

Yacht

Ostsee – mal hart, mal zart

Wintertörn: Einhand rund Dänemark

Sommerreise: Die besten Stopps rund Fünen

Drei besondere Yachten im Test

- Gebrauchboot Hornet 32
- GFK-Klassiker Scalar 40
- Blauwasseryacht Ovni 370

Tipps für mehr Schlafkomfort

Wie Sie Kojen und Matratzen optimieren

NEUE SERIE

So geht gute Seemannschaft

Teil 1: Stressfrei segeln – Hafenmanöver, Navigation, Schwerwetter.

Wie Sie sich und Ihre Crew optimal vorbereiten



Mathematiker,
Physiker, Meteorologe,
Friedensforscher: Lewis
Fry Richardson
(1881-1953)

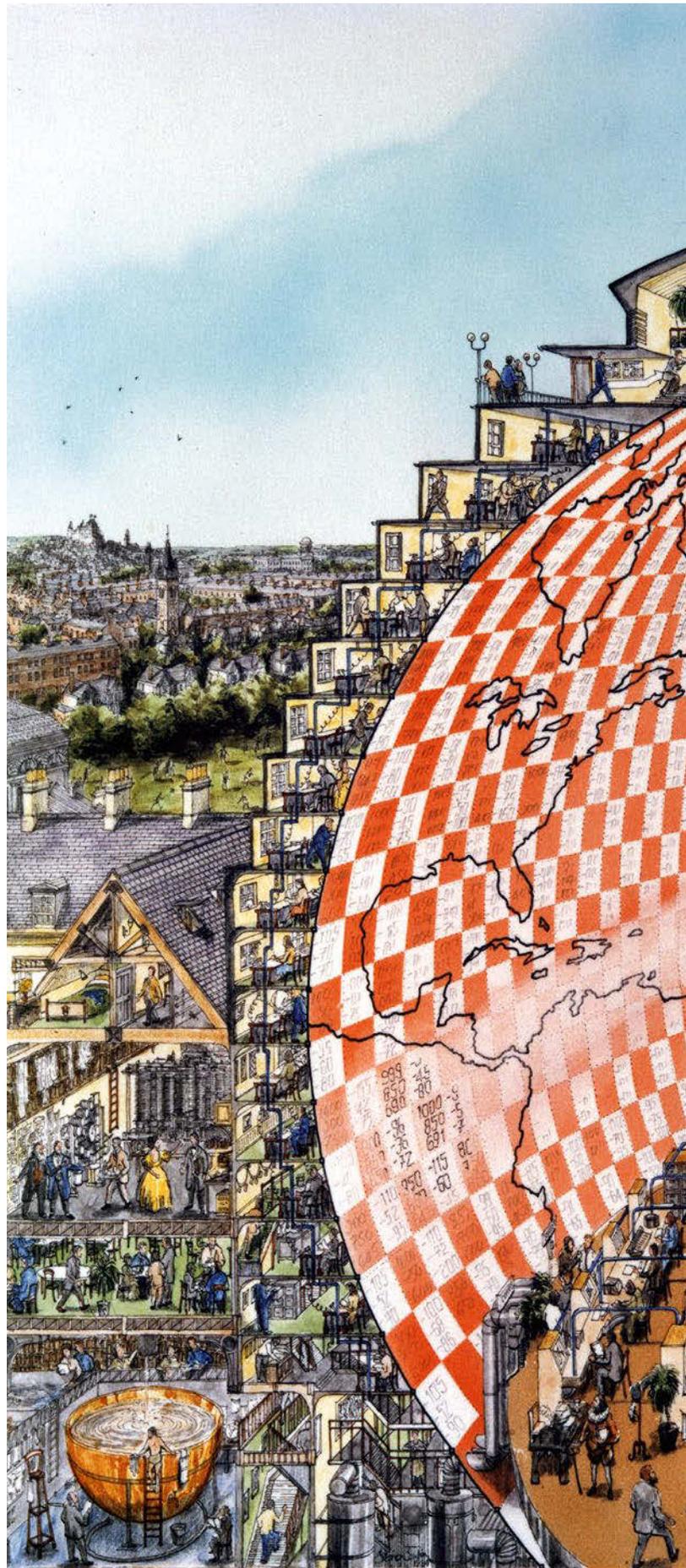
Der Mann, der das Wetter berechenbar machte

