

Kraftwerk zuhause

Mikro-Kraftwerke Moderne Heizgeräte können sehr viel. Sie erhitzen Wasser für die Dusche, erwärmen es für Heizkörper und produzieren obendrein noch Strom.

Unser Rat

Die neuen Mikro-Kraftwerke sind so kompakt, dass sie in die meisten Keller passen. Voraussetzung ist aber eine prall gefüllte Brieftasche. Der **Whispergen S8** kostet 14900 Euro. Der **Vaillant Ecopower 1.0** – mit etwas besserer Energieeffizienz – ist für 15700 Euro zu haben. Seit April 2012 gibt es neue Fördergelder, für diese Geräte 1500 Euro. Die Investition kann sich nur rechnen, wenn die Anlagen viele Stunden im Jahr laufen und viel Strom produzieren. Entscheidend ist, dass Wärmebedarf nicht nur im Winter besteht.

Wer „Honda“ hört, denkt an Motorräder oder Autos. Künftig vielleicht auch an seine Heizung. Der japanische Motorenhersteller hat weltweit mehr als hunderttausend motorgetriebene Heizkraftwerke verkauft. Diese Erfahrung macht sich die deutsche Firma Vaillant zunutze. Sie hat einen japanischen 1-Zylinder-Ottomotor plus Generator mit einem Gas-Brennwertgerät gepaart. Herausgekommen ist die stromerzeugende Heizung Ecopower 1.0. Die Motorwärme heizt das Haus. Reicht sie nicht, springt der Brennwertkessel ein.

Revolution im Heizungskeller

Für Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern öffnet sich eine neue Perspektive. Sie können Strom nicht nur als Solar-

farmer auf dem Dach erzeugen, sondern auch im Keller als Heizkraftwerkbetreiber. Spätestens seit der Atomkatastrophe von Fukushima hat die Idee der dezentralen Stromerzeugung mehr Befürworter gefunden. Viele tausend Mikro-Heizkraftwerke könnten Großkraftwerke ersetzen.

Eine Reihe von stromerzeugenden Heizungen hat bereits die Feldtestphase überstanden und steht jetzt zum Verkauf bereit (siehe Tabelle S. 67). Wir haben zwei dieser neuartigen Geräte exemplarisch ausgewählt, gekauft und geprüft: den Ecopower 1.0 und den Whispergen S8, beide gasbetrieben. Die spannendste Frage auf dem Prüfstand lautete: Wie effizient nutzen sie die im Gas enthaltene Energie?

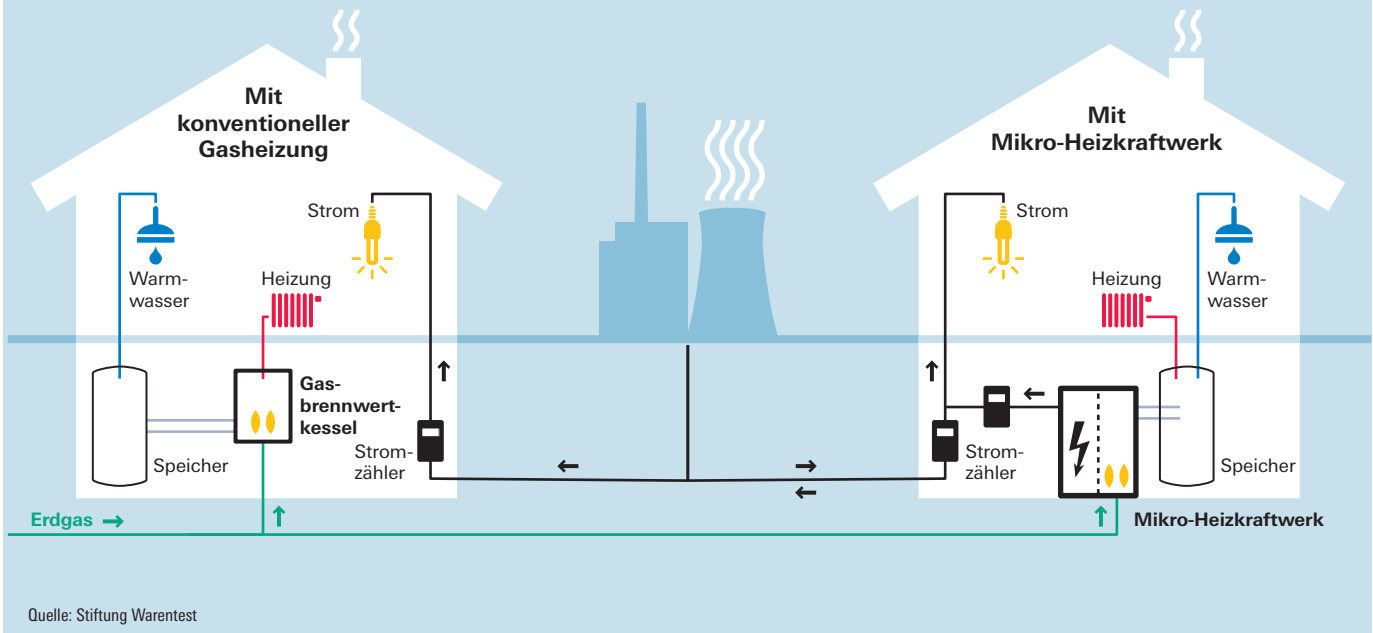
Einer mit Stirlingmotor

Für Technikliebhaber dürfte das Heizsystem Whispergen besonders verlockend sein. Herz der Anlage ist ein spezieller Stirlingmotor mit vier Kolben. Solche Motoren verwandeln die Wärme des verbrennenden



Im Keller statt aus dem Großkraftwerk: Strom und Wärme erzeugen

Das Mikro-Heizkraftwerk (rechts) als Alternative zur konventionellen Gasheizung (links): Die Strom erzeugende Heizung speist Strom, der nicht selbst verbraucht wird, ins öffentliche Netz und sorgt für zusätzliche Einnahmen. Das funktioniert optimal mit passendem Pufferspeicher für Heizung und Warmwasser.



Erdgases in Bewegungsenergie. Dabei hilft die Füllung mit Stickstoff. Das Gas dehnt sich bei Erwärmung aus und verringert sein Volumen bei anschließender Abkühlung. Diese Volumenänderungen bewegen den Kolben hin und her.

