

**S**ie funktionieren sogar im Winter: An klaren Tagen kann die Sonne gute Solar Kollektoren so stark erhitzen, dass die „eingesammelte“ Solarenergie dann ausreicht, um den Großteil des Warmwassers zu bereiten. Obendrein schaffen es leistungsfähige Kombi-Solaranlagen vor allem in der Übergangszeit, auch noch die Heizung zu unterstützen. An dunklen Dezembertagen ist ihr Nutzen jedoch gleich null, sodass der Heizkessel einspringen muss.

#### Mit Wagner 29 Prozent gespart

Wichtigster Prüfpunkt im Test war daher die Frage, wie viel Liter Öl oder Kubikmeter Gas die Kombi-Solaranlagen im Jahr durch Sonnenenergie ersetzen können. Das haben wir am Beispiel eines Modellhauses untersucht (siehe „Ausgewählt ...“, S. 65), das von einer vierköpfigen Familie bewohnt wird. Das Haus wird von einem Öl- oder Gasheizkessel beheizt, der nach Einbau der Solaranlage nur die Nachheizung übernimmt. Ergebnis: Ein Viertel des gesamten Brennstoffbedarfs ließ sich einsparen. Den Spitzenwert mit 29 Prozent Ersparnis erzielte das Solarpaket von Wagner.

Eine Kombi-Solaranlage besteht aus Kollektoren, Speicher und Regelung. Wir haben uns bei der Wahl der Anlagenpakete an Empfehlungen der Anbieter orientiert. ►



#### Unser Rat

Jetzt kräftig investieren und dann jahrzehntelang eine sichere „Warmwasserdividende“ kassieren? Wer mit dieser Idee liebäugelt, kann sich über das Testergebnis freuen: Es stehen viele „gute“ Anlagen zur Wahl. Die Testsieger **Viessmann Solarpaket** (10 500 Euro) und **Wagner Combi line** (9 900 Euro) arbeiten mit Flachkollektoren. Die besten Anlagen mit effizienten Vakuumröhren bieten **Elco** (14 500 Euro) und **Paradigma** (13 200 Euro). Eine interessante Alternative ist die innovative **Solvis**-Anlage für 18 500 Euro, die über ein integriertes Gas-Brennwertgerät verfügt.

## Sonne statt Öl und Gas

**Kombi-Solaranlagen** Sie produzieren warmes Wasser und unterstützen auch noch die Heizung. Mit solchen Kombi-Solaranlagen lässt sich mehr als ein Viertel des bisherigen Brennstoffbedarfs einsparen.

## Glossar

**Absorber:** Flaches Teil im Innern des Kollektors, das meist aus Kupfer (gute Wärmeleitfähigkeit) besteht und von Wärmeträgerflüssigkeit durchströmt wird. Die dunkle Beschichtung absorbiert (lateinisch für aufnehmen) viel Sonnenenergie und minimiert die Wärmeabstrahlung. Die Abdeckung aus Spezialglas dient zum Schutz des Absorbers und sorgt zugleich für einen Treibhauseffekt. Rückseite und Ränder der Flachkollektoren sind wärmegedämmt.

**Bereitschaftsvolumen:** Oberer Bereich des Speichers, der sich bei Bedarf (zu wenig Sonnenschein) über den Heizkessel nachheizen lässt. Die im Test ermittelte „mindestens nutzbare Warmwassermenge“ bietet einen Anhaltspunkt für seine Größe.

**Frischwasserstation:** Plattenwärmeübertrager für die Warmwasserbereitung außerhalb des Speichers. Nur für Speicher ohne inneren Wärmeübertrager fürs Trinkwasser. Bei Bedarf wird heißes Wasser aus dem Bereitschaftsvolumen in die externe Frischwasserstation gepumpt und – nach Wärmeübertragung an das Trinkwasser – unten im Speicher wieder eingeleitet.

**Temperaturschichtung:** Das im unteren Teil des Speichers solar erhitze Wasser strömt aufgrund seiner geringeren Dichte nach oben und bleibt dort. So ist der Speicher im oberen Bereich immer am wärmsten – auch bei Nachheizung des Bereitschaftsvolumens. Einbauten wie Leitbleche verbessern die Schichtung.

**Wärmeträgerflüssigkeit:** Meist ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, damit im Winter nichts einfriert. Wird im Absorber erwärmt, strömt dann durch gedämmte Rohre in den Wärmeübertrager (Wärmetauscher) unten im Speicher.

**Warmwasserbedarf:** Schwankt je nach Nutzerzahl und Verhalten. Im vierköpfigen Modellhaushalt rechnen wir mit 200 Litern (45 °C) pro Tag.

Als Sonnenfänger verwenden sie meist Flachkollektoren mit Flächen zwischen 10 und 14 Quadratmetern. Dreimal kommen auch effizientere Vakuumröhren zum Einsatz. Hier reichen 7 bis 11 Quadratmeter.

Mit einer größeren Fläche der Kollektoren ließe sich der Ertrag zwar weiter steigern, den solaren Nutzungsgrad würde das aber verschlechtern. Das ist das Verhältnis der für Heizung und Warmwasser tatsächlich genutzten Sonnenenergie zur Energie, die insgesamt auf die Kollektoren einstrahlt. Je größer die Kollektoren dimensioniert sind, desto öfter steht im Sommer die komplette Anlage still, weil die Sonne viel mehr Wärme liefert, als die Bewohner nutzen können. Die besten Urteile für die Energieeffizienz erzielen im Test daher nur solche Anlagen, bei denen alle Komponenten – Kollektoren, Speicher und Regelungen – optimal aufeinander und auf die Bedürfnisse der Benutzer abgestimmt sind.

### Heizkessel in den Schlaf schicken

Großen Einfluss auf Effizienz und Komfort hat der Speicher. Er muss die vom Sonnenkollektor kommende Wärmeenergie schnell aufnehmen und mit möglichst wenig Verlusten speichern. Die stählernen Riesen im Test bieten Platz für etwa 600 bis 1000 Liter Wasser, das die Sonne auf bis zu 95 Grad Celsius erhitzen kann. Diese enorme Kapazität reicht locker aus, um den Heizkessel lange in „Sommerschlaf“ schicken zu können. Im Winter sorgt er bei mangelndem Sonnenschein für ein ausreichend warmes „Bereitschaftsvolumen“. So wird der obere

Teil des Speichers genannt, der bei Bedarf nachgeheizt wird. Bei allen Anlagen im Test ist die mindestens nutzbare Warmwassermenge recht groß. Ein üppigeres Volumen würde den Komfort nur unwesentlich erhöhen, dafür jedoch mehr Nachheizung erforderlich machen, die im Endeffekt die Energieeinsparung verringern würde.

**Tipp:** Achten Sie auf einen optimal dimensionierten Speicher mit geringen Wärmeverlusten, vor allem dann, wenn er im unbeheizten, kalten Keller stehen soll.

Es gibt verschiedene Arten, wie der Speicher den Heizkessel unterstützen kann – mit und ohne Puffer (siehe rechts). Als pfiffig erwies sich die von Solvis gewählte Lösung, ein Gasbrennwertgerät direkt in den Speicher zu integrieren. Betriebsverhalten und Funktionalität schnitten „sehr gut“ ab.

Auch den übrigen Anlagen konnten die Tester ein hohes technisches Niveau attestieren, das einen dauerhaften störungsfreien Betrieb erwarten lässt. Der Nutzer muss sich normalerweise um nichts kümmern – alles läuft automatisch. Wenn es aber doch eine Störung geben sollte, merkt der Kunde womöglich nichts davon, weil die Nachheizung für Wärme sorgt. Optische und akustische Warnsignale fehlen meist. Nur Paradigma erzeugt dann einen Signalton.

