

Bauen +

Energie, Brandschutz, Bauakustik, Gebäudetechnik



- + **Gründächer unter der Lupe: Dämmung, Kühlung, Wasserrückhaltevermögen**
- + **Brandschutz für die Instandsetzung von Industriebrachen**
- + **Lärmemissionen von Luftwärmepumpen**
- + **Schnell gebaute Halle in Holzbauweise**
- + **Altersgerechtes Bauen: Anforderungen an die Planung**
- + **Zukunftsfähiges Bauen bedeutet viele Anforderungen zu erfüllen**
- + **Nachhaltigkeitstransformation im Bausektor – Zeit durchzustarten!**
- + **Experteninterview: »Bei jedem Projekt interessiert kosteneffizientes und materialgerechtes Bauen«**

Inhalt

ENERGIE

Peggy Freudenberg und Anita Morandell Meißner

Gründächer unter der Lupe: Dämmung, Kühlung, Wasserrückhaltevermögen

Relevante Erkenntnisse für die bauphysikalische Performance 8

BRANDSCHUTZ

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz für die Instandsetzung von Industriebrachen

Brandschutzkonzept für »Brownfields« und die Kreativwirtschaft 12

BAUAKUSTIK

Birger Gigla

Lärmemissionen von Luftwärmepumpen

Verträglichkeit in der Nachbarschaft 18

GEBÄUDETECHNIK

Susanne Jacob-Freitag

Schnell gebaute Halle in Holzbauweise

Aufgelöste Träger als Mittelstützen und für zentrales Hochregal 24

Klaus Helzel

Altersgerechtes Bauen: Anforderungen an die Planung

Wohnen im Alter und bauliche Sicherheit verbinden 30

NACHHALTIGKEIT

Sabine Lorenz und Philipp Schwarz

Zukunftsfähiges Bauen bedeutet viele Anforderungen zu erfüllen

KaepseLE soll ökologische, ökonomische und soziale Kriterien in Einklang bringen 33

Katharina Kleinschrot und Juliane Sakellariou

Nachhaltigkeitstransformation im Bausektor – Zeit durchzustarten!

So meistern Unternehmen die vielen Herausforderungen 39

Experteninterview

Vera Hartmann: »Bei jedem Projekt interessiert kosteneffizientes und materialgerechtes Bauen« 44

RUBRIKEN

Kurz & bündig 5

Rechtsprechungsreport 46

Normen & Richtlinien 47

Produkte & Informationen 48

Fachliteratur 49

Termine & Impressum 50



Titelbild aus dem Fachartikel »Schnell gebaute Halle in Holzbauweise« von Susanne Jacob-Freitag ab S. 24



Peggy Freudenberg und Anita Morandell Meißner

© Freudenberg

Gründächer unter der Lupe: Dämmung, Kühlung, Wasserrückhaltevermögen

Relevante Erkenntnisse für die bauphysikalische Performance

Ein interdisziplinäres mehrjähriges Forschungsprojekt an der TU Dresden konnte in Zusammenarbeit mit der Firma Optigrün auf einer großen innerstädtischen Testfläche neue Erkenntnisse über die klimatische Wirkung und die Optimierung der Kühlwirkung unterschiedlicher Gründachflächen gewinnen. Die Ergebnisse zeigen, dass einfach-intensive Gründächer mit Grauwasser-Bewässerung eine exzellente Option sind und nicht nur im Sommer Vorteile aufweisen.

Gründächer sind in urbanen Räumen nicht nur ästhetisch ansprechend, sondern auch ökologisch wertvoll. Die Forschungen der TU Dresden haben gezeigt, dass einfach-intensive Gründächer, die mit Grauwasser bewässert werden, in vielerlei Hinsicht der extensiven Dachbegrünung überlegen sind [1,2]. Dabei ist gerade die extensive Dachbegrünung aufgrund der kostengünstigen Anschaffung und geringen Betriebskosten der am stärksten verbreitete Gründachtyp. In Deutschland wurden im Jahr 2021 etwa 8,6 Mio. Quadratmeter Dachfläche begrünt, wobei der überwiegende Teil (82,5 %) extensive Gründächer und der deutlich kleinere Anteil (17,5 %) intensive Gründächer darstellte [3,4].