Beide arbeiten „wärmegeführt“

Wichtigstes Testergebnis: Beide Mikro-Heizkraftwerke funktionierten störungsfrei. Sie versorgten die Testanlage erfolgreich mit Wärme und Strom. Sie arbeiteten „wärmegeführt“. Das heißt, sie starteten zuverlässig immer dann, wenn Wärme gebraucht wurde, und produzierten gleichzeitig Strom. Warmes Wasser war also immer reichhaltig vorhanden. Das garantierten auch die Speicher. Wurde die gewählte Mindesttemperatur darin unterschritten, sprang die Heizung an und heizte nach.

In der Praxis kann allerdings kurzzeitiges Händewaschen dazu führen, dass das Heizgerät eine halbe Stunde lang arbeitet. Es erzeugt dann nicht nur die erforderliche ▶



**Efficient Home Energy
Whispergen S8, 14 900 Euro**

Sehr energieeffizient. Geeignet für relativ energiehungrige Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf im Bereich von etwa 30 000 bis 50 000 kWh (3 000 bis 5 000 m³ Gasverbrauch). Kompaktes Gerät mit effizienter hydraulischer und elektrischer Installation. Einfaches Bedienkonzept. Aber unzureichende Störmeldung bei Ausfall des Stromerzeugers. Der Stirlingmotor mit beweglichen Komponenten zur Kraftübertragung erfordert erhöhten Wartungsaufwand, etwa für die Überprüfung der Stickstofffüllung.



**Vaillant
Ecopower 1.0, 15 700 Euro**

Sehr energieeffizient mit relativ günstigem Strom-Heizwärme-Verhältnis. Geeignet schon für Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf im Bereich von etwa 15 000 bis 25 000 kWh (1 500 bis 2 500 m³ Gasverbrauch). Die verschiedenen Komponenten brauchen relativ viel Platz im Heizkeller. Komfortables Bedienkonzept über einen Touchscreen. Aber unzureichende Störmeldung bei Ausfall des Stromerzeugers. Der 1-Zylinder-Ottomotor erfordert erhöhten Wartungsaufwand, etwa für Ölwechsel.

test Gasbetriebene Mikro-Heizkraftwerke

	Mit Stirlingmotor	Mit Ottomotor	Zum Vergleich
	Efficient Home Energy Whispergen S8, Art.-Nr. S8-DE	Vaillant Ecopower 1.0	Typischer Gasbrennwertkessel
Pufferspeicher / Volumen	Multihygiespeicher / 800 Liter	Allstor VPS / 300 Liter ¹⁾	Viele mögliche Speichertypen
Zusatzheizgerät	Integriertes Gasbrennwertgerät	Gasbrennwertgerät Ecotec exclusiv VC 146 ¹⁾	Entfällt
Listenpreis in Euro ca. ⁵⁾	14 900	15 700	Etwa 4 500 bis 5 500
ENERGIEEFFIZIENZ	Sehr hoch wegen zusätzlicher Stromerzeugung	Sehr hoch wegen zusätzlicher Stromerzeugung	Hoch
Therm. Normnutzungsgrad	83,2 %	81,7 %	94 bis 96 %
Elektr. Normnutzungsgrad	8,8 %	11,7 %	Entfällt
Gesamt-Normnutzungsgrad	91,9 %	93,4 %	94 bis 96 %
Gesamt-Normnutzungsgrad, primärenergetisch bewertet	107 % ⁸⁾	114 % ⁹⁾	K. A.
Einspeisbare elektr. Leistung	960 Watt	960 Watt	Entfällt
WEITERE UMWELTEIGENSCHAFTEN	Sauber und leise	Sauber, aber Vibrationen	Sauber und leise
Abgaswerte in Milligramm / Kubikmeter ²⁾	Stickoxide: 36,3 Kohlenmonoxid: 37,3	Stickoxide: 48,6 Kohlenmonoxid: 78,2	Meist gering
Geräusche und Vibrationen	Relativ leise. Sehr geringe Vibration ⁷⁾	Etwas lauter. Geringe Vibration des Motors ⁷⁾	Leise. Keine Vibration
HANDHABUNG	Funktional und unkompliziert	Komfortabel trotz Komplexität	Meist gut oder sehr gut
Bedienung	Relativ einfach	Komfortabel, mit Touchscreen	Einfach
Bedienungsanleitungen	Funktional, kompakt	Umfangreich, strukturiert	Meist gut
Störmeldungen bei Ausfall der Stromerzeugung	Weder akustisches noch optisches Signal	Weder akustisches noch optisches Signal	Entfällt
Montage und Inbetriebnahme	2 Komponenten, wenig Montageaufwand ³⁾	4 Komponenten, mehr Montageaufwand ³⁾	Einfach
Wartungsaufwand	Erhöht. Alle 12 Monate durch Servicemitarbeiter (u. a. Prüfung der Stickstofffüllung des Stirlings)	Erhöht. Alle 6 000 Betriebsstunden des Motors (u. a. Ölwechsel)	Gering. Gelegentliche Wartung des Brenners
VERARBEITUNG	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen	Meist gut
SICHERHEIT	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen	Meist gut
WEITERE MERKMALE			
Platzbedarf und Aufstellung	Etwa 5 m ² . Hohe Flächenbelastung durch großen Speicher	Etwa 6 m ² . Hohe Flächenbelastung durch Speicher	Gering
Trinkwassererwärmung	Wellrohr (Wärmeübertrager im Speicher)	Frischwasserstation (außerhalb des Speichers)	Mehrere Varianten möglich
Solarkollektoranschluss	Nicht vorgesehen	Anschlüsse vorhanden	Möglich und sinnvoll
Durch mitgelieferte Regelung ansteuerbare Heizkreise	2 (z. B. für Radiatoren- und Fußbodenheizung)	2 (z. B. für Radiatoren- und Fußbodenheizung)	Oft 2 (z. B. für Radiatoren- und Fußbodenheizung)
Thermische Leistung des KWK-Moduls / Zusatzheizgerät	7,5 bis 8,3 kW / 5,7 bis 6,2 kW	2,5 kW / 2,4 bis 16,0 kW	Entfällt / Oft 3 bis 20 kW
Stromkennzahl ⁶⁾	Etwa 0,12	Etwa 0,40	Entfällt
Abgassystem	Raumluftunabhängig	Raumluftunabhängig oder raumluftabhängig	Raumluftunabhängig
Garantie (laut Anbieter)	24 Monate (Hersteller)	24 Monate (Hersteller)	K. A.
Förderungsfähig durch Bafa ⁴⁾	Ja, mit 1 500 Euro	Ja, mit 1 500 Euro	Nein

