

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

LANUV NRW / Januar 2015

Mögliche Grundwasserbelastungen durch PAK im Umfeld von Freileitungsmasten mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten

Fachliche Eckpunkte für die weitere Vorgehensweise

1. Einleitung

Gemeinsam mit den Firmen Amprion und RWE wurde eine Systematik zum Umgang mit möglichen Grundwasserbelastungen durch PAK im Umfeld von Freileitungsmasten mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten erarbeitet.

Diese Systematik wurde auf Grundlage von Untersuchungen an 47 Maststandorten entwickelt und beinhaltet eine gestufte Vorgehensweise zur Identifizierung möglicher Gefährdungen des Grundwassers durch PAK-Verunreinigungen sowie zur Kategorisierung des weitergehenden Untersuchungs- und des Maßnahmenbedarfs.

Eine Befassung der Bodenschutzbehörden mit dieser Thematik ist nicht erforderlich. Denn durch Betrachtung verschiedener Fallgestaltungen und Standorte konnte festgestellt und durch Sickerwasserprognoserechnungen auf Basis der gemessenen Höchstkonzentrationen unter Zugrundelegung konservativer Annahmen konnte abgesichert werden, dass nur bestimmte Fallgestaltungen relevant sind, die das Grundwasser betreffen (s. Kap. 2 dieses Konzeptes). Daher sieht die Handlungsempfehlung die Meldung einer Teilmenge von Standorten mit Holzschwellenfundamenten durch die Netzbetreiber an die Unteren Wasserbehörden vor, für die das weitere Vorgehen unter Berücksichtigung von relevanten Schutzgütern oder sensiblen Nutzungen festzulegen ist (s. Kap. 2).

Darüber hinaus beinhaltet dieses Konzept Fristen, innerhalb derer ein Rückbau bzw. die Durchführung sonstiger Maßnahmen vorzusehen sind. Ziel ist eine für Nordrhein-Westfalen abgestimmte und einheitliche Abarbeitung durch die Netzbetreiber nach einem gestuften Zeitablauf. Eine abgestimmte und einheitliche Abarbeitung hat sich in der Bearbeitung der Korrosionsschutzthematik zwischen den Netzbetreibern und Behörden bewährt.

2. Kategorisierung

Von den bundesweit insgesamt 19.000 Freileitungsmasten im Höchstspannungsnetz der Amprion GmbH befinden sich rund 8.500 in Nordrhein-Westfalen. Von diesen besitzen ca. 7.500 Masten keine teerölimprägnierten Holzschwellenfundamente. Bei diesen Standorten ohne teerölimprägnierte Holzschwellenfundamente handelt es sich um die in Abb. 1 weiß dargestellte Teilmenge.

Die verschiedenen Maststandorte des Höchstspannungsnetzes lassen sich als Grundlage für das gestufte Vorgehen hinsichtlich ihres Grundwasserrisikos wie folgt kategorisieren (vgl. Abbildung 1):

- Bei den Standorten ohne teerölimprägnierte Holzschwellenfundamente handelt es sich um die in Abb. 1 weiß dargestellte Teilmenge.

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

- Bei Holzschwellenfundamenten in der ungesättigten Bodenzone und außerhalb des Grundwasserschwankungsbereiches kann eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ausgeschlossen werden. Andere Wirkungspfade sind generell nicht betroffen. Infolgedessen sind bodenschutzrechtliche Belange nicht tangiert. Die Standorte mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten gehören zu der in Abb. 1 grau dargestellten Teilmenge.
- Keine Grundwasserbelastungen konnten festgestellt werden für Standorte mit gering durchlässigem Porengrundwasserleiter. Die Ausbildung einer dauerhaft nicht nur kleinräumigen Grundwasserverunreinigung erscheint bei gering durchlässigem Porengrundwasserleiter unwahrscheinlich, auch wenn die Holzschwellen in der gesättigten Zone liegen. Dies ergibt sich aus den o.g. Sickerwasserprognoserechnungen. Auch diese Standorte mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten gehören zu der in Abb. 1 grau dargestellten Teilmenge.
- Sofern die Holzschwellen im Grundwasser oder im Schwankungsbereich liegen und zudem ein gut durchlässiger Porengrundwasserleiter (Sand / Kies¹) vorliegt, ist eine Grundwassergefährdung möglich (potenziell betroffene Risikostandorte). Bei Lage der Holzschwellen in einem Karst- oder Kluftgrundwasserleiter oder bei unsicherer Datenlage ist dies derzeit ebenfalls nicht auszuschließen. Bei diesen Standorten teerölimprägnierter Holzschwellenfundamente handelt es sich um die in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit gelbem Flächeninhalt (einschließlich roter und violetter Teilflächen).
- Bei den Fällen, die sich innerhalb eines Schutzgebiets befinden (Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete (Schutzzonen I und II), grundwasserabhängige Landökosysteme gemäß LANUV) oder bei denen innerhalb von 40 m im Abstrom eine sensible Nutzung stattfindet (Trinkwasserbrunnen, Fischteiche) oder dies aufgrund der ATKIS-Auswertung (Bebauung, Gewässerflächen) zu erwarten ist, handelt es sich um die in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit rotem Flächeninhalt einschließlich der Teilflächen mit violetter Inhalt. Eine Berücksichtigung von Weidebrunnen, die sich im Nahbereich von potenziell belasteten Maststandorten (Entfernung bis 40 m) befinden, ist nicht erforderlich.
- Bei der Ellipse mit violetter Flächeninhalt handelt es sich um Risikostandorte innerhalb der definierten Entfernung von 40 m zu einer sensiblen Nutzung bzw. in Schutzgebieten, für die aufgrund der Untersuchungen eine Grundwasserbelastung >GFS festgestellt wurde.

¹ Bei einem sandigen / kiesigen Porengrundwasserleiter wird von einem K_f -Wert von i. d. R. $> 10^{-5}$ m/s ausgegangen.

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

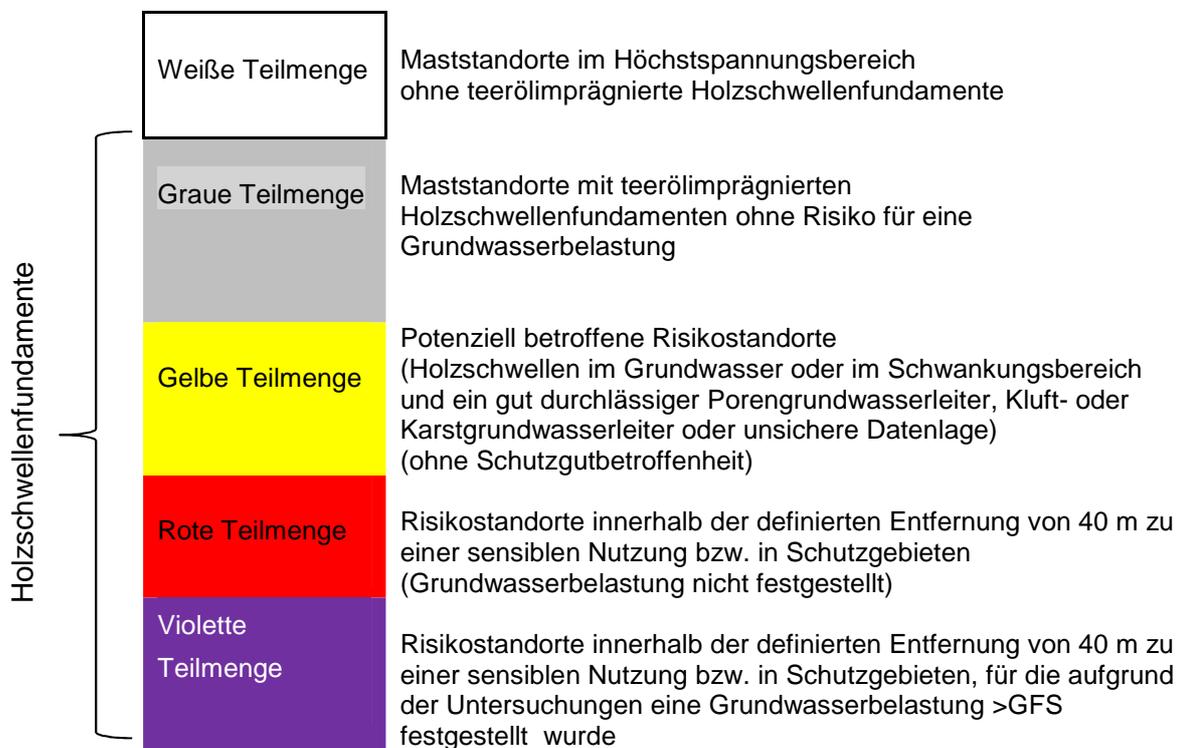
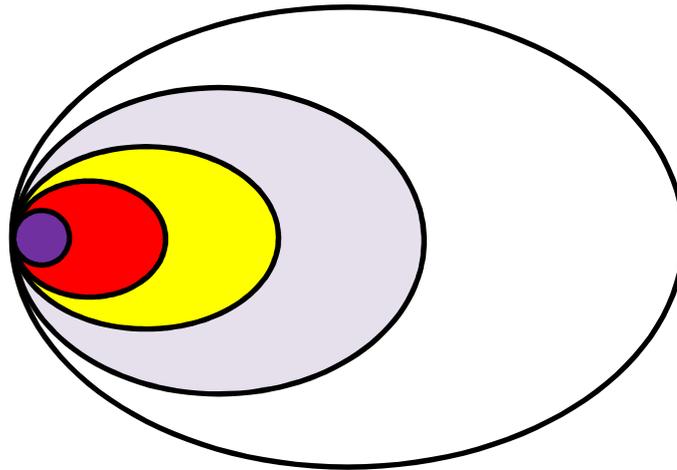


Abb. 1: Schematische Darstellung der Mengenrelevanz und Kategorisierung (zur Priorisierung bei der Rückbauplanung oder ggf. sonstiger Maßnahmen zur Gefahrenabwehr)

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

3. Handlungskonzept

3.1 Grundsätze

Gegenstand sind die Maststandorte im Höchstspannungsbereich, an denen teerölimprägnierte Holzschwellen im Grundwasser oder im Schwankungsbereich liegen und bei denen zudem ein Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit (Sand / Kies) vorliegt sowie Standorte mit Holzschwellen in einem Karst- oder Kluftgrundwasserleiter (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **gelbem** Flächeninhalt einschließlich der roten und violetten Teilflächen). Die erforderlichen Maßnahmen an Standorten mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten können gestuft abgearbeitet werden, da die bisherigen Untersuchungen ergeben haben, dass bestimmte Standorte nach genauer Schutzgutbetrachtung oder nach Untersuchung des Grundwassers keine Gefahr darstellen bzw. keine Grundwasserbelastung festzustellen ist.

Daher werden vorrangig diejenigen Standorte betrachtet, die nach einer Risikobewertung eine Schutzgutbetroffenheit aufweisen (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **rotem** Flächeninhalt einschließlich der violetten Teilflächen), um daraus die vordringlichen Fälle mittels Grundwasseruntersuchungen zu identifizieren.

3.2 Vorgehensweise

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen und durchgeführten Abstimmungsgespräche wird folgendes Vorgehen vereinbart:

1. Die Höchstspannungsnetzbetreiber ermitteln anhand der Datenlage in Nordrhein-Westfalen aus der Menge aller potenziell betroffenen Maststandorte mit teerölimprägnierten Holzschwellenfundamenten die grundwasserseitigen Risikostandorte. Zu diesen Standorten wird weiterhin durch die Netzbetreiber ermittelt, ob sie in einer definierten Entfernung von 40 m zu einer sensiblen Nutzung bzw. in Schutzgebieten liegen (Risikobewertung) (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **rotem** Flächeninhalt einschließlich der violetten Teilflächen).
2. Die Höchstspannungsnetzbetreiber teilen den Unteren Wasserbehörden folgende Informationen in deren Zuständigkeitsbereich mit:
 - alle Maststandorte mit einem Risiko für das Grundwasser (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **gelbem** Flächeninhalt einschließlich der roten und violetten Teilflächen) mit den zugehörigen Standortinformationen (gemäß Vorgabe im Anhang) sowie
 - das Ergebnis der Schutzgutbewertung, d. h. die Menge aller Risikostandorte innerhalb der definierten Entfernung von 40 m zu einer sensiblen Nutzung bzw. in Schutzgebieten (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **rotem** Flächeninhalt einschließlich der Teilfläche mit violettem Inhalt) mit den zugehörigen Informationen zu den potenziell betroffenen Schutzgütern bzw. Nutzungen (Angaben und Einstufung gemäß Vorgabe im Anhang).

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

- Sofern seitens der Netzbetreiber vorgesehen ist, einzelne Leitungstrassen unabhängig von der Belastungssituation im Boden und Grundwasser zurückzubauen, sollte dies ebenfalls den Unteren Wasserbehörden mitgeteilt werden, damit dieser Sachverhalt bei der weiteren Prüfung und Prioritätensetzung berücksichtigt werden kann.

Die Ermittlung der Standorte und die Meldung an die zuständigen unteren Behörden soll zeitnah (bis spätestens ein halbes Jahr nach Veröffentlichung des vorliegenden Handlungskonzepts) erfolgen.

3. Die Unteren Wasserbehörden haben die Möglichkeit, die Informationen mit eigenen Informationen abzugleichen oder zu ergänzen und die von den Netzbetreibern ermittelte Teilmenge zu verändern.
4. Nach Abstimmung mit den Unteren Wasserbehörden untersuchen die Höchstspannungsnetzbetreiber alle Grundwasser-Risikostandorte, die gemäß der vorgenannten Auswahl im möglichen Einflussbereich auf eine sensible Nutzung oder in einem Schutzgebiet liegen (in Abb. 1 dargestellte Ellipse mit **rotem** Flächeninhalt einschließlich der Teilfläche mit violetter Inhalt). Dabei sind Veränderungen der ursprünglich gemeldeten Teilmenge aufgrund der Prüfung durch die Unteren Wasserbehörden im Einzelfall zu berücksichtigen. Die Untersuchungen werden durch den Netzbetreiber nach dem vorgeschlagenen Schema („Erstbeprobungskonzept“ – Grundwassersondierung im Direct-Push-Verfahren, gemäß Anhang) durchgeführt, sofern die Behörde keine anderweitigen Festlegungen trifft.

Die Untersuchung dieser Maststandorte soll 2 – 3 Jahre nach erfolgter Abstimmung mit den zuständigen Behörden abgeschlossen sein.

5. Die Höchstspannungsnetzbetreiber stimmen die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse mit den jeweils zuständigen Behörden ab. Ggf. erforderliche Maßnahmen werden für die identifizierten **violett** dargestellten Fälle (Fälle mit Grundwasserbelastung) mit den zuständigen Behörden vereinbart (Dringlichkeit von Maßnahmen, Risikoabschätzung, duldbarer Zeitrahmen in Abhängigkeit von der jeweiligen Betroffenheit des jeweiligen Schutzgutes). Mögliche Maßnahmen sind z. B. der Rückbau des Maststandortes, Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung bei Stilllegung des Trinkwasserbrunnens oder die Errichtung eines neuen Brunnens.
6. Nach Abschluss der Untersuchungen werden das LANUV und die NRW-Arbeitsgruppe über die aggregierten Ergebnisse und Erkenntnisse in einem Bericht im Rahmen des fortlaufenden Erfahrungsaustauschs informiert.
7. Für alle Grundwasser-Risikostandorte (violett, rot, gelb zeitlich nachgelagert) wird ein gestuftes Vorgehen festgelegt. Die Netzbetreiber stellen den Behörden die Standortinformationen und Standortbeurteilungen zur anschließenden Durchführung der Untersuchungen gemäß der Handlungsempfehlung bereit. Die Untersuchungen und Maßnahmen erfolgen in Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

Nähere Informationen zu den Bewertungskriterien sind im Anhang erläutert.

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

Die im Rahmen der Umsetzung an Höchstspannungsmasten gewonnenen Erkenntnisse können anschließend in Abstimmung zwischen den jeweiligen Umweltschutzbehörden und den Netzbetreibern auf die Hochspannungsebene übertragen werden. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen sind Risikostandorte aufgrund der geringeren Fundamentgröße bei anderen Spannungsebenen (Mittelspannung, Niederspannung) nicht zu erwarten.

3.3 Zeitvorgaben

- Mitteilung der kategorisierten Standorte (gelb, rot) einschließlich der Standortinformationen und Bewertungskriterien (Standort-Steckbriefe) an die Behörden unverzüglich nach Abschluss der Vereinbarung (zeitnah, bis spätestens ein halbes Jahr nach Veröffentlichung des vorliegenden Handlungskonzepts).
- Untersuchungen durch die Netzbetreiber binnen 2 – 3 Jahren nach Meldung der Standorte an die zuständigen Behörden (rot, violett) sowie unmittelbare Abstimmung der Beurteilungen der Untersuchungsergebnisse mit den jeweils zuständigen Behörden und Vereinbarung ggf. erforderlicher Maßnahmen.
- Zeitnaher Rückbau der Fundamente bzw. Durchführung sonstiger Maßnahmen² an den Risikostandorten mit Befund und möglicher Schutzgutbetroffenheit (violett) in Abstimmung mit den zuständigen Behörden
- Rückbau der Fundamente an den übrigen Standorten (ohne Befund: rot, gelb) zum Ende der betriebsüblichen Nutzungsdauer, d. h. im Höchstspannungsbereich binnen ca. 10 Jahren³.
- Im Einzelfall sind neben dem Rückbau weitere Maßnahmen zur Gefahrenabwehr oder über das Standardbeprobungskonzept (Erstbeprobung) hinaus weitergehende Untersuchungen erforderlich. Die Durchführung obliegt dem Netzbetreiber nach Maßgabe durch die zuständige Behörde.