Das Forschungsprojekt an der TU Dresden widmete sich der Fragestellung, ob das einfach-intensive Gründach mit

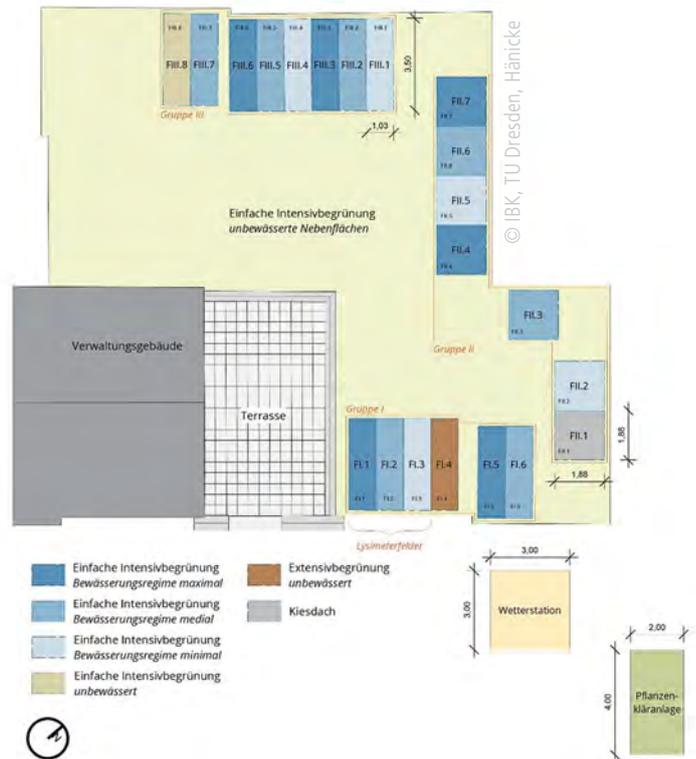
reduzierter Substrathöhe und grauwassergespeister Bewässerung so eingestellt werden kann, dass die Vorteile von Extensiv- und Intensivbegrünung zusammenkommen.

KERNAUSSAGEN

- Einfach-intensive Dachbegrünungen verbessern das Mikroklima und bereichern die Stadtlandschaft.
- Im Sommer wirken die Verdunstungskühlung und die Speicherfähigkeit des bewässerten Substrats kühlend.
- Im Winter bewirkt die Speicherfähigkeit des nasser Substrats sogar Frostfreiheit auf der Dachhaut.



© TU Dresden Lohaus



© IBK, TU Dresden, Hänicke

Abb. 1: Dachaufsicht auf das Verwaltungsgebäude (oben links) und auf die Testflächen (unten links) sowie Übersicht der Testflächen mit Lage der Wettermessstation und der Pflanzenkläranlage für die Grauwasseraufbereitung

Auf zwanzig verschiedenen Testflächen auf einem Verwaltungsgebäude wurden die Auswirkungen von Verschattung, Pflanzenwahl und Dachaufbau erprobt (Abb. 1). Dabei ging es unter anderem um die Fragestellung, wie der Wasserbedarf optimiert werden kann.

Bewässerung: Schlüssel zu Vitalität und Ästhetik

Die Bewässerung mit aufbereitetem Grauwasser stellt einen wesentlichen Faktor für die Leistungsfähigkeit von einfach-intensiven Gründächern dar. Im Forschungsprojekt wurden mehrere Testflächen unterschiedlich bewässert. Unbestritten ist dabei die Tatsache, dass eine kontinuierliche und angepasste Wasserversorgung nicht nur eine dichtere und gesündere Vegetationsdecke befördert, sondern auch zur ästhetischen Aufwertung und Erhöhung der Artenvielfalt beiträgt. Insbesondere zeigt sich, dass eine Bewässerung mit durchschnittlich zwei bis drei Litern am Tag und je Quadratmeter fast ebenso effektiv ist wie eine doppelt so hohe Bewässerung, jedoch mit dem Vorteil eines geringeren Wasserverbrauchs. Die Unterschiede der Bewässerung sind in Abb. 2 zu sehen, das gering bewässerte Feld ist von den beiden stärker bewässerten Testfeldern klar zu unterscheiden. Diese Erkenntnisse sind besonders relevant in Zeiten zunehmender Wasserressourcenknappheit und des ökologischen Bewusstseins.