K. A. = Keine Angaben.

- 1) Angeboten werden auch Speicher mit 500 und 750 Liter und unterschiedlich leistungsstarke Zusatzheizgeräte.
- 2) Werte des Hauptbrenners inklusive Zusatzheizgerät während der An-Phasen des Zapfprofils nach DIN 4709. Die Abgaswerte des KWK-Moduls – im Alleinbetrieb – waren in beiden Fällen sehr gering.
- 3) Laut Anbieter ist die Montage durch einen geschulten Fachbetrieb erforderlich.
- 4) Die Förderung ist an verschiedene Bedingungen geknüpft (z.B. Mindestgröße des Pufferspeichers).
- 5) Preis des kompletten Systems inklusive Mehrwertsteuer, ohne Installation.
- 6) Die Stromkennzahl ist das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung des KWK-Moduls.
- 7) In das Abgassystem sollte eine Körperschallkopplung eingebaut werden.
- 8) Bei Nennwärmeleistung von 9,75 kW.
- 9) Bei Nennwärmeleistung von 19,2 kW. Bei geringerer Leistung sind höhere Nutzungsgrade möglich (bei 10,8 kW sind es 121 %).

Anbieter siehe Seite 96.



Ottomotor. Der gasbetriebene 1-Zylinder ist das Herz des Ecopower 1.0.

Menge an warmem Wasser, sondern heizt den Pufferspeicher auf Vorrat auf. Diese Betriebsweise verhindert, dass das Gerät taktet, also ständig an- und ausgeht. Das würde den Motor belasten, den Wirkungsgrad mindern und die Abgaswerte erhöhen.

Je größer der Pufferspeicher ist, desto eher wäre auch ein stromgeführter Betrieb möglich. Dann springt das Gerät vorrangig an, wenn der Haushalt gerade viel Strom braucht oder wenn sich der Strom an der Börse teuer verkaufen lässt. Die Testgeräte können das derzeit noch nicht. Bei anderen funktioniert es bereits. Vorreiter sind etwa Lichtblick (www.lichtblick.de) und „Der Dachs“ (www.senertec.de).

Kraft-Wärme-Kopplung

Weil die Geräte Strom und Wärme gleichzeitig produzieren, sprechen Experten von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Die Kleinanlagen für Wohnhäuser heißen Mikro-KWK oder – wegen der kompakten Blockform – auch Mikro-Blockheizkraftwerke (Mikro-BHKW).

Doch wie effizient nutzen der Whispergen-Stirling- und der Ecopower-Verbrennungsmotor nun die im Gas enthaltene Energie? Auskunft geben die erzielten Normnutzungsgrade (siehe Tabelle links). Das sind die mittleren, auf die Heizperiode bezogenen Wirkungsgrade. Auf den ersten Blick enttäuschen die Werte. Sie sind geringer als bei guten Gasbrennwertkesseln. Das heißt: Um auf die gleiche Heizleistung zu kommen, brauchen sie mehr Gas.

Der entscheidende Pluspunkt der KWK-Geräte zeigt sich erst bei ganzheitlicher Betrachtung der Wärme- und Stromerzeugung. Große Kohlekraftwerke wandeln weniger als die Hälfte der im Brennstoff

enthaltenen Energie in Elektrizität um; ein Großteil verpufft nutzlos als Abwärme. Erzeugen dezentrale Heizkraftwerke im Keller den Strom, fällt ein gewisser Anteil der Abwärme im Großkraftwerk weg. Im Rechenmodell wird diese Energie den Mikro-Heizkraftwerken gutgeschrieben. In der Summe erzielt der Vaillant Ecopower 1.0 einen primärenergetisch bewerteten Nutzungsgrad von 114 Prozent und mehr. Der Whispergen folgt mit 107 Prozent.

Beide erzeugen eine elektrische Leistung von rund 1 Kilowatt. Nach Abzug ihres Eigenverbrauchs können sie noch 960 Watt ins Netz einspeisen. Bei einstuündiger Laufzeit sind das 0,96 Kilowattstunden (kWh). Würde ein Gerät ein Jahr lang ununterbrochen Strom produzieren, kämen rund 8400 kWh zustande. Das wäre erfreulich, funktioniert aber nicht. Grund ist die gleichzeitig produzierte Wärme. Normale Haushalte können im Sommer so viel Wärme gar nicht verbrauchen. Hat der Pufferspeicher seine Maximaltemperatur erreicht, legt das Gerät eine Zwangspause ein.

Je mehr Strom, desto besser

Erzeugt der Ecopower 1 kWh Strom, produziert er zugleich 2,5 kWh Wärme. Das ist relativ wenig und – im Blick auf die Laufzeit – recht günstig. In einem Haus mit einem Jahreswärmebedarf von 20 000 kWh – das entspricht 2 000 Kubikmetern Gas – könnte er etwa 5 000 Stunden lang Strom produzieren. Dabei deckt das Zusatzheizgerät ein Drittel des Wärmebedarfs ab. Der Whispergen mit seiner höheren Heizleistung kommt nur auf weniger als 2 000 Stunden.

Die Jahreslaufleistung ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Je mehr Strom ein Mikro-Heizkraftwerk produziert, desto besser. Im Idealfall können die Bewohner einen Großteil auch selbst verbrauchen. Dann sen-



Pufferspeicher. Der Whispergen erhitzt 800 Liter Wasser auf Vorrat.

ken sie ihre Stromrechnung um etwa 25 Cent pro Kilowattstunde und der Eigentümer kassiert einen „KWK-Zuschlag“ von 5,11 Cent je Kilowattstunde. Bei 5 000 Stunden Jahreslaufleistung könnten theoretisch 1 500 Euro zusammenkommen. In der Praxis verbrauchen die Bewohner oft nur einen Teil der erzeugten Elektrizität selbst. Für überschüssigen Strom, der ins öffentliche Netz eingespeist wird, kann es etwa 10 Cent pro Kilowattstunde geben. Erfragen Sie Details beim örtlichen Versorger. Investitionszuschüsse (etwa www.bafa.de) und Steuervorteile können über den hohen Anschaffungspreis hinwegtrösten.

Kunden, die mit der neuen Heiztechnik liebäugeln, sollten den recht hohen Wartungsaufwand und eventuelle Reparaturen im Blick haben. Ärgerlich: Die Garantiezeit von zwei Jahren verlagert langfristige Risiken einseitig auf den Kunden. Bei einer so innovativen Technik sollten Vaillant und Co. kulanter sein und ihre Garantiezeiten deutlich verlängern. ■



Wärmetauscher. Er überträgt die Speicherwärme aufs Trinkwasser (Vaillant).