² Erläuterung zu „sonstigen geeigneten Maßnahmen“: Bei nachgewiesener Grundwasserbelastung und Schutzgutbetroffenheit kann neben der Rückbauerfordernis im Einzelfall die Notwendigkeit von Sofortmaßnahmen (Gefahrenabwehr, Ersatzmaßnahmen etc.) bestehen. Diese Maßnahmen sind dann vordringlich umzusetzen, stellen allerdings keine Alternative zum Rückbau dar. Evtl. kommt dann eine Herabstufung der Dringlichkeit bezüglich des Rückbaus in Betracht, wenn durch diese Maßnahmen die Gefährdung von Nutzungen oder Schutzgütern ausgeschlossen wird. Dann kann ein Rückbau auch bei nachgewiesener Grundwasserbelastung am Ende der betriebsüblichen Nutzungsdauer erfolgen, der Rückbau ist jedoch spätestens 10 Jahre nach Untersuchung erforderlich.

³ In NRW soll nach aktueller Planung innerhalb der nächsten 10 Jahre der überwiegende Teil der Schwellenfundamente im Rahmen von Leitungsbauprojekten demontiert werden.

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

ANHANG 1

zu Kap. 3.2

- **Zu Punkt 2 „Kategorisierung und Schutzgutbewertung“**

Nach derzeitiger Kenntnislage ist eine Grundwasserbelastung in folgenden Fällen möglich bzw. nicht auszuschließen:

- *Lage der Holzschwellen in gesättigter Zone,*
- *gut durchlässiger Grundwasserleiter.*

Treffen diese Kriterien zu oder liegt ein Kluft- / Karstgrundwasserleiter vor oder ist die Datenlage unsicher, ist eine weitergehende Schutzgutbewertung erforderlich.

Für diese Masten wird eine weitergehende Kategorisierung nach folgenden Kriterien empfohlen:

- **Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete**

Aufgrund der ermittelten maximalen Reichweite der Schadstofffahnen werden die Masten selektiert, die sich innerhalb von Wasserschutzgebieten der Schutzzonen I und II befinden. Hinweis: Die Eingrenzung auf die Schutzzonen I und II konnte auf Basis der durchgeführten pilothaften Untersuchungen zur Abgrenzung der Reichweite der Schadstofffahnen vorgenommen werden.

- **Sonstige Trinkwasserbrunnen**

Nach Beschaffung entsprechender Informationen durch die Wasserbehörden bzw. Gesundheitsämter zu Grundwasserentnahmen für die Gewinnung von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) wird empfohlen, die Masten zu selektieren, in deren Reichweite von maximal 40 m entsprechende Grundwasserentnahmen für die Trinkwassergewinnung vorhanden sind. Als vorläufiges Kriterium wird empfohlen, dass seitens des Netzbetreibers zunächst das Vorhandensein von im Betrachtungsradius liegenden Gebäuden herangezogen wird.

- **Grundwasserentnahmen für die Beregnung / Bewässerung**

Nach Beschaffung entsprechender Informationen durch die Wasserbehörden werden die Masten selektiert, in deren Reichweite von maximal 40 m entsprechende Grundwasserentnahmen für die Beregnung von Obst/Gemüse vorhanden sind. Als vorläufiges Kriterium (für Privatbrunnen zur Bewässerung) wird empfohlen, dass seitens des Netzbetreibers zunächst das Vorhandensein von im Betrachtungsradius liegender Bebauung bzw. Nutzung (Wohngebiete, Kleingartenanlagen) herangezogen wird.

Zur Frage der Relevanz dieser Fallgestaltung wurde eine modellbasierte Expositionsabschätzung (US EPA) unter Berücksichtigung von worst case-Annahmen durchgeführt. Das Gefährdungsrisiko erwies sich aufgrund der sehr seltenen Befundlage der hierbei relevanten höhermolekularen (kanzerogen wirkenden) PAK-Verbindungen als sehr gering; vermutlich könnte der zu betrachtende Radius (Entfernung zwischen Stromleitungsmast und Bewässerungsbrunnen) deutlich kleiner als 40 m gezogen werden.

Schädliche Veränderungen des Bodens infolge einer Schadstoffanreicherung durch Bewässerung im Boden sind dagegen nach den vorliegenden worst case-Betrachtungen auszuschließen.

- **Weidebrunnen**

Eine Berücksichtigung von Weidebrunnen, die sich im Nahbereich von potenziell belasteten Maststandorten (Entfernung bis 40 m) befinden, erscheint nicht erforderlich. Dies hat sich bei einer näheren Betrachtung des Wirkungspfades Grundwasser -> Tränkwasser -> Verzehr tierischer Produkte (Milch, Eier, Fleisch) ergeben. Die

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

Expositionsabschätzung hinsichtlich der menschlichen Gesundheit erbrachte keine Anhaltspunkte für Gefährdungen.

• Grundwasserabhängige Landökosysteme

Um die mögliche Betroffenheit von grundwasserabhängigen Landökosystemen gemäß Wasserrahmenrichtlinie zu ermitteln, wird empfohlen, dass seitens des Netzbetreibers zunächst die Lage von Maststandorten in entsprechend ausgewiesenen Schutzgebieten geprüft wird (Datenquelle: LANUV). Näheres enthält ein zugrunde liegendes Konzept zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Untersuchung von Schwellenfundamenten. Die weitergehende Beurteilung hinsichtlich des ggf. resultierenden Untersuchungsbedarfs sollte von der Wasserbehörde bzw. Naturschutzbehörde vorgenommen werden.

• Fischteiche

Maststandorte an grundwasserseitigen Risikostandorten, in deren Reichweite (bis 40 m) geangelt wird, müssen als sensibler Maststandort selektiert, d.h. in die weitergehende Betrachtung einbezogen werden. Die Feststellung dieser Standorte sollte zunächst durch den Netzbetreiber anhand des Vorhandenseins von im Betrachtungsradius (40 m) liegenden Gewässerflächen bzw. Nutzungen (Fischteiche) erfolgen. Nach Beschaffung entsprechender Informationen zu tatsächlicher Fischerei durch die Wasserbehörden und fachlicher Bewertung, ob eine hydraulische Anbindung an den potenziell verunreinigten Grundwasserleiter besteht, wird der Maststandort aufgrund der sensiblen Nutzung entsprechend eingestuft.

Hintergrund für diese Vorgehensweise ist eine vorliegende Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Grundwasser ->Gewässer -> Fisch -> Fischverzehr. Die Expositionsabschätzung ergab unter worst case-Annahmen ein mögliches Risiko für die menschliche Gesundheit. Aufgrund der hohen Bioakkumulation einiger PAK in Fischen kann es selbst bei Einhaltung der derzeit gemäß LAWA (2004) geltenden Geringfügigkeitsschwelle im Teichwasser zu relevanten Belastungen bei Fischen im Hinblick auf den Fischverzehr kommen.

Maßnahmen bei Grundwasser- und Gewässer-Belastungen, die unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA (LAWA, 2004) liegen, sowie Untersuchungen von Fischen, sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Handlungsempfehlung. Weiteres ist ggf. im Einzelfall nach Vorliegen der Ergebnisse der Grundwasser-/Gewässeruntersuchungen durch die zuständige Behörde (Wasserbehörde, Gesundheitsamt bzw. Veterinäramt) unter Berücksichtigung der örtlichen Fischnutzungsintensität zu prüfen bzw. zu veranlassen.

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

• **Zu Punkt 2 „Datenübermittlung und Standortdokument“**

Zu jedem Risikostandort soll eine standortbezogene Information übermittelt werden.

Standortdokument

- **Betreiber** _____
- **Netzbereich**

- **Mast:**
 - Baujahr des Mastes
 - Trasse
 - Mastnummer
 - ggf. Rückbauplanung (Jahr)

- **Lage**
 - Bundesland,
 - Regierungsbezirk,
 - Kreis,
 - Gemeinde,
 - Koordinaten (UTM),
 - Topografische Karte / Blattname /-nummer,
 - weitere Kartengrundlage(n)

- **Standortangaben zur Feststellung grundwasserseitiger Risikostandorte**
 - *Geolog. Formation im Bereich des Fundaments*
 - Quartär
 - Tertiär/Quartär
 - Tertiär
 - Mesozoikum (Kreide, Jura, Trias)
 - Paläozoikum
 - Sonstige: _____

 - *Grundwasserleitertyp (oberer Grundwasserleiter)*
 - Porengrundwasserleiter, gut durchlässig (Sand, Kies),
 - Porengrundwasserleiter gering durchlässig
 - Kluftgrundwasserleiter,
 - Karstgrundwasserleiter
 - Sonstige: _____

 - *Körnung im Bereich des Fundaments*
 - Kies oder Sand
 - Schluff
 - Lehm
 - Ton
 - Sonstige: _____

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

- *Lithologie*
 - Festgestein
 - Lockergestein
 - Aufschüttungen
 - Sonstige_____

 - *mittlerer Grundwasser-Flurabstand (+Datenquelle)*
 - < 5m,
 - > 5m,
 - k.A.
- Datenquelle: _____
(z.B. Flurabstandskarte, Grundwasserdatenbank (LANUV))

Zusammenfassung Meldefaktoren

- Porengrundwasserleiter gut durchlässig (Sand, Kies),
- Porengrundwasserleiter gering durchlässig
- Kluftgrundwasserleiter,
- Karstgrundwasserleiter
- Schwellenfundament in gesättigter Zone bzw. Grundwasserwechselzone (mittlerer Flurabstand <5m)

Zusammenfassung Grundwasserrisikofaktoren

Schwellenfundament in gesättigter Zone bzw. in Grundwasserwechselzone (mittlerer Flurabstand <5m)
und
gut durchlässiger Poren-GWL

oder

Kluft- / Karstgrundwasserleiter,

oder

unsichere Datenlage

Für Standorte, bei denen ein erhöhtes Risiko für die Grundwasserbeschaffenheit gegeben ist oder nicht auszuschließen oder wenn die Beurteilung unsicher oder aufgrund fehlender Daten nicht möglich ist, erfolgt eine weitergehende Kategorisierung in Bezug auf mögliche sensible Grundwassernutzungen und Schutzgebiete aufgrund nachfolgender Kriterien:

- *Schutzgebiete*
 - Lage des Mastes in einem grundwasserabhängigen Landökosysteme gemäß WRRL-Monitoringleitfaden (ja/nein), (Daten LANUV)
 - Lage des Mastes in einem festgesetzten Wasserschutzgebiet (Zone 1 bis Zone 2) (ja/nein)

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

- *Hinweise auf eine sensible Grundwassernutzung im Umkreis (Radius 40 m)*
 - private Trinkwasserbrunnen möglich (Bebauung vorhanden)
 - private Bewässerungsbrunnen möglich (Bebauung vorhanden)
 - Fischteiche möglich (Teich vorhanden)
 - keine sensiblen Nutzungen zu erwarten (Industrie- oder Gewerbegebiet).
 - entfällt (Bedingungen für eine Grundwasserverunreinigung nicht gegeben)

Die genannten Hinweise auf eine sensible Grundwassernutzung im Umkreis (Radius 40 m) des Mastes sind auf Basis einer Kartenauswertung (ggf. Luftbildauswertung oder Begehung) zu ermitteln. Diese Angaben können entfallen, wenn die Risikobedingungen für eine Grundwasserverunreinigung (s. „Risikocharakterisierung Grundwasser“) nicht erfüllt sind.

Informationsquellen: Landesumweltämter und Staatliche Geologische Dienste.
Digitale Datenquellen für Trinkwasserschutzgebiete und Grundwasserstände in NRW:
<http://www.elwasims.nrw.de>; <http://www.uvo.nrw.de>

Empfehlung:

- Untersuchung des Standorts
- keine Untersuchung des Standorts

Eine Untersuchung ist zu empfehlen, wenn

- *wenn ein grundwasserseitiger Risikostandort (Lage der Holzschwellen in gesättigter Zone, gut durchlässiger Grundwasserleiter) vorliegt, ein Risiko nicht auszuschließen oder die Datenlage unsicher ist*
und
- *wenn mindestens eines der oben aufgeführten, als relevant identifizierten Kriterien zur Standortkategorisierung (Schutzgüter, sensible Nutzungen, hier: Trinkwasserschutzzonen I-II, Trinkwasserbrunnen, grundwasserabhängige Landökosysteme, Fischteiche; evtl. Bewässerungsbrunnen) in einer nach Ansicht der Behörde relevanten Weise erfüllt ist.*

