



# PFAS-Sanierung auf dem NATO-Flugplatz Wittmundhafen

Umgang mit PFAS Verunreinigungen  
&  
Betrieb der Bodenwaschanlage  
im Boden- und Materialmanagement

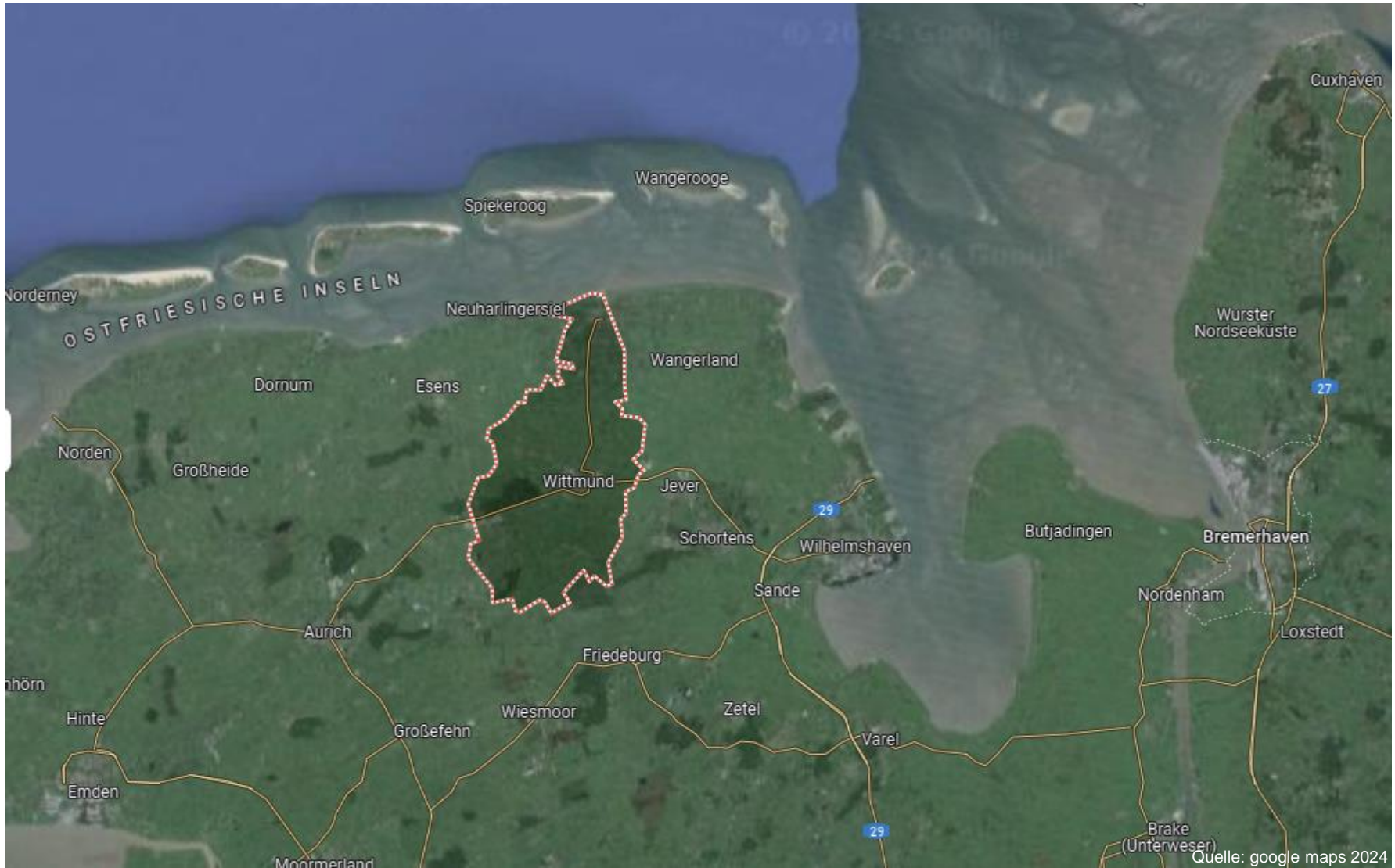
**Karsten Heine**

Referat BL 37 – Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz  
Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften



## Gliederung

- 1 Der Standort Wittmundhafen - Historie und Ausgangslage
- 2 Herausforderungen für den Gesamtausbau
- 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG – Rahmen- und Teilsanierungsplan
- 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage
- 5 Aufbereitungsschritte der Bodenwäsche
- 6 Betrieb der Bodenwaschanlage – Ergebnisse
- 7 Fazit und Ausblick

