

Forensische Methoden zur Verifizierung der deklarierten Holzart und Holzherkunft

Illegaler Holzeinschlag und Handel sind riesige internationale Probleme, die für die globale Waldzerstörung und damit für Artenschwund und Klimawandel maßgeblich mitverantwortlich sind. Illegaler Holzhandel ist häufig eine Form der organisierten Kriminalität. Der Anteil des illegalen Holzeinschlags an der globalen Holzproduktion wird auf bis zu 40 % geschätzt. Eine Folge dieses Verbrechens ist, dass illegales Holz den Holzpreis drückt und so folglich den Handel mit nachhaltig produziertem Holz erschwert. Technische Entwicklungen wie beispielsweise elektronische Plaketten, die nach dem Fällen am Baumstamm befestigt werden, bis hin zu unabhängigen Zertifikaten haben Verbesserungen und mehr Transparenz in den Holzhandel gebracht. Diese Entwicklungen haben gemeinsam, dass die Informationen zusammen mit dem Rohstoff in der Wertschöpfungskette weitergereicht wurden und somit die Möglichkeit der Manipulation gegeben ist. Die im Folgenden zum Teil etablierten, zum Teil neuen Methoden verbindet, dass sie Eigenschaften des Holzes nutzen, die fest im Holz gebunden und somit nicht manipulierbar sind. Die Methoden eignen sich damit hervorragend – nicht als Ersatz –, sondern als Erweiterung zu bestehenden Informationssystemen. Bestehende Dokumente können auf ihre Richtigkeit hin verifiziert werden. Das macht den Holzhandel transparenter. Es entsteht aber auch die Möglichkeit, neue gesetzliche Anforderungen kontrollieren zu können. Der WWF sieht in der Entwicklung und Nutzung der Methoden große Chancen für die Bekämpfung des illegalen Holzhandels und beteiligt sich daher aktiv an Nutzung und Entwicklung.

Artenschutzspürhunde

Nachdem der WWF gute Erfahrungen mit dem Einsatz von Artenschutzspürhunden im Bereich Handel von Wildtieren und -pflanzen sammeln konnte, initiierte der WWF eine Pilotstudie, um die Einsatzmöglichkeit von Spürhunden im Bereich Holzidentifizierung zu testen.

Es wird vermutet, dass insbesondere hochwertige Holzarten zusammen mit nicht geschützten, aber ähnlich aussehenden Holzarten z. B. im gleichen Containern importiert werden. Im Pilotprojekt wurden deshalb zwei Spürhunde auf Amerikanisches Mahagoni (*Swietenia macrophylla*) ausgebildet. Die Hunde waren in der Lage, echtes Mahagoni von anderen, zum Teil sehr ähnlich aussehenden Holzarten zu unterscheiden. Nach Ansicht des WWF könnte diese Fähigkeit eine Vollzugslücke schließen. Denn bevor Behördenmitarbeiter Holz beschlagnahmen und ins Labor zur weiteren Untersuchung senden, muss ein Anfangsverdacht vorausgehen. Zoll- oder Polizeibeamte stehen in der konkreten Situation bei der Identifizierung der Holzart aber vor einer großen Herausforderung, wenn z. B. Hölzer ähnlich aussehen und die in den Dokumenten deklarierte Holzart zumindest dem äußeren Anschein nach plausibel erscheint.

Weitere Informationen unter:

- <http://www.wwf.de/2012/januar/hunde-sollen-illegales-holz-erschneuffeln/>
- WCO News N°73; 2/2014; <http://www.wcoomd.org/en/media/wco-news-magazine/latest.aspx>

Mikroskopische Holzarterkennung

Bei der mikroskopischen Holzarterkennung handelt es sich um eine etablierte und routinemäßig durchgeführte Methode zur Erkennung der Holzart, z. B. bei Massivholz, Furnieren, Sperrholz etc. Es handelt sich um eine makro- und mikroskopische Untersuchung, bei der die Holzproben anhand ihrer anatomischen Strukturmerkmale eindeutig auf Gattungsebene (entsprechend den Handelsnamen/-sortimenten nach EN 13556) oder in vielen Fällen artgenau bestimmt werden können. Erfahrene Fachleute gibt es in verschiedenen Instituten, in Deutschland, UK, USA, Brasilien ... Derzeit werden Geräte und Datenbanken entwickelt, die zukünftig zur Erkennung der Holzart vor Ort eingesetzt werden können. Der WWF erwartet einen erheblichen Zugewinn an Möglichkeiten, der beispielsweise Zöllnern hilft, einen Anfangsverdacht zu begründen. Bei verschiedenen Firmen und Produkten entdeckte der WWF mittels dieser Methode in der Vergangenheit falsch deklarierte Holzarten.

Weitere Informationen zur mikroskopischen Holzartidentifizierung unter:

- <http://www.ti.bund.de/de/startseite/startseite/thuenen-kompetenzzentrum/serviceleistungen-m.html>
- http://www.ti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/vTI/Bilder/Startseite/Kompetenzzentrum/CITES_2013_Vortrag-Koch.pdf
- <http://www.fpl.fs.fed.us/research/centers/woodanatomy/>
- <http://www.africamuseum.be/collections/browsecollections/naturalsciences/earth/xylarium>
- <https://science.naturalis.nl/en/collection/naturalis-collections/botany/>
- <http://www.kew.org/collections/anatslid.html>

Stabile Isotope (Holzherkunft)

Pflanzen nehmen die in der Natur ungleich verteilten stabilen Isotope (H, O, N, S, C etc.) auf und bauen sie in ihre Struktur ein. Die Stabil-Isotopenmethode ist seit vielen Jahren im Lebensmittelbereich die Standardmethode, um die deklarierte Herkunft der Produkte zu überprüfen. Entsprechend setzen in Deutschland neben verschiedenen privaten Laboratorien sechs Untersuchungsämter diese Technik zur Herkunftsüberprüfung (für Wein, Paprika, Kartoffeln, Olivenöl, Rindfleisch) ein.

In Europa stehen dabei schon heute umfangreiche Stabil-Isotopendatenbanken zur Verfügung, wie die Hühnereier-Datenbank von KAT, die Schweinefleisch-Datenbank von BPEX (UK) oder die Kaviar-Datenbank (Deutscher Zoll). Letztere wurde 2013 erfolgreich zur Betrugsaufklärung von Kaviar vom Gericht anerkannt (siehe unten). Die stabile Isotopenmethode ist derzeit die einzige Herkunftsmethode, die in der europäischen Verordnung zur Überprüfung von Wein umgesetzt wird (VO (EG) Nr. 2729/2000).

Auf Initiative des WWF Deutschland starteten 2004 mehrere von der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) unterstützte Projekte, um die Methode auf den Anwendungsbereich Holz zu übertragen. Inzwischen ist die Anwendbarkeit bei Holz (sogar bei Elfenbein) belegt.

2013 nutzte die amerikanische Umweltorganisation eia (Environmental Investigation Agency) die Isotopenmethode, um die Ergebnisse ihrer Recherchen zu illegalem Holz aus Russland durch analytische Methoden unabhängig bestätigen zu lassen.

Weitere Informationen zur Isotopenmethode:

- <http://www.agroisolab.de/isotopen-analyse-funktion.htm>
- <http://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/waldvernichtung/rueckverfolgung-von-holz/>
- <http://eia-global.org/campaigns/forests-campaign/liquidating-the-forests/>
- http://www.zoll.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Artenschutz/2013/z82_kaviar_zfae.html

DNA-Analyse (Holzart, Holzherkunft)

Die Genetik kann verschiedentlich eingesetzt werden, um die Bekämpfung von illegalem Holzhandel zu unterstützen. Wie bei der Isotopenmethode ist der genetische Herkunftsnachweis in der Lage, die deklarierte Herkunft zu verifizieren. Dazu werden Gensequenzen identifiziert, die innerhalb der Art je nach Region unterschiedlich sind. In verschiedenen Projekten wurde das Potenzial der Methode aufgezeigt. Überdies kann nach Identifizierung der artspezifischen Marker die Holzart mit den Mitteln der Genetik genau bestimmt werden.

Sofern genetische Einzelbaumkartierungen vorgenommen wurden, kann der genetische Fingerabdruck auch genutzt werden, um die Angaben zur Herkunft einzelner Bäume bis zurück zum Einschlagsort zu verifizieren. Dies kann z. B. bei sehr hochwertigen Hölzern zur Anwendung kommen, bei denen jeder Einschlagsort dokumentiert wurde.

Weitere Informationen:

- <http://www.ti.bund.de/de/startseite/startseite/thuenen-kompetenzzentrum/serviceleistungen-g.html>
- http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Fingerprinting_conf_rep_EN.pdf
- <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2011/166-AI-GenetischerFingerabdruck.html>
- http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Fingerprinting_Projekt_-_tropische_Regionen.pdf
- http://bfw.ac.at/050/pdf/forstgenethik_degen_280610.pdf
- <http://www.doublehelixtracking.com/>
- <http://www.adelaide.edu.au/adelaidean/issues/46461/news46561.html>

NIR – Near Infrared (Holzart, Holzherkunft)

NIR ist eine Analysemethode mit kurzwelligem Infrarotlicht, bei der Moleküle durch elektromagnetische Strahlen zum Schwingen gebracht werden und so spezifische Spektren reflektieren. NIR ist eine vielseitig einsetzbare Methode, die im Wesentlichen die chemische Zusammensetzung der Produkte widerspiegelt. Sie ist fest etabliert, um den Wassergehalt in Stoffen zu bestimmen. Nach Veröffentlichungen zum Thema NIR und Holz können inzwischen auch Aussagen zu Inhaltsstoffen, Holzart und Holzherkunft gemacht werden. Im Vergleich zur Genetik und Isotopenmethode wurde NIR als alleinige Methode im Bereich Holz aber noch nicht umfassend getestet. In einem Fall (WWF-Projekt zu Tropenhölzern) hat NIR als zusätzlicher Parameter die räumliche Auflösung verbessert. Es ist davon auszugehen, dass sich zukünftig insbesondere die Stabil-Isotopenmethode (physikalischer Fingerabdruck) und die NIR-Methode (chemischer Fingerabdruck) synergetisch ergänzen. Dies wird derzeit in verschiedenen Projekten getestet.

Weitere Informationen:

- http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Fingerprinting_Projekt_-_tropische_Regionen.pdf
- http://www.globaltimbertrackingnetwork.org/fileadmin/templates/globaltimbertrackingnetwork.org/upload/Regional_Workshop_for_Asia__Pacific__Oceania/YaNa_Liu.pdf
- http://www.globaltimbertrackingnetwork.org/fileadmin/templates/globaltimbertrackingnetwork.org/upload/Regional_Workshop_Americas/Near_Infrared_Spectroscopy__alternative_method_for_the_accurate_botanical_identification_of_similar_wood_species.pdf
- <http://ffp.up.poznan.pl/pdf/40/Folia%20Forestalia%20Pol%2040-4%20Sandak%20et%20al.pdf>

Fernerkundung/Remote sensing

Eine Herkunftsbestimmung mittels Genetik, Isotopen oder NIR wird dort an ihre Grenzen stoßen, wo es um Verstöße geht, die nur kleinräumig erkennbar sind. Dies können z.B. Holzeinschlag über die erlaubte Menge oder Holzeinschlag außerhalb der Konzessionsgrenzen sein. Hier kann die Auswertung von Satellitenbildern wertvolle Hinweise liefern: Sobald Zugangsstraßen oder Wege in Teilen der Konzession entdeckt werden, wo laut Bewirtschaftungsplan kein Holzeinschlag statt-

finden dürfte oder wo kleine Einschläge außerhalb der Konzessionsgrenze erkannt werden, können Vor-Ort-Kontrollen zur Aufklärung des Anfangsverdachts beitragen. Es sind Fälle bekannt, bei denen illegale Landnahme oder der Verdacht auf Holzeinschlag außerhalb der Konzession durch Fernerkundung aufgedeckt werden konnten (s. u.).

Umgekehrt können zukünftig durch den zunehmenden Einsatz dieser Technik viel gezielter Patrouillen an Orten stattfinden, in denen es aktuell Hinweise auf Verstöße gibt. Die Aktualität gewinnt bei der Fernerkundung zunehmend an Bedeutung, da Bilder immer kostengünstiger (teilweise kostenlos) und in kurzen Abständen verfügbar werden.

Die Fernerkundung bietet zudem vielfältige Einsatzmöglichkeiten, wie z.B. die Identifizierung des Degradierungsgrads von Waldgebieten oder die Messung der CO₂-Speicherung.

Der WWF Deutschland beschäftigt sich intensiv mit den Nutzungsmöglichkeiten der Fernerkundung.

Weitere Informationen:

- <http://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/fernerkundung/wwf-nutzt-fernerkundung/>
- http://news.mongabay.com/2011/1004-hance_dole_satellite.html
- <http://www.globalforestwatch.org/>

Papierfaseranalysen

„Für die Produktion deutscher Kinderbücher wird tropischer Regenwald abgeholzt. „ Zu diesem Ergebnis kamen zwei Studien des WWF 2009 und 2012. In den Papieren wurden von Laboren Mixed Tropical Hardwood (MTH) gefunden. Darunter versteht man eine Gruppe von Holzfasern in Papier oder zusammengesetzten Holzprodukten, wie z. B. Spanplatten. Zu den klassisch etablierten Fasern der Papierherstellung gehören Hölzer aus gemäßigten und borealen Regionen, Plantagenhölzer (für Papier i.d.R. Eukalyptus, Akazie), Baumwolle, Stroh oder Zuckerrohr. Diese etablierten und bekannten Fasern, inklusive der tropischen Plantagenarten, können routinemäßig von Laboren identifiziert werden. Tropenhölzer aus Naturwäldern kommen erfahrungsgemäß als Mischung vieler verschiedener Arten vor, von denen einige von qualifizierten Laboren mit der Mikroskopie aufgrund von Referenzen auf Gattungsebene identifiziert werden können. Diese Mischung verschiedener, zum Teil unbekannter Gattungen und Arten (gleich MTH) weist darauf hin, dass es sich wahrscheinlich um Hölzer aus tropischen Naturwäldern handelt. Die Identifizierung einer einzelnen unbekannt Holzart, die im Papier in größerer Menge vorkommt, gibt einen Hinweis auf Anpflanzungen wie Plantagen (nicht MTH). Weitere Informationen unter:

- <http://www.wwf.de/2012/dezember/kahlschlag-unterm-weihnachtsbaum/>
- <http://www.wri.org/blog/qa-fiber-testing-paper-and-lacey-act>
- http://www.dbu.de/123artikel33148_341.html

Allgemeine Information zu den Methoden

Die Vorteile des genetischen Fingerabdrucks und der Stabil-Isotopenmethode bestehen darin, dass die untersuchten Parameter fest im Holz verankert und damit unveränderlich sind. Hierin besteht der wesentliche und interessante Unterschied zu klassischen Informationssystemen, die in den Baumstamm eingeschlagen oder elektronische Chips (RFID), die am Baumstamm angebracht werden. Zwar wurde in der Vergangenheit die Holzherkunft als Information auch schon gefordert, sie konnte aber bisher nicht unabhängig überprüft werden. Falsch deklarierte Informationen zur Holzart und Holzherkunft sind zwar kein Beweis für illegales Holz, weisen aber stark darauf hin,

dass es sich um solches handelt. Sind Holzart oder Holzherkunft nicht bekannt bzw. falsch deklariert, sind Aussagen zur Legalität nicht möglich!

Es ist zu erwarten, dass die weitere **Entwicklung der Methoden** und auch die **Kombination** verschiedener Methoden zukünftig zu noch genaueren Ergebnissen bei der Erkennung der Holzart und der Holzherkunft führen werden.

TRAFFIC

Global schätzt Interpol den Wert illegal gehandelter Wildarten auf ca. 19 Milliarden USD pro Jahr (ohne Holz und Fisch). Der wirtschaftliche Schaden durch illegalen Holzhandel wird auf jährlich rund 15 Milliarden USD geschätzt.

Um den internationalen Handel mit bedrohten Arten zu überwachen und Lösungen zu erarbeiten, gründete der WWF gemeinsam mit der Weltnaturschutzunion IUCN 1976 das internationale Artenschutzprogramm TRAFFIC. Aufgabe von TRAFFIC ist es, sicherzustellen, dass der internationale Handel mit wild lebenden Tier- und Pflanzenarten und deren Produkten nur auf nachhaltige Weise geschieht, im Einklang mit nationalen und internationalen Abkommen und Gesetzen steht und nicht zum Aussterben von Arten führt. TRAFFIC ist auf diesem Gebiet *die* weltweit anerkannte Expertenorganisation mit 25 Büros auf fünf Kontinenten.

Zu den Aufgabenbereichen gehören zum Beispiel die kritische Begleitung des Handels mit geschützten Arten und die Erarbeitung von innovativen Lösungen, die einen nachhaltigen, legalen und transparenten Handel ermöglichen. Im Bereich des internationalen Holzhandels arbeitet TRAFFIC seit vielen Jahren an der Erstellung von Legalitätsrichtlinien, untersucht Holzhandelsströme und unterstützt u. a. Regierungen und internationale Holzhandelsverbände in der Umsetzung von rechtlichen Bestimmungen.

Weitere Informationen:

- <http://www.wwf.de/themen-projekte/weitere-artenschutzthemen/handel-und-nutzung/traffic/>
- <http://www.traffic.org/timber-trade/>

Internationale Referenzdatenbank / Timber Tracking Network

Genetik und Isotope brauchen Referenzen, denen gegenüber die Verdachtsproben gemessen bzw. verglichen werden. Eine wichtige Aufgabe der Zukunft wird also zum einen der Aufbau einer internationalen, frei zugänglichen, aber vor dem Zugriff Unautorisierter geschützten internationalen Referenz-Datenbank sein. Um die Bearbeitung von Verdachtsfällen zu beschleunigen, wird eine weitere wichtige Aufgabe die Sammlung von Referenzproben in Partnerländern und die Zusammenführung der Analyseergebnisse sein. Eine solche internationale Datenbank befindet sich mit finanzieller Unterstützung Deutschlands derzeit im Aufbau. Die Umsetzung wird durch die internationale Organisation Bioersivity International mit Sitz in Rom verantwortet. Die IAEA (International Atomic Energy Agency) hat sich bereit erklärt, zur Kalibrierung der Isotopenmessungen Holzstandards zu entwickeln. Damit können sich Isotopenlabore in allen Ländern an den Holzmessungen beteiligen und die Ergebnisse vergleichen.

Das internationale Netzwerk **Global Timber Trecking Network** (GTTN) mit Sitz in Malaysia ist eine Dialogplattform für Methoden rund um das Thema Holzerkennung und Rückverfolgung.

Der WWF ist Partner des GTTN-Netzwerks und hat einen Sitz im Beirat zum Aufbau der internationalen Datenbank.

Weitere Informationen:

- <http://www.biodiversityinternational.org/>
- <http://www.globaltimbertrackingnetwork.org/home/>
- http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Wald-Jagd/Projektletter01-2013.pdf?__blob=publicationFile

Ansprechpartner:

Johannes Zahnen
Biodiversität
WWF Deutschland
Reinhardtstraße 18
D-10117 Berlin
Direkt: +49 (30) 311 777-252
johannes.zahnen@wwf.de