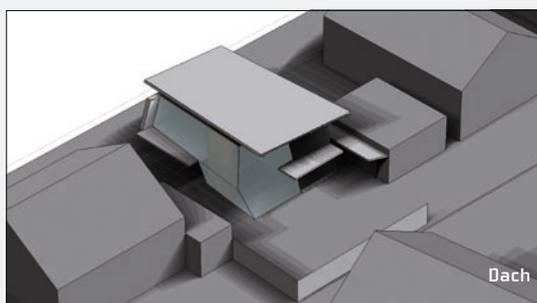
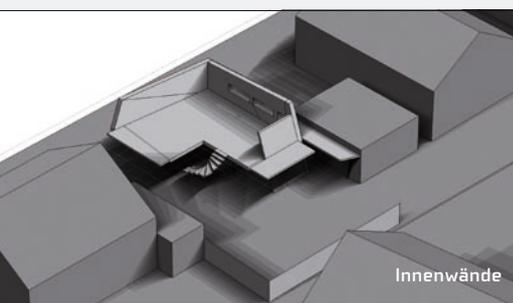
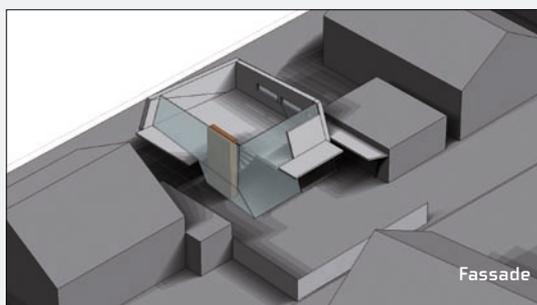
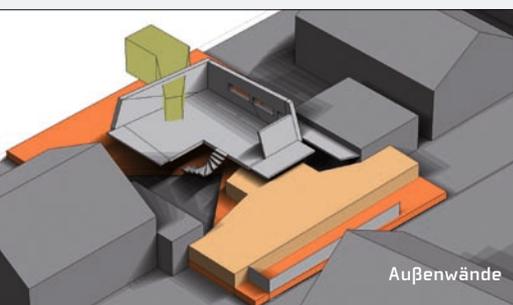
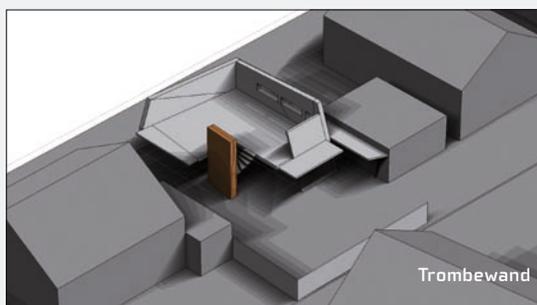
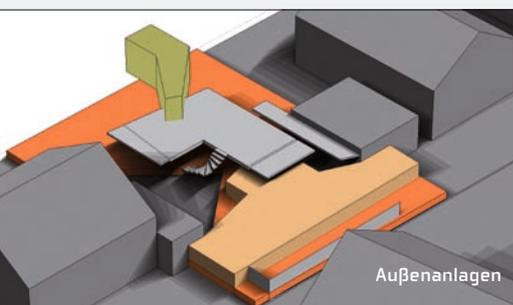
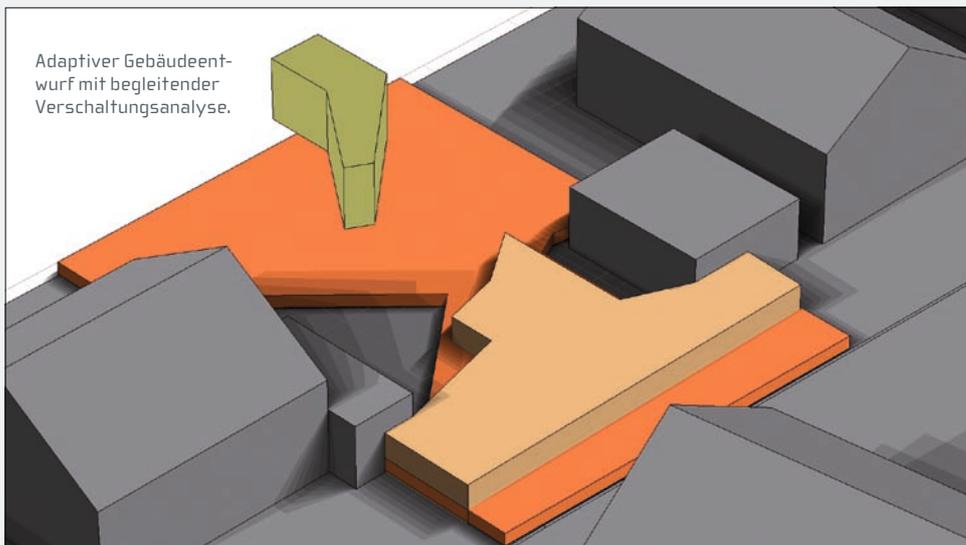