So haben wir getestet

Im Schnelltest: 2 Mikro-Heizkraftwerke.
Einkauf der Prüfmuster: Januar 2012.
Preise: Anbieterbefragung im März 2012.

ENERGIEEFFIZIENZ

Thermischer und elektrischer Normnutzungsgrad in Anlehnung an DIN 4709. Der **Gesamt-Normnutzungsgrad** ist deren Summe. Im **Gesamt-Normnutzungsgrad mit primärenergetischer Bewertung** wird auch der Primärenergieaufwand der Stromproduktion berücksichtigt. Während des Voll- und Teillastbetriebs ermittelten wir auch die mittlere **einspeisbare elektrische Leistung**.

WEITERE UMWELTEIGENSCHAFTEN

Während der Nutzungsgradprüfung ermittelten wir die **Abgaswerte**. Außerdem subjektive Bewertung der **Geräusche und Vibrationen** durch zwei Experten des Prüfinstituts.

HANDHABUNG

Die beiden Experten beurteilten **Bedienung** (zum Beispiel Menüführung und vorhersehbare Fehlbedienung), **Bedienungsanleitungen** (zum Beispiel Vollständigkeit), **Störmeldungen bei Ausfall der Stromerzeugung, Montage und Inbetriebnahme** (zum Beispiel Anschluss für Stromeinspeisung, Schulungsunterlagen für zertifizierte Handwerker) sowie den **Wartungsaufwand**.

VERARBEITUNG

Wir prüften Stabilität, Robustheit sowie die Sorgfältigkeit der Ausführung.

SICHERHEIT

Sichtprüfung aller Komponenten auf offensichtliche Mängel im Hinblick auf Elektro-, Bedienungs- und Brandsicherheit.

+ test Weitere erhältliche Mikro-Heizkraftwerke			
Produktbezeichnung	Elektrische Leistung (in kW) ¹⁾	Thermische Leistung (in kW) ¹⁾	Internetadressen für weitere Infos
Mit Stirlingmotor			
Brötje EcoGen WGS 20.1	1,0	5,0	www.broetje.de
Remeha eVita 25s	1,0	5,0	www.remeha.de
Senertec Dachs Stirling SE	1,0	3,0 bis 5,8	www.senertec.de
Viessmann Vitotwin 300-W	1,0	6,0	www.viessmann.de
Mit Verbrennungsmotor			
Kirsch Micro-BHKW L 4.12	2,0 bis 4,0	5,0 bis 12,0	www.kirsch-homeenergy.de
Proennis primus 1.4	3,7	10,5	www.proennis.de
Mit Brennstoffzelle			
Ceramic Fuel Cells BlueGen ²⁾	1,5	0,6	www.cfcl.com.au

1) Alle Angaben laut Anbieter (für KWK-Modul, ohne Zusatzheizung). 2) Dieses Brennstoffzellengerät erzielt derzeit die höchste Stromkennzahl (2,5). Es eignet sich auch für Häuser mit niedrigem Wärmebedarf. Preis: ca. 40 000 Euro (inklusive Montage).

Filialbanken

Seite 10

BBBank

Herrenstr. 2–10
76133 Karlsruhe
Tel. 07 21/14 10
Fax 07 21/14 14 97
www.bbbank.de

Commerzbank

Kaiserplatz 11
60311 Frankfurt/M.
Tel. 069/136 20
Fax 069/136 24 76
www.commerzbank.com

Degussa Bank

Postfach 20 01 23
60605 Frankfurt/M.
Tel. 069/36 00 55 55
Fax 069/36 00 27 70
www.degussa-bank.de

Deutsche Bank

Taunusanlage 12
60325 Frankfurt/M.
Tel. 0 18 18/10 00
Fax 0 18 18/10 01
www.deutsche-bank.de

Santander Bank

Santander-Platz 1
41061 Mönchengladbach
Tel. 0 180 5/55 63 07
Fax 069/2 58 75 78
www.santanderbank.de

Santander Consumer Bank

Santander-Platz 1
41061 Mönchengladbach
Tel. 0 180 5/55 64 98
Fax 0 180 5/55 64 98
www.santander.de

Targobank

Kasernenstr. 10
40213 Düsseldorf
Tel. 02 11/8 98 40
Fax 02 11/89 84 12 22
www.targobank.de

Hypovereinsbank

Unicredit Bank
Sederanger 4
80538 München
Tel. 0 180 2/88 44 55
www.hypovereinsbank.de

Kräuter

Seite 24–28

Aldi (Nord)/a la carte/Champs d'Or

Postfach 13 01 10
45291 Essen
Tel. 02 01/8 59 30
Fax 02 01/8 59 33 18
www.aldi-nord.de

Aldi (Süd)/Gartenkrone

Postfach 10 01 52
45401 Mülheim a.d.R.
Tel. 02 08/9 92 70
Fax 02 08/99 27 36 10
www.aldi-sued.de

Bio Company

Rheinstr. 45–46
12161 Berlin
Tel. 030/32 51 42 20
Fax 030/32 51 42 30
www.biocompany.de

Dreesen

Rosenweiherweg 20
53332 Bornheim
Tel. 022 27/9 18 70
Fax 022 27/91 87 13
www.dreesen.de

Edeka Bio/ Gärtners Beste

22291 Hamburg
Tel. 040/6 37 70
Fax 040/63 77 42 75
www.edeka.de

eurogida

Beusselstr. 44n-q
10553 Berlin
Tel. 030/39 49 40 09
Fax 030/39 49 41 66
www.eurogida.de

Frosta

Postfach 29 03 64
27533 Bremerhaven
Tel. 04 71/9 73 60
Fax 04 71/97 36 07 51 63
www.frosta.de

Gartenbauzentrale

Papenburg/
Küchenkräuter
Aroma Selection
Schulze-Delitzsch-Str. 10

26871 Papenburg
Tel. 049 61/80 10
Fax 049 61/80 19 09
www.gbz-papenburg.de

Grüntjens

Hellweg
Borussiastr. 112
44149 Dortmund
Tel. 02 31/9 69 60
Fax 02 31/9 69 61 00
www.hellweg.de

Grüntjens

Obi
Postfach 12 70
42905 Wermelskirchen
Tel. 02 19/6 76 01
Fax 02 19/6 76 13 11
www.obi.de

Iglo

Osterbekstr. 90c
22083 Hamburg
Tel. 040/1 80 24 90
Fax 040/1 80 24 91 30
www.iglo.de

