

Monitoring von Klärschlammmaschen

O. Krüger und C. Adam
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

UFOPLAN-Projekt:

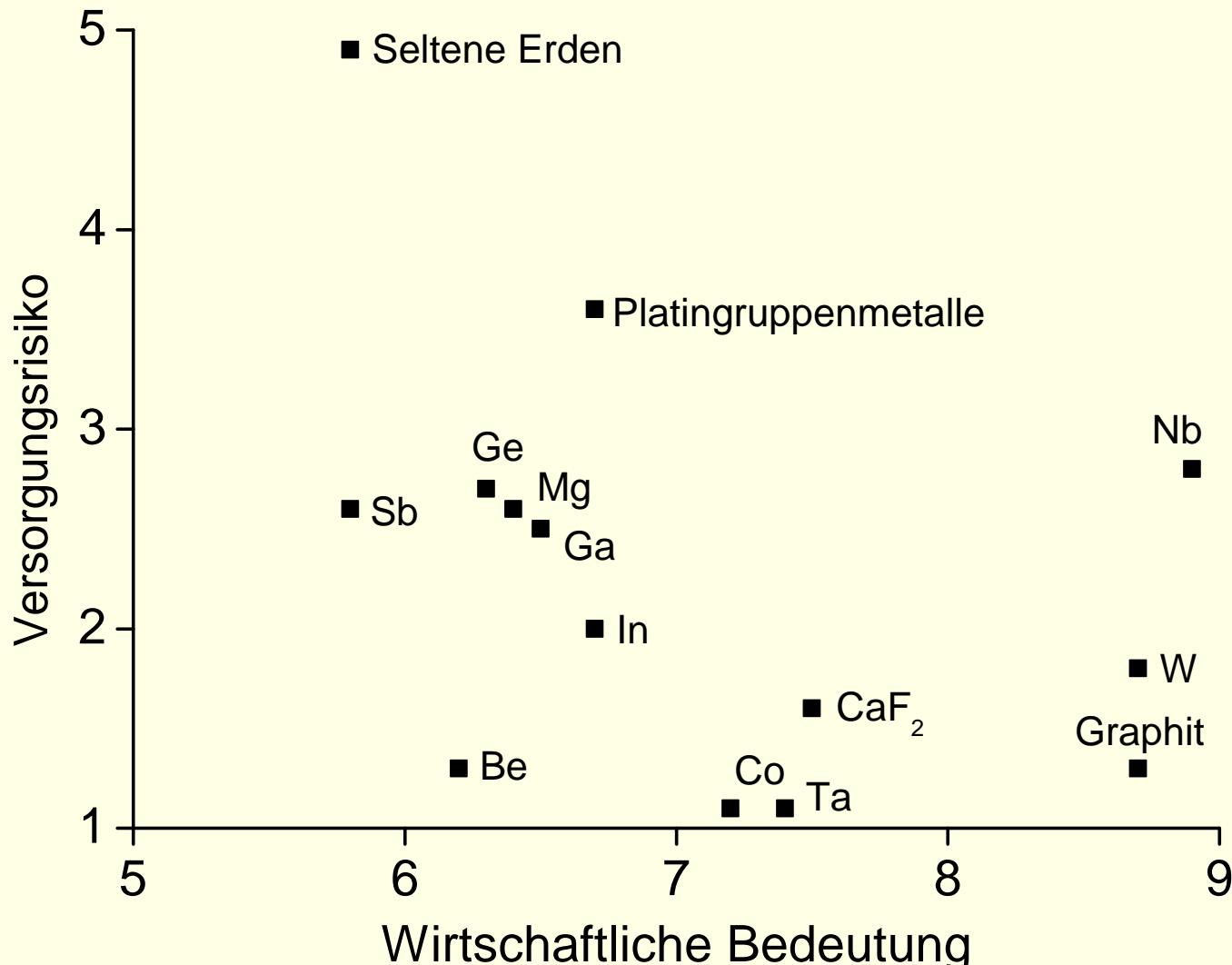
“Monitoring von
Klärschlammmonoverbrennungsaschen
hinsichtlich ihrer
Zusammensetzung zur Ermittlung ihrer
Rohstoffrückgewinnungspotentiale und
zur Erstellung von Referenzmaterial für die
Überwachungsanalytik”

FKZ: 3711 33 321

Laufzeit: 01/2012 - 12/2013

- Probenahme in Monoverbrennungsanlagen
- Elementzusammensetzung
- Massenströme
- Ressourcenrückgewinnungspotential
- 24 von 26 KS-Monoverbrennungsanlagen
(>95 % der anfallenden KSA wird erfasst)

- Phosphorressourcen schonen
- Schadstoffeintrag verringern
(besonders Uran, Cadmium)
- Versorgungsrisiko vermindern
- Importabhängigkeit verringern
- Alternative Phosphorquellen nutzen