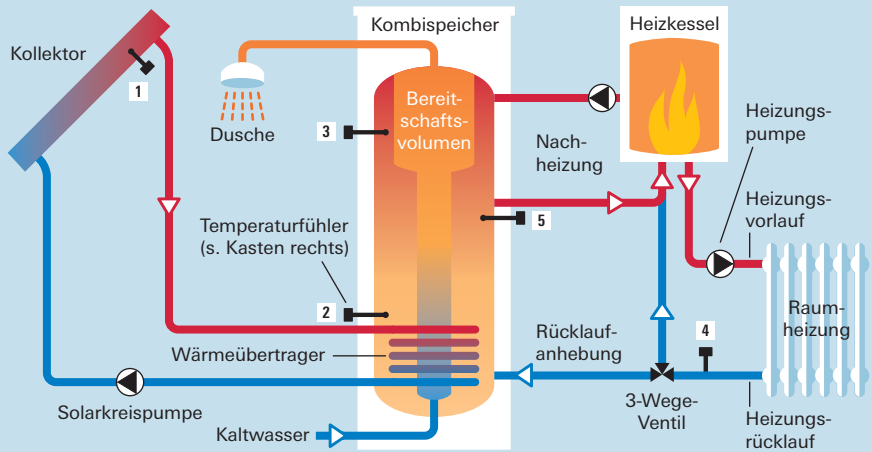
### Rechnung hängt vom Energiepreis ab

Da die Anlagen solide gebaut sind, ist eine Lebensdauer von 25 Jahren realistisch. In dieser Zeit können sie im Modellhaus Brennstoffe für bis zu 8500 Euro einsparen (bei mittleren Öl- und Gaspreisen, Basis: 2008).



## Vom Kollektor zum Heizkörper: Mit Rücklaufanhebung

**Temperierung des Heizungswassers:** Ist genug Solarwärme gespeichert, wird von den Heizkörpern kommendes Wasser in den Speicher geleitet. Solar erwärmtes Wasser strömt dann in den Heizungsanlauf. Bei Bedarf springt der Kessel an.



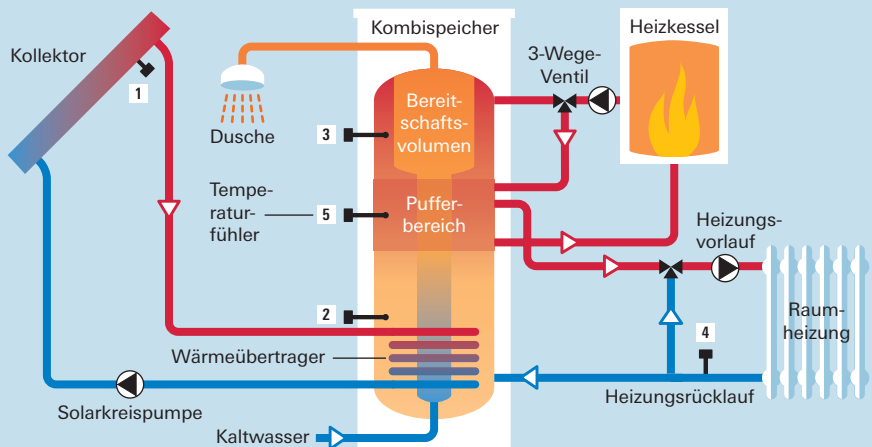
Da sieht die Wirtschaftlichkeit also noch er-  
nüchternd aus: Die Anlagen kosten durch-  
schnittlich rund 10 000 Euro, Montage und  
Wartung kommen noch hinzu. Andererseits  
geben die Hersteller auf die in der Tabelle  
genannten Listenpreise kräftige Rabatte und  
der Staat zahlt eine Förderung.

**Tipp:** Nutzen Sie die Zuschüsse (Infos un-  
ter [www.bafa.de](http://www.bafa.de)). Vergleichen Sie mehrere  
Angebote vor dem Kauf. Handeln Sie mit den  
Installateuren Rabatte aus. Nutzen Sie solar  
erwärmtes Wasser auch für Waschmaschi-  
ne und Geschirrspüler, um zusätzlich teu-  
eren Strom einzusparen.

Pluspunkt jeder Solaranlage ist ihr deutli-  
cher Beitrag zum Umweltschutz. Oben-  
drein bieten die Kombi-Solaranlagen viel  
Komfort bei der Warmwasserbereitung und  
Versorgungssicherheit. Kunden, denen  
die Sicherheit wichtig ist, ergänzen ihre So-  
laranlage oft mit einer Holzfeuerung. Sie  
wollen möglichst unabhängig sein, falls die  
Kosten für Öl und Gas wieder steigen, Ener-  
giequellen langsam versiegen, Lieferboy-  
kotte drohen oder Kartelle die Preise weiter  
nach oben treiben. Da könnte Solartechnik  
sich schnell als sehr lukrativ erweisen. ■  
*Tabelle auf Seite 62.*

## Speicher mit Zusatznutzen: Ein Puffer für den Heizkessel

**Warmes Heizungswasser auf Vorrat:** Damit der Heizkessel gleichmäßiger läuft  
(seltener an- und ausschaltet), steht ihm im Speicher ein größerer Pufferbereich  
zur Verfügung. Der Kessel erhitzt dort das Heizungswasser auf Vorrat.



## Technik

### So funktioniert es

**Solarkreislauf:** Eine Solaranlage  
wird mithilfe mehrerer Temperat-  
urfühler geregelt (siehe Grafik). Einer  
kontrolliert ständig den Kollektor (1),  
ein anderer (2) den unteren Bereich  
des Speichers. Sobald die Sonne den  
Kollektor erwärmt und sich eine aus-  
reichende Temperaturdifferenz zwi-  
schen beiden Fühlern ergibt, startet  
eine Regelung automatisch die So-  
larkreispumpe: Die Wärmeträgerflüs-  
sigkeit transportiert die Solarwärme  
in den Speicher. Wenn Wolken die  
Sonne verdecken und der Kollektor  
sich abgekühlt hat, schaltet die Re-  
gelung die Pumpe ab.

**Trinkwassererwärmung:** Die Grafik  
zeigt einen Tank-im-Tank-Speicher,  
bei dem solar erwärmtes Heizung-  
wasser im äußeren Bereich das  
Trinkwasser im Innentank erwärmt.  
Meldet Fühler 3 eine zu geringe  
Temperatur, heizt der Kessel den Be-  
reitschaftsbereich nach. Eine Alter-  
native zum Innentank ist die externe  
Frishwasserstation (siehe Glossar).

**Rücklaufanhebung:** Temperaturfüh-  
ler 4 kontrolliert den Heizungsrück-  
lauf. Sofern im Speicher ausreichend  
Solarwärme vorhanden ist (kontroll-  
iert von Fühler 5), leitet das 3-Wege-  
Ventil den Heizungsrücklauf unten  
in den Speicher. Im Gegenzug strömt  
weiter oben relativ warmes Wasser  
in Richtung Heizkessel. So lässt sich  
das Temperaturniveau des von den  
Heizkörpern kommenden Wassers  
anheben („Rücklaufanhebung“).  
Reicht die Solarwärme nicht aus,  
heizt der Kessel nach.

**Pufferspeicher für den Heizkessel:**  
Bei dieser Technik nutzt der Kessel  
einen Pufferbereich im Speicher, um  
Heizungswasser auf Vorrat zu erwär-  
men. Die untere Grafik zeigt, dass  
der Heizkessel in diesem Fall den  
Speicher direkt erwärmt (sofern Füh-  
ler 5 signalisiert, dass die solare  
Erwärmung nicht ausreicht). Der  
Heizungsvorlauf wird je nach Bedarf  
über ein Mischventil mit heißem  
Speicherwasser versorgt.