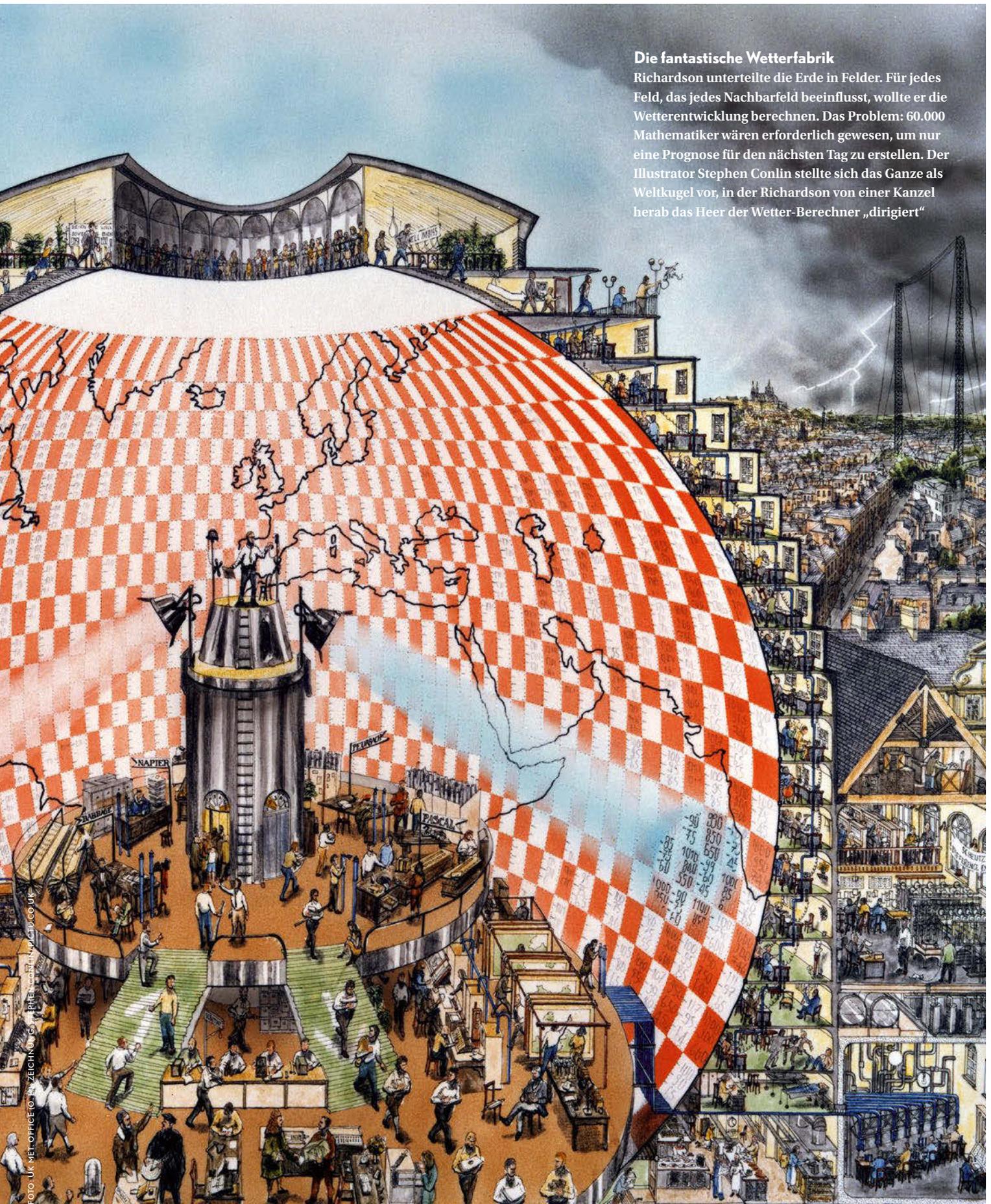
Vor 100 Jahren legte ein Brite den Grundstein für die moderne Meteorologie. Auch von anderen seiner Entdeckungen profitieren Segler heute. Porträt eines Genies

Wozu taugen eine Trillerpfeife, ein Regenschirm und eine Stoppuhr? Antwort: um voraus liegende Hindernisse auch bei Nacht und Nebel zu bemerken. Und was passiert, wenn man mit Gas gefüllte Ballons in den Himmel steigen lässt? Antwort: Sie werden in alle Winde zerstreut. Die erste Erkenntnis hätte mit hoher Wahrscheinlichkeit geholfen, den Untergang der „Titanic“ zu verhindern. Die andere lässt Rückschlüsse über Luftwirbel und deren Verhalten in verschiedenen Höhen der Atmosphäre zu.

Was beinahe banal oder nach kindlicher Spielerei klingt, besitzt in Wahrheit höchste wissenschaftliche Relevanz. Und: Es sind nur zwei Beispiele für Beobachtungen unterschiedlichster Naturphänomene, wie sie der Brite Lewis Fry Richardson vor gut einem Jahrhundert angestellt hat. Aus den Resultaten leitete er physikalische Gesetzmäßigkeiten ab und übersetzte sie in mathematische Gleichungen. Damit hat er nicht zuletzt den Seglern in heutiger Zeit einen großartigen Dienst erwiesen. Doch wer war dieser Mann?

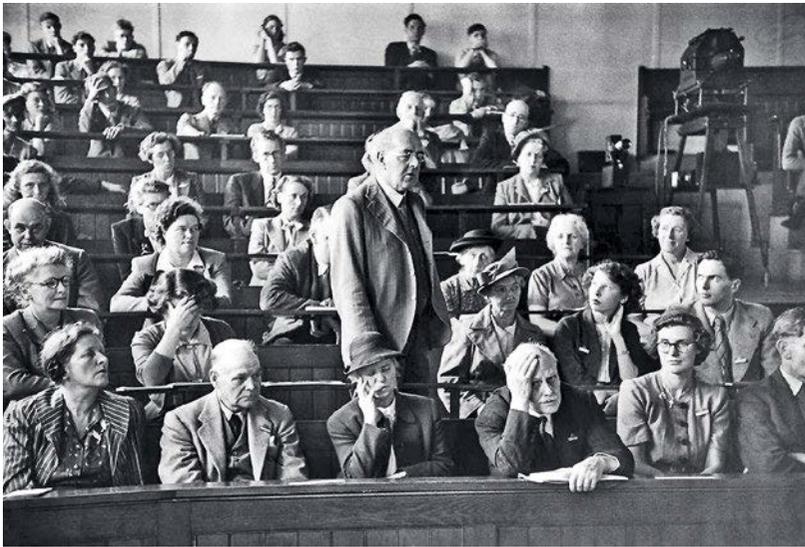
Richardson kommt am 11. Oktober 1881 in Newcastle als Jüngster von sieben Geschwistern zur Welt. Seine Familie betreibt eine Gerberei. Er ist ein aufgewecktes, neugieriges Kind. Als er beispielsweise mit fünf Jahren von seiner älteren Schwester erfährt, dass Geld angeblich in der Bank „wächst“, vergräbt er prompt ein paar Geldscheine im Garten der Eltern - in der Hoffnung, dass diese sich ähnlich wie Pflan- ➤