Wasserrückhaltevermögen: Wasservorrat und Schutz gegen Starkregen

Das herausragende Wasserrückhaltevermögen von einfach-intensiven Gründächern ist ein entscheidender Vorteil, ins-

besondere in städtischen Gebieten, für die Starkregenereignisse besonders risikoreich sind. Im Sommer beträgt der Wassergehalt im Substrat dieser Felder 30 bis 40 Prozent, was einem permanenten Speichervolumen von 50 bis 80 Litern Wasser pro Quadratmeter entspricht. Auch bei Starkregenereignissen sind diese Dächer vorteilhaft. Sie sind in der Lage, sofort große Mengen an Regenwasser aufzunehmen und somit den Oberflächenabfluss signifikant zu verringern. Dies kann eine wichtige Rolle in der städtischen Wasserwirtschaft und bei der Prävention von Überschwemmungen spielen.

Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierung: Ein exzellentes Mikroklima auf dem Dach

Die Regulierung des Temperatur- und Feuchtigkeitshaushalts durch einfach-intensive Gründächer ist ein faszinierendes Beispiel für die Anwendung ökologischer Prinzipien in der urbanen Architektur. Diese Dächer agieren als dynamische Systeme, die das Mikroklima auf dem Dach maßgeblich verbessern und damit auch die Umgebung beeinflussen.

Im Sommer bieten bewässerte Gründächer eine signifikante Kühlwirkung. Durch die Verdunstung des Wassers in der Vegetation und im Substrat wird die umgebende Luft abgekühlt, was zur Senkung der Dachoberflächentemperatur beiträgt. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die maximale Temperatur im Substrat in den bewässerten Feldern um bis zu 15 Grad Celsius niedriger sein kann als in den extensiven Feldern. In Abb. 3 sind diese Unterschiede zwischen dem einfach-intensiven und dem extensiven Dach dargestellt. Diese Reduzierung der Oberflächentemperatur hat direkte Auswirkungen auf das städtische Mikroklima,



© Reinhard Eberl-Pacan

Abb. 1: So vielfältig wie die Gebäude in »Brownfields«, so vielfältig ist auch der Charakter der dabei verwendeten historischen Baustoffe, Bauteile und Bauprodukte

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz für die Instandsetzung von Industriebrachen

Brandschutzkonzept für »Brownfields« und die Kreativwirtschaft

Brachliegenden Industrieanlagen kann durch kreative Initiativen und ehrenamtliches Engagement ein zweites Leben geschenkt werden. Der vielfältige Charakter der verwendeten Baustoffe, Bauteile und Bauprodukte lohnt den Erhalt. Auch bei diesen Projekten gilt es, ein Mindestmaß an Sicherheit und Brandschutz zu gewährleisten. Ein durchdachtes Brandschutzkonzept ist hilfreich, das mit dem und nicht gegen das vorhandene Gebäude »arbeitet«.

»Durch die Risse im Boden zwängen sich Farne und Sonnenblumen, feuchtes Mauerwerk verbreitet eine modrige Kälte, an den Resten einer stählernen Dachkonstruktion ranken Efeu und andere Kletterpflanzen, durch das geborstene Dach fallen die Schatten von Blättern und Zweige vor einem strahlend blauen Firmament. Doch in den glänzenden Augen der Umstehenden sehe ich schon Bilder einer Ausstellung, fleißige Designer im Co-Working-Space, Maler, Bildhauer in üppigen Ateliers und Feiernde bei Vernissagen und Finissagen.«

So oder so ähnlich könnten alle der Geschichten der Projekte des Forschungsprojekts mit dem Kurztitel »Niedrigschwellige Instandsetzung brachliegender Industrieanlagen mit nutzungsorientiertem Umbau zu kostenoptimierten