|                                                                                                    |            | Zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit Rücklaufanhebung            |                                                                  |                                             |                                                             |                                                                       |                                                                |                                                                |                                            |                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | Gewichtung | Viessmann<br>Solarpaket<br>Best.-Nr.<br>SK00933                                   | Wagner<br>Combi line<br>SH 1440 AR<br>AD Art.-Nr.<br>14400041 AR | Elco<br>Auron<br>DF 70 HU<br>Best.-Nr. 7831 | Paradigma<br>AquaPaket<br>CPC/Titan<br>Best.-Nr.<br>08P8631 | Sonnenkraft<br>Comfort-<br>Solarheizung<br>(1000I)<br>Art.-Nr. 150483 | Buderus<br>Logaplus Dia-<br>mant S11<br>Art.-Nr.<br>7747302645 | Schüco<br>Premium-<br>Plus XL<br>Art.-Nr. 249706<br>und 249691 | Sunset<br>Exclusiv Lite<br>Art.-Nr. 501046 | De Dietrich<br>Dietrisol Kombi<br>Eco 750-11<br>Best.-Nr.<br>100005666 |
| Kollektorbauart                                                                                    |            | Flachkollektor                                                                    | Flachkollektor                                                   | Vakuümrohren                                | Vakuümrohren                                                | Flachkollektor                                                        | Flachkollektor                                                 | Flachkollektor                                                 | Flachkollektor                             | Flachkollektor                                                         |
| Kollektorbezeichnung                                                                               |            | Vitosol 200-F<br>SV2                                                              | Euro L20 AR                                                      | Auron B 15<br>DF, Auron B<br>20 DF          | CPC 21<br>Star azzurro                                      | SK500N                                                                | Logasol<br>SKS4.0                                              | SchücoSol                                                      | CC-A/F blue                                | Dietrisol Eco 2.1                                                      |
| Speicher                                                                                           |            | Vitocell<br>340-M                                                                 | Termo 1000                                                       | Vistron, Öko-<br>plus750 FRTM               | Titan Aqua<br>600                                           | PSR1000                                                               | Logalux<br>PL1000/2S                                           | ST1000                                                         | K 800/150                                  | DCL 750/225                                                            |
| Regelung                                                                                           |            | Vitosolic 200                                                                     | Sungo SXL                                                        | Logon Sol<br>plus                           | SystaSolar<br>Aqua                                          | SKSC2                                                                 | Logamatic<br>SC40                                              | Duo FS                                                         | Triton IID                                 | Diemasol B                                                             |
| Listenpreis in Euro ca.                                                                            |            | 10 500                                                                            | 9 900                                                            | 14 500                                      | 13 200                                                      | 11 300                                                                | 13 300                                                         | 12 700                                                         | 6 000                                      | 5 650                                                                  |
|  -QUALITÄTSURTEIL | 100 %      | GUT (1,8)                                                                         | GUT (1,8)                                                        | GUT (1,9)                                   | GUT (1,9)                                                   | GUT (2,0)                                                             | GUT (2,1)                                                      | GUT (2,1)                                                      | GUT (2,2)                                  | BEFRIEDI-<br>GEND (2,6)                                                |
|                                                                                                    |            |                                                                                   |                                                                  |                                             |                                                             |                                                                       |                                                                |                                                                |                                            |                                                                        |
| ENERGIEEFFIZIENZ UND KOMFORT<br>DER WARMWASSERBEREITUNG                                            | 50 %       | sehr gut (1,5)                                                                    | sehr gut (1,3)                                                   | sehr gut (1,4)                              | gut (1,7)                                                   | gut (1,8)                                                             | gut (2,0)                                                      | gut (2,0)                                                      | gut (2,2)                                  | gut (2,5)                                                              |
| Energieeinsparung an Gas oder Öl in %                                                              |            | ++ 27                                                                             | ++ 29                                                            | + 23                                        | + 24                                                        | ++ 25                                                                 | + 24                                                           | + 23                                                           | + 22                                       | ○ 19                                                                   |
| Solarer Nutzungsgrad in %                                                                          |            | + 20                                                                              | + 21                                                             | ++ 33                                       | + 24                                                        | + 19                                                                  | + 19                                                           | + 19                                                           | + 21                                       | + 21                                                                   |
| Mindestens nutzbare Warmwassermenge<br>in Litern                                                   |            | ++ 317                                                                            | + 208                                                            | ++ 248                                      | ++ 245                                                      | ++ 323                                                                | + 210                                                          | ++ 368                                                         | + 162                                      | + 166                                                                  |
| Integrierter Puffer für Heizkessel                                                                 |            | Entfällt, da der Anlagenbetrieb mit Rücklaufanhebung geprüft wurde. <sup>1)</sup> |                                                                  |                                             |                                                             |                                                                       |                                                                |                                                                |                                            |                                                                        |
| WEITERE<br>UMWELTEIGENSCHAFTEN                                                                     | 10 %       | gut (2,0)                                                                         | gut (2,1)                                                        | befried. (2,7)                              | sehr gut (1,5)                                              | gut (2,1)                                                             | gut (1,7)                                                      | gut (2,4)                                                      | befried. (2,9)                             | gut (2,2)                                                              |
| Unproblematische Materialien und<br>recyclinggerechte Konstruktion                                 |            | +                                                                                 | +                                                                | ○                                           | ++                                                          | +                                                                     | +                                                              | ○                                                              | ⊖                                          | ○                                                                      |
| Primärenergie für Herstellung in kWh ca.                                                           |            | + 12 600                                                                          | + 13 400                                                         | + 11 300                                    | + 10 100                                                    | + 12 200                                                              | ++ 8 900                                                       | + 11 500                                                       | + 10 800                                   | + 10 100                                                               |
| Stromverbrauch in kWh pro Jahr                                                                     |            | + 67                                                                              | ++ 51                                                            | + 69                                        | ++ 58                                                       | + 66                                                                  | ++ 54                                                          | + 63                                                           | + 68                                       | ++ 57                                                                  |
| BETRIEB UND HALTBARKEIT                                                                            | 25 %       | sehr gut (1,3)                                                                    | gut (1,8)                                                        | sehr gut (1,5)                              | gut (2,3)                                                   | gut (1,7)                                                             | gut (1,9)                                                      | gut (1,7)                                                      | gut (1,6)                                  | gut (2,1)                                                              |
| Betriebsverhalten und Funktionalität                                                               |            | +                                                                                 | +                                                                | +                                           | ○                                                           | +                                                                     | +                                                              | +                                                              | +                                          | ○                                                                      |
| Haltbarkeit bei Härte-tests                                                                        |            | ++                                                                                | ++                                                               | ++                                          | ++                                                          | ++                                                                    | ++                                                             | ++                                                             | ++                                         | ++                                                                     |
| Verarbeitung                                                                                       |            | ++                                                                                | +                                                                | +                                           | +                                                           | +                                                                     | ○                                                              | ○                                                              | ○                                          | ○                                                                      |
| HANDHABUNG                                                                                         | 15 %       | befried. (3,0)                                                                    | befried. (3,0)                                                   | befried. (3,3)                              | gut (2,4)                                                   | befried. (3,2)                                                        | befried. (3,0)                                                 | befried. (3,0)                                                 | befried. (3,2)                             | ausreich. (4,0)                                                        |
| Montage, Inbetriebnahme u. Anleitungen                                                             |            | +                                                                                 | ○                                                                | ○                                           | ○                                                           | ○                                                                     | +                                                              | ○                                                              | ○                                          | ○                                                                      |
| Bedienung, Wartung und Anleitungen                                                                 |            | +                                                                                 | +                                                                | +                                           | +                                                           | ○                                                                     | +                                                              | +                                                              | +                                          | ○                                                                      |
| Funktionskontrolle / Warnsignale                                                                   |            | + / ⊖ <sup>*)</sup>                                                               | + / ⊖ <sup>*)</sup>                                              | ⊖ / ⊖                                       | + / +                                                       | ○ / ⊖                                                                 | + / ⊖ <sup>*)</sup>                                            | + / ⊖ <sup>*)</sup>                                            | ○ / ⊖                                      | — <sup>*)</sup> / ⊖                                                    |
| SICHERHEIT                                                                                         | 0 %        | Alle Anlagen erfüllen die Sicherheitsanforderungen.                               |                                                                  |                                             |                                                             |                                                                       |                                                                |                                                                |                                            |                                                                        |
| AUSSTATTUNG / TECHNISCHE MERKMALE                                                                  |            |                                                                                   |                                                                  |                                             |                                                             |                                                                       |                                                                |                                                                |                                            |                                                                        |
| Kombinierbarkeit mit Produkten anderer<br>Hersteller: Kollektor / Speicher / Regelung              |            | ■/■/■                                                                             | ■/■/■                                                            | ■/■/■                                       | ■/■/□                                                       | ■/■/■                                                                 | ■/■/■                                                          | ■/■/■                                                          | ■/■/■                                      | ■/■/■                                                                  |
| Energet. Amortisationszeit in Monaten <sup>5)</sup>                                                |            | 33                                                                                | 32                                                               | 34                                          | 29                                                          | 34                                                                    | 26                                                             | 36                                                             | 36                                         | 38                                                                     |
| Primärenergieeinsparung (bilanziert über<br>25 Jahre Betriebszeit) in kWh                          |            | 103 000                                                                           | 113 000                                                          | 87 000                                      | 96 000                                                      | 95 000                                                                | 94 000                                                         | 85 000                                                         | 79 000                                     | 69 000                                                                 |
| Kollektoren: Anzahl / Wirksame Gesamt-<br>fläche (Apertur) in m²                                   |            | 6 / 13,99                                                                         | 6 / 14,26                                                        | 4 (70 Röhren)<br>/ 7,33                     | 3 (63 Röhren)<br>/ 10,48                                    | 6 / 13,83                                                             | 6 / 12,58                                                      | 5 / 12,54                                                      | 4 / 10,37                                  | 5 / 9,41                                                               |
| Abmessungen eines Kollektors<br>Länge x Breite x Höhe in m ca.                                     |            | 2,38 x 1,06 x<br>0,09                                                             | 2,15 x 1,22 x<br>0,11                                            | 1,91 x 1,84 x<br>0,14                       | 1,61 x 2,43 x<br>0,12                                       | 2,08 x 1,24 x<br>0,10                                                 | 2,09 x 1,15 x<br>0,09                                          | 2,15 x 1,25 x<br>0,09                                          | 2,19 x 1,28 x<br>0,09                      | 1,95 x 1,06 x<br>0,08                                                  |
| Kollektor-Jahresertrag in kWh / m² <sup>2)</sup>                                                   |            | 455                                                                               | 490                                                              | 580                                         | 580                                                         | 440                                                                   | 455                                                            | 460                                                            | 425                                        | 425                                                                    |
| Speicher: Gesamtvolumen gemessen /<br>Nennvolumen (Herstellerangabe) in Liter                      |            | 960 / 1 000                                                                       | 950 / 1 000                                                      | 730 / 750                                   | 620 / 642                                                   | 870 / 1 000                                                           | 950 / 1 000                                                    | 905 / 1 000                                                    | 830 / 800                                  | 740 / 750                                                              |
| Prinzip der Trinkwassererwärmung                                                                   |            | Internes Edel-<br>stahlwellrohr                                                   | Tank-im-Tank                                                     | Tank-im-Tank                                | Tank-im-Tank                                                | Externe Frisch-<br>wasserstation                                      | Tank-im-Tank                                                   | Internes Edel-<br>stahlwellrohr                                | Tank-im-Tank                               | Tank-im-Tank                                                           |
| Transportmaß (H x B) des Speichers in m /<br>Gesamtmaße inkl. Wärmedämmung in m                    |            | 2,05 x 0,85 /<br>2,10 x 1,06                                                      | 2,11 x 0,80 /<br>2,21 x 1,04                                     | 1,94 x 0,75 /<br>2,00 x 0,95                | 1,73 x 0,75 /<br>1,82 x 0,95                                | 1,99 x 0,79 /<br>2,10 x 0,97                                          | 1,78 x 0,90 /<br>1,94 x 1,10                                   | 2,06 x 0,79 /<br>2,16 x 1,03                                   | 1,96 x 0,79 /<br>1,96 x 1,00               | 1,91 x 0,75 /<br>2,00 x 0,99                                           |
| Wärmeverluste des Speichers in Watt <sup>4)</sup>                                                  |            | 135                                                                               | 140                                                              | 185                                         | 150                                                         | 170                                                                   | 175                                                            | 190                                                            | 230                                        | 190                                                                    |

**Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse:** ++ = Sehr gut (0,5–1,5).  
+ = Gut (1,6–2,5). ○ = Befriedigend (2,6–3,5). ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5).  
— = Mangelhaft (4,6–5,5).

Bei gleichem Qualitätsgurteil Reihenfolge nach Alphabet.

<sup>\*)</sup> Führt zur Abwertung (siehe „Ausgewählt ...“ auf Seite 65).

■ = Ja, möglich. ■ = Eingeschränkt möglich. □ = Nein, nicht möglich.

<sup>1)</sup> Alle Speicher sind – ggf. unter Nutzung anderer Anschlüsse – auch für die Betriebsweise mit Pufferspeicher für den Heizkessel einsetzbar.

<sup>2)</sup> Speziell ermittelt für unser Modellhaus (Standort: Würzburg).

<sup>3)</sup> Zweimal zerbrach eine gläserne Vakuümrohre im Temperaturschock-Härteversuch, als kaltes Wasser in den solar aufgeheizten Kollektor geleitet wurde. Da dieses Problem – wenn überhaupt – vor allem bei falscher Inbetriebnahme droht, haben wir „milde“ abgewertet, obwohl es sich um eine von der Norm geforderte Prüfung handelt. <sup>4)</sup> Bei 40 Grad Differenz zwischen mittlerer Speicherwassertemperatur und Umgebungsluft.

|                                                                  | Mit Pufferspeicher                           | Mit Gaskessel                                                       |                                 |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Consolar Comfort Pro line, Pro10 <sup>6)</sup><br>Art.-Nr. PA234 | Wolf Solar System-Paket<br>Art.-Nr.: 8905847 | Brötje Solarsystem WH, MPS 800-5WD <sup>6)</sup><br>Art.-Nr. 646901 | Solvis SolvisMax-Paket SX 4A AD |
| Vakuümrohren                                                     | Flachkollektor                               | Flachkollektor                                                      | Flachkollektor                  |
| Tubo 12 CPC                                                      | TopSon F3-1                                  | SolarPlan FK 26 W                                                   | SolvisFera Integral F-652 AR    |
| Solus II 850 L <sup>6)</sup>                                     | BSP-SL-1000 inkl. BSP-FW                     | AquaComfort MPS 800 <sup>6)</sup>                                   | SX-756-20-DE-2 inkl. WWS-24     |
| Control 601                                                      | SM2/BM-Solar                                 | SOR S                                                               | Systemregler SolvisControl 2    |
| 15 600                                                           | 10 000                                       | 10 400                                                              | 18 500                          |
| BEFRIEDIGEND (3,0)                                               | GUT (2,2)                                    | GUT (2,5)                                                           | GUT (1,8)                       |
| gut (1,7)                                                        | gut (1,9)                                    | befried. (2,8)                                                      | gut (1,8)                       |
| ++ 25                                                            | + 22                                         | ○ 17                                                                | ++ 26                           |
| + 24                                                             | + 22                                         | ○ 16                                                                | + 20                            |
| + 173                                                            | ++ 322                                       | + 207                                                               | ++ 244                          |
|                                                                  | ○                                            | ++                                                                  | +                               |
| gut (1,8)                                                        | gut (2,4)                                    | gut (1,7)                                                           | gut (2,4)                       |
| ++                                                               | ○                                            | +                                                                   | +                               |
| + 10 200                                                         | ++ 9 500                                     | ++ 10 000                                                           | + 10 500                        |
| ○ 133                                                            | + 84                                         | + 78                                                                | ○ 117                           |
| befried. (3,5) <sup>5)</sup>                                     | gut (1,9)                                    | gut (2,0)                                                           | sehr gut (1,2)                  |
| ++                                                               | ○                                            | ○                                                                   | ++                              |
| ○ <sup>*)3)</sup>                                                | ++                                           | ++                                                                  | ++                              |
| +                                                                | +                                            | +                                                                   | +                               |
| befried. (3,2)                                                   | befried. (3,1)                               | befried. (3,0)                                                      | gut (2,2)                       |
| ○                                                                | ○                                            | +                                                                   | +                               |
| +                                                                | ○                                            | +                                                                   | +                               |
| ○ / ○                                                            | ○ / ○                                        | + / ○ <sup>*)</sup>                                                 | + / +                           |
| ■/■/■                                                            | ■/■/■                                        | ■/■/■                                                               | ■/■/■                           |
| 29                                                               | 31                                           | 43                                                                  | 30                              |
| 94 000                                                           | 83 000                                       | 60 000                                                              | 96 000                          |
| 10 (60 Röhren) / 10,84                                           | 5 / 10,29                                    | 5 / 11,33                                                           | 2 / 12,92                       |
| 1,89 x 0,62 x 0,09                                               | 2,10 x 1,10 x 0,10                           | 2,36 x 1,08 x 0,10                                                  | 1,48 x 4,74 x 0,11              |
| 495                                                              | 460                                          | 440                                                                 | 510                             |
| 805 / 800                                                        | 900 / 900                                    | 740 / 800                                                           | 710 / 750                       |
| Internes Kupferrippenrohr                                        | Externe Frischwasserstation                  | Externe Frischwasserstation                                         | Externe Frischwasserstation     |
| 1,91 x 0,80 / 1,99 x 1,06                                        | 2,04 x 0,79 / 2,11 x 1,00                    | 1,73 x 0,79 / 1,99 x 0,96                                           | 1,83 x 0,79 / 1,92x1,02/1,54    |
| 130                                                              | 215                                          | 200                                                                 | 145                             |

5) Dauer, bis die für Herstellung und Betrieb erforderliche Primärenergie durch geerntete Solarwärme ausgeglichen wird.

