



Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

Anlage 1

Allgemeine Grundlagendaten



Anlage 1.1

In der Projektdatenbank berücksichtigte Parameter und Anzahlen an Werten

Anlage 1.1 - In der Projektdatenbank berücksichtigte Parameter und Anzahlen an Werten

Gruppe	Berücksichtigung	WASSER			SEDIMENT			SCHWEBSTOFF		
		Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG	Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG	Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG
vor-Ort-Parameter		T Luft	°C	885						
vor-Ort-Parameter	ja	T Wasser	°C	11724						
vor-Ort-Parameter		W Stand NN	m	15						
vor-Ort-Parameter		W Stand u Gr	m	4						
vor-Ort-Parameter		W Stand u PN	m	19						
vor-Ort-Parameter		GW-Stand	m u. MP	0						
vor-Ort-Parameter	ja	Q	m³/s	554						
vor-Ort-Parameter		QSch	l/s	0						
vor-Ort-Parameter	ja	PDAUER	min	0				PDAUER	min	10
vor-Ort-Parameter	ja	PMENGE	l/h	0				PMENGE	l/h	6
vor-Ort-Parameter	ja	LF-PN	µS/cm	11086						
vor-Ort-Parameter	ja	pH-PN		11944						
vor-Ort-Parameter	ja	O2-PN	mg/l	11111						
vor-Ort-Parameter	ja	Redox-Pot	mV	72						
vor-Ort-Parameter		Trübung-FAU	FAU	946						
vor-Ort-Parameter		Trübung-FNU	FNU	6991						
vor-Ort-Parameter		Trübung-verbal		7						
vor-Ort-Parameter		Färb-verb		7						
vor-Ort-Parameter		Sichttiefe	m	170						
vor-Ort-Parameter		Geruch verbal		17						
Summenparameter Labor	ja	pH-Labor		573	pH-Labor		2	pH-Labor		4
Summenparameter Labor	ja	LF-Labor	µS/cm	855						
Summenparameter Labor		Dichte	g/cm³	70						
Summenparameter Labor	ja	Glühr.	%	0	Glühr.	%	4	Glühr.	%	18
Summenparameter Labor	ja	Trockenrückstand	%	0	Trockenrückstand	%	2	Trockenrückstand	%	50
Summenparameter Labor	ja	O2-Sättig	%	10626						
Summenparameter Labor		O2-Jodom	mg/l	32						
Summenparameter Labor	ja	KS4,3	mmol/l	3827						
Summenparameter Labor	ja	KS8,2	mmol/l	955						
Summenparameter Labor	ja	KB4,3	mmol/l	716						
Summenparameter Labor	ja	KB8,2	mmol/l	1622						
Summenparameter Labor	ja	AbfSt	mg/l	1680						
Summenparameter Labor	ja	GH	°dH	5166						
Summenparameter Labor	ja	KH	°dH	3753						
Summenparameter Labor	ja	Perm-I	mg/l	2843						
Ionen	ja	Ca	mg/l	5403						
Ionen	ja	CaO	mg/l	2849						
Ionen	ja	CaCO3	mg/l	1514						
Ionen	ja	Mg	mg/l	5402						
Ionen		Ca/Mg-Verhältnis		297						
Ionen	ja	Na	mg/l	3953						
Ionen	ja	K	mg/l	3342						
Ionen	ja	Cl	mg/l	6604						
Ionen	ja	SO4	mg/l	6234						
Ionen	ja	HCO3	mg/l	3885						
Ionen		CO2 gel	mg/l	68						
Ionen	ja	NO3	mg/l	8766						
Ionen	ja	NO3-N	mg/l	8339						
Ionen	ja	NO2	mg/l	7779						
Ionen	ja	NO2-N	mg/l	7436						
Ionen	ja	NH4	mg/l	8529						
Ionen	ja	NH4-N	mg/l	8120						
Ionen	ja	N-anorg.	mg/l	6969						
Ionen	ja	o-PO4	mg/l	8068						
Ionen	ja	o-PO4-P	mg/l	7805						
Ionen	ja	P-ges	mg/l	6259						
Ionen		P-ges als PO4	mg/l	25						
Ionen		S2	mg/l	51						
Ionen	ja	Si	mg/l	2803						
Ionen	ja	SiO2	mg/l	3809						
Ionen		F	mg/l	11						
Ionen		CN ges	mg/l	7						
Ionen		Bromid	mg/l	0						
Schwermetalle	ja	Cr	µg/l	934	Cr	mg/kg	4	Cr	mg/kg	82
Schwermetalle	ja	Cr-gelöst	µg/l	116						
Schwermetalle	ja	Cu-ges	µg/l	1039	Cu-ges	mg/kg	4	Cu-ges	mg/kg	82
Schwermetalle	ja	Cu-gelöst	µg/l	260						
Schwermetalle	ja	Ni	µg/l	1015	Ni	mg/kg	4	Ni	mg/kg	52
Schwermetalle	ja	Ni-gelöst	µg/l	243						
Schwermetalle	ja	Pb	µg/l	1018	Pb	mg/kg	4	Pb	mg/kg	50
Schwermetalle	ja	Pb-gelöst	µg/l	251						
Schwermetalle	ja	Cd	µg/l	1049	Cd	mg/kg	4	Cd	mg/kg	44
Schwermetalle	ja	Cd-gelöst	µg/l	242						
Schwermetalle	ja	Zn	µg/l	1529	Zn	mg/kg	4	Zn	mg/kg	82
Schwermetalle	ja	Zn-gelöst	µg/l	80						
Schwermetalle	ja	Hg	µg/l	851	Hg	mg/kg	4	Hg	mg/kg	44
Schwermetalle	ja	Hg-gelöst	µg/l	247						
Metalle sonstige	ja	Fe	mg/l	1559	Fe	mg/kg	4	Fe	mg/kg	18
Metalle sonstige	ja	Fe gel	mg/l	811						
Metalle sonstige	ja	Fe-II	mg/l	8						
Metalle sonstige	ja	Mn	mg/l	1977	Mn	mg/kg	4	Mn	mg/kg	18
Metalle sonstige	ja	Mn-gelöst	mg/l	149						
Metalle sonstige	ja	Al	mg/l	2222						
Metalle sonstige	ja	Al gel	mg/l	946						
Metalle sonstige	ja	As	µg/l	501				As	mg/kg	64
Metalle sonstige	ja	As-gelöst	µg/l	122						
Metalle sonstige	ja	Ag	µg/l	4						
Metalle sonstige	ja	B	µg/l	534						
Metalle sonstige		B-gel.	µg/l	6						
Metalle sonstige	ja	Ba	µg/l	343				Ba	mg/kg	28
Metalle sonstige	ja	Ba-gel.	µg/l	12						
Metalle sonstige		Be	µg/l	4						
Metalle sonstige	ja	Co	µg/l	113	Co	mg/kg	4	Co	mg/kg	18
Metalle sonstige	ja	Mo	µg/l	58				Mo	mg/kg	28
Metalle sonstige	ja	Mo-gel.	µg/l	20						
Metalle sonstige	ja	Sb	µg/l	32				Sb	mg/kg	28
Metalle sonstige	ja	Sb-gel.	µg/l	10						
Metalle sonstige	ja	Se	µg/l	8						
Metalle sonstige	ja	Te	µg/l	0						
Metalle sonstige		Sr	mg/l	5						
Metalle sonstige	ja	Ti	µg/l	28				Ti	mg/kg	28
Metalle sonstige	ja	Ti-gel.	µg/l	10						
Metalle sonstige	ja	Tl	µg/l	0						
Metalle sonstige	ja	U	µg/l	133						
Metalle sonstige	ja	U gelöst	µg/l	18						
Metalle sonstige	ja	V	µg/l	4						

Anlage 1.1 - In der Projektdatenbank berücksichtigte Parameter und Anzahlen an Werten

Gruppe	Berücksichtigung	WASSER			SEDIMENT			SCHWEBSTOFF		
		Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG	Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG	Messgröße	Dimension	Anzahl TLUG
Mikrobiologie		Colif	EcoliTW	14						
Mikrobiologie	ja	ColifTW	EcoliTW	1804						
Mikrobiologie		Ecoli	EcoliTW	64						
Mikrobiologie	ja	EcoliTW	EcoliTW	1748						
Mikrobiologie		PhytBioVol	mm³/m³	26						
Mikrobiologie		Phytzz	l/l	26						
Mikrobiologie		Strept	EcoliTW	5						
Mikrobiologie		Clostridium perf.	EcoliTW	153						
Mikrobiologie		Fäkalcoliforme Keime	EcoliTW	14						
Mikrobiologie		SalmTW	1/1000ml	9						
Mikrobiologie		Enterokokken MF	EcoliTW	1						
sonstige	ja	AAT	mg/l	167						
sonstige	ja	CHL a	µg/l	299						
Arzneistoffe		Deltamethrin	µg/l	2						
sonstige		NIT	mg/l	7						
Nitritriessigsäure		NTA	µg/l	4						
Ethylendiamintetraessigsäure		EDTA	µg/l	4						
sonstige	ja	Phaeo	µg/l	298						
sonstige		Quimtozen	µg/l	2						
sonstige	ja	SAK 254	1/m	3664						
sonstige	ja	SAK 436	1/m	1159						
Total Nitrogen bonded	ja	TNb	mg/l	2292						
sonstige	ja	2,4,5-T	µg/l	23						
sonstige	ja	2,4-D	µg/l	23						
sonstige	ja	2,4-DB	µg/l	23						
sonstige	ja	2,4-DP	µg/l	23						
sonstige	ja	4,6-Dinitro-o-Kresol	µg/l	23						
sonstige		Aldrin	µg/l	3						
sonstige	ja	Ametryn	µg/l	34						
sonstige		Bromacil	µg/l	1						
sonstige	ja	Bromoxynil	µg/l	23						
sonstige	ja	Chloridazon	µg/l	25						
sonstige	ja	Chlormequat	µg/l	22						
sonstige	ja	Chlortoluron	µg/l	24						
sonstige		cis-Chlordan	µg/l	9						
sonstige		trans-Chlordan	µg/l	9						
sonstige	ja	Clopyralid	µg/l	23						
sonstige	ja	Cyanazin	µg/l	34						
sonstige	ja	Cyhalothrin	µg/l	24						
sonstige	ja	Desethylatrazin	µg/l	34						
sonstige	ja	Desethylterbutylazin	µg/l	34						
sonstige	ja	Desisopropylatrazin	µg/l	34						
sonstige		Desmetryn	µg/l	3						
sonstige	ja	DEV20	1/ml	1721						
sonstige	ja	DEV37	1/ml	1838						
sonstige	ja	Dicamba	µg/l	22						
sonstige		Dieldrin	µg/l	3						
sonstige		Diflubenzuron	µg/l	3						
sonstige	ja	Dinoterb	µg/l	23						
sonstige	ja	Diuron	µg/l	26						
sonstige		Endrin	µg/l	9						
sonstige	ja	Fenoxaprop	µg/l	23						
sonstige	ja	Fluazifop	µg/l	23						
sonstige	ja	Fluroxypyr	µg/l	23						
sonstige	ja	Glyphosat	µg/l	22						
sonstige	ja	Haloxypop	µg/l	23						
sonstige	ja	Hexazinon	µg/l	26						
sonstige	ja	Ioxynil	µg/l	23						
sonstige		Isodrin	µg/l	3						
sonstige	ja	Isoproturon	µg/l	48						
sonstige	ja	Linuron	µg/l	26						
sonstige	ja	MCPA	µg/l	23						
sonstige	ja	MCPB	µg/l	23						
sonstige	ja	Mecoprop	µg/l	43						
sonstige	ja	Mesotrion	µg/l	23						
sonstige	ja	Methabenzthiazuron	µg/l	24						
sonstige		Methoxychlor	µg/l	3						
sonstige		Metabromuron	µg/l	1						
sonstige		Metoxuron	µg/l	1						
sonstige		Mirex	µg/l	8						
sonstige	ja	Monolinuron	µg/l	24						
sonstige	ja	Nicosulfuron	µg/l	23						
sonstige		Pentachlornitrobenzol	µg/l	1						
sonstige		Pnt	m	94						
sonstige	ja	Prometryn	µg/l	34						
sonstige	ja	Propanil	µg/l	25						
sonstige	ja	Propazin	µg/l	34						
sonstige	ja	Quinmerac	µg/l	10						
sonstige	ja	Sebuthylazin	µg/l	33						
sonstige	ja	SON 250 µm_W	µg/l	28	Bemerkung: Bei diesen beiden Parametern handelt es sich um den partikulär gebundenen Stickstoffgehalt, der in Zooplanktonproben von Talsperren untersucht wurde.					
sonstige	ja	SON 780 µm_W	µg/l	28	Die 250 µm und 780 µm sind die Maschenweiten vom Planktonnetz, mit dem die Tiere und Detritus-Partikel gefangen wurden. Die Parameter sind für die Talsperrenbetreiber von Bedeutung für Aussagen zur Nahrungsketten-Situation (Verhältnis Zooplankton-Phytoplankton) und als Datengrundlage für die Biomanipulation (Planung Fischbesatz).					
sonstige	ja	Sulcotrion	µg/l	23						
sonstige	ja	TDS	mg/l	101						



Anlage 1.2

Landwirtschaftliche Schwermetallemissionen (Literaturrecherche)



Landwirtschaftliche Schwermetallemissionen

Inhalt

1	Veranlassung	1
2	Schwermetallemissionen landwirtschaftlicher Betriebe	1
2.1	Düngemittel	2
2.1.1	Mineraldünger	2
2.1.2	Organische und organisch-mineralische Handelsdünger.....	3
2.1.3	Gülle, Mist und andere Wirtschaftsdünger	3
2.1.4	Klärschlamm	4
2.1.5	Bioabfallkompost.....	4
2.2	Pflanzenschutzmittel	5
3	Anteil der landwirtschaftlichen Nutzung an der Stofffracht im Fließgewässer	5
4	Landwirtschaft in Thüringen	5
5	Fazit.....	6
	Quellen	7

1 Veranlassung

Im Rahmen einer Literaturlauswertung war zu beschreiben, inwieweit Schwermetallemissionen von landwirtschaftlicher Nutzung ausgehen. Damit soll geprüft werden, ob bei erhöhten Nitrat-, Ammonium- und Phosphatgehalten im Fließgewässer, die auf einen Einfluss durch die Landwirtschaft schließen lassen, auch von einer anthropogenen Erhöhung der Schwermetalle ausgegangen werden muss.

2 Schwermetallemissionen landwirtschaftlicher Betriebe

Die landwirtschaftliche Flächennutzung trägt zur Schwermetallbelastung der Fließgewässer bei. Die Schwermetallbilanz landwirtschaftlicher Betriebe zeigt, dass die Schwermetallemission überwiegend auf die Anwendung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln zurückgeht, welche außerhalb der Betriebe bereitgestellt und von den Betrieben verbraucht werden (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002). Mit einer nachhaltigen Flächennutzung durch überwiegende An-



wendung von Wirtschaftsdüngern, weitgehendem Verzicht auf Mineraldüngern und Klärschlamm als Düngemittel, Verzicht auf kupferhaltige Futtermittel und Verzicht auf schwermetallhaltige Pflanzenschutzmittel kann die Schwermetallemission landwirtschaftlicher Betriebe sehr stark reduziert werden (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002). Schwermetallemissionen sind weitgehend auf die intensive landwirtschaftliche Flächennutzung beschränkt, die allerdings in Thüringen sowohl in der Vergangenheit als auch gegenwärtig die überwiegende Wirtschaftsform darstellt.

2.1 Düngemittel

Düngemittel sollen die angebauten landwirtschaftlichen Kulturen optimal mit Nährstoffen versorgen (Scheffer, Schachtschabel 1998). Fehlen Hauptnährstoffe im Boden, ist ein Pflanzenwachstum nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich. Düngemittel enthalten deshalb vor allem die Hauptnährstoffe Ca, Mg, K, Na, P, N und S. Weitere Elemente sind für das Pflanzenwachstum essentiell, werden aber nur in Spuren benötigt. Hierbei handelt es sich um die Spurennährelemente Mn, Fe, Cu, Zn, B, Mo, Cl und Ni, wobei Ni nur in so geringen Mengen benötigt wird, dass Mangelerscheinungen praktisch nicht auftreten. Weiterhin sind einige Elemente wie Si, Co und Se für das Pflanzenwachstum förderlich. Bei einigen dieser Spurennährelemente und nützlichen Elementen handelt es sich um nicht-prioritäre Stoffe, die im Rahmen des Projektes untersucht werden. Einige in der Landwirtschaft angewandte Düngemittel enthalten diese Elemente in erhöhten Konzentrationen, insbesondere wenn sie angereichert wurden, was z. B. bei Cu, Co, Mo und Zn in mineralischen Mehrstoffdüngern üblich war bzw. noch ist (BUWAL 1991). Erhöhte Gehalte an Schwermetallen und Spurenstoffen in Düngemitteln geht jedoch i. d. R. auf die verwendeten Ausgangsmaterialien oder auf Verunreinigungen zurück.

Landwirtschaftliche Düngemittel sind im Wesentlichen Handelsdünger (Mineraldünger, organische und organisch-mineralische Dünger), Wirtschaftsdünger (im Rahmen des Stoffkreislaufes des landwirtschaftlichen Betriebes anfallende Reststoffe wie Gülle, Mist, Pflanzenrückstände), Kompost und Klärschlamm.

2.1.1 Mineraldünger

Die Ausgangsstoffe werden fast immer bergmännisch gewonnen und anschließend in unterschiedlichem Maße weiterverarbeitet und chemisch verändert. Die Ausgangsmaterialien sind oft durch geogen hohe Konzentrationen an Schwermetallen und Spurenstoffen gekennzeichnet. Die Schwermetallgehalte in Mineraldüngern sind deshalb aufgrund der verwendeten Ausgangsmaterialien oft ungleich höher als in natürlichen Böden. Dies betrifft insbesondere mineralische Phosphatdünger, die u. a. auf Basis von Apatit gewonnen wurden. Phos-

phor ist in Apatit an das Vorhandensein von Uran gebunden. Mineralische Phosphordünger enthalten deshalb je nach Herkunft bzw. Lagerstätte des Rohstoffes insbesondere Uran, aber zum Teil auch Cadmium (bei cadmiumhaltigen Rohstoffen) und andere Schwermetalle in hohen Konzentrationen.

In BUWAL (1991) wurden unterschiedliche Mineraldünger auf ihre Schwermetall- und Spurenstoffgehalte hin untersucht. In DITTRICH & KLOSE (2008) wurden ebensolche Analysen durchgeführt und die Ergebnisse hinsichtlich der derzeit geltenden Rechtsvorschriften bewertet. Dabei wurden erhöhte Gehalte insbesondere an folgenden Elementen gefunden, die z. T. über den Grenzwerten der Düngemittelverordnung lagen:

Stickstoffdünger	keine wesentlich erhöhten Gehalte
Phosphordünger	U, Cd , As, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Se, Tl, Zn
Kalidünger	keine wesentlich erhöhten Gehalte
Magnesiumdünger	keine wesentlich erhöhten Gehalte
Kalkdünger	Cd, Pb, As, Cu, Zn; sehr unterschiedlich je nach Ausgangsstoff
Mineral. Mehrstoffdünger	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn

Mineralische Mehrstoffdüngern enthalten neben den Hauptnährstoffen oft auch Spurennährstoffe und nützliche Stoffe in höheren Konzentrationen (Cu, Co, Mo und Zn). Die Schwermetallgehalte mineralischer Mehrstoffdünger sind umso höher, je größer deren Gehalt an Phosphatdünger ist.

2.1.2 Organische und organisch-mineralische Handelsdünger

Hierbei handelt es sich um Dünger, die aus tierischen (Blut-, Feder-, Knochen- und Hornmehle, Guano, Geflügelmist, Rindermist) und/oder pflanzlichen Stoffen (pflanzliche Stoffe aus der Lebens-, Genuss- und Futtermittelindustrie) sowie mineralischen Stoffen (Ammonsulfat, kohlensaurer Magnesiumkalk, Harnstoff, Rohphosphat, Kaliumsulfat und Spurennährstoffe) hergestellt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Art der verwendeten Ausgangsstoffe ist der Schwermetall- und Spurenstoffgehalt sehr unterschiedlich. Es wurden teilweise sehr hohe Gehalte an Cd, Cu, Hg, U und Zn festgestellt (DITTRICH & KLOSE 2008).

2.1.3 Gülle, Mist und andere Wirtschaftsdünger

In der Schweinemast wird dem Mischfutter Kupfer beigegeben aufgrund der förderlichen Wirkung auf den Fleischansatz (BUWAL 1991). Schweinegülle weist deshalb oft hohe Kupfergehalte auf, weiterhin hohe Gehalte an Zink. Die Metalle werden mit der Gülle ausgebracht und gelangen so in die Gewässer.

Die Schwermetallbilanz von Betrieben mit Schweinehaltung im Raum Stuttgart ist z. B. durch sehr hohe Zinkausträge mit der Gülle gekennzeichnet (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002). DITTRICH & KLOSE (2008) ermittelten in Sachsen Grenzwertüberschreitungen bei Cu und Zn insbesondere in Schweinegülle, aber auch in Rindergülle. Wesentliche Eintragsquellen für diese Spurennährstoffe stellen Futtermittel und Futterzusatzstoffe dar. Die Gehalte an Cu und Zn in Gülle sind vergleichbar mit denen in Klärschlämmen (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002).

Die Gehalte an Schwermetallen und Spurenstoffen in sonstigen Hofdüngern (Stallmist, Pflanzenrückstände, Gärreste aus der Biogaserzeugung) sind meist höher als im Boden, dies ist jedoch nicht in wesentlichem Maße der Fall.

Die Schwermetallausträge landwirtschaftlicher Betriebe mit Tierhaltung sind oft größer als bei Betrieben mit ausschließlicher Pflanzenproduktion (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002).

2.1.4 Klärschlamm

In DITTRICH & KLOSE 2008 wurden 18 Klärschlämme im Rahmen der amtlichen Düngemittelverkehrskontrolle auf den Gehalt an Schwermetallen analysiert. Obwohl die Grenzwerte der Klärschlammverordnung nicht erreicht wurden, waren erhöhte Schwermetallgehalte und insbesondere hohe Gehalte an Cu und Zn festzustellen. Etwas höher lagen die Gehalte in Klärschlammkomposten. Die Untersuchung von Klärschlämmen hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte der Klärschlammverordnung in Schleswig-Holstein (MLUR 2007) ergab auffällige Konzentrationen an Kupfer bis hin zu Grenzwertüberschreitungen, bei einer kleineren Anzahl von Proben auch für Chrom. In BUWAL (1991) wurden in Klärschlämmen erhöhte Gehalte v. a. an Zn, aber auch an Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Mo, Ni und Hg ermittelt.

