



# Wie packt man Orangen?

VON BJÖRN & SÖREN CHRISTENSEN

Kevin absolviert gerade den ersten Tag seines Praktikums bei einem Obsthändler. Seine erste Aufgabe ist es, Orangen in Kisten zu stapeln. Das scheint keine besondere Herausforderung zu sein. Der Chef hat ihm aber mit auf den Weg gegeben, dabei keinen Platz zu verschenken. So macht er sich also an die Arbeit und beginnt, die Orangen auf dem Boden der Kiste zu verteilen. Nachdem er mit dieser ersten Schicht fertig ist, fragt er sich, wie er jetzt wohl weitermachen sollte. Die einfachste Lösung ist wohl, die Orangen der zweiten Schicht immer versetzt in die Lücken zwischen die Orangen der ersten Schicht zu legen. Mit der dritten Schicht kann man dann wieder genauso verfahren. Hierbei bleiben natürlich noch Lücken zwischen den Orangen, aber das lässt sich bei den runden Orangen sicher auch nicht ganz vermeiden. Immerhin werden bei dieser Packungstechnik fast  $\frac{3}{4}$  des Raums auch wirklich von Orangen ausgefüllt (genauer sind es die Kreiszahl  $\pi$  geteilt durch die Wurzel aus 18, also ungefähr 74 Prozent). Da Kevin im Praktikum alles möglichst gut machen möchte, stellt er sich die Frage, ob er vielleicht durch eine geschicktere Packungstechnik noch platzsparender packen kann.

Diese Frage hat sich vor Kevin auch schon der deutsche Gelehrte Johannes Kepler im Jahr 1611 gestellt und dabei die Vermutung aufgestellt, dass es keine effizientere Packungsmethode gibt, als die von Kevin angewandte. Aber dies zu zeigen scheint natürlich schwierig, denn man kann sich ja unzählbar viele unterschiedliche Methoden vorstellen, die Orangen zu stapeln, und man kann unmöglich alle ausprobieren. Kepler konnte zu Lebzeiten keinen Beweis für seine Vermutung angeben. So ging es nach ihm auch vielen anderen großen Mathematikern. Zwar gelangen etwa Carl Friedrich Gauß im 19. Jahrhundert einige neue Erkenntnisse, aber dennoch wurde auch in der Zeit danach trotz intensiver Bemühungen kein vollständiger Beweis gefunden. Das änderte sich erst 1998, als der Mathematiker Thomas Hales einen Beweis der Vermutung von Kepler veröffentlichte, der allerdings sehr komplex war und sich auch auf Computerberechnungen stützte. Da die eingesetzten Gutachter bei der Überprüfung des Beweises einige der Computerberechnungen nicht verifizieren konnten, war noch weitere Nacharbeit nötig, die im letzten Monat offenbar erfolgreich beendet wurde. Damit ist endgültig gezeigt, dass Kevins Packungstechnik die beste ist. Einem erfolgreichen Praktikum steht damit nichts mehr im Wege.



FOTOLIA