6) Laut Anbieter Speicher geändert.

Grüne Zahl = Günstigster Wert

Rote Zahl = Ungünstigster Wert

Anbieter siehe Seite 96.

## Mit Rücklaufanhebung



10 500 Euro

GUT (1,8)

Sehr leistungsfähige Anlage mit „sehr guter“ Energieeffizienz, mit deren Flachkollektoren sich sehr viel Gas oder Öl einsparen lässt. Die sehr große nutzbare Warmwassermenge bietet viel Komfort. Der Speicher ist einer der am besten gedämmten im Test. Sehr saubere Verarbeitung der einzelnen Komponenten (inklusive genau passender Wärmedämmung des Speichers).



14 500 Euro

GUT (1,9)

Eine der besten Solaranlagen mit Vakuumröhren im Test. Teuer. Sehr leistungsfähig und platzsparend: Die vergleichsweise kleine Kollektorfläche liefert einen relativ hohen Ertrag und erzielte im Test den höchsten solaren Nutzungsgrad. Der Kombispeicher hat allerdings unterhalb des Solarwärmeübertragers einen relativ großen Bereich, in dem sich das Wasser kaum erwärmen lässt, sodass dieses Volumen kaum genutzt wird („Totvolumen“). Zudem ist sein Boden ungedämmt.



11 300 Euro

GUT (2,0)

Leistungsfähige Anlage, mit der sich sehr viel Gas oder Öl einsparen lässt. Die sehr große nutzbare Warmwassermenge bietet viel Komfort. Bei hohem Durchfluss kann die Temperatur des von der externen Frischwasserstation gelieferten Warmwassers allerdings leicht absinken. Das Speichervolumen ist kleiner als vom Anbieter angegeben. Außerdem springt die Kollektorkreisumpe relativ oft an (sie „taktet“), was Geräusche verursachen kann.



9 900 Euro

GUT (1,8)

Sehr leistungsfähige Solaranlage mit der besten Energieeffizienz im Test: 29 Prozent des jährlichen Gas- oder Ölverbrauchs konnten eingespart werden. Die groß dimensionierten Flachkollektoren liefern einen hohen Ertrag. Der Speicher ist einer der am besten gedämmten im Test. Die Anlage verbraucht sehr wenig Strom.



13 200 Euro

GUT (1,9)

Eine der besten Anlagen mit Vakuumröhren im Test, die als Einzige mit Heizwasser als Wärmeträgermedium („Aqua-System“) ohne Frostschutzmittel funktioniert. Von den – hohen Ertrag liefernden – Vakuumröhren strömt das solar erwärmte Wasser direkt in den Speicher. Die Pumpe springt daher erst an, wenn im Kollektor relativ heißes Wasser zur Verfügung steht; sie muss also häufig an- und ausschalten. Dieses „Takten“ kann Geräusche verursachen. Positiv: Einziges Modell mit akustischer Störfallwarnung. Kurze energetische Amortisationszeit.



13 300 Euro

GUT (2,1)

Leistungsfähiges Solarpaket, mit dem sich sehr viel Gas oder Öl einsparen lässt. Sehr umweltschonend konstruiert: Ein relativ geringer Primärenergieverbrauch bei der Herstellung sorgt für die kürzeste energetische Amortisationszeit. Zudem sehr geringer Stromverbrauch. Der Tank-in-Tank-Speicher verfügt über eine spezielle Schichtbeladeeinrichtung, um die Solarwärme gezielt in den Speicher zu leiten. Leider ließ sich der Regler nur nach einigen Mühen in Betrieb nehmen.

# SCHÜCO

12 700 Euro

GUT (2,1)

Leistungsfähiges Solarpaket, mit dessen Flachkollektoren sich viel Gas oder Öl einsparen lässt. Bietet sehr hohen Komfort bei der Warmwasserversorgung (größte nutzbare Warmwassermenge im Test). Aber Speichervolumen kleiner als angegeben und schlechte Passgenauigkeit der Speicherwärmedämmung. Leider ließ sich der Regler nur mit einigen Mühen in Betrieb nehmen.



6 000 Euro

GUT (2,2)

Leistungsfähige Solaranlage, mit der sich viel Gas oder Öl einsparen lässt. Besonders billiges Paket. Allerdings ist der Wärmeverlust des Speichers der höchste im Test (keine Bodendämmung, wenig passgenau sitzender Wärmeschutz). Zudem kleinste mindestens nutzbare Warmwassermenge im Test. Die Kollektoren lieferten einen relativ geringen Ertrag. Die Anleitungen waren teilweise spärlich. Die eingesetzten Materialien könnten umweltschonender sein.

# De Dietrich

5 650 Euro

BEFRIEDIGEND (2,6)

Billigste Solaranlage im Test. Aber nur mit „befriedigender“ Energieeinsparung. Die Fläche der (relativ ertragsschwachen) Flachkollektoren im Paket ist vergleichsweise klein. Völlig unzureichend sind die Möglichkeiten zur Funktionskontrolle. Der Wärmeverlust des Speichers ist relativ hoch (keine Bodendämmung, wenig passgenau sitzender Wärmeschutz). Die Anlage benötigt wegen der mäßigen Energiesparung eine relativ lange energetische Amortisationszeit.



Links: Im Temperaturschock-Härtetest strömte Kaltwasser durch den in der prallen Sonne stehenden Kollektor. Eine Vakuumröhre zerbrach. Rechts: Kombispeicher auf dem Prüfstand. Externe Frischwasserstationen mit Plattenwärmetauscher, die vor allem oft an Pufferspeichern zum Einsatz kommen, ermöglichen die Warmwasserbereitung bei Bedarf („just in time“).



Mit Pufferspeicher für den Heizkessel

# WOLF

10 000 Euro

GUT (2,2)

Leistungsfähige Anlage, mit der sich viel Gas oder Öl einsparen lässt. Die sehr große nutzbare Warmwassermenge bietet viel Komfort. Bei hohem Durchfluss kann die Temperatur des von der externen Frischwasserstation gelieferten Warmwassers allerdings leicht absinken. Das zusätzliche Puffervolumen für den Heizkessel kann dessen Betriebsführung verbessern. Der Speicher verfügt im Solarkreis über zwei Wärmeübertrager, um die Temperaturschichtung zu verbessern. Allerdings hat der Speicher erhöhte Wärmeverluste, weil eine Bodendämmung fehlt.

# BRÖTJE HEIZUNG

10 400 Euro

GUT (2,5)

„Gut“ wegen mäßiger Energieeffizienz nur knapp erreicht. In der geprüften Betriebsweise bietet der Speicher ein relativ großes Puffervolumen für den Heizkessel. Daraus resultiert dann aber ein relativ geringeres, für Solarwärme zur Verfügung stehendes Volumen. Außerdem hat der Speicher relativ hohe Wärmeverluste (keine Bodendämmung). Bei hohem Durchfluss kann die Temperatur des von der externen Frischwasserstation gelieferten Warmwassers allerdings leicht absinken. Anlage mit der höchsten energetischen Amortisationszeit im Test.



15600 Euro

**BEFRIEDIGEND (3,0)**

Leistungsfähiges Solarpaket, mit dem sich sehr viel Gas oder Öl einsparen lässt. Die Vakuumröhrenkollektoren sind so konstruiert, dass sie die Wärmeträgerflüssigkeit bei Überhitzung schonen. Sie hielten aber dem Temperaturschock-Härtetest nicht stand, der Extrembedingungen simuliert. Umweltschonend konstruiert, aber hoher Stromverbrauch. Der Speicher hatte den geringsten Wärmeverlust. Der Solarregler, der auch die Heizung regeln kann, war besonders sauber verarbeitet.



