Stadtentwässerung Hildesheim AöR

Klärschlammverbrennung und Nährstoffrückgewinnung (z.B. Phosphor) als zukünftige Aufgabenstellung für Kläranlagen.

Gliederung des Vortrags

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

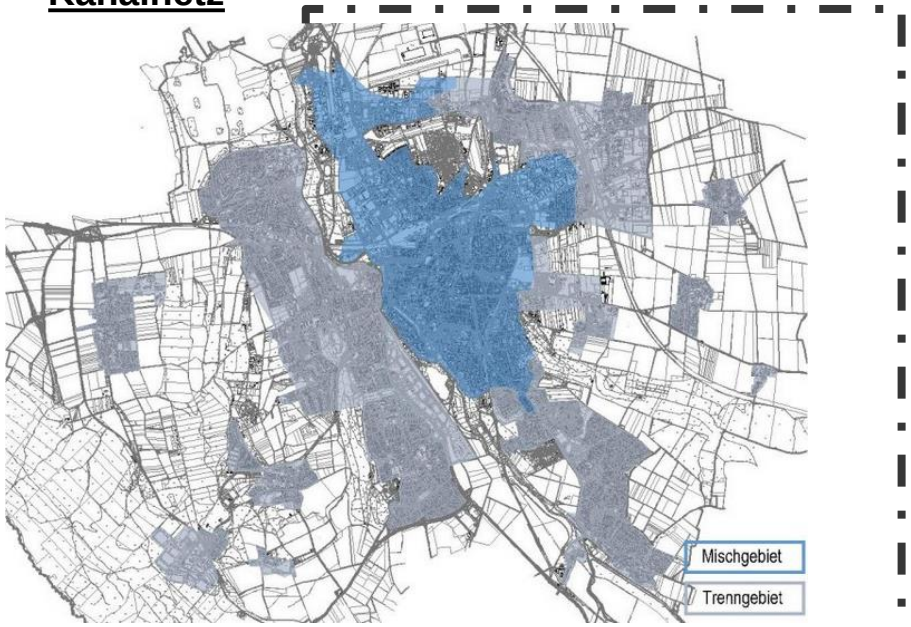
Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

Interkommunale Zusammenarbeit

Gesellschaftsgründung

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

Kanalnetz



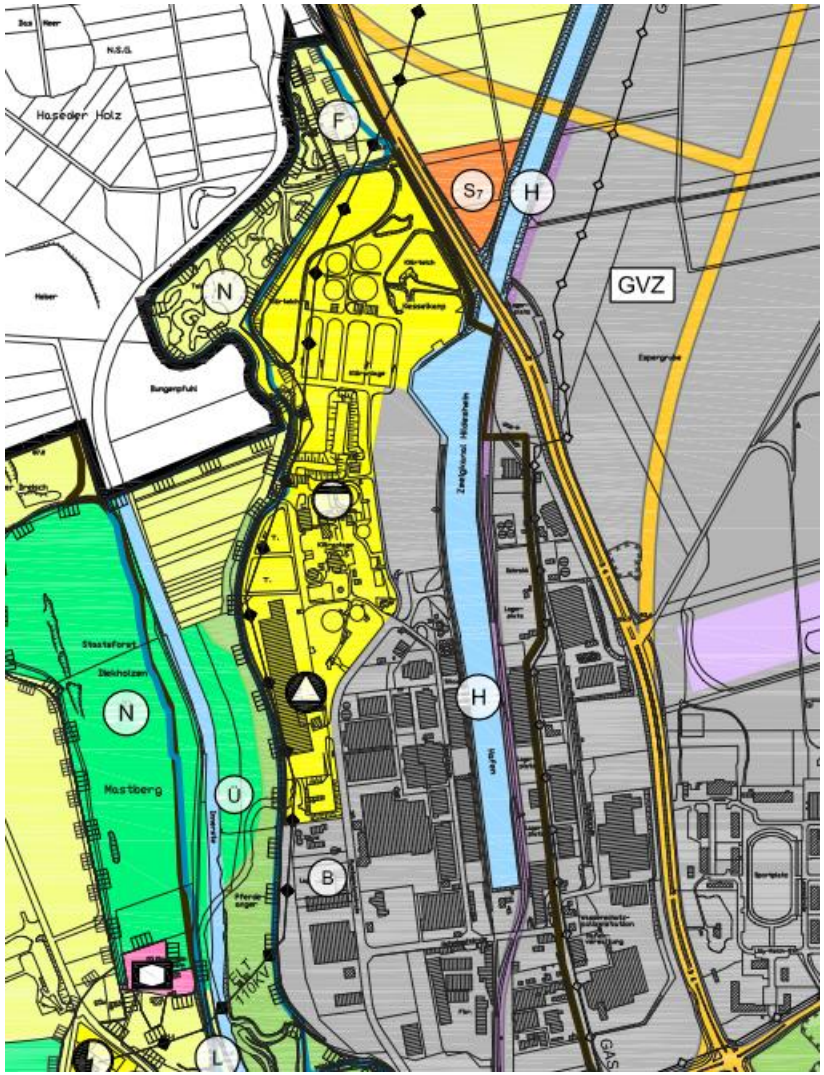
Kläranlage

Länge	ca. 700 km
Einwohner	110.000 (Hildesheim + Diekholzen)
Pumpwerke	18 (großen)
RÜB	11
RRB/VSB	24 + 6 (Planung/Bau)
Kanalnetzsteuerung	ADESBA