# Entwerfen nach der Sonne

Diese Arbeit beschäftigt sich mit neuen, computergestützten Werkzeugen zur Tageslichtplanung für Architekten. Im Mittelpunkt steht die Integration aktueller Echtzeitanwendungen zur Sonnenstandssimulation in den Entwurfs- und Planungsprozess. Gezeigt wird ein integrativer Workflow und eine Sonnenstandssimulation mit AutoCAD, 3ds Max und EcoTect. von Wolfgang Höhl

Bilder: © 2010 Wolfgang Höhl, München | Wien

Adaptiver Gebäudeentwurf mit begleitender Verschattungsanalyse.



Es wird gezeigt, wie Baukörpervolumen und -ausrichtung bereits im Entwurf sinnvoll nach Verschattung und Besonnung optimiert werden können.

Die Darstellung eines integrativen Workflows zeigt Möglichkeiten und Schnittstellen zur Integration der Simulationssoftware in den eigenen Planungs- und Entwurfsprozess. An einem konkreten Projekt wird dieser integrative Workflow exemplarisch getestet. Verwendet wurden in diesem Fall die Softwarepakete AutoCAD, 3ds Max und EcoTect.

Die frühe Integration von Echtzeitsimulationen zur Tageslichtplanung zeigt eine weit aus einfachere Anpassung der Baukörpergeometrie an die Anforderungen solar optimierter Planung als allein mit herkömmlicher Planungssoftware.

EcoTect erwies sich dabei als ein sehr umfangreiches Softwaretool, dessen Funktionen weit über die reine Entwurfsunterstützung hinausgehen. Trotzdem alle verwendeten Werkzeuge von einem einzigen Hersteller stammen, bieten gerade die Schnittstellen zum Datenaustausch und die Modelingtools für diesen Zweck noch einiges Optimierungspotenzial.

## Sonnenstandssimulation mit EcoTect

Eine Sonnenstandssimulation mit AutoCAD, 3ds Max und EcoTect gliedert sich in drei Arbeitsschritte: Bildbearbeitung (Anpassen und Formatieren der digitalen Bildvorlagen), 3D-Modellierung (Erstellen eines 3D-Modells des Planungsgebietes), Sonnenstandssimulation und Re-Integration der Ergebnisse in die Planungssoftware.

## Data-Prep und 3d-Modeling

Eine PDF-Datei des Bebauungsplanes erhalten Sie oft mit den Ausschreibungsunterlagen oder von den zuständigen Behörden. Öffnen Sie das PDF mit einem geeigneten Bildbearbeitungsprogramm (zum Beispiel GIMP oder Photoshop). Speichern Sie es im Format JPG zum Import in Ihre Planungssoftware (in diesem Fall: AutoCAD).

Importieren Sie den Bebauungsplan als JPG-Datei in Ihre Planungssoftware. Erstellen Sie auf der Grundlage dieses Bebauungsplanes ein 3D-Modell des Planungsgebietes. Speichern Sie das 3D-Modell als DWG-Datei. Öffnen Sie die DWG-Datei in 3ds Max und speichern Sie sie als 3ds-Datei.

### Import in EcoTect, Wetterdaten laden und Geometrie bereinigen

Importieren Sie die 3ds-Datei in EcoTect. Laden Sie die entsprechenden Wetterdaten (Load Weather Data), um die korrekte geografische Lage und die entsprechende Sonnenbestrahlung zu erhalten. Skalieren Sie die Datei entsprechend der verwendeten Einheiten. Bereinigen Sie die Datei und reduzieren Sie die Anzahl der Polygone mit der Funktion Modify/Merge Coincident Triangles.