Auf Flächen mit Klärschlammdüngung im Raum Stuttgart waren die Schwermetalleinträge mit dem Klärschlamm größer als die Einträge durch Wirtschaftsdünger auf vergleichbaren Flächen (BLÜMEL, MALBURG-GRAF 2002). Allerdings lag der Anteil der mit Klärschlamm gedüngten Flächen unter 3 % der gesamten Ackerfläche.

2.1.5 Bioabfallkompost

Die Gehalte an Schwermetallen und Spurenstoffen sind in Bioabfallkompost höher als in natürlichen Humusaufgaben von Böden, allerdings seltener in wesentlichem Maße. In DITTRICH & KLOSE 2008 wurden Grenzwertüberschreitungen nach BioAbfV bei Cd, Cu, Hg und Zn festgestellt.

Komposte aus pflanzlichen Abfällen der Garten- und Landschaftspflege, Kompostbeschleuniger und Rindenmulch enthalten nur geringe Mengen an Schwermetallen und Spurenstoffen.

2.2 Pflanzenschutzmittel

Kupfersalze sind Hauptbestandteil einiger zugelassener Fungizide im landwirtschaftlichen Pflanzenanbau. Dies betrifft v. a. Sonderkulturen wie Wein, Obst und Hopfen, aber auch z. B. den Anbau von Kartoffeln (BUWAL 1991). Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel werden auch gegenwärtig noch in wesentlichen Umfang angewandt, wenngleich es Bestrebungen gibt, die Anwendung zu reduzieren.

3 Anteil der landwirtschaftlichen Nutzung an der Stofffracht im Fließgewässer

Der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzung an der Stofffracht im Fließgewässer kann ohne aufwändige Untersuchungen mittels numerischer Modell kaum ermittelt werden. Deshalb sind gesicherte Erkenntnisse zu dieser Fragestellung im Wesentlichen erst im Rahmen neuerer umfangreicher Forschungsprojekte erlangt worden.

In TETZLAFF (2011) wurden alle für den Stoffkreislauf von Kupfer und Zink wesentlichen Prozesse für die Münsterländer Bucht (NRW) makroskalig modelliert mit dem Ziel, die Quellen der Stofffrachten in den Fließgewässern zu ermitteln und anteilig zu quantifizieren. Die Kupferfrachten der Gewässer gehen etwa zu 10 % auf die Landwirtschaft zurück, die übrige Fracht lässt sich nahezu vollständig zu etwa gleichen Teilen dem natürlichen Hintergrund und der Siedlungswasserwirtschaft zuordnen. Der Anteil landwirtschaftlicher Quellen an der Zinkfracht beträgt etwa 15 %, während der übrige Teil auf natürliche Quellen und die Siedlungswasserwirtschaft zurückzuführen ist. Die Anteile der industriellen Einleiter an der Zink- und Kupferfracht sind im EZG der Ems vernachlässigbar gering.

4 Landwirtschaft in Thüringen

Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Fläche an der Gesamtfläche des Freistaates Thüringen beträgt 54 % (TMLUN 2008). Die größten landwirtschaftlichen Anteile liegen im Thüringer Becken und im Altenburger Land. Hier wird der Boden vorrangig in Ackerwirtschaft genutzt, der Anteil an Wiesen und Weiden ist mit 4 % sehr gering. Dagegen steigt der Anteil der Grünlandnutzung im Thüringer Wald und der Röhn auf 50 % bis 100 %. Auf den Ackerflächen wird



überwiegend Getreide (2007: 59.7 %) angebaut, geringere Bedeutung haben Ölrüchte (Raps, Sonnenblumen, 2007: 20.7 %) und Feldfutter (2007: 11.7 %). Die Landkreise Gotha Kyffhäuser und Sömmerda sind Schwerpunktgebiete des Obstanbaus. Wein wird an den Talhängen der Saale und Ilm in Nordthüringen angebaut (Saale-Unstrut-Weinanbaugebiet).

Die Tierhaltung überwiegt in Ostthüringen, im Thüringer Schiefergebirge und angrenzenden Regionen und ist auch im Thüringer Wald, im Werratal und der Rhön und in der Goldenen Aue verbreitet (TMLUN 2008). Zentrum der Fleischproduktion ist Ostthüringen. Die vorherrschende Wirtschaftsform ist die intensive Tierhaltung in Großbetrieben. Die mit Kupfer- und Zinkausträgen verbundene Schweinemast wird insbesondere im Landkreis Nordhausen, im Weimarer Land, im Saale-Holzland-Kreis und im Landkreis Greiz betrieben. Die Tierzahlen sowohl an Schweinen als auch an Rindern liegt unter dem bundesdeutschen Durchschnitt, bei Schafen dagegen deutlich darüber.

5 Fazit

Bei landwirtschaftlicher Flächennutzung wurden in der Vergangenheit und werden auch gegenwärtig noch Düngemittel und Pflanzenschutzmittel angewandt, die Schwermetalle aus unterschiedlichen Quellen in den landwirtschaftlichen Betrieb eintragen und zu entsprechenden Emissionen des Betriebes über den Wasserpfad führen können. Insbesondere bei vorherrschender intensiver landwirtschaftlicher Flächennutzung im Einzugsgebiet muss deshalb von einer anthropogenen Erhöhung der Gehalte an Schwermetallen und Spurenstoffen im Fließgewässer ausgegangen werden. Die Quellen und Emissionspfade sind sehr vielfältig und betreffen praktisch alle im Projekt zu betrachtenden Schwermetalle und Spurenstoffe.

Wenn das Vorhandensein von landwirtschaftlichen Nutzflächen im Einzugsgebiet einer Messstelle als Ausschlusskriterium bei der Ermittlung geogener Hintergrundkonzentrationen verwendet wird, wird eine Vielzahl von Messstellen für die Auswertung ausgeschlossen. Anhand topografischer Karten kann die Bewirtschaftungsform der Nutzflächen oder deren Historie nicht eingeschätzt werden. Aus diesen Gründen werden lediglich diejenigen Messstellen ausgeschlossen, die aufgrund ihrer Beschaffenheit (Nitrat-, Ammonium-, Phosphatkonzentration) auf den Einfluss einer intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zum Zeitpunkt der Probenahme schließen lassen. Für diese Messstellen kann auch eine deutliche anthropogene Beeinflussung der Schwermetall- und Spurenstoffgehalte nicht ausgeschlossen werden.



Quellen

BLÜMEL, W. D., MALBURG-GRAF, B. (2002): Überprüfung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Bodennutzung in der Region Stuttgart mit Hilfe einer Schwermetallbilanz. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Institut für Geographie der Universität Stuttgart, 2002

BUWAL (1991): Schwermetalle und Fluor in Mineraldüngern. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft der Schweiz (BUWAL), Schriftenreihe Umwelt Nr. 162. Bern 1991

DITTRICH, B., KLOSE, R. (2008): Schwermetalle in Düngemitteln. Bestimmung und Bewertung von Schwermetallen in Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen und Kultursubstraten. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 3/2008

TMLUN (2008): Landwirtschaft in Thüringen. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.), Jena 2008

MLUR (2007): Bewertung der (organischen) Schadstoffbelastung kommunaler Klärschlämme in Schleswig-Holstein hinsichtlich der zukünftigen landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung auf der Basis des Klärschlammuntersuchungsprogrammes 2006. Abschlussbericht zum Vorhaben. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR), Kiel

TETZLAFF, B. (2011): WRRL-Begleitprojekt „Schwermetalle aus landwirtschaftlicher Flächennutzung? Ursachenanalyse von Kupfer- und Zinkeinträgen im Einzugsgebiet der Ems (NRW)“. Zwischenbericht zum Projekt. Vortrag zum „1. Stakeholdertreffen“ 12/2011, Bezirksregierung Münster, 15.12.2011. http://wiki.flussgebiete.nrw.de/index.php/Kupfer_und_Zink_aus_landwirtschaftlicher_Fl%C3%A4chennutzung%3F (abgerufen am 11.01.2012)



Anlage 1.3

Methoden zur Ermittlung geogener Hintergrundwerte



Methoden zur Ermittlung geogener Hintergrundwerte

1 Konzentrations-/Abflussbeziehung nach HELLMANN

Die durch HELLMANN (1999) beschriebene Methode zur Ermittlung des geogenen Hintergrundwertes stützt sich auf Konzentrations-/Abflussbeziehungen. Demnach unterliegen Stoffkonzentrationen ständigen Schwankungen in Abhängigkeit von der Verdünnung aufgrund der Abflussintensität. Unter der Annahme einer frachtkonstanten punktförmigen Abwassereinleitung kann bezüglich der gelösten Substanzen ein hyperbolischer Abfall ihrer Konzentrationen mit zunehmendem Abfluss erwartet werden (positiver Ast einer Hyperbel). Die Konzentration der natürlichen Stoffe hingegen sollte in etwa gleich bleiben, so dass diese beiden Eigenarten eine hydrologisch fundierte Aufgliederung der Gesamtkonzentration in einen anthropogenen und einen natürlichen Anteil ermöglichen können. Analog erwartet man, dass sich der geogene Bestandteil der Schwebstoffe ebenfalls unabhängig von der Höhe der Wasserführung verhält. Folglich sollten adsorbierte, eingetragene Spurenstoffe am hyperbolischen Abfall der Konzentrations-/Abflusskurve erkennbar sein. Schwierigkeiten ergeben sich allerdings, wenn es zu Wechselwirkungen zwischen Schwebstoffen und Wasserphase mit Stoffaustausch kommt. Dies wurde beispielsweise bei anlaufenden Hochwassern und der damit verbundenen Remobilisierung von Stoffen, die zuvor im Sediment fixiert waren, beobachtet. Auch diffuse Stoffeinträge (Landwirtschaft, urbane befestigte Gebiete, Luft) und Abbauvorgänge von organischen und anorganischen Substanzen können den Typ einer idealen Konzentrations-/Abflussbeziehung stören.

Eine ideale Konzentrations-/Abflussbeziehung wird in der Abbildung 1.1 veranschaulicht. Nach HELLMANN (1999) lassen sich anhand der Form der Beziehung folgende qualitative Aussagen machen: Ein steiler Abfall der Hyperbel deutet auf hohe anthropogene Einträge hin. Ein entsprechend abgeflachter hyperbolischer Verlauf zeigt eine Annäherung an das Background-Niveau. Wenn die Konzentrations-/Abflussbeziehung grafisch erhebliche Streuungen aufweist, ist von unregelmäßigen industriellen Einträgen auszugehen. Durch Erosion und Remobilisierung von aquatischen Sedimenten bei hohen Abflüssen kann folglich auch der Background-Wert ansteigen. Signifikante Korrelationen zwischen der Leitfähigkeit und dem Abfluss lassen auf eine starke anorganische Verunreinigung schließen. (HELLMANN, 1999)

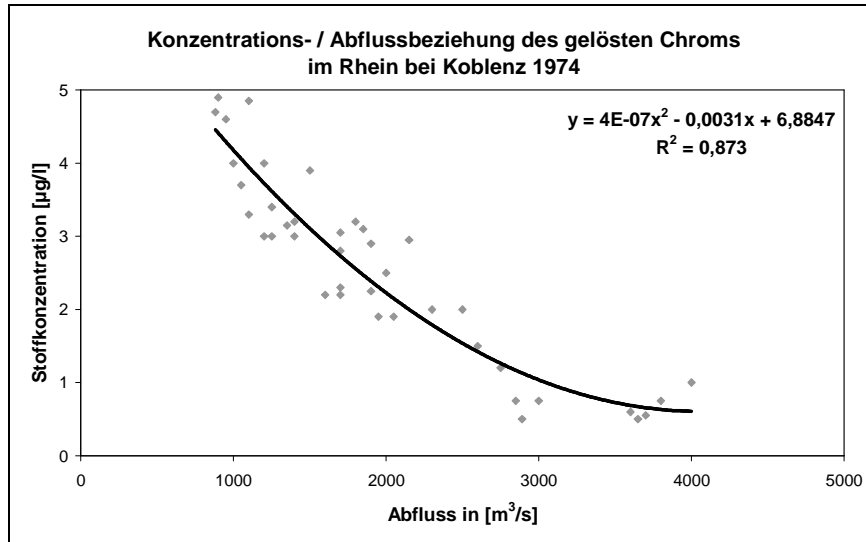


Abbildung 1.1: Beispiel zur Konzentrations-/Abflussbeziehung für gelöstes Chrom 1974 im Rhein bei Koblenz (HELLMANN 1999, Abb. 2.52)

HELLMANN (1999) weist ebenfalls darauf hin, dass Stickstoffverbindungen schwierig interpretierbar sein können. Aufgrund bakterieller Stoffwechselprozesse können die Werte stark streuen oder gar keine erkennbare Beziehung zum Abfluss gewähren. Phosphate können ein ähnliches Verhalten aufzeigen. Letztlich sind die Ergebnisse von Konzentrations-/Abflussbeziehungen immer auch als „Stand der Abwasserbehandlung“ im Einzugsgebiet zu interpretieren.

Die Konzentrations-/Abflussbeziehung an einer ausgewählten Messstelle des Fließgewässers lässt sich theoretisch für den Fall der natürlichen Wasserinhaltsstoffe, die nicht in chemisch-biologische Umsetzungen einbezogen sind, durch eine Gerade wiedergeben, die parallel zur Abszisse (= Abfluss) verläuft. Die Stoffkonzentration natürlicher Substanzen ist von der Höhe des Abflusses unabhängig und konstant. Die Konzentration künstlich zugefügter Stoffe muss dann stets abfallen (in hyperbolischer Form), wenn der Abfluss steigt und die eingetragenen Stoffmassen annähernd konstant sind. Die Kombination von konstanter natürlicher Stoffkonzentration einerseits und gleich bleibender anthropogener Fracht andererseits führt zu Analyseergebnissen, die in der grafischen Darstellung den hyperbolischen Charakter umso stärker prägen, je mehr der anthropogene den natürlichen Anteil übersteigt.

Die Ableitung zahlenmäßiger Background-Stoffkonzentrationen hat HELLMANN (1999) wie nachfolgend in Abbildung 1.2 veranschaulicht.

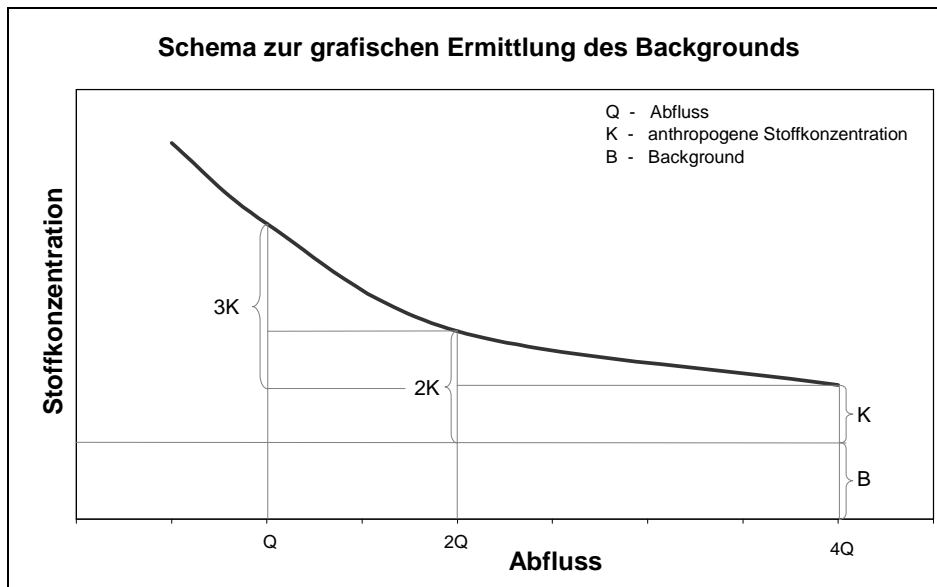


Abbildung 1.2: Schema zur Ermittlung des zahlenmäßigen Background-Wertes über die graphische Darstellung der Konzentrations-/Abflussbeziehung nach HELLMANN (1999, Abb. 2.72)

Hierzu wird in der Konzentrations-/Abflusskurve die Hilfsgeraden bei den Abflüssen Q , $2Q$ und $4Q$ eingetragen. Durch den entstandenen Schnittpunkt der Hilfsgerade bei $4Q$ mit dem Graph kann eine Parallele zur Abszisse eingezeichnet werden. Diese wiederum ermöglicht die Definition von $3K$ und entspricht der zugehörigen anthropogenen Stoffkonzentration. Durch Berechnen von K kann der Background im unteren Teil der Grafik abgelesen werden.

Das erläuterte Verfahren der Konzentrations-/Abflussbeziehung nach HELLMANN bietet insbesondere beim Fehlen von Altdatensätzen eine alternative Möglichkeit, Referenzbedingungen abzuleiten.

Eine Vereinfachung dieses Verfahrens kann durch Umformung der von HELLMANN verwendeten Modellgleichung ($y = b/x + a$) in eine linearisierte Modellgleichung ($y = 1/x$), die sich mit einer linearen Regression berechnen lässt, erfolgen. Als vorteilhaft stellt sich hier die bessere Handhabbarkeit mit gängigen Programmen (MS Office) heraus. Mit der ermittelten Regressionsgleichung kann der geogene Hintergrundwert selbst bei maximal beobachtetem Abfluss für den jeweiligen Datensatz einfach berechnet werden. (SCHNEIDER et al., 2003)

2 Verfahren nach Schleyer & Kerndorff

SCHLEYER & KERNDORFF (1992) widmeten sich einer umfassenden Bestandsaufnahme der Grundwasserbeschaffenheit in der ehemaligen Bundesrepublik Deutschland. Die Arbeit beabsichtigte die Erfassung und Charakterisie-

zung der geogenen Schwankungsbreiten von Konzentrationen wesentlicher Grundwasserinhaltsstoffe in den wesentlichen Grundwasserleitern der BRD (West), sowie deren Abgrenzung gegenüber anthropogen beeinflussten Konzentrationen und die darauf basierende Ableitung entsprechender Referenzbereiche und Orientierungswerte für den Grundwasserschutz. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Grundlage dieser Untersuchungen bildeten überwiegend Grundwasseranalysen von Wasserversorgungsunternehmen. Deren gleichmäßige Verteilung über die Fläche der BRD (West) sowie die regelmäßige Überwachung der Grundwässer wirkte sich hierbei vorteilhaft aus. Damit wurde weitestgehend sichergestellt, dass die Grundwässer keinen anthropogenen Einflüssen unterliegen, da den Wasserwerken ein Eigeninteresse an reinem Rohwasser unterstellt werden kann. Ergänzend wurden ebenfalls chemische Analysen eigener Untersuchungen hinzugezogen.

Die Daten umfassten neben allgemeinen Daten zum Standort auch chemisch-physikalische Milieuparameter, anorganische sowie organische Parameter. Insgesamt gingen 113 Parameter in die Auswertung ein, wobei dies die Anzahl der maximal gemessenen Parameter darstellt und daher bei keiner Analyse eine vollständige Belegung mit Daten erfährt. Nach der Datenaufbereitung beinhaltet der Datensatz 2793 Grundwasseranalysen von 186 Standorten (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992).

Der überwiegende Teil der Datenauswertung befasst sich mit der parameterweisen Erfassung der Konzentrationsspektren und ihrer statistischen Parameter. Die anorganischen Parameter wurden sowohl differenziert nach der Geologie des Aquifers als auch diesbezüglich undifferenziert ausgewertet. Da die Anzahl der Messwerte bei den organischen Parametern geringer war als bei den anorganischen und die organischen Parameter mit Ausnahme des DOC ausschließlich anthropogen bedingt sind, wurde auf eine nach der Geologie differenzierte Auswertung verzichtet. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Die statistische Auswertung erfolgte zum einen auf der Basis der Einzelwerte (d.h. sämtlicher Messwerte eines Parameters) und zum anderen auf der Basis der Mittelwerte. Die Mittelwertberechnung erfolgte parameter- und standortbezogen. Anlass hierfür war die angetroffene Heterogenität bezüglich der Anzahl der Messwerte pro Standort (Wasserwerk). Mithilfe der Mittelwerte wurde demzufolge eine Gleichgewichtung der Wasserwerke erreicht.