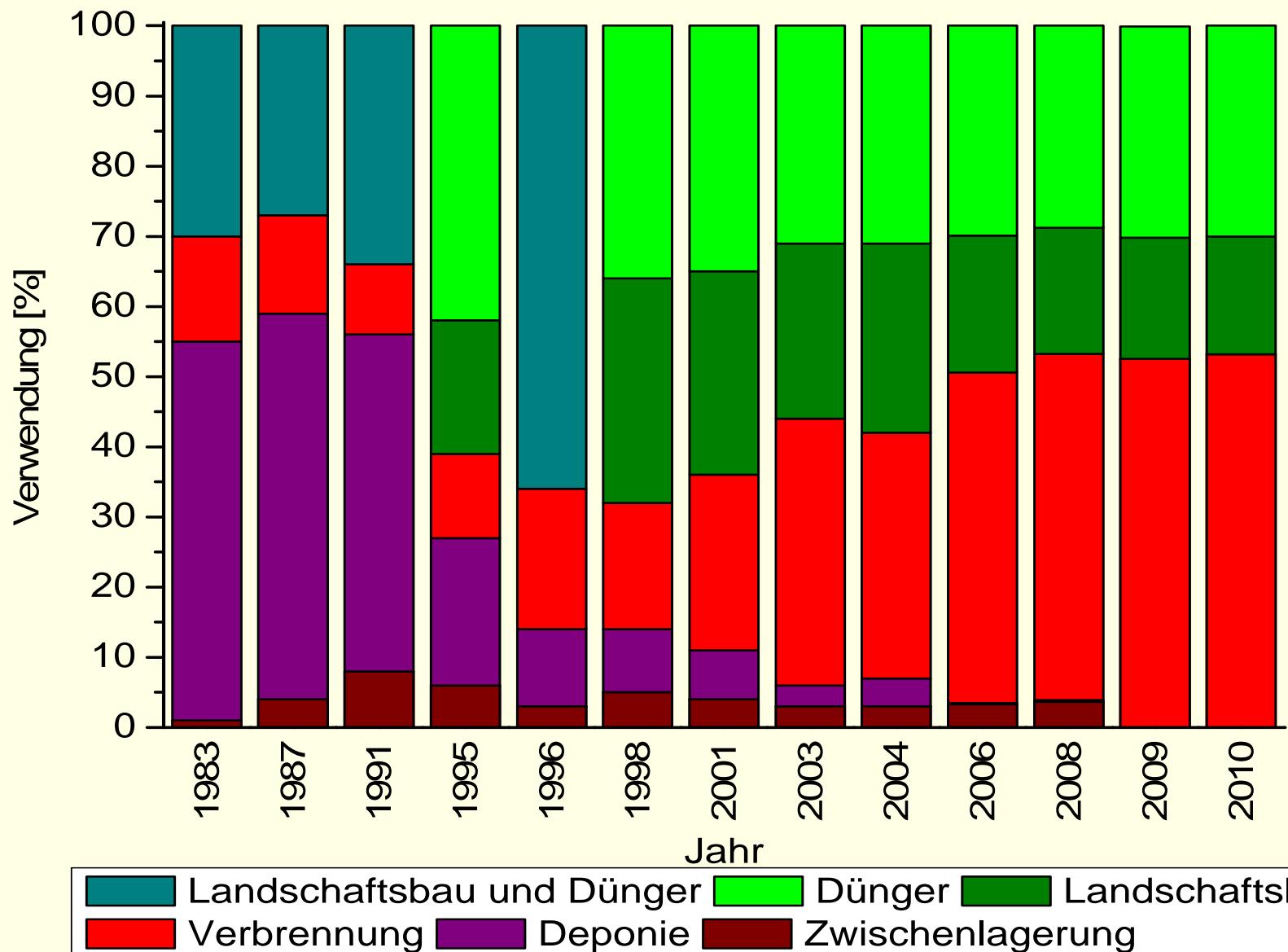
Aktuelle Situation (Millionen Tonnen TM pro Jahr)

USA	6,5
China	3,0
Japan	2,8
Deutschland	1,8
UK	1,5

30,0 in entwickelten Märkten; 10,0 in der EU

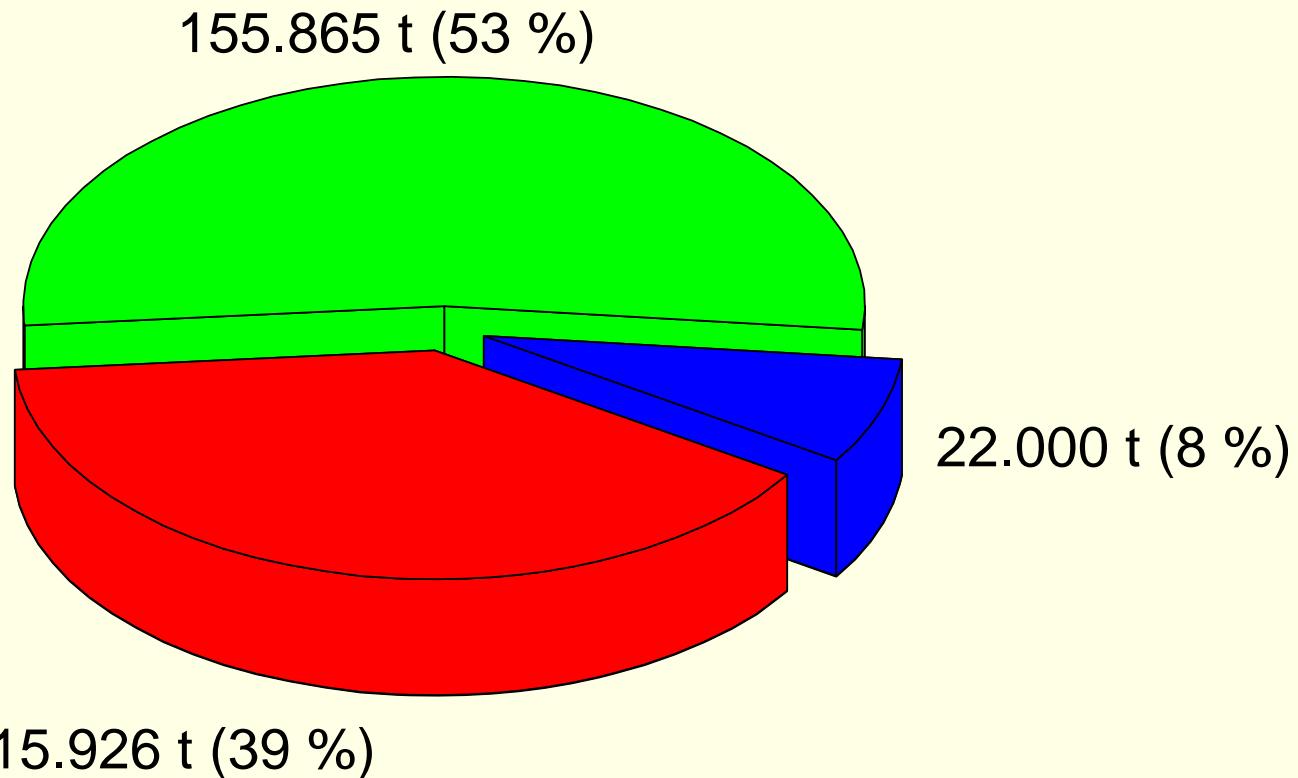
(UN-Habitat, 2008)