SEHi Mitarbeiter ca. 90

Ausbaugröße:	240.000 EW
Belastung	147.000 EW
TW-Zulauf	20.000 bis 25.000 m³/d
MW-Zulauf	5.000 m³/h
Klärschlamm	10.000 bis 12.000 t/a (Verbrennung)

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm



FLÄCHEN FÜR VER- UND ENTSORGUNGSANLAGEN

- FLÄCHEN FÜR VER- UND ENTSORGUNGSANLAGEN
  - WASSERWERK
  - KLÄRANLAGE
  - ABFALLBESEITIGUNGSANLAGE
  - GAS
  - ELEKTRIZITÄT

- UMGRENZUNG DES BODENPLANUNGSGEBIETES
  - (B) BODENPLANUNGSGEBIET

ALLGEMEINE ART DER BAULICHEN NUTZUNG

- WOHNBAUFLÄCHEN
- GEMISCHTE BAUFLÄCHEN
- GEWERBLICHE BAUFLÄCHEN
  - GVZ GÜTERVERKEHRSZENTRUM
- SONDERBAUFLÄCHEN
  - (S_1) UNIVERSITÄT. HOCHSCHULE, FACHHOCHSCHULE
  - (S_2) BERUFSBILDUNGSZENTRUM
  - (S_3) KLINIK
  - (S_4) HOTEL
  - (S_5) EINKAUFSZENTRUM, GROSSFLÄCHIGER EINZELHANDEL
  - (S_6) PARK & RIDE-ANLAGE
  - (S_7) SPORT UND FREIZEIT
  - (S_8) BETREUUNGSZENTRUM
  - (S_9) TECHNOLOGIEZENTRUM

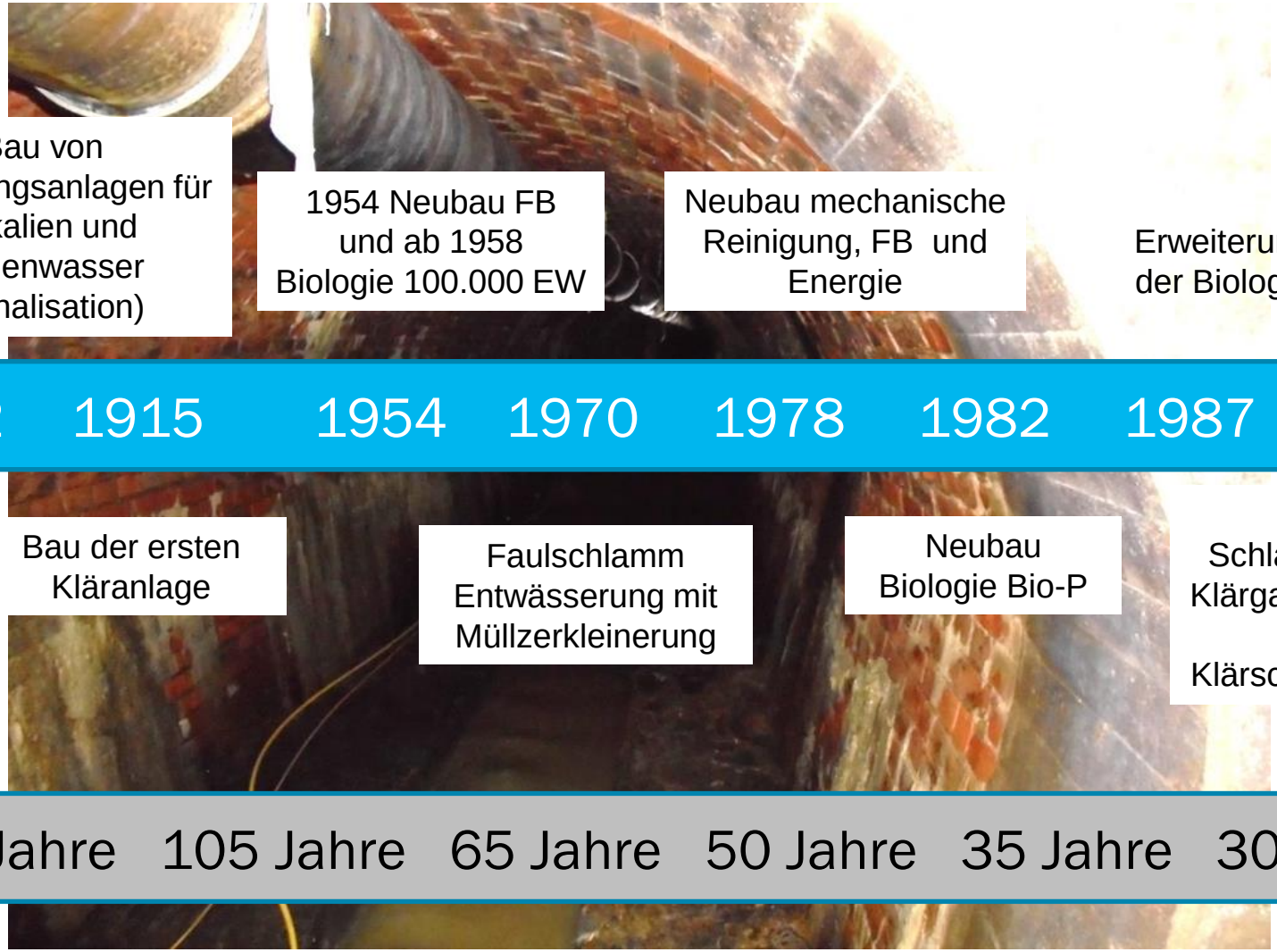
- NATURA-2000-GEBIETE AUSSERHALB FESTGELEGTER FLÄCHEN FÜR NATUR- ODER LANDSCHAFTSSCHUTZ
  - (V) VOGELSCHUTZGEBIET
  - (F) FAUNA-FLORA-HABITAT

