ärztlich bei der sog. Weißfleckenkrankheit, der Vitiligo, verordnet. Sie beseitigen zwar nicht die Ursache, den stellenweisen Pigmentmangel, aber sie lindern die Auswirkungen.

Auch psychologisch wirken die Tabletten. Sie werden in Ihrem Urlaub nicht mehr jedem Sonnenstrahl nachlaufen, vor allem die Mittagssonne meiden, Sie haben es ja gar nicht nötig, denn braun werden Sie allemal, nachhaltiger als sonst, denn die Bräune sitzt tief.

Nach dem Urlaub nehmen Sie als Erhaltungs-dosis 1 Tablette pro Tag; das reicht völlig. Sie retten die Bräune über Monate. Sollten Sie allerdings mal wegen einer anderen Krankheit den Arzt aufsuchen müssen, sagen Sie ihm, daß Sie Karotinoide nehmen, denn er hält Sie sonst, möglicherweise vom Aussehen her, für gesund und munter.

Diese Darlegungen, liebe Leser, beruhen natürlich auf Erfahrungen, die wir im ganzen Redaktionsteam gewonnen haben, denn die Hobbytheke gibt ja, wie Sie wissen, nur das weiter, was sie selbst auf Herz und Nieren geprüft hat, diesmal im wahrsten Sinne des Wortes am eigenen Leibe, über 2 Jahre hinweg.

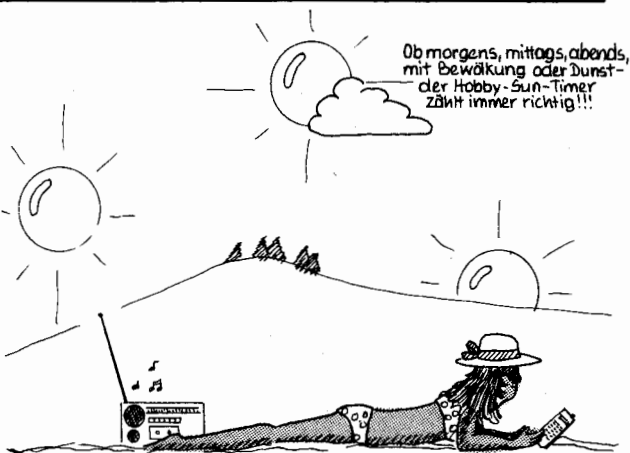
So, nun aber zum Thema Elektronik. Ich hoffe, daß wir die Elektronikfans mit dieser medizinischen Erörterung nicht zu sehr gelangweilt haben. Aber es ist auch eine selbstgewählte Aufgabe der Hobbytheke beides - Mensch und Technik - einander näher zu bringen.

## 1. Der Hobby-Sun-Timer - Sonnenminuten-Zähler

Die Sonne ermöglicht erst Leben auf der Erde. Pflanzen, Tiere und natürlich auch wir Menschen nehmen die Sonnenstrahlen auf und wandeln sie in lebenswichtige Substanzen um. Dazu gehört die sportliche Sonnenbräune eigentlich nicht - aber trotzdem schmoren wir oft stundenlang in der Sonne, um nachher sportlich braun auszusehen. Auch der meistens unabwendbare Sonnenbrand, der unsere Haut, ja unserer ganzen Gesundheit erheblich schaden kann, hindert uns an diesem Tun nicht. Auch wir Hobbytheker sind nicht frei von dieser Eitelkeit - wir versuchen jedoch mit modernen Hilfsmitteln die gesundheitlichen Risiken gering

zu halten. Daher haben wir einen Sonnenminutenzähler, den Hobby-Sun-Timer entwickelt. Dies ist ein kleines, mit modernsten Bauelementen der Mikroelektronik ausgestattetes Gerät, das uns zeigt, wieviel Sonne wir uns zumuten können, um braun zu werden, ohne uns zu quälen oder gesundheitliche Schäden zuzuziehen. Der Hobby-Sun-Timer mißt die einfallende Lichtmenge und zeigt uns, unabhängig von der Tageszeit, der Jahreszeit und direktem Licht, Wolken oder Schatten, die Sonnenmenge an, die wir uns problemlos zumuten können. Die Sonneneinstrahlung ist natürlich am größten, wenn die Sonne im Zenit steht. Deshalb ist der Hobby-Sun-

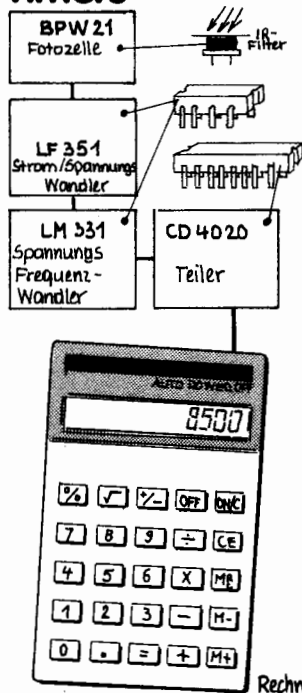
Timer in Zenitminuten geeicht. Wenn die Sonne im Zenit vom blauen Himmel eine Minute auf Sie scheint, zählt er genau eine Einheit. Am Morgen, am Abend, im Schatten oder bei bewölktem Himmel, zählt er dann entsprechend langsamer und Sie können entsprechend länger liegen bleiben, um Ihre noch verträgliche Dosis zu erhalten. Natürlich können Sie den Hobby-Sun-Timer auch für jeden anderen Zweck benutzen, um die Sonnendosis, die in dem speziellen Falle nicht überschritten werden darf, exakt zu messen.



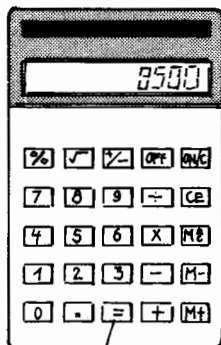
Bei der Entwicklung der Schaltung des Hobby-Sun-Timers haben wir uns, der Not gehorchend, was besonderes ausgedacht. Elektronische Anzeigeeinheiten (Displays) sind in der Regel relativ teuer. Besonders die wenig Batteriestrom brauchenden LCD (Liquid-Crystal-Displays = Flüssigkristallanzeigen). Moderne Taschenrechner haben in der Regel diese Displays. Sie sind oft mit allen Recheneinrichtungen viel billiger als spezielle Displays, oft kosten sie nicht mehr als 8-20 DM. Wir haben deshalb einen solchen Taschenrechner als intelligentes Display umfunktionierte, ihn als Zähler verwendet, mit dem man jede beliebige Konstante addieren kann. Sie können natürlich auch einen alten, bereits ausrangierten, Taschenrechner verwenden. Er ist dann brauchbar, wenn Sie eine Zahl eingeben, auf die Plus-Taste drücken und er dann bei Betätigung der Gleichheitstaste fortwährend diese Zahl addiert, z.B. geben Sie 3 ein (3), drücken Sie die Plus-Taste (+) und tasten Sie jetzt das Resultat (=), er zeigt dann (3) an. Beim erneuten Tasten muß der Display (6)

dann (9) usw. ausweisen. Dieses Tasten werden wir mit unserer Schaltung elektronisch nachvollziehen, wir führen deshalb die Gleichheitstaste mit 2 Leitungen heraus. Diese Leitungen müssen angelötet werden. Schrauben Sie den Rechner auf, und suchen Sie auf der gedruckten Schaltung die Kontaktfläche der Gleichheitstaste. Folgen Sie den Leiterbahnen der beiden Pole soweit bis Sie einen etwas breiteren Steg finden, an dem Sie bequemer anlöten können. Oft gibt's kleine Löcher in der Schaltungsplatine, dadurch können Sie die Leitungen herausführen. Bitte nur eine dünne Litze verwenden, etwa wie die, die in Fischertechnikbaukästen drin sind oder zur Verschaltung von Spielzeugeisenbahnen genommen werden. Ggf. bohren Sie an einer leiterbahnfreien Stelle kleine Löcher nach. Kratzen Sie an den vorgesehenen Lötstellen den Schutzlack vorsichtig ab. Das Anlöten funktioniert allerdings nur mit Taschenrechner, die feste Platinen besitzen, bei auf Folie gedruckten Schaltungen geht's leider nicht oder nur sehr mühselig. Wer sich die Mühe des Präparierens

## Aufbau und Wirkungsweise des Hobby-Sun-Timers



Vordersite des Rechners



Gleichheits-Taste



Rückseite des Rechners  
(aufgeschraubt und Rückplatte entfernt)  
Die Lötstellen für das Gleichheitszeichen sichtbar!

eines eigenen Taschenrechners nicht unterziehen will; die Fa. Thomsen liefert zum Selbstkostenpreis einen fertig verlöteten Taschenrechner (Typ MBO Formel 19) Preis ca. 20 DM (s. Beschaffungsnachweis). Er besitzt eine kleine 2-polige Klinkenbuchse und kann problemlos und elegant angeschlossen werden.

Und nun zur Elektronik selbst.

Der Hobby-Sun-Timer ist ein kleines handliches Kästchen mit einer Photozelle und modernsten Bauelementen der Mikroelektronik. Das einfallende Sonnenlicht löst in der Photozelle einen Strom aus, der im Operationsverstärker LF351N in eine Steuerungsspannung umgewandelt wird und den Spannungs/Frequenz-Wandler LM331N antreibt. Je nach anliegender Spannung gibt dieser Impulse mit der Frequenz von 100-6000 Hz ab.

Im Teiler CD4020 werden die ankommenden Impulse gezählt und heruntergeteilt. In diesen 12-Bit Teiler löst nun jeder  $2^{12}$ , also jeder 4096. Impuls einen Zählimpuls an das Anzeigegerät aus. Je nach Sonnenstand können dies nur bis max. 2-3 Impulse pro Sekunde sein.

Diese Folgefrequenz mußte für unser Anzeigegerät, einen ganz normalen, billigen Taschenrechner, den Sie schon für unter 10 DM im Kaufhaus erhalten, so niedrig sein. Dabei haben wir, wie erwähnt, eine ganz simple Funktion des Taschenrechners ausgenutzt, also die fortwährende Addition, wenn Sie die Gleichheitstaste drücken: Wenn Sie irgendeinen Wert, z.B. 2 in den Rechner eingeben, dann die Plus-Taste drücken und jetzt die Taste des Gleichheitszeichens betätigen, dann addiert der Rechner bei jedem Antippen des Gleichheitszeichens eine 2 dazu und Sie erhalten: 2,

4, 6, 8, 10, 12,... usw..

Im Prinzip könnte man den Taschenrechner mit hoher Frequenz ansteuern, denn er rechnet ja sehr schnell. Dem steht aber entgegen, daß die Tasten entprellt sind, damit pro Betätigungsdruck wirklich nur ein Impuls in die Recheneinheit abgeht. Dies gilt auch für die Gleichheitstaste. Die Entprellung bewirkt, daß man den Rechner nur mit max. 3-4 Impulsen pro Sekunde = 3-4 Hertz ansteuern kann. Dies ist im Falle des Sun-Timers aber nicht störend.

Er ersetzt im Prinzip den Fingerdruck auf die Gleichheitstaste durch einen elektronischen Impuls. Da er Zenitminuten anzeigen soll, würde es reichen, daß er maximal pro Minute einen Impuls abgeben müßte. Dies ist psychologisch aber unbefriedigend, man sieht nichts, so wie bei einer Uhr, die keine Sekundenanzeige hat. Ob sie funktioniert oder nicht, weiß man immer erst nach jeweils einer Minute. Deshalb haben wir mit einem Trick eine Art Sekundenanzeige (in Wirklichkeit eine Hundertstel Minute) vorgesehen. Der Sun-Timer gibt pro Minute 100 Impulse ab. Dies müssen wir dann aber beim Taschenrechner berücksichtigen, aber das ist kein Problem, da wir es ja mit einem intelligenten Zähler zu tun haben. Wir geben einfach als Additionskonstante die Zahl 0,01 ein, dann sieht man die Zeit regelrecht laufen. Alle 100 Impulse erscheint dann eine ganze Zahl vor dem Komma, ansonsten laufen die beiden Dezimalstellen.