Kaiser's Tengelmann/ Mein Gärtner

Wissollstr. 5–43
45478 Mülheim a.d.R.
Tel. 02 08/3 77 70
Fax 02 08/3 77 42 00
www.kaisers-tengelmann.de

Kaufland

Rötelstr. 35
74172 Neckarsulm
Tel. 0 180 2/01 00 80
Fax 071 32/94 61 24
www.kaufland.de

Lidl

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

Netto Marken-discount/Bio Bio

Postfach 11 80
93139 Maxhütte-Haidhof
Tel. 094 71/32 00
Fax 094 71/32 01 49
www.netto-online.de

Ökoland

Georgstr. 3–5
31515 Wunstorf
Tel. 050 31/5 88 83 61
Fax 050 31/96 07 19
www.oekoland.de

Orient Master

Kantstr. 101
10627 Berlin
Tel. 030/89 58 06 00
Fax 030/89 58 06 29
www.orientmaster.de

Penny/Bio

50603 Köln
Tel. 0 180 3/33 10 10
Fax 02 21/1 49 90 00
www.penny.de

Pflanzen Kölle

Im Neckargarten 6
74078 Heilbronn
Tel. 0 71 31/15 95 1 60
Fax 0 71 31/15 95 61 60
www.pflanzen-koelle.de

real Quality

Schlüterstr. 5
40235 Düsseldorf
Tel. 0800/5 03 54 18
Fax 02 11/9 69 21 40
www.real.de

Rewe Kräuterbeet/ Rewe Bio

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

Siam Herbs/ Thai Veggi

Asia-Mekong
Supermarket
Henriette-Herz-Platz 1
10178 Berlin
Tel. 030/2 47 82 82
Fax 030/2 47 82 81
www.asia-mekong.de

Vinh-Loi

Truong
Klosterwall 2a
20095 Hamburg
Tel. 040/3 25 88 90
Fax 040/32 58 89 99

Yeni Bolu

Kottbusser Damm 75
10967 Berlin
Tel. 030/6 91 30 81

Handys

Seite 36–43

Blackberry

Research in Motion
Frankfurter Str. 63–69
65760 Eschborn
Tel. 0 61 96/9 98 30
Fax 0 61 96/9 98 32 22
http://de.blackberry.com

HTC

Tel. 06 92/2 22 73 34
www.htc.com/de/help/

Motorola

Telco Kreisel 1
65510 Idstein
Tel. 0 180 3/50 50
www.motorola.com/mobility

Nokia

Balcke-Dürr-Allee 2
40882 Ratingen
Tel. 0 180 5/01 50 20
Fax 021 02/89 28 75 83
www.nokia.de

Samsung

Am Kronberger Hang 6
65824 Schwalbach
Tel. 0 180 5/7 26 78 64
Fax 0 180 5/12 12 14
www.samsung.de

Sony

Bennigsen-Platz 1
40474 Düsseldorf
Tel. 0 180 5/34 20 20
Fax 0 180 5/34 20 21
www.sonymobile.com

Handytarife

Seite 44–47

1 & 1

Elgendorfer Str. 57
56410 Montabaur
Tel. 0 26 02/96 97 06
www.1und1.de

7komma7

communiserve
Kühnehöfe 27a
22761 Hamburg
Tel. 040/39 90 39 02
www.7komma7.de

aetka

Niederfrohnauer Weg 1
09232 Hartmannsdorf
www.aetkasmart.de

Base

E-Plus
Edison-Allee 1
14473 Potsdam
Tel. 0 180 2/00 81 07
www.base.de

BigSim

FlexiShop
Zimmerweg 16
60325 Frankfurt/Main
Tel. 0 180 5/33 53 50
www.bigsim.de

blau.de

Neuer Steinweg 28
20459 Hamburg
Tel. 0800/4 04 04 10
www.blau.de

Connex-Card

GTCOM
Holzstr. 2
40221 Düsseldorf
Tel. 0 180 5/26 66 22
www.connex-card.de

debitel-light

callmobile
Deelbogenskamp 4c
22297 Hamburg
Tel. 0 180 5/80 84 89
www.debitel-light.de

DeutschlandSim

b2c.de
Boschetsrieder Str.
67–69
81379 München
Tel. 0 188 09/11 73 60
www.deutschland-sim.de

discolplus

siehe DeutschlandSim
Tel. 0 188 09/11 72 23
www.discolplus.de

discotel

siehe DeutschlandSim
Tel. 0 188 09/11 72 23
www.discotel.de

Expressmobil

GTCOM
Holzstr. 2
40221 Düsseldorf
Tel. 0 180 5/37 79 77
www.express-mobil.de

Fonic

Georg-Brauchle-Ring
23–25
80992 München
Tel. 0 180 5/88 04 88
www.fonic.de

freenetmobile

klarmobil
Postfach 06 61
24753 Rendsburg
Tel. 0 180 5/10 18 10
www.freenetmobile.de

Globus Mobil

GTCOM
Holzstr. 2
40221 Düsseldorf
Tel. 0 180 5/77 77 97
www.globusmobil.de

GMX

1&1
Frankfurter Ring 129
80807 München
Tel. 0 26 02/96 97 13
www.gmx.net

hellomobil

Drillisch
Wilhelm-Röntgen-Str. 1–5
63477 Maintal
Tel. 0 180 5/67 83 60
www.hellomobil.de

igge & ko

Regioeast
Thomasgasse 2
04109 Leipzig
Tel. 0 180 5/28 84 44
www.iggeundko.de

klarmobil

Postfach 06 61
24753 Rendsburg
Tel. 0 180 5/19 10 30
www.klarmobil.de

maxxim

MS Mobile Services
Wilhelm-Röntgen-Str. 3
63477 Maintal
Tel. 0 180 5/05 01 25
www.maxxim.de

Miptel

ensercom
Freiheitsstr. 61–63
78224 Singen
Tel. 0 180 5/28 90 22
www.miptel.de

mobicom-debitel

Hollerstr. 126
24782 Büdelsdorf
Tel. 0 180 5/14 04 00 44
www.mobicom-debitel.de

n-tv

GTCOM
Holzstr. 2
40221 Düsseldorf
Tel. 0 180 5/76 11 76
www.n-tvgo.de

O2

Telefónica
Georg-Brauchle-Ring
23–25
80992 München
Tel. 0 180 2/02 20 11
www.o2online.de

