

Die steife Brise von Birkenfeld

Jürgen Wacker testet Hochhäuser auf ihre aerodynamischen Eigenschaften. Bevor ein Turm in Frankfurt gebaut wird, kommt er nahe Pforzheim in den Windkanal.

Von Rainer Schulze

Birkenfeld-Gräfenhausen ist so, wie der Name klingt: klein und beschaulich. Wer sich auf der hügeligen Landstraße dem Vorort von Pforzheim nähert, wird aufgefordert, aus Rücksicht auf die Krötenwanderung langsamer zu fahren. Das höchste Gebäude ist der Kirchturm, ein Traktor tuckert über die Dorfstraße. Nach Schulschluss stürmen die Kinder auf den Spielplatz neben dem Supermarkt, eine Frau gießt Blumen in den Strahlen der ersten Frühlingssonne. Gegenüber der Gewerbehalle von Jürgen Wacker bietet ein Bauer seine Kartoffeln an. Hochhäuser sind weit und breit nicht zu sehen. In Wackers Halle aber stehen Hunderte davon. Im Miniaturformat.

Wacker – Brille, Jeans, lila Rollkragenpulli – hat sich seinen Beruf selbst ausgedacht: Er ist Wind-Ingenieur. In seiner Halle testet er Hochhäuser, Fußballstadien, Brücken und andere komplizierte Gebäude auf ihre aerodynamischen Eigenschaften. Die halbe Frankfurter Skyline stand schon in seinem Windkanal. Als Modell im Maßstab 1:300 oder 1:400. Bevor ein Hochhaus in der Bankenstadt gebaut wird, kommt es in Birkenfeld in den Windkanal. So erfahren die Stadtplaner, Bauherren und Architekten, an welchen Stellen es pfeift und zieht, welche Windlasten auf die Statik einwirken und ob es durch den Bau in der Nachbarschaft ungemütlich wird.

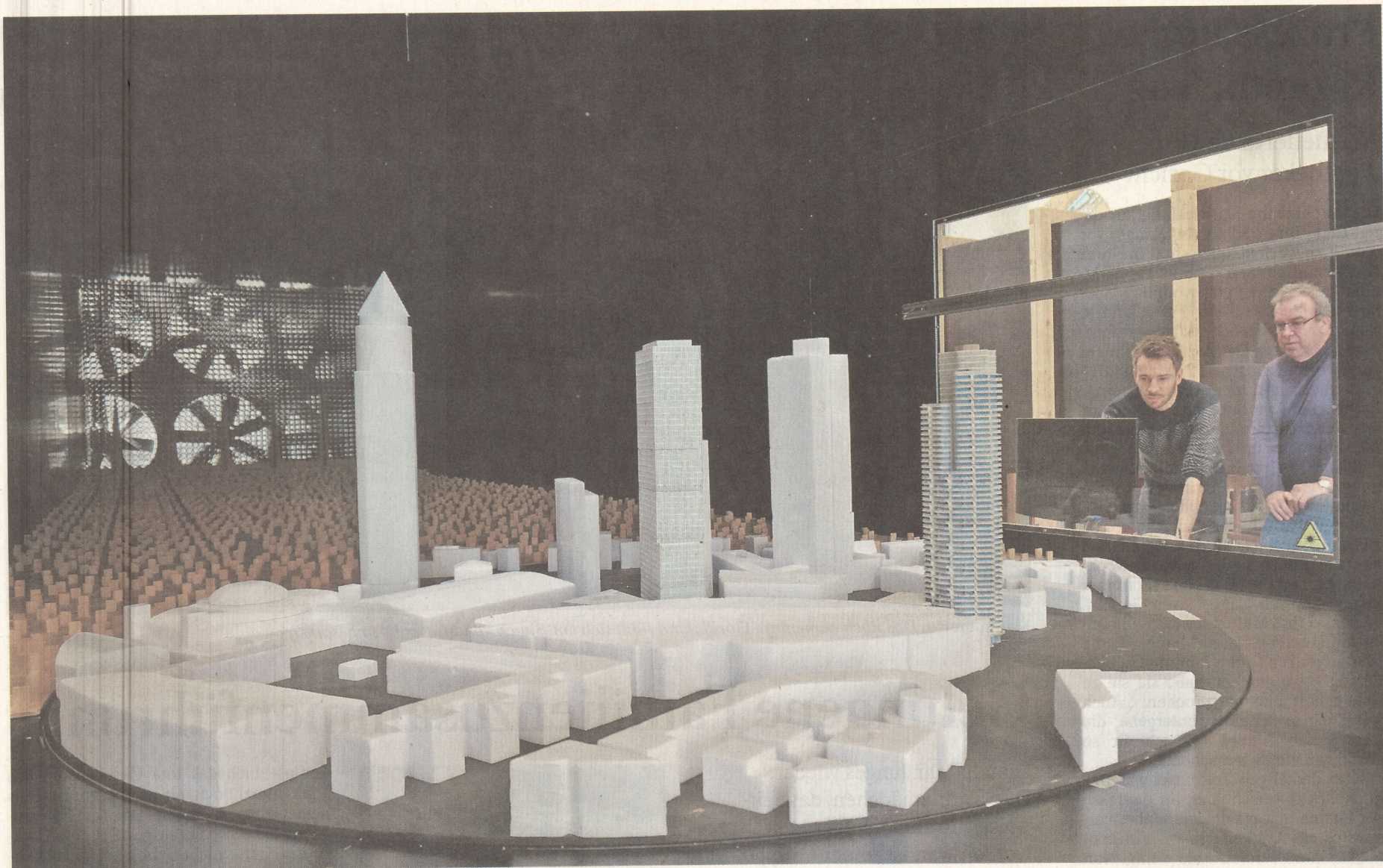
Alles begann an der Universität Karlsruhe. Wacker erforschte dort, wie sich Luftströme auf Gebäude und deren Umgebung auswirken. 1992 nutzte er sein wissenschaftliches Knowhow und gründete eine eigene Firma. Heute würde man so ein Unternehmen wohl Spin-off oder Start-up nennen. Einen englischen Namen hat Wacker für seinen Betrieb auch gefunden: „Wind Engineering“ nennt er sein Metier. Vor acht Jahren ist er in einen modernen Neubau umgezogen und

beschäftigt zwanzig Mitarbeiter, vom Luftfahrttechniker über den Bauingenieur bis zum Meteorologen.

Mit einem Schalter wirft Wackers Sohn Tobias sechs Propeller an. Sie machen ziemlich viel Wind, wie eine steife Brise an der Küste. Dann beugen sich Vater und Sohn über den Bildschirm. Auf dem Drehteller im Windkanal steht gerade der Büro- und Hotelurm „One“, der an der Messe gebaut wird. Er ist mit Sensoren ausgestattet, die Messwerte werden über ein Kabel übertragen, am Computer erfasst und bis auf Orkanstärke hochgerechnet. Um die Effekte wirklichkeitsgetreu zu simulieren, wird auch die nähere Umgebung nachgebaut. Der Wind fegt zudem über Bauklötzchen vor dem Drehteller hinweg, die die städtische Bebauung nachahmen. Um aus unterschiedlichen Himmelsrichtungen zu messen, wird das Modell einfach auf dem Drehteller in die gewünschte Position gebracht.

Beim Hochhaus „One“ scheinen die Werte in Ordnung. Generell sei aber in Frankfurt „die Düse zwischen den Häusern“ das Problem, sagt Wacker. Damit meint er ein Phänomen, das es in dicht bebauten Hochhaus-Quartieren wie dem Bankenviertel gibt. „Dort sind die Strömungen so komplex, dass reine Berechnungen an ihre Grenzen stoßen.“ Stehen die Türme eng beieinander, sucht sich der Wind an den Häusern vorbei einen Weg. So entstehen starke Böen, die im Extremfall einen Radfahrer vom Fahrrad holen und eine gebrechliche Person zu Fall bringen. Wacker hat das in Offenbach einmal beobachtet. Eine alte Frau ging vor einem Hochhaus zu Boden und kam nur mit Mühe wieder auf die Beine.

Oft lassen sich solche Risiken aber durch eine geschickte Positionierung der Türme verhindern. Frankfurt kommt auch das milde Klima zugute. Die Mainmetropole liegt in der Windlastzone 1,



Frankfurt im Windkanal: Jürgen Wacker und sein Sohn Tobias prüfen, ob es zwischen den eng stehenden Hochhäusern im Europaviertel besonders zieht.

Foto Schulze

der moderatesten in Deutschland. „Die Türme könnten in Hamburg oder Berlin nicht stehen“, sagt Wacker.

Dass es rund um die Hochhäuser trotzdem oft stark weht, hängt mit den Fallwinden zusammen. Um dieses Phänomen zu erklären, nimmt sich Wacker Stift und Papier: „Da muss ich eine Skizze machen.“ Der Wind weht oben schneller als unten. Trifft er auf eine Hochhausfassade, wird er nach unten abgelenkt, weil dort der Druck geringer ist. Er fällt gewissermaßen zu Boden und sucht sich einen Weg um das Gebäude herum.

Dieser Effekt ist besonders kritisch, weil Fallwinde die Aufenthaltsqualität vor einem Hochhaus und auch in seiner Nähe schmälern. Wenn der Wind unangenehm stark bläst, hilft nur noch ein breites Vordach. Aber die Fallwinde haben auch Vorteile: Hochhäuser lenken im Sommer die frische Luft aus höheren Luftschichten in die aufgeheizten Straßenschluchten. „An den Hundstagen

kann es vor der Commerzbank angenehm kühl sein“, meint Wacker. Er untersucht den „Windkomfort“ nach klaren Kriterien – von „geeignet zum Sitzen“ bis zu „ungemütlich“ und „gefährlich“. Für ein Café sind zwei Meter pro Sekunde tolerabel, also ein lauer Sommerwind. Gefährlich wird es bei 18 Metern pro Sekunde. Wohntürme haben besondere Ansprüche an den „Windkomfort“, denn auf einem Balkon in 120 Metern Höhe zieht es mehr als unten. Oft hilft eine höhere Brüstung.

Wacker und seine Mitarbeiter kommen immer dann ins Spiel, wenn ein Gebäude von der Norm abweicht: bei Brücken mit hoher Spannweite, besonderen Dachformen, Hochhäusern und Stadionsdächern. Türme in London, Chicago, New York und Dubai wurden schon in Birkenfeld getestet. Aber auch das Freiburger Münster und der Apple-Campus im Silicon Valley standen dort im Windkanal. Die Modelle fertigen Wackers Leute mit einem

3D-Drucker an und rüsten sie mit Messtechnik aus. Einige stehen in einem separaten Raum im Regal wie in einer Schatzkammer: vom Maracanã-Stadion in Rio de Janeiro über die Allianz-Arena in München bis zur Elbphilharmonie in Hamburg. Der höchste Turm, ein Hochhaus in Mekka, misst im Original 650 Meter. Auch die Europäische Zentralbank, der Henninger-Turm, der Marienturm und 30 weitere Frankfurter Hochhäuser wurden schon in Birkenfeld geprüft.

In einem der drei Windkanäle in Wackers Halle steht eine filigrane Brücke, die das Architekturbüro UN Studio für Baku, die Hauptstadt Aserbaidschans, entworfen hat. Mit einem Windgutachten sichern sich Bauherren und Architekten auch in Haftungsfragen ab. Sie können die Lasten richtig einschätzen und weisen nach, dass sie die gesetzlichen Bestimmungen einhalten.

In der EU gilt seit einigen Jahren eine neue Windlastnorm. Deutschland ist in

vier Windlastzonen gegliedert, zwischen der Lage eines Gebäudes auf der „grünen Wiese“ und im Stadtzentrum wird ebenfalls unterschieden. Denn je rauher die Geländeoberfläche ist, über die der Wind das Gebäude anströmt, desto langsamer weht er. Wacker misst, ob die höchsten Etagen eines Hochhauses vom Wind zu stark in Schwingung versetzt werden. Die Menschen, die dort arbeiten oder wohnen, könnten sonst seekrank werden.

Richtig kompliziert wird es, wenn auch noch die Abluft aus Tiefgarage und Kantine ins Spiel kommen. „Das führt unter Umständen zu Verwirbelungen.“ Dann müssen die Architekten nachbessern. Warum ein Hochhaus so aussieht, wie es aussieht, hat also auch mit der Strömungsgeschwindigkeit zu tun.

Manchmal fährt Wacker nach Frankfurt, um die fertigen Hochhäuser anzuschauen. Dann weiß er: „Das stand mal in unserem Kanal. Das ist schon eine gewisse Genugtuung.“