- FLÄCHEN FÜR NATUR- ODER LANDSCHAFTSSCHUTZ
  - (N) NATURSCHUTZGEBIET
  - (L) LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET
  - (ND) FLÄCHIGES NATURDENKMAL

SEHi Stadtentwässerung Hildesheim AöR

Dr.-Ing. Erwin Voß

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm



Bau von Fortleitungsanlagen für Fäkalien und Regenwasser (Kanalisation)

1954 Neubau FB und ab 1958 Biologie 100.000 EW

Neubau mechanische Reinigung, FB und Energie

Erweiterung der Biologie

1862	1915	1954	1970	1978	1982	1987	2018

Bau der ersten Kläranlage

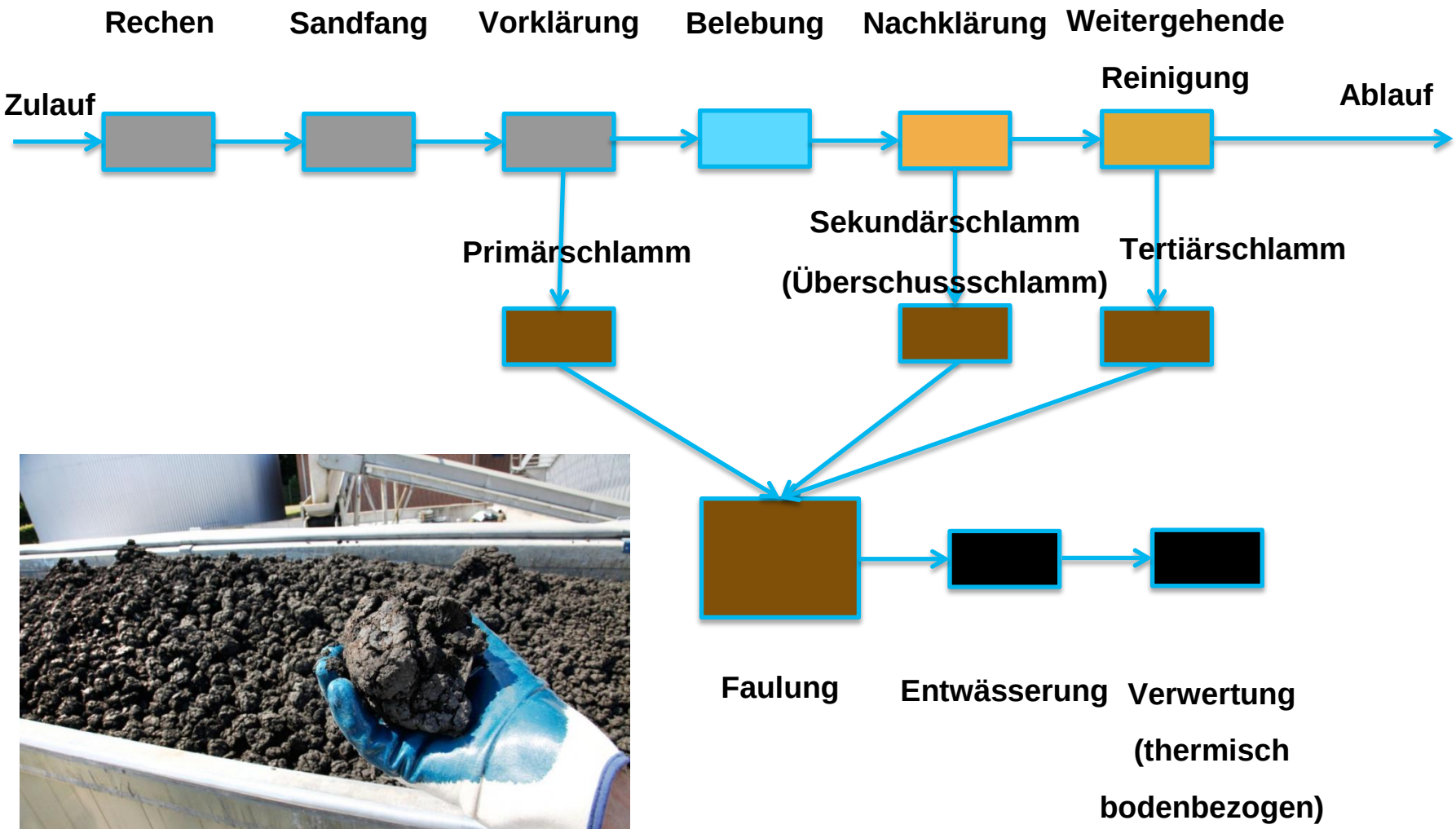
Faulschlamm Entwässerung mit Müllzerkleinerung

Neubau Biologie Bio-P

Erneuerung Schlammbehandlung, Klärgasspeicherung und thermische Klärschlammverwertung

155 Jahre	105 Jahre	65 Jahre	50 Jahre	35 Jahre	30 Jahre

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm



Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

Klärschlamm

Problematische Inhaltsstoffe

- Schwermetalle
  - Insbesondere Kupfer und Zink
  - Weitere Schwermetallkonzentrationen eher „unkritisch“ (i. d. R. DüMV-konform)
- Umweltgefährdung insbesondere durch Organik
  - Über 100 Schadstoffe bekannt und nachweisbar
  - Toxizität und Umweltwirkungen wenig untersucht und bekannt
  - Arzneimittelrückstände (Diclofenac, Antibiotika…)
  - Krankheitserreger
  - Mikroplastik, Weichmacher
  - PCDD/F, PAK, Tenside
  - Endokrine Disruptoren: Eingriffe in das Hormonsystem