Klärschlamm - Verbleib

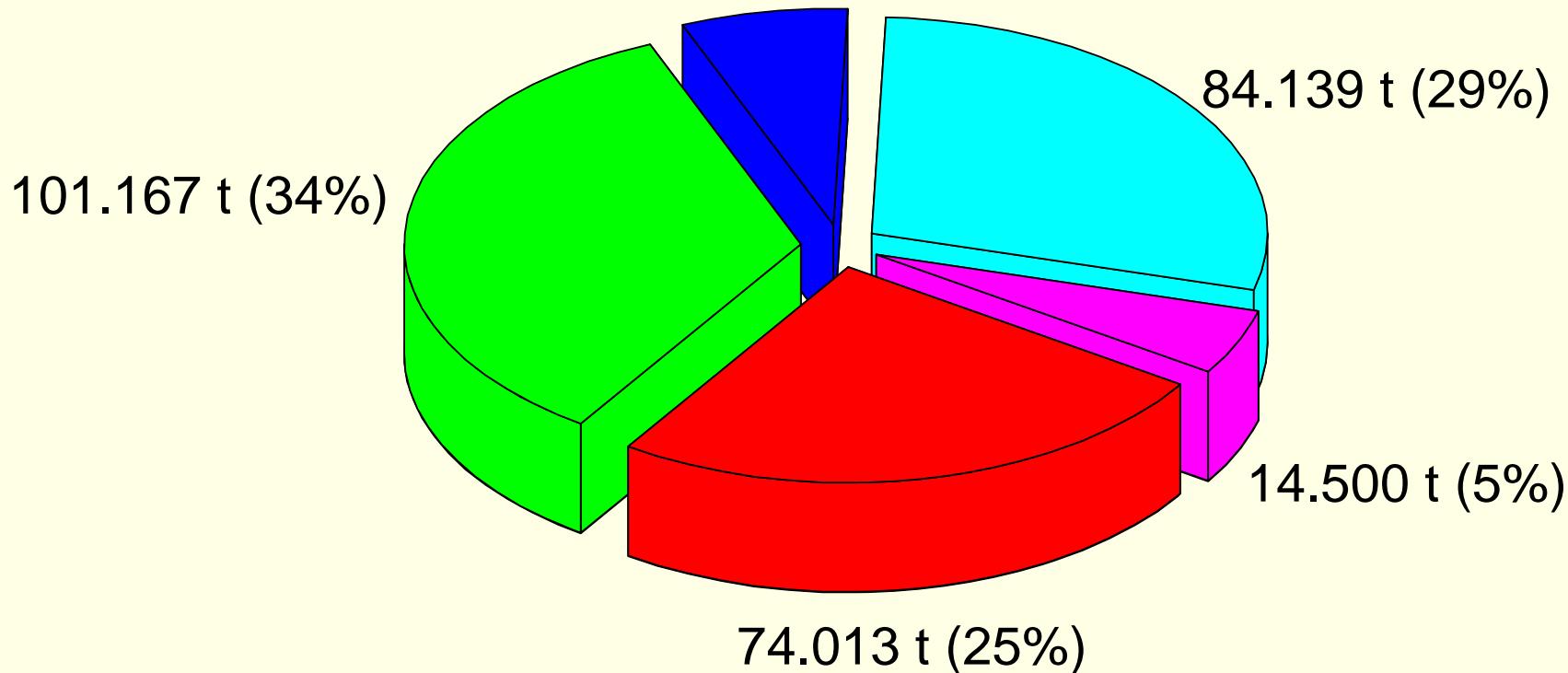


Klärschlammäsche - Herkunft

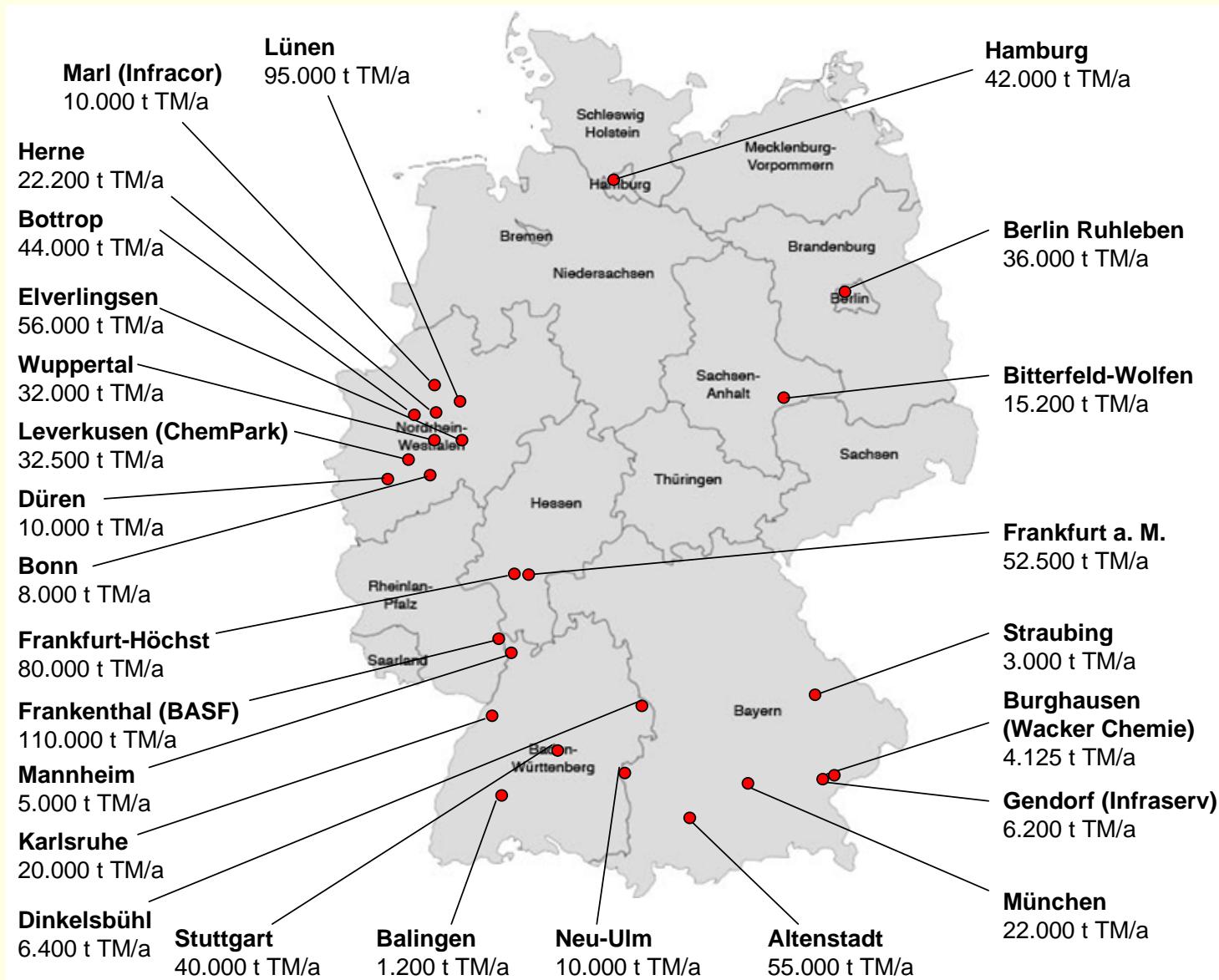
- █ Kommunal (12 Anlagen)
- █ Kommunal / industriell (7 Anlagen)
- █ Industriell (2 Anlagen)



- Deponie-, Landschafts-, Straßenbau (7 Anlagen)
- Bergversatz (9 Anlagen)
- Kupferhütte (1 Anlage)
- Deponie (4 Anlagen)
- Düngemittel (2 Anlagen) 19.972 t (7%)