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

• Zu Punkt 4 „Erstbeprobungskonzept zur Grundwassersondierung“

Nach derzeitiger Kenntnislage werden **Erstbeprobungen dann als erforderlich eingestuft**,

- *wenn ein grundwasserseitiger Risikostandort (Lage der Holzschwellen in gesättigter Zone, gut durchlässiger Grundwasserleiter) vorliegt, ein Risiko nicht auszuschließen oder die Datenlage unsicher ist*

und

- *wenn mindestens eines der oben aufgeführten, als relevant identifizierten Kriterien zur Standortkategorisierung (Schutzgüter, sensible Nutzungen, hier: Trinkwasserschutzzonen I-II, Trinkwasserbrunnen, grundwasserabhängige Landökosysteme, Fischteiche; evtl. Bewässerungsbrunnen) in einer nach Ansicht der Behörde relevanten Weise erfüllt ist.*

Ziel dieser Erstbeprobung ist

- die Feststellung, ob eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwelle (GFS) im Grundwasser im Einflussbereich des Schwellenfundaments vorliegt,
- eine Übersicht über die horizontale und vertikale Schadstoffverteilung im Unterstrom der Stoffeintragsquelle, sowie
- eine erste Abschätzung der Ausdehnung der Schadstofffahne. Dazu wurde das Beprobungsraster so gewählt, dass nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen werden kann, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits eine erste Abgrenzung der Fahne möglich ist.

Die Netzbetreiber fassen die Ergebnisse der Erstuntersuchungen gemäß „Standortdokument“ je Standort in Kurz-Berichten zusammen. Bei Maststandorten mit GFS-Überschreitung im Grundwasser dienen sie als Grundlage zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise. Wird an einem Maststandort die GFS an allen gemäß Untersuchungskonzept (Anlage) erforderlichen Probennahmestellen und -tiefen (Einzelwerte) unterschritten, ergibt sich kein weiterer Handlungsbedarf.

Als Methode für Untersuchungen an Risikostandorten (hier: gut durchlässige Porengrundwasserleiter mit geringem Grundwasserflurabstand) hat sich für diesen Zweck das Direct-Push-Verfahren (DP) bewährt. Die Methode wurde mit Messungen an „klassischen“ Grundwassermessstellen verglichen und erwies sich als vergleichbar sensitiv. Der Vorteil liegt in der Möglichkeit zu einer engmaschigen Beprobung mit vergleichsweise geringem Aufwand. Sollten die örtlichen Gegebenheiten die Umsetzung des DP-Verfahrens nicht erlauben, so ist eine angepasste oder alternative Vorgehensweise zu wählen und – in Abstimmung mit der Behörde – umzusetzen.

Bei anderen Standorten, sofern Untersuchungsbedarf aus Sicht der Behörde im Einzelfall – z.B. aufgrund sensibler Nutzungen oder sensibler Schutzgüter innerhalb des Wirkungsradius und vorliegenden Kenntnissen zu einem erhöhten Grundwassergefährdungspotenzial – besteht, kommen anstelle der Erstbeprobungen direkte Grundwasser-/Gewässeruntersuchungen der potenziell betroffenen Nutzungsorte/Schutzgüter (Brunnen, Quellen, Fischteiche) in Betracht.

Untersuchungsparameter bei den Erstbeprobungen sind die 16 PAK nach US-EPA. Die Analytik erfolgt im Labor nach vorgegebenen Verfahren gemäß LAWA, 2004⁴.

⁴ LAWA, 2004, Anhang 4: „Bestimmungsmethoden mit Angabe der unteren Grenze des Anwendungsbereichs“

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

Im Zuge der Geländearbeiten werden die örtlichen Verhältnisse mit der vorab vorgenommenen Standortbewertung abgeglichen, Abweichungen werden dokumentiert.

Konzept zur Erstuntersuchung von möglichen Grundwasserverunreinigungen im Abstrom von Schwellenfundamenten: Anhang 2

- **Zu Punkt 5 „Bewertung“**

Für PAK gelten gemäß LAWA, 2004⁵ folgende Geringfügigkeitsschwellenwerte, die auch NSO-Heterocyclen einschließen (LAWA 2010⁶):

- **Tabelle 1: GFS-Werte für PAK einschließlich NSO-Het gemäß LAWA, 2004**

| Parameter | Geringfügigkeitsschwellenwert (µg/L) |
|--|---|
| ∑ PAK ⁷ | 0,2 |
| Anthracen, Benzo[a]pyren, Dibenz(a,h)anthracen | 0,01 je Einzelstoff |
| ∑ Naphthalin u. Methylnaphthaline | 1 |

Gemäß LAWA, 2010 wird der Summenwert von 0,2 µg/l für PAK, der auch NSO-Het einschließt, als ausreichendes Schutzniveau für das Grundwasserökosystem und die Trinkwasserressource bestätigt.

In Untersuchungen einer Stichprobe von Maststandorten im Höchstspannungsnetz konnte zu den NSO-Heterocyclen festgestellt werden, dass diese im Verhältnis zu den PAK keinen zusätzlichen Handlungsbedarf auslösen. Dies wurde anhand einer Auswertung von 352 Datensätzen überprüft. Demnach ist in Proben, bei denen die GFS-Werte der PAK eingehalten werden, auch keine Überschreitung bei den NSO-Het zu erwarten. Den NSO-Het kommt somit keine gesonderte Untersuchungsrelevanz zu, so dass eine gesonderte Bewertung gemäß LAWA 2010 nicht erforderlich ist.

⁵ LAWA, 2004: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.

⁶ LAWA, 2010: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser - NSO-Heterozyklen. Unterausschuss "Geringfügigkeitsschwellenwerte für NSO-Heterozyklen" Ständiger Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“ der LAWA 2009 / 2010.

⁷ PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline, in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. aromatische Heterocyclen wie Chinoline)

ANLAGE 4 zu den Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken

ANHANG 2:

Konzept zur Erstuntersuchung von möglichen Grundwasserverunreinigungen im Abstrom von Schwellenfundamenten (Probenahmekonzept)

Milser Straße 37
33729 Bielefeld
Tel.: (0521) 977 10-0
Fax.: (0521) 977 10-20
info@ifua.de

Projekttitel:

Konzept zur Erstuntersuchung von möglichen Grundwasserverunreinigungen im Abstrom von Schwellenfundamenten

Auftraggeber:

Amprion GmbH
Dortmund

Bearbeitung:

Dr. Dietmar Barkowski (Dipl.-Chem.)
Dr. Thomas Jurkschat (Dipl.-Geol.)

Projekt-Nr.:

P 207022-66

Datum:

September 2012

Gesellschafter:

- Dr. Dietmar Barkowski (Dipl.-Chem.)
von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gefährdungsabschätzung für die Wirkungspfade Boden-Gewässer und Boden-Mensch sowie Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2, 4 und 5)
- Michael Bleier (Dipl.-Ing.)
- Petra Günther (Dipl.-Biol.)
von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu Bielefeld öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Pflanze/Vorsorge zur Begrenzung von Stoffeinträgen in den Boden und beim Auf- und Einbringen von Materialien sowie für Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 3 und 4)
Wirtschaftsmediatorin (IHK)
- Monika Machtolf (Dipl. Oec. troph.)

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|---|---|
| 1. | Veranlassung und Hintergrund | 1 |
| 2. | Vorgehensweise | 2 |
| 2.1. | Vorbereitung der Untersuchung mittels Direct Push | 2 |
| 2.2. | Probennahmeraster und Nomenklatur | 2 |
| 2.3. | Probennahmetiefen | 4 |
| 2.4. | Geländearbeiten | 5 |
| 2.5. | Aufnahme der örtlichen Verhältnisse | 7 |
| 3. | Abschluss und Anpassung der Erstuntersuchungen | 8 |

Verzeichnis der Abbildungen

| | | |
|--------------|---|---|
| Abbildung 1: | Benennung der Sondierungspunkte | 3 |
| Abbildung 2: | Schematische Darstellung der Probennahmetiefen in Abhängigkeit der Distanz zum Maststandort | 5 |
| Abbildung 3: | Bohrgerät für DP-Sondierungen | 6 |

1. Veranlassung und Hintergrund

Im Rahmen einer Studie zur Untersuchung einer möglichen Beeinflussung des Grundwassers im Bereich von Schwellenfundamenten (IFUA vom 08.09.2011) wurden Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt, die der Teerölimprägnierung der Holzschwellen zuzuschreiben sind.

Im Frühjahr 2012 wurde das Direct-Push-Verfahren an sechs Standorten auf die Verlässlichkeit der Methode und Reproduzierbarkeit der vorab vorhandenen Untersuchungsergebnisse aus Grundwassermessstellen hin geprüft. Danach ist die Methode mittels Direct-Push-Sondierungen als geeignete Möglichkeit anzusehen, eine Erstuntersuchung an fraglichen Standorten durchzuführen. Die Vorteile gegenüber dem konventionellen Vorgehen liegen insbesondere in einem raschen Gesamtüberblick und in vernachlässigbaren Flurschäden.

Das Konzept zur Durchführung solcher Erstuntersuchungen mittels Direct-Push-Verfahren (im Folgenden DP genannt) wird hiermit vorgelegt.

2. Vorgehensweise

Die Erstuntersuchung von Standorten mit Schwellenfundamenten, die als untersuchungsbedürftig eingestuft sind, erfolgt stufenweise.

2.1. Vorbereitung der Untersuchung mittels Direct Push

Unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse, des Grundwasserflurabstandes, der Lage des Standortes in wasserwirtschaftlich oder ökologisch sensiblen Bereichen werden im Vorfeld die betroffenen (fraglichen) Standorte abgegrenzt.

Bevor Direct Push-Sondierungen an einen Standort durchgeführt werden können, müssen folgende Randbedingungen erfüllt sein:

- Information und Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde (UWB)
- Information der Eigentümer
- Prüfung auf kreuzende Leitungen

Diese Vorgehensweise gewährleistet die Umsetzung einvernehmlich abgestimmter Maßnahmen.

2.2. Probennahmeraster und Nomenklatur

Zur Festlegung des Sondierasters wird vorausgesetzt, dass die grobe Grundwasserfließrichtung bekannt ist. Das Aufspannen des Sondierasters erfolgt vom Maststandort in abstromige Richtung.

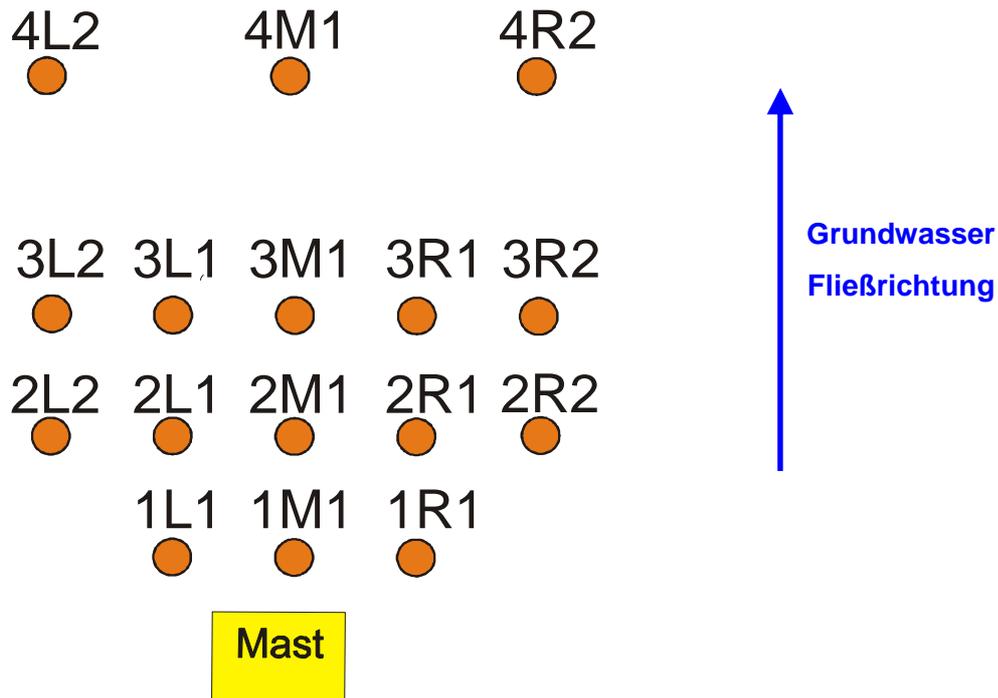
Die Voruntersuchungen haben gezeigt, dass ein Abstand der Probennahmepunkte von ca. 5-10 m untereinander für die Fragestellung geeignet ist.

In unmittelbarer Nähe des Mastes sind 3 Sondierungen in einer Quertraverse als ausreichend anzusehen. Mit zunehmender Entfernung werden bis zu 5 Sondierungen pro Quertraverse angesetzt.

Für die Untersuchungen ist es zwingend erforderlich, ein Benennungsmuster festzulegen, welches dem Bearbeiter zuverlässig und sicher eine schnelle Aus-

wertung ermöglicht. Um sofort und ohne Kenntnis über die Anzahl der Sondierungspunkte eine Aussage über die räumliche Lage der Sondierung treffen zu können, wird das in Abbildung 1 dargestellte Muster festgelegt.

Abbildung 1: Benennung der Sondierungspunkte



Die erste Kennziffer gibt die Entfernung vom Mast an, d.h. "1" ist die nächstgelegene, und mit aufsteigender Zahl nimmt die Entfernung vom Mast zu. Die zweite Stelle gibt die Lage im Bezug zum Mast an. Hier steht "M" für Mittelachse vom Mast aus gesehen; "R" sind Sondierungen die sich in Grundwasserfließrichtung rechts vom Mast aus befinden, und "L" sind dementsprechend die Sondierungen links von der Mittelachse aus. Die 3. Kennziffer gibt den Abstand zur Mittelachse an. Durch diese Nomenklatur ist gewährleistet, dass der Messort unabhängig von der Anzahl der Sondierungen pro Reihe sofort und eindeutig zuzuordnen ist. Sollte es an einem Sondierpunkt zwei Probenahmen geben, so ist im Anschluss an die Bezeichnung die Tiefe in Metern anzugeben.

Das vorgeschlagene Raster berücksichtigt gewisse Unsicherheiten hinsichtlich der lokalen Grundwasserfließrichtung. Es ist daher so konzipiert, dass kleinräumige Abweichungen ("Verschwenkungen") bei der Auswertung der Ergebnisse

erkannt und bei Folgeuntersuchungen berücksichtigt werden können. Falls bereits vor der Erstuntersuchung vor Ort konkrete Hinweise vorliegen, dass mit kleinräumigen Abweichungen der Grundwasserfließrichtung zu rechnen ist (z.B. Mulden, Böschungen, Bauwerke), sollte die Lage der Probennahmepositionen gegebenenfalls angepasst bzw. bei Unsicherheiten sollten zusätzliche Probennahmepositionen (in Richtung der vermuteten Verschwenkung) ergänzt werden (z.B. Aufstocken der 1. Reihe auf 4-5 Positionen).

2.3. Probennahmetiefen

Grundsätzlich wird die erste Probennahmetiefe für alle Sondierpunkte im Bereich der Grundwasseroberfläche festgelegt.

Die zweite Entnahmetiefe liegt in ca. 50 cm unter dem Schwellenfundament.

Der gesamte Grundwasserleiter soll erfasst werden; dazu wird die Entnahmetiefe und die Probennahmezahl in Abhängigkeit von der Mächtigkeit des Grundwasserleiters (Probennahme alle 2-3 m) vorgesehen bzw. an die örtlichen Gegebenheiten angepasst.

In der nachfolgenden Abbildung 2 wird die Lage der Probennahmepositionen (Tiefe) im Profilschnitt schematisch an einem Beispiel dargestellt.

die ersten 3-5 m hydraulisch in das Erdreich gepresst – mit zunehmender Tiefe erfolgt der Einsatz eines schlagenden Hammers mit geringster Amplitude.

Das Gerät hat die Abmessungen 3,05 x 1,05 m und wiegt ca. 2 to.

Abbildung 3: Bohrgerät für DP-Sondierungen



Nach Erreichen der jeweiligen Zieltiefe erfolgt die Probenahme mittels Fußventilpumpe oder anderer mechanischer Pumpmechanismen. Der Probennahmeschlauch wird nach jeder Probennahme sorgfältig gespült – bei Verdacht auf Verunreinigung ist der Schlauch auszutauschen. Das geförderte Grundwasser wird sofort auf die Vor-Ort-Parameter (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit) hin untersucht. Das Probennahmegefäß ist vor oder unmittelbar nach der Probenahme unverwechselbar zu beschriften. Die Lagerung der Proben muss dauerhaft kühl und unter Lichtabschluss erfolgen.

Sollten die örtlichen Gegebenheiten die Umsetzung des DP-Verfahrens nicht erlauben, so ist eine angepasste oder alternative Vorgehensweise zu wählen und – in Abstimmung mit der zuständigen Behörde – zu begründen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Erstuntersuchungen im DP-Verfahren ausschließlich für die Aussage verwendet werden sollen, an welchen Ansatzstellen Schadstoffe überhaupt feststellbar sind. Die Analytik erfolgt im Labor nach genormten Verfahren auf die PAK nach EPA.

2.5. Aufnahme der örtlichen Verhältnisse

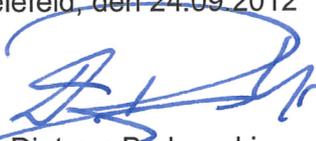
Im Zuge der Geländearbeiten werden die örtlichen Verhältnisse mit der vorab vorgenommenen Standortbewertung abgeglichen, Abweichungen werden dokumentiert.

3. Abschluss und Anpassung der Erstuntersuchungen

Im Zuge weiterer Untersuchungen können sich Modifikationen am hier beschriebenen Ablauf ergeben. Diese sind unter den Beteiligten abzustimmen.

Die Ergebnisse der Erstuntersuchungen je Standort werden in Kurz-Berichten zusammen gefasst und dienen als Grundlage zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise.

Bielefeld, den 24.09.2012



Dr. Dietmar Barkowski
(Dipl.-Chem.)



Dr. Thomas Jurkschat
(Dipl.-Geol.)