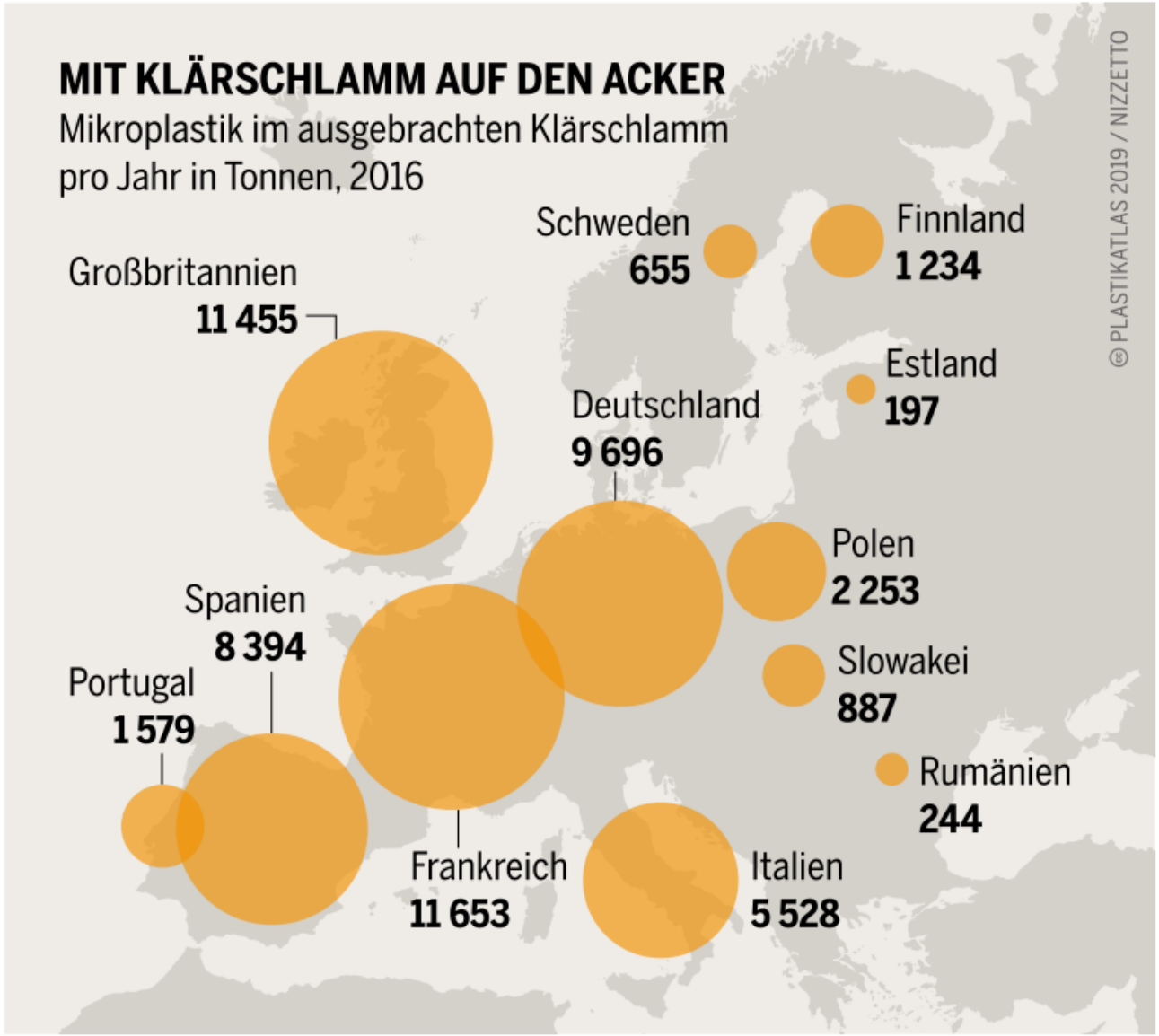
Prof. Quicker 2019

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

SCHADSTOFFE – TOILETTENPAPIER

In Toilettenpapier nachgewiesen	In mg/kg
Organisches Chlor	367
Organisches Fluor	73
Zink	29
Titan	9
Kupfer	13
Chrom	1,8
Blei	1,8
Nickel	1,2
Antimon	<1,0