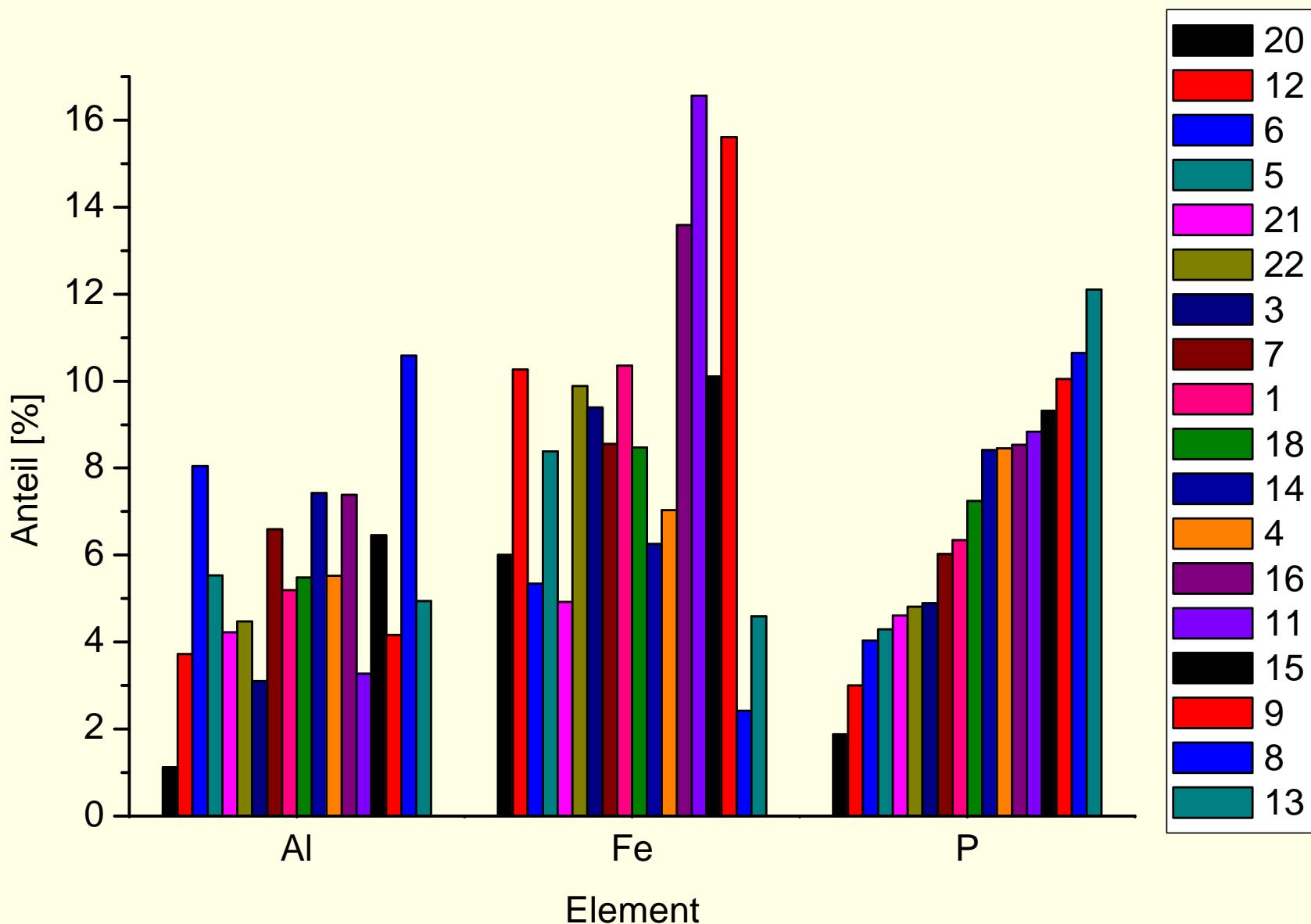
Klärschlamm - Monoverbrennung



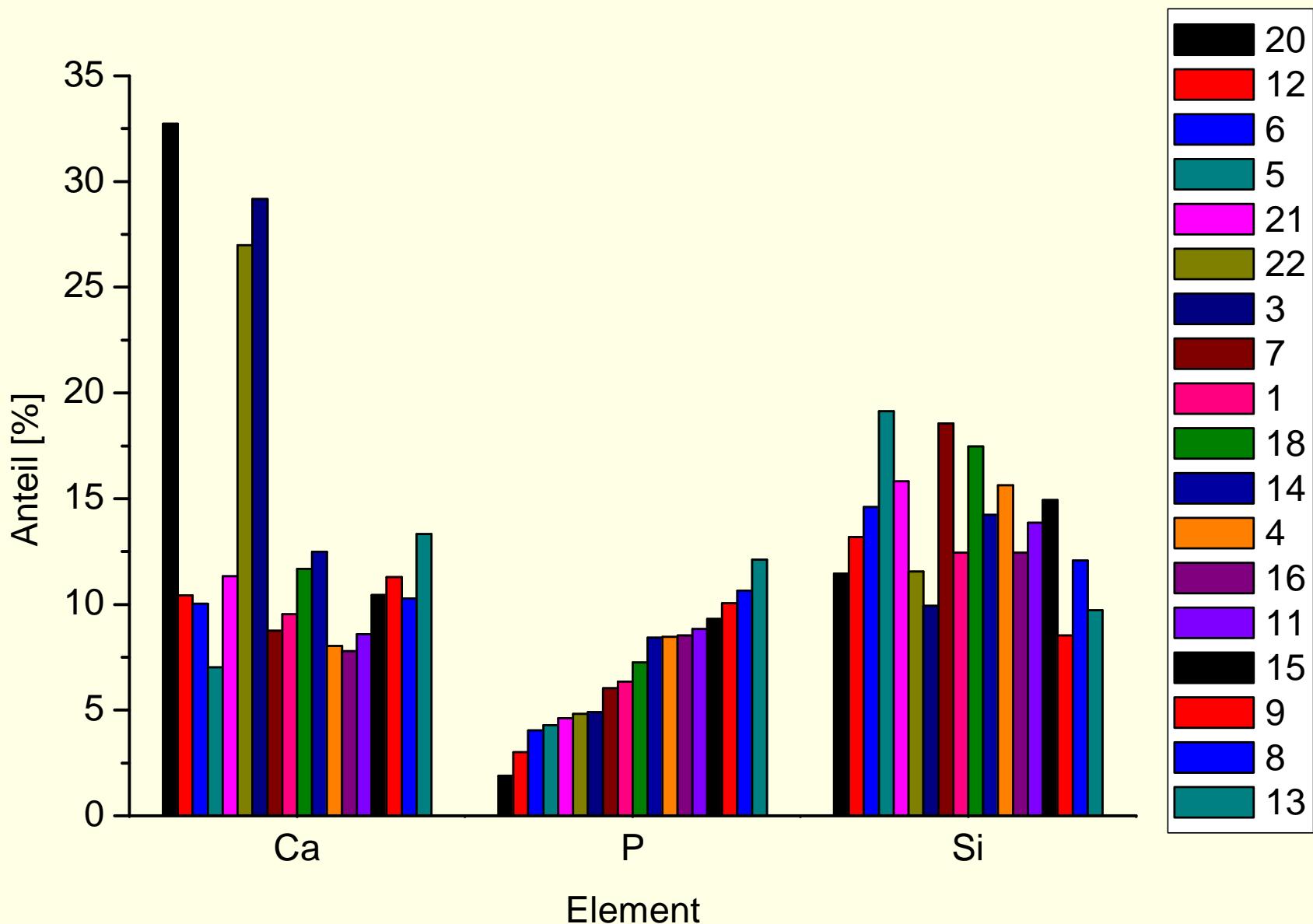
Stand 2011:

- 779.849 t Klärschlamm (TM) gesamt
- Auslastung der Anlagen Ø 78 %
- Glührückstand Ø 41 %
- 292.632 t Asche gesamt

