

Das Ulmensterben

Für eine besinnliche Naturbetrachtung sind die neueren Verkehrsmittel im Allgemeinen nicht geeignet. Man kann vom Orientexpress aus keinen Bienenbau belauschen oder eingehendere Moosstudien treiben. Aber man braucht nur einmal im D-Zug von Dsnabrück oder Hannover nach Köln zu fahren, um zur Erkenntnis zu gelangen, daß die Eichenkämpfe der westfälischen Bauerngüter schwere Tage durchmachen. Der „Wächter an des Hofes Saum“, dies knorrige Urbild deutscher Kraft, steht schwarz und fast kahl da. Er liegt im Kampf um Sein und Nichtsein. Manchem Recken hat die Norne den Tod zugewürfelt. Zwei Feinde haben sich gegen die Eiche zusammengetan, ein alter, der Eichenwickler, und ein neuer, der Eichenmeltau. Der Wickler frißt die eben austreibenden Blätter. Das ist schon ein empfindlicher Schlag. Aber die Eiche verwand ihn in früheren Jahrzehnten: die Ruhknospen gaben dann die Ertragblätter her, und mit ihnen rettete sich der Baum schlecht und recht durch den Sommer. Seit einigen Jahren dagegen lauert auf diese zweite Blattfolge der MeltauPilz und vernichtet sie. Das mag sich schließlich in einem einzelnen Jahr verwinden lassen, aber nicht in einer Folge von Jahren. Gegen den Pilz ist noch nicht viel zu machen; deshalb hat man dem Insekt beizukommen gesucht, indem man durch Arsenstaub ihm sein Futter vergiftet. Der Staub muß vom Flugzeug aus gestreut werden. Solche Verfahren haben etwas Bestechendes für den Techniker; für den Forstmann sind sie nicht unbedenklich. Was wird da nicht alles so nebenbei mitvergiftet!

Aber unser D-Zug durchfliegt schon die graue Atmosphäre des Ruhrgebietes. Der Himmel grau, die Straßen grau, die Häuser grau und auch die Bäume grau. Das sind die Folgen des Rauches, die Rauchschäden, nicht überall gleich schwer und für das Leben des Baumes bedrohlich, aber doch fast unabwendbar. Gewiß wird die Technik auch im eigenen Interesse die Rauchbildung immer mehr unterdrücken; aber nicht alle Abgase lassen sich reinigen oder unschädlich machen. Der Angriff des Rauches gilt nicht bloß einer Art, alle grünen Pflanzen leiden darunter.

Jetzt grüßen wir den schönen Rhein mit seinen lachenden Ufern. Da sieht man keine schwarzkahlen Eichenwälder, Wickler und Pilz scheinen nicht gefährlich zu sein, Rauchschäden treten zurück. Freilich auf den Rebenhängen will uns die Farbe des Weinlaubs so eigentümlich anmuten. Der Winzer muß sich durch Versprühen von Kupferverbindungen gegen die Feinde der Reben schützen. Der Kampf hat sichtbar Erfolg. Kräftig und gesund reihen sich die Stöcke den Berghang hinauf und entlang. Aber das Rheinland hat auch seinen vom Schicksal gezeichneten Baum. Das ist die Ulme. Sie ist hier als Park- und Alleebaum weit verbreitet. Die Stadt Neuß hatte etwa 2200 Ulmenbäume, von denen 1926 schon ein Viertel eingegangen war. 1924 mußten in Krefeld 336 Ulmen entfernt werden; in Aachen waren es in zwei Jahren 300. Ähnliche Zahlen hört man von Düsseldorf, Bonn usw. Aber auch aus dem übrigen Reiche, aus Westfalen, Hannover, Bayern und Schlessen hört man vom großen Ulmensterben¹.

¹ Hauptsächliche Literatur: Marie B. Schwarz, Das Zweigsterben der Ulmen, Trauerweiden und Pflaumbäume. Utrecht 1922; Valkenier-Curinger, Eine Ulmenkrankheit

Dem ungewarnten Beobachter fällt die Erscheinung nicht so sehr auf, wie der Eichenwald, der im Kampf steht. Ulmen sind sehr selten zu Wäldern zusammengeschlossen. Dafür ist der Baum zu anspruchsvoll. Er wünscht guten Boden und Luft und Wärme; als Straßenbaum, als Einzelwesen an öffentlichen Plätzen und in Gärten war er ausgezeichnet. Der Forstmann unterscheidet drei Ulmenarten, von denen die Feldulme oder Rotulme die wichtigste und wertvollste ist. Die Bergulme oder Weißulme hat etwas größere rauhe Blätter; die Flatterulme hat ihren Namen von den flattrigen Blütenbüscheln, die sehr früh erscheinen. Die Blüten der Ulmen sind bekanntlich eher zur Stelle, als die Blätter ausbrechen. Eine Abart der Feldulme ist durch ihre Korkwülste, die schon an fingerdicken Zweigen auftreten, leicht als Korkulme zu erkennen. Der Feind der Ulmen aber, von dem wir zu reden haben, scheint sich kaum um Art- und Abartunterschiede zu kümmern. Alle Ulmen werden von ihm angegriffen. Im Volksmunde werden sie auch kaum unterschieden; Tffe, Küster, Ulme und andere Namen werden für alle Arten gebraucht. Die schiefen, gezähnten Blätter, die übersichtliche Anlage der Verästelung, die etwas lockergestellte Krone genügen zu ihrer Kennzeichnung. Unter der allerdings wärmeren Sonne Italiens rankt sich der Wein an der *Ulmus maritima* hinauf und reift unter ihrem lockern Blätterzelt seine Trauben. Wenn also die Galernerulmen freundliche Erinnerungen bei den alten Römern weckten, mag manchem Schlingel bei der Erwähnung der Ulmen der Rücken gejuckt haben. Denn so wie wir den Stocsausschlag der Birke und Hasel pädagogisch ausnutzen, so machten es die Alten mit den Ulmenschößlingen (*conscribere stylis ulmeis*). Die Schrift mit dem Ulmengriffel war nur zu häufig in blauen Striemen auf Sklavenschultern zu lesen. Das Holz der Ulme ist wegen seiner Festigkeit, seiner Farbe, seiner oft gefälligen Maserung sehr geschätzt. Die Ulme kann alt werden. Am Genfersee stand früher ein Ulmenbaum, dessen Stamm unter der Krone 11 m Umfang hatte, während der stärkste Ast 5 m maß; jeder der 44 übrigen Äste hatte 3 m im Umfange. Die berühmte Ulme vom württembergischen Kloster Hirsau wurde von Uhland besungen, und die alte Ulme oder Effe, unter der Luther vor Worms predigte, soll noch vorhanden sein (nach andern ist sie in Erinnerung an Luther später gepflanzt worden). Wir wundern uns gar nicht, daß die Ulme auch gelegentlich die Rolle der Dorflinde übernimmt; sie hat das Zeug dazu. Der 20—30 m hohe Baum bedeutet eine eigentliche Zierde des Dorfborgers und der Landstraße, des Schloßgartens und des Rheinuferes, dieses schlichte großzügige Astwerk, mächtig, wenn auch nicht knorrig, breit, doch nicht breitspurig, schlicht und gewaltig, wie ein nordischer Edeling.

Im Jahre 1919 wird zuerst aus der holländischen Stadt Tilburg von einer bedenklichen Krankheit der Ulmen berichtet. Bald häuften sich die Meldungen besonders aus den holländischen Südprowinzen, und die öffentlichen Institute, vor allen das phytopathologische an der Landwirtschaftlichen Hochschule in

in Holland, in: *Mittell. der Deutschen Dendrol. Gesellschaft* 1922; Mehrere Arbeiten von A. Bruffoff, vom Verfasser zusammengefaßt in der Arbeit „Das Ulmensterben“ in: *Umschau* (Frankfurt 1926), Heft 47; E. Stapp, Über die Ursache des Ulmensterbens, in: *Mitt. der Deutschen Dendrol. Ges.* 1928, 139 (Antwort von Bruffoff ebd. 292); E. Ruediger, Das Ulmensterben, in: *Entom. Jahrb.* 1930, 114.

Wageningen, befaßten sich mit der Frage nach der Ursache dieser neuen Krankheit. Aber diese Frage war nicht so leicht zu lösen. Das Krankheitsbild ist freilich ziemlich eindeutig. Man sieht Ulmen irgend einer Altersstufe besonders in der Spitze die Blätter verlieren. Oder diese treiben gar nicht oder kümmerlich aus. Aber das ist dann wohl schon das zweite Jahr des Befalles, dem ein Welken und Vertrocknen der Blätter und ein Einschrumpfen der Zweige vorausging. Auch dies ist nicht das erste Symptom der Krankheit. In scheinbar gesunden Zweigen findet man im Jungholz braungefärbte Streifen. Schneidet man einen Ast quer durch, so findet man in den letzten Jahrestringen des Jungholzes die gelbbraune Färbung wieder. Es handelt sich um einzelne Punkte, die den größeren Holzgefäßen entsprechen. Wenn man die Rinde vom Holze eines solchen Zweiges abreißt, was bei saftigen Zweigen gar nicht schwerfällt, hat man nicht etwa einen vorhandenen Spalt benützt, sondern hat die Stelle des geringsten Widerstandes zerrissen. Dort liegt lauter junges wachsendes oder wachstumsfähiges Zellgewebe (Kambium, Weichbast), das nach innen Holz, nach außen Rinde erzeugt. Ein wesentlicher Bestandteil des Holzes sind die eben genannten Holzgefäße, lang sich erstreckende Kanäle, die der Wasserzufuhr dienen. Wenn sie älter werden, d. h. der Stamm über sie hinaus sich verdickt, hört ihre Verwendung als Leitungsrohre auf. Sie werden durch harzartige Stoffe verstopft, zuweilen auch durch eigentümliche Blasen, die von den angrenzenden Zellen in ihren Innenraum vorgetrieben werden (Thyllen). Bei den Ulmen geschieht das sehr bald. Man überzeugt sich leicht von dieser Tatsache, wenn man einen frischen Zweig in rote Tinte steckt. Nach kurzer Zeit ist das gefärbte Wasser auf den gewöhnlichen Kanälen hochgezogen und hat sie rot gefärbt. Auf Querschnitten stellt man also leicht fest, wo das Wasser, der sog. Transpirationsstrom, sich bewegt hat. Während nun bei andern Holzgewächsen das ganze Jungholz sich an der Leitung beteiligt, ist bei der Ulme auch in anscheinend gesunden Zweigen die Zahl der zur Wasserführung herangezogenen Gefäße selbst im jüngsten Jahrestring auffallend klein und, sobald sich die Ulmenkrankheit zeigt, noch kleiner. Das besagt, daß bei den Ulmen die Thyllenbildung sehr früh einsetzt und bei kranken die Gefäße noch außerdem durch irgend eine Masse verstopft werden.

Nun, diese Masse ist nicht schwer zu beobachten. Es ist jenes gelbliche bis braune Etwas, das schon dem unbewaffneten Auge die Krankheit verrät, indem es die Gefäße färbt. Man sollte es nicht für sonderlich schwierig ansehen, unter dem Mikroskop über Wesen und Wirken eines so leicht feststellbaren Krankheitsstoffes Klarheit zu gewinnen. Aber was sieht man? Braunen Schleim, auch körnige Massen, dann Zelltrümmer, aber Pilzfäden nur sehr selten. Bakterien sind natürlich vorhanden; wo wären sie nicht? Mit dem mikroskopischen Befund ist zunächst herzlich wenig anzufangen. Brussoff hat das Auftreten der Bakterien besonders stark betont. Er findet in den kranken Zweigen immer einen Mikrokokkus, den er Ulmi nennt. In Anlehnung an den großen Wegbereiter der Bakterienforschung, Robert Koch, wird zum Nachweis eines Bakteriums als Krankheitserregers verlangt, daß festgestellt werde: 1. Der betreffende Mikrob ist immer bei der in Frage stehenden Krankheit vorhanden und fehlt bei andern. 2. Man kann ihn allein in Reinkultur züchten. 3. Durch die einer solchen Reinkultur entnommenen Bakterien läßt

sich die Krankheit in unberührten Lebewesen hervorrufen. Bruffoff hat diesen Forderungen zu genügen gesucht und sie nach seiner Ansicht auch erfüllt. Er hat den Mikrokokkus in Reinkultur erhalten. Ob dieser aber nur bei den kranken Bäumen vorkommt, blieb fraglich, und daß die Infektion mit diesem Kleinorganismus zu einem eindeutigen Erfolge geführt hätte, wollte der Forscher selbst nicht behaupten. Die scharfe Kritik, die sich aus Fachkreisen gegen Bruffoffs Aufstellungen erhob, hat die Mikrokokkustheorie stark in den Hintergrund gedrängt.

Wohl noch schwächer steht eine andere Erklärung da, die an das Auftreten von Borkenkäfern in den befallenen Ulmen anknüpfte. Daß Käfer recht bedenkliche Schäden herbeiführen können, soll gewiß nicht geleugnet werden. Manchem ist wohl die Geschichte des Pfarrhauses zu Genthin geläufig, das durch den Messingkäfer unbewohnbar wurde, so vollständig unbewohnbar, daß man kein besseres Rettungsmittel wußte, als das Haus anzuzünden. Wenn man Rindenstücke älterer Ulmen, die eingegangen sind, in die Hand bekommt, fallen dem Entomologen sofort die Fraßbilder der Borkenkäfer auf. Oft sind sie so zahlreich, daß man kaum einen unverletzten Rindenteil findet. Es sind das die Larvengänge von *Eccoptogaster scolytus* und einigen andern Arten. Daß ein Baum, dem so der ganze Weichbast zerstückelt wird, nicht lange weiterleben kann, ist gewiß keine Frage. Und wenn dann gute Käferkenner behaupten, der *Eccoptogaster* käme in Gegenden, in denen das Ulmensterben nicht aufträte, auch nicht vor, dann ist doch schon der Zusammenhang zwischen dem Käfer und dem Ulmensterben hergestellt. Das kann man ruhig zugeben; der Käfer, und das wußte man schon länger, geht nur an bereits angegriffene Ulmen. Aber die Krankheitsursache ist er nicht, höchstens mag er dem erkrankten Baum in etwa den Rest geben. Der Beweis ist sehr leicht zu führen. Man findet nämlich erkrankte Ulmen, größere und kleine, die durchaus nicht von Käfern befallen sind.

In der Verlegenheit hat man sich noch auf andere Erklärungen eingelassen: Keimschädigungen, die schon die Samen der heute erkrankten Ulmen betroffen hätten, und die jetzt sich zeigten. Aber welche Merkwürdigkeit, daß Bäume verschiedensten Alters jetzt plötzlich seit zehn Jahren mit diesen Schädigungen ans Licht treten! Ebenso wenig kann man die Anschauung billigen, daß die Hitzeschäden des Jahres 1921 sich nach und nach in diesem Ulmensterben auswirkten. Haben doch gerade die Ulmen, die an Kanälen und feuchten Parkstellen standen, sich gegen die Krankheit anfällig gezeigt.

Eine der zuerst auftauchenden Ansichten über die Ursachen des Ulmensterbens bezeichnete Pilze als die eigentlichen Feinde des Baumes. Man kann sie auch die nächstliegende Ursache nennen, aber wohl alle Beobachter stimmen darin überein, daß man in frischen Schnitten und zumal in der erwähnten braunen Füllmasse sehr selten Pilzfäden (Hyphen) sieht. Legt man freilich abgesechnittene Stückchen des kranken Holzes in eine feuchte Kammer oder bringt sie auf sterile Nährböden, so beobachtet man die Entwicklung mehrerer Pilze, wie sie auf faulendem Holz und ähnlichen Substraten häufig sind. In einer Doktordissertation von Maria B. Schwarz in Utrecht wird ein Pilz, *Graphium ulmi*, neu beschrieben, der als die eigentliche Ursache des Ulmensterbens angesehen werden soll. Die Verfasserin hatte allerdings ziemlich rasch gearbeitet, ihre Ergebnisse

waren nicht sonderlich eindeutig und begegneten darum auch einer zurückhaltenden Kritik. Aber im Jahre 1927 hat die Biologische Reichsanstalt zu Berlin-Dahlem sich der Sache ziemlich eingehend angenommen. Die Untersuchung führte zu einer entschiedenen Ablehnung des *Micrococcus ulmi* Brussoff und zu einer vollständigen Anerkennung des *Graphium ulmi* Schwarz. Nicht bloß wurde das *Graphium ulmi* aus Ulmenproben verschiedener Herkunft gezüchtet, sondern außerdem wurden durch Impfen gesunder Ulmen die bekannten Verfärbungen erzielt, während diese bei andern Bäumen und bei Infektion mit andern Pilzen ausblieben. Man darf die Schwierigkeiten solcher Untersuchungen nicht zu gering einschätzen. Pilzsporen und Bakterien verschiedenster Art befinden sich wirklich überall und können deshalb bei etwas unvorsichtigem Arbeiten sich auch an solchen Stellen zu auffallenden Wucherungen auswachsen, wo sie von Rechts wegen gar nicht hingehören. Die Ulmenkrankheit ihrerseits verläuft wie alle Prozesse im Pflanzenleben ziemlich gemächlich. Die Infektionsversuche beanspruchen also Monate. Wahrscheinlich nimmt die natürliche Infektion noch viel längere Zeit in Anspruch, die Inkubationszeit vielleicht mehrere Jahre. Dann sind die äußern Zeichen der Infektion: Welken der Blätter, Zweigdürre, braune Streifen im Jungholz, derart, daß sie von den verschiedensten Zufälligkeiten herbeigeführt sein können, namentlich von einer größeren Trockenperiode, und durch diese auch verstärkt worden.

Schließlich ist es für unsere Ulmen eigentlich nicht so wichtig, wie der Feind zu benennen ist, wenn man ihn nur töten oder fernhalten könnte. Aber dafür muß man doch wissen, wo er ist und wo er eindringt. Das scheint nun noch nicht recht klargestellt zu sein. M. B. Schwarz hat Blätter infiziert, Brussoff hält den Boden bzw. die Wurzeln des Baumes für die Angriffsstelle, Dr. Wollenweber von der Reichsanstalt infiziert von Bohrlöchern aus, die Käferhypothese wollte natürlich die Infektion von den Fraßgängen ausgehen lassen. Für die Blattinfektion spricht das normale Krankheitsbild. Die gelben Blätter erscheinen zuerst an den höchsten Spizen. An einem fast ganz eingegangenen Baum steht man noch unten am Stamme oft frischen grünen Stockauschlag, der nach einiger Zeit ebenfalls verloren ist. Doch könnte eine von den Wurzeln her aufsteigende Infektion, durch die nach und nach die Gefäße verstopft werden, wohl dieselbe Erscheinung hervorrufen. Die höchsten Zweige könnten zuerst von dem einsetzenden Wassermangel betroffen und geschädigt werden.

Die Fruchtkörper des Schädlings treten wohl an der Rinde und an den Blättern ins Freie und entlassen dort die Sporen oder ähnliche Fortpflanzungskörper. Diese können vielleicht von der Rinde her, von den Blättern oder vom Boden aus einwandern, und — das ist der langen Rede kurzer Sinn: — wir können kaum hoffen, den bösen Keim vom gesunden Baum einfach fernzuhalten. Jedenfalls aber dürfen wir die Gefahr nicht häufen, und deshalb lautet die unbedingte Forderung, die sich aus allen bisherigen Untersuchungen ergibt: Fort mit allen Ulmen, die erkrankt sind, wenn sie auch nur die ersten Anzeichen der Krankheit zeigen!

Natürlich mußte aber auch versucht werden, kranke Bäume zu heilen. Solche Versuche sind gemacht worden. Besonderes Aufsehen erregten die Erfolge, die Jlisch mit dem Einimpfen grüner Pflanzenauszüge in kranke Ulmen gehabt haben wollte. Einwandfreie Heilungen scheinen jedoch hierdurch nicht

erzielt worden zu sein. Die Erfahrungen bei der Immunisierung von Tieren (z. B. der Schutzpockenimpfung) haben die Anregung gegeben, und den botanischen Versuchslaboratorien der chemischen Industrie könnte es wohl gelingen, geeignete Heilmittel ausfindig zu machen, die dem Baum auf irgend einem Weg vom Boden oder von Bohrlöchern aus beizubringen wären. Es ist aber müßig, über diese Methode sich ein Urteil bilden zu wollen, das der Erfahrung vorgreift.

Ein anderer Weg, obschon nur ein indirekter, wäre der, sich nach Ulmenrassen umzusehen, die von dem neuen Feind nicht befallen würden. So sind meines Wissens die amerikanischen Eichen gegen den Meltau immun und amerikanische Kiefern reblausfest. Was nun die amerikanischen Ulmen betrifft, so werden diese in den Berichten bereits als befallen genannt.

Man sieht also, die richtige Methode der Bekämpfung unserer Ulmenkrankheit muß noch gefunden werden. Ist die Ulme verloren? So ungern man den Teufel an die Wand malt, es muß mit der Möglichkeit gerechnet werden. Es wäre ja in der Geschichte des Lebens nicht etwas Unerhörtes, daß Arten aussterben. Die Beispiele, die uns am nächsten liegen, zeigen allerdings größtenteils die Ausrottung von Tieren und Pflanzenarten durch den Menschen. Die Stellersche Seekuh, die Dronte, die Moa sind bekannte Fälle, denen sich bald wohl einige Wale anschließen werden. Aber warum sollte das Aussterben einer Art durch Überhandnehmen eines Parasiten undenkbar sein?

Eine zweite Frage ist die, woher nun auf einmal dieser unheimliche Feind kommt? Ist er um 1917 nach Holland eingeschleppt worden, oder hat er durch eine Sprungmutation seine schlimmen Eigenschaften plötzlich erhalten? In der Tuberkuloseforschung spielen derartige Umstimmungen durch Mutationen eine große Rolle. Sie sind aber keineswegs sichergestellt. Sollte sie für unsern Fall Tatsache sein, was wir freilich auf keine Weise feststellen könnten, so müßte die gefährdete Ulme sich recht bald durch eine graphiumfeste Mutation schützen oder das ganze Geschlecht wird der Paläontologie anheimfallen.

Franz Heselhaus S. J.