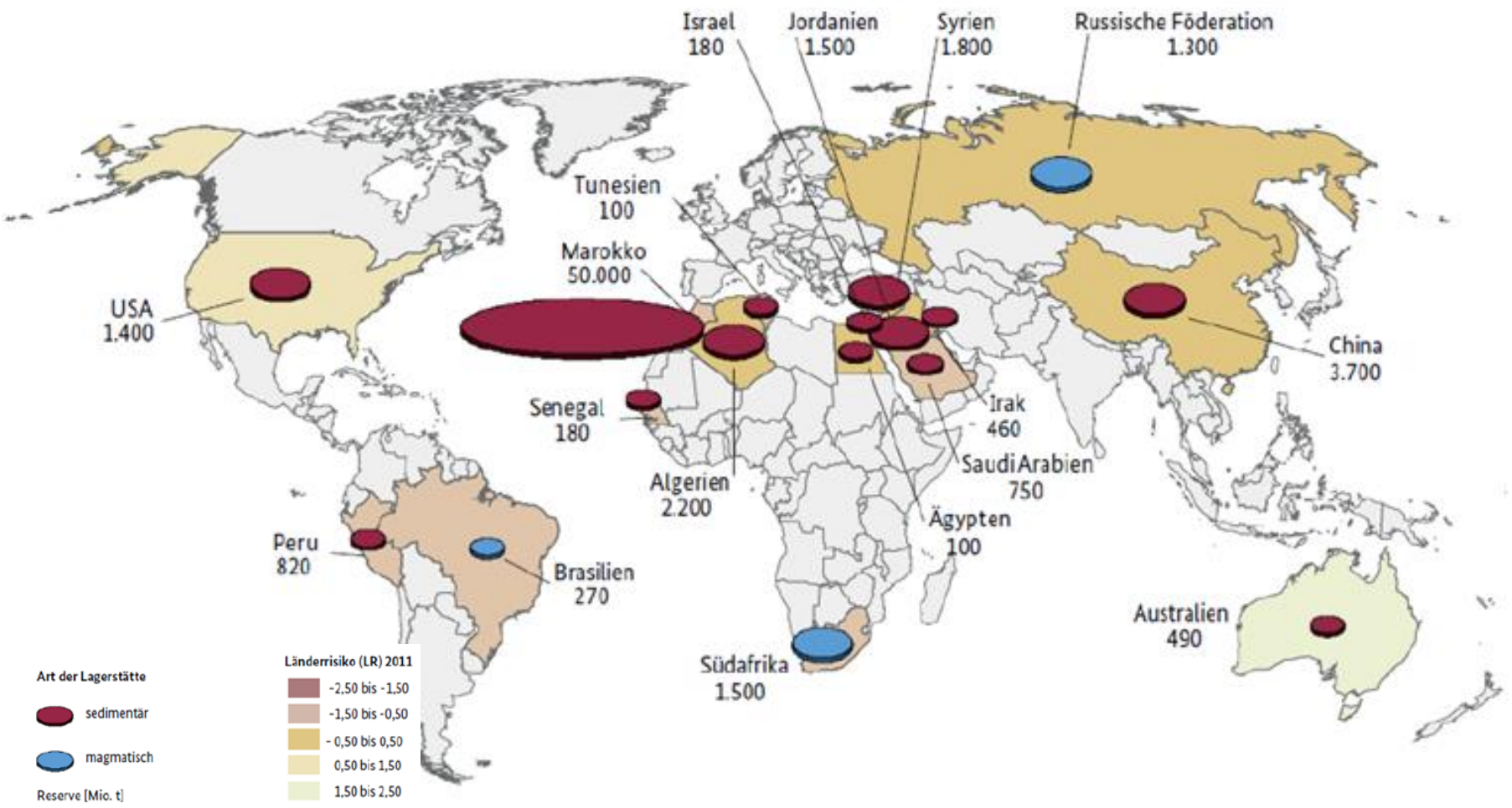
Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm



BUND Plastikatlas 2019

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

Phosphatreserven



vgl.: BMZ, Oktober 2013

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

Schwermetallgehalte organischer Düngemittel

rot = Gehalte liegen höher als im Klärschlamm

Alle Angaben in mg/kg TS	Zn	Cu	Cr	Cd	Ni	Pb	Hg
Kompost n. BioAbfV.	185	43,7	22,5	0,5	14,3	52	0,2
Rindergülle	270	44,5	7,3	0,28	5,9	7,7	0,06
Schweinegülle	858	309	9,4	0,4	10,3	6,2	0,02
Triplesuperphosphat	489	27,3	288	<14	36,3	12	0,04
Rohphosphate	199	15,6	168	<8	15,6	1,3	
Thomaskali	9	19	928	0,3	3	4	
AbfKlärV	2500	800	900	10	200	900	8
Vorschlag Novelle 2010	1800	800	120	3	100	150	2
Klärschlamm nach DWA 2003	955,7	380,2	60,5	1,52	32,2	61,7	0,92
Klärschlamm nach UBA 2006	713,5	300,4	36,7	0,96	24,9	37,2	0,59

Quelle: Fricke, 2003, Bergs, 2004, DWA 2003 und UBA 2006

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

Tabelle 3: Uraneinträge über Phosphor-Düngung mit verschiedenen Mehrnährstoffdüngern sowie Rindergülle und Klärschlamm (ausgehend von: 22 kg Phosphor/ha) (Kratz et al., 2008)

Typ	P-Konzentration [% P] Spannweite	U-Gehalt [mg/kg P] Spannweite	U.Eintrag [g/ha·a] Spannweite	U-Eintrag [g/ha·a] Mittelwert
TSP (Triple-Superphosphat)	16,6 – 20,6	52,3 - 362	5,6 - 48	22
NP (Stickstoff-Phosphat-Dünger)	5,3 – 25,8	0,62 – 198	0,05 - 82	7,0
PK (Phosphat-Kalium-Dünger)	5,8 – 13,4	31,2 - 163	5,1 - 61	23
NPK (Stickstoff-Phosphat-Kalium-Dünger)	1,5 – 13,5	0,04 - 113	0,01 - 166	8,0
Rindergülle	0,43 – 2,1	0,15 – 1,4	0,16 - 7	2,9
Klärschlamm	2,1 – 2,2	0,0005 – 18,5	0,001 - 19	3,2

Es wird deutlich, dass die Urangehalte und resultierende Einträge in die Böden bei organischen Düngemittel weit niedriger als bei gängigen Mineraldünger liegen.