Nach SCHLEYER & KERNDORFF (1992) erfolgte eine statistische Auswertung sowohl der Einzelmesswerte als auch der Mittelwerte nur bei einer Anzahl von mindestens 10 vorliegenden Werten. Folgende statistische Parameter wurden für jede Datengruppe ermittelt: Anzahl der Messwerte, Anzahl der Messwerte oberhalb und unterhalb der Nachweisgrenze, Nachweishäufigkeit, arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Minimum, Maximum und eine Reihe von

Perzentilwerten. Für die Interpretation der Ergebnisse und die Ableitung von Orientierungswerten wurde den Perzentilwerten eine entscheidende Rolle zugeteilt, da sie im Gegensatz zum arithmetischen Mittelwert oder der Standardabweichung unabhängig vom statistischen Verteilungstyp der Messwerte, stets korrekt bestimmbar sowie sinnvoll interpretierbar sind. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Die Abbildung 2.1 gibt die Art der grafischen Ergebnisdarstellung wieder. Die Grafik ist gekennzeichnet durch die logarithmische Unterteilung der Abszisse (Konzentration), durch die Darstellung der Häufigkeitsverteilung (linke Ordinate) und der Summenhäufigkeit (rechte Ordinate). Die Logarithmen der Messwerte sind in Klassen mit einer Klassenbreite von 0,2 klassiert, d.h. eine Zehnerpotenz wird durch fünf Klassen abgedeckt. Besonders deutlich wird das Konzentrationsspektrum durch das Spannweitendiagramm (Boxplot) am unteren Rand der Grafik. Die Grenzen ihrer unterschiedlich breiten Zonen markieren markante Perzentilwerte. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

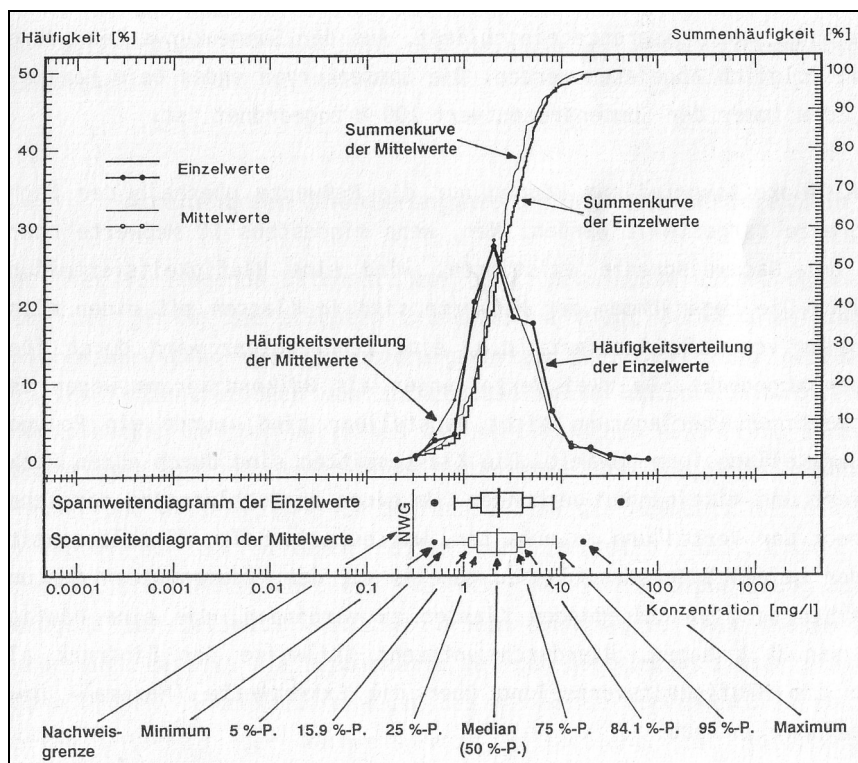


Abbildung 2.1: Beispiel für die Darstellung der Konzentrationsverteilung eines Parameters (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992, S.25)

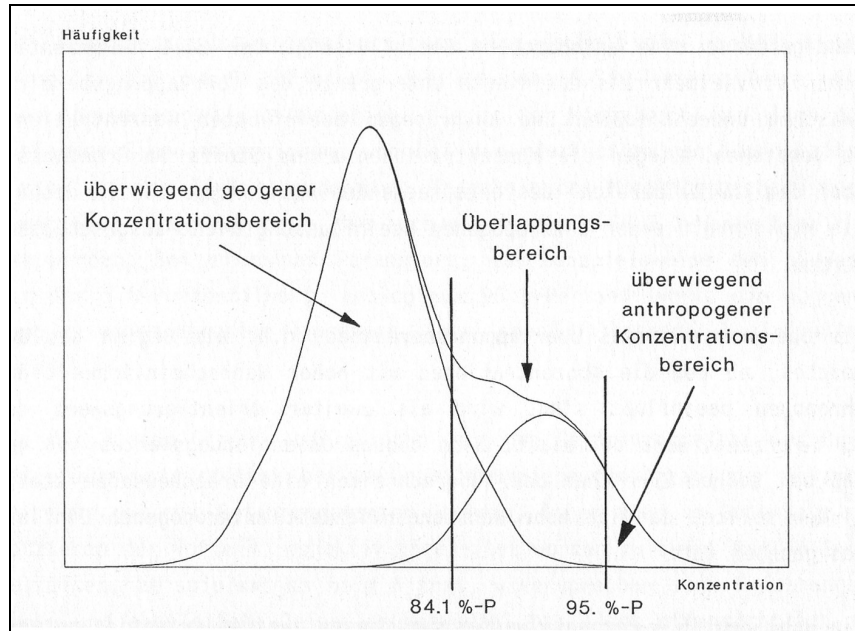


Abbildung 2.2: Schematische Darstellung der Überlappung zweier Häufigkeitsverteilungen aus überwiegend geogenen und anthropogen beeinflussten Konzentrationen eines Parameters (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992, S.29)

Zur Ableitung von Orientierungswerten zogen die Autoren – wie bereits erwähnt – bevorzugt bestimmte Perzentilwerte, die den jeweiligen prozentualen Anteil der Messwerte ausgrenzen, heran. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Konzentrations- und Messspektren bei den anorganischen und den chemisch-physikalischen Parametern aus zwei Häufigkeitsverteilungen zusammengesetzt sind: einer Verteilung aus geogenen Werten und einer Verteilung aus anthropogen beeinflussten Werten (Abbildung 2.2). Es zeigt sich, dass der Anteil der rein geogenen Werte die anthropogen beeinflussten – abhängig vom Parameter mehr oder weniger stark – übertrifft. Die Überlagerung beider Verteilungen führt zu einer Mischverteilung, aus der die ursprünglichen Teilverteilungen nicht mehr rekonstruierbar sind. Dennoch wird nach SCHLEYER & KERNDORFF (1992) jedes Konzentrations- oder Messwertspektrum in folgende drei Teilbereiche untergliedert:

1. überwiegend geogener Bereich („Normalbereich“),
2. Überlappungsbereich aus geogenen und anthropogen beeinflussten Messwerten,
3. überwiegend anthropogen beeinflusster Bereich.

Da sich diese drei Bereiche mehr oder weniger stark überlappen, ist eine klare Grenzziehung zwischen ihnen nicht möglich. Jede Grenzziehung schneidet randliche Anteile der benachbarten Bereiche ab und ordnet sie diesen zu. Damit bleibt jede Grenzziehung ein Kompromiss. Die Autoren zielten deshalb darauf ab, die Lage der Grenzen so zu wählen, dass die randlich abgeschnittenen Anteile der Bereiche minimiert und die Wahrscheinlichkeit von einem in den anderen Bereich zu wechseln optimiert wird. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)



Als Obergrenze des „Normalbereiches“ wurde der 84,1%-Perzentilwert definiert. „Normal“ bedeutet in diesem Fall „natürliche“ bzw. „ganz überwiegend geogen bedingte“ Messwerte. Dass in diesem Bereich auch einzelne anthropogen beeinflusste Konzentrationen liegen können, kann aus genannten Gründen nicht ausgeschlossen werden. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Die Wahl des 84,1%-Perzentilwertes als Obergrenze des „Normalbereichs“ erfolgte aus zwei Gründen: Zum einen entspricht er im Falle einer Normalverteilung der Summe aus Mittelwert und der einfachen Standardabweichung. Graphisch würde diese Grenze durch den rechten Wendepunkt einer glockenförmigen Häufigkeitsverteilung markiert. Der zweite Grund ist die Nachweishäufigkeit der rein anthropogenen organischen Parameter. Im Gegensatz zu den anorganischen und chemisch-physikalischen Parametern ist bei den organischen Parametern ein positiver Nachweis gleich bedeutend mit dem Nachweis einer anthropogenen Beeinflussung. Aus diesem Grund ist deren Konzentrationsverteilung einer rein anthropogenen Verteilung gleichzusetzen. In den Untersuchungen der Autoren hatte der Summenparameter AOX mit 22,7%, gefolgt von Trichlorethen und Tetrachlorethen mit 18,3 bzw. 18,2% die höchste Nachweishäufigkeit. Dies bedeutet, dass der Anteil der durch diese Parameter unbeeinflussten Grundwässer 78% (AOX) bzw. 82% (Tri- und Tetrachlorethen) beträgt. Die gute Übereinstimmung dieser Werte mit dem 84,1%- Perzentilwert sowie das erstgenannte Argument machen denn 84,1%-Perzentilwert zu einer gut begründbaren oberen Abgrenzung des anthropogen unbeeinflussten „Normalbereichs“. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Über dem „Normalbereich“ liegende Messwerte bedeuten jedoch nicht notwendigerweise eine anthropogene Beeinflussung. Der 84,1%-Perzentilwert ist vielmehr als definierte Untergrenze des Überlappungsbereichs zwischen unbeeinflussten und anthropogen beeinflussten Konzentrationen zu verstehen. Liegen die Konzentrationen eines Stoffs über dem „Normalbereich“, sollte deshalb die Möglichkeit einer anthropogenen Beeinflussung nicht ausgeschlossen werden.

Als Obergrenze dieses Überlappungsbereichs, d.h. als Beginn des Bereichs, ab dem die Konzentrationen mit hoher Wahrscheinlichkeit anthropogen beeinflusst sind, wird als zweiter Orientierungswert der 95%-Perzentilwert definiert. Sinn dieses Orientierungswertes ist es, dass bei seinem Erreichen oder Überschreiten eine Ursachensuche stattfinden sollte, da eine hohe Wahrscheinlichkeit anthropogenen Einflusses gegeben ist. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Für bestimmte Parameter (z.B. pH-Wert) sind auch Untergrenzen sinnvoll. Als Untergrenze wurde die am Median gespiegelte Obergrenze definiert, der 15,9%-Perzentilwert. Dieser entspricht bei einer Normalverteilung dem Mittelwert abzüglich der Standardabweichung. Innerhalb des Normalbereichs liegen somit 68,3% der Messwerte, die auch als zentrale 68,3%-Masse bezeichnet werden. Analog zur Herleitung des 15,9%-Perzentilwerts wurde der zweite Ori-

entierungswert ebenfalls am Median gespiegelt. Damit grenzt der 5%-Perzentilwert den darunter liegenden, überwiegend anthropogen beeinflussten Bereich ab. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Bei einer genügend großen Anzahl vorhandener Messwerte werden stets die Perzentilwerte aus der Mittelwert-Auswertung (Mittelwerte der einzelnen Wasserwerke) zur Ableitung der Orientierungswerte genutzt, die Orientierungswerte selbst sind gerundete Perzentilwerte. Die nach SCHLEYER & KERNDORFF (1992) ermittelten Hintergrundwerte werden auszugsweise in Tabelle 2.1 dargestellt.

Abschließend bemerkten die Autoren die sehr gute Übereinstimmung der mit diesem Schema hergeleiteten Orientierungswerte und Referenzbereiche mit Erfahrungswerten. Nur in Einzelfällen, beispielsweise beim Nitrat, widersprechen sich Erfahrungswerte und abgeleitete Orientierungswerte. Die Ursache liegt – den Angaben der Autoren zufolge – in einem offensichtlich hohen Anteil bereits anthropogen beeinflusster Konzentrationen, sodass der 84,1%- und der 95%- Perzentilwert bereits deutlich im Bereich anthropogen beeinflusster Konzentrationen liegen. Beim Nitrat werden deshalb nur eingeschränkt Orientierungswerte abgeleitet, in wenigen anderen begründeten und markierten Einzelfällen wird auf den 90%- Perzentilwert zurückgegriffen.

Ein untergeordneter Anteil befasste sich mit den Auswertungen mehrerer Parameter. Die Analyse der Hauptkationen und -anionen können als Maß für die Gesamtmineralisation eines Grundwassers herangezogen werden. Durch die Auswertung der Ionensummen konnte auf eine gute Qualität der Analysen geschlossen werden. Allerdings ließen nur knapp 35% der Daten diese Art der Auswertung zu, da nur jene Analysen herangezogen werden können, die einen vollständigen Datensatz hinsichtlich der Hauptkationen aufweisen. Ähnliches gilt auch für die Darstellung im Piper-Diagramm, welches auf der Grundlage der Kationen $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, Ca^{2+} und Mg^{2+} sowie der Anionen HCO_3^- , Cl^- und $\text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-$ eine Klassifizierung der untersuchten Grundwässer zulässt. (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992)

Tabelle 2.1: Ausgewählte Orientierungswerte und Referenzbereiche für das Grundwasser
nach SCHLEYER & KERNDORFF (1992)

Parameter	Aquifergruppe	geogener Normalbereich (zentrale 68,3%-Masse)		Beginn anthropogen beeinflusster Bereich
		15,9%-P.	84,1%-P.	95%-P.
Cr ges. [µg/l]	undifferenziert	< 0,5	1	2,5
	Lockersedimente	< 0,5	1,0	3,5
	Kalk/Dolomit	< 0,5	1,5	2,0
	Buntsandstein	< 0,5	1,5	2,5
	sonst. Festgestein	< 0,5	1,0	1,5
Ni ²⁺ [µg/l]	undifferenziert	< 1	5,0	12
	Lockersedimente	< 1	5,5	14
	Kalk/Dolomit	< 1	2,0	3
	Buntsandstein	< 1	4,5	6
	sonst. Festgestein	< 1	5,5	11
Zn ²⁺ [µg/l]	undifferenziert	< 10	170	290
	Lockersedimente	< 10	150	310
	Kalk/Dolomit	< 10	50	140
	Buntsandstein	< 10	85	160
	sonst. Festgestein	< 10	230	350
Pb ²⁺ [µg/l]	undifferenziert	< 0,5	2	7
	Lockersedimente	< 0,5	2	6
	Kalk/Dolomit	< 0,5	2	6
	Buntsandstein	< 0,5	2,5	5
	sonst. Festgestein	< 0,5	0,9	5
Cd ²⁺ [µg/l]	undifferenziert	< 0,1	0,1	1,1
	Lockersedimente	< 0,1	0,1	0,4
	Kalk/Dolomit	< 0,1	0,2	1
	Buntsandstein	< 0,1	0,2	0,9
	sonst. Festgestein	< 0,1	< 0,1	1,1
Hg ges. [µg/l]	undifferenziert	< 0,1	< 0,1	0,1
	Lockersedimente	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	Kalk/Dolomit	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	Buntsandstein	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	sonst. Festgestein	< 0,1	< 0,1	0,1
As ges. [µg/l]	undifferenziert	< 0,5	1,5	8
	Lockersedimente	< 0,5	1,5	8
	Kalk/Dolomit	< 0,5	< 0,5	0,7
	Buntsandstein	< 0,5	4,5	9
	sonst. Festgestein	< 0,5	2	4



3 Komponentenseparation nach KUNKEL et al.

KUNKEL et al. (2004) entwickelten im Rahmen des Vorhabens „Die Ausweisung der natürlichen, ubiquitär überprägten Grundwasserbeschaffenheit in Deutschland“ eine Methode, mit der die stoffspezifischen natürlichen von den anthropogen bedingten Stoffgehalten des Grundwassers abgetrennt werden können. Um hierbei die unterschiedlichen in Deutschland großräumig auftretenden petrografischen, hydrodynamischen und stratigrafischen Verhältnisse in ihrem Einfluss auf die Grundwasserbeschaffenheit zu berücksichtigen, wurde eine Differenzierung der Grundwasserleiter in 17 hydrogeologische Bezugseinheiten (vgl. Abbildung 3.1) vorgenommen (KUNKEL et al., 2004).

Die Datengrundlage dieses Projektes beruhte auf Grundwasserbeschaffenheitsdaten der Bundesländer. Die etwa 154.000 Proben aus ca. 40.000 Grundwassermessstellen wurden (soweit möglich) den entsprechenden hydrogeologischen Einheiten zugeordnet, hinsichtlich ihres Formates homogenisiert und in einer Datenbank zusammengeführt. Anschließend wurden Plausibilitätstest von Einzelanalysen durchgeführt und Zeitreihen durch Medianbildung eliminiert. In die Auswertung gingen schließlich noch ca. 26.000 Messstellen aus 17 hydrogeologischen Bezugseinheiten ein. (KUNKEL et al., 2004)

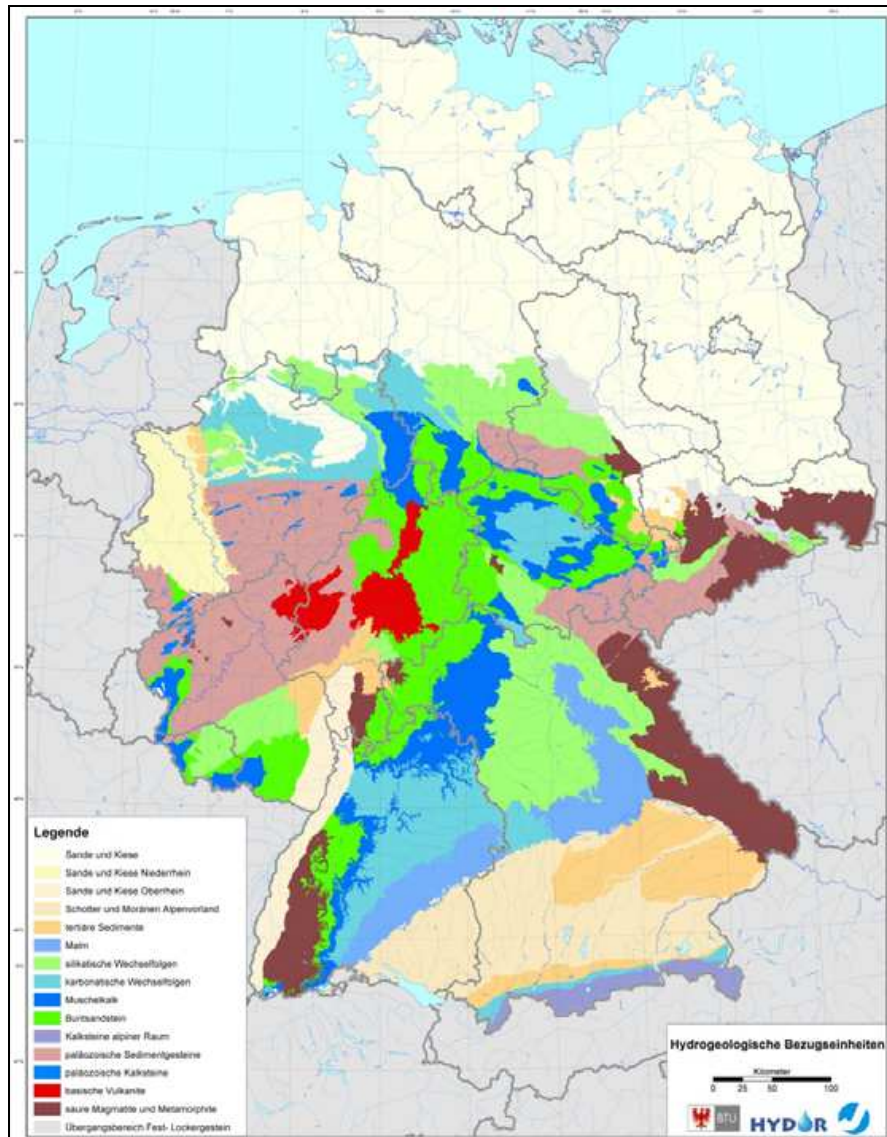


Abbildung 3.1: Hauptverbreitungsgebiete der hydrogeologischen Bezugseinheiten (KUNKEL ET AL., 2004)

Das zur Ableitung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit entwickelte Verfahren beruht auf der Analyse der Konzentrationsverteilung des beobachteten Konzentrationsprofils. Unter der Voraussetzung, dass sich die Konzentrationsverteilung eines Grundwasserparameters aus unbeeinflussten Messstellen von der aus den beeinflussten Messstellen unterscheiden, können diese beiden Komponenten separiert und die natürliche Komponente identifiziert werden. Dies erfolgte durch die Kenngrößen von Verteilungsfunktionen (u. a. Median, Streubreite), die auf Basis der beobachteten Werte ermittelt wurden. Die Verteilung ergab sich aus einer Gruppierung der Konzentrationen in Klassen, deren Breite bzw. Anzahl von der Zahl der eingehenden Messwerte und der Konzentrationsspanne abhing. Die Klassenhäufigkeiten wurden durch eine Wahrschein-

lichkeitsfunktion beschrieben und als kontinuierliche Verteilungsfunktion dargestellt (Abbildung 3.2). (KUNKEL et al., 2004)

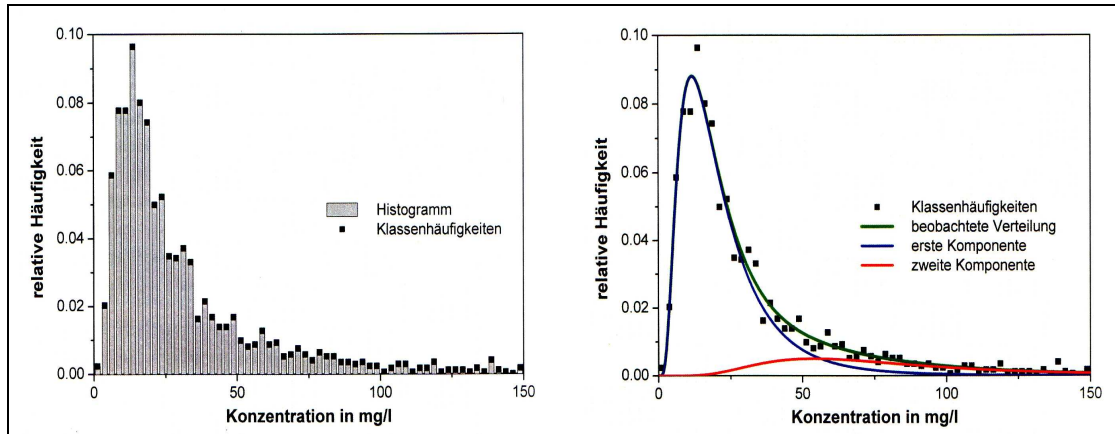


Abbildung 3.2: Klassenbildung und abgeleitete Verteilungskomponenten am Beispiel der Natriumkonzentration in den Sanden und Kiesen des Norddeutschen Flachlandes (KUNKEL et al. 2004)

Ein anthropogen unbeeinflusstes Grundwasser wird bestimmt durch die reaktiven Wechselwirkungen des Grundwassers mit dem durchströmten Gestein. Die Konzentrationsverteilung eines Grundwasserinhaltsstoffes ist daher das Resultat eines komplexen Gleichgewichtes der Konzentrationen und Löslichkeiten einer Vielzahl von Stoffen. Bei derartigen Abhängigkeiten treten oftmals Lognormalverteilungen auf.

Nach KUNKEL et al. (2004) ergab die Analyse der auftretenden Konzentrationspektren, dass der untere Konzentrationsbereich mit hohen Häufigkeiten sowie der höhere Konzentrationsbereich mit geringeren Häufigkeiten mit hoher Signifikanz von einem asymmetrischen Verlauf bestimmt werden, welche sich durch Lognormalverteilungen beschreiben lassen. Diese überlagernden Häufigkeitsverteilungen entsprechen der natürlichen und der beeinflussten Komponente:

$$f_{beob}(c) = f_{nat}(c) + f_{beein}(c)$$

- mit:
- $f_{beob}(c)$: beobachtete Konzentrationsverteilung
 - $f_{nat}(c)$: natürliche Komponente in der beobachteten Konzentrationsverteilung
 - $f_{beein}(c)$: beeinflusste Komponente in der beobachteten Konzentrationsverteilung
 - c : Konzentration einer Grundwasserinhaltsstoffes

KUNKEL et al. (2004) stellten fest, dass die natürliche Komponente f_{nat} mit hoher Signifikanz lognormalverteilt ist:

$$f_{nat}(c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot c} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(c/\mu)}{\sigma} \right)^2}$$

mit $f_{nat}(c)$: natürliche Komponente in der beobachteten Konzentrationsverteilung
:
 c : Konzentration einer Grundwasserinhaltsstoffes
 σ : Streubreite der Verteilung
 μ : Median der Verteilung

Nach KUNKEL et al. (2004) setzt sich die beeinflusste Komponente aus der natürlichen Komponente und anthropogenen Stoffeinträgen zusammen. Im Allgemeinen kann nicht festgestellt werden, ob und in welchem Umfang die an einer Grundwassermessstelle gemessenen Konzentrationen auf anthropogene Stoffeinträge zurückzuführen sind. Bei der Betrachtung mehrerer Messstellen einer hydrogeologischen Einheit können jedoch auch die anthropogenen Einträge durch eine Konzentrationsverteilung f_{anth} beschrieben werden. Die anthropogene Verteilungsfunktion f_{anth} kann als unabhängig von der natürlichen Verteilung f_{nat} eines Grundwasserparameters angesehen werden, da die Stoffeinträge in den Boden und damit auch die Stoffausträge aus dem Sickerwasser unabhängig vom Lösungsgehalt des Grundwasser sind. (KUNKEL et al., 2004)

Die Verteilung $f_{beein}(c)$ der beobachteten Konzentrationen ergibt sich damit aus einer Überlagerung der beiden Einzelverteilungen in Form eines Faltungsintegrals:

$$f_{beein}(c) = \int_0^{\infty} f_{nat}(c - \xi) \cdot f_{anth}(\xi) d\xi$$

mit $f_{beein}(c)$: Konzentrationsverteilung der beeinflussten Komponente
:
 $f_{nat}(c)$: natürliche Komponente in der beobachteten Konzentrationsverteilung
 $f_{anth}(c)$: Konzentrationsverteilung der anthropogenen Stoffeinträge
 c : Konzentration einer Grundwasserinhaltsstoffes
 ξ : Integrationsparameter

Dieser Beziehung liegt die Vorstellung zugrunde, dass sich die Verteilung der beeinflussten Komponente für eine bestimmte Konzentration c aus der Häufigkeit der natürlichen Komponente f_{nat} an der Stelle $c - \xi$ und den durch die Verteilung f_{anth} gewichteten anthropogenen Einträgen zusammensetzt. Der Einfluss dieser Überlagerung wird in Abbildung 3.3 veranschaulicht.

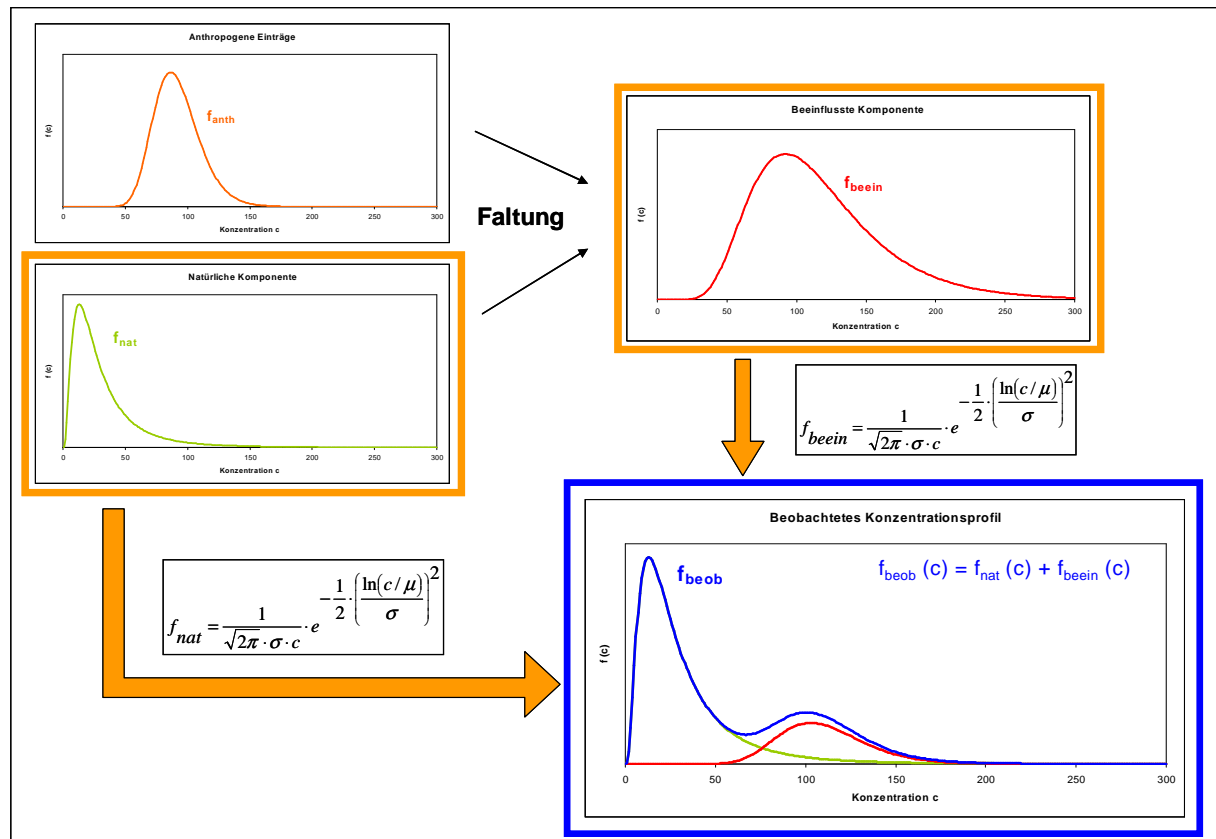


Abbildung 3.3: Schematische Darstellung der Einflüsse auf die Zusammensetzung des beobachteten Konzentrationsprofils (modifiziert nach KUNKEL et al., 2004)

Die anthropogene Verteilung (links oben) und die natürliche Verteilung (links unten) weisen im Allgemeinen, da sie unabhängig voneinander zu betrachten sind, eine unterschiedliche Form, Breite und Median auf. Die Faltung beider Beiträge (rechts oben) führt zu einer deutlich verbreiterten und zu höheren Konzentrationen hin verschobenen resultierenden Verteilung. Die Form dieser Verteilung ergibt sich auf meist nicht analytische Weise aus den Primärverteilungen. Die beeinflusste Komponente kann jedoch in sehr guter Näherung durch eine Lognormalverteilung beschrieben werden. (KUNKEL et al., 2004)

Zur Ableitung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit wurde das gemessene (beobachtete) Konzentrationsprofil eines Grundwasserparameters zunächst in zwei Einzelverteilungen separiert. Die beobachtete Konzentrationsverteilung f_{beeb} wurde durch fünf unabhängige Parameter beschrieben. Dabei handelte es sich um die Mediane μ_{nat} und μ_{beein} , die Streubreiten σ_{nat} und σ_{beein} der beiden Einzelverteilungen sowie der Anteil der natürlichen Komponente an der Gesamtverteilung:

$$f_{beob}(c) = \frac{B}{\sqrt{2\pi} \cdot c} \cdot \left(\frac{A}{\sigma_{nat}} \cdot e^{-\frac{(\ln(c) - \ln(\mu_{nat}))^2}{2 \cdot \sigma_{nat}^2}} + \frac{(1-A)}{\sigma_{beein}} \cdot e^{-\frac{(\ln(c) - \ln(\mu_{beein}))^2}{2 \cdot \sigma_{beein}^2}} \right)$$

mit:	$f_{beob}(c)$:	beobachtete Konzentrationsverteilung
	A:	Anteil der natürlichen Komponente an der beobachteten Verteilung
	S:	Breite der Konzentrationsklassen
	c:	Konzentration einer Grundwasserinhaltsstoffes
	σ :	Streubreite der Verteilung
	μ :	Median der Verteilung

Mittels eines Iterationsverfahrens wurden dann die Parameterwerte ermittelt, für die sich eine optimale Übereinstimmung zwischen der beobachteten Häufigkeitsverteilung und der Summe der berechneten Komponentenhäufigkeit ergab.

Die bei niedrigen Konzentrationen dominante lognormalverteilte Komponente wurde generell der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit zugeschrieben. Die natürliche Komponente repräsentiert die Auswirkungen aller Einflussfaktoren, welche die Grundwasserbeschaffenheit großräumig bestimmen. Dies sind überwiegend die geogenen Einflüsse und die Einflüsse der ubiquitären Überprägung. In diesem Sinne entspricht die natürliche Komponente der natürlichen, ubiquitär überprägten Grundwasserbeschaffenheit. Ist eine zweite Komponente bei höheren Konzentrationen auszugliedern, kann diese im Allgemeinen als Konsequenz den Wirkungen aller anderen Einflussfaktoren auf die Grundwasserbeschaffenheit zugeordnet werden. Damit repräsentiert diese Komponente die Überlagerung von (anthropogen) beeinflussten und unbeeinflussten Einflüssen auf die Grundwasserbeschaffenheit sowie die auf lokaler Skala wirkenden, als untypisch bzw. anormal einzustufenden lithogenen Einflüssen. In diesem Sinne wurde dieser Anteil der beobachteten Verteilung eines Grundwasserparameters als beeinflusste Komponente bezeichnet. (KUNKEL et al., 2004)

Die natürliche, ubiquitär überprägte Grundwasserbeschaffenheit wurde aus der natürlichen Konzentrationsverteilungsfunktion mithilfe von Perzentilwerten abgeleitet. Aus Gründen der Übertragbarkeit wählten KUNKEL et al. das 10%- und 90%-Perzentil, da diese schon in vorangegangenen Untersuchungen Anwendung fanden. Die Autoren verwiesen diesbezüglich auf die Arbeiten von LfU BW (1994), HLFU (1998) und LUA BB (1996).

Tabelle 3.1: Ausgewählte geogene Hintergrundwerte (in µg/l) für das Grundwasser nach KUNKEL et al. (2004)

Parameter (Einheit: µg/l)		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sn	Sr	Zn
Sande und Kiese Norddeutschland (Entnahmetiefe)	0 - 10 m	4,4	0,3	2,3	10	0,3	13	4,3	-	681	196
	10 - 25 m	2,7	0,54	4,2	8	0,29	16	8,5	-	805	91
	25 - 50 m	2,2	0,38	1,9	9,9	0,56	4,3	5,9	0,003	516	49
Schotter, Moränen, Alpenvorland		1,4	0,15	3,6	7,4	0,01	2,2	0,47	0,2	343	33
Tertiäre Sedimente		2,9	0,09	3,1	4,1	0,1	3,4	2	0,09	595	56
Kalksteine Oberen Jura		1,3	0,23	1,7	1	0,06	0,95	0,7	0,13	131	14
Kalksteinfolgen Muschelkalk		1,8	0,18	1,3	0,89	0,08	6,1	2	1,8	1912	14
paläozoische Kalksteine		4,5	0,23	6,6	7,3	0,33	13	6,8	3,3	2565	65
karbonatische Wechselfolgen		1,8	0,2	3,2	19	0,11	5,7	1,9	0,22	3266	11
Sandsteine und silikatische Wechselfolgen		4,9	0,22	3,5	20	0,03	7,6	1,5	0,16	896	30
Sandsteinfolgen Buntsandstein		3,1	0,41	2	2,6	0,08	4,4	0,75	1,1	544	17
Paläozoische Sedimentgesteine		1,6	0,14	0,03	11,1	0,09	5	1,5	3,3	900	47
Vulkanite		1	0,04	0,02	1,3	0,03	0,13	0,07	0,05	261	20
Magmatite und Metamorphite		2,5	0,36	1,3	28	0,08	8,5	0,33	0,07	168	12

Blauer Zahl: mit Unsicherheiten behaftete Referenzwerte (Werte beruhen entweder auf der Grundlage statistisch unzureichender Daten, fehlenden Angaben aus einigen Regionen oder der Dominanz von Werten unter der Bestimmungsgrenze)

4 Tongesteinsstandard nach TUREKIAN & WEDEPOHL

In vielen Veröffentlichungen findet im Kontext der geogenen Hintergrundwerte der so genannte „Tongesteinsstandard“ Anwendung. Dieser begründet sich in einem umfangreichen Literaturstudium der Autoren TUREKIAN & WEDEPOHL (1961). Die Autoren verfassten hierbei eine umfangreiche tabellarische Zusammenstellung über die geochemische Verteilung der Elemente weltweit.

Eine solche Zusammenstellung sollte nicht als eine Konzeption allgemeiner Gültigkeit oder als alleinige Bezugsquelle einer Auswertung dienen, da eine Literaturrecherche in diesem Maßstab immer große Unsicherheiten mit sich bringt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang die Probenahme, die Zuverlässigkeit der Analytik oder auch die Interpretationen des Autors des jeweiligen Literaturbezugs. (TUREKIAN & WEDEPOHL, 1961)

TUREKIAN & WEDEPOHL (1961) wählten drei große Gesteinsgruppen aus:

- Vulkanische Gesteine
 - Ultrabasische Gesteine (auch Peridotite)
 - Magmatische Tiefengesteine (Granit, Granodiorit, Syenit)
 - Basalt
- Sedimentgesteine
 - Schiefer



- Sandstein
- Karbonatgesteine
- Tiefseesedimente
 - Karbonatgesteine
 - Ton

In Anbetracht der enormen Vielfalt an Gesteinsarten unterliegt die Zusammenstellung der Daten zu einem gewissen Teil der Willkürlichkeit. So weisen gerade die Sedimentgesteine eine weitaus größere Komplexität auf, als betrachtet werden konnte. (TUREKIAN & WEDEPOHL, 1961)

Bei den metamorphen Gesteinen wurde postuliert, dass diese im Allgemeinen die chemische Zusammensetzung ihrer nicht umgewandelten Äquivalente beibehalten. Aus diesem Grund wurden diese nicht separat behandelt. Allerdings weisen die Autoren darauf hin, dass bspw. Schieferproben höhere Elementkonzentrationen aufweisen können als der restliche Teil des Gesteins. Dabei repräsentiert eben dieser „restliche Teil“ die eigentliche Zusammensetzung des originalen Äquivalents. (TUREKIAN & WEDEPOHL, 1961)

In der Veröffentlichung der Autoren findet sich eine ausführliche elementspezifische Beschreibung der Literaturbezüge hinsichtlich der Datenauswahl.

Die Tabelle 4.1 stellt die Ergebnisse von TUREKIAN & WEDEPOHL (1961) an einigen ausgewählten Elementen dar.

Tabelle 4.1: Konzentrationen ausgewählter Elemente nach TUREKIAN & WEDEPOHL (1961)

Element (in mg/kg)		Zn	Cd	Ni	Pb	Hg	Cu	As	Cr	
Grundgebirge	Ultrabasisch	50	0,X	2000	1	0,0X	10	1	1600	
	Basalt	105	0,22	130	6	0,09	87	2	170	
	Granit	Ca-reich	60	0,13	15	15	0,08	30	1,9	22
		Ca-arm	39	0,13	4,5	19	0,08	10	1,5	4,1
	Syenite	130	0,13	4	12	0,0X	5	1,4	2	
Sedimentgesteine	Tongestein	95	0,3	68	20	0,4	45	13	90	
	Sandgestein	16	0,0X	2	7	0,03	X	1	35	
	Karbonatgestein	20	0,035	20	9	0,04	4	1	11	
Tiefseesedimente	Karbonat	35	0,0X	30	9	0,0X	30	1	11	
	Ton	165	0,42	225	80	0,X	250	13	90	

Der Tongesteinsstandard kann zur Beurteilung der anthropogenen Belastung durch Schwermetalle in Sedimenten und Böden herangezogen werden und leitet sich aus dem Tongestein (Tabelle 4.1) ab. Dass dem Tongesteinsstan-

dard in der Literatur eine große Rolle zugeschrieben wird, steht im Zusammenhang mit den Eigenschaften des Tongesteins. Diese weisen aufgrund ihrer feineren Korngrößenbereiche eine große spezifische Oberfläche auf, die sehr starke Adsorptionsmöglichkeiten bietet. Außerdem weisen Tongesteine einen viel komplexeren Aufbau auf, bei dem die eigentlichen Tonminerale (Phyllosilikate aus der Reihe der Kaolinit-, Illit-, Smectit- und Chlorit-Gruppe) und darüber hinaus der höhere Gehalt an organischer Substanz eine wichtige Rolle spielen und insbesondere bei Austauschprozessen mit dem Porenwasser bei Böden von Bedeutung sind. Hieraus ergibt sich zwangsläufig, dass bei einer vergleichenden Bewertung von Konzentrationsveränderungen ein definiertes, dem Tongestein entsprechendes Korngrößenspektrum ausgewählt werden sollte. Zahlreiche systematische Untersuchungen haben ergeben, dass der Korngrößenbereich von $< 20 \mu\text{m}$ hierfür am besten geeignet ist. (GUDERIAN & GUNKEL, 2000)

In Abschnitt 5 wird u. a. auf die klassische geochemische Bewertung von Schwermetallgehalten in Sedimenten, die auf dem Tongesteinstandard basiert, eingegangen.

5 Methode nach GREIF

Für die geochemische Bewertung von Sedimentdaten wurde die Arbeit von GREIF (2005) herangezogen. Das Projekt „Ableitung von Referenzwerten geogener Hintergrundbelastungen für Schwermetalle in der Wasserphase sowie im schwebstoffbürtigen Sediment sächsischer Fließgewässer“ ist thematisch sehr eng an die vorliegende Arbeit geknüpft. Ziel des Projektes war die gewässerspezifische Beurteilung der natürlicherweise vorhandenen geogenen Schwermetallgehalte in sächsischen Fließgewässern vor dem Hintergrund der bestehenden bzw. abzuleitenden Umweltqualitätsnormen in den Listen der „Flussgebietsspezifischen Schadstoffe“ sowie der „Prioritären Stoffe“ gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Als Datengrundlage standen umfangreiche Untersuchungen aus dem Landes-Messnetz-Programm zur Oberflächenwasserbeschaffenheit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) zur Verfügung (KGF $< 20 \mu\text{m}$). Weiterhin wurde auf die prospektionsorientierten Bachsedimentanalysen (KGF $< 200 \mu\text{m}$) der Grundgebirgseinheiten des damaligen Zentralen Geologischen Institutes Berlin (PÄLCHEN et al., 1982) und auf ergänzende Untersuchungen nach gleichem Schema in Nordsachsen (PÄLCHEN et al., 1998) zurückgegriffen.

Es stellte sich heraus, dass die Daten des LfUG nicht den Anforderungen an die Ermittlung geogener Hintergrundwerte genügen, da die Probenahmestellen bevorzugt an den Mündungen in die höherrangigen Gewässer liegen und so

gewählt sind, dass die Summe der Belastungen ermittelt wird. Der Zustand an den Oberläufen der Fließgewässer (ohne anthropogene Belastung) wird nicht erfasst. Demgegenüber lieferten die Daten aus der geochemischen Bachsedimentprospektion der 70er und 80er Jahre des 20. Jahrhunderts durch die bevorzugte Beprobung der Oberläufe einen breiten Querschnitt über das Einzugsgebiet der grundgebirgsgeprägten Einzugsgebiete.

GREIF (2005) setzte sich auch mit der Problematik der Kompatibilität der in den unterschiedlichen Vorhaben verwendeten Korngrößenfraktionen und Aufschlussverfahren auseinander. Erste Untersuchungen hinsichtlich der Korngrößenproblematik wurden bereits durch PÄLCHEN et al. (1982) und PÄLCHEN et al. (1998) durchgeführt. Die Tendenz der Gehaltszunahme der Spurenelemente mit abnehmender Korngröße ist erwiesen und kann auch ohne bedeutende Elementmobilisationen oder -fixierungen bereits zu einem großen Teil aus der Abnahme des Quarzgehaltes und der teilweisen Zunahme des Schichtsilikatan-teils erklärt werden. Da die Anreicherungen der Elementgehalte von Flusslauf zu Flusslauf sehr unterschiedlich sind, ist die Festlegung eines Umrechnungsfaktors zwischen den Korngrößen nicht möglich – selbst beim Vorliegen des gleichen Aufschlussverfahrens. (GREIF, 2005)

Des Weiteren wurde die Vergleichbarkeit verschiedener Aufschlussverfahren in der Umweltanalytik thematisiert mit dem Ziel, einen Umrechnungsfaktor zur besseren Vergleichbarkeit der Elementgehalte von Bachsedimentuntersuchungen verschiedener Projekte und Generationen zu finden. Die ermittelten Methodenfaktoren wiesen allerdings eine große Streubreite auf und werden nicht zur Anwendung empfohlen. Lediglich bei der Betrachtung des Methodenfaktors Totalaufschluss / Königswasserauszug zeigte sich bei den Fallbeispielen im Vergleich zu Literaturwerten für die gängigen Elemente wesentliche Übereinstimmung. (GREIF, 2005)

Ein weiteres Unterscheidungskriterium für die Beschaffenheit der Sedimente ist der Glühverlust, welcher mit abnehmender Korngröße zunimmt und ein Maß für die organische Belastung eines Flusssediments darstellt (GREIF, 2005).

Für die Bewertung des Elementhaushaltes großer Fließgewässersysteme mit einem geologisch vielschichtigen Einzugsgebiet (lithogene und chalkogene Anteile) zuzüglich bergbaulicher, industrieller, landwirtschaftlicher und kommunaler Nutzung gibt es nach GREIF (2005) zwei prinzipielle Herangehensweisen:

- Geochemisch auf der Grundlage der geogenen Hintergrundwerte oder
- Ökotoxikologisch auf der Grundlage der Lebensansprüche von Mensch, Tier, Pflanze.

Die klassische geochemische Bewertung von Schwermetallgehalten in feinkörnigen Fließgewässersedimenten erfolgt nach dem Klassifikationsschema „I_{geo}-Index“ (MÜLLER, 1979) auf Basis des Tongesteinstandards. Dieses basiert auf folgender Formel:



$$I_{geo} = \log_2 \frac{c_n}{1,5 \cdot B_n}$$

- mit: c_n gemessene Konzentration des Elements n in der Kornfraktion <0,02 m
 B_n geochemischer Background des Elements n
1,5: Faktor wird verwendet, wenn keine gemessenen Hintergrundwerte vorliegen, um die im Literaturbackground vorhandene Streuung des Mittelwerts einzubeziehen

Als geochemischer Background können neben dem globalen Tongesteinstandard auch globale und regionale Clarkewerte für Gesteine Anwendung finden (GREIF, 2005). Es können aber auch ermittelte Hintergrundwerte aus präzivilisatorisch feinkörnigen Sedimenten desselben Ablageraumes genutzt werden (GUDERIAN & GUNKEL, 2000). Regionale Hintergrundwerte haben immer den Vorteil, räumliche Gegebenheiten und Anomalien besser zu charakterisieren als die Anwendung globaler Durchschnittswerte.

Bei der Ableitung der geogenen Hintergrundwerte für Sachsen fand der 50%-Perzentilwert (Median) Verwendung. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in Karten, wobei die ermittelten Mediane in Anlehnung an den Geoakkumulationsindex klassifiziert dargestellt werden. Die Abbildung 5.1 stellt am Beispiel von Zink die ermittelten Mediane der Zink-Feststoffgehalte des LfUG-Datensatzes (Punkte) dar. Die flächig dargestellten Zinkgehalte beziehen sich auf die digital vorliegenden Bachsedimentdaten aus dem „Geochemischen Atlas des Freistaates Sachsen“ (GREIF et al., 2004).

Weiterhin stellte GREIF (2005) die Stoffkonzentrationen (Mediane) des LfUG-Messnetzes den Untersuchungen der Bachsedimentdaten gegenüber (PÄLCHEN et al., 1982 sowie PÄLCHEN et al., 1998). Die Abbildung 5.2 veranschaulicht die Ergebnisse beispielhaft für die Zinkgehalte. Dabei stellen die Punkte die Gehalte an den LfUG-Messstellen dar. Die flächig abgebildeten Konzentrationsklassen beziehen sich auf die oben genannten Bachsedimentanalysen. Durch die geringe Datenlage des LfUG in Bezug auf die Schwebstoffe/Sedimente wirken sich die ermittelten Mediane mit einer deutlich geringeren Flächenrepräsentanz als bei den Bachsedimenten der geochemischen Prospektion aus. (GREIF, 2005)

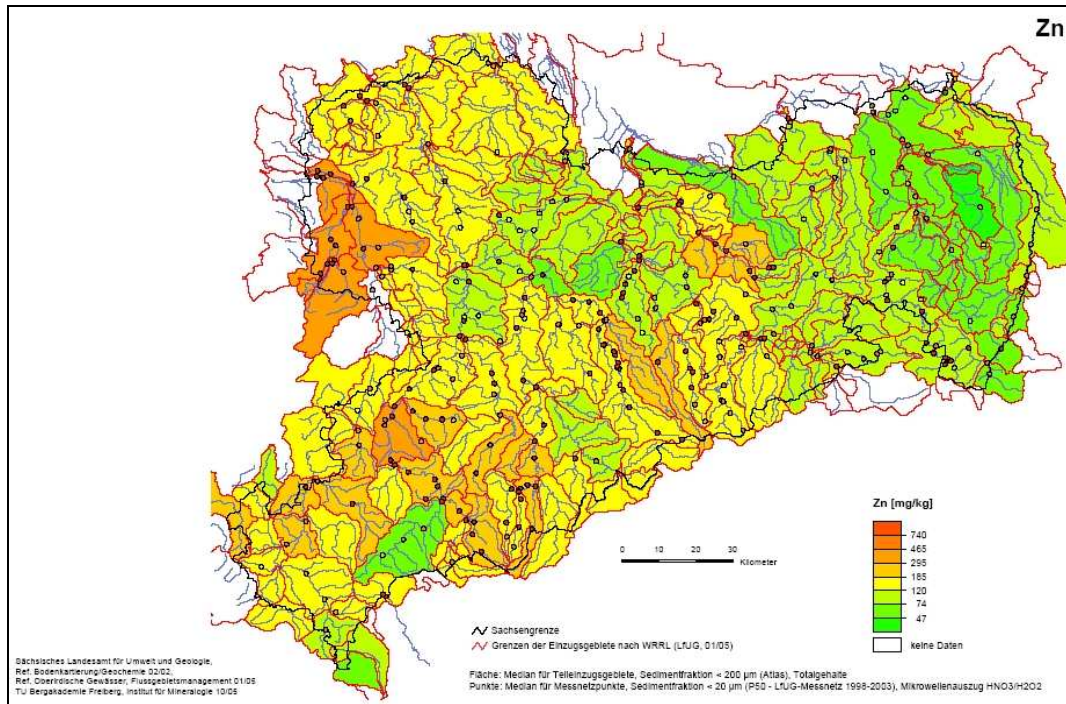


Abbildung 5.1: Klassifikation der sedimentgebundenen Zinkgehalte in Sachsen: Messstellen des LfUG (Punkte) verschnitten mit den Daten des Geochemischen Atlas des Freistaat Sachsens (Fläche) (GREIF, 2005)

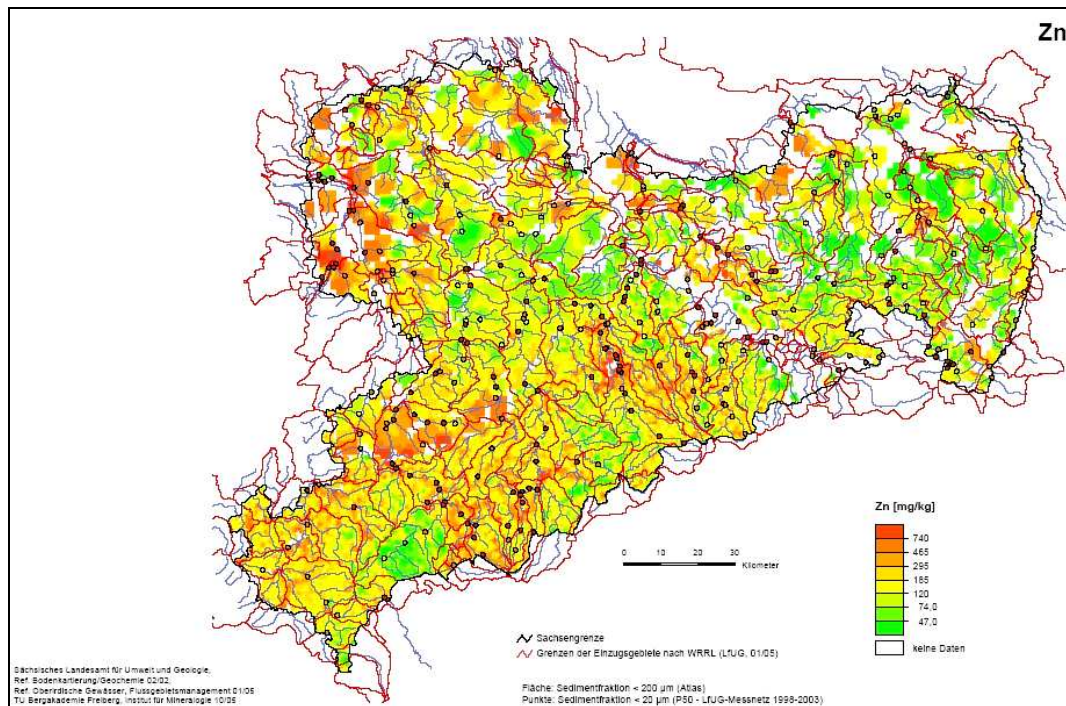


Abbildung 5.2: Klassifikation der sedimentgebundenen Zinkgehalte in Sachsen: Messstellen des LfUG (Punkte) verschnitten mit den Daten der prospektionsorientierten Bachsedimentanalyse (Fläche) (GREIF, 2005)

Neben dem eben vorgestellten geochemischen Ansatz wurde in GREIF (2005) auch der ökotoxikologische Ansatz zur Bewertung des Elementhaushaltes von Fließgewässersedimenten untersucht. Durch die Wasserrahmenrichtlinie werden chemische Qualitätskomponenten für Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustandes festgelegt. Die Prüfung der Umweltqualitätsnormen erfolgte für die Schwermetalle As (40 mg/kg), Cr (640 mg/kg), Cu (160 mg/kg) und Zn (800 mg/kg) – mit den entsprechenden Qualitätsnormen in Klammer. Damit gibt die Anwendung der Qualitätsnormen auf die Daten des LfUG-Messnetzes neben einer Übersicht über die Verteilung auch Aufschluss über die Notwendigkeit der Festsetzung von geogenen Hintergrundwerten.

GREIF (2005) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Umweltqualitätsnormen keinen Vorgaben hinsichtlich der Art der Probenahme, der zu verwendenden Korngröße des Schwebstoffs bzw. Sediments und der Art des Aufschlusses unterliegen, womit die Problematik der Vergleichbarkeit verschärft wird.

Zusammengefasst ergab die Prüfung der Umweltqualitätsnormen für die Schwebstoffe/Sedimente (<20 µm) in Sachsen, dass Arsen im Erzgebirge und der Vorerzgebirgssenke eine nahezu flächendeckende Überschreitung der 40 mg/kg um den Faktor 5 bis 50 aufwies. In den Flüssen Freiberger und Zwickauer Mulde vererbt sich die Überschreitung bis zum Zusammenfluss und weiter in die Vereinigte Mulde. Die Umweltqualitätsnorm für Chrom von 640 mg/kg wird in Sachsen mit Ausnahme weniger Punkte im Einzugsgebiet der Weißen Elster (Parthe bis zu 2500 mg/kg) eingehalten. Differenzierter sieht hingegen die Einhaltung der Norm bei Kupfer aus. Nicht eingehalten werden 160 mg/kg in den Bergbaugebieten, insbesondere Freiberg, Aue, Annaberg und Altenberg. Ähnlich verhält es sich auch bei Zink, wobei es hier zusätzlich zur Überschreitung der Norm von 800 mg/kg im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster und Weißen Elster (Nordsachsen) kommt. (GREIF, 2005)

6 Hydrogeochemische Modellierung mit PHREEQC

Hydrogeochemische Modelle sind numerische Werkzeuge, um wasserchemische Analysen zu interpretieren und geogene sowie anthropogen beeinflusste aquatische Systeme zu analysieren. Sie werden als Standardwerkzeuge in der Bearbeitung von hydrogeochemischen und hydrogeologischen Fragestellungen verwendet (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2007). Erste hydrogeochemische Modellierungsprogramme erschienen bereits in den 1970er Jahren. Die am häufigsten verwendeten Modelle sind MINTEQA2, WATEQ4F, PHREEQC und EQ 3/6. (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Der in PHREEQC – sowie auch von den anderen oben genannten Modellen – verwendete Ansatz zur Beschreibung der Wechselwirkungsprozesse in aquati-

schen Systemen stützt sich auf die Ionendissoziationstheorie, wobei auf der Grundlage der Ionenstärke einer Lösung der Aktivitätskoeffizient näherungsweise berechnet werden kann (Debye-Hückel-Gleichung). Die Speziesverteilung erfolgt über die Ermittlung des thermodynamisch stabilsten Zustandes basierend auf dem Gleichgewichtskonstanten-Verfahren. (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Das Modell PHREEQC 2 wurde durch das USGS (United States Geological Survey) entwickelt und ist im Internet frei verfügbar. Die Modellsoftware zeichnet sich insbesondere durch eine benutzerfreundliche Oberfläche aus, womit eine einfache und letztendlich schnelle Aufgabenbewältigung erreicht wird. Das Anwendungsspektrum geht außerdem weit über das der anderen Modelle hinaus (Ausnahme: EQ 3/6). Zu den typischen Anwendungen von PHREEQC 2 (PARKHURST & APELLO, 1999) zählen:

- Speziierung / Komplexierung
- Gleich-/Ungleichgewichtseinstellung bezüglich Mineralen oder Gaspartialdrücken (Sättigungsindex)
- Auswirkungen von Temperaturänderungen simulieren
- stöchiometrische Reaktionen (z.B. Titration)
- Reaktionen mit festen, flüssigen und gasförmigen Phasen (offenes / geschlossenes System)
- Sorption (Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung)
- Ermitteln der Genese von Wässern durch inverse Modelle
- Reaktiver Stofftransport
- Dispersion / Diffusion
- kinetische Reaktionen mit benutzerdefinierten Umsatzraten
- Veränderung der Zahl an Austauschplätze mit Lösung oder Fällung von Reaktanten
- Einbeziehung von Isotopenbilanzen in Berechnungen inverser Modellierung

Die elementare Grundlage dieser geochemischen Modellierungsprogramme ist der thermodynamische Datensatz. Diese komplexen Datenbanken umfassen Angaben zu den grundlegenden geochemischen Informationen über die einzelnen Spezies einschließlich deren Reaktionsgleichungen, Löslichkeitsprodukte und Komplexbildungskonstanten. In der Regel wird auf die bestehenden Datensätze zurückgegriffen, da das Erstellen einer eigenen Datenbank mit sehr großem Aufwand verbunden ist und enorme Sorgfalt erfordert. PHREEQC bietet in seiner aktuellen Version (PHREEQC 2, 1999) die Möglichkeit zwischen verschiedenen Datenbanken auszuwählen. Dies bietet gerade im Hinblick auf die unterschiedlichen thermodynamischen Datensätze und deren jeweils berücksichtigten Elemente einen Vorteil. Allerdings muss beim Vergleich von Löslichkeitsprodukten aus verschiedenen Datenbanken beachtet werden, dass die gleiche Reaktionsgleichung zugrunde liegt. Unterschiedliche Reaktionsgleichungen für die Bildung desselben Minerals liefern unterschiedliche Löslich-

keitsprodukte, weswegen Löslichkeitsprodukte und Komplexbildungskonstanten stets eindeutig mit einer Reaktionsgleichung verknüpft sein müssen. (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Eine weitere Grundvoraussetzung einer soliden hydrogeochemischen Modellierung sind möglichst vollständige und korrekte wasserchemische Analysen, da diese die entscheidenden Informationsquellen für das System (Input) darstellen und sich Fehler bis hin zum Endergebnis fortpflanzen. Im Output werden die Ergebnisse der Modellierung ausgegeben. Neben den Ergebnissen sind aber auch Daten zur Ausgangswasseranalyse ersichtlich. Die Resultate können je nach verwendeter Software auch als Graphik im Programm ausgegeben werden (PHREEQC - Chart). (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Entscheidend für das Vorkommen verschiedener Spezies im Wasser sind Wechselwirkungen der gelösten Spezies untereinander, Wechselwirkungen mit Gasen und festen Phasen (Mineralen), Transportprozesse und Zerfallsprozesse (biologischer Abbau oder radioaktiver Zerfall). Diese bestimmen die hydrochemische Zusammensetzung von Oberflächen- und Grundwässern. Chemische Reaktionen lassen sich entweder über den Ansatz eines thermodynamischen oder eines kinetischen Gleichgewichtes beschreiben. Alle Vorgänge, die mit dem Massenwirkungsgesetz beschrieben werden können, sind stets reversible, thermodynamische Prozesse. Hierbei wird davon ausgegangen, dass zum Betrachtungszeitpunkt ein stationärer Zustand erreicht ist. Im Gegensatz dazu beziehen kinetische Vorgänge eine zeitliche Entwicklung mit ein und ermöglichen es, einen instationären Zustand zu berechnen. So können Modelle, die die Reaktionskinetik berücksichtigen, auch irreversible Reaktionen erfassen (Zerfallsreaktionen). (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Zu beachten ist, dass Annahmen, die durch die hydrogeochemische Modellierung getroffen werden, häufig nicht einfach auf natürliche Systeme übertragen werden können. Beispielhaft sei hier die Annahme der Einstellung eines kinetischen Gleichgewichtes genannt. Gerade bei Spezies, die zur Komplexbildung neigen oder bei Redoxreaktionen, die eine ausgeprägte Kinetik aufweisen, durch Mikroorganismen katalysiert werden und Ungleichgewichte über lange Zeiträume halten können, ist dies häufig nicht der Fall. (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2002)

Wie bereits erwähnt, stellen die verschiedenen Modellierungsprogramme stark differierende thermodynamische Datensätze zur Verfügung. Diese Unterschiede betreffen insbesondere die Löslichkeitsprodukte, Spezies, Minerale und Reaktionsgleichungen. Dies sollte bei der Wahl des Modellierungsprogramms bzw. des thermodynamischen Datensatzes Berücksichtigung finden. Des Weiteren sollte beachtet werden, dass thermodynamische Daten durch Laborversuche unter definierten Randbedingungen (Temperatur, Ionenstärke) gewonnen werden, die in manchen Fällen eine Übertragung auf natürliche, geogene Verhältnisse nur eingeschränkt zulassen. Bei der Verwendung von Löslich-

keitsprodukten und Komplexbildungskonstanten aus der Literatur muss berücksichtigt werden, dass die Daten auf unterschiedlichen experimentellen Randbedingungen und Berechnungsmethoden basieren. Damit ergibt sich zwangsläufig eine Inkonsistenz der Daten. (MERKEL & PLANER-FRIEDRICH, 2007)

Mit Erfolg wurde die hydrogeochemische Modellierung zur Ermittlung geogener Hintergrundwerte bei LUA BB (1999) eingesetzt. In dieser Untersuchung wurde sich der geogen bedingten Grundbelastung der Einzugsgebiete von der Spree und Schwarzen Elster gewidmet. Charakteristisch für die Gewässerverhältnisse in den Gebieten ist insbesondere die starke Überprägung durch den Braunkohlebergbau verbunden mit hohen Eisengehalten, Versauerungstendenzen und Störungen im Wasserhaushalt. Zur Ermittlung der geogenen Hintergrundwerte wurde eine mittlere messstellenbezogene Stoffkonzentration ermittelt und den einzelnen Landnutzungsparametern oder Bodentypen für das zugehörige Einzugsgebiet gegenübergestellt. Bei eindeutig anthropogen geprägten Landnutzungstypen (z. B. landwirtschaftliche Nutzfläche) wurde die geogen bedingte Konzentration aus jenem Wert abgeleitet, der den minimalsten Einfluss menschlicher Aktivität innehat. Wurde ein Zusammenhang der Stoffkonzentration zu natürlichen Bedingungen (z. B. Moorböden) im Einzugsgebiet festgestellt, so erfolgte die Ableitung der geogen bedingten Konzentration von dem Wert, der den maximalsten Einfluss geogener Prägung auf das Einzugsgebiet repräsentiert.

Bei der Analyse der Phosphorgehalte stellte sich heraus, dass diese stark durch die eisenhaltigen Grubenwassereinleitungen beeinflusst sind. Diese Abhängigkeit wurde insbesondere beim gelösten anorganischen Phosphor beobachtet, welcher durch die oxidierenden Bedingungen in die partikuläre Form überführt wird. Damit war es nicht möglich, aus den Gewässerdaten geogene Hintergrundkonzentrationen abzuleiten, da mögliche Zusammenhänge zur Landnutzung oder den Bodentypen fast vollständig von den Wechselwirkungsprozessen zwischen dem Phosphor- und dem Eisenhaushalt überdeckt wurden. Aus diesem Grund wurde sich der geochemischen Modellierung bedient. Damit sollte untersucht werden, welche Wasserzusammensetzung beim Kontakt mit Festphasen definierter mineralischer Komposition zu erwarten ist. Da keine detaillierten Informationen über die petrografische Zusammensetzung der Böden im Brandenburger Raum existierten, wurde die Ergebnisse sedimentpetrografischer Analysen des Sandermaterials (Segeberger Forst) herangezogen. Aufgrund fehlender Mineralphasen in der Programm-Bibliothek konnten bei der geochemischen Modellierung (PHREEQC) nicht die gesamte Mineralzusammensetzung des Sandermaterials berücksichtigt werden. Da die Wässer entsprechend der chemischen Analyse in jedem Fall Phosphat-Ionen enthielten, wurde ein Gleichgewicht zu einem Phosphat-Mineral gesetzt. Durch Hinzufügen zwölf weiterer Phosphatminerale in die PHREEQC-Datenbank konnte eine umfassende Modellierung der Phosphatgehalte gewährleistet werden. Der für ein Quellwasser vom Programm errechnete P-Gehalt variierte je nach gesetztem Phosphatmineral zwischen 19 µg/l (Fluorapatit) und 18 g/l (Strengit).

Im Ergebnis zeigte das Mineral Fluorapatit die beste Übereinstimmung mit der gemessenen Konzentration (15 µg/l). Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass das Mineral Fluorapatit als Phosphat-Ionen-Lieferant im Boden vorhanden sein könnte. (LUA BB, 1999)



Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

Anlage 2

Übersichtskarten verschiedener Landschaftseinteilungen



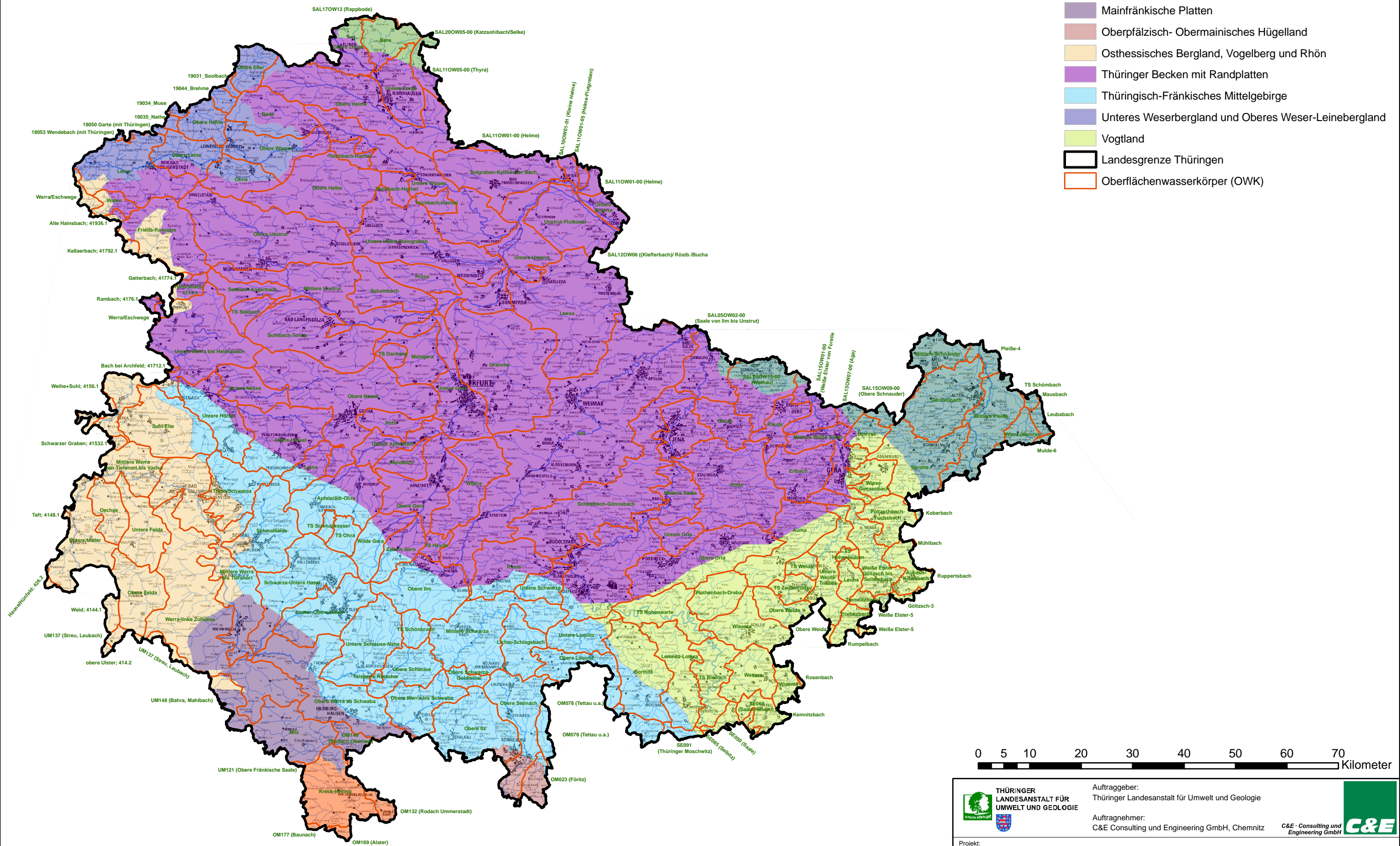
Anlage 2.1

Übersichtskarte der Naturräume mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL



Legende

- Naturräume (BfN, 2008)**
- Erzgebirgsvorland und Sächsisches Hügelland
 - Fränkisches Keuper-Liasland
 - Harz
 - Mainfränkische Platten
 - Oberpfälzisch- Obermainisches Hügelland
 - Osthessisches Bergland, Vogelberg und Rhön
 - Thüringer Becken mit Randplatten
 - Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge
 - Unteres Weserbergland und Oberes Weser-Leinebergland
 - Vogtland
 - Landesgrenze Thüringen
 - Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
Naturräumliche Gliederung: Bundesamt für Naturschutz (2008)
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

	THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
		Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen			
Übersichtskarte der Naturräume mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL			
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 2.1	











Anlage 2.2

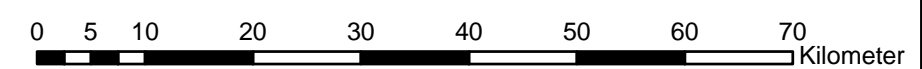
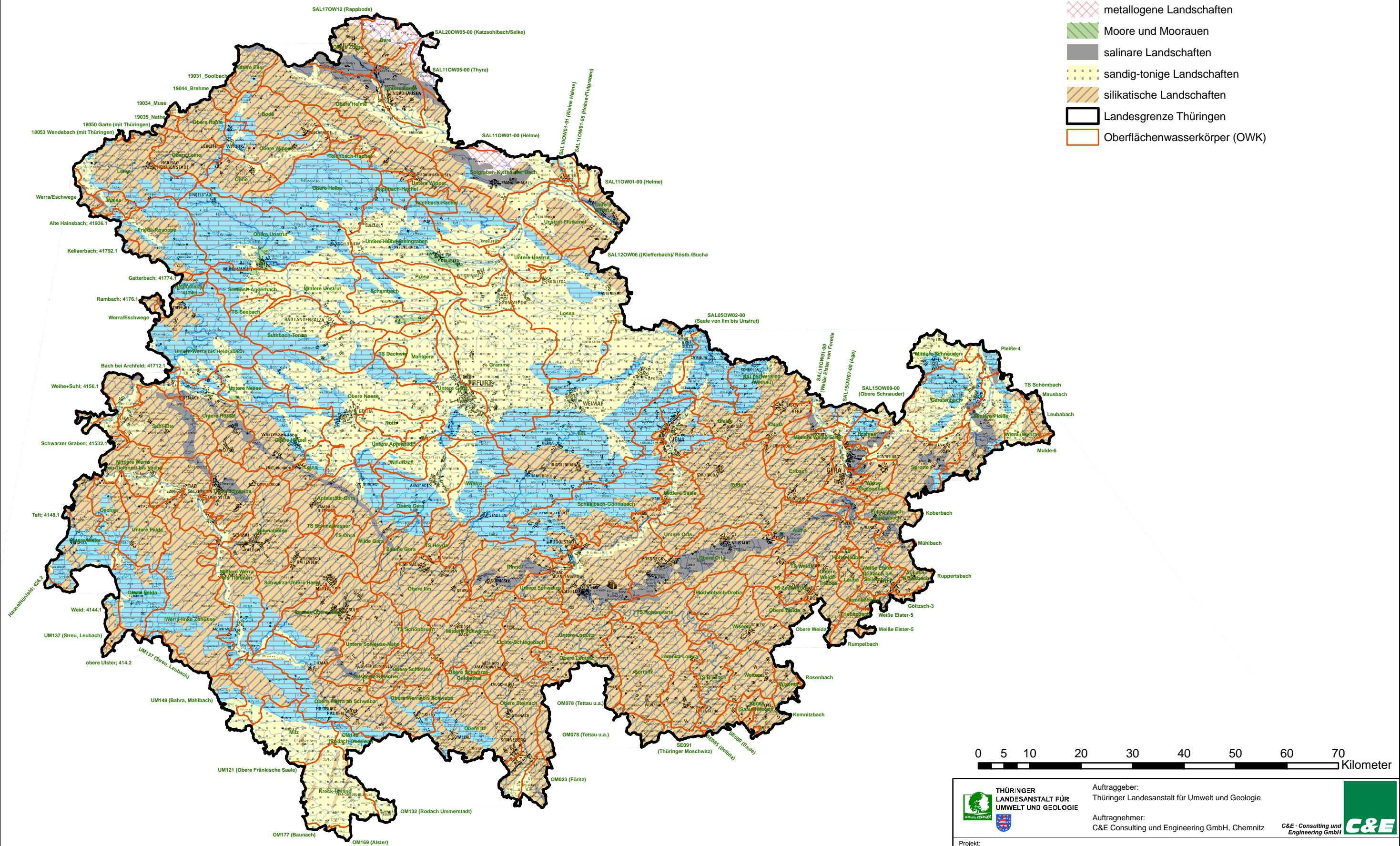
Übersichtskarte der aggregierten Fließgewässerlandschaften mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL



Legende

Aggregierte Gewässerlandschaften
(nach BRIEM; SCHNEIDER et al., 2003)

-  karbonatisch-dolomitische Landschaften
-  metallogene Landschaften
-  Moore und Moorauen
-  saline Landschaften
-  sandig-tonige Landschaften
-  silikatische Landschaften
-  Landesgrenze Thüringen
-  Oberflächenwasserkörper (OWK)



	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte der aggregierten Fließgewässerlandschaften mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 2.2

Quelle:
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)





























Anlage 2.3

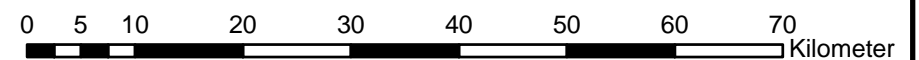
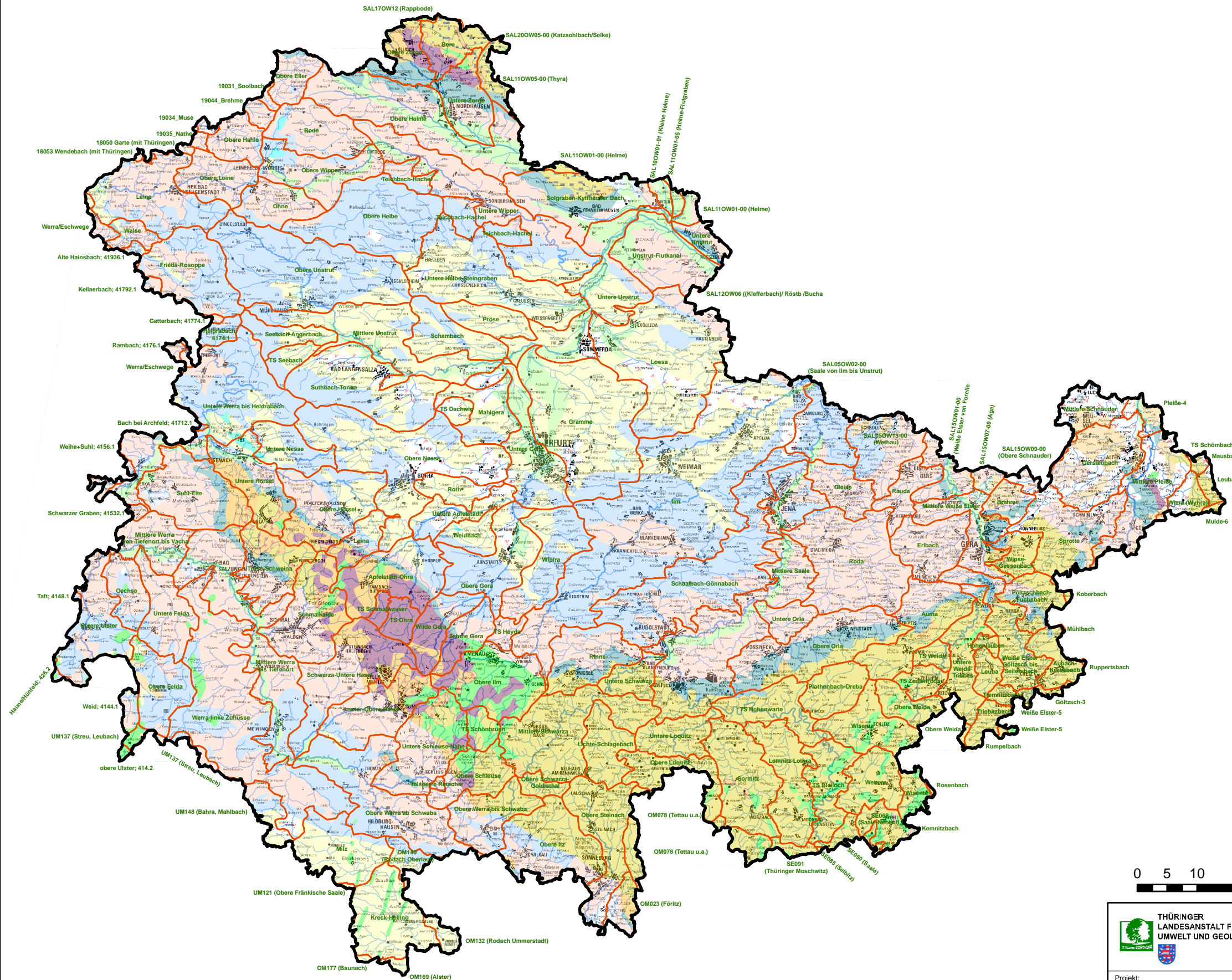
Übersichtskarte der differenzierten Fließgewässerlandschaften mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL





Legende

Differenzierte Fließgewässerlandschaften nach BRIEM

-  Sandbedeckung
-  Terrassen
-  Moränen
-  Moore und Moorauen
-  Sander
-  Auen
-  Löß
-  Basalte
-  Tertiäre Sedimente
-  Kreide, kalkig-mergelig
-  Kreide, sandig-tonig
-  Lias, Dogger
-  Malm
-  Buntsandstein
-  Muschelkalk
-  Keuper
-  Rotliegendes, Sedimente
-  Rotliegendes, Vulkanite
-  Zechstein
-  Schiefer
-  Gneis
-  Granit
-  Kalkstein, Grundgebirge
-  Harz (Schiefer)
-  Landesgrenze Thüringen
-  Oberflächenwasserkörper (OWK)



 <p>THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE</p>	<p>Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie</p>	 <p>C&E</p>
	<p>Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz</p>	
<p>Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen</p>		
<p>Übersichtskarte der differenzierten Fließgewässerlandschaften mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL</p>		
<p>Datum: 16.07.2012</p>	<p>Maßstab: 1:700.000</p>	<p>Anlage 2.3</p>

Quelle:
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)



Anlage 2.4

Übersichtskarte der hydrogeologischen Einheiten (Lithofaziesseinheiten) mit Grenzen der Oberflächenwasser- körper (OWK) nach WRRL

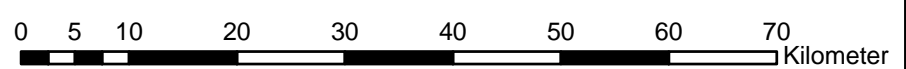
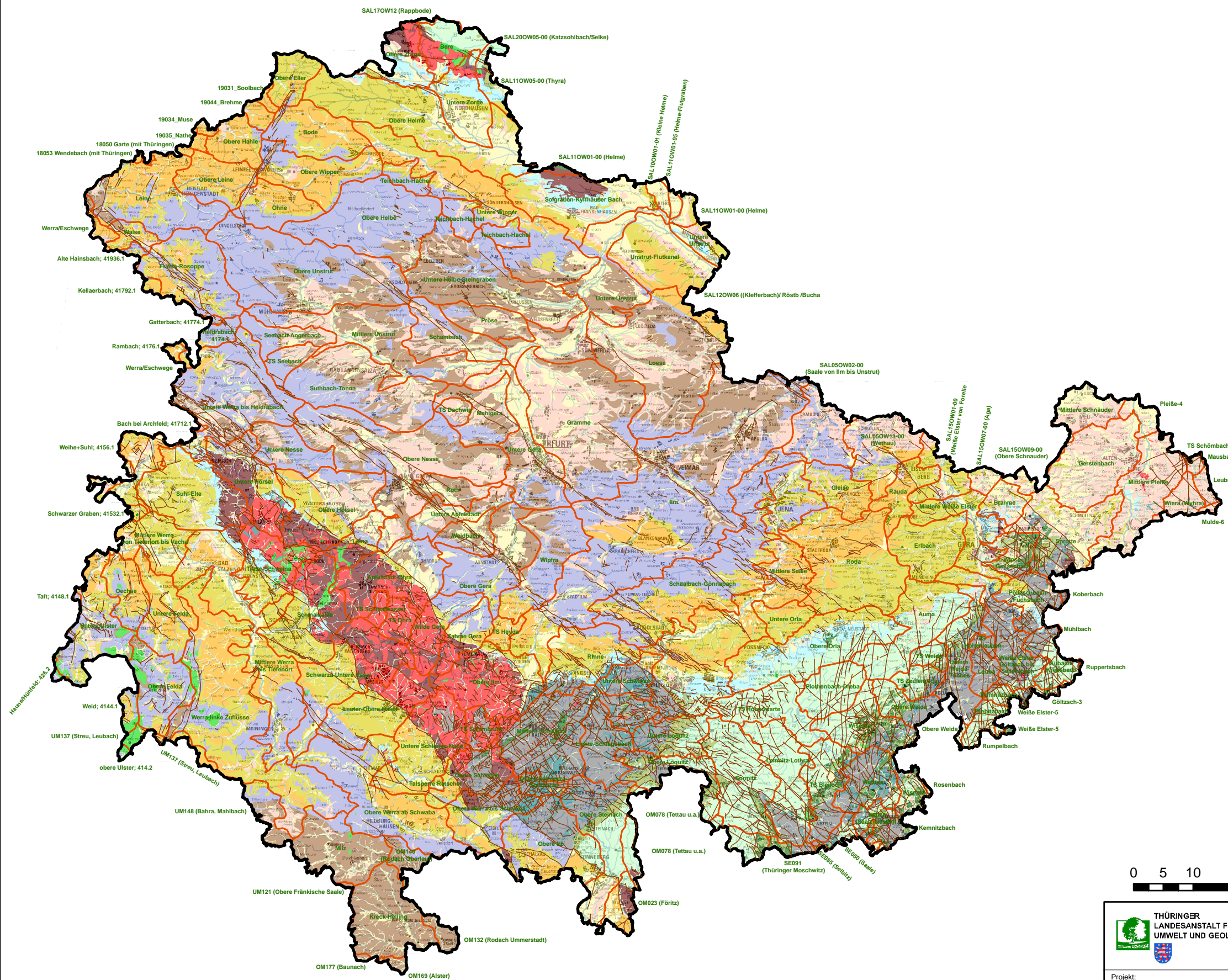


Legende



Hydrogeologische Einheiten

(Lithofaziesseinheiten)

- Schiefer, Metamorphite
- Schalstein
- Flysch
- Schluff- und Tonstein
- Lockergesteinsbedeckung
- Löß und Lößderivate
- Moor und Torf
- Magmatite, Migmatite (sauer)
- Magmatite (intermediär, basisch)
- Quarzite
- Grauwacke
- Molasse
- Zechstein (Dolomite, Salinare, Letten)
- Sandsteine, gering mineralisiert
- Sandsteine, mittel bis stark mineralisiert
- Kalkstein
- Störungen
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
Hydrogeologische Einheiten (Lithofaziesseinheiten): Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

 <p>THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE</p>	<p>Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie</p> <p>Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz</p>	 <p>C&E</p>
<p>Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen</p>		
<p>Übersichtskarte der hydrogeologischen Einheiten (Lithofaziesseinheiten) mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL</p>		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 2.4











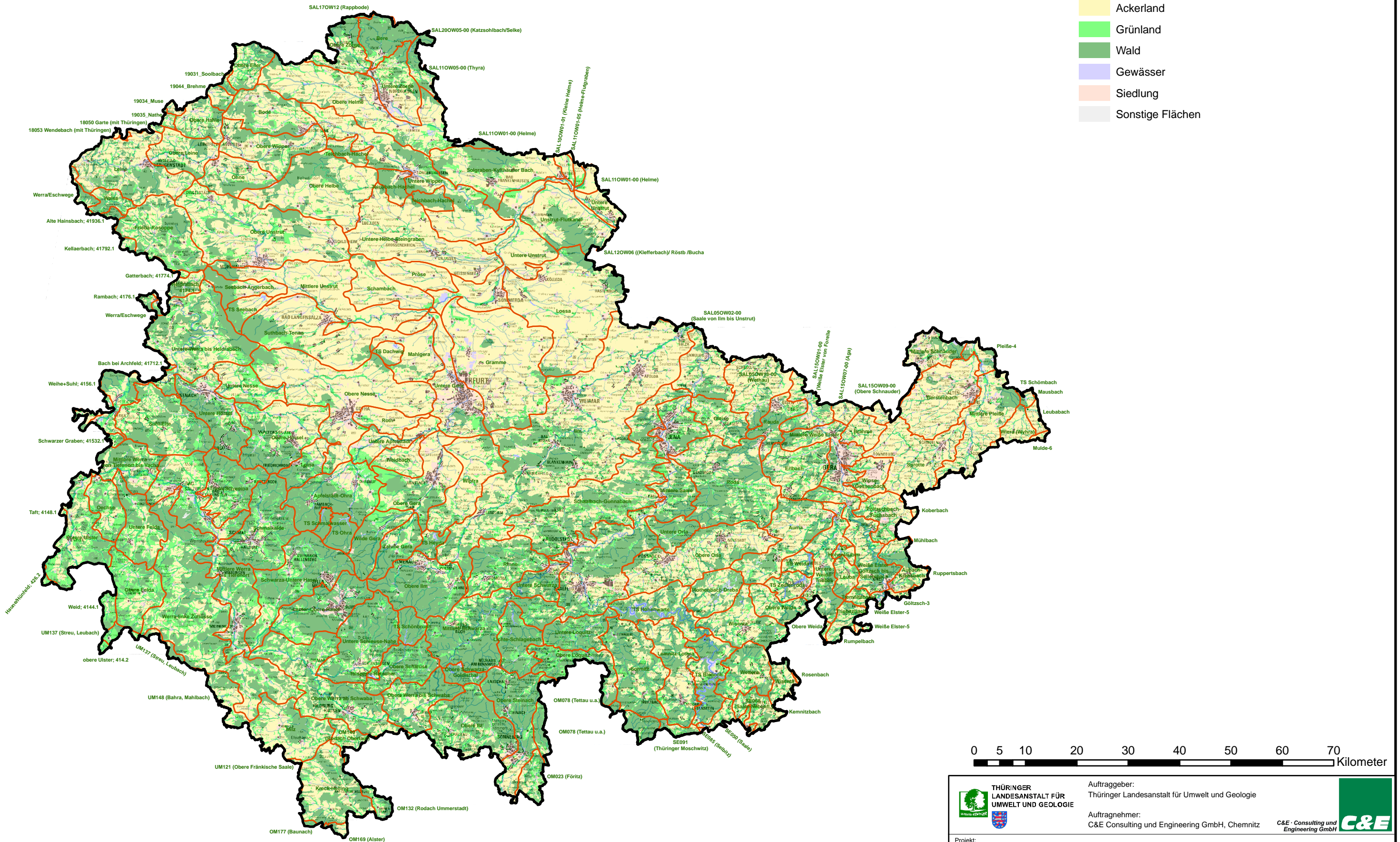
Anlage 2.5

Übersichtskarte der Landnutzung mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL





Legende

-  Landesgrenze Thüringen
-  Oberflächenwasserkörper (OWK)
- Landnutzung (2008)**
-  Ackerland
-  Grünland
-  Wald
-  Gewässer
-  Siedlung
-  Sonstige Flächen



Quellen:
 Landnutzung (2008): Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

 <p>THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE</p>	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	 <p>C&E</p>
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte der Landnutzung mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 2.5



Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

Anlage 3

Übersichtskarten mit Lage der Fließgewässermessstellen



Anlage 3.1

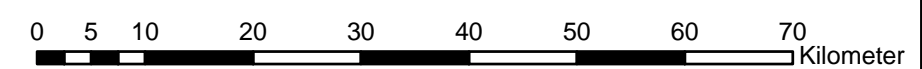
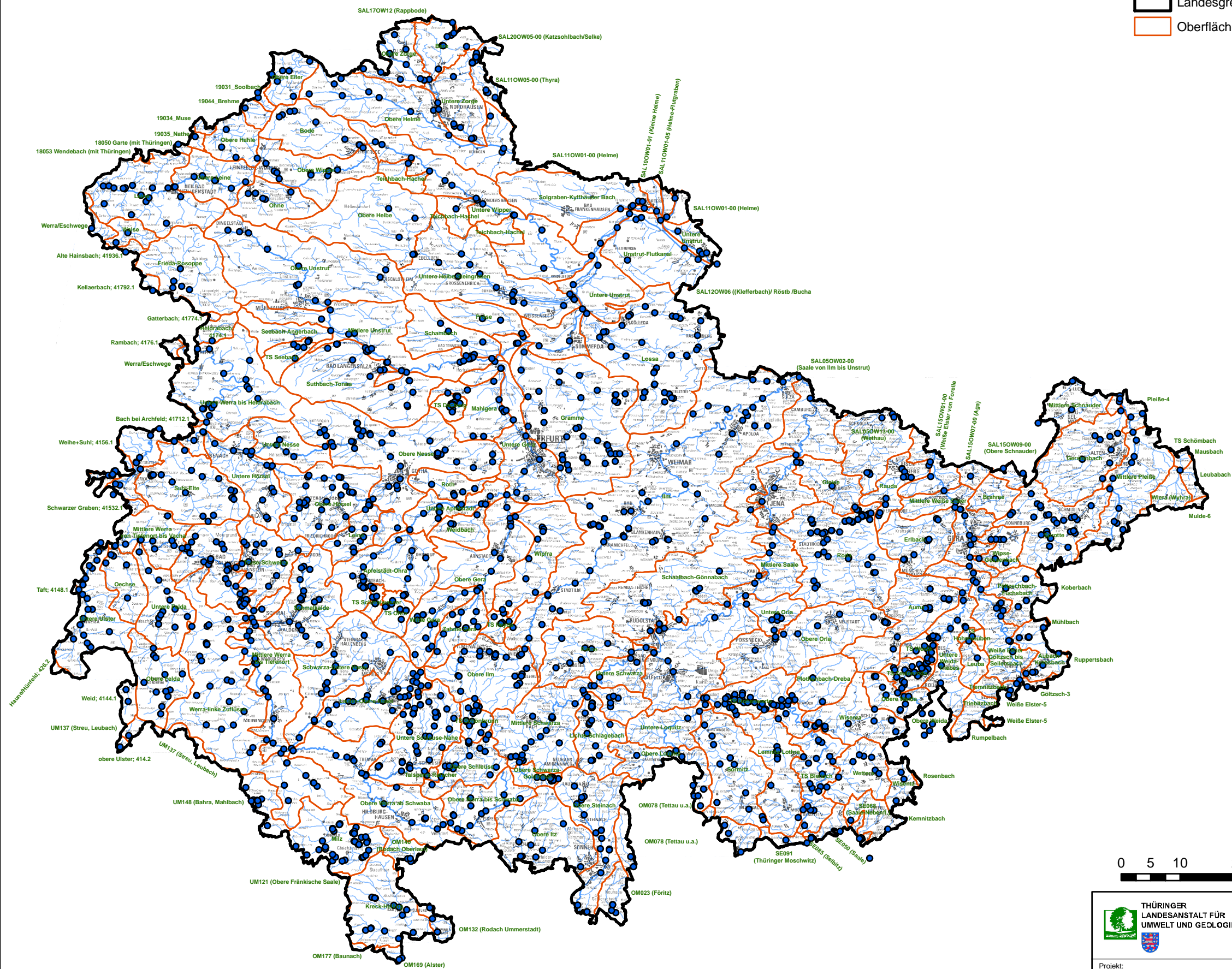
Übersichtskarte der Messstellen des WRRL-Monitorings und des FIS Gewässer der TLUG




Legende

Messstellen des WRRL-Monitorings und des FIS Gewässer der TLUG

- Messstellen
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
 Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

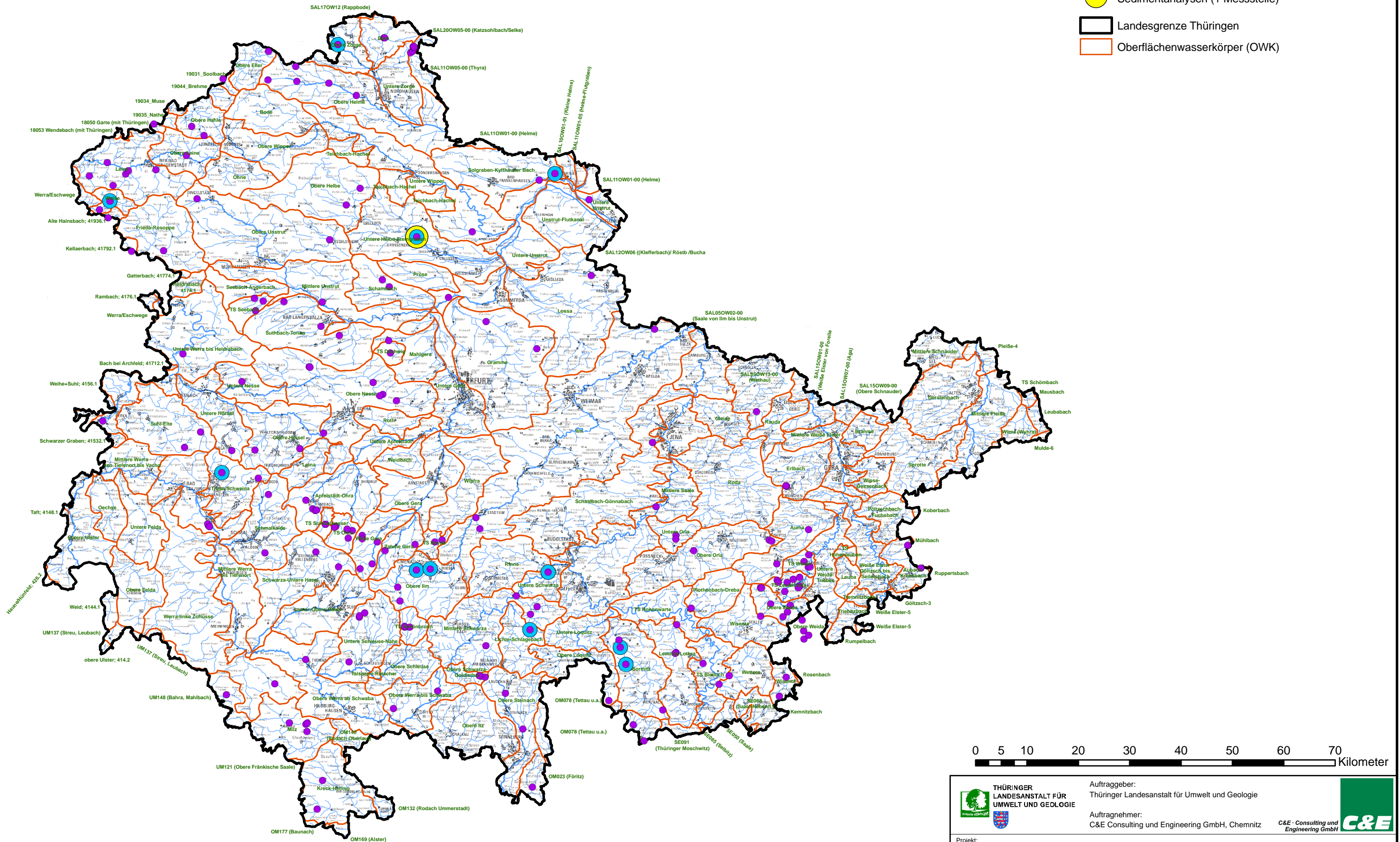
 THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	 C&E <small>C&E Consulting and Engineering GmbH</small>
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte der Messstellen des WRRL-Monitorings und des FIS Gewässer der TLUG mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.1, Blatt 1



Legende

Messstellen mit Daten

- Wasseranalysen (190 Messstellen)
- Schwebstoffanalysen (11 Messstellen)
- Sedimentanalysen (1 Messstelle)
- ▭ Landesgrenze Thüringen
- ▭ Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

	THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
		Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen			
Übersichtskarte mit Lage aller Fließgewässermessstellen (nach Präselektion Stufe 1) – Wasser, Sedimente/schwebstoffbürtige Sedimente, Schwebstoffe mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL			
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.1, Blatt 2	



Legende

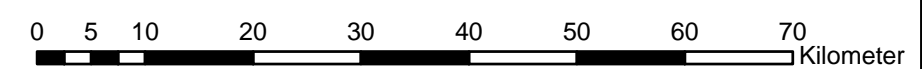
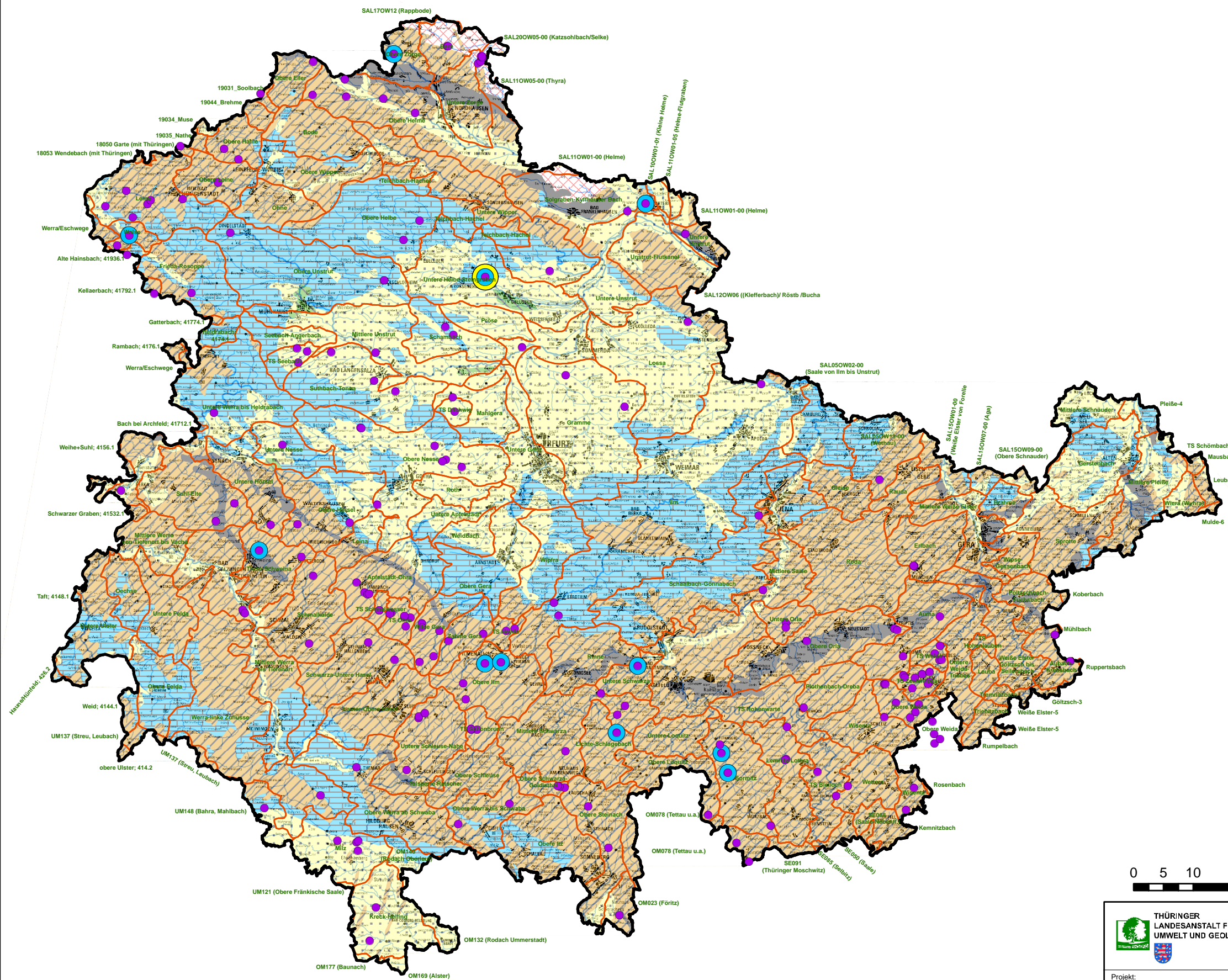
Messstellen mit Daten



- Wasseranalysen (190 Messstellen)
- Schwebstoffanalysen (11 Messstellen)
- Sedimentanalysen (1 Messstelle)

Aggregierte Gewässerlandschaften

(nach BRIEM; SCHNEIDER et al., 2003)

- karbonatisch-dolomitische Landschaften
- metallogene Landschaften
- Moore und Moorauen
- saline Landschaften
- sandig-tonige Landschaften
- silikatische Landschaften
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



	<p>Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie</p> <p>Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz</p>	
<p>Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen</p>		
<p>Übersichtskarte mit Lage aller Fließgewässermessstellen (nach Präselektion Stufe 1) – Wasser, Sedimente/schwebstoffbürtige Sedimente, Schwebstoffe mit den aggregierten Fließgewässerlandschaften und den Grenzen der OWK nach WRRL</p>		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.1, Blatt 3

Quelle:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)



Legende

Messstellen mit Daten

- Wasseranalysen (190 Messstellen)
- Schwefstoffanalysen (11 Messstellen)
- Sedimentanalysen (1 Messstelle)

Differenzierte Fließgewässerlandschaften nach BRIEM

- Sandbedeckung
- Terrassen
- Moränen
- Moore und Moorauen
- Sander
- Auen
- Löß
- Basalte
- Tertiäre Sedimente
- Kreide, kalkig-mergelig
- Kreide, sandig-tonig
- Lias, Dogger
- Malm
- Buntsandstein
- Muschelkalk
- Keuper
- Rotliegendes, Sedimente
- Rotliegendes, Vulkanite
- Zechstein
- Schiefer
- Gneis
- Granit
- Kalkstein, Grundgebirge
- Harz (Schiefer)
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

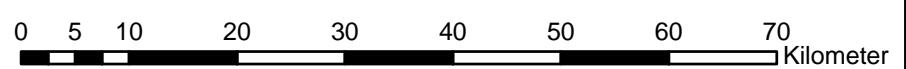
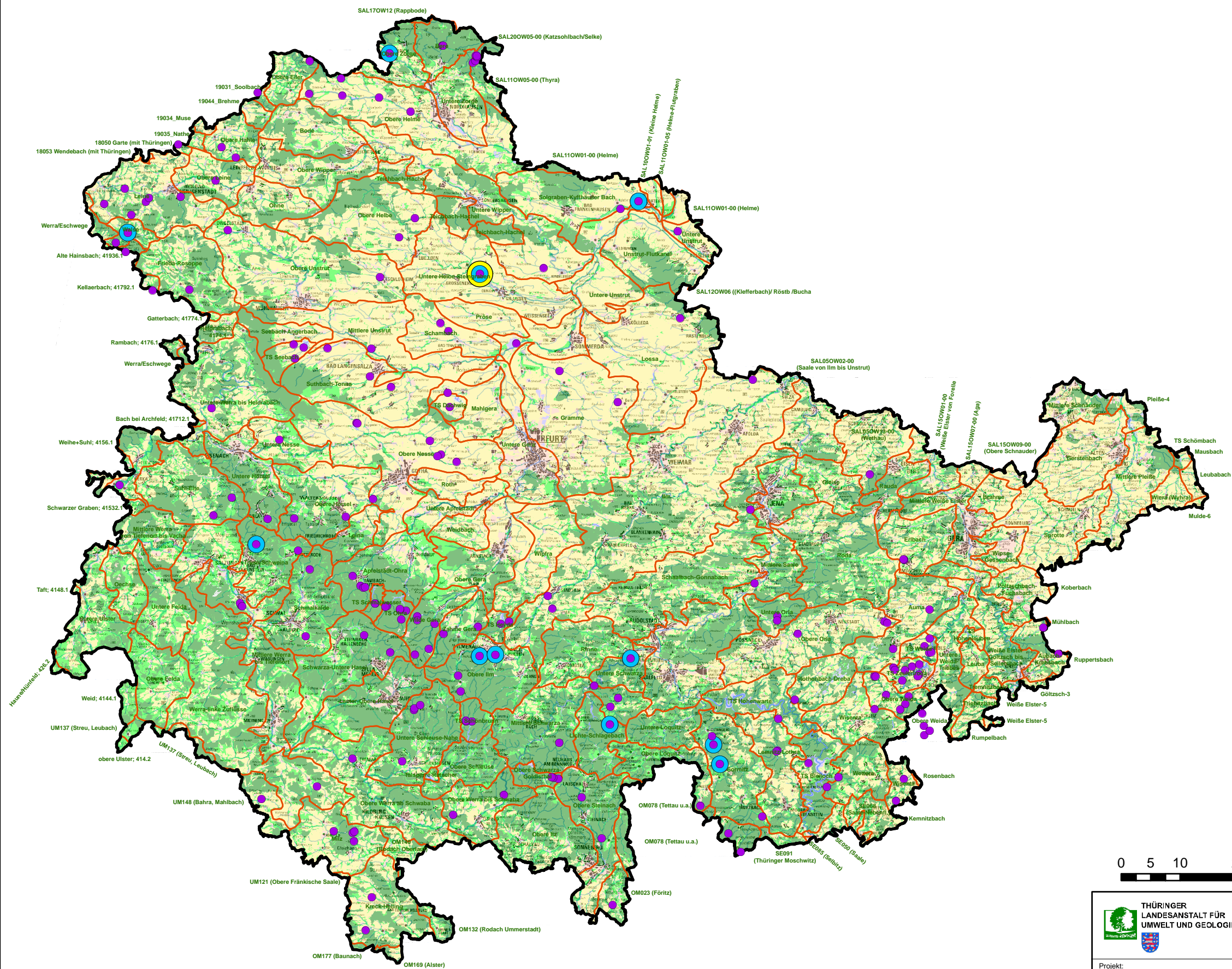
	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage aller Fließgewässermessstellen (nach Präselektion Stufe 1) – Wasser, Sedimente/schwefstoffbürtige Sedimente, Schwefstoffe mit den differenzierten Fließgewässerlandschaften und den Grenzen der OWK nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.1, Blatt 4



Legende

- Messstellen mit Daten**
- Wasseranalysen (190 Messstellen)
 - Schwefstoffanalysen (11 Messstellen)
 - Sedimentanalysen (1 Messstelle)

- Landnutzung (2008)**
- Ackerland
 - Grünland
 - Wald
 - Gewässer
 - Siedlung
 - Sonstige Flächen
 - Landesgrenze Thüringen
 - Oberflächenwasserkörper (OWK)



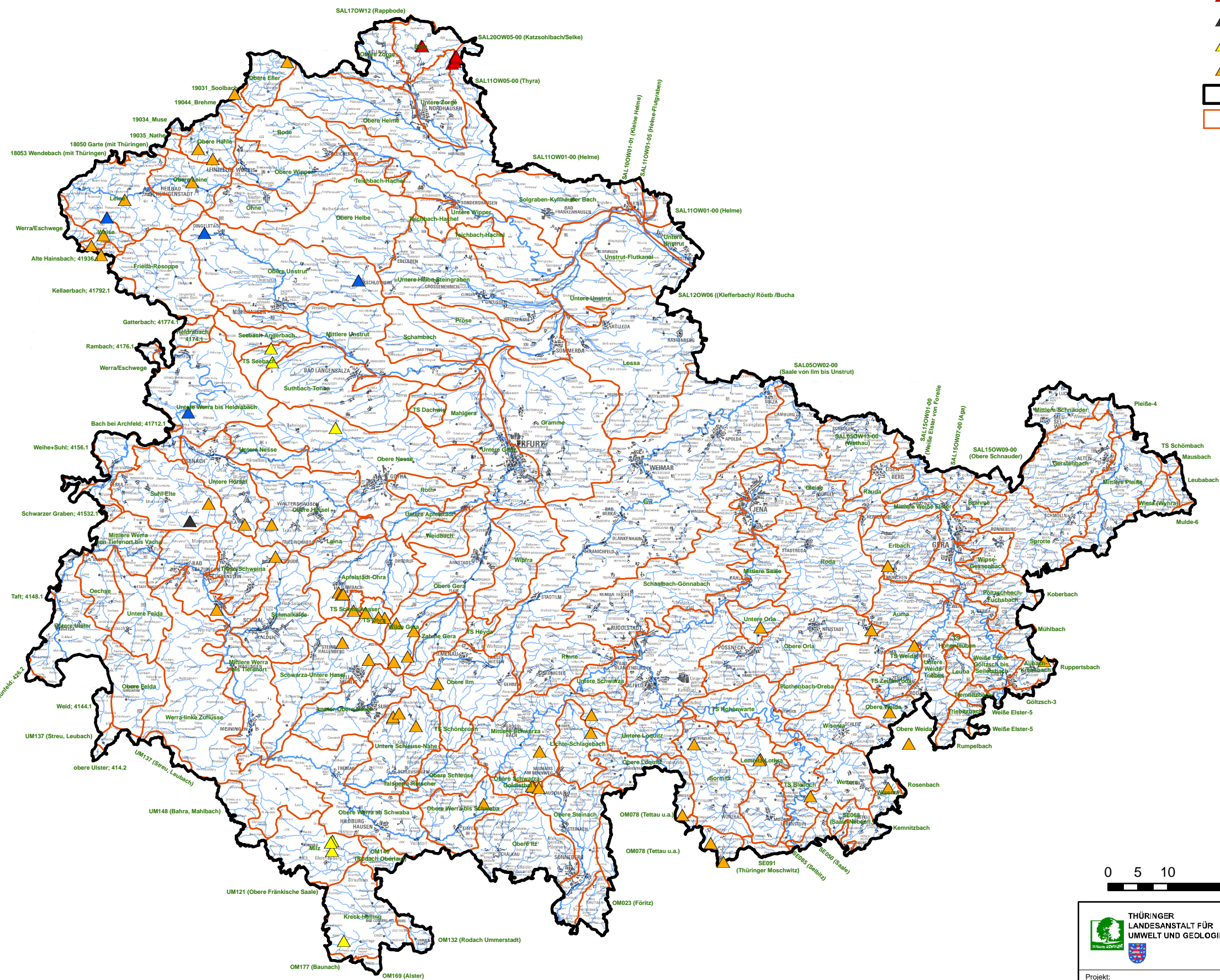
Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Landnutzung (2008): Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage aller Fließgewässersmessstellen (nach Präselektion Stufe 1) – Wasser, Sedimente/schwefstoffbürtige Sedimente, Schwefelstoffe Verschnitten mit der Landnutzung und den Grenzen der OWK nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.1, Blatt 5



Anlage 3.2

Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Messstellen – Wasser



- ### Legende
- #### Selektierte (geogene) Messstellen Thüringen (Wasser) (Aggregierte Gewässerlandschaften)
- ▲ karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
 - ▲ metallogene Landschaften (7 Messstellen)
 - ▲ saline Landschaften (1 Messstelle)
 - ▲ sandig-tonige Landschaften (7 Messstellen)
 - ▲ silikatische Landschaften (54 Messstellen)
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)

Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen - Wasser mit Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.2, Blatt 1a

Legende

Selektierte (geogene) Messstellen Thüringen (Wasser)

(Aggregierte Gewässerlandschaften)

