



# **Altlast Waldmann**

## ergänzende Orientierende Untersuchung

Sachstand  
16. Mai 2023

**Fachbereichsleitung Volker Lück**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 2122 (Eingang Ost, 2. OG)

**Fachdienstleitung Silke Brünn**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 1142 (Eingang Ost, 1. OG)

Telefon: 04231 15-753

**Abteilungsleitung Melanie Winter-Lücking**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 1144 (Eingang Ost, 1. OG)

Telefon: 04231 15-344

**Sachgebietsleitung Claudia Klatt**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 1152 (Eingang Ost, 1. OG)

Telefon: 04231 15-354

**Altlastenbearbeitung Technik Martin Schneider**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 1147 (Eingang Ost, 1. OG)

Telefon: 04231 15-8992

**Altlastenbearbeitung Verwaltung Anke Bödeker**

Landkreis Verden - Kreishaus, Zimmer 1147 (Eingang Ost, 1. OG)

Telefon: 04231 15-692

**Landkreis Verden - Kreishaus**

Lindhooper Straße 67

27283 Verden (Aller)

E-Mail: [boden@landkreis-verden.de](mailto:boden@landkreis-verden.de)

Begrüßung

Sachstandsbericht

Historie Waldmann  
Sanierung Waldmann 2003- 2004  
Waldmann Einst und Jetzt  
Das Grundwasser Monitoring  
Aktuell  
Ablauf einer Altlastenerkundung /-sanierung  
Ziel einer Altlastenerkundung/-sanierung

Darstellung des weiteren Vorgehens

Fragen und Antworten

- **1939** Beginn der Arbeiten auf dem Gelände durch die Fa. Waldmann. Herstellung von Dachpappen.
- **Bis 1950** Betrieb der „alten“ Destillation
- **Ab 1950** Betrieb der „neuen“ Destillation
- **1959/1960** Versiegelung des Geländes
- **1970** Destillation von Rohöl eingestellt
- **1973** Das Roland-Werk zieht von Thedinghausen nach Achim
- 1977 Teilabriss der Fabrikgebäude
- 1978-1995 Betrieb eines Baustoffhandels
- 1989-1990 erste Gefährdungsabschätzung
- 1995 - 2000 Herstellung von Blumensteckschaum der Fa. Mosy
- 1995-2002 Grundwassersanierung durch P&T (UV-Oxidation)
- 1998 Erste Sanierung durch Bodenaustausch
- 2000 Grundwasseruntersuchungen (Belastungen auf dem Gelände sowie Gartenbrunnen Hagenring und Molkerei)
- 2002 Sanierung einer Teergrube
- **2003 – 2004 Große Sanierung und Abriss des Waldmangeländes**
- Das sanierte Grundstück wird an einen Investor verkauft
- Seit 2004 Nachnutzung und Grundwasser Monitoring

## Sanierung 2003 - 2004

- Die Sanierung durch Bodenaustausch fand vom 01.09.2003 – 16.02.2004 statt
- Sanierungsveranlassung war der Neubau von Lidl und HOL'AB
- Sanierungsziel war die Sanierung der Oberbodenzone von 1,00 m Mächtigkeit
- Tatsächlich saniert wurde entsprechend der Belastung:
  - die ungesättigte Bodenzone
  - der Grundwassergesättigte Bereich nur dort wo augenscheinliche Verunreinigungen vorlagen (Ölfässer, Gebäudereste)
  - Aus bautechnischen Gründen konnte auch dort meist nur bis in eine Tiefe von max. 3,00 m saniert werden (Verhältnismäßig)
- Es erfolgte keine Grundwassersanierung
- Eine Sanierung im südlichen Teil (Richtung Mühlenstraße) hat nicht stattgefunden



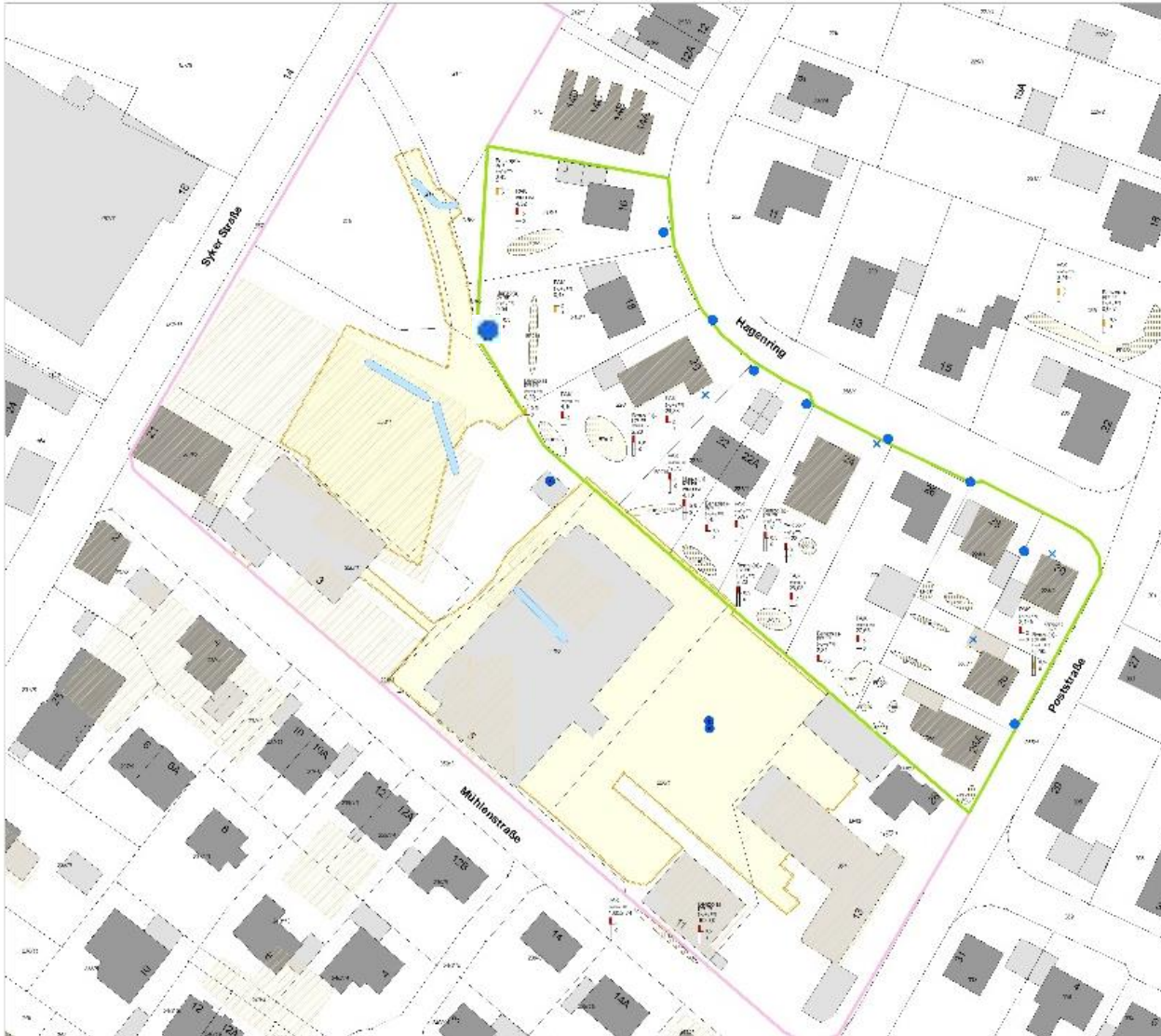
# Waldmann Einst und Jetzt



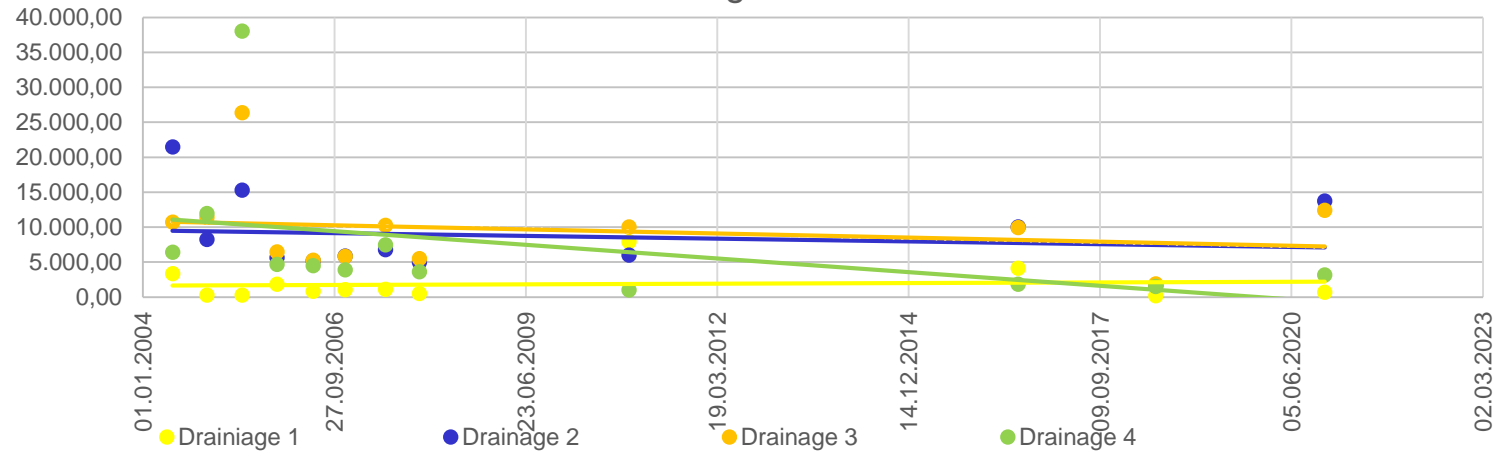
# Das MNA [Monitored Natural Attenuation] oder Grundwassermonitoring

- Das MNA wurde nach Ende der Sanierung angepasst.
- Erste Untersuchungsreihe (Kontrolle der Brunnen und Drainagen) 2004-2007
- Erste Zwischenbewertung 2008
- Aktuelle Untersuchungsreihe ist ausgelaufen 2009-2019
- Zweite Zwischenbewertung 2019/20,  
danach sollte das Untersuchungsprogramm aktualisiert werden.

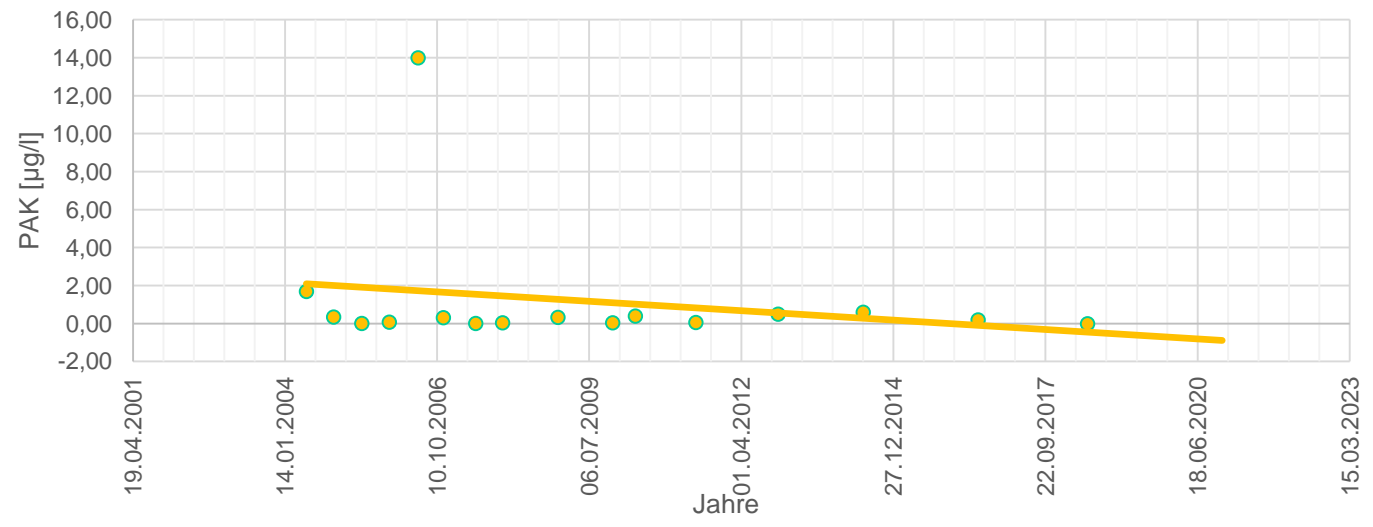
# Das MNA [Monitored Natural Attenuation] oder Grundwassermonitoring



## Drainagen



## MNA 2





# Das MNA [Monitored Natural Attenuation] oder Grundwassermonitoring

- Das MNA wurde nach Ende der Sanierung angepasst.
- Erste Untersuchungsreihe (Kontrolle der Brunnen und Drainagen) 2004-2007
- Erste Zwischenbewertung 2008
- Aktuelle Untersuchungsreihe ist ausgelaufen 2009-2019
- Zweite Zwischenbewertung 2019/20, danach sollte das Untersuchungsprogramm aktualisiert werden.

Brunnen im Hagenring in den ganzen Jahren unauffällig  
Belastung im Sanierungskern weiterhin hoch  
Brunnen T4 auffällig

- Neu Untersuchung für GW-Fahne in Vorbereitung 2023-2024,  
auf der Grundlage sollte das Untersuchungsprogramm angepasst und  
fortgeführt werden.

- 22. März 2023 Teerstücke bei Gartenarbeiten gefunden
- 23. März 2023 erste Probenahme durch UBB
- 11. April 2023 Analyseergebnisse liegen vor, alle Prüfwerte werden deutlich überschritten
- 30. März 2023 Info der Eigentümer Poststraße / Hagenring
- 04./05. April 2023 Zweite Probenahme durch UBB
- 11. April 2023 Analyseergebnisse liegen vor  
=> Prüfwerte werden auf 11 von 12 Grundstücken zum Teil deutlich überschritten
- 14. April 2023 Telefonische Information der betroffenen Eigentümer  
mit dem Hinweis der eingeschränkten Nutzung der Gärten  
Kein Obst/Gemüse aus den Gärten essen  
Gartenboden mit Handschuhen bearbeiten  
Nutzung der Gartenbrunnen für 2023 untersagt.  
**Kein generelles Nutzungsverbot, sondern Vorsichtsmaßnahme,  
da noch keine Maßnahmenwerte vorliegen!!!**
- Gesundheitsamt um Stellungnahme gebeten
- Weitere Fachbehörden um Unterstützung gebeten (MU, LBEG, LAVES,...)
- Untersuchungsprogramm erarbeitet und  
Ausschreibung für ergänzende Orientierende Untersuchung veröffentlicht
- **HEUTE** Informationsveranstaltung aller Betroffenen im Untersuchungsgebiet

## Altlastenverdacht Thedinghausen

Hagering, Poststraße, Mühlenstraße, Syker Straße

Darstellung der historischen Gebäudestrukturen 1954

Ergebnisse der Bodenanalyse  
PAK  
Benzo(a)pyren

### Legende

- Sanierungsgebiet
- Altlastenverdacht
- Entnahme der Bodenproben
- Drainagestrang im unteren GW-Schwankungsbereich
- Auskofferungsbereiche
- MNA-Grundwasserstation
- × vorhandene Haus- und Gartenbrunnen
- Grundwasserpegel im Wohnbereich
- historische Gebäudestrukturen
- historische Rohr-/Grabenverläufe

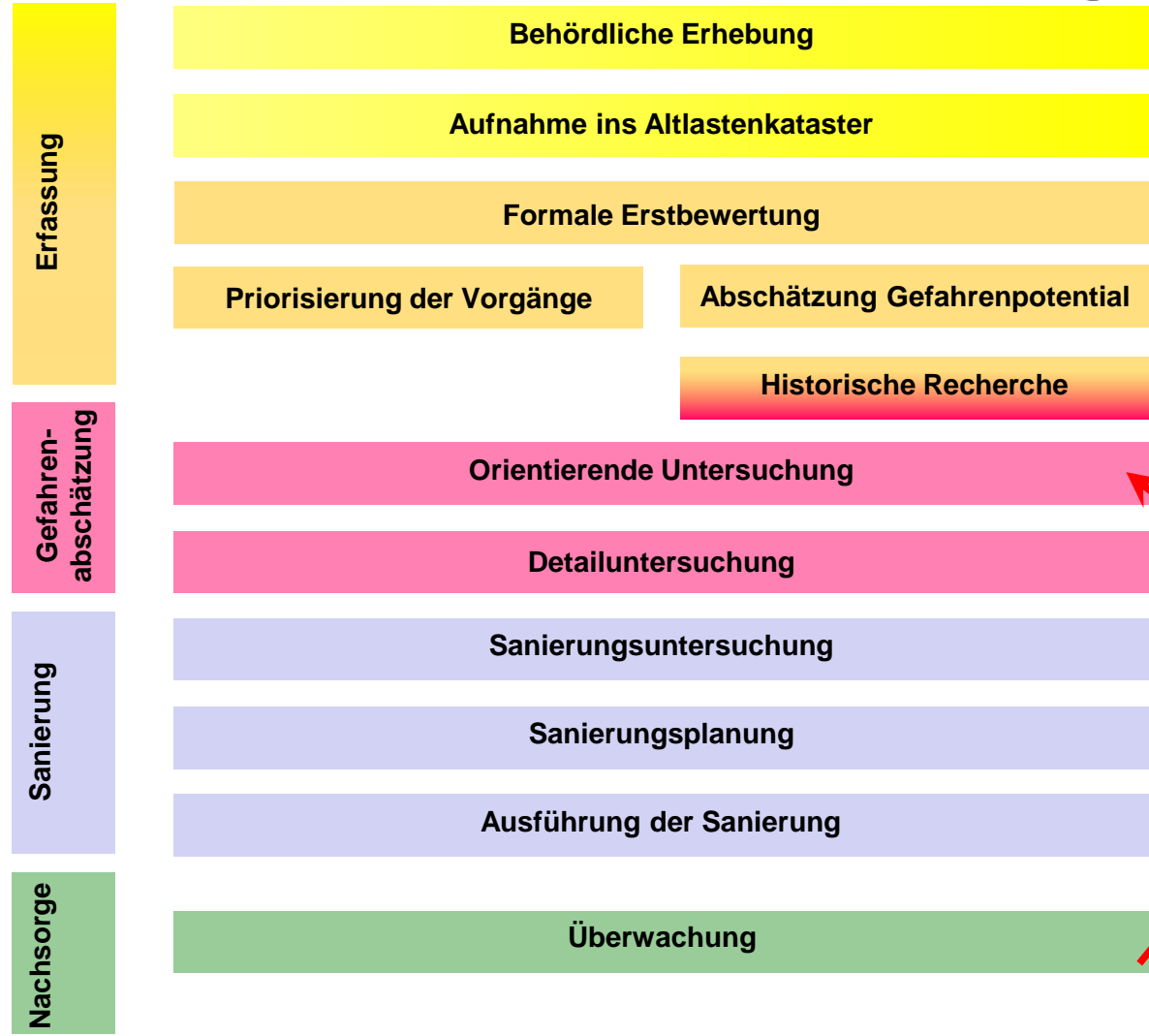
Hagering 28 BP011	Poststraße 26 BP009	Poststraße 26 A BP005	Poststraße 28 BP023																																
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<table border="1"> <tr><td>Benzo(a)P</td><td>PKK</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>0,0</td><td>0,0</td></tr> </table>	Benzo(a)P	PKK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
Benzo(a)P	PKK																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		
0,0	0,0																																		



Börschönborn, Labor für ein 2L, Döring GmbH  
 BP004 - BP008, BP010 - BP012, BP023  
 Pflanzenerkennung: 0004/2024  
 Stand: 13.04.2024  
 BP005 - BP008  
 Pflanzenerkennung: 0005/2024  
 Stand: 13.04.2024

Industrie- und  
 Wasserversorgungs-Bereich  
 Stand: 05.01.1994

# Ablauf einer Altlastenerkundung/Sanierung



# Bereich der ergänzenden Orientierenden Untersuchung



# Programm der ergänzenden Orientierenden Untersuchung

- **Grundlagenermittlung**
- **Vorbereitung der Geländearbeiten**
- **Geländearbeiten**

Rammkernsondierungen

DP Sondierung

Entnahme von Grundwasserproben aus bestehenden Grundwassermessstellen

- **Analytik**  
Chemische Untersuchung der Boden- und Grundwasserproben
- **Gutachten**



Bildquelle: Freie Universität Berlin

## **Prüf- und Maßnahmenwerte für die Wirkungspfade:**

- Boden – Mensch (direkter Kontakt, nutzungsbezogen)
- Boden – Nutzpflanze (nutzungsbezogen, im Hinblick auf die Pflanzenqualität)
- Boden – Grundwasser

## **Bedeutung:**

- Gefahr realistisch beurteilen
- Maßnahmen unter Beachtung der zukünftigen Nutzung und der Verhältnismäßigkeit wählen

# Ziel einer Altlastensanierung

## **Das Ziel:**

- Menschen schützen
- Ausbreitung verhindern
- Umwelt schützen

## **Möglichkeiten:**

- Schadstoffe entfernen
- Schadstoffe einkapseln
- Nutzung anpassen
- Nachsorge oder Monitoring um den Schadstoffabbau zu begleiten / zu beobachten

## Die weiteren Schritte

- Mai 2023 Erster Informationstermin Anlieger
- Jun- Nov 2023 Durchführung der ergänzenden Orientierenden Untersuchung
- Okt- Dez 2023 Wahl des Störers
- **? Dez 2023** Zweiter Informationstermin Anlieger / evtl. offene Bürger-Info
- **? 2024** Nachuntersuchung
- **?** Dritte Informationstermin Anlieger / evtl. offene Bürger-Info
- **? 2024** Sanierungsvorschlag
- **?** Vierter Informationstermin Anlieger / evtl. offene Bürger-Info
- **? 2024/25** Sanierung wenn erforderlich





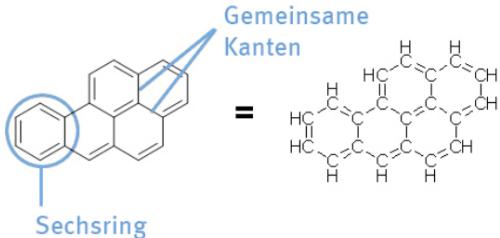






**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Zeit für Ihre Fragen**

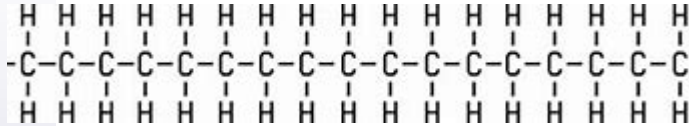
# PAK [Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe] und Benzo(a)pyren

- PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material wie Holz, Kohle oder Öl.
- Ein großer Teil der PAK gelangt bereits durch Naturprozesse, wie Waldbrände oder Vulkanausbrüche, die nicht durch den Menschen beeinflussbar sind in die Atmosphäre.
- Die von Menschen verursachten Emissionen stammen hauptsächlich aus
  - Verbrennungsprozessen:
  - aus Kaminen/Kachelöfen,
  - industriellen Prozessen,
  - Feuerkorb /Feuerschale/Grill (auch Grillfleisch),
  - und Tabakrauch.
- Zudem ist diese Stoffgruppe ein natürlicher Bestandteil der fossilen Rohstoffe Kohle und Erdöl
- **Allgemein gilt:**  
Je niedriger die Temperatur des Feuers und je weniger Sauerstoff zur Verfügung steht, desto unvollständiger verbrennen die Materialien und desto mehr PAK entstehen.

# PAK [Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe] und Benzo(a)pyren

Abkürz.	Stoffname	Formel	n	WL	TEF	
Naph	Naphthalin		2	31700		
Acy	Acenaphthylen		3	3930	0,01	
Ace	Acenaphthen		3	1930		
Flu	Fluoren		3	1700		
Phen	<b>Aufbau der PAK am Beispiel Benzo[a]pyren</b> rechts mit Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen dargestellt					
Anth						1
FluA						1
Pyr						
BaA						
Chry						1
BbF	<b>Benzo(b)fluoranthen</b>		5	1,2	1	
BkF	Benzo(k)fluoranthen		5	0,8	0,1	
BaP	<b>Benzo(a)pyren</b>		5	2,3	1	
BghiP	Benzo(ghi)perylen		6	0,3	0,01	
I123P	Indeno(1,2,3-cd)pyren		6	62	0,1	
DBaA	<b>Dibenzo(ah)anthracen</b>		5	0,5	1	

- geschätzte 10.000 Einzelsubstanzen
- PAK sind bei Raumtemperatur fest und binden sich stark an Ruß-, Boden- oder Staubpartikeln an
- Die einzelnen Verbindungen haben häufig sehr ähnliche Eigenschaften.
- PAK treten auf Grund der Art ihrer Entstehung fast immer als Gemische auf
- Wir arbeiten mit 16 PAK – EPA der Amerikanischen Bundesumweltbehörde (US-Environmental Protection Agency) und Benzo(a)pyren
- PAK sind in Wasser schlecht, aber in Fetten oder Ölen gut löslich. Mit zunehmender Zahl von Ringen nimmt diese Tendenz zu, d. h. je mehr Ringe vorhanden sind desto fettlöslicher ist die Substanz und desto besser reichert sie sich im Fettgewebe von Organismen an.
- Prüfwerte Kinderspielfläche  
Leitsubstanz Benzo(a)pyren 0,5 mg/kg
- Achtung !!!**  
Prüfwerte sind noch keine Maßnahmenwerte.







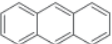
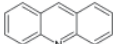
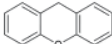
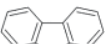
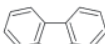
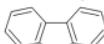


## MKW [Mineralölkohlenwasserstoffe]

- Sind in Rohöl enthalten und werden durch Raffination zu Einzelprodukten aufbereitet
- Über 100 Einzelsubstanzen (Benzin, Kerosin, Dieselöl, Heizöl, Paraffin)
- Bilden Ölfilm auf Wasser
- MKW treten häufig als Gemische auf
  
- Wir arbeiten mit MKW aufgeteilt in Fraktionen nach Kettenlänge C10-22 und C10-40
  
- Die einzelnen Verbindungen einer Fraktion haben in der Regel sehr ähnliche Eigenschaften z.B. Siedetemperatur.
  
- Prüfwerte je Fraktion unterschiedlich
  
- **Achtung !!!**  
Prüfwerte sind noch keine Maßnahmenwerte.

# NSO Heterozyklen

- Etwa 100 Verbindungen
- NSO-Het treten fast immer als Gemische auf
- Wir arbeiten mit 12 prioritären NSO-Het – auf Grundlage der LAWA (2010)
- 40% besser Wasserlöslich als PAK
- Biologisch abbaubar
- Prüfwerte bisher keine GFS Wert

PAK-Analogon	N-HET	S-HET	O-HET
Naphthalin 	Chinolin 		
Inden 	Indol 	Benzothiophen 	Benzofuran 
Anthracen 	Acridin 		Xanthen 
Fluoren 	Carbazol 	Dibenzothiophen 	Dibenzofuran 