Phonex

Drillisch
Wilhelm-Röntgen-Str. 1–5
63477 Maintal
Tel. 0 180 5/12 34 07
www.phonex.de

ring

Leopoldstr. 16
40211 Düsseldorf
Tel. 0900/1 14 40 00
www.ring.de

simply

Wilhelm-Röntgen-Str. 1–5
63477 Maintal
Tel. 0 180 5/82 34 56
www.simplytel.de

SimTim

AnalyticaA
Sonnenstr. 20
80331 München
Tel. 01 88 09/11 71 17
www.simtim.de

smartmobil.de

MS Mobile Services
Wilhelm-Röntgen-Str. 3
63477 Maintal
Tel. 0 180 5/66 90 10
www.smartmobil.de

solomo

Auf der Höhe 6
58730 Fröndenberg
Tel. 01 57/1 00 10 10
www.solomo.de

Speech

Vistream
Brinkhoffstr. 4
44137 Dortmund
Tel. 02 31/8 78 00 60
www.speech.org

surfRoyal

FlexiShop
Zimmerweg 16
60325 Frankfurt/Main
Tel. 0 180 5/58 05 01
www.surfroyal.de

T-Mobile

Telekom
Landgrabenweg 151
53227 Bonn
Tel. 0800/3 30 30 00
www.t-mobile.de

Telco/Victorvox

Drillisch
Wilhelm-Röntgen-Str. 1–5
63477 Maintal
Tel. 06 181/41 23
www.telco.de

Vodafone

Am Seestern 1
40547 Düsseldorf
Tel. 0800/1 72 12 12
www.vodafone.de

web.de

1&1
Brauerstr. 48
76135 Karlsruhe
Tel. 0 26 02/96 97 14
www.web.de

Weltbild

FlexiShop
Zimmerweg 16
60325 Frankfurt/Main
Tel. 0 180 5/22 01 03
www.weltbild-mobil.de

wirmobil

WAZ E. Brost & J. Funke
Friedrichstr. 34–38
45128 Essen
Tel. 02 01/80 40
www.wirmobil.de

Wandfarben

Seite 54–59

Alligator

Markstr. 203
32130 Enger
Tel. 052 24/93 00
Fax 052 24/78 81
www.alligator.de

Alpina

Postfach 12 20
64369 Ober-Ramstadt
Tel. 061 54/7 10
Fax 061 54/71 14 73
www.alpina-farben.de

BayWa/Avania

Arabellastr. 4
81925 München
Tel. 089/9 22 20
Fax 089/92 22 34 48
www.baywa.de

Baufan

Ludwig-Hupfeld-Str. 19
04178 Leipzig
Tel. 03 41/44 65 50
Fax 03 41/44 65 58
www.baufan.de

Baufix

Tullastr. 16–18
69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21/3 42 10
Fax 0 62 21/30 35 46
www.baufix-online.com

Bauspezi

NBB Bau- und Heimwerkermärkte
Im Seefeld 9
31552 Rodenberg
Tel. 05 72/3 94 44 48
Fax 05 72/3 24 19
www.bauspezi.de

Düfa

Meffert Farbwerke
Sandweg 15
55543 Bad Kreuznach
Tel. 06 71/87 00
Fax 06 71/87 03 97
www.meffert.com

ELO

L. Oelschlegel
Methingstr. 32
90480 Nürnberg
Tel. 09 11/40 40 81
Fax 09 11/40 10 59
www.oelschlegel-farben.de

EMV Profi Farben

Triftenstr. 115
32791 Lage
Tel. 052 32/9 49 70
Fax 052 32/94 97 19
www.emv-profi.de

Farbturn

Rühl Farben
Postfach 12 42
64369 Ober-Ramstadt
Tel. 061 54/7 10
Fax 061 54/7 13 28

Feidal

Postfach 12 02 29
47122 Duisburg
Tel. 02 03/45 00 20
Fax 02 03/45 02 20
www.feidal.de

Super Nova
siehe Düfa

Super-Wandfarbe
siehe Globus

Schöner Wohnen
J. D. Flügger
Bredowstr. 12
22113 Hamburg
Tel. 0 180 5/35 83 44 37
www.schoener-wohnen-farbe.de

t+t christiansen
Christiansen Heimtex
Max-Planck-Str. 28
21423 Winsen
Tel. 0 41 71/78 77 24
Fax 0 41 71/78 77 23
www.ttmarkt.de

Taverpack
Zum Heizwerk 8
14478 Potsdam
Tel. 0 33 1/86 99 50
Fax 0 33 1/86 99 54
www.taverpack-potsdam.de

Toom/Genius Pro
Humboldtstr. 140–144
51149 Köln
Tel. 0 22 1/1 49 60 00
Fax 0 22 1/1 49 96 40
www.toom-baumarkt.de

TTL TTM
TTL Zentrale Hallstadt
Emil-Kemmer-Str. 3
96103 Hallstadt
Tel. 0 9 51/96 23 20
Fax 0 9 51/96 23 33
www.ttl-ttm.de

Vectra
J.W.Ostendorf
Postfach 16 45
48636 Coesfeld
Tel. 0 25 41/74 40
Fax 0 25 41/7 44 33
www.vectra-farben.de

Wilckens
Schmiedestr. 10
25348 Glückstadt
Tel. 0 41 24/60 60
Fax 0 41 24/15 37
www.wilckens.com

Mikro-Heizkraftwerke
Seite 60–63

Vaillant
Berghäuser Str. 40
42859 Remscheid
Tel. 0 21 91/180
Fax 0 21 91/18 28 10
www.vaillant.de

Whispergen
Efficient Home
Energy S.L.
Poligono Arzabalza,
Edif. 3, Planta 2,
Local 6
20400 Tolosa
(Gipuzkoa)
Spanien
Tel. 00 34/9 43/65 24 90
Fax 00 34/9 34/65 01 83
www.whispergen-eu.ropo.com

Tarife der Servicenummern

Die Preise gelten für Anrufe aus dem deutschen Festnetz. Die Kosten aus dem Mobilfunknetz dürfen 42 Cent pro Minute oder 60 Cent pro Anruf nicht überschreiten.

0 800 Kostenfrei.
0 180 1 3,9 Cent/Min.
0 180 2 6,0 Cent/Anruf.
0 180 3 9,0 Cent/Min.

Fahrradhelme
Seite 70–76

Abus
Postfach 2 20
58290 Wetter
Tel. 0 23 35/63 40
Fax 0 23 35/63 43 00
www.abus.de

Alpina Sports
Äußere Industriestr. 8A
86316 Friedberg/
Derching
Tel. 0 8 21/78 00 30
Fax 0 8 21/78 03 50
www.alpina-sports.de

Bell
Grofa
Postfach 12 74
65517 Bad Camberg
Tel. 0 64 34/2 00 82 00
Fax 0 64 34/2 00 82 50
www.grofa.com

BTWIN
Decathlon
Filsallee 19
73207 Plochingen
Tel. 0 71 53/93 00 11
www.decathlon.de

Casco
Gewerbering Süd 11
01900 Brettnig
Tel. 0 3 59 55/83 90
Fax 0 3 59 55/8 39 99
www.casco-helme.de

Cratoni
Tannbachstr. 10–14
73635 Rudersberg
Tel. 0 71 83/93 93 00
Fax 0 71 83/9 39 30 30
www.cratoni.com

Etto
Swiss Eye
Nord-West-Ring 14
32832 Augustdorf
Tel. 0 52 37/2 31 61 00
Fax 0 52 37/2 31 60
www.swisseye.de

Giro
siehe Bell

KED
D-H-G Knauer
Kleines Wegle 2
71691 Freiberg am
Neckar
Tel. 0 71 41/79 19 20
Fax 0 71 41/7 91 92 92
www.ked-helmsysteme.de

Limar
Sophienstr. 4
65189 Wiesbaden
Tel. 0 6 11/58 08 76 50
Fax 0 6 11/58 08 76 59
www.limar.com

MET
Hermann Hartje
Deichstr. 120–122
27318 Hoya
Tel. 0 42 51/8 11 20
Fax 0 42 51/8 11 59
www.hartje.de

Nutcase
intelligent mobility
Rellinghauser Str. 334h
45136 Essen
Tel. 0 2 01/17 67 49 21
Fax 0 2 01/17 67 49 10
www.nutcase-eu.ropo.com

Profex
Inter-Union
Postfach 21 60
76811 Landau in der
Pfalz
Tel. 0 63 41/28 40
Fax 0 63 41/2 04 13
www.inter-union.de

Prophete
Postfach 21 24
33349 Rheda-Wiedenbrück
Tel. 0 52 42/4 10 80
Fax 0 52 42/4 92 57
www.prophete.net

Uvex
Postfach 25 09
90715 Fürth
Tel. 0 9 11/9 77 40
Fax 0 9 11/9 77 43 50
www.uvex-sports.de

Hotelreservierung
Seite 77–80

booking.com
Rembrandt Square
Office
Herengracht 597
1017 CE Amsterdam
Niederlande
Tel. 00 31/2 07 12/56 00
Fax 00 31/2 07 12/56 09
www.booking.com

google.de
ABC-Str. 19
20354 Hamburg
Tel. 0 40/808 17 90 00
Fax 0 40/49 21 91 94
http://maps.google.de

holidaycheck.de
Bahnweg 8
8598 Bottighofen
Schweiz
Tel. 0 1 80 5/60 04 10
Fax 0 1 80 5/60 04 20
www.holidaycheck.de

hotel.de
Hugo-Junkers-Str.
15–17
90411 Nürnberg
Tel. 0 9 11/59 83 20
Fax 0 9 11/5 98 32 11
www.hotel.de

hotelclub.de
HotelClub Pty
Level 29
680 George Street
Sydney NSW 2000
Australien
www.hotelclub.de

hotelreservierung.de
Unister
Barfußgäßchen 11
04109 Leipzig
www.hotelreservierung.de

hotels.com
c/o Publiclink
Albrechtstr.22
10117 Berlin
Tel. 0 30/44 31 88 11
Fax 0 30/44 31 88 10
http://de.hotels.com

hrs.de
Robert Ragge GmbH
Blaubach 32
50676 Köln
Tel. 0 2 21/2 07 76 00
Fax 0 2 21/2 07 76 66
www.hrs.de

tripadvisor.de
Gaisbergstr. 7, RGB 1
81675 München
support@tripadvisor.com
www.tripadvisor.de

trivago.de
Bennigsen-Platz 1
40474 Düsseldorf
Tel. 0 21 1/54 06 50
Fax 0 21 1/54 06 51 15
www.trivago.de

venere.com
Venere Net S.r.l
Via della Camilluccia,693
00135 Rom
Italien
www.venere.com

zoover.de
Bonner Str. 484–486
50968 Köln
Tel. 0 22 1/3 36 06 29 10
Fax 0 22 1/3 36 06 29 19
www.zoover.de

Seminare gegen Flugangst
Seite 81–83

Agentur Texter-Millott
Hohenstaufenstr. 1
80801 München
Tel. 0 89/39 17 39
Fax 0 89/33 60 04
www.flugangst.de

Eisenberg
Institut für Beratung & Kommunikation
Sommergarten 11
34471 Volkmarsen
Tel. 0 56 93/91 55 40
www.flugseminare.de

Flugangst24.de
Brantropstr. 85
44795 Bochum
Tel. 0 23 44/35 77 25 32
http://flugangst24.de

Flugangst-Coaching
Kleinweingarten 1
91785 Pleinfeld
Tel. 0 91 44/60 82 99
www.flugangst-coaching.de

Flugangst-Service
Auf Schmidten 22
72336 Balingen
Tel. 0 74 33/27 46 54
Fax 0 74 33/27 46 53
www.flugangst-service.de

Flugangstzentrum
390 AP
07210 Algaia
Tel.
09 11/30 84 40 77 17
Fax
09 11/30 84 40 77 17
www.flugangstzentrum.de

SkyCair
Langenhorner
Chaussee 35
22335 Hamburg
Tel. 0 40/27 86 52 74
www.flugangstseminar.com

Stiftung
Warentest



Herausgeber und Verlag

Stiftung Warentest, Lützowplatz 11–13, 10785 Berlin,
Postfach 30 41 41, 10724 Berlin.
Telefon: 0 30/26 31-0, Telefax: 0 30/26 31 27 27
Internet: www.test.de
Postbank Berlin, Konto: 306 02 100/BLZ 100 100 10

Verwaltungsrat	Volker Angres, Gerd Billen, Prof. Dr. Manfred Hennecke, Prof. Dr. Andreas Oehler, Prof. Dr. Lucia Reisch, Isabel Rothe, Prof. Dr. Volker Wolff
Kuratorium	Dr. Günter Hörmann (Vorsitzender), Dr. Thomas Förster, Christoph Hahn, Dr. Sven Hallscheidt, Dr. Jutta Harre, Prof. Dr. Heinrich Heidt, Wolfgang Hellhake, Dr. Markus Hild, Prof. Dr. Herbert Kubicek, Sigrid Lewe-Esch, Dr. Stefanie Märzheuser, Dr. Klaus Mayer, Klaus Müller, Prof. Dr. Friedrich Wilhelm Schwartz, Prof. Dr. Achim Stiebing, Cornelia Tausch, Dr. Ralph Walther, Prof. Dr. Reiner Wittkowski
Vorstand	Hubertus Primus
Weiteres Mitglied der Geschäftsleitung	Dr. Holger Brackemann
Bereich Untersuchungen	Dr. Holger Brackemann (Bereichsleiter) Preiserhebungen: Manfred Groß; Prüfmustereinkauf: Dirk Weinberg Sibylle Bürgel, Claudia Gaca, Susanne Neunerling, Hartmut Schäfer Jürgen Nadler (Wissenschaftlicher Leiter); Projektleiter: Dr. Markus Bautsch, Jenny Braune, Dr. Dirk Lorenz, Marcus Pritsch, Dr. Bernd Schwenke, Simone Vintz, Dr. Kirstin Wohlfart; Marktanalyse und Projektassistenz: Heike Clemens, Thomas Grund, Lutz Konzag, Danielle Leven Henning Wirthöft (Journalistischer Leiter); Redakteure: Ronald Dammerschneider, Peter Knaak, Stephan Scherfenberg, Christian Schlüter, Michael Wolf Elke Gehrke (Wissenschaftliche Leiterin); Projektleiter: Hans-Peter Brix, Christiane Böttcher-Tiedemann, Renate Ehrnsperger, Dr. Konrad Giersdorf, Henry Görlitz, Martin Hofmann, Dr. Dagmar Saurbier, Anke Scheiber, Dr. Peter Schick, Jörg Siebolds; Marktanalyse und Projektassistenz: Ingo Bengelsdorf, Toralf Hainsch, Wolfgang Lerch, Simone Lindemann, Yvonne Sanguinette, Michael Vogt Lothar Beckmann (Journalistischer Leiter); Redakteure: Brigitte Kluth-Kosnik, Michael Koswig, Cecilia Meusel, Thomas Müller, Falk J. Murko, Herbert Noll, Jürgen Tewes
Haus, Energie, Freizeit und Verkehr	Dr. Ursula Loggen (Wissenschaftliche Leiterin); Projektleiter: Katrin Andruschow, Dr. Heike Dieckmann, Dr. Birgit Luther, Sabine Melz, Christiane Nientimp, Dr. Birgit Rehler, Janine Schlenker, Dr. Gunnar Schwan, Dr. Jochen Wettsch; Marktanalyse und Projektassistenz: Michaela Backhus, Julia Leise, Harry Mallok, Anngret Plock, Nada Quenzel, Gabriele Scheefe Isabella Eigner (Journalistische Leiterin); Redakteure: Ina Bockholt-Lippe, Ursula Falkenstein, Ursula Lüders, Nicole Merbach, Dr. Bettina Sauer, Sara Waldau, Swantje Waterstraat Dr. Michael Cordes (Wissenschaftlicher Leiter); Projektleiter: Dr. Anett Brauner, Sandra Baumert; Verifikation: Andrea Goldenbaum; Marktanalyse und Projektassistenz: Benjamin Barkmeyer, Sylvia Keske-Fouda, Andrea Kiesner Alrun Jappe (Journalistische Leiterin); Redakteurin: Christina Engel
Ernährung, Kosmetik und Gesundheit	Jens-Peter Liedtke (Bereichsleiter); Vertrieb Zeitschriften: Frank Beich (Ltg.); ZENIT Pressevertrieb GmbH, Julius-Hölder-Straße 47, 70597 Stuttgart, Tel. 0 71 1/7 25 21 90, Fax 0 71 1/7 25 23 40 Heike van Laak (Leiterin), Ute Bränzel, Bettina Dingler, Petra Rothbart
Weiterbildung	
Marketing, Leserservice und Vertrieb	
Presse	

Redaktion test

Chefredakteur	Anita Stocker (verantwortlich)
Stellvertretender Chefredakteur	Peter Gurr
Textchefin	Marina Pauly
Redaktionsassistentz	Britta Ossig-Moll
Grafik	Nina Mascher (Art Direction), Susanna Donau, Anne Lehmann, Katja Späth, Beate Theill, Susann Unger Kerstin Babrikowski, Margrit Porzelt, Gabriele Theune Catrin Knaak, Martin Schmidt, Yuen Men Cheung Ralph Kaiser, Michael Haase Rita Brosius (Leitung), Susanne Beeh
Bildredaktion	Michael Bruns, Christina Engel, Christoph Hermann, Aline Klett, Ariane Lauenberg, Sophie Mecchia, Isabelle Modler, Michael Sittig, Ulrike Steckkönig, Claudia Tili, Volker Wartmann, Simone Weidner, Marion Weitemeier
Produktion	tiff.any GmbH Berlin
Produktfotos	
Verlagsherstellung	
Weitere Mitarbeiter dieser Ausgabe	
Litho	Umschlag: KonradinHeckel Nürnberg; Bestellkarte: Offsetdruck Nürnberg;
Druck	Innenteil: PRINOVIS Nürnberg
Abonnement	Jahresabonnement Inland: 51,70 Euro (inklusive gesetzlicher MwSt. und Versandkosten); Jahresabonnement Ausland: Euro-Länder 51,70 Euro, Schweiz 87,60 sfr., andere Länder 57,70 Euro Preis für das Einzelheft: 4,90 Euro (inklusive gesetzlicher MwSt.) Auslandspreis für das Einzelheft: 4,90 Euro/8,50 sfr (bei Postzustellung zuzüglich Porto)
ISSN	0040-3946
Bildnachweis	Titel: Sebastian Burgold Rücktitel: iStockphoto; Thinkstock; Stiftung Warentest Fotos: Ralph Kaiser; Michael Haase; Anke Jacob (S. 3) Samsung/R. Kaiser (Bildmontage, S. 4); Sony (S. 12); HTC (S. 38) Agentur Texter Millot / Lufthansa (S. 82); Grundig Intermedia GmbH; Hama; Denon (alle S. 50); Vaillant, WhisperGen (S. 65, 67); Abus (S. 71); Nutcase (S. 76) Infografiken: Kati Hammling/www.ktgrafix.de

Rechte: Alle in test veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Das gilt auch gegenüber Datenbanken und ähnlichen Einrichtungen. Die Reproduktion – ganz oder in Teilen – durch Nachdruck, fototechnische Vervielfältigung oder andere Verfahren – auch Auszüge, Bearbeitungen sowie Abbildungen – oder die Übertragung in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache oder die Einspeisung in elektronische Systeme bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.