Die fantastische Wetterfabrik

Richardson unterteilte die Erde in Felder. Für jedes Feld, das jedes Nachbarfeld beeinflusst, wollte er die Wetterentwicklung berechnen. Das Problem: 60.000 Mathematiker wären erforderlich gewesen, um nur eine Prognose für den nächsten Tag zu erstellen. Der Illustrator Stephen Conlin stellte sich das Ganze als Weltkugel vor, in der Richardson von einer Kanzel herab das Heer der Wetter-Berechner „dirigiert“



Richardson (stehend) bei einem Vortrag vor der British Association For The Advancement of Science in Newcastle, September 1949

Seine in der Öffentlichkeit durchgeführten Experimente zum Verhalten von Schallwellen muten derart absurd an, dass Zuschauer besorgt die Polizei alarmieren

zen aus der Erde entwickeln. Bedauerlicherweise bleibt der Versuch im Gegensatz zu vielen seiner zukünftigen Experimente erfolglos. In späteren Jahren erinnert sich Richardson an das missglückte Vorhaben. Er gibt zu: „Ich war sehr enttäuscht und hatte das Gefühl, dass man den Worten der Erwachsenen nicht immer trauen kann.“

Später studiert er Physik am Kings College unter der Aufsicht des (Mit-)Entdeckers des Elektrons und späteren Nobelpreisträgers Joseph John Thomson. Nach Abschluss des Studiums arbeitet Richardson in unterschiedlichen Positionen an verschiedenen Universitäten und in Forschungseinrichtungen. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit Differenzialgleichungen.

In seinem privaten wie beruflichen Umfeld gilt Richardson als ein zurückgezogener, wenn auch stets liebevoller und hilfsbereiter Mensch. Er selbst empfindet das Alleinsein angenehmer als die Gesellschaft anderer Menschen; davon fühlt er sich eher überfordert. Diesen Wesenszug teilt er mit einer seiner Schwestern, mit der er „ganze Wochenenden lang in fast vollständiger Stille verbringen kann“, wie er in seiner Biografie schreibt.

Seine wissenschaftlichen Experimente führt er ebenfalls meist allein oder allenfalls im kleinen familiären Umfeld durch. Er und seine Frau haben drei Kinder adoptiert, zwei Jungen und ein Mädchen. Auch in den meisten seiner wissenschaftlichen Publikationen ist er alleiniger Autor.

Richardson leidet seit seiner Kindheit an einem Tremor an einer Hand, was Experimente, die eine gewisse Fingerfertigkeit benötigen, ausschließt. Doch das ficht ihn nicht an. Schließlich sind seine Welt die Zahlen. Als Genie sieht er sich dabei aber nie. Vielmehr ist er bescheiden. Er empfindet, wie er von sich selbst behauptet, seine Intelligenz lediglich als „gut genug für einfache Beobachtungswissenschaften“.

Tatsächlich jedoch verfügt Richardson über die bemerkenswerte Fähigkeit, mittels oftmals sehr simpler Experimente zu grundlegenden Erkenntnissen zu gelangen. Seine Versuche erfordern weder große technische Maschinen noch aufwändige Labore. Sie lassen sich im Gegenteil mit geringen finanziellen Mitteln realisieren. Eine seiner größten Erfindungen, ein vorausschauendes Echolot, entsteht ausschließlich mit Gegenständen des alltäglichen Gebrauchs: der eingangs genannten Trillerpfeife, dem Regenschirm und der Stoppuhr.

Mit einem seiner Söhne sucht er gezielt nach Gebäuden, die ähnliche Dimensionen wie größere Schiffe aufweisen. Von verschiedenen Standpunkten aus beginnt er, sie aus unterschiedlichen Richtungen anzupfeifen. Dann misst er die Zeit, die das Echo benötigt, um zu ihm zurückzuschallen. Sein Regenschirm dient als Verstärker des Schalls.

Dieses akustische Spektakel muss derart absurd ausgesehen haben, dass sich rasch eine Gruppe neugieriger Zuschauer bildet und Richardson sein Experiment sogar vor einer herbeigeeilten Polizeistreife rechtfertigen muss. Während eines Urlaubs mit seiner Frau auf der Isle of Wight südlich von Southampton wiederholt er das Experiment, diesmal jedoch in einem Ruderboot sitzend. Mithilfe der widerschallenden Pfliffe will er vom Wasser aus den Steg am Ufer lokalisieren.

Es ist heute nicht ganz klar, was der Auslöser für seine Versuche war. Vielleicht war es eine Diskussion mit einem seiner Söhne über die Gefahren von Schiffskollisionen bei Nebel. Es könnte gar das dramatische Unglück der „Titanic“ gewesen sein. Jedenfalls reicht er am 20. April 1912, nur sechs Tage nach der „Titanic“-Katastrophe, eine britische Patentanmeldung mit dem Titel „Apparatus for Warning a ship of its approach to large Objects in Fog“ (Pat. Nr. GB 191209423 A) ein. Weitere 20 Tage später meldet er ein zweites Patent an, nun unter der Bezeichnung „Apparatus for Warning a Ship at sea of its Nearness to large Objects wholly or partly under water“ (Pat. Nr. GB 191211125 A).

