

## 29 Kornkreise<sup>1</sup>

Eltjo H. Haselhoff

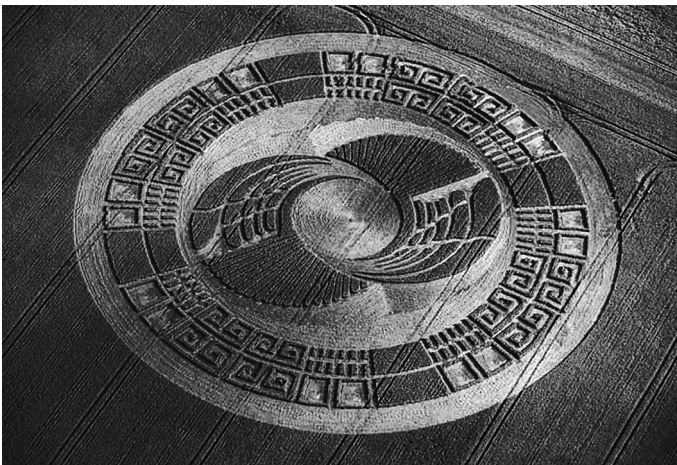
### 29.1 Phänomenologie

#### 29.1.1 Allgemeine Beschreibung

Kornkreise sind Muster, die durch flachgedrücktes Getreide oder andere Formen der Vegetation gebildet werden; ihre *Dimension* variiert von weniger als einem Meter bis zu mehreren Hunderten von Metern und in ihrer *Gestalt* von einfachen runden Abdrücken bis hin zu komplexen geometrischen Figuren (wie z.B. in Abb. 29-1). Obwohl Kornkreise hauptsächlich in Weizen-, Gersten-, Roggen- und Rapsfeldern vorkommen, sind sie auch in anderen Getreidearten und Pflanzensorten wie Kartoffelpflanzen, Mais,

Karotten, Gras, Heidekraut und sogar in Bäumen vorzufinden. Kreisformen und Muster wurden auch im Sand, Erdreich, Schnee oder im Eis zugefrorener Seen entdeckt. Da sie nicht ausschließlich im Getreide auftreten und oftmals keine Kreisform aufweisen, ist die *Bezeichnung* „Kornkreis“ nicht sehr präzise. Es handelt sich jedoch um eine auch in Forscherkreisen gängige Bezeichnung, weshalb dieser Terminus auch in diesem Kapitel verwendet werden soll. Die *Zahl der dokumentierten Kornkreisfälle* hat seit den 1970er-Jahren beträchtlich zugenommen. Aus etwa 30 Ländern weltweit wurden geschätzte 10000 Kornkreise allein im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts gemeldet; darunter sind fast alle europäischen Länder, Russland, die USA, Kanada, Mexiko, Brasilien, Argentinien, Peru, Indien, Japan, Korea, Australien und Neuseeland.

<sup>1</sup> Übersetzung aus dem Englischen von Gerhard Mayer.



**Abb. 29-1** Kornkreis bei Silbury Hill (UK, 2004)  
(Foto: Bert Janssen).

### 29.1.2 Detaillierte Merkmale

Das auffälligste Merkmal der meisten Kornkreise ist die augenscheinliche *Genauigkeit* ihrer Konstruktion. Sowohl einfache Kreise als auch *komplexe Formationen* weisen oft sauber ausgerichtete und überraschend scharfe Grenzflächen auf, wobei die Pflanzen in dem abgeflachten Bereich nicht willkürlich niedergedrückt, sondern akkurat und formschön in runden oder komplexeren Mustern drapiert sind. „Als ob sie gekämmt wären“ oder „an fließendes Wasser erinnernd“ lauten oft gehörte Kommentare von Augenzeugen, da die Halme perfekt und gleichmäßig niedergelegt sind. Diese Wirkung kann aufgrund der den Halmen eigenen Elastizität nicht leicht durch einfaches Niederdrücken reproduziert werden.

Ein zweites typisches Merkmal besteht im *offenkundigen Fehlen eines menschlichen Einwirkens*. Das Überprüfen auf (das Fehlen von) Fußspuren oder auch die geringste mechanische Beschädigung des niedergelegten Korns ist zu einer gängigen Prüfmethode der Forscher geworden, um einen simplen

Streich auszuschließen. Fußabdrücke und Pflanzenschäden in Kornkreisformationen mögen von Laien nicht leicht erkannt werden; im Fall von Formationen im Schnee oder sogar in Kartoffelpflanzen und Karotten jedoch ist das Fehlen jedes Zeichens einer vorgängigen menschlichen Anwesenheit augenscheinlich und bemerkenswert (s. Abb. 29-2). Zu erwähnen sind hier auch die Formationen, die jährlich in Rapsölsaaten auftreten, ohne dass Beschädigungen der Pflanzen offenkundig werden – trotz deren zerbrechlichen Blüten und dünnen Sellerieartigen Stängel, die bei der leichtesten Berührung knicken.

Ein drittes Charakteristikum von Kornkreisen ist die anscheinende *Beteiligung von Hitze*. Hitzespuren und verbrannte Stängel wurden bei Getreidearten, aber auch bei Kartoffeln, Mais und Karotten berichtet (s. Abb. 29-3). Es gibt Spekulationen, dass diese Hitzespuren durch ein mit den Kornkreisen verbundenes Phänomen verursacht werden, nämlich sogenannte „**Lichtkugeln**“ („balls of light“).

**Abb. 29-2** Detailaufnahme einer Formation in einem Karottenfeld (Hoeven, Niederlande, 1997). Die Karottenblätter scheinen elegant zum Boden hin drapiert. Es leuchtet ein, dass man hier nicht einfach herumgehen kann, ohne Fußabdrücke oder Schäden an den Karottenblättern zu hinterlassen.





**Abb. 29-3** Der Stängel einer Karotte, zu Asche verbrannt. Es wurden Dutzende von Stängeln wie diesem überall in der Formation gefunden.



**Abb. 29-4** Eine schmale Bahn dehydrierten Roggens, die von dem abgeflachten Bereich im Feld zu dem nahegelegenen Kanal führt – angeblich von einer Lichtkugel verursacht.

Augenzeugen haben von kleinen leuchtenden Objekten berichtet, die über den Kornkreisformationen schwebten und flogen. Sie wurden auf Video aufgenommen und scheinen sogar materielle Spuren in Form von schmalen Bahnen *dehydrierter Vegetation* (s. Abb. 29-4) oder deutlichen *Brandflecken* auf physikalischen Objekten hinterlassen zu haben (s. Abb. 29-5). Obwohl unklar ist, welche Rolle diese Lichtkugeln spielen und woher sie kommen, scheinen sie im Zusammenhang mit dem Vorkommen (und vielleicht sogar mit der Entstehung) von Kornkreisen zu stehen.

Es gibt noch viele andere berichtete *Fundstücke in Kornkreisen* wie dehydrierte und plattgedrückte Tierkörper (z. B. Vögel oder



**Abb. 29-5** Ein Vogelhäuschen, das viele kreisförmige Brandflecken aufweist. Die Besitzer erlebten, wie Lichtkugeln aus einem Kornkreis hinter ihrem Haus herausgeflogen kamen und viele Male auf das Vogelhäuschen aufschlugen.

Igel), Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Erdreichs und das Vorkommen von verschiedenen Substanzen wie Eisen, Silikon und Magnesiumoxid. Diese Funde kommen nur gelegentlich vor, weshalb eine systematische Untersuchung der Behauptungen und gemeldeten Fundstücke schwierig ist. Um zuverlässige Erkenntnisse darüber zu gewinnen, bedürfte es einer strukturierten Forschungsbemühung.

## 29.2 Geschichte

### 29.2.1 Kornkreise bis ca. 1970

Die früheste bekannte Erwähnung von etwas, das Kornkreisen ähnelt, stammt von Bischof Agobard von Lyon aus dem Jahr 815, der die Ursache für das Auftreten von Kreisformen im Getreidefeld „magischen Stürmen“ zuschrieb. Ein englisches Flugblatt aus dem Jahr 1678 mit dem Titel „*The Mowing Devil*“ stellt ein menschenähnliches Wesen mit so bezeichnenden Merkmalen wie Schwanz, Hufen und Hörnern dar, das eine Sense benutzt, um eine kreisförmige Gestaltung in einem Haferfeld zu erzeugen (s. <https://en.wikipedia.org/wiki/Mowing-Devil>). Das Flugblatt berichtet, wie ein Bauer, der verärgert über den hohen Lohn war, den die Mäher für das Schneiden des Getreides verlangten, erklärte, dass er stattdessen lieber den Teufel beauftragen würde. Am nächsten Morgen entdeckte er Kornkreise in seinem Feld, die er als Werk des Teufels betrachtete. Die Interpretation dieser Geschichte als „Beweis“ für das Vorkommen früher Kornkreise wurde verschiedentlich kritisiert, doch konnte bislang niemand erklären, warum der Grafiker so große Betonung auf die Ausrichtung der „gemähten“ Halme gelegt hat, die tatsächlich den beherrschenden visuellen Aspekt der heutigen

Kornkreise darstellen. Acht Jahre später, also 1686, veröffentlichte der britische Forscher Robert Plot ein Buch, in dem er das Vorkommen von Ringen und Quadraten diskutiert, die auf Wiesenfeldern entdeckt wurden (Plot 1686). Plot schrieb diese Erscheinungen den Auswirkungen von Luftströmen aus dem Himmel zu. Es gibt weitere, wenngleich meist anekdotische Berichte über Kornkreise, die im 19. und frühen 20. Jahrhundert entstanden. Der australische Historiker Greg Jefferys entdeckte 2013 einige von ihnen auf Luftaufnahmen aus den 1940er-Jahren, die von Google-Earth öffentlich zugänglich gemacht worden waren.

### 29.2.2 Bedeutende moderne Kornkreisforscher

Spätestens seit der Veröffentlichung des Buches „*Circular Evidence*“ (1990) der beiden Elektroingenieure **Pat Delgado** und **Colin Andrews** wird die Diskussion über das Kornkreisphänomen auch international geführt. Das Buch brachte weitere Personen dazu, das Phänomen im Laufe seiner Entwicklung seit jenen frühen Tagen bis heute zu untersuchen. Die meisten verfolgten einen *spirituellen, esoterischen* oder *paranormalen* Ansatz. Zur gleichen Zeit lernten etliche Gruppen und Einzelpersonen, mit einfachen Werkzeugen wie Brettern und Seilen in Getreidefeldern Muster zu erzeugen. Zu den *menschlichen Kornkreismachern* zählen die Engländer John Lundberg, Rod Dickinson, Wil Russell, Rob Irving und Matthew Williams sowie der Niederländer Remko Delfgaauw. Nicht zuletzt deren Tätigkeit hatte zur Folge, dass die Untersuchung des Kornkreisphänomens seit den frühen 1990er-Jahren zu einer höchst umstrittenen Angelegenheit geriet, selbst wenn sie von wissenschaftlich orientierten Forschern

durchgeführt wurde. Die bekanntesten von ihnen sollen nun vorgestellt werden.

**Dr. Gerald S. Hawkins**, ehemaliger Vorsitzender des Fachbereichs Astronomie der Boston University, führte als erster eine mathematische Analyse der Geometrie von Kornkreisen durch. Er wies nach, dass die meisten der aufgetretenen Kornkreise auf *identischen geometrischen Gestaltungsprinzipien* beruhen, die nur nach komplizierten Feldmessungen offengelegt werden können. Die Ergebnisse lagen weit außerhalb der Zufallswahrscheinlichkeit. Seine Arbeit wurde später von Forschern wie **John Martineau**, dem Deutschen **Wolfgang Schindler** und dem Holländer **Bert Janssen** weitergeführt.

**Dr. Terence Meaden**, ein Atmosphärenphysiker, stellte die Hypothese auf, dass einfache runde Kornkreise auf *elektrisch aufgeladene atmosphärische Wirbel* zurückzuführen sind (1991). Diese Hypothese wurde durch **Yoshihiko Ohtsuki**, Physikprofessor an der Waseda University in Tokyo, bestärkt, der die Theorie entwickelte, dass sich ein *Kugelblitz* mit solchen Wirbeln verbinden und einen Kornkreis bilden könnte. Seine Hypothese wurde durch Laborexperimente gestützt.

Im Jahr 1990 beobachtete der Biophysiker **William C. Levengood** etliche Anomalien bei Kornkreis-Pflanzen, wobei eine abnorme Vergrößerung der Wachstumsknoten der Pflanzen in den Kreisen sowie deutliche Veränderungen des normalen Wachstumsverhaltens von Keimlingen am bedeutsamsten waren. Seine Befunde wurden in drei Aufsätzen in peer-reviewten wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht (Levengood 1994; Levengood u. Burke 1995; Levengood u. Talbott 1999).

Der Physiker **Eltjo Haselhoff** versuchte, mit der Publikation zweier populärwissenschaftlicher Bücher (1998, 2001a) Vorurteilen gegenüber den Kornkreisen zu entgeg-

nen, indem er faktenbasierte Belege dafür anführte, dass die allgemein akzeptierte Erklärung, alle Kornkreise seien menschengemacht, viele Fragen unbeantwortet ließe.

Viele andere Personen haben zur Forschung und Interpretation des Kornkreisphänomens beigetragen. Obwohl sich die meisten von ihnen nicht an die wissenschaftlichen Standards hielten, wurde ihre Arbeit durchaus wertgeschätzt und bietet wertvolle Informationen für Laien wie auch für akademische Forscher. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen einige von ihnen genannt werden: Andy Thomas, Michael Glickman, Paul Vigay, Steve Alexander und Busty Taylor (alle aus Großbritannien), Andreas Müller und Frank Laumen (Deutschland), Simeon Hein, Ron Russell und Peter Sorensen (USA), Robert Boerman, Janet Ossebaard und Herman Hegge (Niederlande).

## 29.3 Forschungsmethoden und empirische Befunde

### 29.3.1 „Paranormale“ Methoden

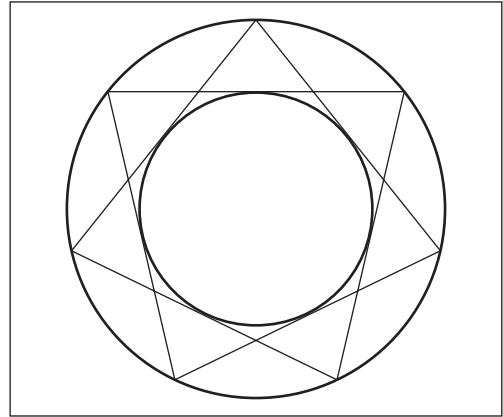
Die Mehrheit der Kornkreisforscher stützt sich auf eine – zumindest bis zu einem gewissen Grad – „paranormale“ (anomalistische) Erklärung. Ihr Zugang zum Verständnis des Phänomens ist überwiegend emotionsgetrieben. Dies schließt auch den Gebrauch von Wünschelruten, Meditation, Hellsehen usw. mit ein. Die meisten, wenn nicht gar alle dieser Methoden entsprechen kaum einer wissenschaftlichen Vorgehensweise (ohne die Validität solcher Methoden an dieser Stelle bewerten oder sie kategorisch für unwissenschaftlich erklären zu wollen).

### 29.3.2 Mathematische Analyse

Von einem praktischen Gesichtspunkt aus betrachtet, besteht die einfachste Art von Untersuchungen in der Analyse der Geometrie der Kornkreise. Obwohl bislang noch keine im engeren Sinne wissenschaftlichen Aufsätze zu diesem Thema veröffentlicht wurden, findet man im Internet eine Fülle von Fallstudien. Verborgene Mathematik in Kornkreisformationen offenbart oft ein hohes Maß an Komplexität, wohingegen es nur eines Zirkels, eines Lineals und eines Bleistifts bedarf, um eine gründliche Analyse durchzuführen. Mit Geduld und Beharrlichkeit kann eine Prüfung fast von jedem vorgenommen werden. Aus diesem Grund ist die mathematische Untersuchung der Kornkreisgeometrie auch die am wenigsten subjektive von allen, da sowohl das Rohmaterial (Luftaufnahmen) als auch die Analyse leicht von jedermann verifiziert werden kann.

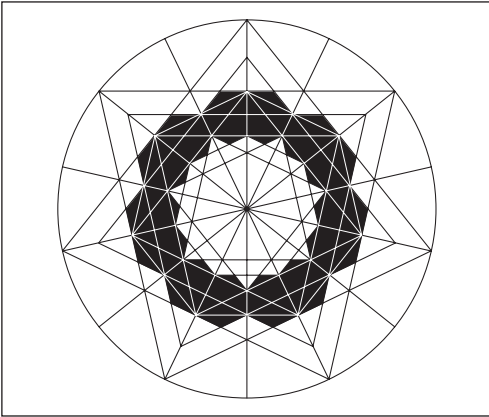
Wie bereits erwähnt, war Gerald Hawkins der Vorreiter der **geometrischen Kornkreisanalyse**. Er fasste Teile seiner Befunde in einem Formalismus zusammen, der als *Hawkins Theoreme* bekannt ist. Diese schlagen den Gebrauch einfacher geometrischer Formen (Dreiecke, Quadrate, Fünfecke) vor, um die Dimensionen multipler Kornkreiselemente zueinander in Beziehung zu setzen. Dieses Prinzip wurde später die Grundlage für die Konstruktionsweisen von Kornkreisen, bei denen Vielecke oder Polygramme mit  $n$  Seiten von gleicher Länge benutzt werden, um die Proportionen von geometrischen Gestaltungen zueinander in Beziehung zu setzen. Abbildung 29-6 zeigt ein Beispiel, bei dem das Verhältnis der Durchmesser zweier Kreise dadurch bestimmt ist.

Demgemäß stützen sich die Konstruktionsmethoden auf das Prinzip, dass die Maße



**Abb. 29-6** Zwei konzentrische Kreise, die ein Heptagramm einschließen, bestimmen eine siebenfache Symmetrie gemäß Hawkins Festlegung.

(oder Distanzen) der einzelnen Elemente in einem Kornkreismuster durch elementare gleichseitige geometrische Formen bestimmt sind. Eine maßgebliche Bedingung ist dabei, dass *keine Messungen vorgenommen werden* und man nur auf die festen Proportionen der geometrischen Formen baut. Aus praktischer Sicht besteht der einfachste und zeiteffizienteste Weg, um ein komplexes geometrisches Muster in einem Feld zu erzeugen, nicht im Gebrauch von Konstruktionsmethoden, sondern durch einfache Messungen mit einem Bandmaß oder elektronischen Positionsgeräten. Solche Vorgehensweisen werden **technologische Methoden** (*engineering methods*) genannt. Indes konnte der bereits erwähnte *Bernt Janssen* aufzeigen, dass wahrscheinlich selbst sehr komplexe Muster mit weit mühseligeren Konstruktionsmethoden hergestellt wurden. Abbildung 29-7 zeigt als Beispiel einen Teil einer Analyse von Janssen, um eine 1998 in der Nähe von Tawsmead Copse (UK) gefundene Formation zu rekonstruieren.



**Abb.29-7** Geometrische Konstruktion einer nahe Tawsmead Copse (UK, 1998) gefundenen Formation. Der schwarze Bereich entspricht dem niedergelegten Muster im Feld (Studie von Bert Janssen).

Interessanterweise entdeckte Janssen bei seiner Feldforschung, dass Teile der Siebenecke und der Heptagramme in Abbildung 29-7 tatsächlich in der Formation als enge, unter dem niedergelegten Getreide verborgene Bahnen vorhanden waren. Diese Bahnen würden nicht für die technologischen Methoden, sondern nur für die in Abbildung 29-7 gezeigte Konstruktionsmethode benötigt. Janssen kommt zu dem Schluss, dass dies jeder menschlichen Logik zuwiderliefe, da technologische Methoden (z. B. Messungen vorzunehmen) viel einfacher und zeiteffizienter seien.

Trotz der einfachen und unzweideutigen Methode ist es dennoch schwierig, aus der mathematischen Analyse von Kornkreismustern brauchbare Schlüsse auf deren Entstehung zu ziehen. Es scheint zuzutreffen, dass den meisten bekannten Kornkreismachern der Hintergrund oder gar das Interesse fehlt, komplexe mathematische Theoreme in ihren Kreationen zu realisieren, da dies die Zeit zur Herstellung der

Kreise erheblich verlängern würde (und die begrenzte Zeitspanne ist das größte Problem für menschliche Kornkreismacher). Indes können all diese Argumente nicht ausschließen, dass manche Kornkreismacher begabte Mathematiker sind. Deshalb bleiben Schlussfolgerungen zur Entstehung von Kornkreisen stark spekulativ, wenn sie allein auf geometrischen Analysen basieren.

### 29.3.3 Chemische Analyse

Die Analyse von *chemischen Ablagerungen*, die im Inneren von Kornkreisen gefunden worden sind, ist eher unkompliziert. Levengood und andere Forscher vermeldeten das Vorkommen von verschiedenen Substanzen, unter anderem winzige Kugeln (10–40 Mikrometer Durchmesser) von magnetisiertem Eisen (Levengood u. Burke 1995), Magnesiumcarbonat (Levengood 2010) und Mikrokugeln von Siliziumdioxid (Haselhoff 2001a, S. 15f.). Das Vorkommen dieser Substanzen wurde von verschiedenen Forschern in Bezug zu Wechselwirkungen mit Hitze, atmosphärischen Plasmawirbeln und Magnetismus gesetzt. Allerdings ist die Anzahl der untersuchten Fälle begrenzt und bislang konnte für keinen der Fälle ausgeschlossen werden, dass diese Substanzen von menschlichen Kornkreismachern deponiert wurden. Dies erschwert verlässliche Schlussfolgerungen, die nur möglich wären, wenn ein Kornkreis unter kontrollierten Bedingungen entstehen würde. Das ist jedoch extrem unwahrscheinlich und kann nicht zur Voraussetzung für eine praktisch umsetzbare wissenschaftliche Studie gemacht werden.

### 29.3.4 Phänomenologische Untersuchungen

Einfache Beobachtungen in und im Umfeld von Kornkreisen sind nützlich, um Verständnis über den Herstellungsprozess zu erlangen. *Fotografien* etwa ermöglichen ein müheloses Hinzuziehen von Drittpersonen zu Beratungszwecken. Dazu gehört die Feststellung bzw. Untersuchung von Brandflecken, von lokaler Dehydrierung von Pflanzenstängeln, von gebogenen (nicht geknickten) Stängeln oder einfach die Bildung von Kreisen und Ringen in Schnee und dünnem Eis. Der „heilige Gral“ der Indizienbeweise besteht in Videoaufnahmen von Kornkreisen *während ihrer Entstehung*. Colin Andrews versuchte dies als erster während der *Operationen White Crow* (1989) und *Black Bird* (1990) zu realisieren. Die untersuchten Felder wurden 24 Stunden lang von Kameras überwacht und der Zugang zu ihnen wurde mithilfe des Militärs unterbunden. Beide Experimente erbrachten keinen unbestreitbaren Beweis für das Auftreten von Kornkreisen in sehr kurzer Zeit und ohne Anwesenheit von Personen im Feld, wenngleich Kreise auftauchten und einige „kuriose Dinge“ passierten. Aufgrund der dem Kornkreisphänomen anhaftenden Kontroverse wird bis heute darüber spekuliert, was wirklich während der Experimente geschah – dies betrifft insbesondere auch die Beteiligung der britischen Regierung.

Eine Erschwernis hinsichtlich der Verwendung von Foto- und Videomaterial entstand durch die Anfälligkeit für Manipulation und Fälschung aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit von Computertechnologie. Fotografische Beweisführung hat den Wert verloren, den sie einmal hatte, und diejenigen, die sie als Beweis für jegliche Anomalie akzeptieren, können dies nur mit blindem Vertrauen in deren Urheber tun; somit ist

der zusätzliche Wert, den Fotomaterial früher bot, heute weitgehend eliminiert (s. a. Kap. 34). Deshalb haben phänomenologische Studien nur dann einen Wert, wenn sie von einem wissenschaftlichen Modell gestützt sind, das auf einer quantitativen Analyse von Indizienbeweisen wie beispielsweise (bio-)physikalischen Studien basiert.

### 29.3.5 Biophysikalische Untersuchungen

Biophysikalische Untersuchungen von Pflanzenproben aus Kornkreisen können unterteilt werden in *morphologische Untersuchungen* und *Untersuchungen zur Reproduktionsfähigkeit*. Setzlinge aus Samen von Kornkreispflanzen wiesen erhebliche Abnormalitäten während der embryonischen Phase ihrer Entwicklung auf (Levengood 1994; Haselhoff 2001a). Sie wuchsen entweder langsamer oder schneller, in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt des Entnehmens der Samenprobe. Die abnorme Vergrößerung der *Pulvini* (*Wachstumsknoten*) in getreideartigen Pflanzen in Kornkreisen stellt eine **morphologische Anomalie** dar. Die Zunahme der Knotenlänge ist die konsistenteste und am besten dokumentierte Anomalie im Zusammenhang mit Kornkreisen. Das zuerst 1990 von Levengood beachtete Phänomen kann leicht beobachtet und gemessen werden (s. Abb. 29-8). Levengood stellte fest, dass biophysikalische Reaktionen in niedergelegten Pflanzen durch **Gravitropismus** (ein natürlicher Prozess, der Pflanzen wieder eine aufrechte Haltung einnehmen lässt, nachdem sie niedergedrückt worden sind) zu einer Zunahme der Knotenlänge von ca. 20 % nach fünf Tagen und bis zu 40 % nach zehn Tagen führen können (Levengood 1994). In vielen Kornkreisen jedoch





**Abb. 29-8** Knotenverlängerung. Die Abbildung zeigt zwei um den Pulvinus herum abgeschnittene Stücke von Gerstenhalmen. Links: Kontrollknoten; rechts: verlängerter Knoten.

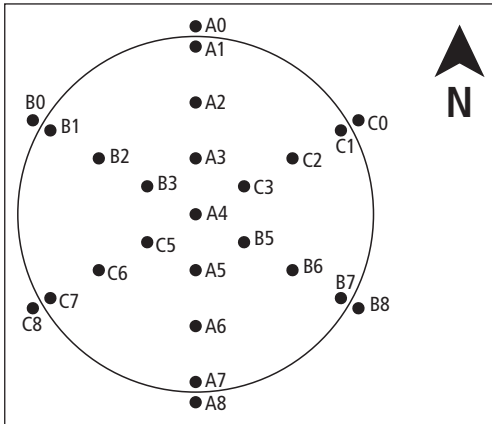
war die vorgefundene Zunahme der Knotenlänge beträchtlich höher, wobei sich strukturierte Schwankungen zeigten, die eine ausgeprägte räumliche Korrelation zu den physischen Abdrücken im Feld aufwiesen.

Levengood entdeckte den abnormalen Knotenlängenzuwachs in etlichen britischen Kornkreisen und wies eine strukturierte Korrelation in Bezug auf die physikalischen Abdrücke nach: Sich näher am Zentrum befindende Knoten waren im Rahmen des gängigen statistischen 5%-Niveaus ( $p < 0.05$ ) signifikant länger als diejenigen am Rand (Levengood 1999). Der Forscher stellte auf der Basis dieser quantitativen Analyse die Hypothese auf, dass diese Befunde durch das Einwirken eines starken und komplexen Energiesystems zustande kommen, welches Mikrowellen nebst elektrischen Impulsen und starken Magnetfeldern ausstrahlt. Damit wurde eine „Knotenlängenanalyse“ Bestandteil des Standardvorgehens für wissenschaftliche Kornkreisuntersuchungen.

## Der Hoeven-Kreis: eine experimentelle biophysikalische Untersuchung

Im Jahr 1999 kontaktierte der Holländer Robbert van den Broeke Levengood mit der Behauptung, er habe gesehen, wie eine Kornkreisformation in einem Gerstenfeld (*hordeum vulgare*) in der Nähe der holländischen Stadt Hoeven entstanden sei, während eine helle rosafarbene, fast weiße Lichtkugel mehrere Meter über dem Feld schwebte. (An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass sechs Jahre später, nach van den Broekes Auftreten in einer kommerziellen holländischen Fernsehshow, stichhaltige Kritik hinsichtlich seiner selbst zugeschriebenen paranormalen Begabungen vorgebracht wurde. Wir werden dies momentan als gegeben hinnehmen, da seine Zeugenschaft in diesem speziellen Fall durch klare Indizienbeweise gestützt wurde, wie wir im Folgenden zeigen werden.)

Am 13. Juni 1999, sechs Tage nach dem Auftreten des Hoeven-Kreises, wurden von Haselhoff und Levengood Proben für eine Analyse entnommen. An jeder der in Abbildung 29-9 markierten Stellen wurden 20–25 Halme an der Wurzel abgeschnitten, zusammengebunden und gekennzeichnet. Außerdem wurden etwa 200 Halme als Kontrollprobe in verschiedenen, von 5 bis 50 m reichenden Abständen zum Kreis entnommen. Nach drei Monaten (die die Proben zum Trocknen brauchten) wurden die vorletzten Knoten mithilfe digitaler Fotografie und eines Computerprogramms mit einem einfachen Mustererkennungsalgorithmus gemessen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 29-10 dargestellt, die die durchschnittliche Knotenlänge prozentual zum Kontrollwert an den verschiedenen Probeentnahmestellen zeigt.



**Abb. 29-9** Probenentnahmeschema für die Hoeven-Formation (1999). An jeder Stelle von A0 bis C8 wurden etwa 25 Halme entnommen (nach Haselhoff 2001a).

Drei Beobachtungen fallen unmittelbar auf:

- Im niedergelegten Bereich ließ sich eine große Zunahme der durchschnittlichen Knotenlänge feststellen. Die stärkste Knotenlängenzunahme betrug 114% (in der Mitte des Kreises, Probe A4), und damit erheblich mehr als die 20%, die nach den Befunden von Levengood dem Gravitropismus zugeschrieben werden können.
- Die Knotenverlängerung war am beträchtlichsten im Zentrum, nahm in radialer Richtung ab und erreichte an den Rändern das Kontrollniveau.
- Jede Probeentnahmeline wies eine starke Symmetrie bezogen auf die Kreismitte auf.

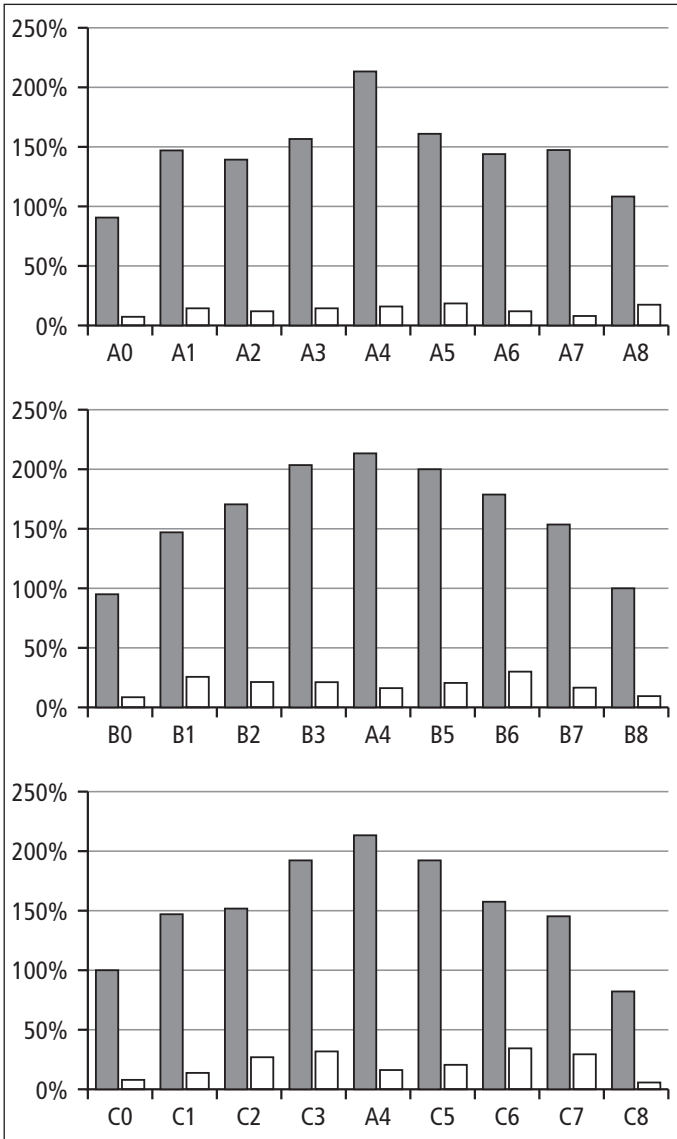
Um mögliche triviale Ursachen für die glockenförmige Symmetrie der Kurven ausfindig zu machen, wurde eine **Kontrollstudie** von Haselhoff und dem holländischen For-

scher Robert Boerman durchgeführt (Haselhoff 2007b). Im Sommer 2005 schuf Boerman mit der wohlbekannteren Brett- und Seil-Methode einen Kornkreis in einem Gerstenfeld. Das Getreide war etwa im gleichen Entwicklungsstadium (Höhe: ca. 60 cm) und der Kreis hatte den gleichen Durchmesser (9 m) wie der Hoeven-Kreis von 1999. Die Art der Probenentnahme war ebenfalls identisch: Proben mit der gleichen Menge an Halmen wurden nach demselben Schema (vgl. Abb. 29-9) sechs Tage nach der Herstellung entnommen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 29-11 dargestellt. Wenngleich tatsächlich eine signifikante Zunahme der Knotenlänge im niedergelegten Korn festzustellen ist (die dem Gravitropismus zugeschrieben wurde), zeigt keine der drei Grafiken die nahezu perfekte Symmetrie wie im Hoeven-Fall. Der größte gemessene Zuwachs der Knotenlänge betrug 44% (Probe B3). Das ist mehr als die 20% aus Levengoods früherer Kontrollstudie; dies kann damit erklärt werden, dass Levengood die durchschnittliche Knotenlänge von einer einzigen Probeentnahmestelle maß, während 44% den größten Durchschnittswert von 25 verschiedenen solcher Stellen bildete. Die Berechnung der durchschnittlichen Länge aller niedergelegten Halme im Kontrollkreis ergab einen Längenzuwachs von nur 11% und fällt damit also geringer aus als bei Levengood. Im Vergleich dazu zeigte die Hoeven-Formation einen Wert von 71% (Durchschnitt aller niedergelegten Halme). Die Ergebnisse sind in Tabelle 29-1 zusammengefasst.

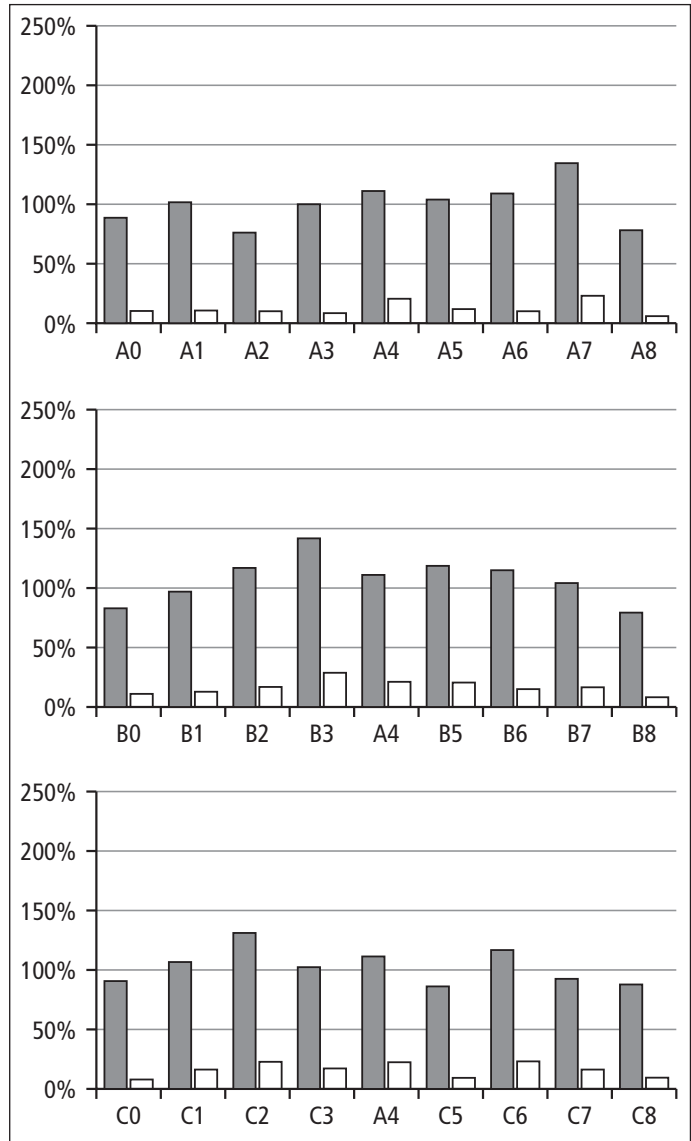
Somit bleiben der große Knotenlängenzuwachs der Hoeven-1999-Formation und seine radialsymmetrische Verteilung unaufgeklärt.

**Tab. 29-1** Hauptparameter der Knotenlängen für den Hoeven-Kreis im Vergleich zu einem von Menschen hergestellten Kontrollkreis.

|   | Hoeven-Kreis (1999) | Kontrollkreis (2005)         |
|---|---------------------|------------------------------|
| durchschnittlicher Zuwachs der Knotenlänge aller niedergelegten Halme | 71 %                | 11 %                         |
| höchster Zuwachs der Knotenlänge                                      | 114 %               | 44 %                         |
| Position der größten Knotenlänge                                      | Kreismitte          | 1,5 m von der Mitte entfernt |



**Abb. 29-10** Die gemessene Durchschnittsknotenlänge der Hoeven-1999-Formation an den Probeentnahmestellen entsprechend der Abbildung 29-9. Die schwarzen Balken zeigen die durchschnittliche Knotenlänge pro Entnahmestelle prozentual zum durchschnittlichen Kontrollwert, die danebengesetzten weißen Balken die zugehörigen Standardabweichungen.



**Abb. 29-11** Ergebnisse der von Robert Boerman hergestellten Kontrollformation unter Anwendung desselben Probeentnahmeschemas wie bei Hoeven 1999 (s. Haselhoff 2007b). Schwarze Balken: durchschnittliche Knotenlänge prozentual zum durchschnittlichen Kontrollwert; danebenliegende weiße Balken: Standardabweichungen der jeweiligen Proben.

## 29.4 Theoretische Erklärungen

### 29.4.1 Anomalistische Erklärungen

Levengood folgte Terence Meaden in seiner Schlussfolgerung, dass Kornkreise durch **elektrisch geladene hochenergetische Luft-**

wirbel erzeugt werden. Während Meaden sein Modell auf einfache runde Abdrücke beschränkte und die Wirbel meteorologischen Ereignissen zuschrieb, ging Levengood weiter und schloss Formationen mit erhöhter geometrischer Komplexität mit ein. Er führte auch eine quantitative Analyse

der involvierten Energien durch. Der Hoeven-Kreis von 1999 (s. Abschn. 20.3.5) wurde in diesem Kontext als wichtig erachtet, da das ausgiebige Probeentnahmeschema im niedergelegten Bereich es erstmals ermöglichte, detaillierte Informationen über die mutmaßliche *Energieverteilung* innerhalb einer Kornkreisformation zu erhalten. Frühere Untersuchungen waren auf nur wenige Proben aus den niedergelegten Bereichen begrenzt. Eine einfache Regressionsanalyse zeigte eine gute Korrelation zwischen der Zunahme der Knotenlänge und der Strahlungsintensität einer zylindrischen oder sphärischen Strahlungsquelle (mit einer Abnahme der Strahlungsintensität von  $1/r$  bzw.  $1/r^2$ ). Basierend auf dem Augenzeugenbericht über die Existenz eines „Lichtballs“ wurde eine Regressionsanalyse für eine sich auf einer Höhe  $h$  über dem Feld befindliche punktförmige elektromagnetische Quelle durchgeführt, mit  $h$  als freiem Parameter. In diesem Fall hängt die Verteilung der Strahlungsintensität am Boden vom Wert von  $h$  ab. Für  $h = 4,1$  m wurde eine fast perfekte Übereinstimmung (Pearson Korrelationskoeffizient  $R^2 = 0,99$ ) für die B-Linie (vgl. Abb. 29-10) gefunden. Unter der Annahme, dass die Knotenausdehnung linear mit der elektromagnetischen Strahlungsintensität korreliert, untermauern die Regressionsergebnisse für die Hoeven-Formation die Hypothese eines „Lichtballs, der über dem Feld schwebt“. Besonders interessant dabei ist, dass die beste Passung der Daten für eine Höhe von 4,1 m gefunden wurde; der Augenzeuge hatte ja ausgesagt, dass sich der Lichtball „in einigem Abstand vom Boden“ und nicht etwa „hoch oben im Himmel“ oder „direkt über dem Boden“ befand.

Eine nachfolgende Revision der früheren Längenmessungen, die von Levengood (1999) veröffentlicht worden waren, zeigte,

dass auch diese gut mit dem *Lichtball-Modell* (weiterhin als **BOL-Modell** bekannt) korrelierten. Haselhoff (2001b) schlug das Lichtball-Modell als eine realistische Alternative zum Beer-Lambert-Absorptionsmodell vor, das Levengood (1999) in seiner Originalveröffentlichung einbrachte.

Noch bleibt unklar, wie genau elektromagnetische Strahlung die Knoten der betroffenen Pflanzen verlängern soll. Levengoods Erklärung besteht darin, dass erhöhte Temperaturen die Cellulose in den Zellmembranen aufweicht, was eine mechanische Streckung durch thermische Ausdehnung des Wassers in den Zellen ermöglichen soll. Dies wurde von Francesco Grassi von der italienischen Skeptikerorganisation CICAP bestritten, da die thermische Ausdehnung von Wasser zu gering sei, um einen größeren Knotenlängenzuwachs als nur wenige Prozent bewirken zu können. Nach Nancy Talbott wurden Experimente mit Mikrowellenstrahlung und Kontrollproben durchgeführt, die die Brauchbarkeit von Levengoods Hypothese zeigten (Talbott, persönliche Mitteilung); allerdings wurden die Befunde nie publiziert. Basierend auf vereinzelt Beobachtungen legte Haselhoff nahe, dass eine Knotenlängenausdehnung auf diesem Weg wohl kaum zustande komme, sondern die elektromagnetische Strahlung stattdessen ein Schrumpfen der Knoten durch Trocknung bewirke (Haselhoff 2001c). Zur Stützung oder Widerlegung dieser Hypothese wären weitere Forschungen dringend nötig.

Kritiker behaupteten, dass Levengoods (und Haselhoffs) Modelle nicht in der Lage seien, *komplexe Muster* in Kornkreisen zu erklären. Elektromagnetische Strahlung würde nicht genügend Kraftimpuls haben, um die Getreidehalme zu biegen, und eine sphärische oder kreisförmige Symmetrie habe keine Ähnlichkeit mit einer komplexen

geometrischen Form. Allerdings waren weder der Prozess des Niederbiegens noch die geometrischen Aspekte Gegenstand der vorgestellten Modelle, und somit kann dies nicht als ein Versagen gewertet werden – es bleibt schlicht eine offene Frage.

Bislang waren die Schlussfolgerungen auf das Vorhandensein elektromagnetischer Energie während oder nach der Entstehung der Formationen beschränkt. Ein spekulatives Argument für deren Vorliegen bestünde darin, dass die Hitze für das Aufweichen der Cellulose in den Zellwänden erforderlich sei, sodass weniger Kraft für das Biegen der Halme benötigt würde, während die gebogenen Halme ihre veränderte Form besser beibehalten würden, wenn sie abkühlen (vergleichbar dem Verfahren der Holzbearbeitung für Musikinstrumente). Obwohl die Schlussfolgerungen von Meaden und besonders jene von Levengood und Haselhoff heftig kritisiert worden sind (Grassi et al. 2005, 2007; Nanninga 1999; Goddijn 2003), basierte der größte Teil der Kritik auf einer Umdeutung von deren Forschungsarbeit. Bislang wurde aufseiten der Kritiker nur wenig eigenständige Forschung betrieben.

#### 29.4.2 Konventionelle Erklärungen

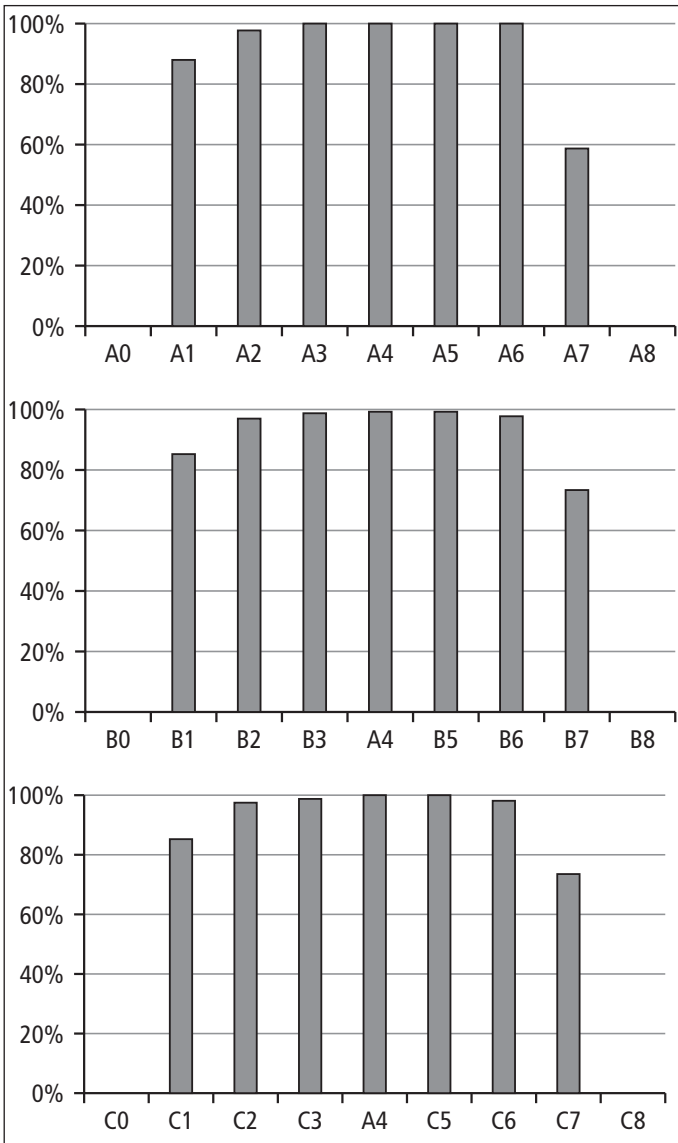
Eine einfache konventionelle Erklärung für das Auftreten von Kornkreisen besteht darin, dass sie **von Menschen gemacht** sind, indem das Getreide mit einfachen Werkzeugen niedergebogen wird. Kein ernsthafter Forscher wird leugnen, dass zumindest ein Teil der beobachteten Kreise auf genau diese Art entstanden ist. Manche Forscher haben auch behauptet, dass die „anormalen“ Funde in Kornkreisen und deren Umgebung, einschließlich der biophysikalischen Anomalien, direkt oder indirekt auf das me-

chanische Abflachen zurückzuführen sind. Grassi (2005) zum Beispiel schlussfolgerte, dass die von Levengood und Haselhoff vorgestellten Befunde nichts weiter zeigen als den Unterschied der Knotenlängen von niedergedrückten und aufrecht stehenden Pflanzen, was die Folge eines Abflachungsmechanismus, gleich welcher Art, sein könnte oder durch die Pflanzenzerstörung mittels menschlicher Fußstapfen verursacht sei. Die Knotenlängenschwankungen in Kornkreisen wiesen allerdings oft eine statistische Signifikanz der Größenordnung von  $p < 10^{-6}$  auf – solch ein klar definiertes Verhalten kann unmöglich der Beschädigung durch zufällige Fußabdrücke zugeschrieben werden.

Andere Forscher behaupten, dass der Zustand des Kornes einfach die **Auswirkung von Sonnenlicht oder Wind** in Kombination mit der Wirkung der Kreisbegrenzungen aus aufrecht stehendem Getreide seien. Indes wird diese Behauptung durch das in Abschnitt 29.3.5 vorgestellte Kontrollexperiment nicht gestützt. Auch aus theoretischer Perspektive ist diese Behauptung kaum nachvollziehbar. Die Auswirkung von Sonnenlicht kann mit einem einfachen theoretischen Modell geschätzt werden. Haselhoff (2007b) nahm eine solche Einschätzung mithilfe einer Computermodellierung vor, mit der die kumulative Sonnenenergie auf Bodenebene innerhalb des Hoeven-Kreises berechnet wurde, basierend auf dem Azimut der Sonne und der Elevation von Sonnenaufgang zu Sonnenuntergang. Abbildung 29-12 zeigt die relative kumulative Energie im Tagesverlauf an den Positionen der Probenentnahmen der Hoeven-Untersuchung. Es wird deutlich, dass die Sonnenenergie an den Rändern tatsächlich etwas geringer ausfällt, vor allem an den südlich gelegenen Randpositionen (ganz rechts in den Diagrammen). Dies zeigt die Auswirkung des

Schattenwurfs des stehenden Getreides entlang der Kreisgrenze. Eine starke, durch Sonnenlicht verursachte Wirkung müsste den strukturellen Unterschied zwischen den Knotenlängen, die an den Probeentnahmestellen A7, B7 und C7 gemessen wurden,

und den von 2 bis 6 nummerierten Proben im übrigen Kreis widerspiegeln. Aus Abbildung 29-10 kann ersehen werden, dass dies nicht der Fall ist, demzufolge das Sonnenlicht keine bedeutsame Auswirkung auf die Knotenverlängerung hat.



**Abb. 29-12** Ergebnisse einer Computersimulation der relativen kumulativen Sonnenenergie von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang an den Probeentnahmestellen der Hoeven-Formation. Die Stellen 0 und 8 wurden für alle drei Probeentnahmestellen weggelassen, da sie mit Orten im aufrecht stehenden Getreide zusammenfallen (nach Haselhoff 2007b).

## 29.5 Probleme – Laienforschung und Öffentlichkeit

Vermutlich das größte Problem der Kornkreisforschung liegt in den sie begleitenden **Kontroversen**. Diese begannen mit dem Bekenntnis zweier älterer Herren, *Dave Corley* und *Doug Bower*, die 1990 behaupteten, sie hätten alle englischen Kornkreise seit den 1970er-Jahren selbst gemacht. Dies machte etablierte Kornkreisforscher wie Meaden, Andrews und Delgado hochgradig lächerlich in den Augen der Öffentlichkeit. Die Behauptung von Corley und Bower wurde weltweit durch Zeitungen verbreitet – mit dem Ergebnis, dass eine akademisch orientierte Kornkreisforschung öffentlich nicht länger als akzeptabel angesehen wurde.

Darüber hinaus haben lange Zeit die „Schönheit“ des Phänomens und der ihm innewohnende vermeintlich „mysteriöse Charakter“ das Engagement vieler Kornkreisenfans bestimmt. Die zunehmende Verfügbarkeit des Internet seit den 1990er-Jahren bot für *selbsternannte Experten* eine Plattform, um eine Fülle von Hypothesen und Theorien in die Welt zu setzen, die häufig eine dürftige Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen offenbarten oder gar gegen die Prinzipien einfachen logischen Denkens verstießen. Dies wurde schnell zu einem ernsthaften Problem für all diejenigen, die sich im wissenschaftlichen Kontext kritisch mit dem Phänomen beschäftigen wollten, da eine Datengewinnung via Internet zunehmend zu einer kaum noch überschaubaren Sammlung von ungenauen oder fehlerhaften Berichten führte. Für akademisch ausgebildete Forscher, denen es erst einmal gelingt, diese Barriere zu durchbrechen, ist es allerdings nicht schwierig, Kollegen zu überzeugen, dass zumindest ein Teil der Kornkreise Merkmale aufweist,

die eine gründlichere Untersuchung rechtfertigen.

Indes unterliegt die akademische Forschung seit den 1980er-Jahren einer *zunehmenden Kommerzialisierung*. Es ist immer schwieriger geworden, Investitionen in eine Grundlagenforschung anzuregen, die nur auf wissenschaftlichem Interesse oder purer Neugier basiert. Heutzutage wird wissenschaftliche Forschung oft als eine Aktivität betrachtet, die eine verlässliche Rendite erbringen soll. Um zu weiteren wissenschaftlichen Erkenntnissen zu kommen, bedürfte es einer größeren *finanziellen Investition* in die entsprechende Forschung. Die Kosten für Luftüberwachung, Probeentnahmen auf den Feldern, Logistik und Laborexperimente wären beträchtlich, nicht nur, weil sie die Einbeziehung akademisch geschulter Fachkräfte erforderten, sondern auch wegen deren Risiko für die eigene berufliche Karriere aufgrund der Kontroversen um das Forschungsgebiet (s. Kap. 5). Da Kornkreisforschung ökonomisch nicht nutzbar zu machen ist, basierte sie bis heute primär auf der – meist privat finanzierten – Arbeit einer eng begrenzten Anzahl von Forschern und Forscherinnen. Dies ist so, seit Andrews und Delgado das neuzeitliche „Kornkreisabenteuer“ begannen. Folglich gibt es nur spärliche experimentelle Daten, und viele zentrale Fragen sind bis heute unbeantwortet geblieben. Eine physikalische Modellierung der zur Entstehung der Kornkreise notwendigen elektromagnetischen Energien etwa konnte bis heute nur annäherungsweise durchgeführt werden, da weder Informationen über das Frequenzspektrum der hypothetischen elektromagnetischen Energie noch über seine Quelle verfügbar sind. Wie die Muster selbst entstehen und welches die genauen physikalischen, chemischen und biologischen Entstehungsmechanismen sind, ist bis heute ebenso ungeklärt wie die



Frage, welcher Anteil der Kornkreise auf das intentionale Handeln bestimmter Akteure zurückgeht. Auf der Basis der bislang vorliegenden wissenschaftlichen Daten können darüber derzeit nur Mutmaßungen angestellt werden.

## 29.6 Schlussfolgerung

Im Unterschied zu anderen kontrovers diskutierten Phänomenen wie UFOs, Telepathie oder Nahtod-Erfahrungen können Kornkreise von jedem gesehen und auch untersucht werden. Vielleicht ist dies die Ursache dafür, dass die Kornkreisforschung einer der umstrittensten Bereiche der Anomalistik ist, mit vielen leidenschaftlichen Anhängern und ebenso vielen grimmigen Gegnern, die oft dazu neigen, in *hochemotionale Konfrontationen* zu geraten. Die Forschung scheint in eine Sackgasse geraten zu sein: „Entlarver“ beschuldigen die „Gläubigen“, leicht zu täuschen und nicht kritisch genug zu sein, während die „Gläubigen“ den „Entlarvern“ vorwerfen, dass sie zuerst die Schlussfolgerungen ziehen und erst danach Argumente sammeln, um diese zu stützen. Menschliche Kornkreismacher und selbsternannte Experten hören nicht auf, „frisches Material“ für die fortdauernden Unstimmigkeiten zwischen „Entlarvern“ und „Gläubigen“ zu liefern, und gleichzeitig werden nur schwache Bemühungen zu einer originären wissenschaftlichen Forschung unternommen – einerseits wegen des Mangels an finanzieller Förderung, aber teilweise eben auch als ein Ergebnis der Streitigkeiten selbst.

In einer Hinsicht besteht allerdings Einigkeit: *Kornkreise werden auch von Menschen gemacht*. Manche behaupten, es handle sich dabei nur um einen kleinen Teil des Phänomens, andere hingegen, dass dies bei

der Mehrzahl der Kreise der Fall sei. Diese Meinungsverschiedenheit ist nicht von Bedeutung, sofern es einige Kornkreise gibt, die beobachtbare Anomalien aufweisen, die sich nicht konventionell erklären lassen. Um die Forschung auch mit begrenzten Ressourcen voranzutreiben, sollte man sich auf entsprechend ausgewählte Fälle konzentrieren und nicht die vielen Formationen in den Blick nehmen, die eine unmittelbare Verwandtschaft zu den eindeutig von Menschen gemachten aufweisen. Weiterhin kann es auf dem Feld keinen Fortschritt ohne neue, originäre Forschung geben, auch wenn jede Forschungsbemühung in diesem kontroversen Feld kritisch geprüft werden sollte. Bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge ist zu erwarten, dass die Kornkreisforschung weiterhin durch eine begrenzte Anzahl von Einzelpersonen auf privat finanzierter Basis betrieben werden wird.

### Zur vertiefenden Lektüre

- Anderhub W, Müller A. Phänomen Kornkreise: Forschung zwischen Volksüberlieferung, Grenz- und Naturwissenschaft. Baden, München: AT Verlag 2005.
- Haselhoff E. Faszinierende Kornkreise. München: Beust 2001.
- Thomas A. Vital Signs: A Complete Guide to the Crop Circle Mystery and Why It is Not a Hoax. Berkeley, CA: Frog Books 2002.

### Literatur

- Delgado P, Andrews C. Circular Evidence. London: Bloomsbury Publishing 1990.
- Goddijn A. Verborgen wiskunde. Schijnberekeningen in het graan. Skepter 2003; 16(1): 14–5.
- Grassi F, Cocheo C, Russo P. Balls of Light: The questionable science of crop circles. Journal of Scientific Exploration 2005; 19(2): 159–70.
- Grassi F, Cocheo C, Russo P. Reaction to Haselhoff. Journal of Scientific Exploration 2007; 21(3): 580–2.

- Haselhoff EH. *Het Raadsel van de Graancirkels*. Deventer, NL: Ankh-Hermes Publishers 1998.
- Haselhoff EH. *Faszinerende Kornkreise*. München: Beust 2001a.
- Haselhoff EH. Opinions and comments on Levensgood WC, Talbott NP (1999). Dispersion of energies in worldwide crop formations. *Physiologia Plantarum* 2001b; 111: 123–4.
- Haselhoff EH. *The Deepening Complexity of Crop Circles*. Berkeley, CA: Frog Books 2001c.
- Haselhoff EH. Haselhoff responds to Grassi (2005). *Journal of Scientific Exploration* 2007a; 21(3): 576–9.
- Haselhoff EH. Control Circle for the Hoeven Case. Personal report 2007b (unpublished).
- Levensgood WC. Anatomical anomalies in crop formation plants. *Physiologia Plantarum* 1994; 92: 356–63.
- Levensgood WC. 99.99% Pure Magnesium Carbonate Found in a 2010 Dutch Circle. Research report #1001; 2010 (unpublished).
- Levensgood WC, Burke J. Semi-molten meteoric iron associated with a crop formation. *Journal of Scientific Exploration* 1995; 9(2): 191–9.
- Levensgood WC, Talbott NP. Dispersion of energies in worldwide crop formations. *Physiologia Plantarum* 1999; 105: 615–24.
- Meaden GT (ed). *Circles from the Sky. Proceedings of the First International Conference on the Circles Effect at Oxford*. London: Souvenir Press 1991.
- Nanninga R. *Het Raadsel van de Graancirkels*. *Skepter* 1999; 12: 4.
- Plot R. *The Natural History of Stafford-Shire*. Oxford: University of Oxford 1668.