

**Zehnerprozesse des Mittelalters.**

Zur Kenntniss des Uberglaubens. Von H. Reiser.

Ein tömliches Verbot von der Tragik der Drogenverfolgungen bilden die Prozesse, die im Mittelalter auch noch in der neueren Zeitperiode von kirchlichen und weltlichen Behörden mit aller Umständlichkeit jurisdiktorischer Formalitäten gegen Thiere geführt worden sind.

Am häufigsten sind Schweine vor Gericht gezogen worden; in Frankreich haben sich von unzähligen und eifrigeren solcher Fälle die Originale erhalten.

Im Jahre 1386 fällt der Magistrat von Ferrara gegen eine Sau den Spruch, sie solle die Säuglinge und das fette Vorderbein abgeschlachtet und die Leber abgenommen werden; zur Strafe dafür, daß sie einen Knaben Theile des Gesichtes und einen Arm angegriffen. Das Thier wurde in Weibkleider gekleidet und in dieser Verkleidung öffentlich auf dem Marktplatz hingebracht. Der Henker erhielt zehn Sous und einen neuen Handschuh für seine Arbeit.

Im Jahre 1513 klagte der einjährige Junge in Mochi gekleidete Justizier einen Mann, und Charles, Graf von Valois, verhängte strafrechtliche Prozesse über das Thier. Gegen das in der hohe erlebte Lebensalter legte der die hohe Gerichtsbarkeit über Mochi beanspruchende Johammerorden Berufung beim Parlament ein, und dieses gab der Berufung statt, aber nur insoweit es sich um die Jurisdiktionfrage handelte. Der gefällte Spruch wurde bestätigt und dessen Vollstreckung den Johannistern übertragen.

Entgegen unserer modernen Praxis unterlag die Eigenthümerin solcher geheimer Thiere keiner Entschädigungspflicht, man hielt sich immer nur an die Thiere selber.

In den Kirchen der Stadt Worms findet sich eine alte Verflüchtung des hohen Hofes, wonach ein Bienehof mit allen seinen Anhängen verbrannt werden soll, weil dieser ein Kind zu Tode geschoben.

Solche Anschauungen über die Beziehungen zwischen Menschen und Thieren trugen in dem mosaischen Gesetz nach welchem der Eifer, der einen Menschen tödtet, gestingt werden soll, eine biblische Bestimmung, deren veralgemeinerte Anwendung noch durch den Mittelalter weit verbreitete Glauben Vorlauf gefiel.

Im 17ten und 18ten Jahrhundert liefen in Gestalt eines schwarzen Hensens, eines schwarzen Ratters oder eines schwarzen Hasen, und diese Kreaturen standen daher in argem Ruf.

In einer alten holländischen Chronik ist zu lesen: Auf dem Kohlenberg haben sie einen schwarzen Hahn verdammt, weil sie einen Hahn, welches selbiger Hahn heißt (H). Daran haben die Kaiser sehr wohl gethan, denn schon Biennium hat im Jahre VI. seines „Seculum Naturae“ geschrieben, wie es sich ereignete, daß ein dem Teufel heffener Hahn Eier legte, denen ein Baskiet entlockt, wenn solches Ei den der Schlange schlüßel in einem Wiffhaufen ausgebrütet wird. Der Baskiet aber ist ein graufliches und gefährliches Thier, halb Hahn, halb Schlange.

Die in Massen auftretenden kleinen Plagegeister, wie Ratten, Mäuse, Insekten und sonstiges Ungeziefer, können vom Kriminalgesetz und dessen Vollstreckung schwer gequält werden, ganz abgesehen davon, daß sie manchmal als von Gott gesandte Strafmittel hingenommen werden müssen. Von den durch solche Geschöpfe hervorgerufenen Krankheiten muß man sich wohl hüten, ohne die Genehmigung der Kirche gegen die Bedränger vorzugehen.

Ueber das in solchen Fällen zu beobachtende Verfahren hat Chaflant, ein hervorragender französischer Rechtsgelehrter des 16. Jahrhunderts, lange Abhandlungen geschrieben. In den ersten seiner 1531 in Lyon veröffentlichten „Commentarii“ erzählt er die Frage, ob es überhaupt zulässig sei, Thiere zu exkommunizieren. Nach prinzipieller Abmahnung des für und wider kommt er zu dem Schluß, daß solche Exkommunikationen „erbaulich und erpöcklich“ sind und sehr wohl decenter sind mit wahrer Besonnenheit; nur sollen auch den Thieren gegenüber alle Rücksichten beobachtet und ihnen Vertheidigung durch besetzte Anwälte gewährt werden.