KERNAUSSAGEN

- Bei der Nachnutzung von Bestandsbauten trifft häufig soziokulturelle Begeisterung der Nutzer auf einen trägen Amtsschimmel der genehmigenden Behörden.
- Die intensive Recherche nach den Genehmigungs- und Rechtsgrundlagen zur Bauzeit ist ein wichtiger erster Schritt.
- Bei der Ertüchtigung des Brandschutzes sollten funktionierende Rettungswege im Vordergrund stehen. Mängel im baulichen Brandschutz können ggf. durch alternative, z. B. organisatorische Maßnahmen kompensiert werden.

Arbeitsräumen für die Kreativwirtschaft in strukturschwachen Regionen bei fortführender energetischer Optimierung« [1] beginnen.

Von Ludwig Persius bis Wilhelm Pieck

Die Bandbreite dieser Gebäude, die in dem Projekt besucht und bewertet wurden, reicht von einer Brauerei, die der Architekt Ludwig Persius als sprudelnde Geldquelle zur Finanzierung des Fürst-Pückler-Parks in Bad Muskau schaffen sollte, bis zu Kathedralen der Tiefkühlkost, in denen Nahrungsmittel für die Helden des deutschen Sozialismus, wie Wilhelm Pieck, tiefgefroren wurden, damit sie auch in schlechten Zeiten nicht auf ihren gewohnten Speiseplan verzichten mussten.

So vielfältig wie die Gebäude selbst, so vielfältig ist auch der Charakter der dabei verwendeten Baustoffe, Bauteile und Bauprodukte. Diese historischen Bestandteile von Gebäuden haben tatsächlich »Charakter«. Sie sind mannigfaltige Persönlichkeiten. Manchmal stark und stolz, wie ein abgeschabter Mauerstein im Reichsformat [2], ein patinierter Holzbalken mit einem alten Abbundzeichen, ein geschnitzter Fensterstock oder eine fein verzierte Stahlstrebe. Manchmal lächeln sie nur noch müde und erschöpft; sie warten auf eine helfende Hand, die ihnen zu einem angenehmen Lebensabend oder sogar noch zu einem zweiten Frühling verhilft. Sie erzählen Geschichten und in den meisten Fällen ist es zu schade, sie wegzuerwerfen auf den Abfallhaufen der Baugeschichte.

Selbermachen als Schreckgespenst

Kreative Initiative und ehrenamtliches Engagement vertragen sich mit dem Baurecht selten auf Anhieb. Spätestens wenn es darum geht, mit viel Elan, aber wenig Wissen, Genehmigungen einzuholen oder für das Geschaffene Nachweise und Bescheinigungen beizubringen, trifft soziokulturelle Begeisterung auf einen trägen Amtsschimmel. Sperrige Gesetze im Denkmalschutz oder Erhaltungssatzungen können für die Sicherung dieser Gebäude einen gewissen Freiraum schaffen, ohne die glänzenden Augen und die fleißigen Hände der »Selbsthelfer« geht meistens jedoch nichts voran. Für die Behörden wird Selbermachen so schnell zum Schreckgespenst.

Andererseits müssen auch himmelstürmende Zukunftsprojekte irdischen Anforderungen für ein Mindestmaß an Sicherheit und Brandschutz genügen. Bei all diesen Projekten gilt es daher, diesen Konflikten frühzeitig aus dem Weg zu gehen. Bei der Lösung ist in Sachen Sicherheit und Brandschutz immer ein durchdachtes Brandschutzkonzept hilfreich, das mit dem und nicht gegen das vorhandene Gebäude »arbeitet«.

Brandschutz fällt nicht vom Himmel

Der erste Schritt ist notwendigerweise eine intensive Recherche nach der Substanz, die diesen Gebäuden innewohnt, auch diejenige Substanz, die den »historischen« Brandschutz der Gebäude betrifft. Brandschutz fiel in unserer Zeit nicht plötzlich vom Himmel, sondern fand bei der Planung und Errichtung der Gebäude immer schon Beach-



Abb. 2: Auch himmelstürmende Zukunftsprojekte müssen irdischen Anforderungen für ein Mindestmaß an Sicherheit und Brandschutz genügen

tung. In den meisten Fällen war er auch mehr oder weniger stimmig zu den Zeiten, in denen die Gebäude »bestimmungsgemäß«, d. h. eine Brauerei als Brauerei, ein Kühlhaus als Kühlhaus und ein Pferdestall eben als Pferdestall, genutzt wurden.