Uran in Boden und Wasser, UBA 2012

Kurzvorstellung SEHi und Klärschlamm

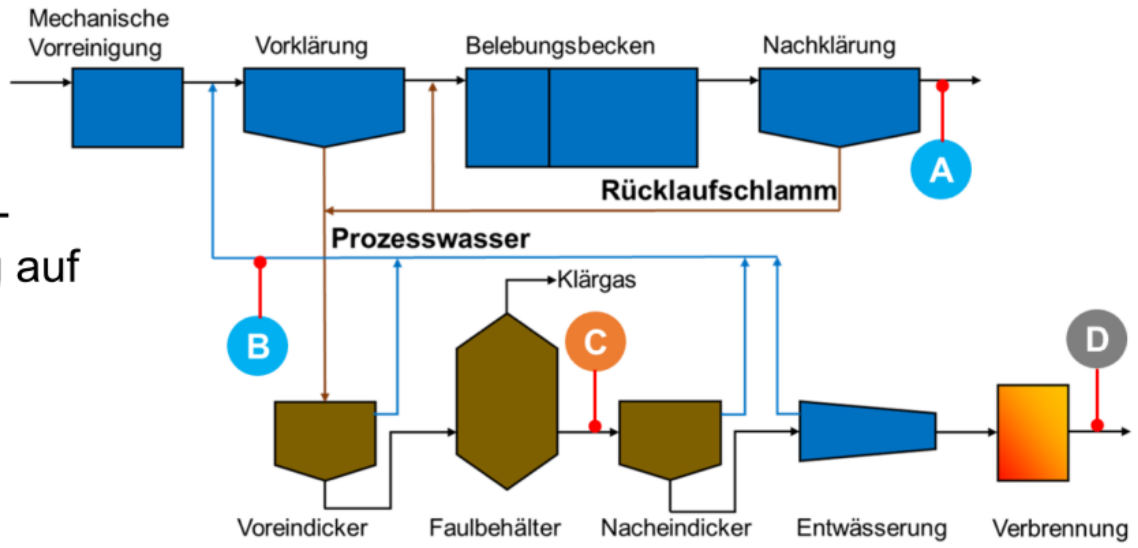
SEHi
Alles klar!

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltige Entwicklung
BMBF

Konzepte

Verfahren zur P-Rückgewinnung auf kommunalen Kläranlagen



Abwasserpfad (Prozesswasser)	B	MAP-Fällung	Seaborne		
		MAP&ParForce	ParForce		
Klärschlamm (Faulschlamm)	C	MAP-Fällung	Seaborne	P-XTRACT	
		MAP&ParForce	ParForce	EuPhoRe	
KS-Asche	D	Pontes Pabuli	Phos4Life	Ash2Phos	AshDec
		Phos4Green	ParForce	EuPhoRe	

Aktuelle Situation und die weitere Entwicklung

- **Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung vom 27. September 2017 (AbfKlärV)**
  - Artikel 5 AbfKlärV tritt am 1. Januar 2029 in Kraft und regelt für KA > 100.000 EW (Ausbaugröße) die thermische Verwertung und die Phosphorrückgewinnung

- **Düngegesetzgebung (2015 und 2017 und ….)**
  - Bei landwirtschaftlicher Verbringung erhöhter Untersuchungsaufwand für Klärschlamm in Umfang und Häufigkeit
  - Verringerung der Grenzwerte (teilweise auch bereits seit 2015)
  - Aufbringungsverbot auch in Zone III von Wasserschutzgebieten
  - Obergrenzen für N und P aus organischem Dünger
  - Sperrfristen für die Düngerausbringung
  - Einschränkung der Feldrandlagerung
  - …….

- **Entsorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit**
  - Keine Entsorgungsangebote
  - Vervielfachung der Entsorgungspreise
  - Große Schwierigkeiten in der täglichen Entsorgungspraxis

Aktuelle Situation und die weitere Entwicklung

SEHi
Alles klar!

Übersicht über die vorhandenen Monoklärschlammverbrennungsanlagen in Deutschland

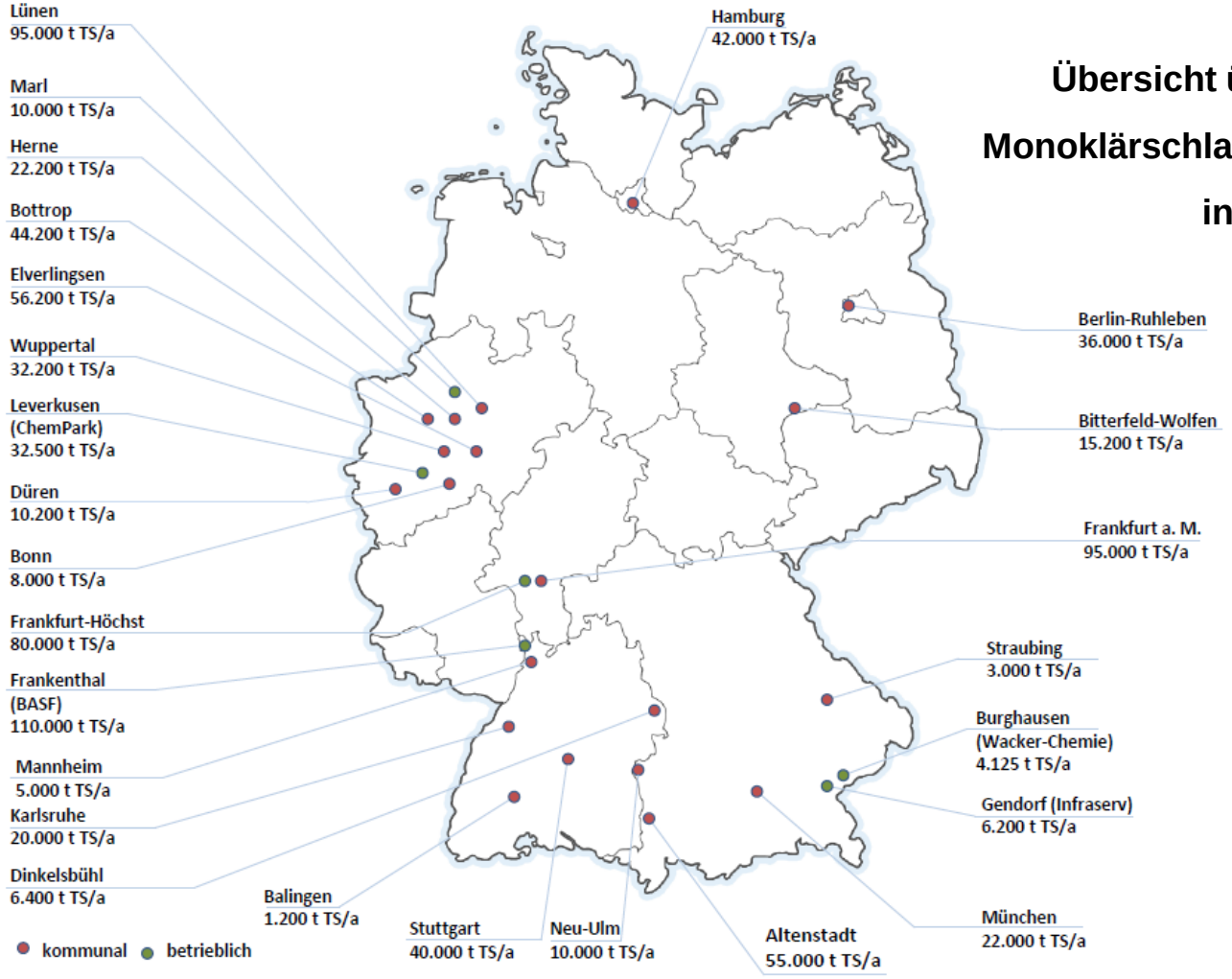


Bild 6.5: Klärschlammmonoverbrennungsanlagen in Deutschland (Adam und Krüger, 2013)

Aktuelle Situation und die weitere Entwicklung

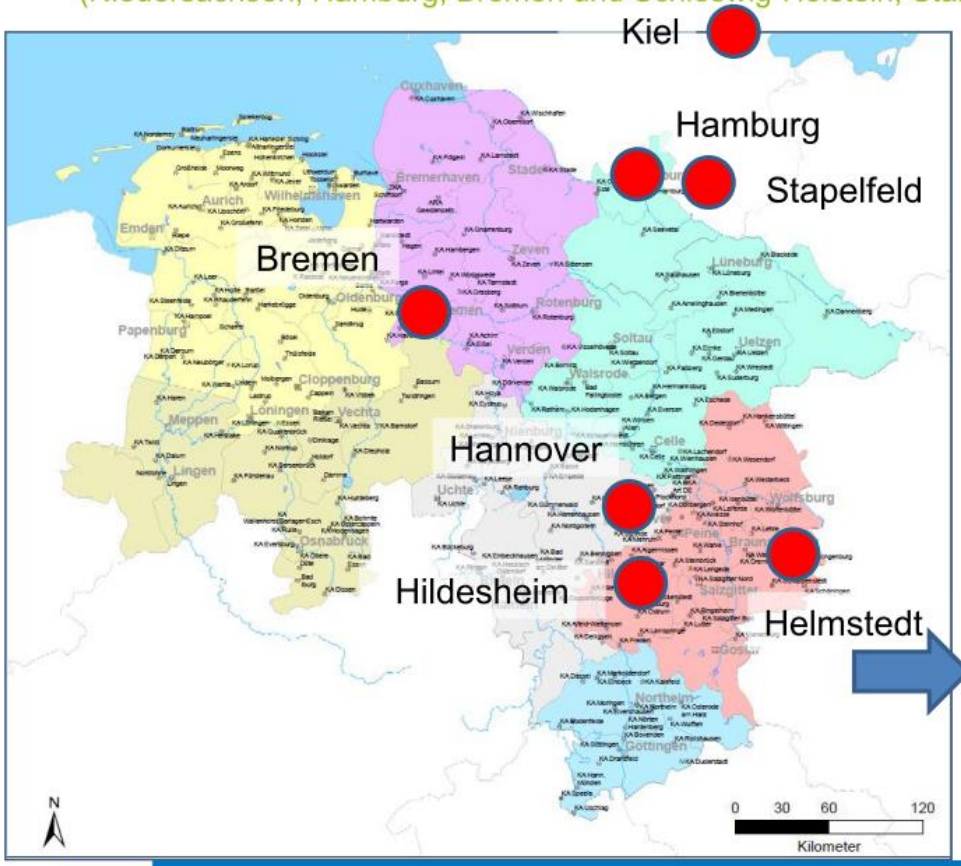
SEHi
Alles klar!

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Nord

Lösungsansätze im LV-Nord

Monoverbrennungsanlagen für Klärschlamm

(Niedersachsen, Hamburg, Bremen und Schleswig-Holstein, Stand 05/2019)



Bundesländer
Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen

Schlammanfall gesamt:
- ca. 320.000 t TM/a

Kapazitäten Monoklärschlammverbrennung:
- ca. 306.000 t TM/a (Stand 2024)

Verbrennungskapazitäten werden für ca. 95 % des jährlichen Klärschlammanfalls ausreichen

Interkommunale Zusammenarbeit

- **Die bisherigen Mengen der Mitgesellschafter ergeben sich aus der folgenden Tabelle. Weitere Kommunen haben ihr Interesse am Beitritt zur gemeinsamen Klärschlammverwertung bekundet**

Klärwerk	Menge (Mg TS/a)	Menge (Mg OS/a)
Barsinghausen	**1.440**	**4.500**
Celle	**1.000**	**4.500**
Göttingen	**2.700**	**10.500**
Weserbergland	**2.550**	**8.400**
Hildesheim	**2.800**	**11.000**
Langenhagen	**1.500**	**6.500**
Peine	**1.000**	**3.900**
Salzgitter	**1.500**	**7.600**
Verden/Aller	**1.200**	**6.000**
Summe I	**15.690**	**62.900**
Weitere kommunale Mengen	**15.000 - 25.000**	**60.000 - 100.000**
Summe II	**30.690 – 40.690**	**122.900 – 162.900**

Gesellschaftsgründung

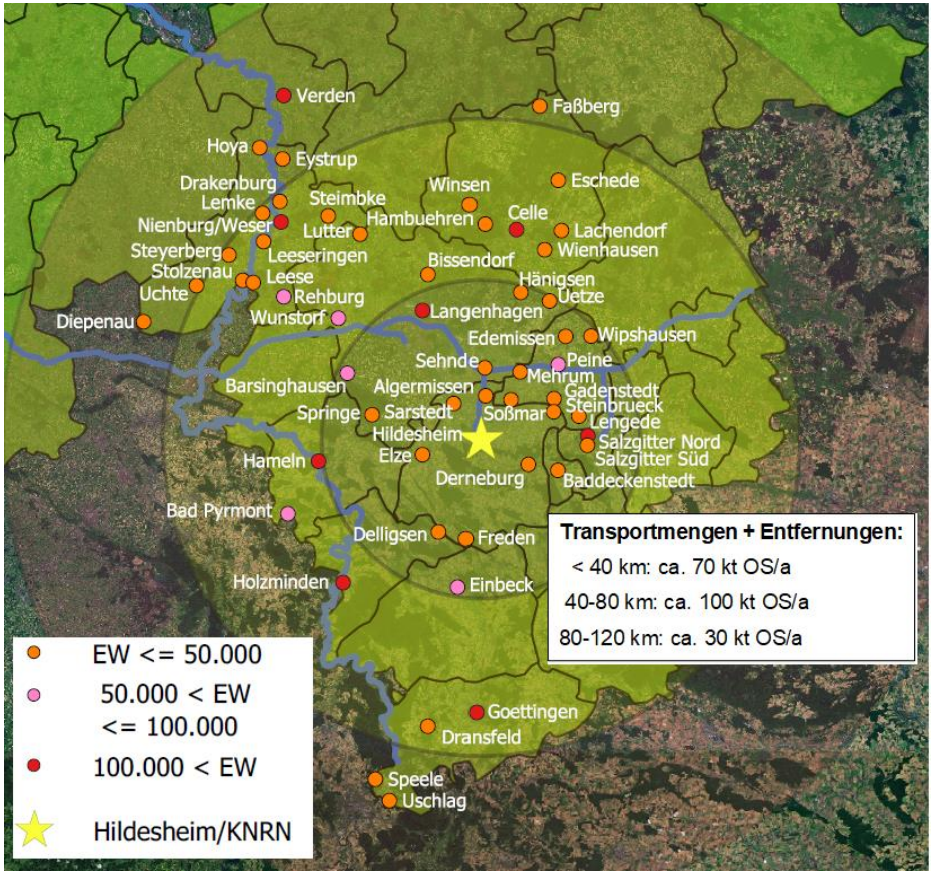
SEHi
Alles klar!

Kommunaler Verbund (23 Gesellschafter)

sichere, umweltgerechte Klärschlammentsorgung im Verbund

nachhaltig durch Nährstoffrückgewinnung

Kommunale Nährstoffrückgewinnung Niedersachsen (KNRN)



Regionale Vorbehandlung:
Entwässerung, ggf. Trocknung auf TR min. 23-25%

↓

Verbrennung + Nährstoffrückgewinnung
Standort Hildesheim
33.500 t TR

↓

Rückgewinnungspotenziale Klärschlamm:
500 t P/a + 800 t N/a

RePhoR

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA Forschung für Nachhaltige Entwicklung BMBF

SEHi Alles klar!

Bekanntmachungen

09.03.2018 - 29.06.2018

Bekanntmachung

Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Thema "Regionales Phosphor-Recycling" (RePhoR) im Rahmen des Förderprogramms "Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA3)". Bundesanzeiger vom 09.03.2018

Vom 20. Februar 2018

19 Projekte in der Konzeptphase (Satellite (5))

- Bund: Förderung großtechnische Umsetzungen (5-jährige Förderung)
  (zeitnahe Umsetzung, Erfahrung sammeln: Auslegungs-/Wirtschaftlichkeitsdaten)
  → Pilotcharakter für Ganz-Deutschland („Leuchtturm-Projekte“)

- Konzeptphase (6 Monate)
  → Ausformulierung Leuchtturm-Projekte für 5-jährige Förderung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit