

DAS EXPERIMENT

Vorhersage für die Vergangenheit

1917 versuchte ein englischer Forscher, das Wetter sechs Stunden im voraus zu berechnen. Das Resultat war ein Desaster – und ein Meilenstein der Meteorologie

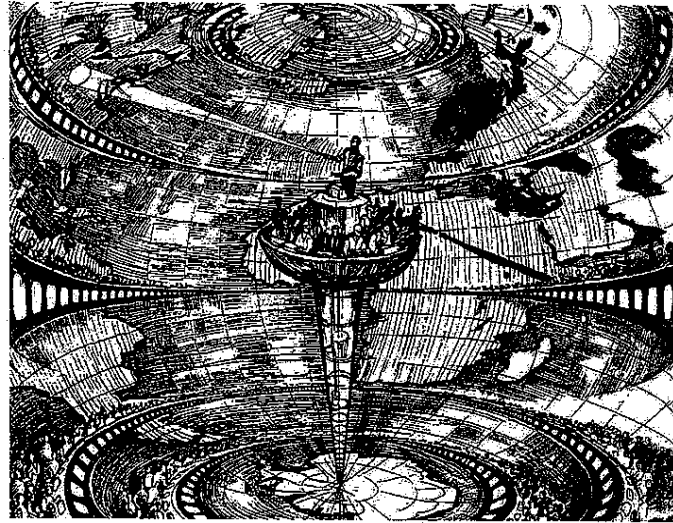
Man sieht es dem Acker ausserhalb des Dörfchens Echsheim nicht an. Kein Denkmal erinnert daran, dass hier, 95 Kilometer südlich von Nürnberg, vor etwas mehr als hundert Jahren Wissenschaftsgeschichte geschrieben wurde. Und selbst wenn man an jenem Freitag, dem 20. Mai 1910, vor Ort gewesen wäre, hätte man nichts davon gemerkt – denn das Experiment fand eigentlich erst sieben Jahre später auf einem Heuhaufen in einer nasskalten Militärunterkunft nahe der Kriegsfrente bei Champagne in Nordfrankreich statt.

Dort versuchte ein 36-jähriger Ambulanzfahrer, das Wetter in Echsheim vorherzusagen. Sechs Wochen lang stellte er auf 23 Blättern mit Papier, Bleistift und Rechenschieber komplizierte Berechnungen an, die auf den ersten Blick völlig nutzlos erschienen: Der Zeitpunkt, auf den sich die Prognose bezog, war nämlich längst vergangen.

Lewis Fry Richardson hatte vor dem Ersten Weltkrieg in England Naturwissenschaften und Mathematik studiert. Er hatte als Physiker gearbeitet, als Chemiker für eine Lampenfabrik und nahm schliesslich 1913 eine Stelle beim britischen Wetterdienst an, wo er sich mit Prognosen beschäftigte.

Wettervorhersagen waren damals vage und unzuverlässig. Eine Methode bestand darin, eine Karte mit den aktuellen Wetterdaten wie Luftdruck und Temperatur anzufertigen und dann im Archiv nach einer ähnlichen Karte aus der Vergangenheit zu suchen – in der Annahme, dass sich dieselbe Wetterentwicklung wiederholen würde.

Richardson traute dieser Methode nicht: «Jeder weiss, dass eine bestimmte Konstellation von Sternen, Planeten und Monden nie zweimal vorkommt. Warum sollten wir dann erwarten, dass eine heutige Wetterkarte exakt einer aus der Vergangenheit entspricht?» Er war überzeugt, jede Wetterprognose müsse auf den physikalischen Begebenheiten in der Atmosphäre beruhen. Man hatte bereits versucht, den Verlauf der Kenngrössen des Wetters in Gleichungen zu fassen, doch sie



Richardsons Traum: 64 000 Leute berechnen das Weltwetter.

wurden so kompliziert, dass sie das Wetter der Zukunft nicht hergaben.

Richardson wollte die Sache vereinfachen. Er gab den Anspruch auf, das exakte Wetter kontinuierlich für jeden Zeitpunkt in der Zukunft berechnen zu können. Stattdessen arbeitete er mit einem Netz aus Quadraten, jedes etwa 200 mal 200 Kilometer gross, das Deutschland und das angrenzende Ausland überzog. An den Eckpunkten der Quadrate, in jeweils zwei, vier, sieben und elf Kilometern Höhe, wollte er die zukünftigen Wetterdaten bestimmen.

Dazu hatte er komplizierte Gleichungen entwickelt, wie sich die Werte an diesen Punkten eine gewisse Zeitspanne in der Zukunft aus den aktuellen Werten der Nachbarpunkte berechnen liessen. Mit den neuen Werten verfuhr er gleich und sprang erneut dieselbe Zeitspanne vorwärts, bis er beim gewünschten Datum war. Solche Verfahren, bei denen man sich langsam vorwärtstastet, anstatt das Schlussresultat in einem einzigen Schritt aus einer exakten Formel zu gewinnen, nennt man «numerisch». Numerische Verfahren waren bei den Mathematikern unbeliebt. Erstens, weil sie nur ungefähre Resultate lieferten, und zweitens, weil der Rechenaufwand für grosse und feinmaschige Gitter ins Unermessliche stieg.

Diese Erfahrung machte auch Richardson 1917 auf seinem Heuhaufen. Er tat in einer Sanitätseinheit Dienst und versuchte, in der Freizeit mit seinem Verfahren das Wetter sechs Stunden vorherzusagen. Dass er für

seinen Test ausgerechnet den 20. Mai 1910 auswählte, lag daran, dass es für diesen Tag die beste Sammlung von Wetterdaten gab, die zum Teil mit Wetterballonen gewonnen worden waren.

Das Prozedere war derart umständlich, dass Richardson sechs Wochen an der Sechsstundenprognose arbeitete. Das hielt ihn jedoch nicht vom Träumen ab. In seinem Buch «Weather Prediction by Numerical Process» beschrieb er, wie sich das Wetter auf der ganzen Welt vorherzusagen liesse. Er stellte sich eine Halle vor, in der 64 000 Leute nach Regionen aufgeteilt die Wetterdaten an gewissen Gitterpunkten berechneten und die Resultate den Nachbarregionen auf Leuchttafeln anzeigten. In der Mitte stand eine Art Dirigent, der den Takt vorgab und Regionen, die vorauseilten, mit einem roten Lichtstrahl warnte, Regionen, die in Rückstand gerieten, mit einem blauen. «Vielleicht wird es eines Tages in einer dunklen Zukunft möglich sein, die Berechnungen schneller auszuführen, als das Wetter stattfindet», schrieb Richardson, «aber das ist ein Traum.» Richardsons Halle mit den 64 000 Leuten ist nichts anderes als ein – mit Menschen bestückter – Parallelcomputer, wie er heute für Wetterprognosen verwendet wird.

Mit seiner Sechsstundenprognose für Echsheim lag er übrigens spektakulär daneben. Später wurde klar, dass der Fehler auf ungeeigneten Ausgangswerten beruhte.

Reto U. Schneider