Das erste Patent beschreibt eine Vorrichtung, die in der Lage ist, mithilfe akustischer Signale Objekte, die bis zu 500 Meter entfernt sind, zu erkennen – und zwar laut Richardson unabhängig von der Wetterlage und auch bei nebligen Verhältnissen. Lediglich bei Gegen- oder Rückenwind verringere sich deren Effizienz, wohingegen eine günstigere Wetterlage auch eine weitere Entfernung ermöglichte. In seinem zweiten Patent entwickelt er diese Idee für die Anwendung unter Wasser weiter. So sollen in der Theorie Schiffe vor treibenden Objekten gewarnt werden können, um künftig Kollisionen mit anderen Schiffen – oder aber Eisbergen – zu verhindern.

Die Idee, das Echo zu verwenden, um Abstände zu messen oder Objekte zu erfassen, ist zu dem Zeitpunkt an sich nicht neu, bereits vor Richardson haben Wissenschaftler daran geforscht. Im Jahr 1838 versuchen Professor Charles Bonnycastle und Dr. Robert Maskell Patterson beispielsweise, die Tiefe des Meeresgrundes mithilfe von Schallwellen zu messen. Das Experiment bleibt jedoch erfolglos, da die durch die Echo-Messungen berechnete Tiefe von 160 Nautischen Faden (ca. 293 Meter) nicht mit der tatsächlichen, anhand eines Seils ermittelten Tiefe von 550 Nautischen Faden (ca. 1.000 Meter) übereinstimmt.

Richardsons Innovation seiner Patente besteht darin, Frequenzen kurzer Wellenlänge, also hohe Frequenzöne, zu verwenden. Die sind nach dem Aufprall auf ein Objekt einer geringeren Streuung ausgesetzt; ihre Schallwellen können daher besser gebündelt versendet und empfangen werden. Das Problem bei der Verwendung kurzer Wellenlängen ist jedoch, dass die Signale schneller an Energie verlieren und somit nicht sehr weit reichen. Richardson berechnet daher geeignete Wellenlängen und entwickelt – zumindest auf dem Papier – verwendbare Vorrichtungen, die den Effekt der Streuung minimieren sollen und zugleich eine ho-

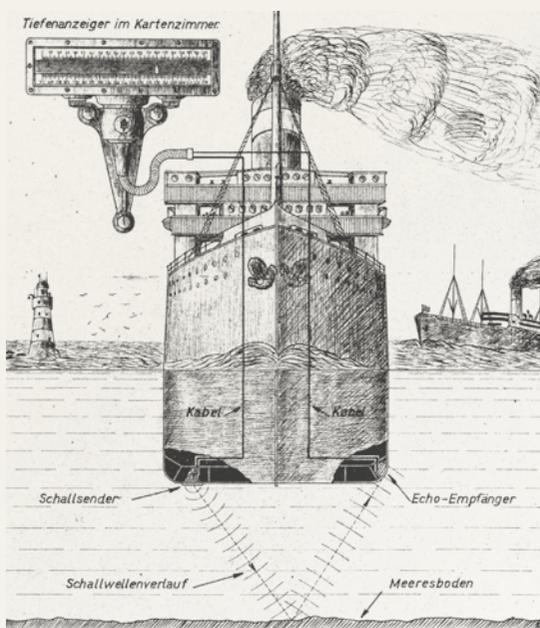
he Reichweite erzielen, um auf Schiffen praktisch nutzbar zu sein.

Bedauerlicherweise sind Richardsons Möglichkeiten, Hochfrequenzöne zu emittieren, durch die damaligen technischen Mittel beschränkt; er kann nur begrenzt die gewünschten Frequenzen erreichen. Somit bleiben seine Patente eine eher theoretische Arbeit. Bis zu seinem Tod kann er selbst die erdachte Vorrichtung nicht bauen oder gar aus seiner Erfindung Profit schlagen.

Obwohl Richardsons Echolot mithin keine kommerzielle Anwendung findet, helfen seine Patente und Berechnungen – sowie die Überlegungen eines weiteren berühmten Erfinders, Alexander Behm – bei der späteren Entwicklung des Radars durch Robert Watson-Watt. Behm entwickelt etwa zeitgleich mit Richardson ein auf Schiffen verwendbares Echolot. Im Gegensatz zu seinem britischen Kollegen wird der Deutsche damit später überaus erfolgreich. Wer von beiden tatsächlich die ersten Überlegungen anstellt, wird nie endgültig geklärt. Während Behm seine Forschung rund ums Echolot vorantreibt, befasst sich Richardson nicht weiter damit. Stattdessen widmet er seine Zeit einer weiteren großen Leidenschaft: der ➤



Richardsons Patent für ein Gerät, das Kollisionen verhindern helfen soll – eingereicht wenige Tage nach der „Titanic“-Havarie



Historische Beschreibung der Funktionsweise eines Echolots. Die Laufzeit des Schalls zum Grund und zurück wird erfasst und umgerechnet

Vom Hand- zum Echolot

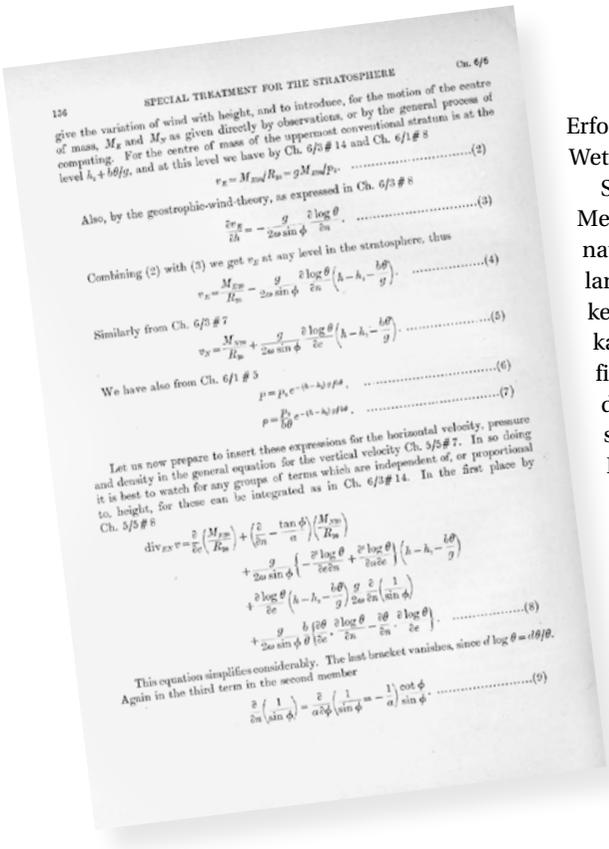
Die Geschichte der Tiefenmessung reicht mindestens 4.000 Jahre zurück. Im alten Ägypten nahmen die Flussschiffer bereits ein Handlot zu Hilfe, um die sich ständig verändernden Tiefen des Nils auszuloten. In der Neuzeit machte sich allen voran der Physiker und Erfinder Dr. Alexander Behm in Kiel in Verbindung mit der akustischen Tiefenmessung verdient. Sein erstes Patent dazu reichte er 1913 ein. Doch erst 1920 war er so weit, dass er ein auch für den praktischen Einsatz auf Schiffen geeignetes Gerät präsentieren konnte: ein direkt anzeigendes Echolot mit einem neu entwickelten Kurzzeitmesser. Auf Knopfdruck konnte der Kapitän auf der Brücke die Wassertiefe auf einer Skala ablesen. Für Behm war es der Durchbruch, in Kiel gründete er seine Echolot-Fabrik, die fortan Geräte für die Schifffahrt, aber auch für die Luftfahrt baute. Heutzutage ist auf jedem Sportboot ein Echolot vorhanden; es kann aber nach

wie vor nur die Tiefe anzeigen. Lediglich für größere Schiffe eignen sich sogenannte vorausschauende Echolote, da sie sehr große Geber und Empfänger erfordern. Richardsons Idee, im Wasser treibende Hindernisse nachts oder bei Nebel erkennen zu können, wird mittlerweile nicht mit Hilfe von Schallwellen, sondern mit (Wärmebild-) Kameratechnik vorangetrieben. Erste Systeme kommen bereits unter anderem auf Hochseerennyachten zum Einsatz.

„Es gelang mir, in achtjähriger ausschließlich diesem Problem gewidmeten Arbeit eine objektive, akustische Tiefenlotmethode zu schaffen, für die ich das Wort ‚Echolot‘ prägte.“

Dr. Alexander Behm





Erforschung der numerischen Wettervorhersage.

Seit jeher beschäftigt sich die Menschheit mit dem Wetter. Genaue Prognosen sind allerdings lange ein Ding der Unmöglichkeit. Temperatur und Luftdruck kann man zwar seit den Erfindungen des Thermometers durch Galileo Galilei (ca. 1593) sowie des Barometers durch Evangelista Torricelli (ca. 1643) relativ unkompliziert messen. Trotzdem verlassen sich die Menschen in damaliger Zeit lieber weiterhin auf ihre gewonnenen Lebenserfahrungen oder auf die seit Generationen weitergegebenen sogenannten Bauernregeln. Die finden sich heute noch

auch bei Seglern in gutem Gebrauch. Von Merksprüchen wie „Abendrot – Schönwetterbot“ oder „Morgenrot mit Regen droht“ hat jeder schon einmal gehört.

Im Zuge der Erfindung des elektrischen Telegrafens Mitte des 19. Jahrhunderts wird zumindest die Kommunikation über weite Entfernungen hinweg einfacher. So lassen sich auch lokale Wetterinformationen plötzlich ohne großen Verzug von Ort zu Ort weiterleiten. Trotzdem sind es weiterhin nur Momentaufnahmen des aktuellen Wettergeschehens. Vorauszusagen, wie sich Wind und Niederschläge in den kommenden Tagen entwickeln, ist trotz der neuen Kommunikationstechnik noch nicht möglich.

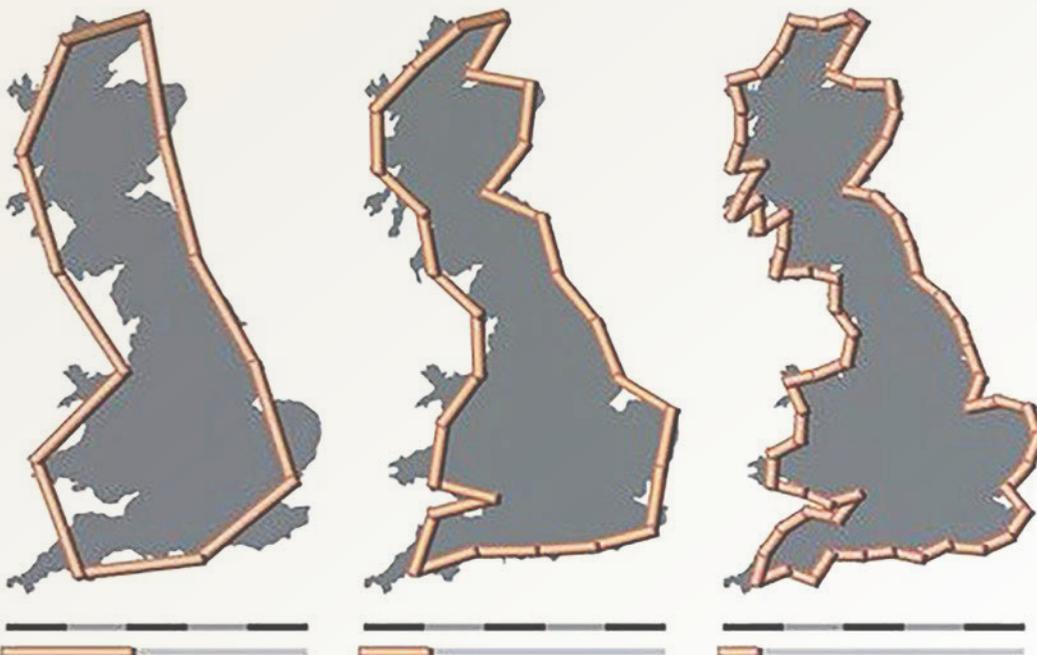
Erst Anfang des 20. Jahrhunderts werden zum ersten Mal Wetterbeobachtungen in tatsächliche Vorhersagen umgewandelt. Die Neugier und Wissbegierde des englischen Pazifisten, Mathematikers und Meteorologen Lewis Fry Richardson machen dies möglich.

Richardson versucht, so gut wie alles mit Gleichungen zu beschreiben. So auch die Wahrscheinlichkeit eines Krieges zwischen zwei benachbarten Nationen, basierend auf der Länge der gemeinsamen Grenze. Bei dem Versuch, diese Länge zu berechnen, entdeckt er

Das Küstenlinien-Paradoxon

das sogenannte Küstenlinien-Paradoxon. Beispielsweise wurde die Länge der Grenze zwischen Portugal und Spanien mal mit 987, mal mit 1.214 Kilometern, mal mit irgendwelchen Werten dazwischen angegeben. Die Grenze zwischen den Niederlanden und Belgien

schwankte je nach Quelle zwischen 380 und 449 Kilometer Länge. Richardson findet heraus, dass das Resultat von der Länge des jeweils verwendeten Messstabs abhängt. Seine Erkenntnis dient später als Grundlage für Benoît Mandelbrots Studien zu Fraktalen.



Je kürzer der Messstab, desto länger die Linie
 Die Küstenlinie Großbritanniens bei Messung mit unterschiedlich langen Messstäben von 200 Kilometer, 100 Kilometer und 50 Kilometer Länge. Die daraus resultierende Küstenlinie ist demnach nur rund 2.350 Kilometer oder 2.775 Kilometer oder aber sogar 3.425 Kilometer lang.



Richardsons Interesse für das Wetter als Wissenschaft wird zum ersten Mal geweckt, als er 1913 zum Leiter des Eskdalemuir Observatory im entlegenen und überdies sehr verregneten Langholm im Süden Schottlands ernannt wird. Die Station dient zur Messung magnetischer Felder und seismischer Vibrationen sowie der Erfassung meteorologischer Daten. Richardsons Aufgabe ist es, die Meteodaten zu theoretisieren, sprich, in mathematische Gleichungen zu fassen.

Hier, „in der düsteren und feuchten Einsamkeit von Eskdalemuir“, wie er schreibt, entsteht der erste Entwurf seines berühmtesten Buches mit dem vorläufigen Titel „Weather prediction by arithmetical finite differences“. Er beschreibt darin nichts weniger als seine Absicht, Wetterphänomene über mathematisch-numerische Näherungen mithilfe von Differenzialgleichungen vorherzusagen. Er will eine vergleichbare Anwendung schaffen, so wie es bei einem astronomischen Jahrbuch der Fall ist, das jährlich stattfindende Himmelsereignisse präzise vorhersagen kann.

Der kurz darauf beginnende Erste Weltkrieg hält ihn nicht davon ab, sich weiter mit meteorologischen Phänomenen und deren Vorhersagen zu beschäftigen. Seine Position im Eskdalemuir Observatory kündigt er aber kurz darauf. Man will seine mathematischen Fähigkeiten verwenden, um die Artilleriepositionen des Feindes zu berechnen. Dies geht gegen seine Vorstellung, dass „die Wissenschaft der Moral untergeord-

net werden sollte“. Er wurde nach den Regeln des Quäkertums erzogen, das seinerzeit sehr dem Pazifismus zugewandt ist.

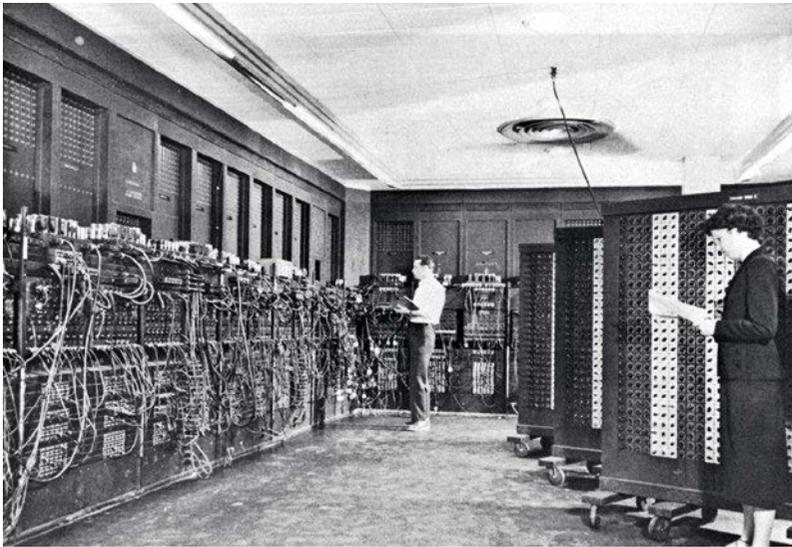
Andererseits fühlt er sich seinem Land verpflichtet. Daher schließt er sich trotz anfänglicher Zweifel der Friends Ambulance Unit an, einer britischen Sanitäts-Einheit der Quäker, die in Frankreich Kriegsverletzte versorgt. „Hier auf einem Heuhaufen, in einem kalten, nassen Ruhequartier“, versucht Richardson seine in Schottland erarbeiteten theoretischen Grundlagen in praktische Berechnungen umzuwandeln. Doch in der Schlacht von Champagne von 1917 verliert er sein wertvolles Manuskript. Kaum zu glauben, wird es aber ein paar Monate später unter einem Kohlenhaufen wiedergefunden.

