



Richtlinie zur Probenahme und Probenbearbeitung

Pyramiden-Pappel (*Populus nigra 'Italica'*)



Gerhard Wagner, Martina Bartel, Roland Klein, Martin Paulus,
Markus Quack, Kathrin Tarricone, Diana Teubner
Universität Trier, FB VI – Biogeographie, Wissenschaftspark Trier-
Petrisberg, D-54286 Trier

Inhaltsverzeichnis

1 Umweltprobenbank des Bundes	2
2 Zielsetzung dieser Richtlinie	2
3 Funktion der Probenart	2
4 Zielkompartimente	3
5 Festlegungen für die Probenahme	3
5.1 Auswahl und Abgrenzung der Probenahmefläche	3
5.2 Auswahl der Individuen und Stichprobengröße	3
5.3 Probenahmezeitraum und -häufigkeit	4
5.4 Gebietsbezogener Probenahmeplan	4
6 Durchführung der Probenahme	4
6.1 Erforderliche Ausrüstung und Reinigungsvorschriften	4
6.2 Probenahmetechnik	5
7 Biometrische Probencharakterisierung	6
8 Literatur	6

Anhang: Checkliste zur Vorbereitung und Durchführung der Probenahme
Probendatenblätter

**Verfahrensrichtlinien für Probenahme, Transport, Lagerung und chemische
Charakterisierung von Umwelt- und Humanproben**

Stand: Juli 2009, V 2.0.1

1 Umweltprobenbank des Bundes

Die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) ist ein Instrument der Umweltbeobachtung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter fachlicher und administrativer Koordinierung des Umweltbundesamtes (UBA). Die UPB sammelt ökologisch repräsentative Umweltproben sowie Humanproben, lagert sie ein und untersucht sie auf umweltrelevante Stoffe (BMU 2008). Die Langzeitlagerung erfolgt unter Bedingungen, die eine Zustandsveränderung oder einen Verlust chemischer Eigenschaften über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten weitestgehend ausschließen. Damit stellt das Archiv Proben für die retrospektive Untersuchung solcher Stoffe bereit, deren Gefährdungspotential für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit heute noch nicht bekannt ist.

Umfassende Informationen zur UPB sind unter www.umweltprobenbank.de verfügbar.

2 Zielsetzung dieser Richtlinie

Die Probenahme ist der erste und wichtigste Schritt zur Sicherung der Proben- und Datenqualität. Sie erfolgt nach fachlich begründeten und standardisierten Methoden, um Kontaminationen zu minimieren und den Verlust von chemischen Informationen zu vermeiden.

Der besonders hohe Anspruch an Qualitätssicherung ergibt sich aus der außergewöhnlichen Bedeutung der Proben als Archivmaterial. Repräsentativität und Reproduzierbarkeit der Proben sind Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse in Zeit und Raum.

Die vorliegende Richtlinie stellt die Fortschreibung der Fassung von Wagner (1996) dar.

Der Transport und die weiterführende Probenbearbeitung, die Lagerung sowie die

chemische Charakterisierung hat nach den gültigen Richtlinien der UPB zu erfolgen.

Durch eine Abstimmung der Probenahmerichtlinie mit der VDI Richtlinie 3957 Blatt 11 (VDI 2007) ist eine Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse mit anderen Monitoringprogrammen gewährleistet.

3 Funktion der Probenart

Die Blätter der sommergrünen Laubgehölze sind nur während der Vegetationsperiode gegenüber Umwelteinflüssen exponiert. Als Indikatoren zur Charakterisierung der Immissionssituation während dieser Phase stellen sie eine Ergänzung zu den immergrünen Koniferen dar.

Auf Grund ihres häufigen und regelmäßigen Vorkommens in Verdichtungsräumen und Agrarlandschaften stellt die Pyramiden-Pappel (*Populus nigra* 'Italica') eine geeignete Probenart für urbane Gebiete dar. Sie ist ein männlicher Klon der europäischen Schwarz-Pappel (*P. nigra* L.), der durch einmalige Mutation entstanden ist und als Klon vegetativ vermehrt sowie anthropogen verbreitet wird (TÖPFER 1926, zit. nach HEGI 1980). Folgende Kriterien sprechen für ihren Einsatz als Akkumulationsindikator für die UPB:

- weltweite Verbreitung in fast allen Industrieländern als Zierbaum und Windschutzpflanzungen in Siedlungsbereichen und Agrarlandschaften (FAO 1979),
- genetische Einheitlichkeit (Klon),
- große ökologische Valenz und Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkung von Umwelteinflüssen (u.a. DIMITRI 1973),
- physiologisch und ökophysiologisch gut untersuchte Art (u.a. JOACHIM 1953; SEBALD 1959; CANNON et al. 1972; SEVERIN & KÖSTER 1982; KSIAZEK et al. 1984; OMASA et al. 2000),
- kontinuierliche Exposition der Blätter: die Schadstoffgehalte der Blätter repräsentieren daher die integrierte Wirkdosis der Hauptvegetationsperiode bei nur einer Probenahme im Jahr,

- Vorliegen umfangreicher Erfahrungen als Akkumulationsindikator im Freiland (u.a. HALLEZ et al. 1979; CLAUSSEN & BARTELS 1982; DITTMANN et al. 1984; GRIMMER et al. 1985; WAGNER 1987; CAPELLI et al. 1989; TERHORST & WITTIG 1988/89; DJINGOVA et al. 1993, 1995, 1996, 1999, 2001; SAWIDIS et al. 1995; MARTH et al. 1999).

4 Zielkompartimente

Für die UPB werden als Zielkompartimente Blätter ohne Stiel gesammelt. Die dichte Belaubung und die stark hervortretende netzförmige Blattaderung bewirken, dass die Pappelblätter eine beträchtliche Anzahl von Partikeln sehr effektiv sammeln und binden (SAWIDIS et al. 1995).

Da die Stoffakkumulation u.a. von der Expositionsdauer abhängig ist, spielt bei Pappeln das Alter der Blätter eine wesentliche Rolle. Die Bäume bilden noch während des ganzen Sommers neue Blätter, weshalb die jüngsten Blätter an den Spitzen der Langtriebe nicht beprobt werden dürfen.

5 Festlegungen für die Probenahme

5.1 Auswahl und Abgrenzung der Probenahmefläche

In urban-industriellen Verdichtungsräumen müssen in dem bereits festgelegten Gebietsausschnitt meist mehrere Probenahmeflächen ausgewiesen werden, um das Spektrum der regional differenzierten Immissionsbelastung ausreichend erfassen zu können.

Vor der ersten Probenahme ist ein Screening zur Festlegung der Probenahmefläche(n) und Stichprobengröße durchzuführen. Ziel dieser Voruntersuchung ist es, die Verfügbarkeit und räumliche Verteilung der Probenart, die Streubreite der Merkmale und stofflichen Zusammensetzung

sowie räumliche Muster der Schadstoffbelastung zu ermitteln.

Der erste Schritt des Screenings ist eine Kartierung aller von Pyramiden-Pappeln bestandenen und für eine Probenahme geeigneten Flächen innerhalb des Gebietsausschnitts. Dabei sind die im Kap. 5.2 aufgelisteten Kriterien zu beachten.

Auf diesen vorausgewählten Flächen werden Baumproben entnommen. Durch biometrische und analytische Charakterisierung der Proben werden die Flächen abschließend auf ausreichende Homogenität getestet.

Danach erfolgt die Festlegung von Anzahl und Lage der Entnahmeflächen im Gebietsausschnitt.

5.2 Auswahl der Individuen und Stichprobengröße

Nach Auswertung der Screeningergebnisse wird die Stichprobengröße für die jährliche Routineprobenahme ermittelt. Für die Routineprobenahme der UPB wurde eine Mindeststichprobengröße von 15 Bäumen pro Probenahmefläche festgelegt. Bei einem Probenkollektiv von 15 Bäumen müssen pro Baum mind. 150 g Frischgewicht (= Blätter ohne Stiele) entnommen werden, um den jeweiligen Baum in ausreichendem Maß zu repräsentieren.

Die auszuwählenden Bäume sollten:

- 20 Jahre oder älter sein (Ausschluss der Jugendphase),
- eine tiefreichende Beastung aufweisen,
- frei von starken biologischen (z.B. Wipfeldürre) oder schweren mechanischen Beschädigungen sein.

Exemplare mit vorzeitig vergilbten Blättern, Rostbefall (über 10% der Blätter), starkem Blattlausbefall sowie Chlorosen, Nekrosen oder Fraßschäden sollten nur beprobt werden, wenn dies dem Durchschnittszustand der Entnahmestelle entspricht.

Die Einzelbäume sind jeweils nach dem Zufallsprinzip auszuwählen. Die zu beprobenden Bäume sollten einen freien Stand ohne wesentliche Abschirmung durch Gebäude, Vegetation etc. aufweisen und nicht in unmittelbarer Nähe von lokalen Emittenten stehen.

5.3 Probenahmezeitraum und -häufigkeit

Für die UPB sollte eine jährliche Probenahme stattfinden.