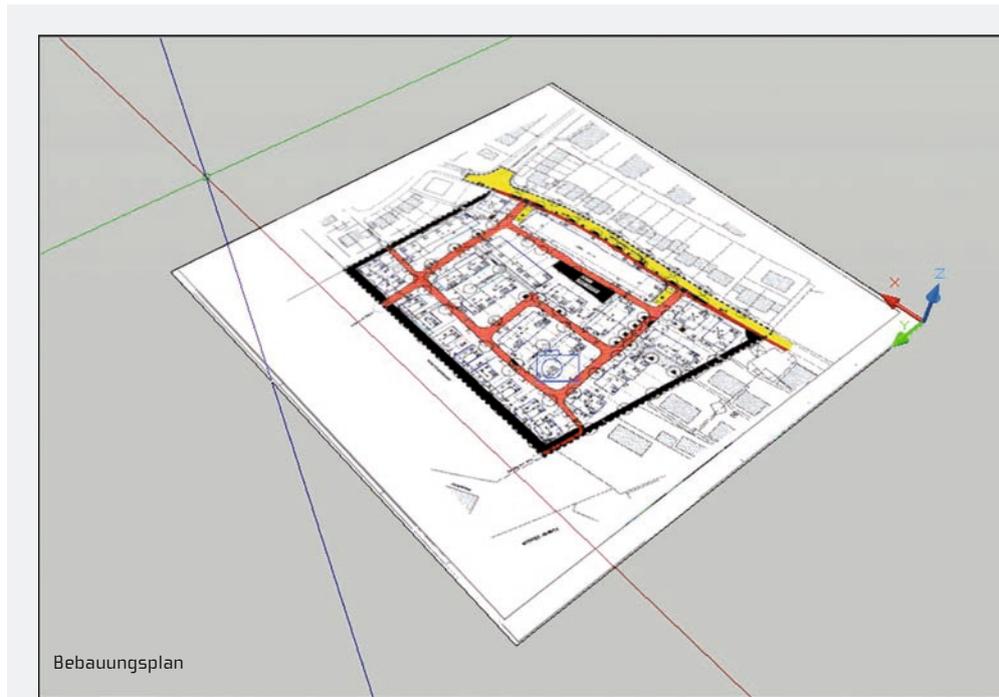
### Erstellen der Schattenfächer (Shadow Range)

Erstellen Sie die Schattenfächer (Show Shadow Range) zu drei verschiedenen Terminen: 21. März (23. Sept.), 22. Juni und 22. Dezember.

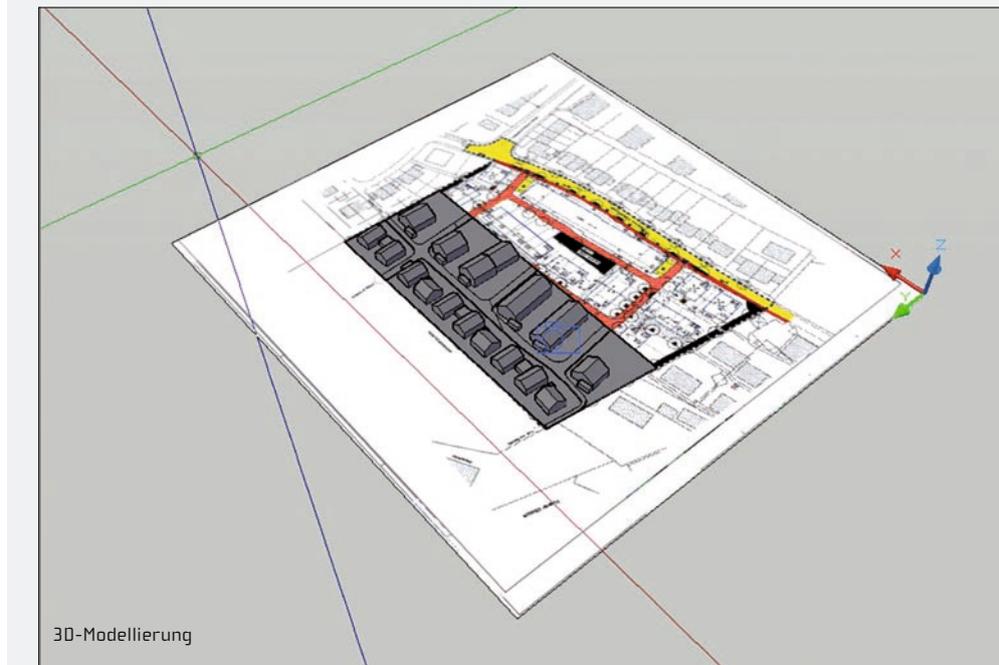
Markieren Sie die nicht verschatteten Flächen mit eigenen farbigen Körpern. Exportieren Sie die Datei im Format DXF und importieren Sie sie wieder in Ihr Planungswerkzeug (in diesem Fall: AutoCAD). Dort können Sie nun nach den nicht verschatteten Flächen den Baukörper gestalten. Überprüfen Sie Ihren Entwurf kontinuierlich, indem Sie die Körper immer wieder einer Verschattungsanalyse unterwerfen.