Mit integriertem Gasbrennwertkessel



18500 Euro

**GUT (1,8)**

Das „Alles-inklusive-Paket“: Komplett mit integriertem energieeffizientem Gas-Brennwertgerät und dazugehöriger Heizungsregelung. Mit den sehr ertragsstarken Flachkollektoren lässt sich sehr viel Gas oder Öl einsparen. Innovatives und zugleich technisch ausgereiftes Anlagenkonzept. Der Speicher ist einer der am besten gedämmten im Test. Die sehr große nutzbare Warmwassermenge bietet viel Komfort; die externe Trinkwasserstation liefert auch bei hohen und wechselnden Durchflüssen gleichmäßig temperiertes Wasser.

## Ausgewählt, geprüft, bewertet

**Im Test** (gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt): 13 Kombi-Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (komplette Pakete inkl. Speicher und Regelung, die sich für ein von vier Personen bewohntes Haus eignen). **Einkauf:** Mai bis Juli 2008. **Preise:** Anbieterbefragung im Januar 2009 (Listenpreise).



### ABWERTUNGEN

War die Haltbarkeit der Kollektoren bei Härtetests nur „ausreichend“, konnte das Urteil für Betrieb und Haltbarkeit höchstens eine halbe Note besser sein. Das test-Qualitätsurteil konnte maximal eine halbe Note besser als dieses Gruppenurteil sein. Waren Funktionskontrollen oder Warnsignale „ausreichend“ oder schlechter, konnte die Handhabung nur eine Note besser sein.



### ENERGIEEFFIZIENZ UND KOMFORT DER WARMWASSERBEREITUNG: 50 %

Wir untersuchten die Komponenten der Solaranlagen auf Prüfständen bei verschiedenen Betriebsparametern. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde auf Basis dieser Daten mithilfe eines Computerprogramms berechnet, wie die Gesamtanlagen in unserem Modellhaus laufen (Einfamilienhaus in Würzburg mit vier Personen; Heizwärmebedarf 9 090 kWh/Jahr, Warmwasserbedarf 2 945 kWh/Jahr, Speicherwärmeverlust 644 kWh/Jahr, also Gesamtwärmebedarf von 12 679 kWh). Heizung: Öl- oder Gasheizkessel (Wirkungsgrad: 85 Prozent), der nach Einbau der Solaranlage nur noch die Nachheizung übernimmt.

Wir berechneten die **Energieeinsparung an Gas oder Öl**: das Verhältnis der jährlich eingesparten Endenergie zum Gesamtwärmebedarf (ohne Solaranlage, also nur mit Gas/Öl). Der **solare Nutzungsgrad** gibt das Verhältnis der von der Solaranlage eingesparten Nutzenergie zu der auf die Kollektorfäche eingestrahlten Energie an. Die **mindestens nutzbare Warmwassermenge** gibt die Menge von 45 °C warmem Wasser an, die dem Speicher entnommen werden kann, wenn das Bereitschafts-

volumen unmittelbar davor über die Nachheizung auf 52,5 °C erwärmt wurde, während der übrige Speicherinhalt kalt blieb und keine Nachheizung erfolgte. Das Volumen des **integrierten Puffers für Heizkessel** wurde im Hinblick auf den Nutzen für angeschlossene Kessel bewertet. Dies gilt auch für den integrierten Brennwertkessel (dessen Effizienz sich bei Zusatzprüfungen bestätigte).

### WEITERE UMWELTEIGENSCHAFTEN: 10 %

**Unproblematische Materialien und recycling-gerechte Konstruktion:** Die Materialien wurden nach einem Punkteschema im Hinblick auf Recyclingkonzept, Herstellungs- und Verarbeitungsaufwand sowie Brandverhalten bewertet. Der **Primärenergieverbrauch für die Herstellung** der Anlage wurde anhand von Art und Menge der Materialien und deren Herstellungsprozessen ermittelt. Den **Stromverbrauch** für Regelung und Solarpumpe ermittelten wir unter Berücksichtigung der vom Anbieter empfohlenen Pumpenstufe auf Basis jährlicher Vollbetriebsstunden.

### BETRIEB UND HALTBARKEIT: 25 %

**Betriebsverhalten und Funktionalität** bewerteten zwei Fachleute zum Beispiel im Hinblick auf Häufigkeit des Taktens, Verhalten im Stagnationsfall und Auffälligkeiten auf Basis der Prüfstandsmessungen und der Konstruktion (zum Beispiel Dimensionierung und Zusammenwirken der Komponenten im simulierten Betrieb).

Die **Haltbarkeit bei Härtetests** wurde in Anlehnung an EN 12975 (schneller innerer und äußerer Temperaturwechsel, Expositionstest sowie Innendruckprüfung des Absorbers) geprüft. Im Hinblick auf die Sorgfältigkeit der Ausführung überprüften wir die **Verarbeitung** der Anlagenkomponenten.

### HANDHABUNG: 15 %

Ein Fachmann beurteilte die **Montage** unter anderem im Hinblick auf Zeitaufwand (auch für Zusatzarbeiten), Passgenauigkeit, Aufwand für Sicherheitsvorkehrungen sowie die **Inbetriebnahme** und dazugehörige **Anleitungen** (auf der Basis von DIN 62079 ; unter anderem auf Vollständigkeit ). Ein Laie beurteilte unter Aufsicht eines Experten die **Bedienung** und die dafür relevanten Anleitungen. Der Fachmann untersuchte Anleitungen zur **Wartung** und überprüfte dazu auch die Regelungen. Die Möglichkeiten zur **Funktionskontrolle** und die **Warnsignale** im Störfall bewerteten wir im Hinblick darauf, ob die Nutzer den Betrieb überprüfen und im Störfall deutlich auf Probleme aufmerksam werden (unter Berücksichtigung von Art, Umfang und Informationsgehalt der Meldungen).

### SICHERHEIT: 0 %

Die Prüfungen zur elektrischen Sicherheit, zur Gefahr von Fehlbedienung sowie auf Verletzungsgefahren zeigten keine Auffälligkeiten.

## Frischkäse

### Seite 20–25

**Aldi (Nord)/Frischkäse-Fass**  
Postfach 130110  
45291 Essen  
Tel. 02 01/8 59 30  
Fax 02 01/8 59 33 18  
www.aldi-nord.de

**Aldi (Süd)/Be Light**  
Postfach 100152  
45401 Mülheim a.d.R.  
Tel. 02 08/9 92 70  
Fax 02 08/99 27 36 10  
www.aldi-sued.de

**Aldi (Süd)/Beneval**  
siehe Aldi (Süd)/  
Be Light

**Almette**  
Hochland  
Kemptener Str. 17  
88178 Heimenkirch  
Tel. 083 81/50 20  
www.almette.de

**BioBauernmarkt Chiemgau**  
Andechser Molkerei  
Scheitz  
Biomilchstr. 1  
82346 Andechs  
Tel. 081 52/37 90  
Fax 081 52/37 92 01  
www.andechser-molkerei.de

**Buko**  
Arla Foods  
Großenbaumer Weg 6  
40472 Düsseldorf  
Tel. 02 11/47 23 10  
Fax 02 11/4 72 31 66  
www.arlafoods.de

**Edeka/Bio Wertkost**  
22291 Hamburg  
Tel. 040/6 37 70  
Fax 040/63 77 22 31  
www.edeka.de

**Edeka/Gut & Günstig**  
siehe Edeka Bio  
Wertkost

**Exquisa**  
Karwendel-Werke  
Huber  
Karwendelstr. 6–16  
86807 Buchloe  
Tel. 082 41/50 20  
Fax 082 41/50 25 59  
www.exquisa.de

**Kaiser's Tengelmann/Naturkind**  
Postfach 100655  
41706 Viersen  
Tel. 021 62/10 50  
Fax 021 62/3 34 99  
www.kaisers-tengelmann.de

**Kaufland/K-classic**  
Rötelerstr. 35  
74172 Neckarsulm  
Tel. 0180 2/01 00 80  
Fax 071 32/94 61 24  
www.kaufland.de

**Lidl/Linessa**  
Stiftsbergstr. 1  
74167 Neckarsulm  
Tel. 0800/4 35 33 61  
Fax 071 32/94 22 36  
www.lidl.de

**Lidl/Pic Frisch**  
siehe Lidl/Linessa

**Minus L**  
Omira Oberland-Milchverwertung  
Jahnstr. 10  
88214 Ravensburg  
Tel. 07 51/88 70  
Fax 07 51/88 71 09  
www.omira.de

**Öma**  
Öma Beer  
Immenrieder Str. 4  
88353 Kißlegg  
Tel. 07 63/9 11 40  
Fax 07 63/33 12  
www.oema-dbeers.de

**Penny/Campus**  
50603 Köln  
Tel. 0180 3/33 10 10  
Fax 02 21/1 49 90 00  
www.penny.de

**Philadelphia**  
Kraft Foods  
Postfach 10 78 40  
28078 Bremen  
Tel. 04 21/5 99 01  
Fax 04 21/5 99 36 75  
www.kraftfoods.de

**Plus/Fricheso**  
Postfach 10 15 54  
45415 Mülheim a.d.R.  
Tel. 0180 5/22 25 33  
Fax 02 08/5 83 24 82  
www.plus.de

**Rapunzel**  
Rapunzel Naturkost  
Rapunzelstr. 1  
87764 Legau  
Tel. 083 30/52 90  
Fax 083 30/5 29 11 88  
www.rapunzel.de

**Rewe Bio**  
50603 Köln  
Tel. 02 21/14 90  
Fax 02 21/1 49 90 00  
www.rewe-group.com

**Rewe/ja!**  
siehe Rewe/Bio

**Tip**  
MGB Metro  
Postfach 23 03 62  
40089 Düsseldorf  
Tel. 02 11/96 90  
Fax 02 11/9 69 23 24  
www.metrogroup.de

**Handcremes**  
**Seite 29–31**  
**Biotherm**  
Georg-Glock-Str. 18  
40474 Düsseldorf  
Tel. 0180 5/42 14 22  
Fax 0180 5/42 14 23  
www.biotherm.de

**Clinique**  
Estée Lauder  
Leopoldstr. 256  
80807 München  
Tel. 089/23 68 60  
Fax 089/23 68 61 11  
www.clinique.de

**Dove**  
Unilever  
Dammortwall 15  
20355 Hamburg  
Tel. 040/22 66 50  
Fax 040/22 66 54 20  
www.unilever.de

**Eubos**  
Dr. Hobain  
Postfach 11 60  
53333 Meckenheim/  
Rheinl.  
Tel. 02 25/8 89 40  
Fax 02 25/88 94 66  
www.eubos.de

**Lancôme**  
Georg-Glock-Str. 18  
40474 Düsseldorf  
Tel. 02 11/4 37 88 14  
Fax 02 11/4 37 86 74  
www.lancome.de

**La Roche Posay**  
Vichystr. 9  
76646 Bruchsal  
Tel. 07 251/71 96 66  
www.la-roche-posay.de

**Nivea**  
Beiersdorf  
20245 Hamburg  
Tel. 040/4 90 90  
Fax 040/49 09 34 34  
www.beiersdorf.de

**Drucker**  
**Seite 34–39**

**Canon**  
Europark  
Fichtenhain A10  
47807 Krefeld  
Tel. 0180 5/00 60 22  
Fax 02 51/34 51 02  
www.canon.de

**Epson**  
Otto-Hahn-Str. 4  
40670 Meerbusch  
Tel. 02 51/59 53 80  
Fax 02 51/59 53 80 00  
www.epson.de

**HP**  
Herrenberger Str. 140  
71034 Böblingen  
Tel. 0180 5/32 62 22  
Fax 0180 5/31 61 22  
www.hp.com/de

**Lexmark**  
Max-Planck-Str. 12  
63128 Dietzenbach  
Tel. 060 74/48 80  
Fax 060 74/4 52 54  
www.lexmark.de

**Oki**  
Hansaallee 187  
40549 Düsseldorf  
Tel. 02 11/5 26 60  
Fax 02 11/59 33 45  
www.oki.de

**Samsung**  
Am Kronberger Hang 6  
65824 Schwalbach/Ts.  
Tel. 0180 5/12 12 13  
Fax 0180 5/12 12 14  
www.samsung.de

**Digitalkameras**  
**Seite 42–45**

**Canon**  
Europark  
Fichtenhain A10  
47807 Krefeld  
Tel. 0180 5/00 60 22  
Fax 02 51/34 51 02  
www.canon.de

**Casio**  
Bornbarch 10  
22848 Norderstedt  
Tel. 040/52 86 50  
Fax 040/52 86 51 00  
www.casio.de

**Fujifilm**  
Benzstr. 2  
47533 Kleve/  
Niederrhein  
Tel. 0180 5/89 89 80  
Fax 0180 5/89 89 82  
www.fujifilm.de

**Kodak**  
Hedelfinger Str. 54–60  
70327 Stuttgart  
Tel. 07 11/40 60  
Fax 07 11/4 06 54 34  
www.kodak.de

**Nikon**  
Tiefenbroicher Weg 25  
40472 Düsseldorf  
Tel. 02 11/9 41 40  
Fax 02 11/9 41 43 11  
www.nikon.de

**Olympus**  
Wendenstr. 14–18  
20097 Hamburg  
Tel. 040/23 77 30  
Fax 040/23 07 61  
www.olympus.de

**Panasonic**  
Winsberggring 15  
22525 Hamburg  
Tel. 0180 5/01 51 40  
Fax 0180 5/01 51 45  
www.panasonic.de

**Pentax**  
Julius-Vosseler-Str. 104  
22527 Hamburg  
Tel. 040/56 19 20  
Fax 040/56 19 22 47  
www.pentax.de

**Ricoh**  
Oberrather Str. 6  
40472 Düsseldorf  
Tel. 02 11/6 54 60  
Fax 02 11/6 54 63 50  
www.ricohpmc.com

**Samsung**  
Am Kronberger Hang 6  
65824 Schwalbach/Ts.  
Tel. 0180 5/12 12 13  
Fax 0180 5/12 12 14  
www.samsung.de

**Sony**  
Kemperplatz 1  
10785 Berlin  
Tel. 0180 5/25 25 86  
Fax 0180 5/25 25 87  
www.sony.de

**DVD-Rekorder**  
**Seite 46–49**

**Daewoo**  
Otto-Hahn-Str. 21  
35510 Butzbach  
Tel. 060 33/9 69 10  
Fax 060 33/96 91 59  
www.daewoo-electronics.com

**LG**  
LG Electronics  
Postfach 2 44  
47856 Willich  
Tel. 0180 5/47 37 84  
Fax 02 51/42 87 99  
www.lge.de

**Metz**  
Postfach 12 67  
90506 Zirndorf  
Tel. 09 11/9 70 62 39  
Fax 09 11/9 70 63 40  
www.metz.de

**Panasonic**  
Winsberggring 15  
22525 Hamburg  
Tel. 0180 5/01 51 40  
Fax 0180 5/01 51 45  
www.panasonic.de

**Philips**  
Lübeckertordamm 5  
20099 Hamburg  
Tel. 040/2 89 90  
Fax 040/28 99 28 17  
www.philips.de

**Pioneer**  
Hanns-Martin-Schleyer-Str. 35  
47877 Willich  
Tel. 02 51/54 91 30  
Fax 02 51/54 92 96 70  
www.pioneer.de

**Samsung**  
Am Kronberger Hang 6  
65824 Schwalbach/Ts.  
Tel. 0180 5/12 12 13  
Fax 0180 5/12 12 14  
www.samsung.de

**Sony**  
Kemperplatz 1  
10785 Berlin  
Tel. 0180 5/25 25 86  
Fax 0180 5/25 25 87  
www.sony.de

**Toshiba**  
Postfach 10 14 62  
41414 Neuss  
Tel. 0180 5/66 00 55  
Fax 02 31/15 83 41  
www.toshiba.de/consumer

**Matratzen**  
**Seite 54–58**

**Badenia**  
Badenia Bettcomfort  
Niederschopfheimer Str. 1  
77948 Friesenheim-  
Oberschopfheim  
Tel. 078 08/8 90  
Fax 078 08/8 91 89  
www.badenia-bettcomfort.de

**Breckle**  
Breckle  
Matratzenfabrik  
Postfach 11 67  
37141 Northeim  
Tel. 055 51/6 09 70  
Fax 055 51/60 97 60  
www.breckle.de

**Dänisches Bettenlager/Dreamzone**  
Stadtweg 2  
24983 Handewitt  
Tel. 046 30/97 53 00  
Fax 046 30/97 53 49  
www.DaenischesBettenlager.de

**Dunlopillo**  
Postfach 13 42  
63403 Hanau  
Tel. 061 81/9 39 40  
Fax 061 81/9 39 43 91  
www.dunlopillo.de

**Femira**  
Femira Schlafsysteme  
Am Landhagen 94  
59302 Oelde/  
Westfalen  
Tel. 025 22/91 00  
Fax 025 22/9 10 73 93  
www.femira.de

**Ikea/Sultan Favang**  
Am Wandersmann 2–4  
65719 Hofheim/Ts.  
Tel. 0180 5/35 34 35  
Fax 0180 5/35 34 36  
www.ikea.de

**Karstadt/Living**  
45119 Essen  
Tel. 02 01/72 71  
Fax 02 01/72 72 56  
www.karstadt.de

**Matratzen Concord/Sorint**  
Horbellner Str. 19  
50858 Köln  
Tel. 022 34/9 64 41 00  
Fax 022 34/9 64 41 11  
www.matratzen-concord.de

**MFO/VitaSan**  
Matratzen Factory  
Outlet  
Max-Planck-Str. 1  
50189 Elsdorf/  
Rheinland  
Tel. 022 74/92 29 47  
Fax 022 74/92 29 65  
www.mfo-matratzen.de

**Quelle/Schlafgut**  
90750 Fürth  
Tel. 0180 5/31 00  
Fax 0180 5/30 39 09  
www.quelle.de

**Kombi-Solaranlagen**  
**Seite 59–65**

**Brötje**  
August-Brötje-Str. 17  
26180 Rastede  
Tel. 04 402/8 00  
Fax 04 402/8 05 83  
www.broetje.de

**Buderus**  
Bosch Thermotechnik  
Sophienstr. 52–54  
35576 Wetzlar  
Tel. 064 41/41 80  
Fax 064 41/4 56 02  
www.buderus.de

**Consolar**  
Strubbergstr. 70  
60489 Frankfurt/M.  
Tel. 069/74 09 32 80  
Fax 069/74 09 32 80  
www.consolar.de

**De Dietrich**  
De Dietrich Remeha  
Rheinher Str. 151  
48282 Emsdetten  
Tel. 025 72/2 35  
Fax 025 72/2 31 02  
www.dedietrich-remeha.de

**Elco**  
Dreieich Str. 10  
64546 Mörfelden-  
Walldorf  
Tel. 061 05/96 80  
Fax 061 05/96 81 19  
www.elco.net

**Paradigma**  
Ettinger Str. 30  
76307 Karlsbad  
Tel. 07 02/92 20  
Fax 07 02/92 21 00  
www.paradigma.de

**Schüco**  
Karolinenstr. 1–15  
33609 Bielefeld  
Tel. 05 21/78 30  
Fax 05 21/78 34 51  
www.schueco.de

**Solvis**  
Grotian-Steinweg-Str. 12  
38112 Braunschweig  
Tel. 05 31/28 90 40  
Fax 05 31/28 90 41 00  
www.solvis.de

**Sonnenkraft**  
Clermont-Ferrand-  
Allee 34  
93049 Regensburg  
Tel. 09 41/46 46 30  
Fax 09 41/4 64 63 31  
www.sonnenkraft.de

**Sunset**  
Industriest. 8–22  
91325 Adelsdorf/  
Mittelfr.  
Tel. 091 51/9 49 40  
Fax 091 51/9 49 42 90  
www.sunset-solar.de

**Viessmann**  
Viessmannstr. 1  
35107 Allendorf  
Tel. 064 52/7 00  
Fax 064 52/70 27 80  
www.viessmann.de

**Wagner**  
Zimmermannstr. 12  
35091 Cölbe  
Tel. 064 21/8 00 70  
Fax 064 21/80 07 22  
www.wagner-solar.com

**Wolf**  
Industriest. 1  
84048 Mainburg  
Tel. 087 51/7 40  
Fax 087 51/74 16 00  
www.wolf-heiztechnik.de

**Sommerreifen**  
**Seite 68–73**

**Avon**  
Cooper Tire & Rubber  
Postfach 11 17  
64814 Groß-Umstadt  
Tel. 060 78/9 38 50  
Fax 060 78/93 85 58  
www.cooper-avon.de

**Bridgestone**  
Postfach 14 63  
61284 Bad Homburg  
Tel. 061 72/4 08 01  
Fax 061 72/40 84 90  
www.bridgestone.com

**Continental**  
Postfach 1 69  
30001 Hannover  
Tel. 05 11/9 38 01  
Fax 05 11/93 88 17 70  
www.conti.de

**Dunlop**  
Postfach 22 51  
63412 Hanau  
Tel. 061 81/68 01  
Fax 061 81/68 12 83  
www.dunlop.de

**Firestone**  
siehe Bridgestone  
www.firestone-eu.com

**Fulda**  
Künzler Str. 59–61  
36043 Fulda  
Tel. 06 61/1 40  
Fax 06 61/14 22 04  
www.fulda.com

**Goodyear**  
Postfach 10 08 43  
50448 Köln  
Tel. 02 21/97 66 61  
Fax 02 21/97 66 65 85  
www.goodyear.de

**Hankook**  
Siemensstr. 5 a  
63263 Neu-Isenburg  
Tel. 061 02/5 99 82 00  
Fax 061 02/5 99 82 49  
www.hankookreifen.de

**Kenda**  
Delticom  
Brühlstr. 11  
30169 Hannover  
Tel. 0180 5/33 58 42  
Fax 05 11/33 61 16 55  
www.delti.com

**Kumho**  
Brüsseler Platz 1  
63067 Offenbach  
Tel. 069/9 43 31 80  
Fax 069/49 00 67  
www.kumhotire.de

**Mabor**  
siehe Continental

**Maloya**  
siehe Vredestein  
www.maloya.de

**Matador**  
Inselstr. 11  
40479 Düsseldorf

Tel. 02 11/4 91 58 40  
Fax 02 11/49 15 84 29  
www.matador-reifen.de

**Maxxis**  
Kaddenbusch 31  
25578 Dägeling  
Tel. 048 21/8 90 60  
Fax 048 21/89 06 70  
www.maxxis.de

**Michelin**  
Postfach 21 09 51  
76159 Karlsruhe  
Tel. 07 21/53 00  
Fax 07 21/53 00 12 90  
www.michelin.de

**Nokian**  
Neuwieder Str. 14  
90411 Nürnberg  
Tel. 09 11/52 75 50  
Fax 09 11/52 75 29  
www.nokiantyres.com

**Pneumant**  
M-Plus Reifen  
Oberfeldweg 42  
76661 Philippsburg  
Tel. 07 256/88 86 55  
Fax 07 256/88 85 13  
www.pneumant.de

**Semperit**  
siehe Continental

**Syron**  
Eisenbahnstr. 78  
67227 Frankenthal  
Tel. 062 33/3 27 62 40  
Fax 062 33/3 27 62 41  
www.syron.eu

**Uniroyal**  
siehe Continental

**Vredestein**  
Postfach 13 70  
56173 Vallendar  
Tel. 02 61/8 07 66 00  
Fax 02 61/8 07 66 99  
www.vredestein.com

**Wanli**  
Deldo Autobanden  
Norderlaan 660  
Haven 500  
2030 Antwerpen  
Belgien  
Tel. 00 32/3 5 44 49 49  
Fax 00 32/3 5 44 72 00  
www.deldo.com

**Yokohama**  
Monschauer Str. 12  
40549 Düsseldorf  
Tel. 02 11/53 74 05 20  
Fax 02 11/53 74 05 23  
www.yokohama-online.com

**Billige Flüge**  
**Seite 74–79**

**Air Berlin**  
Saathwinkler  
Damm 42–43  
13627 Berlin  
Tel. 0180 5/73 78 00  
Fax 030/41 02 10 03  
www.airberlin.com

**Air France**  
Zeil 5  
60313 Frankfurt/M.  
Tel. 0180 5/83 08 30  
www.airfrance.de

**British Airways**  
Postfach 71 01 65  
60491 Frankfurt/M.  
Tel. 0180 5/26 65 22  
www.britishairways.com