Nach dem Krieg, im Jahr 1919, finalisiert er sein Buch, das nun „Weather Prediction by Numerical Process“ heißt, und schickt es an die Cambridge University Press. Die publiziert es allerdings erst einige Zeit später, 1922 – heute vor 100 Jahren.

Richardson beschreibt darin sein mathematisches Verfahren, um das Wetter vorherzusagen. Dafür teilt er zunächst die gesamte Erdoberfläche in annähernd rechteckige Bereiche auf, die entlang der Längen- und Breitengrade jeweils etwa 200 Kilometer lang sind. Heutige Segler kennen solche Bereiche als Maschen oder englisch Grid. Bei Richardson sind sie abwechselnd rot und weiß gefärbt und erinnern sehr an ein Schachbrett. Damit nicht genug, unterteilt er die Erdatmosphäre in fünf Schichten, die jeweils etwa 200 Millibar tief ➤

Die schottische Wetterstation Eskdalemuir. In deren „düsteren und feuchten Einsamkeit“ beginnt Richardson sein bahnbrechendes Werk

In den Wirren des Ersten Weltkriegs geht sein Manuskript auf dem Schlachtfeld verloren. Wie durch ein Wunder wird es einige Monate später wiedergefunden



1950 spuckt der ENIAC, der erste Großrechner der Welt, die erste 24-Stunden-Wettervorhersage aus – nach ebenso langer Berechnungszeit

sind. Für einen Bereich berechnet er dann mittels geeigneter Differentialgleichungen den zu erwartenden Luftdruck, die Temperatur und die Feuchte, welche durch die tatsächlichen gemessenen physikalischen Eigenschaften direkt angrenzender Bereiche beeinflusst werden. Das Ergebnis bestimmt wiederum die Vorhersagen für die benachbarten Bereiche. „Das Verfahren ist kompliziert, weil die Atmosphäre kompliziert ist“, schreibt er selbst in der Einleitung seines Buches.

Selbstverständlich versucht er, seine Theorie zur Wettervorhersage auch praktisch umzusetzen. Für seinen ersten Versuch nimmt er in Deutschland liegende Bereiche und führt die von ihm entwickelten Kalkulationen durch. Sein Ergebnis: In einem Zeitraum von sechs Stunden soll sich der Luftdruck um bis zu 145 Millibar ändern. Doch in der Realität ändert sich das Wetter im festgelegten Zeitraum fast gar nicht. Richardson wird klar, seine Rechnungen

können so nicht stimmen. Vermutlich waren die damals vorhandenen Daten bezüglich des Windes zu ungenau. Er arbeitet weiter. Zwar mit Erfolg, doch: Allein die Berechnungen für eine Wettervorhersage für die nächsten 24 Stunden erfordern drei Monate lange Rechenarbeit – eindeutig zu viel für den praktischen Nutzen einer Vorhersage.

Nichtsdestotrotz fügt Richardson seine fehlerhaften Berechnungen seinem Buch hinzu, versehen mit allerlei Hinweisen und Anmerkungen für mögliche Verbesserungsansätze. Darüber hinaus skizziert er seine Vision, mit der es vorstellbar wäre, auch zeitnah aktuelle Wettervorhersagen zu erhalten. Er stellt sich eine Art Fabrik von enormer Größe vor, mit der menschlichen Rechenleistung von bis zu 64.000 Personen, die nichts anderes tun, als Daten aus Tausenden Wetterballons auszuwerten. Auf diese Weise, glaubt er, ließe sich das Wetter für einen Tag im Voraus zuverlässig bestimmen.

Richardson sollte recht behalten. Jedoch sind es schließlich nicht Menschenmassen, die dank emsiger Rechnerei seine theoretische Vision zur Realität werden lassen – es ist die seinerzeit revolutionäre Erfindung des Computers. Im Jahr 1950 gelingt es tatsächlich mithilfe des ersten Großrechners, bekannt unter der Bezeichnung ENIAC, auf Grundlage von Richardsons Theorie eine Wettervorhersage aus realen Wetterdaten zu ermitteln. Bis heute basieren die verschiedenen Modelle, die die meteorologischen Institute in aller Welt für ihre Vorhersagen nutzen, im Wesentlichen auf seinem numerischen Verfahren.