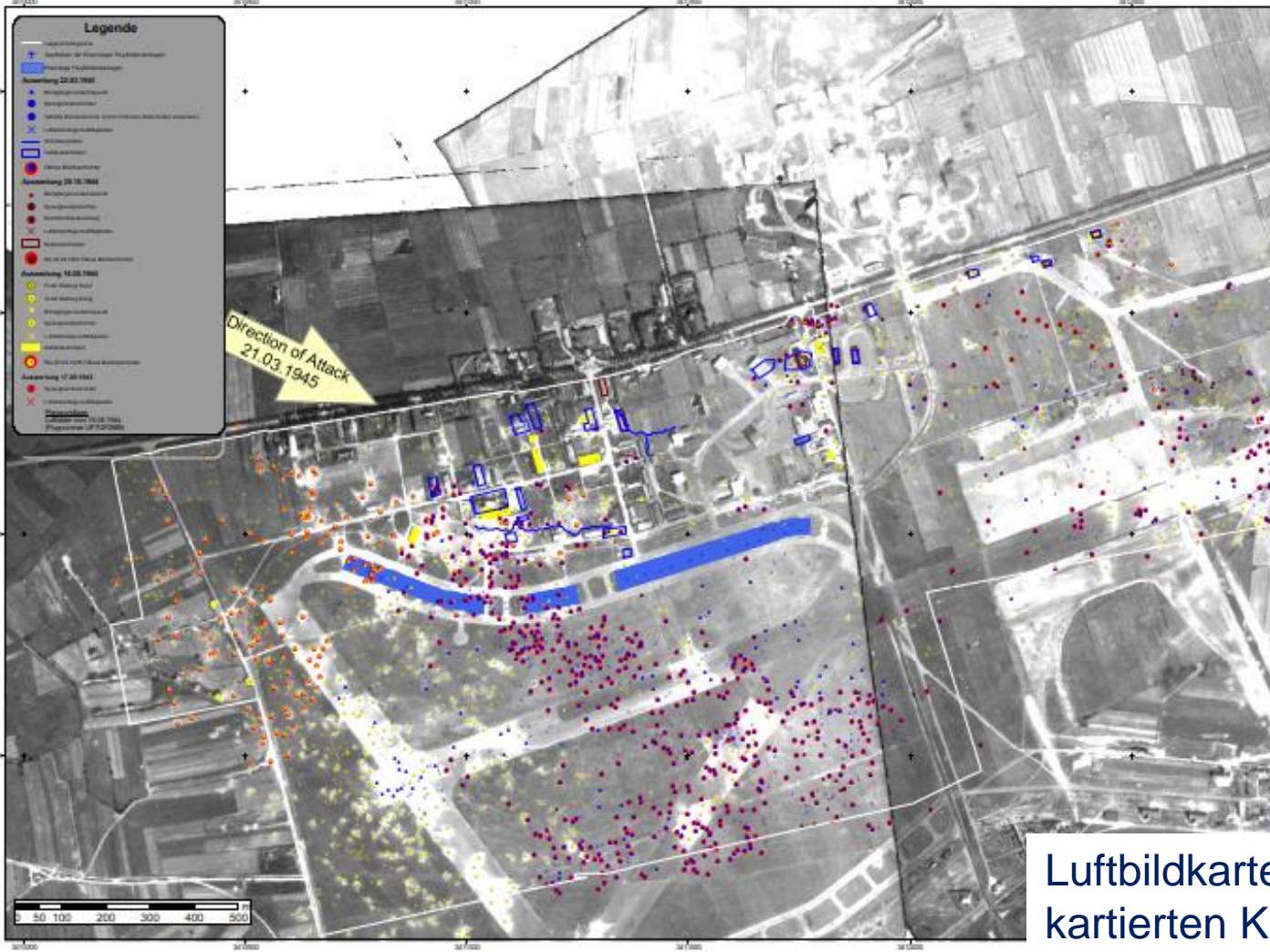




## 1 Der Standort Wittmund - Historie und Ausgangslage

- Ab 1938 - Bau eines Einsatzflughafen
- August, Oktober 1944 und März 1945 - schwere Luftangriffe, i. W. durch die USAAF
- Ab 1945 - Demilitarisierung
- 1959 bis 1963 - Aufbau des NATO-Flugplatzes zum Jagdgeschwader, Bau einer Start- und Landebahn in Ost-West-Ausrichtung
- 1963 - Stationierung eines Jagdgeschwader  
heute Taktisches Luftwaffengeschwader 71 Richthofen „R“  
u.a. mit den Waffensystemen Starfighter, Phantom und aktuell Eurofighter
- 2012/2015 Stationierungsentscheidung und Erarbeitung eines Ausbaukonzeptes
- Seit 2018 Planung und Bau von mehr als 60 Einzelmaßnahmen

## 1 Der Standort Wittmund - Historie und Ausgangslage



Luftbildkarte 1945 mit kartierten Kriegseinwirkungen





## 2 Herausforderungen für den Gesamtausbau

- Mehr als 60 („große“) Baumaßnahmen innerhalb von 10 Jahren.
- Ausbau, Umschlag, Lagerung von ca. 1,5 - 2,0 Mio. m<sup>3</sup> Bodenmaterial (inkl. Rückbaumaterial aus befestigten Flächen), davon mind. 640.000 m<sup>3</sup> PFAS-haltige Böden.
- Die Abgrenzungen der PFAS-Verunreinigungen in der ungesättigten Bodenzone und eine flächendeckende Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser waren zu Beginn des Gesamtausbaus noch nicht endgültig abgeschlossen.
- Klärung des Umgangs mit PFAS-haltigem Bodenmaterial (Deponierung, thermische Behandlung, Landschaftsbauwerke o. ä. sieden aus).



## 2 Herausforderungen für den Gesamtausbau

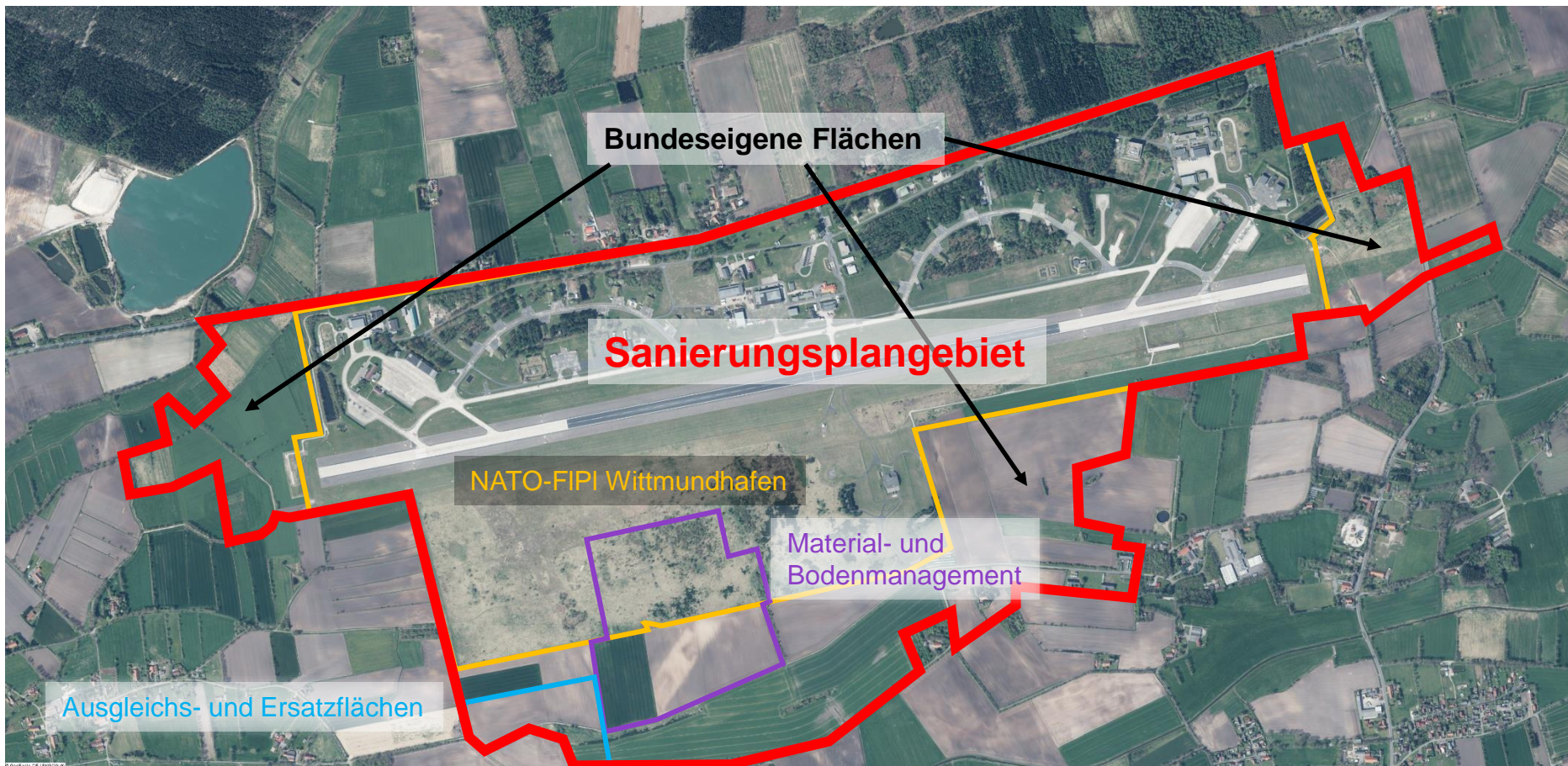
### Lösungen:

- Einrichtung eines Material- und Bodenmanagements mit entsprechenden Lager- und Aufbereitungsflächen.
- Erstellung eines Andienungs- und Abnahmekonzeptes für Boden und mineralische Materialien.
- Erstellung einer Handlungsanweisung zum Umgang mit schadstoffverunreinigten Böden im Rahmen von Baumaßnahmen auf dem NATO-Flugplatz Wittmundhafen.
- Errichtung einer Bodenwaschanlage zur Reinigung des PFAS-verunreinigten Bodenmaterials für den Wiedereinbau.
- Aufstellung eines Sanierungsplanes nach BBodSchG



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan

### Festlegung des Geltungsbereichs







## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan



Separieranlage für Kampfmittel  $< 50\text{ mm}$



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan

### Handlungsanweisung zum Umgang mit schadstoffverunreinigten Böden im Rahmen von Baumaßnahmen auf dem NATO-Flugplatz Wittmundhafen

#### Abschnitte der Handlungsanweisung

- Kriterien für zusätzliche Maßnahmen beim Bodenaushub (Ausbau)
- Kriterien für einen Wiedereinbau von Böden (Bereitstellung)
- Einbaumöglichkeiten in Abhängigkeit von der Bodenqualität (Wiedereinbau)

#### Ampelprinzip

- grün: keine besonderen Maßnahmen erforderlich
- gelb: Vorgaben beim Aus- oder Wiedereinbau beachten
- rot: zusätzliche Maßnahmen beim Bodenaushub erforderlich bzw. ein Wiedereinbau ist nicht möglich.



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan

### Handlungsanweisung: Anforderungen an die Verwertung und Umlagerung von kontaminierten Böden

Tab. 1: Kriterien\* für zusätzliche Maßnahmen beim Bodenaushub in der ungesättigten Bodenzone

Abfallrechtliche Einstufung	Gefährdung von Schutzgütern gem. BBodSchG zu erwarten?	PFC vorhanden oder zu erwarten?	=>	Zusätzliche Maßnahmen erforderlich?
Z0	nein	nein		<b>Keine:</b> Kein zusätzlicher Ausbau erforderlich bei drei "grünen" Kriterien.
Z1		PFC ≤ GFS/GOW		
Z2		<u>zukünftig versiegelte Flächen</u> (wasserundurchlässig bis wenig durchlässig): - PFC > GFS/GOW und GW-Abstand ≥ 1 m - GW-Abstand < 1 m und GFS/GOW < PFC ≤ 5- bzw. 10-fach GFS/GOW		<b>Keine:</b> Kein zusätzlicher Ausbau erforderlich bei einem gelben Kriterium für PFC und zwei "grünen" Kriterien.
>Z2	ja	- zukünftig unversiegelte Fläche: PFC > GFS/GOW - zukünftig versiegelte Fläche: PFC > 5- bzw. 10-GFS/GOW und GW-Abstand < 1m		<b>Ja:</b> Einzelfallprüfung zu erforderlichen Maßnahmen (Bodenaustausch, Sicherungsmaßnahmen etc.), bei mindestens einem "roten" Kriterium.



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan

### Handlungsanweisung: Anforderungen an die Verwertung und Umlagerung von kontaminierten Böden

Tab. 2: Kriterien\* für die Bereitstellung im MBM für den Wiedereinbau

Abfallrechtliche Einstufung	Gefährdung von Schutzgütern gem. BBodSchG zu erwarten?	PFC vorhanden?	=>	Wiedereinbau möglich?
Z0	nein	nein		<b>Ja:</b> Das Material kann überall wieder eingebaut werden bei drei "grünen" Kriterien.
Z1		$PFC \leq GFS/GOW$		<b>Ja:</b> Das Material kann, ggf. unter Auflagen, wieder eingebaut werden bei mind. einem "gelben" Kriterium und ansonsten "grünen" Kriterien.
Z2		$GFS/GOW < PFC \leq 5\text{- bzw. }10\text{-fach } GFS/GOW$		<b>Nein:</b> Das Material sollte nicht wieder eingebaut sondern extern entsorgt werden bei mind. einem "roten" Kriterium.
>Z2	ja	$PFC > 5\text{- bzw. }10\text{-fach } GFS/GOW$		



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Rahmensanierungsplan

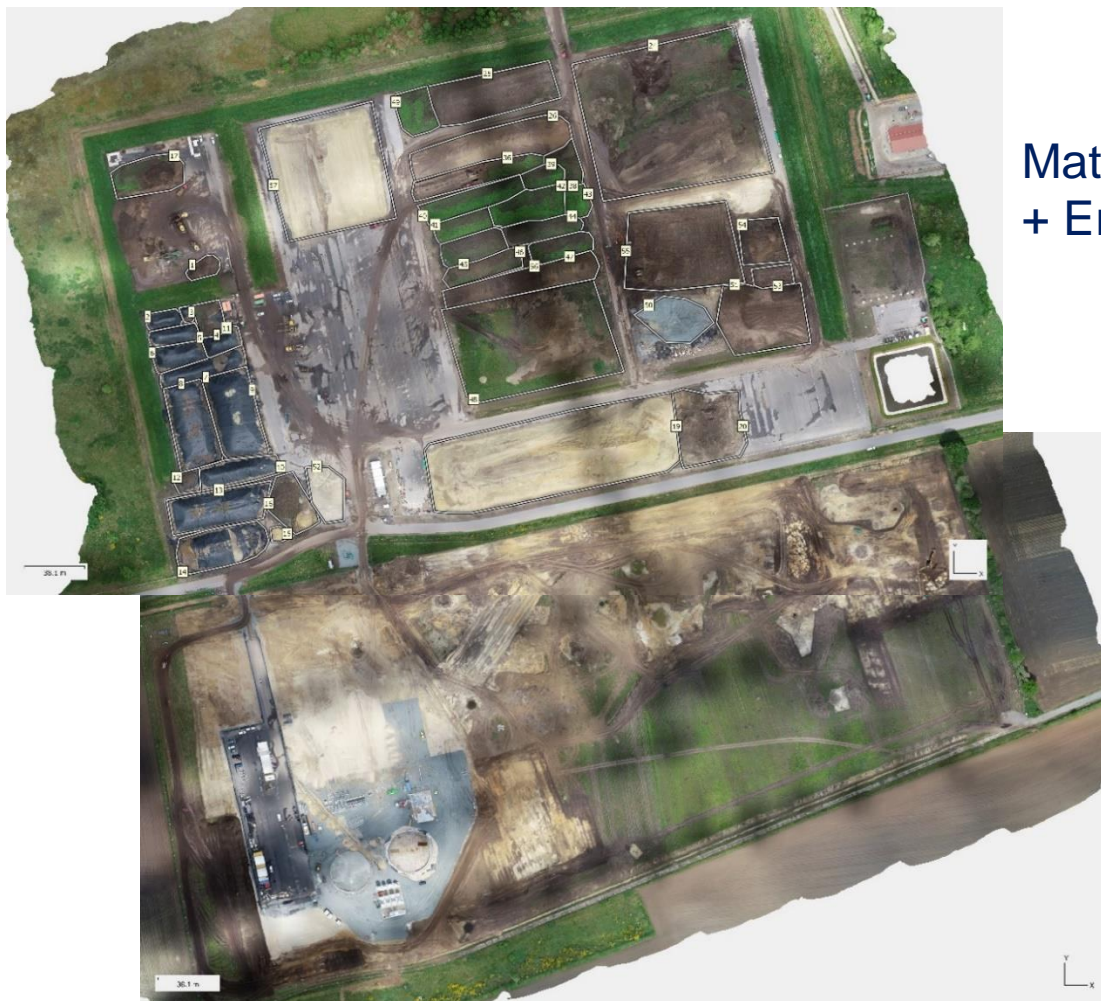
### Handlungsanweisung: Anforderungen an die Verwertung und Umlagerung von kontaminierten Böden

Tab. 3: Kriterien\* für den Wiedereinbau von Bodenmaterial

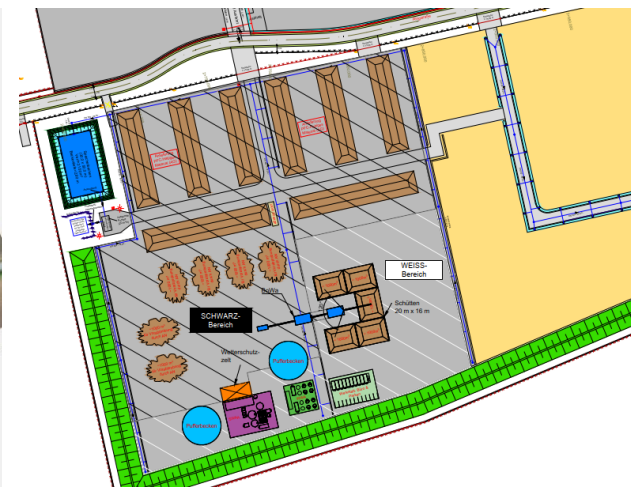
Qualitäten	Einbauorte						
	im Wassereinzugsgebiet	außerhalb des Wassereinzugsgebietes	wasserundurchlässig: unter asphaltierten / betonierten Flächen (mit abgedichteten Fugen)	weitgehend wasserundurchlässig: gepflasterte Flächen / betonierte Flächen mit offenen Fugen	unbefestigte Flächen	Versickerungsbereiche (z. B. Dachentwässerungen, Versickerungsmulden etc.)	erforderlicher Abstand zum Grundwasser
Z1	- Z 1.1: ja (eingeschränkter offener Einbau)	- Z 1.1: ja (eingeschränkter offener Einbau)			- Z 1.1: ja (eingeschränkter offener Einbau)		1 m
	- Z 1.2: ja, in technischen Bauwerken mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen	- Z 1.2: ja, in technischen Bauwerken mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen	ja	ja	- Z 1.2: nein (kein Einbau ohne techn. Sicherungen möglich)	nein	1 m
Z2	ja, wasserundurchlässig im Straßenbau	ja, in technischen Bauwerken mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen	ja	ja	nein	nein	1 m
- Z0 - PFC ≤ GFS/GOW	ja	ja	ja	ja	ja	ja	keiner
GFS/GOW < PFC ≤ 5- bzw. 10-fach GFS/GOW	ja, in technischen Bauwerken mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen	ja, in technischen Bauwerken mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen	ja	ja	nein	nein	1 m



## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Teilsanierungsplan



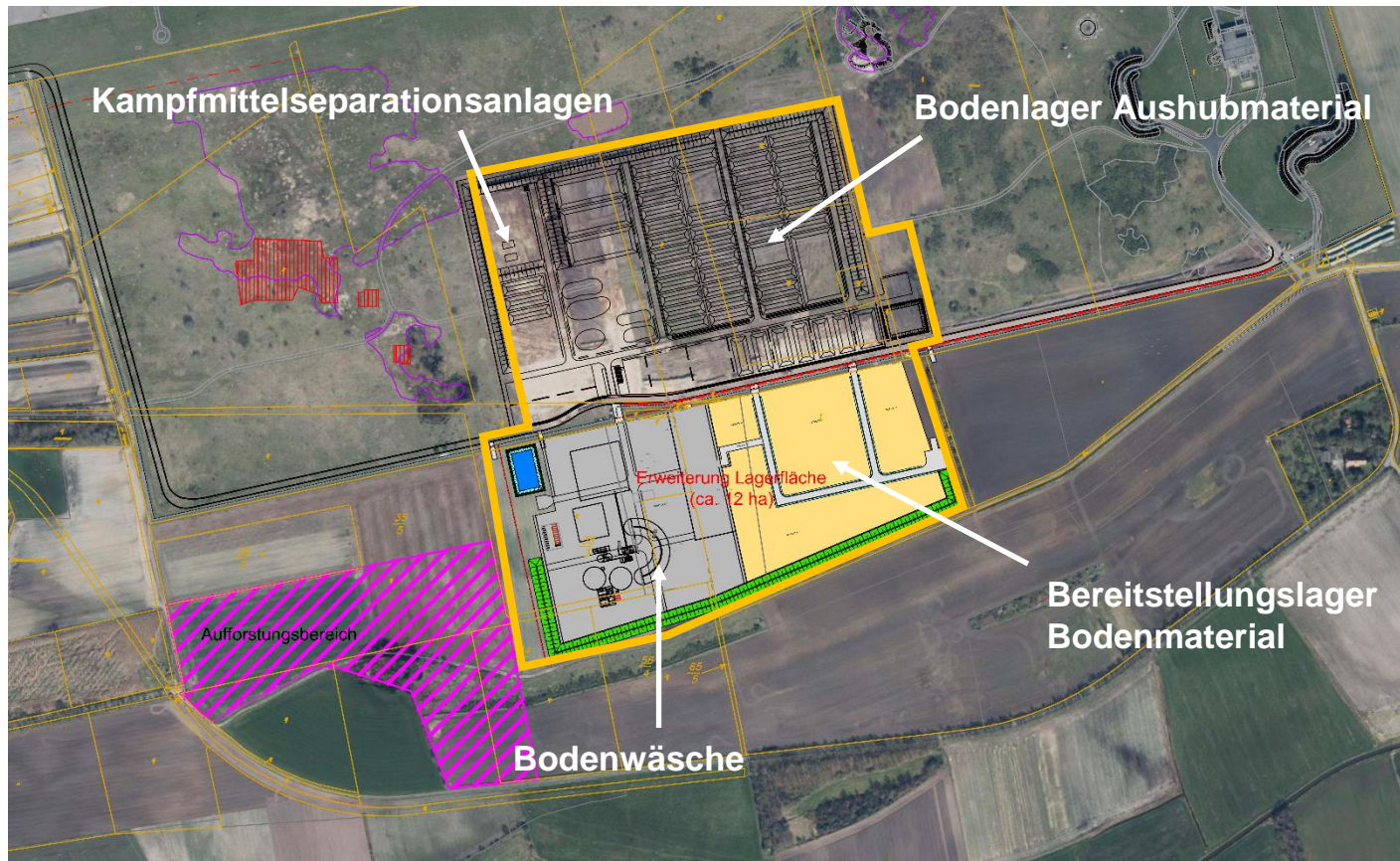
Material- und Bodenmanagement  
+ Erweiterungsfläche SÜD





## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Teilsanierungsplan

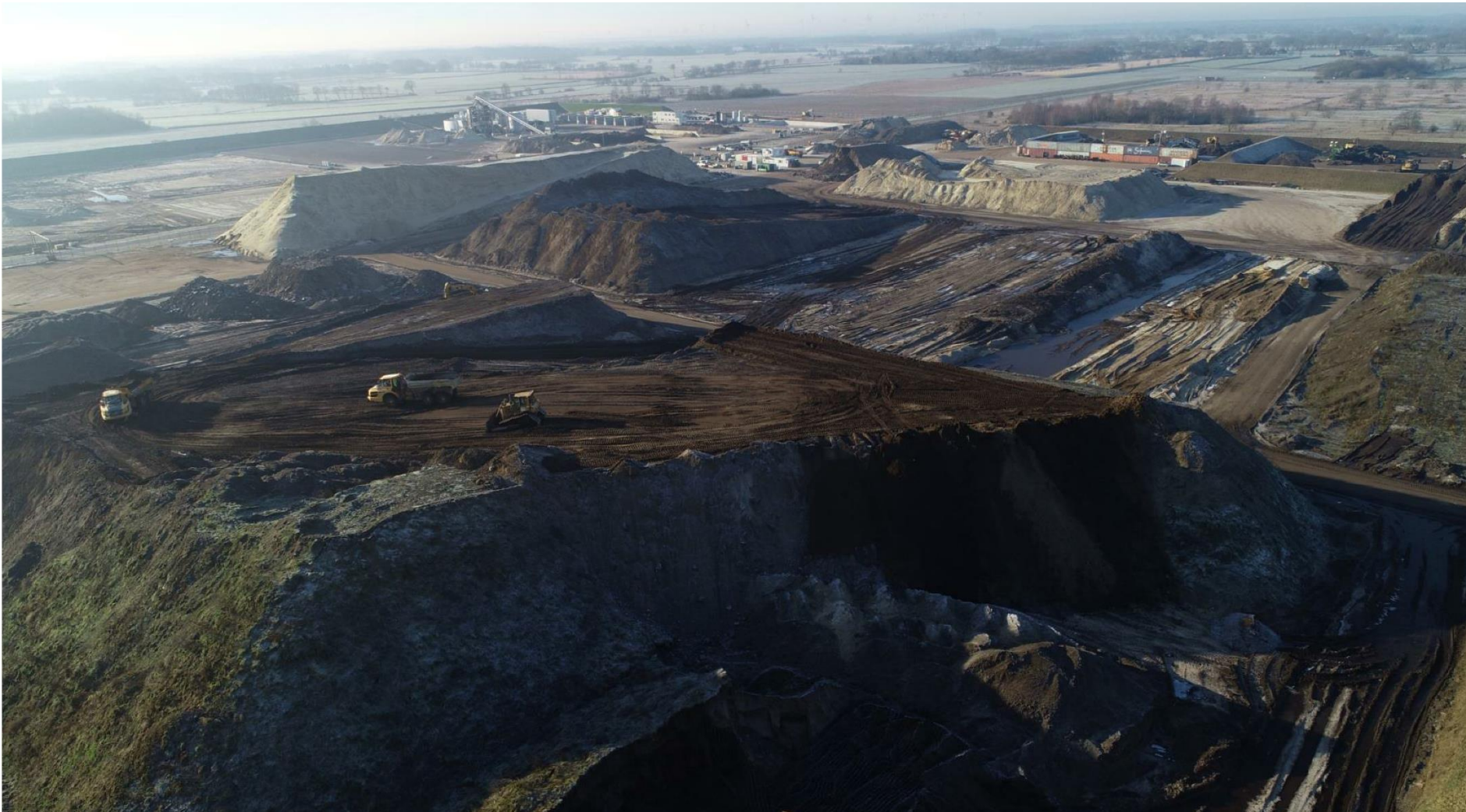
### Teilsanierungsplan Material- und Bodenmanagement (MBM) und Bodenwaschanlage (BWA)







## 3 Sanierungsplan gem. § 13 BBodSchG - Teilsanierungsplan







## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage

- Konzeption einer Bodenbehandlung für große Mengen PFAS-haltiger Böden
- Ingenieur- und labortechnische Voruntersuchungen zur technischen Machbarkeit und Planung („scale-up“)
- Durchführung einer Probewaschung in 2022 in der von der ARGE Züblin/Geiger/Strabag in Ingolstadt betriebenen Bodenwaschanlage
  - Chemisch-physikalische Aufbereitung der Feststoffe mit Trennung der Kornfraktionen bei 0,063 mm
  - Positives Waschergebnis hinsichtlich Reinigungsleistung und Abtrennung der Feinfraktion
- Ausschreibung und Vergabe der Bodenwaschanlage Ende 2021/Anfang 2022
- Erweiterung der Flächen des MBM nach Süden und Aufbau der Bodenwaschanlage seit Frühjahr 2022



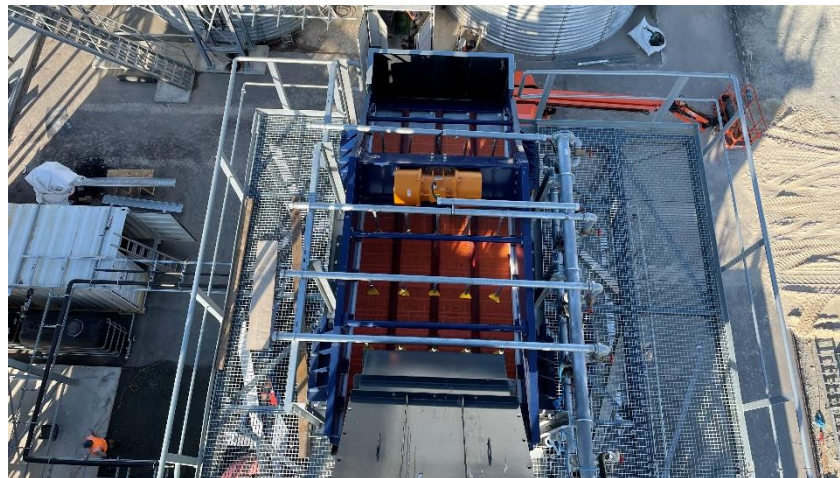
## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage







## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage







## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage







## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage







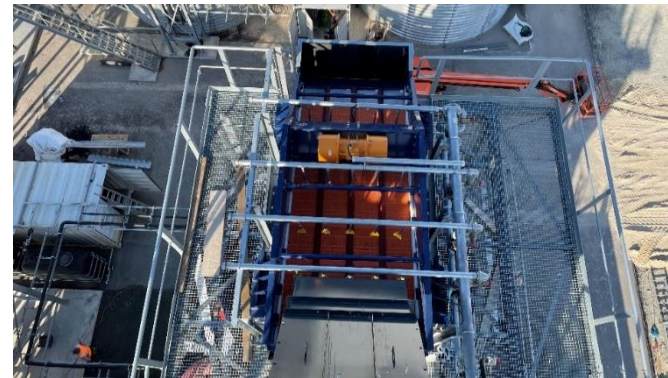
## 4 Planung, Bau und Inbetriebnahme der Bodenwaschanlage



## 5 Aufbereitungsschritte der Bodenwäsche

### Mehrstufiger Waschprozess

- **Materialaufgabe**  
Anmischen des Bodens
- **Überkornsieb**  
Vorabscheidung Fraktion  $> 3$  mm
- **Aufstromklassierung**  
Abtrennung Feinbestandteile  
 $< 0,063$  mm
- **Entwässerungssieb**  
Entwässerung der Fraktion  
 $0,063$  mm bis  $3$  mm  
auf Wassergehalt  $< 20\%$





## 5 Aufbereitungsschritte der Bodenwäsche

### Aufbereitung Waschwasser

- Vorlagebehälter Waschwasser  
3.000 m<sup>3</sup>
- 4-strassige Wasseraufbereitung  
(Wasseraktivkohle)  
 $Q_{\max} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vorlagebehälter Reinwasser  
3.000 m<sup>3</sup>



## 5 Aufbereitungsschritte der Bodenwäsche

### Aufbereitung Feinfraktion

- Schlammabtrennung
- Kammerfilterpresse
- Verwertung / Entsorgung Feinfraktion





## 6 Betrieb der Bodenwaschanlage – Ergebnisse

- (Probe-) Betrieb der Bodenwaschanlage mit nicht kontaminierten Böden (3. und 4. Quartal 2022)
- Inbetriebnahme im Januar 2023
- Behandelte Bodenmenge seit Januar 2023 → 175.000 to / 98.000 m<sup>3</sup>  
davon:
  - Überkorn (> 3mm) 1,5 %
  - Filterkuchen (< 0,063 mm) 12 %
  - Gewaschener Boden 87 %

PFAS Gesamt	119,19	[mg]	
PFAS Überkorn	3,02	[mg]	2,54%
PFAS Filterkuchen	22,25	[mg]	18,67%
PFAS gew. Boden	39,75	[mg]	33,35%
PFAS Waschwasser	54,17	[mg]	45,45%

	[t]	[m <sup>3</sup> ]	
Gesamt	147.033,39	82.603,03	
Überkorn	2.220,00	1.387,50	1,51%
Filterkuchen	17.653,02	9.917,42	12,01%
gew. Boden	126.910,62	71.298,10	86,31%

\* Charge 3 (2023)





## 7 Fazit und Ausblick

- Der Rahmensanierungsplan und der Teilsanierungsplan zum Material- und Bodenmanagement (MBM) und der Bodenwäsche wurden 2023 für verbindlich erklärt.
- Das MBM und die Bodenwaschanlage haben ihren rechtssicheren Betrieb aufgenommen.
- BMUV „Leitfaden zur PFAS-Bewertung“ vom 21.02.2022 (Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässer-  
verunreinigungen sowie die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials)
- Gem. Mantelverordnung vom 09.07.2021 sind am 01.08.2023 die Ersatzbaustoffverordnung und die novellierte BBodSchV in Kraft getreten. Eine Umstellung der „Handlungsanweisung“ auf die neuen Regelwerke wird vorbereitet.

## Danke an die Projektbeteiligten (Auswahl):

- Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw), Hannover
- LK Aurich, LK Wittmund, LBEG, MUK Niedersachsen, GAA Hildesheim/Emden
- Luftwaffengeschwader 71 Richthofen „R“, Wittmund
- Staatliches Baumanagement Region Nord West (SN RNW), Bad Iburg
- Auftragnehmer Züblin (Bremen), Schollenberger (Oldenburg), IST (Schortens), Arcadis (Hamburg), Böker und Partner (Hannover), Jürgen Agarius (Fürstenau)

## Kontakt:

Karsten Heine

Referat BL 37 –

Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz  
Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften

E-Mail: [Karsten.Heine@nlbl.niedersachsen.de](mailto:Karsten.Heine@nlbl.niedersachsen.de)

Telefon: 0511 / 76351 200