Tippen Sie also eine 0,01 in den Rechner, betätigen Sie dann die Plus-taste, schalten Sie dann den elektronischen Sun-Timer ein und Ihr Rechner beginnt die einfallende Menge des Son-

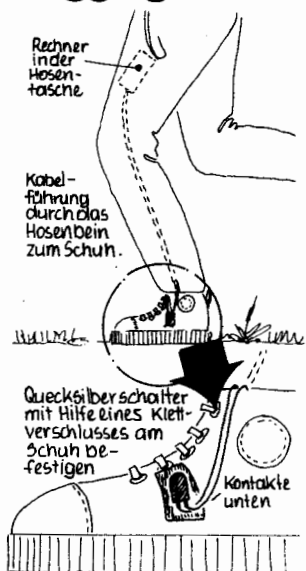
nenlichtes zu zählen. Wie gesagt, wenn die Sonne am Mittag am höchsten steht, also im Zenit, dann zählt der Rechner in einer Minute genau eine Einheit dazu, bei bedecktem Himmel oder flach stehender Sonne zählt er natürlich langsamer, aber stets der tatsächlichen Sonneneinfalldosis entsprechend, was ja für Ihre Haut wichtig ist. Wo Sie den Bausatz beziehen können und was er kostet, steht wie immer im Beschaffungsnachweis unserer Anleitung. Und wenn Sie wollen, können Sie, wie gesagt, Ihren eigenen Taschenrechner benutzen oder ein ganz einfaches Modell schon für weniger als 10-20 DM kaufen bzw. fertig verdrahtet beziehen. Die Sonnenbadezeiten lesen Sie bitte im Kapitel "Braunwer-

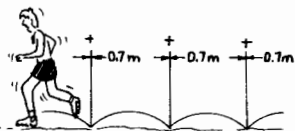
den richtig dosiert" in der Tabelle nach. Die Zeiten, die dort angegeben sind, passen genau auf die Anzeige des Sun-Timers (in Minuten). Wenn Sie besonders schlau sein wollen, dann können Sie sogar noch den Sonnenschutzfaktor einer möglichen Sonnencreme berücksichtigen. Tasten Sie dann als Taste nicht 0,01 sondern z.B. 0,01 : 3 = 0,00333 ein, wenn Sie z.B. eine Creme mit dem SF 3 verwenden. Sie sehen, der Hobby-Sun-Timer ist intelligenter als Sie glauben. Und so hoffen wir jedenfalls, wird für Sie der Sonnenbrand ein für alle mal passé sein. Aber unsere Taschenrechnermethode ermöglicht noch ganz andere Schaltungen. Ganz verblüffend einfach ist unser Joggingmeter.

Auch das Hobbytek-Team brütet nicht nur über elektronischen Schaltungen oder anderen Basteleien. Ab und zu zieht es uns in den Wald, zum Wandern oder zum Joggen. Zwar nehmen wir nicht an Marathonläufen teil, aber es interessiert uns doch, welche Entfernung wir bei einem Waldlauf zurückgelegt haben. Was früher der mechanische Schrittzähler war, erfüllt heute die moderne Elektronik mit unserem Joggingmeter. Es ist nichts anderes, als ein ganz einfacher Quecksilberschalter, den Sie sich ans Bein binden bzw. mit einem Klettverschluß am Schuh befestigen können. Den Schalter löten Sie an eine flexible, zweidradige Leitung an und befestigen an das andere Ende einen Stecker für den Steckkontakt am Taschenrechner. So wie beim Sonnendosimeter werden die Leitungen vom Steckkontakt am Gehäuse zu der Gleichheitstaste geführt. Da der Schalter "entprellt" ist,

was die Gewähr für richtige Impulsabgabe bietet, löst jeder Schritt einen elektronischen Impuls an der Gleichheitstaste aus. Messen Sie zunächst Ihre individuelle Schrittlänge. Sie kann z.B. 0,7 Meter betragen. Da der Quecksilberschalter nur an einem Fuß befestigt ist, somit nur jeder 2. Schritt gezählt wird, muß die gemessene Schrittlänge mit 2 multipliziert werden. In unserem Beispiel wäre dies 1,40 Meter. Diesen Wert geben Sie nun als Schrittkonstante in Ihren Rechner ein und drücken dann die Plusstaste. Natürlich können Sie unseren Joggingmeter auch als einfachen Schrittzähler verwenden. Geben Sie dann als Konstante die Zahl 2 ein. Jeder mit Ihrem Schweiß erkämpfter Schritt addiert mikrige 70 cm zu Ihrem Laufpensum. Aber am Schluß können doch stolze 3, 5, 7 oder manchmal sogar noch mehr Kilometer herauskommen. Beim Marathon genau 42,5 km. Sie können natür-

## 2. Joggen mit Elektronik: Jogging-Meter





lich auch die Kilometer "herunterlaufen". Wenn Sie sich vorgenommen haben 3000 m zu laufen, dann tippen Sie 3000 ein, drücken die Minus-Taste und geben Sie jetzt Ihre Schrittkonstante

(Schrittlänge x 2) ein. Jetzt zählt Ihr Joggingmeter herunter bis auf Null.

So wissen Sie genau, wann Sie Ihr Pesium erfüllt haben.

## Der Quecksilberschalter wird eingegossen und befestigt

Quecksilber ist giftig und kann für den Menschen u. U. gefährlich werden. Deshalb schlagen wir Ihnen vor, den bei dem Bausatz mitgelieferten Quecksilberkontakt in eine Kunstharzmasse zu vergießen. Damit ist der Schalter geschützt und das Quecksilber ist völlig abgeschlossen.

Am einfachsten ist es, Sie vergießen den Kontakt mit einer Kaltglasur aus Kunstharz auf Epoxidharzbasis. Diese 2-Komponenten-Glasur erhalten Sie in jedem einschlägigen Fachgeschäft und die Verarbeitung ist einfach und völlig problemlos. Am besten machen Sie es so: Suchen Sie sich eine geeignete kleine Form, z.B. ein Tablettenröhrchen, eine Kunststoffhülle eines DIN-Lautsprechersteckers oder andere Formen. Sie müssen etwa 1-2 mm im Durchmesser größer sein als der Quecksilberkolben. Die Form kann rund oder eckig sein. Löten Sie vor dem Vergießen eine dünne flexible Doppelleitung von ca. 1,5 Meter Länge an.

Dann rühren Sie die beiden Komponenten des Epoxidharzes an, aber nur soviel wie Sie brauchen, und gießen den Schalter sicher ein.

Achten Sie darauf, daß auch ein Teil der Kabelisolation mit eingegossen wird (3-5 mm). Wenn das Harz fest ist, kleben Sie mit einem geeigneten Klebmittel noch einen schmalen Streifen von einem Textilklebverschluß an, der dem Bausatz beiliegt, den es aber auch in jeder Kurzwarenabteilung eines Kaufhauses zu kaufen gibt. Die andere Fläche des Klettverschlusses nähern oder kleben Sie auf Ihre Joggingsschuhe. Der Schalter muß aufrechtstehend, Kontakte nach unten, angebracht werden (s. Abb.); nur so gibt's nicht zu viele Fehlzählungen. Das flexible Kabel führen Sie am inneren Hosenbein hoch und den Rechner können Sie bequem in die Hosentasche stecken. Sie werden sehen, es macht noch mehr Spaß zu joggen oder zu wandern.

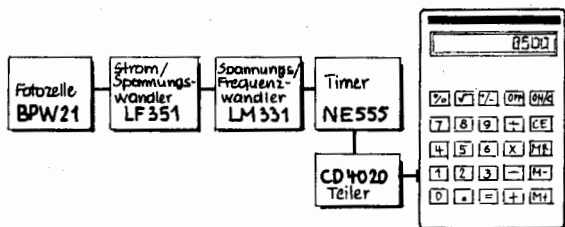
Kunststoffhülle eines DIN Lautsprechersteckers

Quecksilberschalter



ca 1,5m  
Kabel je  
Kontakt

## 3. Ein Hobby-Luxmeter



Für den Fotoamateurl, der die Beleuchtungsstärke bei einer Aufnahme messen will, den Blumenliebhaber, der sich überzeugen will, ob seine Orchideen genügend Licht erhalten, und für all diejenigen, die die genaue Helligkeit an einem Objekt interessiert, haben wir einen weiteren interessanten Bausatz für den Taschenrechner entwickelt - ein Luxmeter. Die gesamte "Anlage" besteht wieder nur aus einem kleinen Kästchen als Sensor und dem Taschenrechner als Anzeigegerät. Hier das Blockschema:

Die Funktion des Hobby-Luxmeters ist ähnlich der des Hobby-Sun-Timers. Wieder setzt die Photozelle das einfallende Licht in einen Strom um. Der Operationsverstärker LF351N wandelt den Strom in eine Spannung um. Der Spannungs/Frequenz-Wandler LM331 stellt nun eine dem einfallenden Licht proportionale Frequenz her. Über den Teiler CD4020 werden dem Taschenrechner verarbeitbare Frequenzen (ca. 3 Hz) zur Verfügung gestellt. Diese Frequenzen dürfen aber nur eine bestimmte Zeit anliegen, damit eine definierte Anzeige auf dem Rechner erscheint. Dieses Zeitnormal wird mit dem Timer-IC NE555 verwirklicht. Die Zeitperiode beträgt 60 Sekunden. Nur in dieser Zeit wird die, der Beleuchtungsstärke proportionale, Frequenz an den Rechner geliefert. Der Meßbereich des Hobby-Luxmeters liegt zwischen 50-10000 Lux. Die Messung erfolgt in 50 Lux-Schritten.

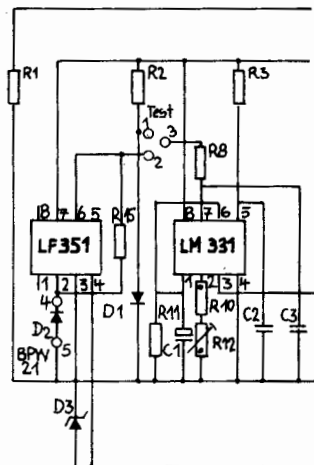
**Eichung:** Bei dieser Methode der Helligkeitsmessung - sie ist in einem definierten Zeitbereich genau und zuverlässig - müssen Sie eine einmalige Eichung des Gerätes vornehmen. Danach können Sie unbegrenzt viele Messungen vornehmen.

Die im Bausatz mitgelieferte Diode (D1) löten Sie nur für den Eichvorgang zwischen die beiden auf der Platine markierten Anschlußpunkte. Dann stellen Sie an der Testbrücke zwischen den Punkten 1-3 eine Verbindung her. Zuerst wird die Timerzeit von 60 Sekunden mit einem Potentiometer eingestellt. Dies ist mit der eingebauten Leuchtdiode leicht zu bewerkstelligen. Haben Sie nämlich die Starttaste gedrückt, so leuchtet während der Timerzeit die Leuchtdiode auf. Geben Sie nun 50+ in Ihren Rechner ein und starten den

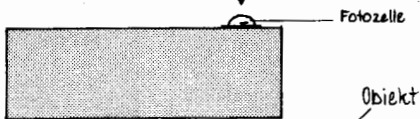
Meßvorgang. Da über die Diode D1 eine definierte Spannung am Spannungs/Frequenz-Wandler anliegt, muß nach 60 Sekunden der Wert 2850 in der Anzeige sichtbar werden. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie durch Drehen am Potentiometer R 12 diesen Wert einstellen. Dazu sind mehrere Meßvorgänge erforderlich. Löten Sie nun die Testbrücke 1-3 auf. Für den Betrieb müssen Sie die Punkte 2-3 der Testbrücke miteinander verbinden. Danach trennen Sie einen oder auch beide Anschlüsse der Diode wieder ab. Sie würde nämlich dauernd unnötige Energie aufnehmen und die Lebensdauer der Batterie erheblich verkürzen.

Noch ein wichtiger Tip: Die einfallenden Lichtstrahlen treffen in der Regel schräg, also in einem bestimmten Winkel, auf das Objekt. Senkrecht zu dem auftreffenden Licht gemessen, ist die Beleuchtungsstärke daher meistens wesentlich höher als am Objekt selbst, genauer gesagt: Die Objekt-Beleuchtungsstärke, die Sie ja messen wollen, ist um den Cosinus des Einfallswinkels geringer als senkrecht zur Lichtquelle gemessen. Da Sie jedoch die Beleuchtungsstärke am Objekt interessiert, müssen Sie das Luxmeter immer parallel zum Objekt halten, so wie im Bild dargestellt.

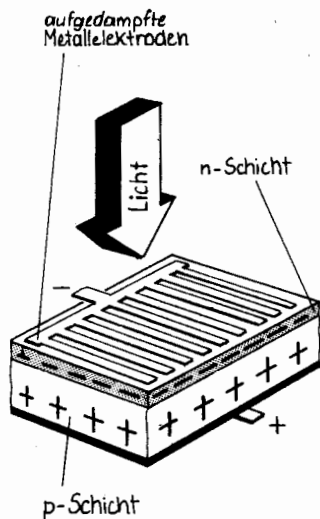
Den Bausatz können Sie, wie üblich, wieder über den Versandhandel oder in Elektronik-Fachgeschäften kaufen. Preis und Anschrift finden Sie auf den letzten Seiten dieser Anleitung.



Lichteinfall senkrecht  
Hobby-Lux-Meter parallel zum  
Objekt:



## 4. Solarzellen – eine alternative Energiequelle



Ein alter Traum der Menschen, aus der Sonne direkt elektrische Energie zu gewinnen, ist durch die rasante Entwicklung der Solarzellen in den letzten Jahren in greifbare Nähe gerückt. Dies ist natürlich ein Thema für die Hobbythek, die immer wieder neueste Entwicklungen der Naturwissenschaften und der Technik in sinnvolle Anwendungen für Bastler und Tüftler umwandelt.

Solarzellen wandeln wie gesagt, das Licht (sichtbares und UV-Licht) direkt in elektrische Spannung um, genauer gesagt, die Photonen setzen auf der Halbleiterfläche elektrische Ladungsträger frei. Sie trennen positive und negative Ladungsträger und somit entsteht eine elektrische Spannung. Für die, die schon ein wenig Elektronik verstehen, hier eine kurze vereinfachte Darstellung dieses Mechanismus.

Die moderne Solarzelle besteht aus einer dünnen Siliziumscheibe (Wafer), die P dotiert ist, d.h. vereinfacht gesagt, hier kann die Stromleitung über positive Ladungsträger erfolgen. In diese Basisschicht ist obenauf eine hauchdünne N-leitende Schicht eindiffundiert worden, hier beruht die Leitung des elektrischen Stroms auf negativen Ladungsträgern, in diesem Falle sind das unsere klassischen Elektronen. Interessant für die Funktionsweise ist der Übergang zwischen P und N Schicht, denn dort baut sich ein elektrisches Feld auf und zwar dadurch, daß die positiven und negativen Ladungsträger sich dort neutralisieren. Dies ist im übrigen der Funktionsmechanismus jeder normalen Diode. Der P-N-Übergang ist infolgedessen Ladungsträgerarm, eine Art Sperrschicht, die bei der Diode den Ventilcharakter

bewirkt, deshalb kann sie z.B. als Gleichrichter benutzt werden. Wenn man eine Solarzelle abdunkelt, dann hat sie ein ähnliches Verhalten wie die Diode. Fällt allerdings Licht auf die Sperrschicht, dann setzen die Photonen, also Lichtquanten, dort zusätzlich Ladungsträger frei und es baut sich eine Spannung auf, die außen abgenommen werden kann. Der eine Pol ist die Basisscheibe, der andere wird mittels dünner, aufgedampfter Aluminiumleiterbahnen von der N-Schicht abgegriffen. Das sind diese kammähnlichen Strukturen auf der Scheibe. Die Größe der Spannung entspricht in etwa der Antidiffusionsspannung (bzw. Schwellspannung der normalen Diode). Sie hängt natürlich von der Intensität des Lichteinfalls ab. Sie beträgt zwischen 0,4-0,5 Volt pro Zelle.

Wenn Sie eine Solarzelle schon mal in natura gesehen haben, dann wird Ihnen die Blaufärbung der Oberfläche aufgefallen sein. Dies ist eine Art Filter, um die Infrarotstrahlen, die Wärmestrahlen also, abzuhalten, denn der größte Feind jedes Solargenerators ist die Wärme. Sie vermindert erheblich den Wirkungsgrad, das Verhältnis von der auf die Zelle fallende Lichtenergie, zu dem was an umgewandelter elektrischer Energie rauskommt. Der max. denkbare Wirkungsgrad beträgt ca. 20-22%. Praktische Zellen haben allerdings nur Wirkungsgrade von 10-15% und das nur, wenn sie nicht zu heiß werden. Aber 10-15% ist schon eine ganze Menge und die Wirtschaftlichkeit wird dadurch nicht so stark beeinflusst, denn die Sonnenenergie wird uns ja kostenlos geliefert. Die Rentabilität wird demgegenüber vor



allem vom Preis des Siliziummaterials bestimmt. Bisher galten hier wahre Weltraumpreise, denn die Solarzelle wurde ja vor allem für die elektrische Versorgung von Satelliten genutzt.

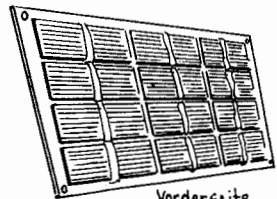
Teuer war das Grundmaterial insbesondere durch den aufwendigen Produktionsprozeß der Siliziumplättchen. Man mußte einen lupenreinen Einkristall aus Silizium ziehen - ohne Fehlereinschlüsse - und ihn dann in Scheiben schneiden. Seit ein paar Jahren hat man nun dieses Fertigungsverfahren dadurch vereinfacht, daß es gelungen ist, auch aus polykristallinen Siliziumscheiben Solarzellen herzustellen. Polykristalline Solarzellen erkennen Sie sofort, denn sie haben eine unregelmäßig aussehende

Oberfläche, das sind die Korngrenzen der einzelnen Kristalle. Vielleicht wird so die Solarenergie mal konkurrenzfähig, sicherlich nicht überall in unseren Breiten, aber in Sonnenländern. In Almeria, in Spanien, ist ein großes Versuchskraftwerk in Betrieb gegangen und auf der Nordseeinsel Pellworm nimmt zu diesem Zeitpunkt das erste Solarversuchskraftwerk in Deutschland seinen Betrieb auf und versorgt in dieser abgelegenen Gegend das Kurzentrum mit Strom, direkt aus der Sonne, wie überhaupt gesagt werden kann, daß solche Spezialversorgungen weit weg vom Stromnetz durchaus schon heute wirtschaftlich sein können, denn die Preise der Solarzellen sind doch in letzter Zeit erheblich gefallen.

Die Hobbythek hat nun auch davon profitiert. Die Fa. Telefunken, die bereits Pellworm baute, ebenso wie viele Satellitenkraftwerke, sie ist eine der führenden Weltfirmen auf diesem Gebiet, hat auf unsere Anfrage die Preise der Solarzellen für Großverbraucher für die Hobbythekzuschauer zugänglich gemacht. Wir haben dadurch ein Solarenergiepaket knüpfen können, das mit modernsten hochwertigen So-

larzellen bestückt ist. Mit einer Leistung von ca. 1,2 Watt (das ist für Solarenergie ein ganzer Batzen) und einer Zellenspannung von 0,4-0,5 Volt bei 12 Zellen variabel verschaltbar, liegt der Preis von 69,50 DM um mehr als die Hälfte niedriger als vergleichbare Angebote. Und dies machte die Solarzelle natürlich für die Hobbythek noch interessanter.

## Das Hobby-Solarpak

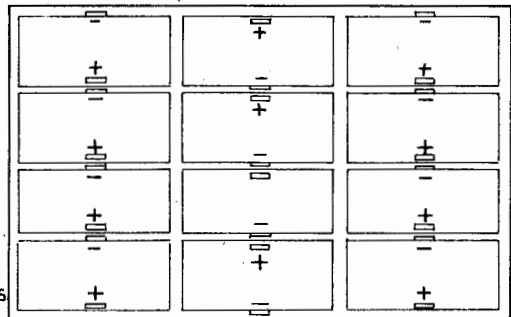


Vorderseite

Unser Solarpaket besteht aus insgesamt 12 Solarzellen, die auf eine Platine, etwa so groß wie die Euro-card, direkt aufgebracht werden können.

Die Zellen sind bereits fertig angelötet. Sie können sie aber auch auf Wunsch einzeln geliefert bekommen. Dann müssen Sie sie vorsichtig in die markierten Löcher der Platine einstecken, die Anschlüsse auf der Rückseite umbiegen und verlöten. Behandeln Sie die Solarzellen wie rohe Eier, sie sind äußerst em-

## Aufbau des Solar-Paketes



Bestückungs-Plan

pfänglich gegen mechanische Beschädigungen und hohe Temperaturen, z.B. vom Lötkolben herrührend. Deshalb sollten Sie die Zellen möglichst unmittelbar mit einer Lackschicht überziehen oder durch eine Plasticscheibe schützen. Als Scheibe können Sie normales durchsichtiges Plastik nehmen, ca. 3-5 mm dick und an den Ecken verschrauben. Dies sind allerdings aufwendige Methoden. Deshalb hat sich die Hobbythek mal

wieder etwas besonderes einfallen lassen. Wir sind nämlich auf die Idee gekommen, die Zellen auf der Platine mit normalem Gießharz zu bestreichen, ähnlich wie Lack. Undes hat prächtig funktioniert. Gieß oder Epoxidharz versiegelt die Zellen stoß- und wetterfest. Rühren Sie vorher, wie auf der Gebrauchsanweisung beschrieben, die beiden Komponenten zusammen und streichen es mit einem preiswerten Pinsel auf.

## Anwendungen

Solarzellen sind besonders dort nützlich, wo die Versorgung durch das öffentliche Stromnetz schwierig oder sogar unmöglich ist.

Deshalb wurde ihre Entwicklung auch besonders durch die Raumfahrttechnik zur Energieversorgung geosta-

tionärer Satelliten durch Sonnenenergie forciert. Aber auch in terrestrischen Anwendungen haben sie mittlerweile ihre Vorzüge längst unter Beweis gestellt.

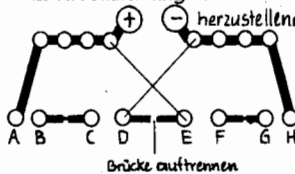
Mit unserem Solarpaket können Sie ein übliches Kofferradio, Taschenrechner, Kassettenrekorder und alle Elektrogeräte mit Energie versorgen, die eine Lei-

stungsaufnahme bis 1,2 Watt und dabei eine Versorgungsspannung bis zu 6 Volt benötigen.

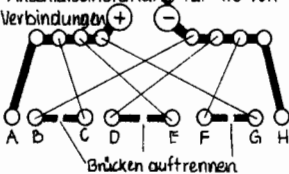
Die Leiterbahnen der Euro-card ermöglichen eine Vielzahl von Varianten der Zusammenschaltung für verschiedene Spannungen.

Ermitteln Sie zunächst die Strom-, Spannungs- und Leistungswerte Ihres Gerätes und schalten Sie dann die Zellen durch Herstellen der Lötverbindungen zusammen. Die Werte schwanken natürlich, je nach Lichteinfall in dem angegebenen Bereich. Maximale Energie und damit die entsprechenden Spitzenwerte von Strom, Spannung und Leistung kommen nur bei Sonnenschein und entsprechendem Einfallswinkel des Lichtes zustande. Drehen Sie die Solarzellen immer so, daß das einfallende Licht einigermaßen senkrecht auf alle Zellen auftrifft. Dann können Sie auch bei bewölktem Himmel noch Radio hören.

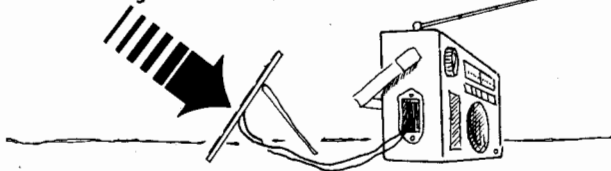
Anschlußanordnung für 3 Volt



Anschlußanordnung für 1.5 Volt



Lichteinfall möglichst senkrecht



## 5. Infrarotlicht steuert drahtlos z. B. „Sesam öffne Dich“

Damit, verehrte Leser, verlassen wir endgültig die Sonne. Die letzte Gruppe unserer elektronischen Schaltungsvorschläge bedient sich des Infrarotlichtes, das das Auge nicht mehr wahrnehmen kann (s. auch Kap. "Sonnenlicht genauer betrachtet"). Es liegt oberhalb von 700 - 800 nm = Nanometer. Das

sind 0,7-0,8 Tausendstel Millimeter Wellenlänge. Wir können zwar das Infrarotlicht als Wärmestrahlung wahrnehmen, aber nur wenn die Leistung ausreichend ist. Bei geringer Leistung und Dosis (unter 1 Watt) merken wir nichts davon. Deshalb hat sich die moderne Elektronik diese Lichtart zunutze gemacht; man

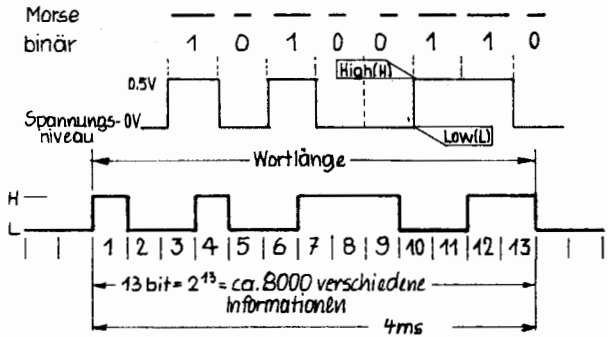
kann es phantastisch zur drahtlosen Übertragung von Informationen, allerdings nur über eine Reichweite von in der Regel nicht mehr als 10-20 Meter nutzen. IR-Licht ist den gleichen optischen Gesetzen unterworfen wie sichtbares Licht. Wir können uns also gut in seine Ausbreitung eindenken, auch wenn es nicht sichtbar ist.

Den ersten Schaltungsvorschlag, den wir Ihnen näher vorstellen, nutzt das IR-Licht in interessanter Weise aus. Wir haben eine Art elektronischen Schlüssel entwickelt, eine Methode, die in nächster Zeit, in den nächsten 2 Jahren, immer mehr das Schloß mit mechanischem Schlüssel ergänzen wird. Im Automobilbau, in Luxuslimousinen gibt's dies schon heute. Hobbytheker können's aber ab sofort schon heute nutzen.

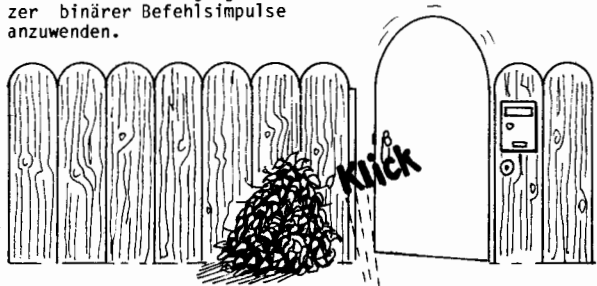
Dabei handelt es sich zunächst um einen Sender, der in einer ganz bestimmten Weise codiert ist und zwar so raffiniert, daß der Code nur sehr schwierig zu knacken ist, schwieriger als ein rein mechanische Schloß. Sie können durch Löten die Kombination selbst wählen, ganz individuell. Ein Knopfdruck auf den Sender ist dann das Sesam-öffne-Dich für die Tür.

Dem Sender muß natürlich ein entsprechender Empfänger gegenüberstehen, der den Code versteht. Wir haben diesen Vorschlag aus einer Schaltung für die IR-Bedienung von Fernsehern entwickelt. Deshalb vor der Praxis zunächst mal etwas Theorie.

Man gibt ein elektrisches Signal auf einen Wandler, wandelt es in IR-Licht um und überträgt dieses an einen Empfänger. Das IR-Licht dient also nur dem drahtlosen Informations-



transport von Signalen. Anschließend kann man die Infrarotschwingungen wieder in elektrische Signale zurückwandeln und beliebig mit ihnen weiterarbeiten. IR-Licht hat viele Vorteile zur Übertragung von elektrischen Signalen: günstige Ausbreitungsbedingungen; große Reichweite; geringe Störanfälligkeit und durch eine hohe Kanalkapazität, die Möglichkeit, energiesparende Übertragungsverfahren zur Übertragung kurzer binärer Befehlsimpulse anzuwenden.



Ähnlich wie beim Morseverfahren können elektrische Impulse digital aufbereitet und übertragen werden. Digitalsignale haben, wie Bild zeigt, nur zwei Zustände: 0 oder 1, Strom oder kein Strom, hoher oder niedriger Spannungspegel, genannt High (H) oder Low (L).

Wir haben für Sie, liebe Hobbythek-Zuschauer, zusammen mit einer deutschen Elektronikfirma, ein uni-



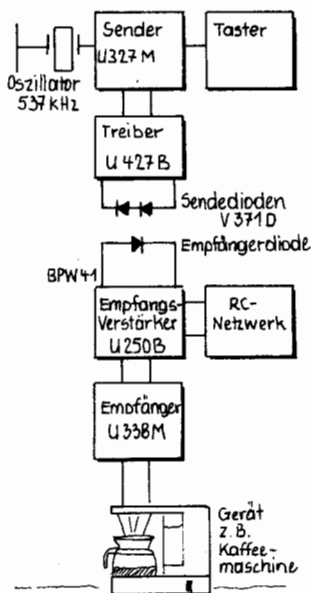
verselles Infrarot-Steuer-system entwickelt mit einer ganzen Palette von Anwendungsmöglichkeiten.

Die einzelnen Schaltungen können Sie wieder als Bausätze beziehen; wo, das sagt Ihnen unser Beschaffungsnachweis auf den letzten Seiten dieses Hobbytips. Mit unserem IR-Fernsteuersystem á la Hobbythek öffnen sich Ihnen Türen, gehen Lichter an - vielleicht auch setzen sich Elektrogeräte in Bewegung, fahren Spielzeugautos

und Schiffe. Dies sind nur unsere Bastelvorschläge, sicherlich haben Sie noch eigene zündende Ideen, auf die wir noch nicht gekommen sind.

Die Bausätze sind nach unserem Hobbytip und den beigefügten Anleitungen leicht und sogar für Elektroniklaien zusammensetzen. Man benötigt nur ein bißchen Spaß am Basteln und Experimentieren, ein bißchen Mut auch mit neuen Technologien umzugehen und mit ihnen vertraut zu werden.

## Aufbau und Wirkungsweise des Hobbythek IR-Fernsteuer-Systems



Das IR-Fernsteuersystem basiert auf modernsten elektronischen Bauelementen, z.B. integrierten Schaltungen, in denen häufig mehr als 10.000 Transistorfunktionen auf kleinstem Raum (auf weniger als 25-30 cm<sup>2</sup> Siliziumfläche) untergebracht sind. Wenn ein bestimmter Taster (oder eine Tasterkombination) betätigt wird, dann wird dieses Signal im Sender IC (U327M s. Schaltbild) in eine Reihe von kurzen Ein-/Auschaltimpulsen umgewandelt. Die zeitliche Reihenfolge dieser Impulse ist, vereinfacht gesagt, in etwa mit dem Morsealphabet zu vergleichen (s. nächstes Kapitel). Diese Impulse werden in einem Treiber IC (U427B) verstärkt und den Infrarot-sendedioden zugeführt. Zwei Dioden CQW13 hintereinander geschaltet geben eine relativ hohe Leistung ab, so daß die Reichweite 10-20 Meter betragen kann. Die Dioden arbeiten fast trägeheitslos, d.h. auch der kürzeste elektrische Impuls wird in entsprechenden IR Lichtimpuls umgewandelt. Ja man kann die Impulse sogar noch in sich mit Frequenzen bis 100 kHz beladen.

Auf der Empfangsseite befindet sich eine Empfängerdiode, die das Infrarotlicht wieder in elektrische Impulse umwandelt. Sie müssen, weil sie sehr schwach sind, in einem relativ aufwendigen Vorverstärker verstärkt werden. Der IC U250B ist das Herz dieses Vorverstärkers, der gleichzeitig den richtigen Signaltyp von anderen verfälschenden Signalen aussiebt, so daß der Empfänger sehr störunanfällig ist. Trotzdem muß noch eine Entschlüsselung des im Rahmen des Befehlvorrates erfolgen, ob z.B. die Taste 1, 2, 3 usw. gedrückt ist oder eine Analogfunktion im Rahmen der Helligkeitssteuerung des Fernsehbildes, oder wozu man diese Funktion auch verwenden kann, die Geschwindigkeit eines Antriebsmotors usw.. Diese Entschlüsselung geschieht einerseits in einem IC (beim Fernsteuersystem), andererseits in einem Dioden-Netzwerk (bei dem elektronischen Schlüssel). Vom Ausgang (oder den Ausgängen) dieser Decodierung wird dann entweder ein Relais, das höhere Leistungen schalten kann, oder ein elektronischer Treiber geschaltet.

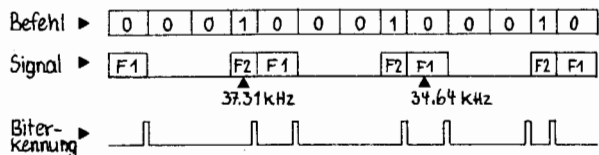
## Übertragungsverfahren

Hier für Fachleute und solche, die es mal werden wollen, eine Beschreibung des Übertragungsverfahrens. Für

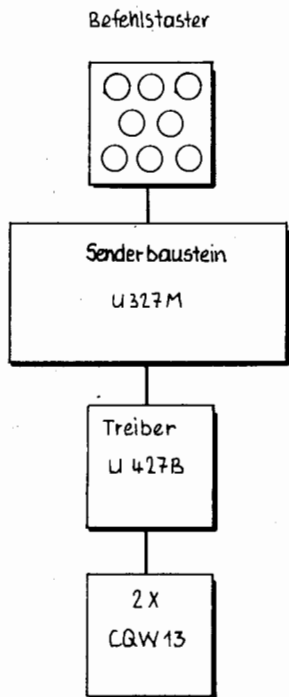
Laien ist es etwas schwierig zu verstehen, verzweifeln Sie also nicht. Jedenfalls haben die Techniker,

es handelt sich in der Basis um das Fernsehfernsteuersystem von Telefunken-Elektronik Heilbronn, große Kreativität bewiesen. Die Anwendung eines speziellen 2-Frequenz-Übertragungsverfahrens mit Puls-Code-Modulation war notwendig, um allen Anforderungen an unser IR-Fernsteuersystem gerecht zu werden. Die Übertragung der Information vom Sender zum Empfänger geschieht über eine Infrarotstrecke mittels eines 12-Bit-Wortes. Bit ist ein Maß des Computertechnikers. Es beschreibt die kleinste Informationseinheit "Ja" oder "Nein", "0" oder "1", "H" oder "L" usw.. 1 Bit bringt zwei mögliche Zustände bzw. Informationen. Zwei Bit bringen  $2^2 = 4$  Möglichkeiten. Ein Wort von 3 Bit hat bereits  $2^3 = 8$ , 4 Bit  $2^4 = 16$ , 5 Bit  $2^5 = 32$  unterschiedliche Zustände usw.. Mit 13 Bit kann man  $2^{13} = 8192$  unterschiedliche Aussagen oder Zustände oder Informationen übertragen. 12 Bit von diesen 13 stellen den Informationsinhalt dar. Das 13. Bit erfüllt eine Kontrollfunktion. Um den Energiebedarf des Senders möglichst gering zu halten, wird jeweils nur die erste "1" bzw. "0" einer Folge von gleichwertigen Bits übertragen, also nur die Änderung eines Zustandes. Während der folgenden gleichwertigen Bits wird eine Pause eingelegt - der Sender überträgt kein Signal. Die Darstellung der logischen "0" erfolgt mit 12 Schwingungen der Frequenz  $F1 = 34,64$  kHz und die logische "1" wird mit 8 Schwingungen der Frequenz  $F2 = 37,31$  kHz übertragen. Der Empfänger erkennt also aus der Frequenz der ankommenden Impulse, ob es sich um eine 0 oder um eine 1 handelt. Er registriert die Abstände der 0/1-Flanken der ankommenden Impulse und

erkennt ein Bit nur dann, wenn ohne Aussetzer 10 Perioden der Frequenz  $F1$  oder 6 Perioden der Frequenz  $F2$  ankommen. Dies allein ergibt schon ein recht hohes Maß an Störsicherheit gegenüber evtl. Fremdsignalen. Gleichzeitig ist damit der Zeitraum definiert, in dem das nächste Bit erwartet wird. Erscheinen in dem vorgegebenen Zeitraum keine Impulse, so handelt es sich um eine Folge gleichwertiger Bits und der Empfänger ergänzt das Wort entsprechend, also erkennt in der Folge entsprechend viel "0" Inhalte oder "1" Inhalte. Jedes Wort wurde durch das 13. Bit, das Kontrollbit, beendet. Es ist das Komplement zum letzten übertragenen Bit, d.h. wenn das 12. eine 0 ist, wird automatisch das 13. eine 1. Dadurch ist gewährleistet, daß am Wortende immer ein Bit vom Sender abgestrahlt wird. Wenn nicht, dann erkennt der Empfänger das als Fehler, er stellt sich auf Wiederholung der Information ein. Bevor der Empfänger das ankommende Signal als Befehl akzeptiert, müssen noch zusätzliche Prüfkriterien, wie z.B. die Position der Bits innerhalb des Wortrasters und Wortlänge sowie eine nachfolgende empfangsfreie Mindestpause erfüllt sein. Trotz der Vielzahl der einzelnen Sicherheiten in der Signalübertragung ist der gesamte Vorgang vom Start der Ausstrahlung bis zum Beginn der Befehlsausführung in 9 ms abgeschlossen.



## Die Codierung im Sender



Ein in P-MOS-Technologie hergestelltes Sender-IC übernimmt die Erzeugung des IR-Signals. Fast alle Funktionen der Signalerzeugung werden in dem integrierten Baustein U327M unseres Bausatzes wahrgenommen. Zusätzlich zu diesem IC ist lediglich ein 537 kHz-Keramikschwinger zur Takterzeugung und ein weiterer integrierter Baustein der bipolare U427B notwendig, der einen Schalttransistor für die Versorgungsspannung und einen Treiber zur Stromlieferung für die Sendediode enthält.

Der integrierte Baustein U327M ist das Herzstück des Senders. Er enthält auf kleinstem Raum zig-tausende von Transistorfunktionen als Schaltelemente. Über die Anschlüsse 1 und 24 wird eine Versorgungsspannung von 9 V zugeführt. Am Anschluß 23 liegt ein 537 kHz Oszillator, dessen Schwingungen in Teilerschaltungen auf die beiden Sendefrequenzen von 34,64 kHz für die logische "0" und 37,31 kHz für die Übertragung der logischen "1" heruntergeteilt werden. Von Anschluß 20 schließlich wird das codierte Signal auf den Treiber und von dort zur Sendediode geführt.

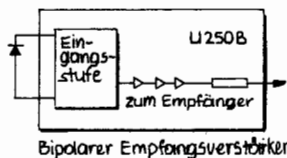
Die eigentliche Codierung des Signals erfolgt durch Verknüpfung der Ausgänge T1

- T8 mit den sog. Scannerausgängen S1 - S5. Eine zusätzliche Verschlüsselung wird mit den Adreßausgängen A1-A3 erreicht. Diese Adresse wird als Binärwort interpretiert, d.h. es gibt bei 3 Ausgängen  $2^3=8$  Möglichkeiten. Ausgenutzt werden jedoch nur 7 der 8 Möglichkeiten.

Der Vorgang der Programmierung kann mit verschiedenen Möglichkeiten vorgenommen werden. So kann z.B. ein Tastenfeld mit einer Befehlstastatur als Eingabegerät verwendet werden. Auf diese Tasten können die T-, S-, und A-Ausgänge geführt werden. Durch Drücken der Tasten werden dann die entsprechenden Verbindungen hergestellt.

Die Möglichkeiten der Verschlüsselung sind groß genug, um eine hohe Sicherheit des Systems zu gewährleisten. 8 Tastenmöglichkeiten können mit 5 Scannermöglichkeiten beliebig variiert werden. Dies ergibt  $5 \times 8 = 40$  Möglichkeiten. Dazu kommen noch jeweils 7 Variationsmöglichkeiten durch eine zusätzliche Adresse, so daß schließlich  $40 \times 7 = 280$  verschiedene Konstellationen zur Codierung eines Signals möglich sind. Eine Zahl, die eine genügend hohe Sicherheit der Verschlüsselung bietet.

## Das Infrarot-Signal wird empfangen



Das vom Sender ausgestrahlte Infrarotsignal wird auf der Übertragungsstrecke schwächer. Je nach Entfernung kann es dann, wenn es an der Empfangsdiode des Empfängerteils ankommt, nur noch sehr schwach sein.

Deshalb muß es unmittelbar nach der Zurückwandlung vom Infrarot- in ein elektrisches Signal, in einem hochempfindlichen Vorverstärker zunächst so verstärkt werden, daß eine

problemlose Weiterverarbeitung möglich ist.

Der bipolare Empfangsverstärker U250B erfüllt alle diese Bedingungen der Signalaufbereitung. Dieser integrierte Baustein besitzt am Eingang einen Bandpaß, der diese Selektion des Nutzsignals vornimmt. Mehrere Operationsverstärker haben das Signal schließlich auf einen Pegel, der die Weiterverarbeitung in Empfängerbaustein gestattet.

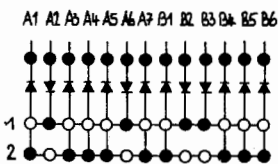
Im Empfängerbaustein U338M wird aus dem codierten Signal ein Nutzsignal abgeleitet, mit dem ein beliebiges geschaltet werden kann. Dieser, natürlich ebenfalls als Bausatz für verschiedene Anwendungen für Sie erhältliche Baustein, enthält einen Decodiererteil und einen Teil zur Aufbereitung des Schaltsignals.

Die Decodiereinrichtung besteht aus einer Diodenkombination, die analog der im Sender vorgenommenen Codierung, die entsprechende Decodierung des Signals durchführt.

Die IR-Fernsteuerung kann je nach Anwendung in den

verschiedensten Formen variiert werden. Für die einzelnen Fälle werden die Codiertabellen, die Kontakte auf der Senderplatine und die entsprechenden Bausteine auf der Empfängerseite mit Platine jeweils als komplette Bausätze für Sie bereitgestellt. Die Anschrift der Lieferfirma für den Versandhandel finden Sie wie immer auf der letzten Seite dieses Hobbytips. Bei den Bausätzen, die Sie natürlich auch diesmal in Elektronik - Fachgeschäften kaufen können, liegen genaue Schaltpläne und Bauanleitungen für den Zusammenbau und die Inbetriebnahme.

## Der Empfängerbaustein



Decodiereinrichtung  
(Eine von 280 Möglichkeiten)

Sicher haben Sie sich schon einmal geärgert, wenn Sie vollbepackt mit Taschen und Tüten an der Haus- oder Wohnungstür ankamen und dann verzweifelt nach dem Schlüssel gesucht haben, um dann unter großen Mühen die Tür aufzuschließen. Nun, das könnte für Sie jetzt passé sein mit unserem elektronischen Schlüssel à la Hobbythek. Nur mit einem Knopfdruck auf ein kleines handliches Kästchen, das Sie immer griffbereit bei sich tragen können. Und wenn Sie wollen, können Sie dies auch auf Ihre Wohnungstüren erweitern und ohne eine Tür mechanisch aufzuschließen, nur mit einem unsichtbaren Infrarotstrahl gesteuert, eine Tür nach der anderen öffnen. Die gesamte Anordnung besteht aus einem kleinen IR-Sender, einer Empfangsdiode,

einem kleinen Kästchen, in dem Vorverstärker und Empfangsbaustein enthalten sind.

Die Empfangsdiode können Sie, für andere kaum sichtbar, außen am Türrahmen anbringen und die dünne Leitung, bis zu 1 m lang, durch das Holz oder Mauerwerk zu dem Empfängerkästchen führen. Die Versorgungsspannung des Empfängers kann durch die Haus-Klingelanlage erfolgen. Die Installation ist im Nu geschehen, wenn Sie bereits einen elektromagnetischen Türöffner haben, wie er in Mehrfamilienhäusern ja fast immer installiert ist. Ansonsten müssen Sie noch einen solchen Magnet Türöffner einbauen, den es für wenig Geld in vielen Ausführungen zu kaufen gibt (s. auch "Installation des elektrischen Schlüssels").

## Ein elektronischer Schlüssel als „Sesam öffne Dich“

Der gesamte Bausatz des elektrischen Türöffners besteht aus einem Sender und einem Empfänger mit einem Vorverstärker.

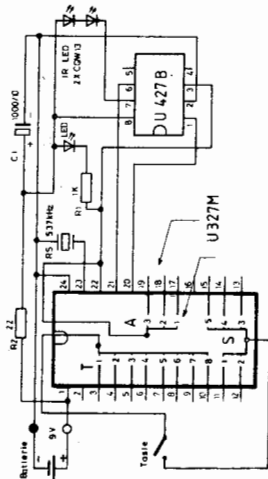
Die Bauelemente können Sie nach einem vorgegebenen Bestückungsplan in die Platinen einsetzen und in die gedruckte Schaltung einlöten. Die Symbole der ein-

zelnen Bauelemente sind aufgedruckt, so daß Sie kaum Fehler machen können, auch die Löcher auf den jeweiligen Platinen sind bereits gebohrt.

### Der Sender:

Da es sich um einen Schlüssel handelt, muß er natürlich so klein wie möglich

## Bausatz des „Sesam öffne Dich“



Originalgröße der  
der Befehlstaster



sein. Und da stellten sich uns die ersten Schwierigkeiten. Die Elektronik braucht zwar wenig Platz, da es sich ja meist um integrierte Schaltungen handelt, dafür beansprucht die Spannungsversorgung mit Batterien um so mehr Raum. Bei 9 Volt Batterien gibt's wenig Auswahl. Am verbreitetsten sind die Energieblocks, die relativ preiswert sind (ca. 2-4 DM), aber wie erwähnt relativ groß.

Wir geben Ihnen deshalb zwei Ausführungen zur Auswahl.

Die erste mit Energieblock ist etwas größer als die Miniausführung, für die wir 2 handelsübliche Quecksilberphotobatterien à 5,6 Volt, die direkt auf die Schaltplatte aufgelötet werden, ausgesucht haben. Sie haben den Nachteil, erheblich teurer zu sein. Wir haben aber dafür gesorgt, daß die Firma, die die Bausteine liefert, sie im Sonderangebot für etwa die Hälfte der üblichen Preise anbietet (ca. 8-10 DM für das Paar).

Die Batterien, sowohl der Energieblock als auch die Quecksilberbatterie haben etwa gleiche Kapazitäten. Sie halten etwa 2-3 Jahre. Die Investition ist also vertretbar. Das Schlüsselkästchen mit dem Energieblock ist etwa 10 x 6 x 2,5 cm groß. Die Miniausführung 7 x 5 x 2 cm. Für beide gibt's jeweils ein passendes Kästchen (s. Beschaffungsnachweis).

Interessant ist die Miniausführung, die die gleiche elektronische Bestückung mit selbem Schaltplan besitzt, vor allem deshalb, weil man sie auch in Gießharz eingießen kann. Sie haben dann ein ausgefallenes Schmuckstück, denn die Microbausteine wirken durchaus dekorativ. Sie können sich den elektroni-

schen Schlüssel dann sogar an einer Kette um den Hals hängen, stets griffbereit, das Sesam-Öffne-Dich auszulösen.

Sie müssen jedoch eine Kunstharz-Kaltglasur dazu nehmen, denn eine Gußmasse, die beim Abbinden zu heiß wird, würden die elektronischen Bauelemente nicht vertragen. Diese Kaltglasuren, z.B. von "Hobby-timer-system" (Hts) erhalten Sie in allen einschlägigen Fachgeschäften. Die Verarbeitung ist recht einfach: Bauen Sie die gesamte Schaltung fertig auf und testen Sie ihre einwandfreie Funktion. Geben Sie die Schaltung einschließlich der eingelöteten Batterie in ein entsprechend großes Kunststoffkästchen, das Sie sich allerdings entsprechend zusammenbauen oder ein passendes finden müssen, z.B. Einwegschälchen aus Kunststoff usw.. Da die Batterie ca. 2-3 Jahre hält, kann man sich durchaus leisten, sie mit zu vergießen. Die Senderelektronik, die ja nicht so teuer ist, muß eben dann jeweils ausgetauscht werden.

Die Verarbeitung der Kaltglasur erfolgt als 2-Komponentensystem. Sie wird nach der beigefügten Verarbeitungsanleitung aufbereitet. In der Regel erfolgt die Mischung im Verhältnis 2 Teile : 1 Teil gewichtsmäßig, 3 : 2 Teile Volumendosierung.

In jedem Glas- oder Porzellangefäß können Sie die Mischung ansetzen. Durch kräftiges Durchmischen der beiden Komponenten bei Zimmertemperatur erhalten Sie einen Flüssigkunststoff, der einfach in die Gießform, in der sich die Schaltung befindet, eingegossen wird. Er läuft in alle Ritzen hinein und härtet nach einigen Stunden zu



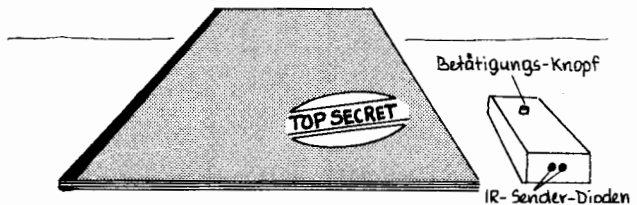
einem transparenten Formkörper aus. Lediglich der Druckknopf des Schalters muß noch später bewegt werden können, darauf müssen Sie achten und ggf. einen speziellen Druckknopf wählen, der das Vergießen ermöglicht. Probieren Sie's möglichst vorher aus, sonst ist die ganze Schaltung

verfuscht. Zur Zeit können Sie leider den im Bausatz beiliegenden Taster nicht verwenden, wie wir nach Überprüfung festgestellt haben. Aber diese Taster erhält man für Pfennigbeträge im Elektronikhandel.

Fragen Sie Ihren Fachhändler.

## Die Codierung des IR-ferngesteuerten Türöffners

Das Sendesignal des IR-fern gesteuerten Türöffners wird durch eine von Ihnen, wie erwähnt aus 280 Möglichkeiten gewählte Form, verschlüsselt. Durch eine entsprechende Decodierschaltung im Empfänger wird es anschließend wieder entschlüsselt.



Der Sender des IR-fern gesteuerten Türöffners enthält nur einen einzigen Druckknopf zur Betätigung der Anlage. Daher wird die Codierung im Sender mit einer festen Verdrahtung, lediglich durch Herstellen von Lötbrücken zwischen jeweils zwei Anschlüssen vorgenommen. Zwischen Taster und Sender-IC ist in der Schaltplatine eine Lötleiste vorgesehen, auf die die notwendigen Anschlüsse des IC herausgeführt werden.

Die Bedienungsanleitung, die dem Bausatz beigegeben ist, beschreibt dies ganz ausführlich. Es ist völlig unkompliziert.

Durch Drücken der Sendeta-

Das komplette Datenwort hat, wie bereits beschrieben, insgesamt 13 Bits. Es ist in mehrere Bereiche eingeteilt, die Sie getrennt programmieren können.

Die einzelnen Bits werden durch eine von Ihnen gewählte Verbindung auf der Lötleiste im Sender erzeugt. Durch eine analoge Diodenanordnung im Empfän-

ste wird ein Scannerausgang mit einem T-Ausgang verbunden. Bei einem Tastendruck für mindestens 4 ms wird das IC für 120 ms an Versorgungsspannung gelegt und der Befehl mindestens einmal abgestrahlt. Bei längerer Betätigung wiederholt sich der Befehl dann alle 120 ms. Im Empfänger wird das Signal, nachdem es im Vorverstärker aufbereitet wurde, wieder decodiert.

Die entsprechende Decodierschaltung im Sender wird im Empfänger mit Dioden vorgenommen. Daher sind auf der Empfängerplatine Diodenleisten vorgesehen, auf denen Sie die Dioden, analog der Codierung im Sender, einlöten müssen.

ger erfolgt die Decodierung.

Die genaue Beschreibung dieses Verfahrens finden Sie in der Bauanleitung des Bausatzes.

## Codierung im Sender und die Decodierung im Empfänger

## Der Aufbau des Datenwortes

Befehlsleiste						Prüfung		Adresse				Kontrolle
A	B	C	D	E	F	G	H	A4	A3	A2	A1	K

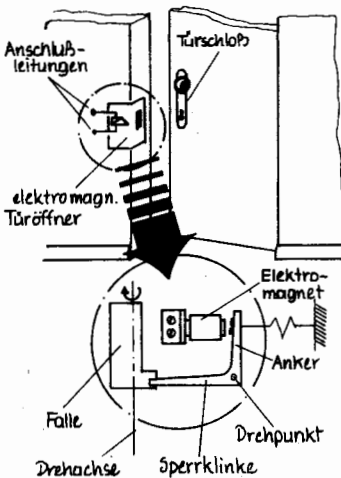
## Ein Schloß muß sicher sein



Nehmen wir einmal an, jemand weiß, daß Sie ein Tüftler sind, und er will Ihren Code knacken. Dann könnte er sich einen Spezialsender bauen und an Ihrer Tür so lange die einzelnen Codes durchspielen, bis sich die Tür öffnet. Nun, dagegen haben wir eine Sicherung eingebaut. Zunächst einmal kommen artfremde Signale überhaupt nicht bis zum Decodierer, der Vorverstärkerbaustein hält sie ab. Ein systemgerechtes Signal passiert

aber diese Hürde. Wenn dies aber dem eingestellten Code nicht entspricht, dann wird die Einrichtung blockiert, und zwar für ca. 1 Minute. Erst dann kann wieder erneut geöffnet werden. Wenn einer also alle Kombinationen durchprüfen wollte, dann bräuchte er dazu 280 Minuten oder fast 5 Stunden. Im Mittel fast 2,5 Stunden, länger als jedes konventionelle Schloß. Die elektronische Verriegelung bewirkt der IC CD4528 (s. Schaltbild Empfänger).

## Der Einbau des elektronischen Türschlosses



Wie schon erwähnt, ist der Einbau auch für Laien kein Problem.

Die Installation ist sozusagen im Nu auszuführen, wenn Sie bereits einen elektromagnetischen Türöffner haben, wie er in fast allen Mehrfamilienhäusern vorhanden ist. Ansonsten müssen Sie einen solchen Öffner halt nachträglich einbauen. Es gibt ihn für wenig Geld in vielen Ausführungen im Fachhandel. Er paßt oft direkt in die Aussparung, das Schloß selbst brauchen Sie ja nicht zu ändern, nur die Befestigung der Empfangsdiode im Türrahmen.

Auch die äußere elektrische Verschaltung ist selbst machbar. In der Regel brauchen Sie keine zusätzlichen Leitungen zu verlegen. Wenn Sie schon eine Türöffneranlage besitzen, dann wird die Schaltung nach Schaltbild a angeschlossen.

meist bis unten an die Haustür geführt, vor allem dann, wenn dort noch ein Zusatztaster zum Türöffnen angebracht ist. Den Kontakt des Betätigungsrelais auf der Empfängerplatine verbinden Sie dann mit einem Pol mit der Leitung 2, den anderen mit der Leitung 3. Dann ist dieser Kontakt parallel mit dem Türöffnertaster aller Etagen nebst Taster unten an der Tür verbunden, wie es ja auch funktionsgerecht ist. Die Spule des Türöffners arbeitet mit dem Wechselstrom (8 bis 12 Volt) des Klingeltrafos. Er wird über die Taster bzw. den Relaiskontakt der Spule zugeführt.

Anders ist es, wenn die Leitung 2 nicht bis ganz nach unten geführt ist. Sie können sich aber dann auch ggf. behelfen, ohne eine zusätzliche Leitung verlegen zu müssen. Im Prinzip stellt diese Leitung den einen Pol der Niederspannungsseite des Klingeltrafos dar. Diesen Pol kann man auch über die ja immer verlegte Klingelanlage holen. Allerdings hängt dies von der Schaltungsart dieser Anlage ab, vor allem ob dabei die Leitung 2 direkt nach unten geführt ist. Sprechen Sie da am besten mal mit Ihrem Elektroinstallateur.

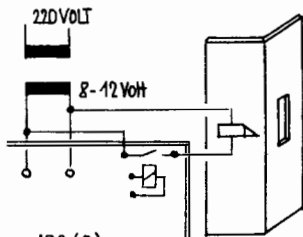
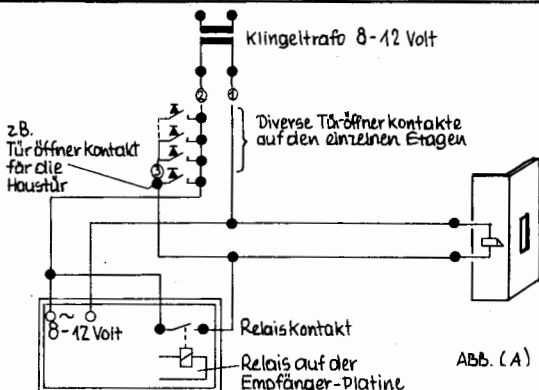


ABB. (b)

Die Empfängerplatine hat einen eingebauten Gleichrichter nebst Glättung und Spannungsstabilisator, deshalb kann die Niederspannung des Klingeltrafos (8-12 Volt) direkt an die vorgesehenen Netzlötpunkte angeschlossen werden (Anschluß an Leitung 1 und 2). Beide Leitungen sind bei vorhandener Türöffneranlage

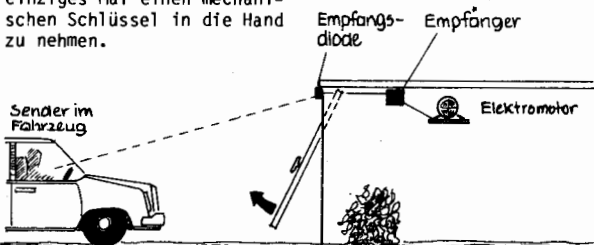
Ansonsten können Sie natürlich auch ganz einfach einen kleinen Klingeltrafo zusätzlich installieren, den man schon für ein paar Mark kaufen kann. 5 Watt Leistung reichen schon aus, dann werden alle Stromversorgungsprobleme behoben. Wir raten aber, dies von einem Fachmann einbauen zu lassen, denn Sie müssen ja in diesem Fall primärseitig an 220 Volt ran (Abb.B.). Genaue Hinweise finden Sie natürlich wieder in der Anleitung des Bausatzes.



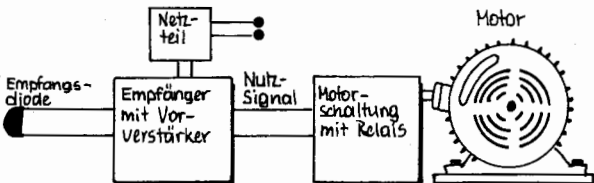
Eine besonders angenehme und funktionsgerechte Anwendung ist die ferngesteuerte Öffnung des Garagentors mit unserem IR-Sender à la Hobbythek. Er erspart Ihnen das zeitraubende, lästige und manchmal auch nicht unproblematische Abstellen des Wagens vor der Garagentür. Unser IR-Sender ist stark genug, so daß Sie aus ca. 20 m Entfernung, und noch durch die Windschutzscheibe des Wagens, Ihr Garagentor problemlos öffnen können. Trotzdem ist das Tor wegen der raffinierten Codierung von Unbefugten nicht zu öffnen.

zweiadrige Leitung nach außen führen und für nicht Eingeweihte praktisch nicht sichtbar befestigen. Mit dem gleichen Sender können Sie dann nacheinander das Garagentor, die Haustür und evtl. noch die Wohnungstür elektronisch und ferngesteuert öffnen, ohne ein einziges Mal einen mechanischen Schlüssel in die Hand zu nehmen.

## Garagentor-Fernsteuerung mit Infrarotlicht



Der Bausatz für diese Anwendung ist der gleiche, wie für die ferngesteuerte Türöffnung. Lediglich das Befehlssignal, das zum Schaltkasten des Motors führt, wird dort auf ein Relais gebracht und steuert damit die Stromzufuhr zum Motor. Die Leitungsführung dazu ist im Bild dargestellt.

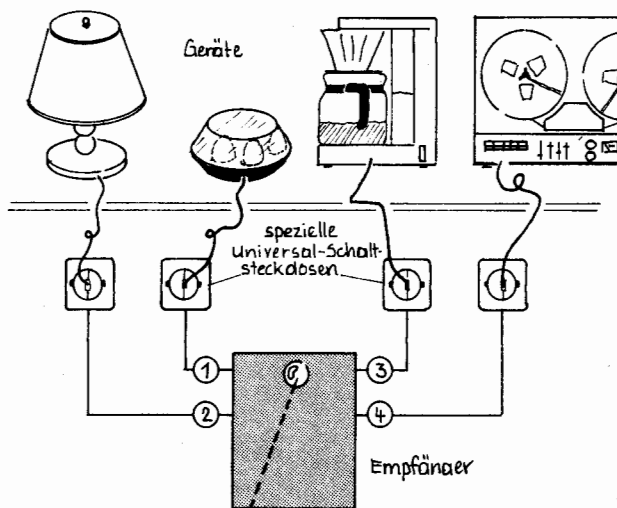


Die Empfangsdiode können Sie wieder über eine dünne

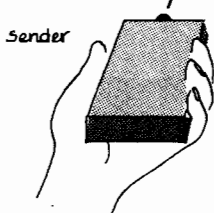
Ein weiterer Bausatz, der ähnlich wie der elektronische Schlüssel funktioniert, ermöglicht Ihnen das ferngesteuerte Ein- und Ausschalten von allen möglichen Stromverbrauchern.

Ihr Radio, die Stehlampe, der Kaffeeautomat und auch die Balkon- oder Gartenbeleuchtung können Sie mit diesem Bausatz mühelos aus der Ferne ein- und ausschalten. Wegen der beson-

## Fernbedienung für vier Schaltkreise



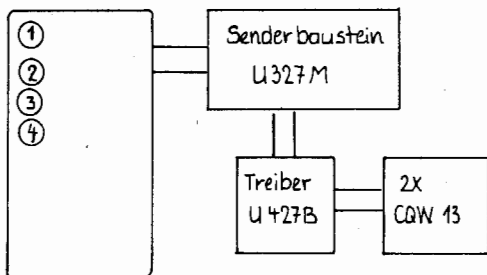
Wenn Sie eine Taste drücken, wird wie auch beim elektronischen Türschloß, eine IR-Diode ein- und ausgeschaltet und der Schaltbefehl drahtlos über Infrarotlicht zum Empfänger übermittelt. Dieser gibt über eine Leitung ein 9-12 Volt-Signal, das also völlig ungefährlich ist, an eine besonders von uns entwickelte Schaltsteckdose und betätigt dort ein Relais, mit dem die 220 V-Netzspannung an das Gerät geführt wird. Die Schaltsteckdosen werden natürlich aus Sicherheitsgründen komplett verdrahtet und nicht als Bausatz geliefert. Sie kommen also mit der Netzspannung von 220 V nicht in Berührung, also keine Gefahr (s. auch Kap. "Schaltsteckdosen").



deren Codierung besteht keine Gefahr der äußeren Störung. Der Infrarotstrahl dringt dabei auch durch die Fensterscheiben. Auch das Garagentor läßt sich hiermit ebenso sicher und problemlos fernsteuern. Mit dem Sender lassen sich vier Funktionen durchführen. Er hat daher 4 Tasten.

Die Reichweite können Sie noch dadurch erweitern, daß Sie eine zweite, parallelgeschaltete Diode in einem anderen Raum anbringen. Die Vielfalt der Anwendungen ist sicherlich bedeutend höher, als wir Sie hier skizzieren können. Wir sind sicher, daß Ihnen da noch einiges einfallen wird.

## Der Aufbau des Senders



Befehlstaster mit 4 Funktionen

Anders als beim elektrischen Türöffner, bei dem nur eine Taste zu bedienen und die Codierung durch Verlöten gewählt werden kann, sind im Sender dieser Anlage vier fest verdrahtete Möglichkeiten jeweils durch Tastendruck wählbar. Der komplette Bausatz enthält einen Senderbaustein U327M mit der im Bild dargestellten Schaltung.

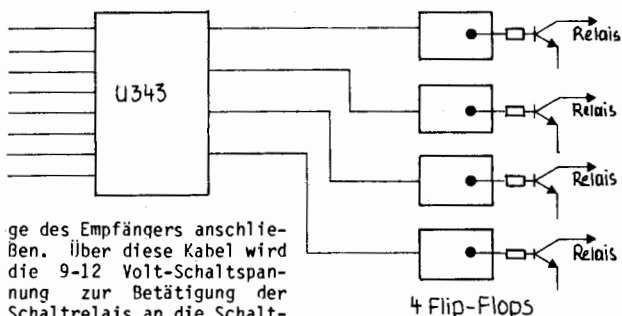
Aufbau des Senders erfolgt grundsätzlich so wie bei den elektrisch ferngesteuerten Türöffnern, nur daß hier die Codierung bereits durch die Leiterbahnen auf der Platine festgelegt ist.

Das Signal der Empfangsdiode wird auch bei dieser Anordnung zunächst im Vorverstärker mit dem Baustein U250B aufbereitet. Der Empfängerbaustein U343 schaltet danach die einzelnen Ausgänge auf die vier Relais in den Schaltsteckdosen. Die Schaltung ist im Bild dargestellt.

Die Anordnung der Bauelemente innerhalb des Empfängers ist dem Bausatz wieder beigefügt. Die bereits fertig verdrahteten Schaltsteckdosen können Sie über die mitgelieferten Kabel an die vier markierten Ausgän-

Die Hobbytheke hat sich bisher von allen Schaltervorschlägen ferngehalten, bei denen Sie als Zuschauer und Leser mit 220 Volt in Berührung kommen könnten. Wenn's nicht anders ging, haben wir Sie zumindest aufgefordert, den Elektriker zu Rate zu ziehen. Aber wir wissen, daß dies für Sie unbefriedigend war, denn viele Geräte, die man betreiben will, haben natürlich 220 Volt-Anschluß und da als Bastler immer zum Fachmann zu laufen, ist nicht nur zeitraubend, sondern auch oft eine teure Angelegenheit, wo die Arbeitsstunde heute schon über 60 DM kostet. Deshalb haben wir jetzt eine universelle Schaltsteckdose entwickelt, bei der man, obwohl sie problemlos selbst größere Lasten im 220 Volt-Netz steuert (1600 bis 2000 Watt), nie mit der gefährlichen Netzspannung selbst in Berührung kommt. Es gab bereits einige solcher Schalt Dosen auf dem Markt, aber sie waren so teuer, daß man sie beim besten Willen nicht empfehlen konnte. Wir haben deshalb selbst so eine Schaltsteckdose entwickelt, die alle unsere Anforderungen, was sowohl die Sicherheit (nach VDE mit durchgezoge-

## Die Empfänger-Schaltung



ge des Empfängers anschließen. Über diese Kabel wird die 9-12 Volt-Schaltspannung zur Betätigung der Schaltrelais an die Schaltsteckdosen geführt.

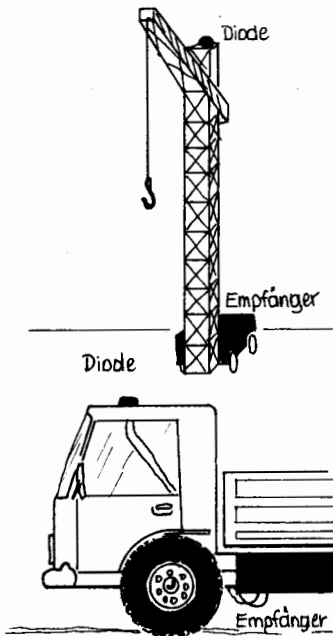
nen Schutzleiter und entsprechenden Kontaktabständen), als auch die Praktikabilität betrifft, erfüllt. Sie besteht äußerlich aus einem Schukostecker, der in die Wandsteckdose oder den Steckverteiler eingeführt wird und einer weiteren Schukosteckdose, in die jeder Stecker eines Verbrauchers, sofern er den VDE-Normen entspricht, eingesteckt werden kann. Die Schaltsteckdose ist insofern vergleichbar mit einer Schaltuhr.

Im Innern befindet sich auf einer Platine (gedruckte Schaltung) ein Relais, das mit Niederspannung (9 bis 12 Volt Gleichspannung) und einem geringen Strom betätigt wird, so daß es sogar direkt von geeigneten IC's oder Schalttransistoren angesteuert werden kann. Über einen Klinkerstecker wird die Verbindung zur Relaispule hergestellt. Die Schaltverzögerung beträgt nur wenige Millisekunden (2-5 ms) bei hoher Lebensdauer des Relais (über eine Million Schaltspiele).

Kurzum: Sie haben nun eine preiswerte Schaltsteckdose (s. Beschaffungsnachweis) zur Verfügung mit fast unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten.

## Eine Universal-Schaltsteckdose

## Spielzeug-Fernbedienung mit IR-Steuerung



Unser letzter Bastelvorschlag läßt die meisten Kinder-, aber auch Väterherzen höher schlagen. Wir stellen Ihnen, liebe Zuschauer, nämlich eine infrarotgesteuerte Fernbedienung von Spielzeugen vor. Autos, Hebelkräne, Schiffe und evtl. sogar Flugzeuge lassen sich mit unserer Infrarotsteuerung mühelos und auf fast geheimnisvolle Art und Weise aus der Ferne steuern. Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, Fernhalt, Abblendlicht, Blinklicht, Linkskurve, Rechtskurve, Lasten anheben und Lasten senken, alles dies läßt sich mit unserer vielseitigen IR-Fernsteuerung bewerkstelligen. Sie ersetzt in vielen Anwendungen die klassische elektrische Funkfernsteuerung und ist wesentlich billiger. Einen Nachteil hat sie jedoch, sie ist nicht in der prallen Sonne anwendbar und die Reichweite ist bisher noch auf ca. 20 m begrenzt. Die Speisespannung unserer Anlage beträgt 6 Volt, so wie bei den meisten mechanischen Modellen, die es auf dem Markt gibt. Sie wird elektronisch, d.h. ohne Transformator, auf die für

die Funktion des Empfängers notwendigen 12 Volt gebracht, damit man mit einer Batterie oder einem Akkumulator auskommt. Um die Batterie zu schonen, gibt es eine Stand-by-Schaltung, die den Empfänger nach einer Minute abschaltet, wenn kein Steuerbefehl erfolgt.

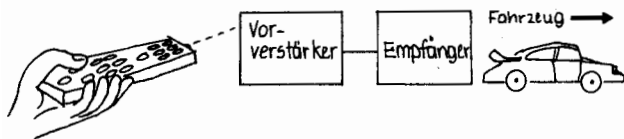
Die prinzipielle Anordnung der Spielzeug-Fernsteuerung ist im Bild dargestellt. Ein Sender ist mit einem Tastenfeld versehen, auf dem die einzelnen Bedienungsfunktionen herausgeführt sind. Für die Fernsteuerung eines Spielzeugautos lassen sich schalten:

- Vorwärtsfahrt
- Rückwärtsfahrt
- Linksdrehung
- Rechtsdrehung
- Fernlicht
- Abblendlicht
- Standlicht
- Blinklicht

Bei einem Spielzeugkran sind folgende Funktionen zu steuern:

- Lasten heben
- Lasten senken
- Linksdrehung
- Rechtsdrehung

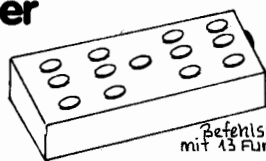
## Der Bausatz für die Spielzeug-Fernbedienung



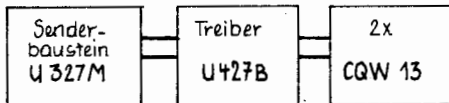
Die komplette Fernsteuer-einrichtung besteht wieder aus einem Sender und einem Empfänger.

Ähnlich wie auch bei den anderen Bausätzen unseres IR-Fernsteuersystems werden die Codierung im Sender und die entsprechende Decodierung im Empfänger vorgenommen, die allerdings werden durch IC und Leiterbahnen fest vorgegeben.

## Der Sender



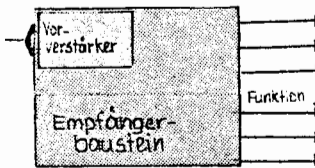
Befehlstaster mit 13 Funktionen



Im Sender dieser Anlage befindet sich wieder ein integrierter Baustein U327M, der durch eine spezielle Codierung Signale erzeugt, die im Empfänger exakt decodiert und ihrer Schaltfunktion zugeführt werden können.

Prinzipiell findet bei diesem Bausatz die gleiche Informationsverknüpfung wie bei dem elektronischen Türöffner statt. Wenn Sie daher Details der Funktionsweise interessieren, dann können Sie diese unter dem Kapitel "Elektronischer Türöffner" nachlesen.

## Der Empfänger



Auch der Empfänger ist nach dem gleichen System aufgebaut. Die Steuersignale für die einzelnen Funktionen, der Antrieb der Motoren oder das Ein- und Ausschalten von Lampen werden aus dem Baustein mit Leitungen herausgeführt und direkt an die jeweiligen Elemente angeschlossen.

## BAUSTEINE

IRS...1...Bs.....	32,00
IRS...1...bP.....	39,80
IRS...2...Bs.....	34,80
IRS...2...bP.....	42,50
IRS...4...Bs.....	40,50
IRS...4...bP.....	48,00
IRS...6...Bs.....	42,50
IRS...6...bP.....	49,90
IRS...13...Bs.....	47,90
IRS...13...bP.....	54,90
AWT...1...Bs.....	88,30
AWT...1...bP.....	119,80
FBS...4...Bs.....	84,60
FBS...4...bP.....	111,50
MFB...1...Bs.....	89,80
MFB...1...bP.....	109,50
MFB...2...Bs.....	24,50
MFB...2...bP.....	35,70
SSG...1...FG.....	35,00
SN...12...FG.....	12,20
TR...10...FG.....	19,50
HS...1...Bs.....	49,90
HS...1...bP.....	62,50
HL...1...Bs.....	59,80
HL...1...bP.....	71,50
HJ...1...Bs.....	14,90
SOL...12...bP.....	69,50
V 27 PX...2Stück...	9,95
2001.....	5,70
2005.....	7,80
2011.....	3,50
6000.....	6,20

unverb. empf. VK-Preise  
einschl. 14% MWST

## Bausätze:

Alle Bausätze sind über den Elektronikfachhandel zu beziehen. Hersteller ist die Fa. Thomsen-Elektronik, Hauptstr. 4, D-6349 Greifenstein-Nenderoth, Tel. 06477/314+315

- HS1 "Hobby-Sun-Timer" (Konverter zum Taschenrechner)
- TR10 Modifizierter Taschenrechner mit Steckkontakt
- HJ1 "Hobby-Joggingmeter" (Quecksilberschalter mit Befestigungsmaterial zum Taschenrechner)
- HL1 "Luxmeter" (Konverter zum Taschenrechner)
- SOL12 "Hobby-Solarpak" 1,5/3/6 Volt - 1 Watt
- IRS1 "Elektronischer Schlüssel" - Sender - (Miniausführung für Knopfzellen)
- V27PX Knopfzellenbatterie (2 Stück)
- IRS2 "Elektronischer Schlüssel" - Sender - (Normalausführung für 9 V-Energieblock)
- AWT "Elektronischer Schlüssel" - Empfänger - für Türöffner
- IRS4 Fernbedienung für 4 Schaltkreise (Sender)
- FBS4 dto. Empfänger (für 4 Steckdosen)
- SSG1 Universelle Schaltsteckdose
- SN12 Steckernetzteil 12 Volt
- IRS6 IR-Fernbedienung - Sender - für Spielzeug (6-fach)
- IRS13 IR-Fernbedienung - Sender - für Spielzeug (13-fach)
- MFB1 Spielzeugfernbedienung - Empfänger - (6 - 13-fach, Grundausstattung)
- MFB2 Spielzeugfernbedienung - Treiber - (Erweiterungsmodul zu MFB1)
- 2005 Gehäuse zu AWT1, FBS4, MFB1
- 2011 Gehäuse zu IRS1
- 6000 Gehäuse zu HS1, HL1, IRS2, IRS4 und IRS6
- 2001 Gehäuse zu IRS13

## Bezugsquellen

### Karotinoide - Bräunung aus der Pillendose

Pillen aus reinem Canthaxanthin:  
**OROBRONZE** (30 mg pro Kapsel), Fa. Applipharm, Paris;  
**STARBRONZE** (32 mg pro Kapsel), Fa. Bronzactive, Unterschleißheim.  
 Pillen, die Canthaxanthin und Beta-Carotin enthalten:

**CAROTINOID** (35 mg Canthaxanthin + 4 mg Beta-Carotin pro Dragee), Fa. Isar Pharm, München;  
**BELLA CAROTIN** (35 mg Canthaxanthin + 5 mg Beta-Carotin pro Kapsel), Fa. Weimer, Rastatt.



A ● Acrylglas(7) Aquarium(2) ● B Bierbrauen(7) Bleifenster(5) Blumenerde(5) Brennnessel(3) Brotbacken(2) ● C Camera Obscura(1) Camembert(5) Cremes(3) ● D Doppelfenster(6) Drachenaufbau(6) ● E Elektronik im Auto(5) Essig selbstgemacht(7) ● F Fisch geräuchert(3) Flaschengarten(1) Fleischqualität(2) Fotogramme(1) Frucht(e)s(6) Fruchtbrot(6) ● G Galvanisieren(6) Gartenteich(3) Gelee(3) Geräucherte Kostlichkeiten(3) Gesundheitsgrill(4) Gipsabgüsse(4) Glasarbeiten(5) Glasmosaik(5) Glatteiswarner(5) Gold und Silber(6) Grillen(4) ● H Handschliff von Steinen(2) Hautpflege(3) Heißluftballon(1) Hubbyflint(2) Hobby-Song(3) Hydrokultur(1) ● I Invertzucker(3) ● J Joghurtherstellung(5) ● K Käse selbstgemacht(5) Kandierte Früchte(3) Kerzen(4) Kerzenhalter(4) Ketchup(7) Komposttonne(1) Kosmetik(3) Kräuter(1) Kräuteresig(1) Kräuterlotion(3) Kräuterschnaps(1) Kräutertee(1) Kristalle züchten(1) Kuvertüren(3) ● L Leberwurst(4) Leichtbeton(5) Luftbefeuchter(6) ● M Marmelade(6) Marzipan(3) Met(2) Miniorgel(1+3) ● O Obstwein(2) ● P Papyrus(2+6) Pasteten(4) Patchwork(7) Pflanzenpflege(5) Pilzzucht(1) Pokeln(4) Pralinen(3) ● Q Quark(5) ● R Räuchertonne(3) Reliefs und Stück aus Gips(4) Richtmikrophon(2) ● S Sauer Eingelegetes(7) Sauerteig(2) Silberputzmittel(1) Speiseeis(6) Spiele(1) Sülze(4) Süßigkeiten selbstgemacht(3) ● Sch Schallplattenpflege(1) Schaumbeton(5) ● St Steinbackofen(4) Stereofotografie(3) Stück(4) Styroporsegler(1) ● T Terrarium(3) Tiffanylampen(5) Topfern(1) Trockenblumen(6) Trockengemüse(6) Trockenobst(6) Trockenschrank(6) Türglocke Hobby-Song(3) ● V Vergolden(6) ● W Wechselsprechanlage(3) Wein(2) Wildgemüse(3) Wurst(4) ● Z Zauberkunststücke(1) Zuckerbäckerei(3)

## Programmorschau 1983

### vorgesehene Themen

**WDR**  
**NDR**  
**HR**  
**Südkette**  
**BR**

vom:

Gesundheit  
aus fernöst-  
liche Küche

Sa 8.10.-20.15  
So 9.10.-21.00  
Wiederholung  
Sa 15.10.-17.15  
Fr 14.10.-21.15

So 9.10.-18.00  
So 16.10.-16.15

**WDR**

Mit Würfel und  
Köpfchen: Spiel  
mal wieder!

Sa 5.11.-20.15  
So 6.11.-21.00  
Wiederholung  
Sa 12.11.-17.15  
Fr 11.11.-21.15

So 6.11.-18.00  
So 13.11.-16.15

**NDR**

Schlank und  
rank aus Chinas  
Küchenschrank

Sa 3.12.-20.15  
So 4.12.-21.00  
Wiederholung  
Sa 10.12.-17.15  
Fr 9.12.-21.15

So 4.12.-18.00  
So 11.12.-16.15

**WDR**