Der Historiker De Thou berichtet, daß Chaflant den Grund zu seiner Besonnenheit durch die Geschäftigkeit des Thiers, mit dem er als Anwalt der Ratten von Nutzen für diese plädierte. Die Ratten hatten wegen Schaden in der Gegend angerichtet und waren deshalb von bischöflichen Pastoren zur Verantwortung vorgeladen worden. Chaflant beantragte zunächst, daß die Verlobung in allen Rücksichten der Dürftigkeit verfallen werden sollte, um die weithin verstreuten Ratten (welche) vollständig von dem gegen sie anhängig

gemachten Verfahren in Kenntniss zu setzen. Das Richtertribunal der Ratten, trotz der an sie ergangenen Aufforderungen, entfaltete die Vertheidigung mit der Geschäftigkeit der zur Gerichtsstelle führenden Straßen, auf denen zahlreiche Ratten beständig auf der Bauer lagen. Durch solche Einwendungen wurde der Rechtsgang verzögert, und als schließlich doch ein Kommatzgericht gefällig werden sollte, wies der Anwalt in glänzender Rede darauf hin, wie ungerathet es sei, die Ratten insgesamt zu verdammen; jede einzelne müsse abgehört und deren Verschuldung festgestellt werden, denn es sei ja leicht möglich, daß nicht alle an den eingeklagten Uebeltathen betheiligt seien. Auf diese Rede, schreibt De Thou, beriefen sich später die Wälfen, als Chaflant in seiner Eigenschaft als Präsident des Parlamentes der Provence bei der Massenverfolgung jener unglücklichen Sektierer gegen sie Partei nahm. Was für die Ratten als recht und billig erkannte sei, so sollte er doch auch für die Menschen geltend machen lassen, so meinten jene wenigstens.

Felix Malverius erzählt in seinem „Tractatus de Sorcismo“, wie zu seiner Zeit (1451) der Bischof von Laufanne feierlich die Blutigel verbot, die unter den Fischen im See eine große Sterblichkeit verursacht hatten, womit er Erschütterung ausdrückte in der Wissenschaft und Ausbreitung dieser schädlichen Kreaturen. Ueber diese Leute, die Mystiker Gottes nicht reichlich erwidern, aber ganz unangebracht derselben, verteilten able Reden über besagten Bischof wegen dieser Sache. Doch alle gelehrten Doctoren in Heidelberg studierten die Angelegenheit und diskutierten darüber und billigten das Verfahren des Bischofs.

Was um die gleiche Zeit richteten weiße, schwarzköpfige Würmer von der Länge eines kleinen Fingers an Kehle und in der Dünne der Brust an. Am Winter, schreibt Malverius, trieben sie in die Erde und freffen die Wurzeln der Kräuter und Früchte, so daß die Wiesen im Frühling viel verdorrte erschienen. Und dann werden solche Würmer zu braunen Käfern, die fliegen können und an den Blüthen sich niederlassen und Blätter und Wurzeln zerstören. Die Schlinge wurden vor den Magistrat geladen, aber sie erschienen nicht und der Richter, „In Anbetracht ihrer Jugend und Unwissenheit“, bestellte für sie einen Kurator und einen Advokaten, die alsbald erklärten, die Käfer seien Geschöpfe Gottes, sie seien seit unvorstellbaren Zeiten im Lande ansässig, und sie folgten nur ihren natürlichen Trieben. „Solchen Argumenten wurde Gehör geschenkt und ein Vertrag ausgelegt, wodurch den Wurmern ein bestimmtes Gebiet zum freien Aufenthalt angewiesen wurde, und selbiger Vertrag ist alljährlich erneuert worden bis auf den heutigen Tag.“

Auflösungen über einen ähnlichen Fall enthalten die Archive der Gemeinde St. Julien. Im Jahre 1543 verurtheilten kleine grüne Käfer die dortigen Weiber, und das Volk wurde beim geistlichen Gerichtshof in St. Jean de Marienne mit dem Ansehen vorstellig, das Ungestirne zu exorzieren. Romboud, der den Käfern zugewilligte Anwalt, plädierte indeß so wader für seine Klienten, daß die guten Leute von St. Julien, an der Vertheidigung ihres Exkommunikationsbegehrens irre werdend, sich erboten, ein außerhalb der Heberger in der Nähe des Dorfes Claret gelegenes Gebiet, unter Wahrung eines Wegerechts, den Käfern zu überlassen. Darauf aber wollte Romboud nicht eingehen, da er das betreffende Land nicht für tauglich genug erachtete. Die Frage zu entscheiden, wurden von beiden Parteien Sachverständige gemählt, denen man ein Honorar von drei Fiorin und Ersatz ihrer Unkosten zusicherte. Der Schluß der Alten ist verurtheilt; mit Bestimmtheit ist daraus nicht zu ersehen, welchen Spruch der Gerichtshof gefällig hat, es scheint aber, daß die Käfer schließlich doch exkommuniziert wurden.

In der neueren Zeit, nur 175 Jahre zurück, findet sich in den Protokollen der Gemeindeversammlung von Thonon in Savoyen unterm 15. November 1751 folgende Eintragung: „Es wird beschloffen, daß die Gemeinde sich mit demjenigen Kirchweihen der Provinz ins Einvernehmen setzt, die von Rom eine Exkommunikationsbulle gegen die Insekten zu erhalten wünschen, und daß man hierorts zu den bezüglichen Unkosten pro rata beitragen soll.“

Rechtsgehenden märchenhaften Bericht über einen nahezu in die gleiche Zeit fallenden Prozess hat Agnel der „Raba Fictoria“ des Maurice Vernardus entnommen:

Die Wände des Franziskanerklosters San Antonio in der brasilianischen Provinz Maranhão waren durch Ameisen unenträglich belästigt, und alle gewaltsamen Versuche, die Plagegeister los zu werden, erwiesen sich fruchtlos. Da rieth einer der frommen Brüder, man dürfe nicht bezweifeln, daß der höllische Götter des Ordeas alle Kreaturen als seine Geschöpfe betrachtet habe, und man solle daher gegen „unser Geschöpfen, die Ameisen“, bei dem

durch den Bischof repräsentierten Tribunal Gottes vorstellig werden. Dem Rate wurde Folge geleistet und den Ameisen ein Anwalt bestellt. Dieser führte aus, Gott habe den Ameisen das Leben verliehen und sie dadurch auch berechtigt, die durch Ausübung der ihnen angeborenen Instinkte zu erhalten. Wie seien sie gottgefällige Thiere, insofern sie den Menschen ein gutes Beispiel gäben in weltlichen und geistlichen Dingen; Eintracht und Freundschaft unter sich und Ordnung gelobten zu ihren Tugenden, und auch durch Thätigkeit schenken sie sich aus, indem sie, was ja schon Plinius beobachtet, ihre Tothen begraben. Dazu arbeiteten sie emsig und härter als die Mönche, die gewöhnlich Launen schleppten, schwerer als sie selber. Die Ameisen seien vor den Menschen bogewiesener und dürften also mit gutem Recht sich gegen eine Unterdrückung wehren. Nach langen und umständlichen Debatten füllte der Richter den Spruch, den Ameisen sei von den Menschen ein Platz in der Nachbarschaft zum ewigen Eigentum anzuweisen, und sie, die Ameisen, seien aufzufordern, dorthin überzusiedeln unter Androhung der Exkommunikation, wenn sie sich weigern sollten. Dieses Urtheil wurde vor allen Gemeinlichen gelesen, „und siehe da“, steht in der Aktenchronik hinfällig geschrieben, „ein Wunder geschah: Myriaden der kleinen Geschöpfe marschirten sofort in dichten Kolonnen nach der bezeichneten Stelle, und die frommen Brüder dankten Gott für diese erschütterliche Kundgebung seiner Macht, Güte und Gerechtigkeit.“

In einigen Fällen, besonders in denen späterer Zeit, mögen diese kuriofen Prozesse lediglich die Vertheilung der Gemüther der erregten und unwillkürlichen Volksmassen bezeugt haben. Im Mittelalter haben übrigens Plinius und Velleus, mit nicht sehr zahlreichen Ausnahmen, an die Wirkung der von der Kirche ausgesprochenen Anathemas und Exkommunikationen aus Thieren gegenüber ausgelast, und die Beobachtung legaler Formen und das dadurch bedingte Verzögern des Sanktionsfindens ihre Erklärung in den Jurellenen darbietet, ob die Flagen von Gott oder vom Teufel herrühren.

**Die Sprechenden Thiere.**  
Ein russisches Volksmärchen.  
Wiedergegeben von H. e. t. a.

Ein Waldmann schritt mit seinen Kindern in den Fichtenwald. Er hatte keine Beute gefunden und war schon tief in das Dickicht gerathen. Er beschloß, da es finster ward, im Walde zu bleiben und erst am anderen Morgen weiterzugehen.

Der Waldmann schritt zur Wurzel einer hohen Fichte und zündete ein Feuer an, sich zu erwärmen. Und wie er sich behaglich fühlte und zur Ruhe streckte, sprach ein dünnes Stimmenchen zu ihm, dem einschlafenden Kind dem Baum, an dessen Wurzel das Feuer brannte, war eine schillernde Schlange zurückgeblieben, sie verlangte herunter von der Fichte und hat den Mann um seine Hilfe, denn sie fürchtete sich, durch das Feuer zu treiben. Der Jäger verumdeute sich über die Waise, daß die Schlange zu ihm nach Wärmenerrede, trotz der über sprach er zu ihr: „Ich helfe dir nicht, du würdest mich freßen.“

„Ich freße dich nicht, Wiederkehrer“, redete die Schlange in schmeichelndem Tone, „doch wenn du mir herunterhilfst, will ich dich die Sprache aller Geschöpfe lehren.“

„Und wie sollte ich's denn beginnen, dich herunterzuholen?“ fragte der Mann.

Dem Waldmann schien der Lohn ein guter. Er that nach der Weisung des Thieres, das sich wohlbehalten auf den Boden hinabschlängelte.

Und nun lehrte die Schlange den Menschen aus Erkenntlichkeit die Sprache der Thiere, der Vögel, der Rüsse und aller Wesen, verbot ihm hingegen, irgend einem anderen davon zu reden — selbst seinem eigenen Weibe nicht — sonst müsse er des Todes sein.

Und als der Mann alle die Sprachen verstand und die geräuschige Schlange hinweggeführt ward, ließ er sich wieder am Feuer nieder, die Nacht zu verschlafen.

Nicht lange dauerte es, und wieder hörte er sprechen. Seine Gunde, die er mit sich in den Wald genommen, hatten sich zu Füßen des Herrn gelagert und — horch — der eine lagte sich an dem andern:

„Weibe du hier und lorge, daß nicht Waise ihn freßen; ich aber gehe nach Hause, es kommen Räuber sonst, wenn nicht ein Gebeil gehört wird.“

„Nicht hast du, Kamerad“, sagte der andere, „geh du und berache das Haus, den Hof und den Garten, während ich den Herrn hier bewache.“

Der Waldmann verstand und er dachte: es ist doch in den Thieren nicht Verstand, als man es denken sollte, und schied den Hund fort, wie dieser gewohnt. Er selbst verstand die Augen zu schließen und er wurde in erquickenden Schlaf verfallen. Einmal, wenn nicht sein Weibe durch den Un-

terrich der Schlange so spärlich geworden, daß jeder Laut zu ihm drang! So hörte er jetzt mit einemmale ein wunderliches Getöse und konnte verstehen, was eine Fichte der anderen zuraunte, an deren Wurzeln er lag.

„Gehatter“, sagte sie, „komm zu mir, ich muß sterben — komm zu mir zu meiner Beerdigung.“

„Ich kann nicht“, flüsterte die andere, „pergeht mir! Ein Nachtgast liegt an meiner Wurzel.“

„O komm doch, komm!“ rief jene zu wiederholten Malen, doch der Gehatter richtete sich nicht von der Stelle. Und die sterbende Fichte fürzte plötzlich prasseln und ächzend zur Erde, daß von dem Schlag der Wald erdrönte und es wie Grauen durch alle die vielen Fichten ging. Die lebende aber, an deren Wurzeln der Waldmann lag, sprach beim Falle ihres Geschwätens: „Du bist hingegangen, alter Freund; auf Gutes standest du immer, auf Outes bist du gefallen.“ Wie im Traum noch hörte der Jäger die Worte — — — Und als die aufziehende Sonne ihm die Augenlider hob, fand ihm ein, was die zwei Fichten zur Nachtzeit gesprochen.

„Hast ich geträumt? Was war es gewesen? Ich muß schauen, was Outes unter jener Fichte zu suchen ist.“

Er ging nicht lange, bis er zu dem Fichtenstamme kam. Er suchte und fand — das nächste Gespräch ergab sich als Wahrheit; siehe, an der Wurzel der Fichte lag, glühend im Sonnengold, offen der Schatz!

Der Mann hob den Schatz auf und reich beladen schritt er zum Walde hinaus, seinem Heime entgegen.

Jetzt konnte ich mit ein Weib nehmen, dachte der Jäger in seinem Sinn. Und er nahm sich ein Weib, so schön und schön, wie übergleichen keine mehr war im weiten Lande. Er lebte glücklich in seiner Behausung und hatte im Ueberflusse. Aber auch das Glück begann ihm unenträglich zu werden, da er müßig in den Log hineingelassen verkannt schien.

So fand er eines Morgens am Fenster und blickte hinaus in den Sonnenchein. Er sah die großen Fichten sich beugen und unter dem Fenster lag das Pfahlschiff, auf dem die Vögel herumhüpfen. Ein Spagh kam mit seinen Jungen geflogen, am Pfahlschiff zu sitzen; die jungen Spagh waren drinnen und stießen sich auf der Erde nieder. Da belehrte sie ihre Mutter und sagte:

„Freß dich nicht aus der Erde, freß an den Weiden; was in der Erde steht, ist ein sicheres Brot, die Weiden aber werden gemäst.“

Mit der reiche Mann so die Spaghmutter sprechen hörte, machte er lachen. Seine mit den Wägen beim Baden beschäftigte Frau hörte ihn ausrufen und fuhr ihn an: „Warum lachst du? Bin ich dir lächerlich?“

„Ich lache, weil ich muß, und kann nicht lachen, warum.“

Nun kennt man der Weiber Art, daß sie neugierig sind. Erst legte sich das Weib darauf, den Mann zu bitten, denn fort sie ihm schon an den Hof, dort sollte es das Dunkel nicht völlig zu erhellern. Der Pfahlschiff wird nicht so untern Augen, er ist da, überraschend ist der Anblick, welchen der Pfahlschiff unter dem Pfahlschiff geschäftig. Nach ihm man nichts als ein ovales, vollkommen rubines Geschöpfchen. Häufig belebt sich dieses Feld, von allen Seiten stehen blitzschnell wasserhelle Körperchen nach bestimmten Punkten zusammen, um sich zu kleinen Kristallen zu vereinigen, die sich fort und fort vergrößern und unaußerlich ihre Gestalt, wie die Bilder eines Nebelfestes, ändern, bis der gleichmäßige Kristall vollendet ist. Ein annehmendes Bild gewährt schon die Beobachtung der geräuschigen Feinsprechenden. Noch ist ein Schein, der die Scheibe überzieht, und plüßlich sind jene zierlichen Tannenbäumchen da, und eine Glanzstrahl nach der anderen ist angeholet, von deren Ansehen ist noch ringum, der fämalere feere Raum zeigt, aus dem sich der Dampf zu ihrer Bildung verdichtete.

Die ersten systematischen Untersuchungen über die Schneekristalle rühren von dem bekannten Meteorologen G. Hellmann aus dem Jahre 1893 her. Er unterscheidet zwei Hauptgruppen, nämlich tafelförmige und säulenförmige Schneekristalle. Die tafelförmigen Kristalle theilt er ein in strahlige Sterne, in Wälfchen und in kombinirten Kristalle in Prismen, Pyramiden und in Kombinationen von tafelförmigen und säulenförmigen Kristallen. Als besonders merkwürdig ist hier auf die tafelförmigen Kristalle hingewiesen, welche Hellmann nicht allein in den sternförmigen Schneekristallen, sondern auch in den plättchenartigen vorfindet, und die eine der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Schneekristalle von anderen Eiseisbildungen zu sein scheinen. Mit Wasser gefüllte Hohlräume in den Schneekristallen sind gleichzeitig mit Hellmann auch von Gustav Nordenskiöld beobachtet worden.

Erste Einkleine.

„Ach, Edward, du kaufst ein sehr feines Weib, nicht wahr?“

„Wann denn?“

„Ich hab' einen ja, die kleinen Schling!“

Wie verschieden nämlich von den Gezeiten der Schneeflocken, welche man in der Höhe von 1 Grad beobachtet, sind die bei tieferen Temperaturen gebildeten. Sie sind nämlich von der Größe her, die bei tieferen Temperaturen gebildet werden.

**Schnee und Reifkristalle.**

Das Jahresspektrum der Eiskristallbildung. — Das Wunder der Eiskristallbildung. — Tafelförmige und säulenförmige Schneekristalle. — Photographien von Schneekristallen. — Die Umwandlungen der Kristalle. — Das Schmelzen als Grundform. — Die geheimnißvollen Ursachen der Kristallbildung. — Die Reifkristalle.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß wenn Wunder alljährlich werden, sie augenoren, Wunder zu sein. Und doch ist das Alljährliche oft das größte Wunder, und was unsere Sinne treten, geheimnißvoller, als was in unabhären Fernen für kurze Zeit aufflammt. Wenn der Winter seine erste Schneeflocken schüttelt und die leichten, zierlichen Flederchen und Sternchen in der Luft tanzen, wer möchte da, daß in diesen garten Gebilden ein Geheimniß ruht, das der Naturforscher mit allen seinen Instrumenten noch nicht vollständig zu ergründen vermocht hat.

Die Massenhaftigkeit des Schnees mag wohl zu gewöhnlichen Naturphänomenen Anlaß geben, wenn er als Festgehendes des Winters unsere Furchen mit schüßender Hülle überzieht, oder in der Steppen, wo Stürme erfährt, in wilden Wirbeln dahindrauf, oder wenn er im hochgehenden Gehen von den Felsgebirgen niederharrt, um im Frühjahr als donnernde Lawine herab zu stürzen — aber Wunderbares liegt in allem nicht; in der einzeln kleinsten Schneeflocke liegt es, in dem Wie ihres Entstehens.

Der Formtrieb der Natur ruht nicht, wenn auch sonst das organische Leben erstarbt zu sein scheint. Das zeigen uns die zarten Fittler, die an einem kalten Nebelglocke niederherfallen, oder der beduhte Halm, den wir am Wintermorgen pflücken. Da unterscheiden wir deutlich geordnete Eisplatten, beidseitige Sterne und dreieckige Fäden, und alle diese Platten und Fäden und Jaden und haben find nach einem festen Zahlengesetz, stets zu 3, 6, 12 unter bestimmten Winkeln von 60 Grad oder 120 Grad verbunden.

Eschön vor beinahe 300 Jahren hatte kein Geringerer als Kepler auf die Regelmäßigkeit in den mannigfaltigen Formen der Schneeflocken aufmerksam gemacht, aber wie so vieles aus seiner Zeit, verlag man auch dieses, bis in unserer Zeit ein englischer Waldforscher, Scoresby, von seinen Polarreisen Zeichnungen von den allerniedrigsten Formen der Schneeflocken heimbrachte. Seitdem sind viele Hunderte anderer Formen bekannt geworden. Dennoch hat die Wissenschaft ein Gesetz entdeckt, welches, wo beim Bau der Kristalle überhaupt, so auch hier einen innigen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Behalten beurkundet.

Das größte Wunder des Schneekristalls ist aber auch noch nicht die Gesetzmäßigkeit seiner Form, sondern das Wie seines Entstehens. Wenn das Mikrotop auch manches Räthsel in der organischen Natur gelöst hat, hier viermüthet es das Dunkel nicht völlig zu erhellern. Der Pfahlschiff wird nicht so untern Augen, er ist da, überraschend ist der Anblick, welchen der Pfahlschiff unter dem Pfahlschiff geschäftig. Nach ihm man nichts als ein ovales, vollkommen rubines Geschöpfchen. Häufig belebt sich dieses Feld, von allen Seiten stehen blitzschnell wasserhelle Körperchen nach bestimmten Punkten zusammen, um sich zu kleinen Kristallen zu vereinigen, die sich fort und fort vergrößern und unaußerlich ihre Gestalt, wie die Bilder eines Nebelfestes, ändern, bis der gleichmäßige Kristall vollendet ist. Ein annehmendes Bild gewährt schon die Beobachtung der geräuschigen Feinsprechenden. Noch ist ein Schein, der die Scheibe überzieht, und plüßlich sind jene zierlichen Tannenbäumchen da, und eine Glanzstrahl nach der anderen ist angeholet, von deren Ansehen ist noch ringum, der fämalere feere Raum zeigt, aus dem sich der Dampf zu ihrer Bildung verdichtete.

Die ersten systematischen Untersuchungen über die Schneekristalle rühren von dem bekannten Meteorologen G. Hellmann aus dem Jahre 1893 her. Er unterscheidet zwei Hauptgruppen, nämlich tafelförmige und säulenförmige Schneekristalle. Die tafelförmigen Kristalle theilt er ein in strahlige Sterne, in Wälfchen und in kombinirten Kristalle in Prismen, Pyramiden und in Kombinationen von tafelförmigen und säulenförmigen Kristallen. Als besonders merkwürdig ist hier auf die tafelförmigen Kristalle hingewiesen, welche Hellmann nicht allein in den sternförmigen Schneekristallen, sondern auch in den plättchenartigen vorfindet, und die eine der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Schneekristalle von anderen Eiseisbildungen zu sein scheinen. Mit Wasser gefüllte Hohlräume in den Schneekristallen sind gleichzeitig mit Hellmann auch von Gustav Nordenskiöld beobachtet worden.

Wie verschieden nämlich von den Gezeiten der Schneeflocken, welche man in der Höhe von 1 Grad beobachtet, sind die bei tieferen Temperaturen gebildeten. Sie sind nämlich von der Größe her, die bei tieferen Temperaturen gebildet werden.

Wie verschieden nämlich von den Gezeiten der Schneeflocken, welche man in der Höhe von 1 Grad beobachtet, sind die bei tieferen Temperaturen gebildeten. Sie sind nämlich von der Größe her, die bei tieferen Temperaturen gebildet werden.

— 10 Grad und — 20 Grad folgenden. Statt der verfeinerten Sterne findet man hexagonale (sechseckige) Scherben oder Sterne mit Strahlen, die zwei- bis dreimal so lang sind als die mittlere Scheibe. Unter dem Mikrotop bei 20 bis 30 Grader Bergshöhe fand Nordenskiöld einen zarten weissen Bau; im Innern zeigten sich Waben, Kanäle und durch getrübbte Flächen begrenzte Höhlen, die der genannte Forscher als organische Gebilde bezeichnet. In Photographien hat Nordenskiöld diese auffallend regelmäßigen und mannigfachen organischen Kanäle fixirt. Am 6. Februar 1893 fielen in Paris förmliche Eiskristalle, welche Wasser enthielten. Die Leute wunderten sich damals, als sie von den Dächern Wasser reichlich herabtropfen sahen, obwohl die Temperatur — 8 Grad bis — 10 Grad betrug. Die von Nordenskiöld vorgenommene mikroskopische Untersuchung erklärte die Erscheinung sehr einfach in der angegebenen Weise.

Hellmann konnte auch nachweisen, daß die Schneekristalle sich durch direkte Umwandlung des dampfförmigen in festes Wasser bilden, also durch einen Sublimationsprozess, wie man bekanntlich einen Vorgang nennt, bei welchem ein Dampf mit Uebergehungen des flüssigen Zustandes sich in fester Form niederschlägt. Die Schneeflocken sind also nicht gefrorene Regentropfen, sondern haben sich direkt aus den Wassertropfen gebildet, die im Winter dem Himmel schweben.

Hingegen konnte Hellmann über die Bedingungen, welche für die Entstehung der so mannigfach verschiedenen Kristallformen maßgebend sind, nichts sicheres ermitteln.

20 Jahre lang, seit 1884, hat W. A. Bentley in Jericho, Vermont, in jedem Winter Schneekristalle photographirt und mehr als 800 verschiedene Bilder dieser Kristallisationen genommen, die er einer interessanten Untersuchung über die Beziehung ihrer Formen zu den Witterungsbedingungen, unter denen sie gefallen, unterzogen hat. Es gibt keine schönere und vollständigere Sammlung von Mikrotopogrammen der Schneekristalle als die ist, welche Bentley durch seine Geduld und Ausdauer herbeigeführt hat. Fast jeder große Winterturm hat 4 bis 20, einmal sogar 34 neue Formen dieser Sammlung beigefügt.

Gleichzeitig wurden Beobachtungen über die Temperatur, Beschaffenheit und annähernde Höhe der Wolken, über die Richtung und Schnelligkeit ihrer Bewegung, über die Richtung und Bewandigkeit des Windes an der Erdoberfläche angestellt.

Es ergab sich zunächst, daß die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft an der Erdoberfläche für die Form und Größe der Kristalle weniger maßgebend sind, als gewöhnlich angenommen wird.

Es erklärt sich dies sehr einfach daraus, daß in den Höhen, in welchen die Schnee bildenden Wolken sich bilden, wesentlich andere Temperatur- und Feuchtigkeitverhältnisse der Luft herrschen können als an der Erdoberfläche. Dazu kommt, daß eine Schneeflocke durch Aufsteigen oder Niederfallen in verschiedenen temperierte Luftschichten gelangen kann, während die Temperatur an der Erdoberfläche unverändert bleibt. Zwar ist es auch Bentley noch nicht gelungen, das Geheimniß der Ursachen für die Verschiedenheit der Schneekristalle zu erschließen, aber seine Untersuchungen haben doch mannigfache Aufschlüsse über die Bedingungen gegeben, unter welchen die ursprünglichen Körper ihre verschiedenartige Gestalt annehmen.

Unter diesen mancherlei Bedingungen sind an erster Stelle zu nennen die Höhe, Zahl und vertikale Bewegung der Wolkenmassen, die daraus entpringende Veränderung in der Temperatur, dem Luftdruck und der Luftfeuchtigkeit, ferner der Charakter der Schneeflocke, ob sie nämlich löslicher oder unlöslicher Natur sind, von der Theil der Sturmregion, aus welchem die Kristalle kommen, endlich auch die Bewegung der Kristalle im Innern der Wolken. Wenn nämlich Eiskristalle, die sich in niedrig schwebenden Wolken gebildet, durch einen aufsteigenden Luftstrom in größere Höhen emporgetragen werden, bis sie schwer genug geworden sind, um wieder herabzufallen, so werden diese Kristalle beim Passiren der Luftschichten von sehr verschiedener Dichte, Temperatur und Feuchtigkeit jedenfalls beträchtlich verändert werden. Man erkennt diese Umwandlungen insofern bei Fluges in den Wolken bei zahlreichen Kristallen an ihrem inneren Bau, der nicht selten einige der Uebergehungsstadien darbietet. Auf diese Weise erhalten z. B. Kristalle, die ursprünglich einen vollkommen hexagonalen Kern besaßen einen dreieckigen Kern.

Die wichtigsten Ergebnisse der 20-jährigen Studien Bentley's lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Schön ausgebildete tafelförmige Gestalten, kommen sehr häufig, ja fast ausschließlich in den westlichen und nordwestlichen Theilen der großen Wirbelstürme und Wladards (Schneestürme) vor. Es scheint ferner eine ge-

richtigere Vertheilung der verschiedenen Formen zu bestehen, indem die säulenförmigen Kristalle aus den eisigen, die tafelförmigen und sternförmigen aus anderen und viele Varietäten zusammen aus noch anderen Abhängigkeiten der großen Stürme kommen. Diese Vertheilung ist dieselbe bei fast allen Stürmen, wenn auch noch nicht genügend Beobachtungen vorliegen, um die Gesetzmäßigkeit über allen Zweifel zu erheben.

Während der Uebervinterung der belgischen Subpolarexpedition in der Antarktis, der südlichen Polarzone, 1898/99 hat H. Nordenskiöld mehr als 700 Schneeflocken unter der Lupe oder dem Mikrotop studirt. Als Grundform betrachtet der genannte Forscher das einfache Sechseck; durch unvollständigen, beziehungsweise Umbildung entstehen hieraus als bekanntliche, relativ wenig reine Form die Sterne mit langen, schmalen Federn und vielfach sogar ohne sechseckiges Centralfeld. Mit dem Bestreben der Schneekristalle, sich zu „kompletteren“, hängt es offenbar zusammen, daß sie lapillare Gehäufungen, Kaffolusen, Verbindungen oder Rippen enthalten.

Die Form und Gruppierung dieser Hohlräume und Rippen scheint jedoch nicht willkürlich zu sein, sondern sich auch in das hexagonale System einzufügen.

Dieselben geheimnißvollen Ursachen, welche die Schneekristalle formen, lassen auch die zierlichen Gebilde des Reifes entstehen. Doch auch in diesem Falle ein Uebergehen von Wasserdampf unmittelbar in den festen Zustand stattfindend, wählte man schon seit längerer Zeit, aber erst in der Gegenwart haben die Ergebnisse eisförmiger mühsamer Forschungen, über die Dr. Karl Grothmann und J. Tomas berichteten, tiefere Einblicke in das Werden und den Bau der Reifkristalle gewährt.

Zunächst muß jedoch an eine eigentümliche Wachstumserscheinung bei gewissen Kristallen erinnert werden, die bereits im Jahre 1867 von Rnop in seinem Werk „Molekularstruktur und Wachsthum der Kristalle“ ausführlich beschrieben worden ist. Die Kristalle, welche sich z. B. aus einer Lösung absetzen, vergrößern sich je nach den äußeren Umständen in sehr verschiedener Weise; nur wenn diese so beschaffen sind, daß eine sehr allmähliche und ungestörte Volumvermehrung stattfindet, wachsen die Kristalle gleichmäßig auf allen Flächen und zeigen vollkommen Erfüllung derjenigen Normen, welcher durch ihre Ranten und Ecken gegeben ist. Bei schneller Ausfällung hingegen, z. B. bei der Umfällung einer sehr gesättigten Lösung, vergrößern sich die zuerst entstandenen kleinen und meist sehr einfachen Kristalle häufig in der Weise, daß sich nach gewissen Richtungen reifenförmig kleine Kristalle derselben Form in paralleler Stellung anlagern, wodurch sternförmige Aggregate, sogenannte Kristall - Gerippe, entstehen, welche die Form eines größeren Kristalls nachahmen, von dem jedoch nur Ecken und Ranten angebeugt, statt der Flächen treppenförmige Vertiefungen vorhanden sind. Sehr schön zeigen das Sochsalz und Chloralkalium die Bildung solcher Kristallgerippe. Bei beiden Salzen bildet ein Würfel die Mitte und den Ausgangspunkt des eigentümlichen Boumwerkes. Beim Kochsalz setzt sich an die wiesigen Würfel eine dünne reifenförmige Platte mit einem Würfel an jeder Ecke an, an dieser lagert sich eine zweite an und indem jede folgende Platte über die vorangehende etwas vorstricht, entsteht schließlich ein pyramidenähnliches Gebilde. Beim Chloralkalium dagegen baut sich das Kristallgerippe aus lauter Würfeln auf.

Die Reifkristalle sind nun, ebenfalls bedeutige Kristallgerippe, und zwar in Form hexagonaler hoher Pyramiden. Dr. Grothmann wurde zu seinen Untersuchungen über die Entstehung der Reifkristalle durch einen Befehl der merkwürdigen Eisscholle auf Island anregert, die sich im Innern einer alten Lavawanne befindet. Eisschöbde der mannigfaltigsten Art, prächtige durchsichtige Eiszapfen von lichtblauer Farbe oder zierliche Reifkristalle von sonst nie gesehener Schönheit, Neben überall die Wandungen dieser Höhle aus. Da im Innern der Höhle kein sichtbarer Wasserzufuß vorhanden ist, so muß das Wasser von außen her allmählich durch die Felswände durchgesickert sein. Dr. Grothmanns Interesse wurde besonders von den Reifkristallen gefesselt, deren Größe und wunderbare Regelmäßigkeit er mit Recht der Aufmerksamkeit ihrer Strömung beim Bau der hohen hexagonalen Pyramiden, namentlich dem Fehlen von Luftspalten, und ungestörter Ruhe. Da aber in der Natur diese drei Bedingungen nur selten bereit vorhanden sind, so behielt Dr. Grothmann seine Forschungen auf den künstlichen Reif aus, wie er in den Reifräumen von Schiffen und in Eisbehältern entsteht. Im Versuch mit Quölum gelang es Dr. Grothmann in solcher Weise, die Natur beim Aufbau der Reifkristalle zu belauschen.