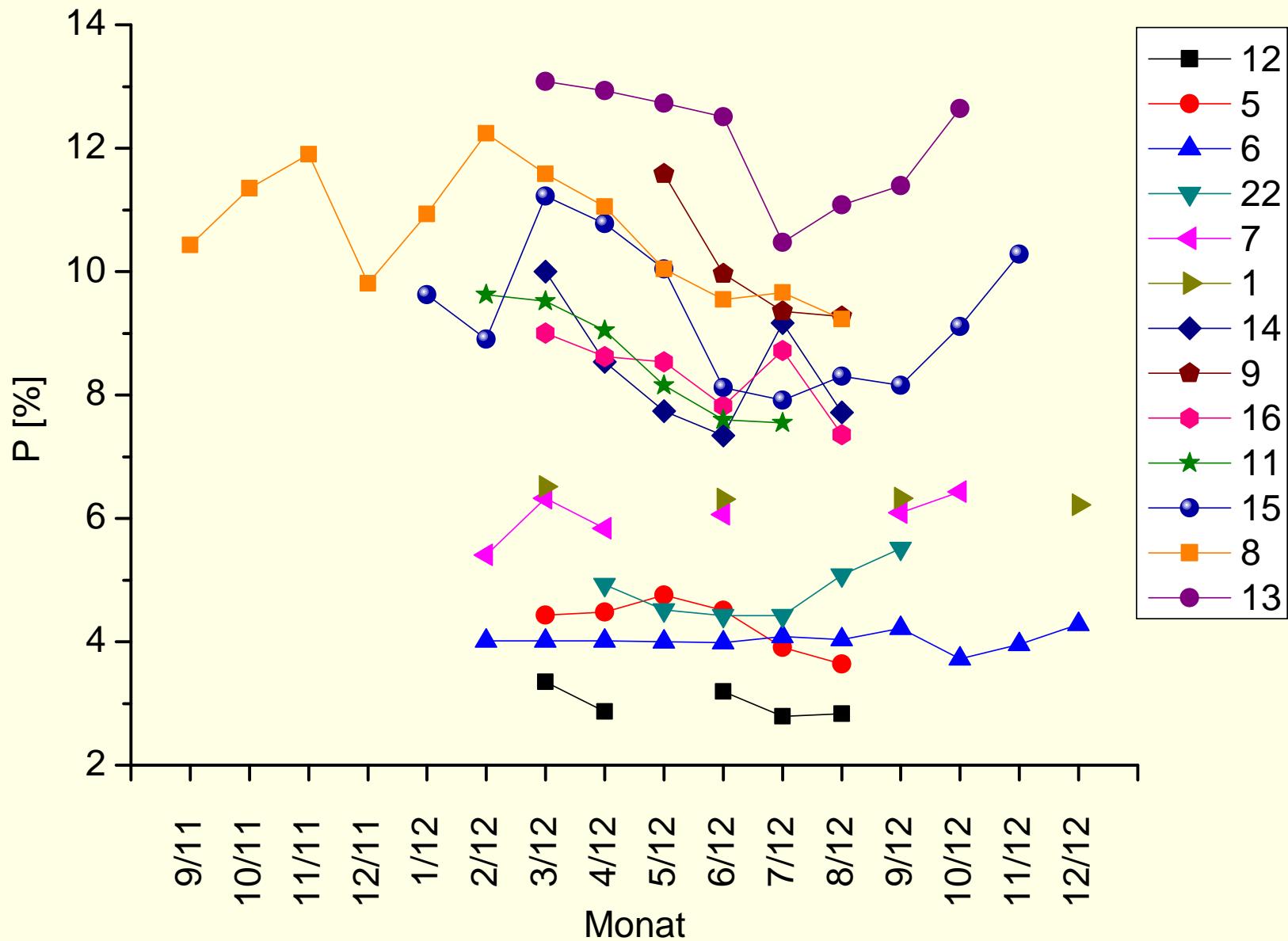
ICP-OES - Matrixelemente



ICP-OES - Matrixelemente



Phosphor - Monatsgang



Phosphor - Potential

	Min	Max	\emptyset	Median
P	1,5	13,1	7,1	7,4
P (komm.)	3,6	13,1	9,0	9,2
P (komm./ind.)	2,8	6,4	4,5	4,4
P (ind.)	1,5	2,6	1,9	1,8

komm.: 67 Proben, 11 Anlagen

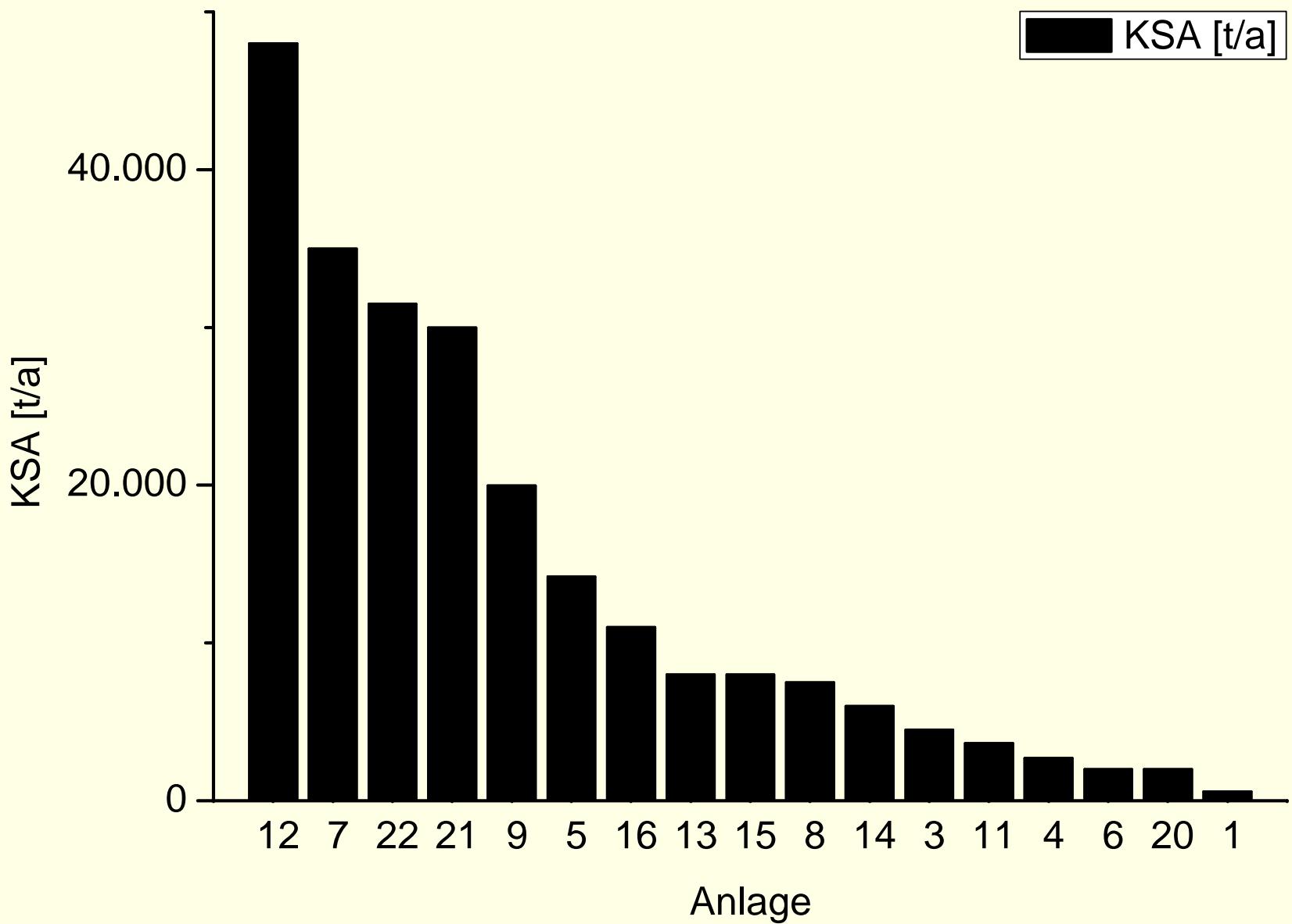
komm./ind.: 35 Proben, 6 Anlagen

ind.: 8 Proben, 1 Anlage

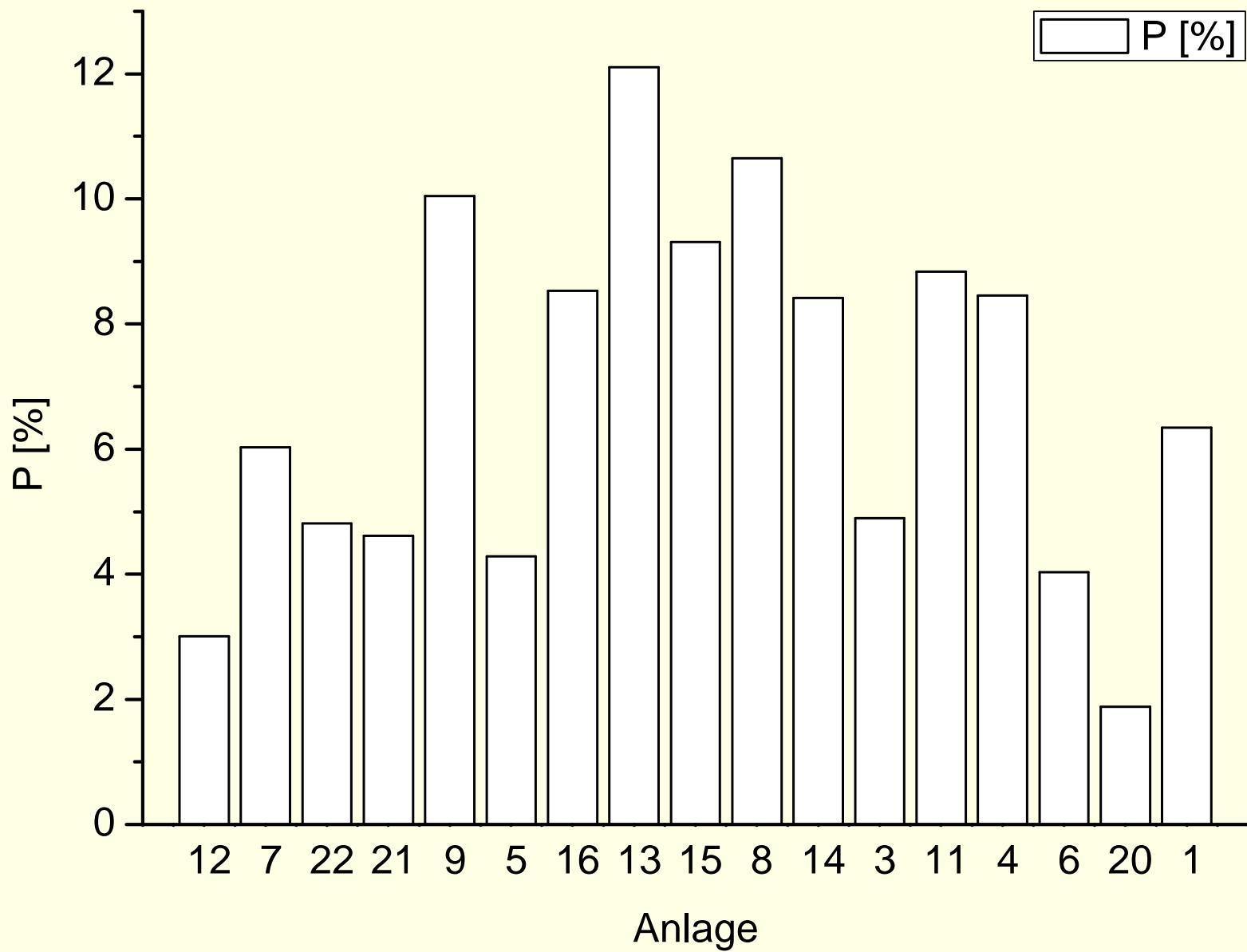
	Asche [t/a]	P [t/a]	P, gewichtet [%]	
Gesamt	234.652	13.954	5,9	Gesamt
<i>komm.</i>	<i>81.646</i>	<i>7.162</i>	<i>8,8</i>	<i>komm.</i>
<i>komm./ind.</i>	<i>151.006</i>	<i>6.754</i>	<i>4,5</i>	<i>komm./ind.</i>
<i>ind.</i>	<i>2.000</i>	<i>38</i>	<i>1,9</i>	<i>ind.</i>

bisher 80% der Aschen erfasst:
4 Anlagen stehen noch aus (zusätzliche P-Menge auf
2.000 t/a abgeschätzt)

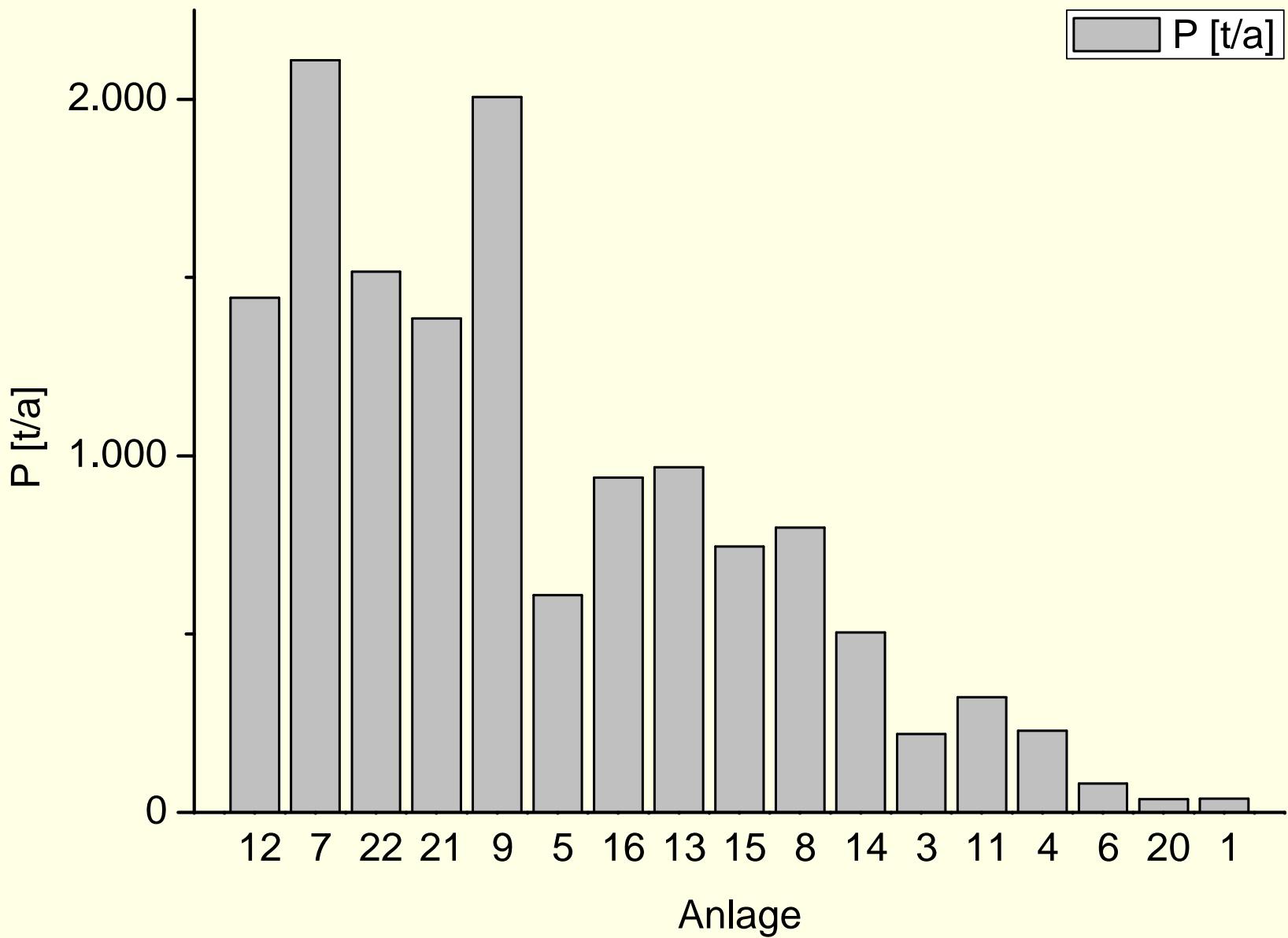
Phosphor - Potential



Phosphor - Potential



Phosphor - Potential



Rohstoff	Menge [t/a]	Import 2011 [t] (BGR 2013)
Mg	2.635	520.546 (Magnesit)
Ga	3	62 (Ga, In, Tl)
Ge	2	11
Nb	5	753 (Nb, Ta, Re, ohne Ferroniob)
Sb	12	447 (ohne Oxide)
Seltene Erden	33	1.105 (ohne SE-Verbindungen)

- Klärschlammassen haben ein bedeutendes Phosphor-Rückgewinnungspotential
- Technologiemetallrückgewinnung vermutlich nicht wirtschaftlich (ggf. Synergien mit P-Rückgewinnung)
- Zunehmende Verbrennung des KS wird die Bedeutung der KSA als Sekundärrohstoff erhöhen

... im “Fachgespräch KSA Monitoring” beim

Workshop Abwasser - Phosphor - Dünger

28./29. Januar 2014

BAM, Berlin

oliver.krueger@bam.de



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt



BAM
Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung