Phytopathologische Symptomatik

und ihre Bedeutung in der Umweltkriminalität

Von Birgit Veit, Ingenieurin für Agrochemie und Pflanzenschutz, LKA Berlin – Dezernat Umweltdelikte

1. Einleitung

In regelmäßigen Abständen werden im Dezernat Umweltdelikte des LKA Berlin (LKA 355) Ermittlungen geführt, weil Anzeigende einen in der Umwelt entdeckten Schaden fahrlässigen oder vorsätzlichen Handlungen zuordnen. Die in Verdacht geratenen Beschuldigten sind aber häufig unschuldig, weil die tatsächlichen „Täter“ nur unter dem Mikroskop auszumachen sind.

So konnte im Jahre 2003 ein in Verdacht geratener Gärtner entlastet werden, der beteuerte den u.a. in Pflege genommenen Rhododendron seiner Auftraggeberin täglich gegossen zu haben. Der Verdacht der Auftraggeberin, dass möglicherweise der Nachbar – in Abwesenheit des Gärtners – durch das Ausbringen von Chemikalien die Pflanze vernichtet hätte, konnte nach den Untersuchungen am Mikroskop ausgeräumt werden.
Der eigentliche Täter war nämlich ein über die Wurzeln eingedrungener Gefäßparasit.

Um auf diese ungewöhnliche Problematik aufmerksam zu machen, habe ich im Jahre 2003 unter dem Titel „Täterprofile aus dem Reich der Pflanzen“ eine Sammlung spezifischer Sachverhalte zusammengefasst.
Hier werden kriminalistisch betrachtet „Trugspuren“ erkannt, die nicht im Zusammenhang mit einem kriminalistisch relevanten Ereignis entstanden sind, aber tatsächlich zu materiellen Veränderungen führten und deshalb die Tataufklärung erschwerten.



Birgit Veit

Anknüpfend an die o.g. Arbeit habe ich einen Sachverhalt, welcher auch in den zurückliegenden Wochen vermehrt zur Anzeige gekommen ist, aus einer Vielzahl weniger spektakulärer Anzeigen herausgearbeitet und Spurenverursacher und Spurenträger mit der phytopathologischen Symptomatik verbunden.

Bedanken möchte ich mich bei den Kollegen des LKA 355, die mir bei der Arbeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Besonderen Dank gilt Frau Diplomingenieurin (FH) Marianne Grabs. Sie hat mir bei der halsbrecherischen Probenahme in den Pappeln geholfen. Durch ihre anschließend gefertigten professionellen mikroskopischen Fotoaufnahmen wird es dem Leser des nachfolgenden Artikels möglich sein einen Blick durchs Mikroskop zu werfen.



2. Phytopathologie und Tatortarbeit

Die Summe aller an einem Tatort gesammelten Spuren sollen zur Lösung eines Sachverhaltes beitragen, der als Straftat angezeigt worden ist. Dazu gehört auch das Dokumentieren von Auffälligkeiten, die augenscheinlich nicht dem Handeln des Täter zuzuordnen sind. So werden am Tatort von Kapitalverbrechen neben sichtbaren Verletzungen und/oder Krankheitssymptomen am Opfer auch Flora und Fauna in die Ermittlungen einbezogen. Das Auffinden verschiedener Entwicklungsstadien einer Insektenpopulation kann ein wichtiger Hinweis für Ermittler, nicht nur am Tatort von Kapitalverbrechen, sein. Die Besonderheiten einer einzigen Insektenspezies trägt möglicherweise zur Lösung eines Tatgeschehens bei, weil – ähnlich wie bei Täterprofilen bekannt – auch Kleinstlebewesen eine von der Natur gegebene „Handlungsstruktur“ hinterlassen.
Die anschließende Analyse und Synthese aller gefundenen Spuren führt in den wenigsten Fällen direkt zum Täter aber häufig zu neuen Ermittlungserkenntnissen.

Die Tatortarbeit bei Umweltdelikten ist ebenfalls häufig unübersichtlich und mit vielen Fragezeichen gepflastert. Deshalb sind neben der Dokumentation von Tatortspuren auch Symptome an Pflanzen als Hinweise von Erkrankungen der Umwelt in die Tatortarbeit einzubeziehen. Das Erkennen von Insektenpopulationen kann für die Aufklärung eines angezeigten Schadens von Bedeutung sein.
Zum Beispiel ist der Befall von Insekten mit stechend saugenden Mundwerkzeugen nicht zwangsläufig Ursache für die Schädigung einer Pflanze. Diese Insekten (z.B. Blattwanzen) stechen das Blattgewebe an und sondern bei der Saugtätigkeit

giftigen Speichel ab, der das Gewebe verfärbt. Es kommt zu lokalen gelblichen, rötlichen oder anderen Verfärbungen, aber die eigentlichen Schadorganismen sind die von diesen Insekten übertragenen Viren. Das heißt, es muss keine großflächige Populationsdichte vorhanden sein und trotzdem ist ein sichtbarer Schaden entstanden.
Viren sind nicht nur für viele Krankheiten von Menschen und Tieren verantwortlich, sondern auch für mehr als 2000 verschiedene Pflanzenkrankheiten. Außer mittels Insektenvektoren können Pflanzenviren u.a. auch durch mechanisch verursachte Wunden in die Pflanze eindringen, d.h. werden die Gartengeräte nach dem Entfernen von infizierten Pflanzmaterial nicht desinfiziert, können die Viren über die Arbeitsgeräte bei der nächsten Anwendung frisches Pflanzgut infizieren. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass ein Anzeigender für den verursachten Schaden selbst verantwortlich ist, weil er grundsätzliche Voraussetzungen der Pflanzhygiene vernachlässigt hat.

Andere Schäden, wie z.B. gelbe Flecken im Rasen, müssen nicht zwangsläufig von Menschenhand verursacht sein. Mancher Hundebesitzer vergisst, dass sein vierbeiniger Freund dem Stoffwechsel folgend Spuren im kurzgeschnittenen Rasen hinterlassen kann.
Bei großflächigen Absterbeerscheinungen auf Rasenflächen kommt es immer wieder zu Anzeigen im Berliner LKA – Dezernat Umweltdelikte –, weil größere Schäden auf diesen Flächen sofort bemerkt werden. Ursachen für vertrocknete Bereiche im Rasen können sowohl ein unsachgemäßer Rasenschnitt im Sommer, der den Rasen schwächt und krankheitsanfällig macht, als auch engerlingsförmige Larven sein. Gräbt man unter der Grasnarbe nach, findet man unter Umständen die Larven des Junikäfers oder des Gartenlaubkäfers.

Die Entscheidung, ob phytopathogene Keime, parasitäre oder nicht-parasitäre Einflüsse und/oder strafbare Handlungen einen Schaden verursachten, ist in den meisten Fällen nach den Laboruntersuchungen möglich.
Bei Viruserkrankungen ist der ELISA-Test z.Z. das am häufigsten eingesetzte Nachweisverfahren in der Pflanzenschutzpraxis. Die kostenaufwendigen Untersuchungen werden allerdings bei bisherigen Verdachtsvermutungen im Berliner Landeskriminalamt nicht durchgeführt.
Den Anzeigenden wird die Diagnose mit der Bitte mitgeteilt, auf eigene Kosten die Untersuchungen der erkrankten Pflanzen beim Pflanzenschutzamt durchführen und/oder bestätigen zu lassen.

Im Einzelfall, wie z.B. bei der Anzeige eines Berliner Hausbesitzers, der den Nachbarn beschuldigte die Bohnenpflanzung an seinem Gartenzaun mit Herbiziden vernichtet zu haben, ist auch eine sofortige Diagnostik möglich. Bereits bei der Tatortbegehung waren deutliche Symptome an den Bohnen zu erkennen, die auf eine Pilzerkrankungen hindeuteten.
Der Bohnenrost (Uromyces phaseoli) und Millionen kleiner Spinnmilben (Tetranychus urticae) hatten dem Blattwerk schwer zugesetzt und führten letztlich zum Sterben der Pflanzen.

Um am Tatort von Umweltdelikten beurteilen zu können, welche Ursachen für den angezeigten Schaden verantwortlich sind, ist spezielles Fachwissen vorteilhaft.

Fehlen Anhaltspunkte für eine verbotene Anwendung von Pflanzenschutzmitteln oder das Ausbringen anderer umweltgefährdender Substanzen, sind die Symptome an Pflanzen u.U. erste mögliche Hinweise für die eigentliche Schadursache und Voraussetzung für die Diagnostik des „Tatortbefundes“.

Ist die normale Ausfärbung der Pflanze bzw. ihrer Teile verändert und normalerweise grüne Pflanzenteile sind vergilbt, dann ist die Chlorophyllbildung gestört.
Eine der häufigsten krankhaften Veränderungen ist die Chlorose. Manche Pflanzen reagieren auf Krankheitsbefall auch mit einer Rotfärbung.
Braun- bzw. Schwarzfärbungen entstehen in Verbindung mit Gewebezerstörungen bzw. Nekrosen. Diese sind häufig der Anfang von Fäulen, die sich über größere Bereiche erstrecken.

Störungen des Wasserhaushaltes können vorsätzlich manipuliert werden, aber auch krankhafte Ursachen führen zum Verlust des Turgors und dadurch zwangsläufig zum Verwelken von Pflanzen. Ursachen der Welke können eine verminderte Wasseraufnahme (z. B. durch Wassermangel oder Wurzelschäden), behinderte Wasserleitung (z. B. Verstopfung der Gefäße) oder erhöhte Wasserabgabe (aufgrund einer Stoffwechselstörung) sein.
Für die Diagnose kann es wichtig sein, welche Pflanzenteile zuerst welken. Partielle Welke oder die Welke einzelner Triebe tritt oft in der Folge von Gefäßparasiten auf, die Leitungsbahnen der Pflanze besiedeln und die bei trockener heißer Witterung zum Absterben der gesamten Pflanze in wenigen Tagen führen kann.

Beschädigungen an Pflanzen können darauf hinweisen, dass ein Schädlingsbefall vorhanden ist, aber auch Hagel, Wind oder der Einsatz von Pflanzgeräten können zu Verletzungen der Pflanze führen und sind nicht immer vorsätzlich herbeigeführt. Diese Beschädigungen sind häufig die Eintrittspforten für Fäulniserreger, ohne dass Anzeigende im Vorfeld davon Kenntnis genommen haben. Der Krankheitsverlauf bleibt unbeachtet und wird erst, wenn die Schäden unübersehbar werden, registriert. Nachbarschaftliche Differenzen und die fehlende Kenntnis der Phytopathologie führen in diesen Fällen meistens zur Alarmierung der Polizei.

Auch Überzüge oder Beläge in unserer Umwelt müssen nicht zwangsläufig Folge krimineller Handlungen sein. Verschiedene Pilze entwickeln auf der Außenseite der befallenen Pflanzen bzw. Pflanzenteile ein mehr oder weniger starkes Pilzgeflecht. Bei anderen werden die Sporenlager sichtbar. Dabei handelt es sich oft um pustelartige, mehr oder weniger stark gefärbte Gebilde oder um mehlartige Beläge.
Glänzende Beläge sind meist ein Zeichen für Befall durch Blatt-, Schild- oder Schmierläuse. (Pseudoccocus spp)
Blatt- und Schildläuse befallen die Pflanzen oft in dichten Kolonien.
Im Falle der Schildläuse können dadurch krustenartige Beläge entstehen oder es kommt zu Formveränderungen.
Zu den allgemeinen einfachen Formveränderungen zählen z. B. das Kräuseln von Blättern (meist Blattlausschaden oder Virusinfektion) oder das Verkrümmen bzw. Verdicken von Blattstielen.
Andere Schädlinge hingegen können zu einer meist örtlich begrenzten Wachstumssteigerung führen; die Folgen sind krebsartige Wucherungen oder Gallen.

Anhand eines Sachverhaltes aus der Praxis wie er in den letzten Wochen im Sofortdienst des LKA Berlin – Dezernat Umweltdelikte – wiederholt angezeigt worden ist, soll die komplexe Verknüpfung von Tatortbefund und Phytopathologie verdeutlicht werden.

3. Phytopathologie und Tatortarbeit in der Praxis
Einige Anzeigen gelangen ohne die Möglichkeit einer konkreten Zuordnung in die Sofortbearbeitung des Berliner Landeskriminalamtes. Deshalb ist bei Verdachtsgründen im Bereich der Umweltkriminalität
bei der Anzeige noch offen, ob eine Luft-, Boden- oder Gewässerverunreinigung verfolgt wird. Häufig ergeben sich während der Ermittlungen am Tatort weitere Verdachtsgründe.

Im folgenden Sachverhalt hatte der Mieter eines Mehrfamilienhauses in den Sommermonaten nach wiederkehrenden Problemen mit der Atmung die Schutzpolizei seines zuständigen Abschnittes darauf aufmerksam gemacht, dass in seiner Umgebung graue Partikel durch die Luft fliegen, die sich als feinkörniger Belag auf den Fahrzeugen seines Hinterhofes absetzten.
Bei dem Hof handelt es sich um eine ca. 2800 m⊃2; große parkähnlich angelegte Fläche. Neben kleineren Rasenflächen wachsen unterschiedlich große Birken und andere buschartige Gehölze.

Vor einer ca. 3 m – 4 m hohen Mauer, die das Grundstück von der dahinter befindlichen Fläche abgrenzt, wachsen 18 m – 20 m hohe Pyramiden- oder Säulenpappeln (Populus nigra, Italica).

Die Fläche vor den Pappeln wird z.T. als Parkplatz von Mietern des Hauses genutzt. Diese Fahrzeuge waren mit grauen Staubpartikeln überzogen.

Auf den Grundstücken hinter der Mauerbegrenzung befindet sich u.a. die Lagerfläche einer ehemaligen Kohlehandlung.
Einige Mieter waren am Tage der Tatbefundsaufnahme auf dem Gelände und bestätigten die Aussagen des Anzeigenden, der über asthmatische Hustenanfälle klagte. Die Mieter hatten bereits bemerkt, dass sich der Zustand der Luft seit einigen Jahren – meist in den Sommermonaten – verschlechterte und immer mehr Mieter begaben sich wegen anhaltender Atemprobleme in ärztliche Behandlung.

Nach der fotografischen Sicherung des Tatortes wurden Blattproben und Proben der auf den Fahrzeugen liegenden pulvrigen Substanz genommen.



Zweig einer Pyramiden- oder Säulenpappel (Populus nigra, Italica) mit krebsartigen Wucherungen an den Stielen der Blätter

Bei der auflichtmikroskopischen Untersuchung der Blattproben wurden die an den Blattstielen befindlichen auffällig beutelartig und in sich gedrehten Verwachsungen (Gallen) untersucht.

Die in sich gedrehten Gallen werden mit einer Pinzette vorsichtig auseinandergedrückt.

Während der Öffnung der Gallen wurde eine pulvrige, weiß-gelbe, mehlige Substanz sichtbar. Diese Substanz wird durch den Stoffwechsel der in den Gallen lebenden Blattstiehldrehgallen-Pappelblattläuse (Pemphigus spirothecae) produziert und ist die eigentliche Ursache für die Atemprobleme des Anzeigenden.







Während der Öffnung der Gallen wurde eine pulvrige, weiß-gelbe, mehlige Substanz sichtbar. Diese Substanz wird durch den Stoffwechsel der in den Gallen lebenden Blattstiehldrehgallen-Pappelblattläuse (Pemphigus spirothecae) produziert und ist die eigentliche Ursache für die Atemprobleme des Anzeigenden.

Zur Ermittlung der tatsächlichen Belastung durch das Vorhandensein des zur Familie der Blasenläuse gehörenden Schädlings wurden von 3 Pappeln in ca. 3,50 m Höhe auf einem Raumvolumen von 50 cccm; Laubwerk entnommen und im Labor untersucht (siehe Tabelle unten).

Der entnommene Galleninhalt wird in einem Gefäß (Gewicht der Glasschale:
243 g) gesammelt und gewogen (Abb. 1 – 5).



Abb. 1

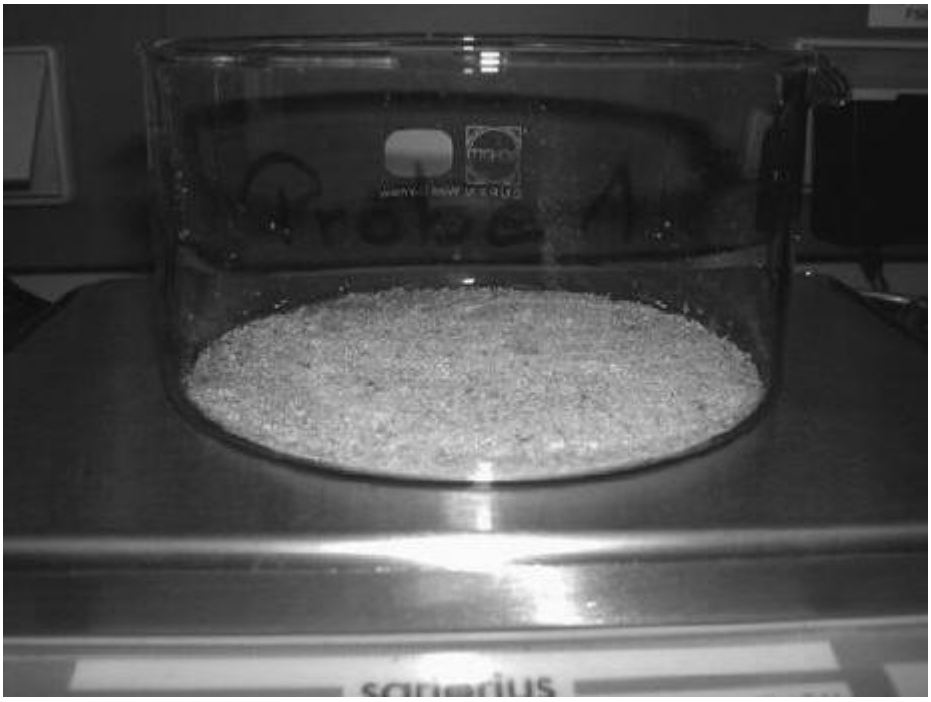


Abb. 2



Abb. 3


Abb. 4



Abb. 5

Nach diesen Berechnungen sind die Pappelnan diesem „Tatort“ durchschnittlich 18 m hoch und tragen eine Laubkrone von ca. 40 ccm; Volumen.
Da die o.g. Massen aus den Gallen auf einem ½ ccm; Kronenvolumen ermittelt worden sind, muss dass Ergebnis verdoppelt werden. Demnach produzieren die Schädlinge in dieser „Durchschnittspappel“
400 g weißes feinkörniges Pulver. Es stehen insgesamt 20 Pappeln verteilt auf der Fläche des Hofes, d.h. die messbare Größe der Belastung liegt bei ca. 8 kg Gewicht.
Natürlich ist bei den Berechnungen zu berücksichtigen, dass die Natur ihre Pflanzen nicht nach mathematischen Standards wachsen lässt. Das ermittelte Gesamtgewicht von 8000 g ist also nur eine grobe Berechnung der am Tage der Probenahme gesammelten augenblicklichen Entwicklungsstadien eines Schädlings.
Wenn man bei dieser Berechnung berücksichtigt, dass eine Pyramidenpappel (Populus nigra var. italica Muenchh.) bis zu 30 m Höhe erreichen kann und auch mehrere hundert Jahre alte Bäume einen Kronendurchmesser von max. 2 m nicht überschreiten, dann ergibt sich rein rechnerisch ein Standardbaum mit (30 m x 2 m x 2 m) 120 ccm; Kronenvolumen. Würde ein sol-cher Standardbaum von der Größenordnung der hier ermittelten Population Blattstiehldrehgallen-Pappelblattläusen befallen sein, die 10 g Gallenmasse pro ccm; Kronenvolumen an einem Tag verrieseln, wäre das auf 20 Bäume berechnet ein Gesamtgewicht von 24 kg .

Beim Vergleich der Proben, welche von den im Hof stehenden Fahrzeugen genommen wurden, mit den untersuchten

Blattproben konnten eindeutige Übereinstimmungen festgestellt werden. In keiner der Proben wurden anorganische Rückstände (z.B. feinkörnige Industrieabfälle) gefunden. In der feinkörnigen weiß-gelben Trockenmasse wurden ausschließlich Vertreter der Familie der Blasenläuse (Pemphigidae) nachgewiesen.

Den morhpologischen Merkmalen gemäß eindeutig ein Insekt. Der Körper aller
Insekten (Insecta) ist durch eine einfache Gliederung in Kopf (Cephalon), Brust (Thorax) Hinterleib (Abdomen) und 3 Beinpaare gekennzeichnet.
In diesem Fall war eine Belastung der Luft zweifelsfrei durch die in den Pappeln lebenden Insekten verursacht worden. Die Ermittlungen konnten nach dem Feststehen der Diagnose, ohne weitere Behörden in kostenaufwendige Verfahren einzubinden, abgeschlossen werden.

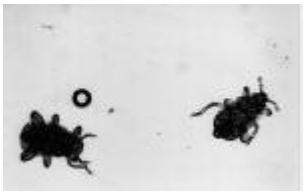
4. Zusammenfassung

Der geschilderte Sachverhalt könnte auch als Verdacht einer Gewässerverunreinigung zur Anzeige gelangen, wenn der Uferrand von Pappeln umsäumt bzw. begrenzt wird. Der Sachverhalt verdeutlicht allerdings auch, dass die Tatortarbeit bei Umweltdelikten in einer Großstadt wie Berlin nicht beschränkt ist auf das Auffinden von Autowracks oder am Straßenrand abgestellter Kühlgeräte mit umweltgefährdenden Inhaltsstoffen. Vielmehr geht es zum Teil um erhebliche Schäden und Rechtsgüter, ökonomisch wie ökologisch.

Die Tatortarbeit bei Umweltdelikten ist nicht zu trennen von naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten. Metaphysische Betrachtungen verhindern das Erkennen der engen Verknüpfungen, die sich aus dem Kreislauf des Lebens ergeben. Veränderungen, die nur durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingt sind, beeinflussen die Tatortarbeit. So werden im Frühjahr zur Blütezeit in Berlin regelmäßig Gewässer-verunreinigungen angezeigt, weil die im Blütenstaub vorhandenen Farbstoffe in das Gewässer gelangen und zu Verfärbungen führen. Im Herbst können ähnliche Prozesse beobachtet werden, wenn die am Rande von Gewässern stehende Vegetation faszinierende Farbkombinationen entwickelt, bleibt auch das Wasser nicht verschont.

Eng verknüpft mit Jahreszeiten und Wetterbedingungen ist natürlich auch die Phytopathologie. Krankheiten und Schädlinge sind in ihren Lebenszyklen abhängig von bestimmten Temperaturen und /oder Trockenheit und Nässe.
Nichtparasitäre Einflüsse wie Trockenheit und Hitze oder Feuchtigkeit und Kälte fördern oder blockieren Krankheitsverläufe.

Grundsätzlich sollten beim Verdacht eines Umweltdeliktes die kriminaltechnischen Fachdienststellen konsultiert werden. Auch Pflanzenschutzämter bieten bundesweit Ansprechpartner an.



Pappel \ Probe	1	2	3	Durchschnittswert
Höhe (m)	18	20	16	18
Kronenvolumen (m³)	15	68	36	40
Anzahl der ausgezählten Blätter / 50 cm² Blattwerk	782	969	859	ca. 870
Anzahl der ausgezählten Gallen / 50 cm² Blattwerk	475	256	360	ca. 364
Masse des Inhaltes nach dem Öffnen und Wiegen der Gallen (g)	ca. 6g	ca. 4g	ca. 5g	5 g

© Verlag Deutsche Polizeiliteratur