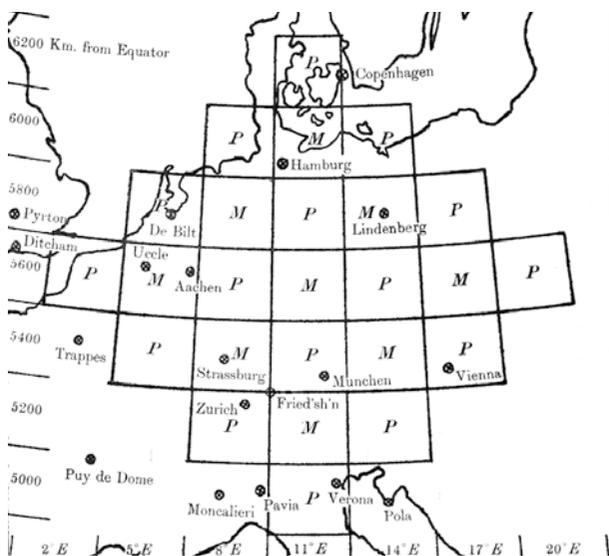
Richardson forscht noch einige Jahre lang weiter im Bereich der Meteorologie. Er untersucht insbesondere die Entstehung atmosphärischer Turbulenzen, und er berechnet die vom Wind verursachte Dispersion. In den späten dreißiger Jahren wendet er sich schließlich ab von der Meteorologie und widmet seine Studien der quantitativen Friedensforschung. Nicht nur das Wetter will er mithilfe seiner Gleichungen voraussagen, sondern ebenso die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Länder miteinander in Krieg geraten. Auch auf diesem Gebiet gewinnt er viele Erkenntnisse und entwickelt Theorien, die teilweise bis heute Bestand haben.

Mit all seinen Entdeckungen sollte man meinen, Richardson sei ein angesehener Wissenschaftler seiner Zeit. In Wahrheit aber muss er seine Forschung meist in seiner Freizeit betreiben. Sein Geld verdient er mit der Ausbildung von Lehrern an einem kleinen College in Schottland. Lehrstühle an Universitäten erhält er entweder nicht, oder er lehnt sie ab, weil sie nicht mit seinem Glauben vereinbar sind. Er geht bereits mit 59 Jahren in Rente und führt ein recht bescheidenes Leben. Am 30. September 1953 stirbt er im Alter von 72 Jahren im Schlaf.

Vom Winde verweht

Mit kleinen Rücksendekärtchen versehene und mit Helium gefüllte Luftballons kennt man allenfalls noch von Kindergeburtstagen oder Hochzeitsfeiern. Richardson nutzt solche Ballons schon vor 100 Jahren für seine Wetterforschungen. In Brighton lässt er sie aufsteigen – und erhält Wochen später Rückmeldungen aus zahlreichen Ländern wie Belgien, Holland und Frankreich. Nachdem er die Flugbahnen der Ballons auf eine Karte plottet, ergibt sich für

ihn die wichtige Erkenntnis, dass die durch den Wind verursachte Zerstreuung mit steigender Distanz zunimmt. Aus seinen Studien zu Turbulenzen in der Atmosphäre stammt sein bekanntes Zitat „Big whirls have little whirls, that feed on their velocity; And little whirls have lesser whirls, And so on to viscosity“ (Große Wirbel haben kleine Wirbel, die sich von ihrer Geschwindigkeit ernähren, und kleine Wirbel haben geringere Wirbel und so weiter zur Viskosität).



Die erste Vorhersage für Deutschland liegt daneben

Für eine konkrete, auf seinen Gleichungen beruhende Wetterprognose wählt Richardson Regionen in Deutschland. Leider enttäuscht das Ergebnis – es stimmt nicht mit der tatsächlichen Wetterentwicklung überein. Der Brite glaubt, dass die zugrunde gelegten Wetter- und Winddaten noch zu ungenau sind.

Richardson war ein „sehr interessanter und origineller Charakter, der selten in den gleichen Bahnen wie seine Zeitgenossen dachte und von diesen oft nicht verstanden wurde“, heißt es an einer Stelle in der Fachliteratur über das wissenschaftliche Multi-Genie. Er wird von vielen Quellen als seiner Zeit voraus beschrieben. Seine Ideen zum Echolot, zur Wettervorhersage oder zu den Turbulenzen waren theoretisch allesamt korrekt, doch die für ihre praktische Umsetzung geeigneten Mittel, Werkzeuge und Geräte gab es zu seiner Zeit schlicht noch nicht. Dieser Umstand war ihm selbst nur allzu gut bewusst.

„Vielleicht“, so schreibt Lewis Fry Richardson in seinem Buch, „wird es in der fernen Zukunft möglich sein, die Berechnungen schneller voranzutreiben als sich das Wetter verändert, und das zu Kosten, die geringer sind als die Einsparungen, die der Menschheit dank der gewonnenen Informationen entstehen. Aber das ist ein Traum.“ Dank ihm ist dieser Traum Realität geworden.

Riccardo Bellingacci



Der Autor

Der studierte Mathematiker Riccardo Bellingacci ist europäischer Patentanwalt bei der Kanzlei Fleuchaus & Gallo in München. Er hegt nicht nur ein Faible für die Geschichte von Erfindungen, sondern ist auch passionierter Segler.

IHR LIEBLINGS-MAGAZIN IMMER AN BORD.

6 DIGITAL-AUSGABEN
FÜR NUR 22,- €*



**JETZT ABO
SICHERN...**

delius-klasing.de/yacht-digital
+49 (0) 521- 55 99 55

Falls Sie telefonisch bestellen, geben Sie bitte die Kampagne 00090 an.

* Wenn Sie sich innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt der 5. Ausgabe nicht bei uns melden, wissen wir, dass Sie YACHT regelmäßig lesen möchten und Sie erhalten YACHT-Digital zum derzeit gültigen Preis von 124,90 € (weltweit) für mindestens 25 Ausgaben. Nach 25 Ausgaben kann das Abo jederzeit gekündigt werden.