Die Probenahme ist im Spätsommer vor dem Beginn der Blattverfärbung vorzunehmen. Da dieser Zeitpunkt in verschiedenen Klimabereichen und von Jahr zu Jahr differieren kann, ergeben sich unterschiedliche Zeiträume für die verschiedenen Probenahmegebiete: im Tiefland bis Ende August, in höheren Lagen bis Mitte September. Die Wiederholungsbeprobung muss in Abhängigkeit von Witterungsverlauf und Phänologie im gleichen Zeitraum liegen.

5.4 Gebietsbezogener Probenahmeplan

Auf der Grundlage der Probenahmerichtlinie müssen für die einzelnen Probenahmegebiete bzw. -flächen spezifische Festlegungen getroffen werden, die in einem gebietsbezogenen Probenahmeplan dokumentiert sind. Dies betrifft u.a.

- Lage und Abgrenzung der Probenahmeflächen,
- erforderlicher Stichprobenumfang,
- Probenahmezeitraum,
- zuständige Genehmigungsbehörden (z. B. Forstämter).

Durch die Beschreibung der Gebietscharakteristika im gebietsbezogenen Probenahmeplan wird die langfristige Kontinuität der Probenahme gesichert. Bei Änderungen muss das Dokument aktualisiert werden. Handelt es sich um gravierende Veränderungen, durch die eine Vergleichbarkeit der Proben nicht mehr

gewährleistet ist, muss eine neue Probenahmefläche ausgewählt werden.

6 Durchführung der Probenahme

Alle bei der Probenahme und biometrischen Probenbeschreibung erhobenen Daten sind in den entsprechenden Probendatenblättern (s. Anhang) zu vermerken.

Zu jeder Probenahme ist darüber hinaus ein Protokoll mit folgendem Inhalt anzufertigen:

- an der Probenahme beteiligte Personen,
- chronologischer Ablauf der Probenahme,
- die für die Probenahme zugrunde liegende Version der Probenahmerichtlinie und des gebietsbezogenen Probenahmeplanes,
- Abweichungen von der Probenahmerichtlinie und dem gebietsbezogenen Probenahmeplan.

6.1 Erforderliche Ausrüstung und Reinigungsvorschriften

Für die Geländearbeit:

- Probendatenblätter zur Dokumentation der Probenahmedaten,
- Raupenschere mit auf ca. 5 m ausziehbarem Teleskopstiel,
- Scheren aus Edelstahl,
- Edelstahlwannen zum Auffangen der abgeschnittenen Blätter,
- Edelstahlgefäße (3,5 l bzw. 5,5 l) mit Deckel und Klammer,
- wasserfester Markierungsstift zur Beschriftung der Papiertüten und der Edelstahlgefäße,
- Edelstahlpinzette,
- Einmalhandschuhe,
- Papiertüten (1 Tüte pro Baum),
- Waage zur Kontrolle der Mindest-Probenmenge (Wägebereich bis mind. 3 kg, Ablesung auf g),
- Maßband zur Stammdickenmessung,
- Baumhöhenmessgerät,
- Luftthermometer,
- Bodenthermometer,

- Kamera zu Dokumentationszwecken,
- Kühlvorrichtungen zum raschen Tiefkühlen und Lagern der Proben in der Gasphase über flüssigem Stickstoff (LIN) für die benötigte Anzahl von Edelstahlgefäßen.

Für die Laborarbeit:

- Probandatenblätter zur biometrischen Probenbeschreibung,
- Trockenschrank (80° C),
- Präzisionswaage (Ableseung 0,01 g),
- Wägeschalen,
- Pinzette.

Reinigungsvorschriften

Die Reinigung der Probengefäße und -geräte erfolgt in einer Laborspülmaschine mit chlorfreiem Intensivreiniger im ersten Reinigungsgang. Nach Kalt- und Heißspülung (ca. 90-95° C) erfolgt eine Neutralisation mit ca. 30%iger Phosphorsäure in warmem Wasser. Anschließend erfolgen Heiß- und Kaltspülgänge mit deionisiertem Wasser. Nach dem Spülen werden die Gefäße bei ca. 130° C im Trockenschrank mindestens eine Stunde nachbehandelt (zur Sterilisation). Anschließend lässt man die Gefäße geschlossen abkühlen. Bei Kunststoffen entfällt die Sterilisation.

6.2 Probenahmetechnik

Die Probenahme soll nur bei trockenem Wetter erfolgen und bei einsetzendem Niederschlag unterbrochen werden. Nach nächtlicher Taubildung soll die Probenahme erst nach vollständiger Abtrocknung der Blätter im Kronenbereich begonnen bzw. fortgesetzt werden. Unvermeidliche Abweichungen sind im Probenahmeprotokoll zu vermerken.

Die Entnahme des Probenmaterials erfolgt in 5-7 m Höhe über dem Grund gleichmäßig nach allen Himmelsrichtungen. Die jüngsten Blätter an den Spitzen der Langtriebe werden nicht berücksichtigt.

Zum Abschneiden der Zweige dient eine sog. Raupenschere mit auf ca. 5 m Länge

ausziehbarem Teleskopstiel. Von jedem Baum werden damit aus der Peripherie der Krone mindestens vier Äste entnommen (vgl. Abb. 1). Beim Herunterwerfen der Äste ist darauf zu achten, dass diese nicht kontaminiert werden. Die Äste sind bis zur Weiterverarbeitung im Schatten zu lagern.

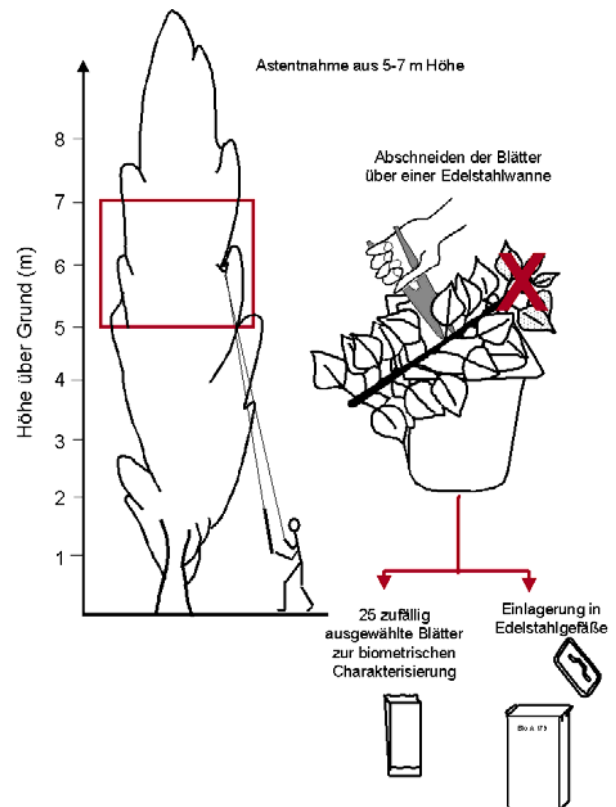


Abb. 1: Schematische Darstellung der Probenahme (verändert nach WAGNER 1995)

Nach der biometrischen Probencharakterisierung (siehe Kap. 7) werden von jedem Ast die Blätter ohne Blattstiele so mit einer Edelstahlschere abgeschnitten, dass sie direkt ohne weitere Berührung in die bereitstehenden Edelstahlwannen fallen. Die Blätter an den Spitzen der Langtriebe bleiben unberücksichtigt. Der Vorgang der Probenahme ist in Abb. 1 graphisch verdeutlicht.

Zur Bestimmung der Blatttrockengewichte werden von jedem Baum zusätzlich 25 zufällig ausgewählte Blätter mit einer Edelstahlpinzette

entnommen und in einer mit der Baumnummer versehenen Papiertüte gesammelt.

Aus den Edelstahlwannen werden die übrigen Blätter mit Einmalhandschuhen in die vorher leer gewogenen Edelstahlgefäße umgefüllt. Nach dem Befüllen wird das Bruttogewicht bestimmt und im entsprechenden Probendatenblatt vermerkt.

Die Proben werden direkt vor Ort in einer Kühlvorrichtung zum raschen Tiefkühlen und Lagern der Proben in der Gasphase über flüssigem Stickstoff (LIN) tiefgefroren.

7 Biometrische Probencharakterisierung

Im Gelände sind die in den Datenblättern (Beschreibung des Baumes und Beschreibung der Blätter) aufgeführten Parameter zur biometrischen Probencharakterisierung vor der Entnahme der Blätter aufzunehmen.

An der Position eines Blattes an einem Langtrieb kann dessen Alter (= Expositionsdauer) relativ genau abgeschätzt werden.

Die Bestimmung des Trockengewichtes [Ableseung auf 0,01 g] im Labor erfolgt an 25 zufällig ausgewählten Blättern je Baum. Die in Papiertüten gesammelten Stichproben werden unmittelbar nach der Rückkehr von der Probenahme in einen Trockenschrank (ca. 80° C) gelegt (wegen Überhitzungsgefahr nicht zu dicht packen) und ca. 2 Tage (bis zur Gewichtskonstanz) getrocknet.

8 Literatur

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2008): Umweltprobenbank des Bundes – Konzeption (Stand: Oktober 2008); www.umweltprobenbank.de

CANNON, H.L.; PAPP, C.S.E. & ANDERSON, B.M. (1972): Problems of sampling and analysis in trace element investigations of vegetation. In: Geochemical environment in relation to health and disease. *Annals of the New York Academy of Sciences* 199: 204.

- CAPELLI, M.; MANFREDI, V.R.; MORETTI, G.F. & TRENTI, A. (1989): Seasonal variation of lead concentration in poplar leaves (1986). *S.I.T.E. Atti* 7: 591-594.
- CLAUSSEN, T. & BARTELS, U. (1982): Blätter der Pappel zeigen Luftverunreinigungen an. *Mitt. LÖLF NW*. 6: 157-158.
- DIMITRI, L. (1973): Untersuchungen über die Salzverträglichkeit verschiedener Pappel- und Weidenarten sowie -klone unter Labor- und Freilandbedingungen. *Eur. J. For. Pathol.* 3: 24-38.
- DITTMANN, J.; HÖFFEL, I.; MÜLLER, P. & NEUNHOEFFER, O. (1984): Use of poplar leaves for the monitoring of environmental beryllium. *Naturwissenschaften* 71: 639-640.
- DJINGOVA, R.; KULEFF, I. & ANDREEV, N. (1993): Comparison of the ability of several vascular plants to reflect environmental pollution. *Chemosphere* 27/8: 1385-1396.
- DJINGOVA, R.; WAGNER, G. & PESHEV, D. (1995): Heavy metal distribution in Bulgaria using *Populus nigra* 'Italica' as biomonitor. *Sci. Total Environ.* 172: 151-158.
- DJINGOVA, R.; WAGNER, G.; KULEFF, I. & PESHEV, D. (1996): Investigation on the time dependant variation in metal concentration in the leaves of *Populus nigra* 'Italica'. *Sci. Total Environ.* 184: 197-202.
- DJINGOVA, R.; WAGNER, G. & KULEFF, I. (1999): Screening of heavy metal pollution in Bulgaria using *Populus nigra* 'Italica'. *Sci. Total Environ.* 234: 175-184.
- DJINGOVA, R.; IVANOVA, JU.; WAGNER, G.; KORHAMMER, S. & MARKERT, B. (2001): Distribution of lanthanoids, Be, Bi, Ga, Te, Tl, Th and U on the territory of Bulgaria using *Populus nigra* 'Italica' as an indicator. *Sci. Total Environ.* 280: 85-91.
- FAO (1979): Poplars and willows in wood production and land use. FAO Forestry Series No. 10, Rom.
- GRIMMER, G.; GLASER, A. & SCHNEIDER, D. (1985): Analyse von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Pappelblättern. Forschungsbericht BMI/UBA Nr. 106 05 050.
- HALLEZ, S. ; DEBROCK, K. & DUMONT, J.M. (1979): Contribution à l'étude de al pollution par les composes fluores au moyen de filtres statiques et de bioindicateurs. *Sci. Total Environ.* 13: 141-155.
- HEGI, G. (1980): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3. Aufl. Nachträge, Berichtigungen und Ergänzungen zum unveränderten Nachdruck der 2. Aufl. von Band III/1 (1957) 34. Fam.: Salicaceae. 456 ff. Carl Hauser Verlag, München,
- JOACHIM, H.F. (1953): Untersuchungen über die Wurzelbildung der Pappel und die Standortansprüche von Pappelsorten. *Wiss. Abh. Dt. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin*, Bd. VII.
- KSIAZEK, M.; WOZNY, A. & SIWECKI, R. (1984): The sensitivity of poplar leaves to lead, nitrate and the intracellular localization of lead. *Eur. J. For. Pathol.* 14/2:113-122.

- KUHN, A.; BALLACH, H.-J. & WITTIG, R. (1998a): Vegetation as a sink for PAH in urban regions. In: BREUSTE, J.; FELDMANN, H. & UHLMANN, O. (Hrsg.): Urban Ecology Springer-Verlag, Heidelberg. S. 171-173.
- KUHN, A.; BALLACH, H.-J. & WITTIG, R. (1998b): Seasonal variation of the distribution of PAH in Poplar leaves. *Fresenius Environ. Bull.* 7: 164-169.
- MARTH, P.; SCHRAMM, K.-W.; MARTENS, D.; OXYNOS, K.; SCHMITZER, J. & KETTRUP, A. (1999): Distribution of chlorinated hydrocarbons in different ecosystems in Germany. *Intern. J. Environm. Anal. Chem.* 75: 229-249.
- OMASA, K.; TOBE, K.; HOSOMI, M. & KOBAYASHI, M. (2000): Absorption of Ozone and seven organic pollutants by *Populus nigra* and *Camellia sasanqua*. *Environ. Sci. Technol.* 34: 2498-2500.
- SAWIDIS, T.; MARNASIDIS, A.; ZACHARIADIS, G. & STRATIS, J. (1995): A study of air pollution with heavy metals in Thessaloniki city (Greece) using trees as biological indicators. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28: 118-124.
- SEBALD, O. (1959): Beobachtungen über den jahreszeitlichen Verlauf von Belaubung, Entlaubung und Dickenwachstum bei verschiedenen Pappelsorten. *Mitt. V. forstl. Standortskd. Forstpfl.züch.* 8: 34-41.
- SEVERIN, K. & KÖSTER, W. (1982): Versuche zur Dekontamination schwermetallbelasteter Böden aus dem Harzvorland. UFOPlan des BMI, Forschungsbericht 101 05 010/02.
- TERHORST, A. & WITTIG, R. (1988/89): Suitability of Lombardy poplar (*Populus nigra* 'Italica') as accumulator of fluoride. *Acta Bio. Benrodis* 1(2): 83-92.
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (2007): VDI 3957 Bl. 11: Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Bioindikation); Probenahme von Blättern und Nadeln zum Biomonitoring von immissionsbedingten Stoffanreicherungen (passives Biomonitoring). VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: Maximale Immissionswerte, Düsseldorf.
- WAGNER, G. (1987): Entwicklung einer Methode zur großräumigen Überwachung der Umweltkontamination mittels standardisierter Pappelblattproben von Pyramiden-Pappeln (*Populus nigra* 'italica') am Beispiel von Blei, Cadmium und Zink. In: STOEPLER, B. & DÜERBECK, H (Hrsg.): Beiträge zur Umweltprobenbank Nr. 5, Jül. Spez. 412. KFA Jülich.
- WAGNER, G. (1995): Laubbäume. In: KLEIN, R. & PAULUS, M. (Hrsg.): Umweltproben für die Schadstoffanalytik im Biomonitoring. G. Fischer, Jena. S.315-331.
- WAGNER, G. (1996): Richtlinie zur Probenahme und Probenbearbeitung Pyramidenpappel (*Populus nigra* 'italica'). In: Umweltbundesamt (Hrsg.) (1996): Umweltprobenbank des Bundes – Verfahrensrichtlinien für Probenahme, Transport, Lagerung und chemische Charakterisierung von Umwelt- und Human-Organproben. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

Checkliste zur Vorbereitung und Durchführung der Probenahme

Probenart	Pyramiden-Pappel (<i>Populus nigra</i> 'Italica')
Zielkompartimente	Blätter ohne Stiel
Probenindividuen	Pappeln außerhalb des Jugendstadiums (> 20 Jahre)
Stichprobenumfang	mind. 15 Bäume
Probenmenge für die UPB	für eine Probenmenge von 2.200 g ist die Entnahme von 150 g Frischgewicht (= Blätter ohne Stiele) von 15 Bäumen nötig
Probenahmezeitraum	Anfang August - Mitte September (vor Beginn der Blattverfärbung)
Probenahmehäufigkeit	Eine Probenahme pro Jahr
Erforderliche Ausrüstung für die Geländearbeit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Probendatenblätter zur Dokumentation während der Probennahme (Entnahmestelle, Witterung, Beschreibung des Baumes und der Blätter, Lagerung) ○ Raupenschere mit auf ca. 5 m ausziehbarer Teleskopstange ○ Scheren aus Edelstahl ○ Edelstahlwannen zum Auffangen der abgeschnittenen Triebe ○ Edelstahlgefäße (5,5 l) mit Deckel und Klammer ○ wasserfester Markierungsstift zur Beschriftung der Papiertüten und der Edelstahlgefäße ○ Edelstahlpinzette zum Absammeln der Blätter zur biometrischen Charakterisierung ○ Papiertüte (1 Tüte pro Baum) ○ Einmalhandschuhe ○ Waage (Wägebereich bis mind. 3 kg, Ablesung 1 g) ○ Maßband zur Stammdickenmessung ○ Baumhöhenmesser ○ Luftthermometer, Bodenthermometer ○ Kamera zu Dokumentationszwecken ○ Kühlvorrichtungen zum raschen Tiefkühlen und Lagern der Proben in der Gasphase über flüssigem Stickstoff (LIN)
Probenverpackung bis zur Aufarbeitung	Edelstahlgefäße (3,5 bzw. 5,5 l), Papiertüten
Probentransport und -zwischenlagerung	Kühlvorrichtungen zum raschen Tiefkühlen und Lagern der Proben in der Gasphase über flüssigem Stickstoff (LIN)
Erforderliche Ausrüstung für die Laborarbeit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Probendatenblätter zur biometrischen Probenbeschreibung ○ Trockenschrank (80° C) ○ Präzisionswaage (Ablesung 0,001 g) ○ Wägeschalen ○ Pinzette
Biometrische Probencharakterisierung	<p>Baum (s. Probendatenblätter):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bestandesart ○ Stammumfang und Baumhöhe <p>an Blättern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Blattschäden (Fraß, Chlorosen, Nekrosen), Verunreinigungen <p>an 25 Blättern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Trockengewicht Blätter [Ablesung 0,01 g]

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES

**Probendatenblatt 1: Entnahmestelle
Pyramidenpappel (*Populus nigra* ,italica')**

Identifikation

___ / X / ___ / ___ / ___

						Probenart
						Probenzustand
						Entnahmedatum (MM/JJ)
						Probenahmegebiet (PNG)
						Gebietsausschnitt (GA)
						Probenahmefläche (PNF)
						Zusatzangabe

Baum Nummer: von ___ bis ___

Gauß-Krüger-Koordinaten

Rechtswert: _____ Hochwert: _____

Datum: _____ Ellipsoid: _____

Höhe über NN: _____ m

Hangneigung: _____

Exposition: _____

Größe der Entnahmestelle: ___ km² ___ ha ___ a ___ m²

Nutzung: _____

Entnahmestelle: _____

Bemerkung: _____

Bearbeiter: _____

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES

Probendatenblatt 2: Witterung Pyramidenpappel (*Populus nigra*, *italica*)

Identifikation:









___ / X / ___ / ___ / ___

Baum Nummer: von ___ bis ___

Datum des letzten Niederschlagsereignisses vor der Probenahme: ___ . ___ . ___

Art des Niederschlags: ___
(s. Tab. unten)

Beginn der Probenahme:		Ende der Probenahme:
___ . ___ . ___	Datum der Probenahme	___ . ___ . ___
___ : ___	Uhrzeit	___ : ___
___	Lufttemperatur in 1,5 m Höhe (°C)	___
___	Bodentemperatur in 10 cm Tiefe (°C)	___
___ / 8	Wolkenbedeckung	___ / 8
___	Wolkenart	___
___ ___	Windrichtung	___ ___
___	Windstärke in Grad Beaufort (s. Tab. unten)	___
___	Art des Niederschlags (s. Tab. unten)	___

Wolkenart	0 = unbewölkt 1 = Cirren 2 = Stratus 3 = Cumulus 4 = Nebel 5 = Hochnebel 6 = Stratocumulus				
	Cirren	Stratus	Cumulus	Stratocumulus	
					

Art des Niederschlags

- 0 = kein Niederschlag
- 1 = Regen
- 2 = Nieselregen
- 3 = Schnee
- 4 = Tau
- 5 = Reif
- 6 = Starkregen
- 7 = Hagel

Windstärke (nach Beaufort)

- 0 = Windstille (Flaute)
- 1 = sehr leichte Brise
- 2 = leichte Brise, bewegt Blätter
- 3 = schwache Brise, bewegt Zweige
- 4 = mäßige Brise, bewegt dünne Äste
- 5 = frische Brise, bewegt mittlere Äste
- 6 = starker Wind, bewegt dicke Äste
- 7 = steifer Wind, schüttelt Bäume

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES
Probendatenblatt 3: Beschreibung des Baumes
Pyramidenpappel (*Populus nigra* ,Italica')

Identifikation: _____ / X / _____ / _____ / _____

Baum Nummer: _____

- Bestandsart:**
- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Baumgruppe | <input type="checkbox"/> Bestandsrand |
| <input type="checkbox"/> Baumreihe | <input type="checkbox"/> Wegschneise |
| <input type="checkbox"/> freistehende Einzelbäume | |

Stammumfang (in 1,3 m Höhe): _____ cm Baumhöhe: _____ m

Lage der besammelten Äste im Kronenbereich

- oberer äußerer Kronenbereich
- oberer innerer Kronenbereich
- unterer innerer Kronenbereich
- unterer äußerer Kronenbereich (Regelfall)

Blattschäden (bezogen auf die Blattoberseite, jeweils mehrere Nennungen möglich, Angabe bei >0 – 5 = 5%, >5 – 10 = 10% u.s.w.)

Fraß

_____ %
 (prozentuale Schätzung
 in 5%-Schritten; Anteil an der
 Blattfläche)

Fraßart

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> nicht vorhanden | <input type="checkbox"/> Skelettierfraß |
| <input type="checkbox"/> Lochfraß | <input type="checkbox"/> Insektenaugstellen |
| <input type="checkbox"/> Minierfraß | <input type="checkbox"/> Sonstige: _____ |

Chlorosen

_____ %

(alle gelblichen bis weißlichen
 Verfärbungen, prozentuale
 Schätzung in 5%-Schritten)

Art der Chlorosen

- nicht vorhanden
- als Sprenkelung
- als Scheckung, Fleckung

Verteilung der Chlorosen auf dem Blatt

- nicht vorhanden
- in der Blattmitte
- an der Blattspitze
- am Blattrand
- in der Mitte von Interkostalfeldern
- an ganzen Blättern

Nekrosen

_____ %

(alle braunen bis rötlichen
 Verfärbungen, prozentuale
 Schätzung in 5%-Schritten)

Art der Nekrosen

- nicht vorhanden
- als Sprenkelung
- als Scheckung, Fleckung

Verteilung der Nekrosen auf dem Blatt

- nicht vorhanden
- in der Blattmitte
- an der Blattspitze
- am Blattrand
- in der Mitte von Interkostalfeldern
- an ganzen Blättern

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES

**Probendatenblatt 4: Probenbeschreibung und Lagerung
Pyramidenpappel (*Populus nigra*, *italica*)**

Identifikation:

___ / X / ___ / ___ / ___

Baum Nummer: ___

Veränderungen der Oberfläche durch Fremdauflage

Insgesamt bezogen auf die Blattoberseite
___ %

Insgesamt bezogen auf die Blattunterseite
___ %

(prozentuale Schätzung der betroffenen Blattfläche in 5%-Schritten)

Art der Oberflächenveränderung

- nicht vorhanden
- Honigtau (hell-bläuliche Punkte, ggf. zusammenfließend)
- Rußtau
- Pappelrost-Befall
- sonstiger Blattpilzbefall
- Blattgallen
- Sonstige: _____

Gallen der Spiralgallenlaus an Blattstielen von ___ % der Blätter

Trockengewicht der Blätter: ___ , ___ g, bezogen auf 25 zufällig ausgewählte Blätter

Lagerung

Einlagerungszustand: trockene Einlagerung (Standardfall) feuchte Einlagerung

Nummer des Edelstahlgefäßes:	Leergewicht [g]	Vollgewicht [g]	Einwaage [g]	Bemerkungen
_____	_____	_____	_____	
_____	_____	_____	_____	

Bemerkungen: _____

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES
Probenahmeprotokoll
Pyramidenpappel (*Populus nigra* ,italica')

Probenahmegebiet: _____ Identifikation: _____
Zugrundeliegende Fassung der Probenahmerichtlinie: ____ . ____ . ____
Zugrundeliegende Fassung des Probenahmeplanes: ____ . ____ . ____

1. Ziel der Probenahme: _____

2. Tatsächlicher Probenahmezeitraum:

Datum	Uhrzeit		Baum Nr.		Bemerkungen
	von	bis	von	bis	

3. Teilnehmer: Leitung/Protokoll: _____
Beteiligte _____

4. Checkliste zum Probenahmeplan und zur Probenahmerichtlinie: eingehalten

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 4.1 Probenahmezeitraum | <input type="checkbox"/> 4.6 Probenahmetechnik |
| <input type="checkbox"/> 4.2 Probenahmefläche und Entnahmestelle
(Auswahl/Abgrenzung) | <input type="checkbox"/> 4.7 Probenmenge |
| <input type="checkbox"/> 4.3 Auswahl der Probenindividuen | <input type="checkbox"/> 4.8 Datenerhebung |
| <input type="checkbox"/> 4.4 Technische Vorbereitungen | <input type="checkbox"/> 4.9. Transport und Zwischenlagerung |
| <input type="checkbox"/> 4.5 Reinigungsvorschriften für Verpackungen | |

Nummer, Art und Grund der Abweichung als Klartext:

Bemerkungen: _____

Leiter/Protokollführer(in)

____ . ____ . ____
Datum

Unterschrift