### Adaptiver Gebäudeentwurf mit begleitender Verschattungsanalyse

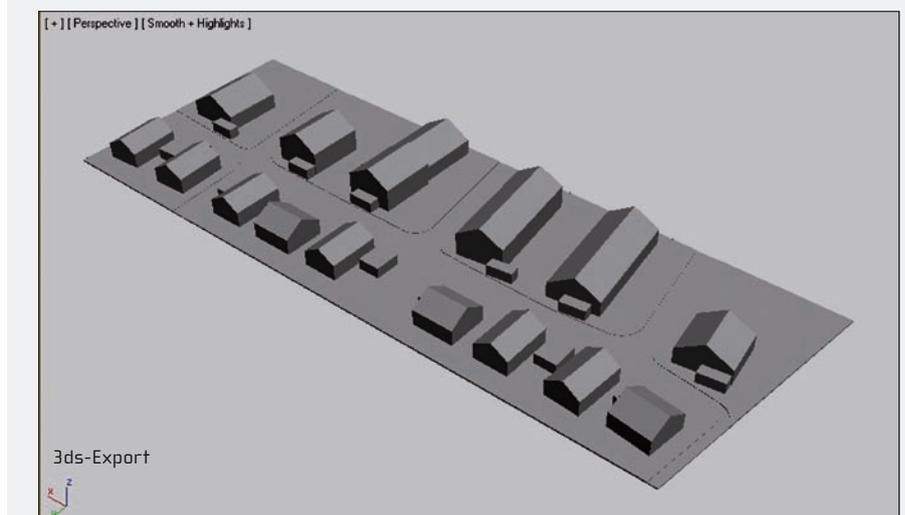
Sie sehen nun den konkreten Bauplatz mit den farbig markierten Körpern. Es folgt der Gebäudeentwurf. Wegen der hohen Verschattung im Erdgeschossbereich werden die Wohnräume in das Obergeschoss angehoben. Der Essbereich, die Küche und eine zugeordnete Terrasse verbleiben ebenerdig an der maximal besonnenen Zone im Südwesten. Eine Umfriedung grenzt das Grundstück zur Straße ab und schafft eine private Hofsituation nach Süden. Die Außenwände umfassen das



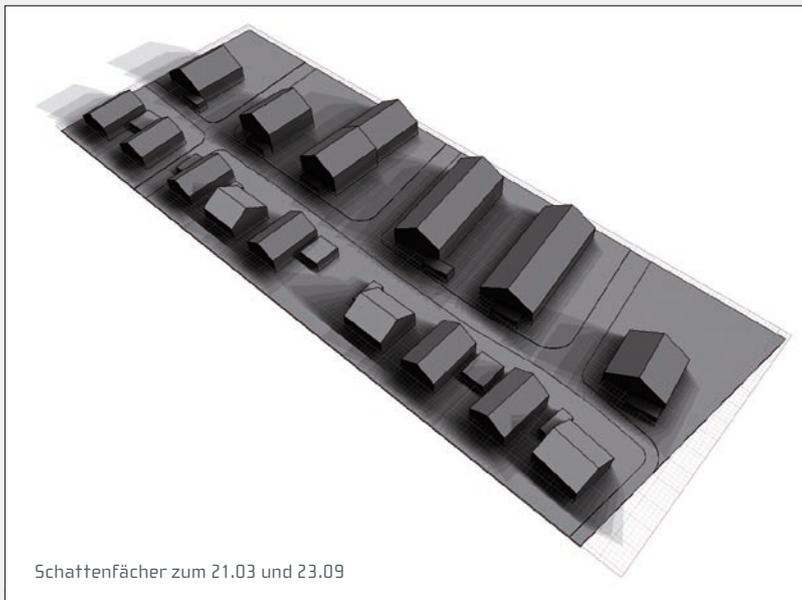
Bebauungsplan



3D-Modellierung



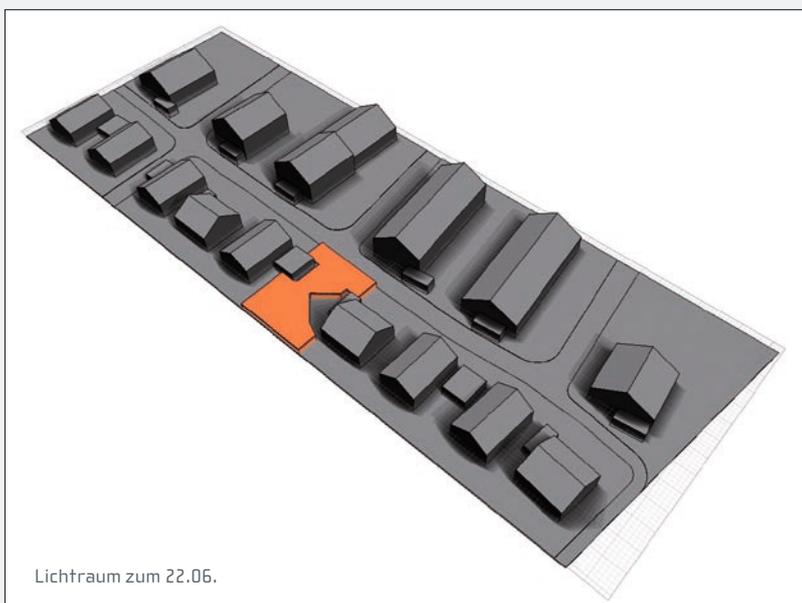
3ds-Export



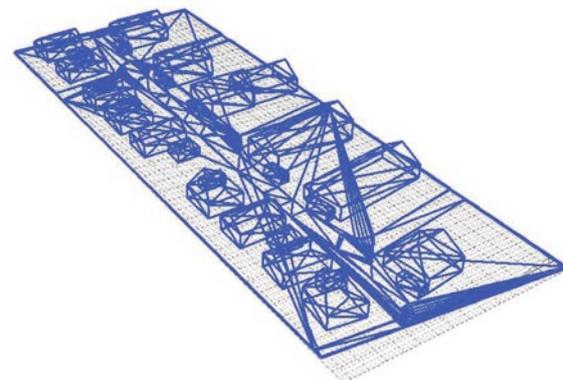
Schattenfächer zum 21.03 und 23.09



Lichtraum zum 21.03. und 23.09



Lichtraum zum 22.06.



Unbereinigter Wireframe

Gebäude im Norden und Osten. Behalten Sie dabei die Änderungen in der jeweils aktuellen Verschattungssituation im Auge und reagieren Sie darauf mit einer immer wieder entsprechend veränderten Entwurfsgeometrie.

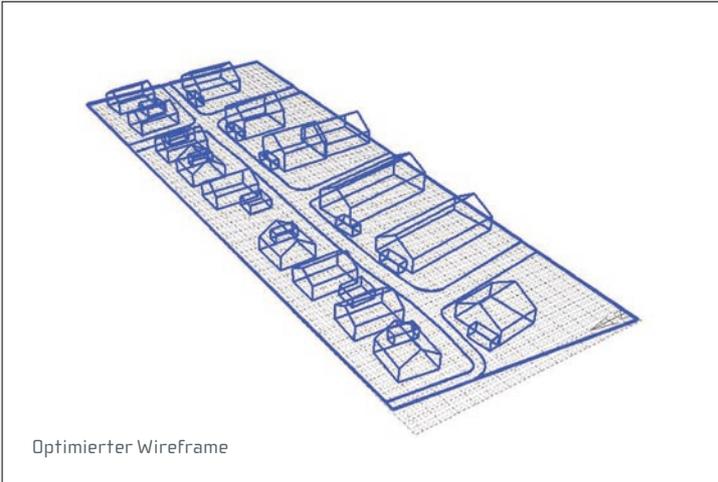
Entfernen Sie nun die farbig markierten Körper und fahren Sie mit dem Gebäudeentwurf fort. Eine Trombewand ergänzt in diesem Fall das solare Energiekonzept und ergänzt die Gebäudekonstruktion. Die Glasfassade neigt sich nach Süden und Westen, um im Winter die maximale Sonnenwärme zu absorbieren. Der Dachüberstand sorgt für die notwendige sommerliche Verschattung.

### Optimaler Workflow durch bessere Schnittstellen und Modelingtools

Generell bietet EcoTect eine schöne grafische Oberfläche, um solare Gebäudekonzepte bereits in der Entwurfsphase geeignet zu unterstützen. Wer mit der 3D-Modellierung und Simulation geübt ist, wird sich hier schnell zurechtfinden. Sehr vorteilhaft ist es, sofort sehen zu können, welche Auswirkungen eine Entwurfsentscheidung auf die Verschattung hat. Allerdings hat man es hier mit keiner Plug-and-Play-Lösung zu tun.

Es braucht einen erfahrenen 3D-Modeller und ausreichendes Fachwissen in der Umsetzung solarer Konzepte, um diese Software entsprechend kompetent zu nutzen. Mit dem Verschattungstool allein kratzt man dabei allerdings nur an der Oberfläche. Das gesamte Softwarepaket bietet weit mehr als nur die Verschattungssimulation. Sie können damit auch detaillierte thermische Analysen und akustische Simulationen durchführen.

Besser wäre auch eine direkte Schnittstelle zwischen AutoCAD und EcoTect. Der Umweg über 3ds Max ist umständlich und wahrscheinlich nicht für jeden Anwender bequem verfügbar. Früher existierte in AutoCAD



Optimierter Wireframe

DXF-Format hervorragend. Für Architekten wünschenswert wären auch bessere 3D-Modelingtools in EcoTect. Die verfügbaren Werkzeuge können nur bedingt mit freien oder nicht euklidischen Formen umgehen. Deren Bedienung ist wenig intuitiv, schlecht handzuhaben und funktioniert in den herkömmlichen Planungstools, wie AutoCAD oder 3ds Max wesentlich besser. Die wiederholte Datenübergabe an diese Planungstools erschwert die Entwurfsarbeit allerdings zusätzlich.

Eine Möglichkeit wären auch Werkzeuge zum freien Modellieren (Sculpting Tools), die der Entwurfsphase wesentlich besser entsprechen würden, als herkömmliche Werkzeuge. > sha

der Befehl 3DSOUT, mit dem direkt aus AutoCAD 3ds-Files erzeugt werden konnten. Leider funktioniert dieser Befehl in der aktuellen Version nicht mehr. Eine direkter Austausch von AutoCAD nach EcoTect über \*.DXF lieferte nicht die gewünschten dreidimensionalen Ergebnisse, sondern nur 2D-Daten.

Die Datenübertragung aus EcoTect zurück nach AutoCAD funktioniert hingegen mit dem



Wolfgang Höhl hat an der TU Wien Architektur studiert und an der Universität Hannover promoviert. Er arbeitete als Architekt bei von Gerkan, Marg + Partner Architekten in Hamburg und war wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU München. Heute ist er Professor für Computeranimation an der Macromedia Hochschule für Medien und Kommunikation. Er unterrichtet 3D-Visualisierung an der LMU, an der FH Joanneum und an der Hochschule für angewandte Wissenschaften München. Als freischaffender Architekt und Autor schreibt er für Computer- und Architekturfachzeitschriften.

Anzeige

# digit!

## WIR SIND DIE IMAGING-EXPERTEN.



digit! ist das Profi-Magazin für digitale Bilder. Und das schon seit 1993. Wir zeigen wie Imaging-Profis erfolgreich arbeiten. Wir fühlen Produkten und Trends auf den Zahn. Und demonstrieren Workshops und Workflows für Foto, Video und CGI.

**digit! bringt Imaging auf den Punkt.**

Als Mini-Abo (3 Ausgaben) oder Voll-Abo\*. Abo-Bestellung im Shop unter [www.digit.de](http://www.digit.de)

\*Mindestvertragslaufzeit beträgt ein Jahr.