Aktuelle Forderungen nach einer Neubewertung oder einer Ertüchtigung des Brandschutzes resultieren daher im Wesentlichen aus:

- veränderten Nutzungen (Ausstellungen, Veranstaltungen, Wohnen),
- mangelhafter Instandhaltung bzw. Verfall der Bausubstanz oder der Infrastruktur,
- Wegfall der Brandschutzeinrichtungen (z. B. Werkfeuerwehr),
- zusätzlichen Gefährdungen (z. B. größere Personendichte oder längere Aufenthaltsdauer der Personen).

Bei der Weiterführung bzw. Wiederaufnahme einer Nutzung, die der ursprünglichen in etwa entspricht (Werkstätten, Manufakturen, Büro- oder Verwaltung, Kantine, Hausmeisterwohnung, Werksverkauf etc.) und einer laufenden Grundinstandhaltung der Gebäude und technischen Anlagen bis in die Gegenwart, kann häufig davon ausgegangen werden, dass sich die baurechtlichen und brandschutztechnischen Anforderungen nicht wesentlich geändert haben.

Termine & Impressum

Messen, Seminare und Kongresse	Termin	Ort	Veranstalter
27. Internationale Passivhaustagung	5./6.4.2024	Innsbruck	Passivhaus Institut; www.passivhaustagung.de
Optische Bauforensik – Grundkurs: Training mit Tatortlampen, Filterbrillen und Forensikkameras zur Aufklärung von Bauschäden	18./19.4.2024	Stuttgart	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Urban Timber Lokstadt Winterthur Zürich	25.4.2024	Zürich	Builtworld und Koalition für Holzbau; www.builtworld.com
17. Sächsische Radontage	25./26.4.2024	Dresden	Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden; https://radontag.de
32. Deutsche Holzschutztagung	25./26.4.2024	Dresden	Institut für Holztechnologie Dresden gemeinn. GmbH (IHD); www.ihd-dresden.de
3. Fachkongress »Drei Länder, eine Mission: klimagerechte Holzbau-Kultur«	2./3.5.2024	Friedrichshafen	Holzbau-Offensive Baden-Württemberg; fachkongress.holzbauoffensivebw.de/de
Bauen+ Fachseminar »Brandschutz im Holzbau – Quo vadis? Eine neue Holzbaurichtlinie«	14./15.5.2024	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Urban Timber The Cradle Düsseldorf	16.5.2024	Düsseldorf	Builtworld und Koalition für Holzbau; www.builtworld.com
Betoninstandsetzung gemäß aktueller Regelwerke	11./12.6.2024	Ostfildern	TAE Technische Akademie Esslingen e.V.; www.tae.de
Urban Timber Berlin Decks	13.6.2024	Berlin	Builtworld und Koalition für Holzbau; www.builtworld.com
Luftdichtheitsmessung (BlowerDoor-Messung) nach DIN EN ISO 9972	21.6.2024	Springe	Energie- und Umweltzentrum am Deister e.V.; www.e-u-z.de
Urban Timber TRI	11.07.2024	München	Builtworld und Koalition für Holzbau; www.builtworld.com
Ökobilanz und Lebenszyklus Kostenanalyse beim Nachhaltigen Bauen	16.–18.7.2024	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de
Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit in Gebäudeenergiekonzepten	5.–7.11.2024	online	Fraunhofer IRB; www.irb.fraunhofer.de

→ Weitere Veranstaltungshinweise finden Sie in unserem Veranstaltungskalender auf www.bauenplus.de.

IMPRESSUM

Bauen+

Energie – Brandschutz – Bauakustik – Gebäudetechnik

Herausgeber

Fraunhofer IRB Verlag | Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de | www.irb.fraunhofer.de
Das Fraunhofer IRB ist Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.

Redaktion

Dipl.-Ing. (FH) Julia Ehl (verantwortl.), Telefon: 0711 970-25 51, Telefax: 0711 970-25 99
E-Mail: julia.ehl@irb.fraunhofer.de

Leitender Redakteur und verantwortlich für den Bereich Brandschutz

Dipl.-Ing. Architekt Reinhard Eberl-Pacan, Architekten + Ingenieure Brandschutz,
Brunnenstraße 156, 10115 Berlin
E-Mail: r.eberl-pacan@brandschutzplus.de

Verantwortlich für den Bereich Schallschutz

Prof. Dr.-Ing. Birger Gigla, Institut für Akustik im Technologischen Zentrum an der TH Lübeck,
Mönkhof Weg 239, 23562 Lübeck
E-Mail: birger.gigla@th-luebeck.de

Verantwortlich für den Bereich Energie | Gebäudetechnik

Dipl.-Ing.(FH) Klaus-Jürgen Edelhäuser, Konopatki & Edelhäuser Architekten und Beratende
Ingenieure GmbH, Klingengasse 13, 91541 Rothenburg
E-Mail: mail@konopatki-edelhaeuser.de

Satz

Fraunhofer IRB Verlag | Herstellung Fachpublikationen

Druck

Ortmaier Druck GmbH, Birnbachstraße 2, 84160 Frontenhausen

Erscheinungsweise

zweimonatlich, jeweils zum 15. der ungeraden Monate



Bezugspreise/Bestellungen/Kündigungen

Einzelheft Inland: 22,80 €, Einzelheft Ausland: 25,90 € inkl. MwSt. und Versandkosten. Der Jahresabonnementspreis des Premium-Abonnements beträgt 129,50 € (Inland)/142,50 € (Ausland) inkl. MwSt. und Versandkosten. Das Studenten-Abonnement ist für 77,70 € inkl. MwSt. und Versandkosten nur in Deutschland erhältlich. Die Abonnements umfassen die Lieferung der gedruckten Ausgaben sowie den Zugang zur Bauen+-App, zum Online-Archiv und zur Datenbanken RReport-Online. Bestellungen über jede Buchhandlung oder beim Verlag. Der Bezugszeitraum beträgt jeweils 12 Monate. Die Abonnements können vom Kunden mit einer Frist von einem Monat zum Ablauf der Mindestbezugsfrist gekündigt werden. Andernfalls verlängert sich das Abonnement auf unbestimmte Zeit. Soweit sich die Vertragslaufzeit des Abonnements auf unbestimmte Zeit verlängert, kann das Abonnement vom Kunden jederzeit mit einer Frist von einem Monat gekündigt werden.

Vertrieb/Abo-Service

Telefon: 0711 970-27 11, Telefax: 0711 970-25 08
E-Mail: abo-verwaltung@irb.fraunhofer.de

Anzeigenleitung

Stefan Kalbers, Telefon: 0711 970-25 02, Telefax: 0711 970-25 08
E-Mail: stefan.kalbers@irb.fraunhofer.de

Urheber- und Verlagsrechte

Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Mit der Annahme des Manuskriptes zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Vervielfältigungsrecht bis zum Ablauf des Urheberrechts. Das Nutzungsrecht umfasst auch die Befugnis zur Einspeicherung in eine Datenbank sowie das Recht zur weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken, insbesondere im Wege elektronischer Verfahren einschließlich CD-ROM und Online-Dienste.

Haftungsausschluss

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge wurden nach bestem Wissen und Gewissen geprüft. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann jedoch nicht übernommen werden. Eine Haftung für etwaige mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden oder Ansprüche Dritter ist ebenfalls ausgeschlossen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht notwendig die Meinung der Redaktion wieder.

ISSN: 2363-8125

Bauen +

interdisziplinär
kompetent
praxisnah

Jetzt regelmäßig
lesen!



Ihre Vorteile als Abonnent:

- + Keine Ausgabe mehr verpassen
- + Praktisches allroundo® All-in-One-Ladekabel gratis

Hier abonnieren &
Geschenk sichern!