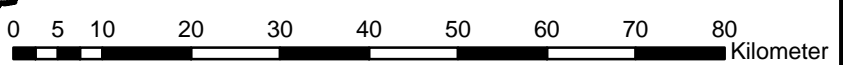
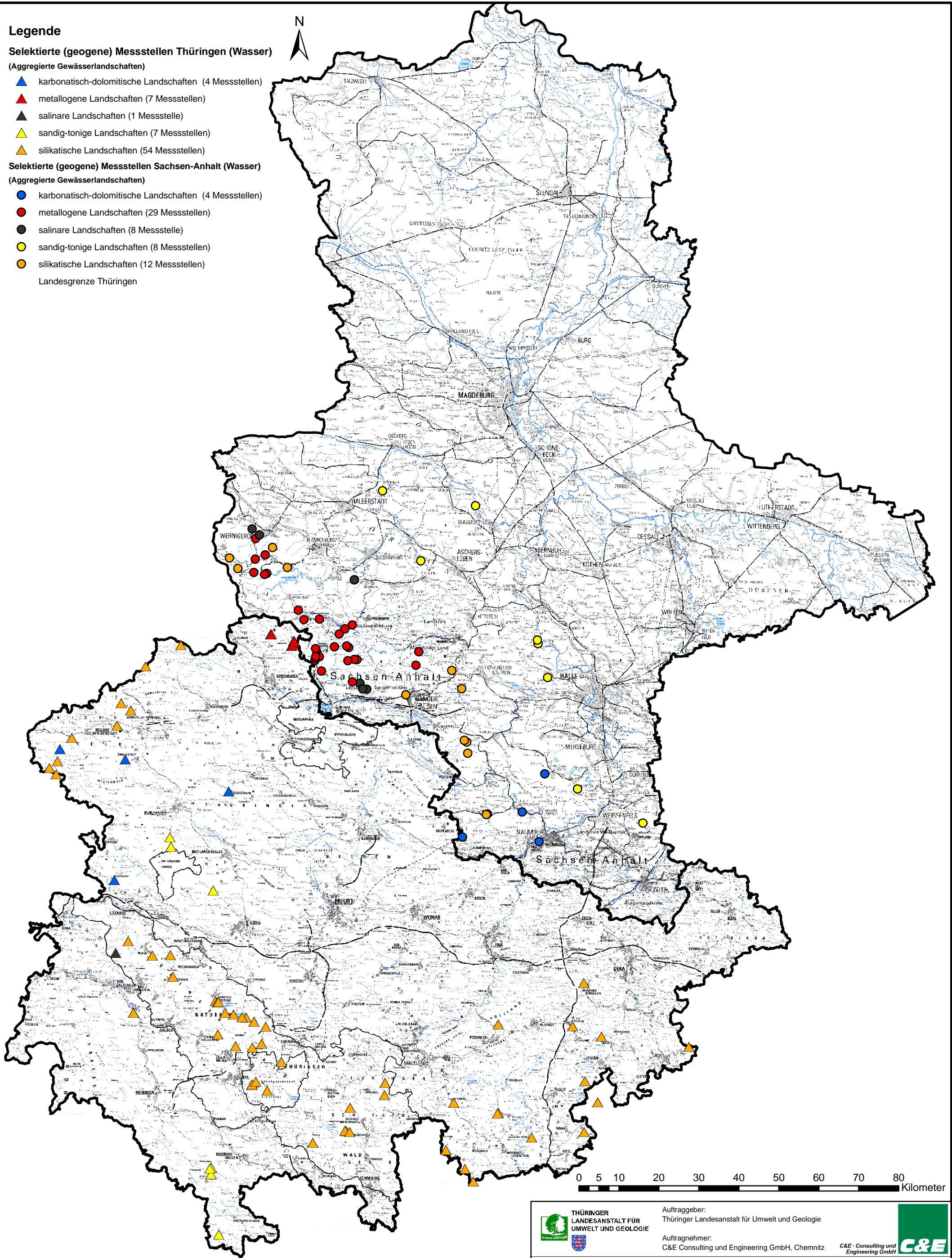
- ▲ karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- ▲ metallogene Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ saline Landschaften (1 Messstelle)
- ▲ sandig-tonige Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ silikatische Landschaften (54 Messstellen)

Selektierte (geogene) Messstellen Sachsen-Anhalt (Wasser)



(Aggregierte Gewässerlandschaften)

- karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- metallogene Landschaften (29 Messstellen)
- saline Landschaften (8 Messstelle)
- sandig-tonige Landschaften (8 Messstellen)
- silikatische Landschaften (12 Messstellen)

Landesgrenze Thüringen



Quellen:
 Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie; Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo); Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo)

 THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	





Projekt:
 Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

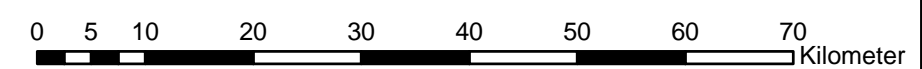
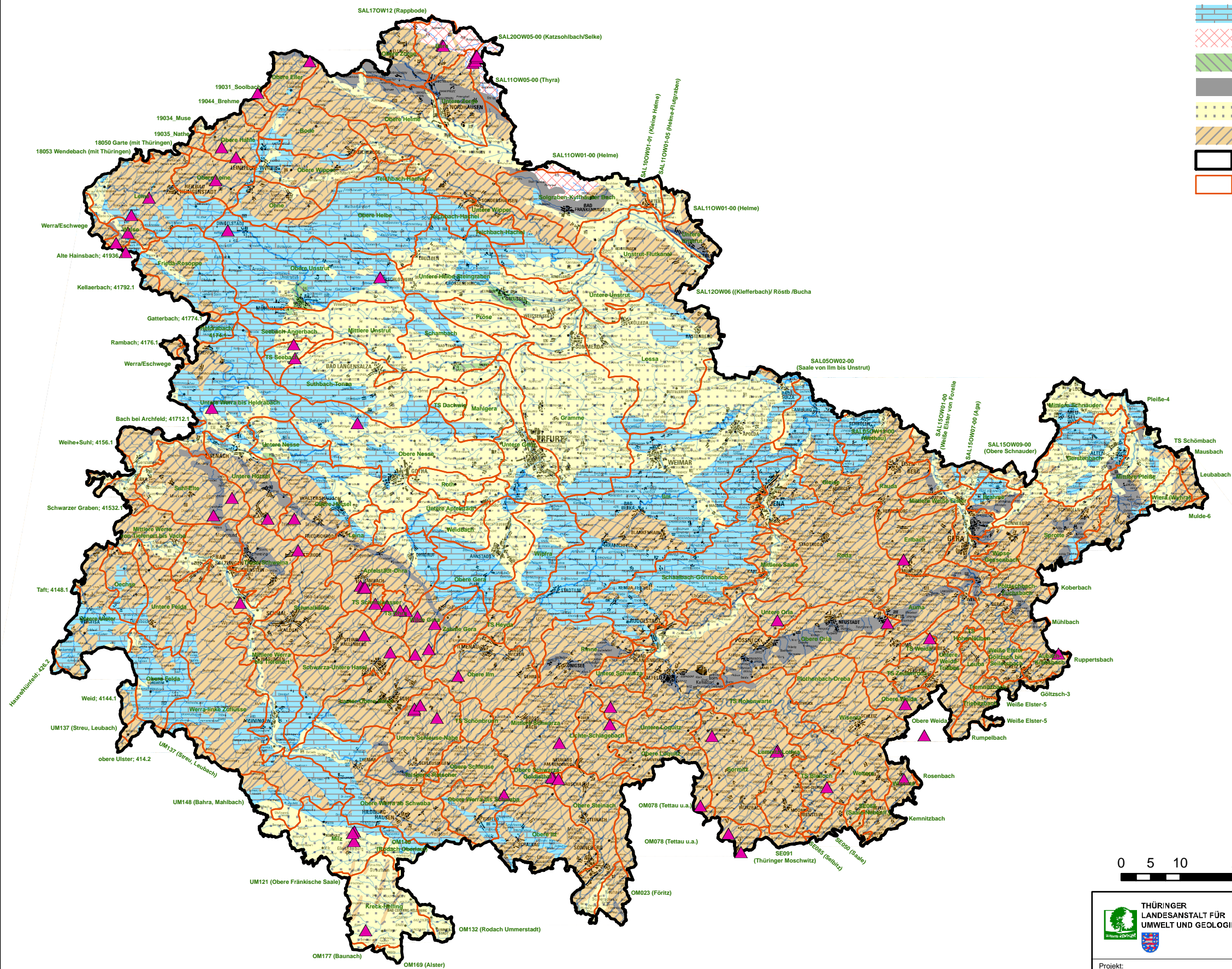
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen und Sachsen-Anhalt - Wasser



Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:850.000	Anlage 3.2, Blatt 1b
-------------------	--------------------	----------------------



Legende

-  geogene Messstellen Thüringen (Wasser - 73 Messstellen)
- Aggregierte Gewässerlandschaften**
(nach BRIEM; SCHNEIDER et al., 2003)
-  karbonatisch-dolomitische Landschaften
-  metallogene Landschaften
-  Moore und Moorauen
-  saline Landschaften
-  sandig-tonige Landschaften
-  silikatische Landschaften
-  Landesgrenze Thüringen
-  Oberflächenwasserkörper (OWK)



	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen - Wasser mit den aggregierten Fließgewässerlandschaften und den Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.2, Blatt 2a

Quelle:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

Legende

Selektierte (geogene) Messstellen Thüringen (Wasser)

(Aggregierte Gewässerlandschaften)

- ▲ karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- ▲ metallogene Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ saline Landschaften (1 Messstelle)
- ▲ sandig-tonige Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ silikatische Landschaften (54 Messstellen)

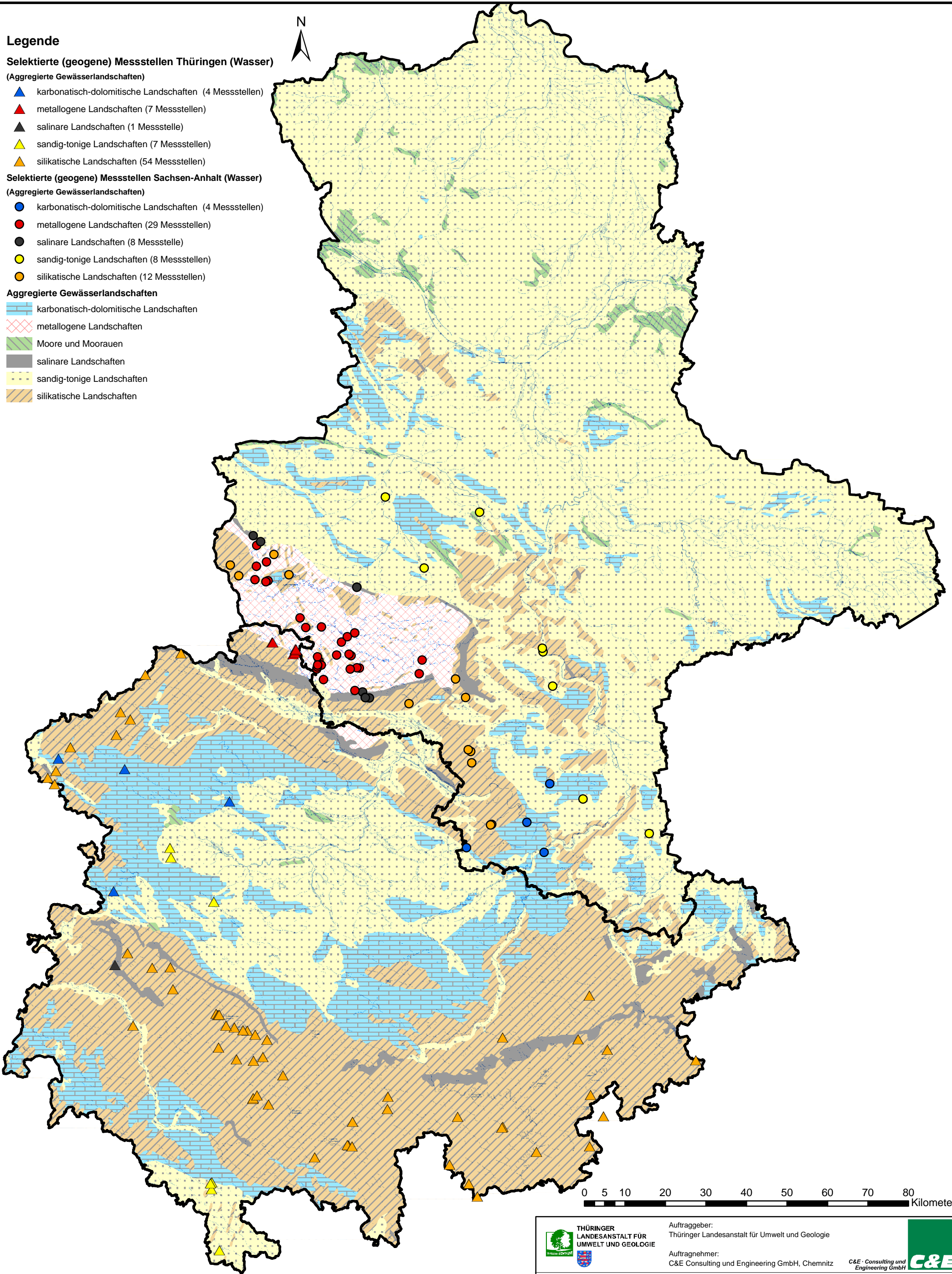
Selektierte (geogene) Messstellen Sachsen-Anhalt (Wasser)

(Aggregierte Gewässerlandschaften)



- karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- metallogene Landschaften (29 Messstellen)
- saline Landschaften (8 Messstelle)
- sandig-tonige Landschaften (8 Messstellen)
- silikatische Landschaften (12 Messstellen)

Aggregierte Gewässerlandschaften

- ▨ karbonatisch-dolomitische Landschaften
- ▨ metallogene Landschaften
- ▨ Moore und Moorauen
- ▨ saline Landschaften
- ▨ sandig-tonige Landschaften
- ▨ silikatische Landschaften



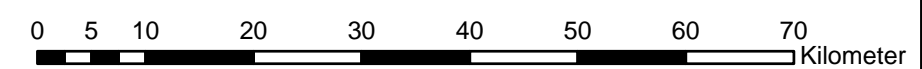
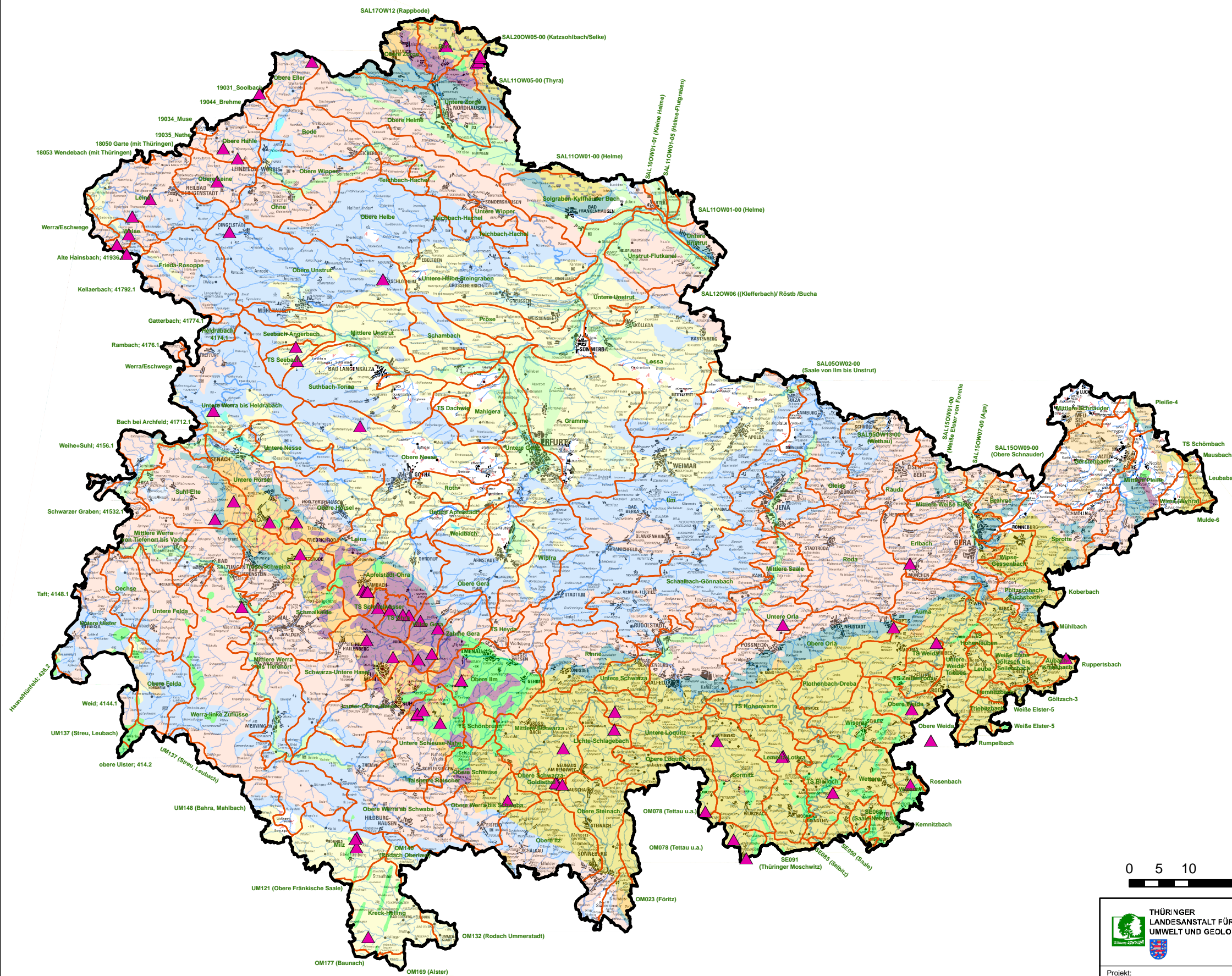
Quellen:
 Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie; Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo); Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo)

 <p>THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE</p>	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen und Sachsen-Anhalt - Wasser mit aggregierten Fließgewässerlandschaften		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:850.000	Anlage 3.2, Blatt 2b



Legende

- geogene Messstellen Thüringen (Wasser - 73 Messstellen)
- Differenzierte Fließgewässerlandschaften nach BRIEM**
- Sandbedeckung
- Terrassen
- Moränen
- Moore und Moorauen
- Sander
- Auen
- Löß
- Basalte
- Tertiäre Sedimente
- Kreide, kalkig-mergelig
- Kreide, sandig-tonig
- Lias, Dogger
- Malm
- Buntsandstein
- Muschelkalk
- Keuper
- Rotliegendes, Sedimente
- Rotliegendes, Vulkanite
- Zechstein
- Schiefer
- Gneis
- Granit
- Kalkstein, Grundgebirge
- Harz (Schiefer)
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



Quellen:
 Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)

 THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	 C&E
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen - Wasser mit den differenzierten Fließgewässerlandschaften und den Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.2, Blatt 3a

Legende

Selektierte (geogene) Messstellen Thüringen (Wasser)

(Aggregierte Gewässerlandschaften)

- ▲ karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- ▲ metallogene Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ saline Landschaften (1 Messstelle)
- ▲ sandig-tonige Landschaften (7 Messstellen)
- ▲ silikatische Landschaften (54 Messstellen)

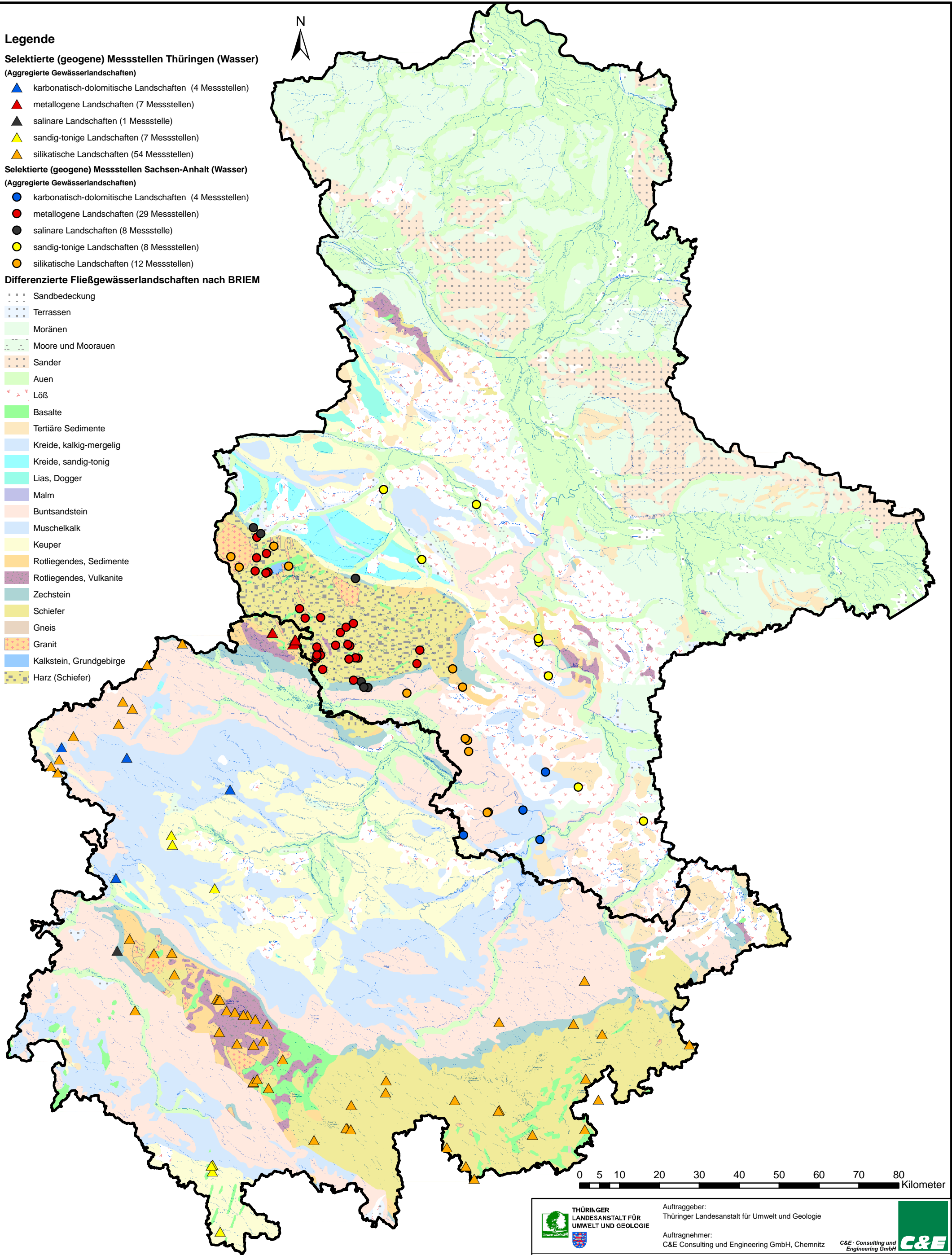
Selektierte (geogene) Messstellen Sachsen-Anhalt (Wasser)

(Aggregierte Gewässerlandschaften)



- karbonatisch-dolomitische Landschaften (4 Messstellen)
- metallogene Landschaften (29 Messstellen)
- saline Landschaften (8 Messstelle)
- sandig-tonige Landschaften (8 Messstellen)
- silikatische Landschaften (12 Messstellen)

Differenzierte Fließgewässerlandschaften nach BRIEM

- Sandbedeckung
- Terrassen
- Moränen
- Moore und Moorauen
- Sander
- Auen
- Löß
- Basalte
- Tertiäre Sedimente
- Kreide, kalkig-mergelig
- Kreide, sandig-tonig
- Lias, Dogger
- Malm
- Buntsandstein
- Muschelkalk
- Keuper
- Rotliegendes, Sedimente
- Rotliegendes, Vulkanite
- Zechstein
- Schiefer
- Gneis
- Granit
- Kalkstein, Grundgebirge
- Harz (Schiefer)



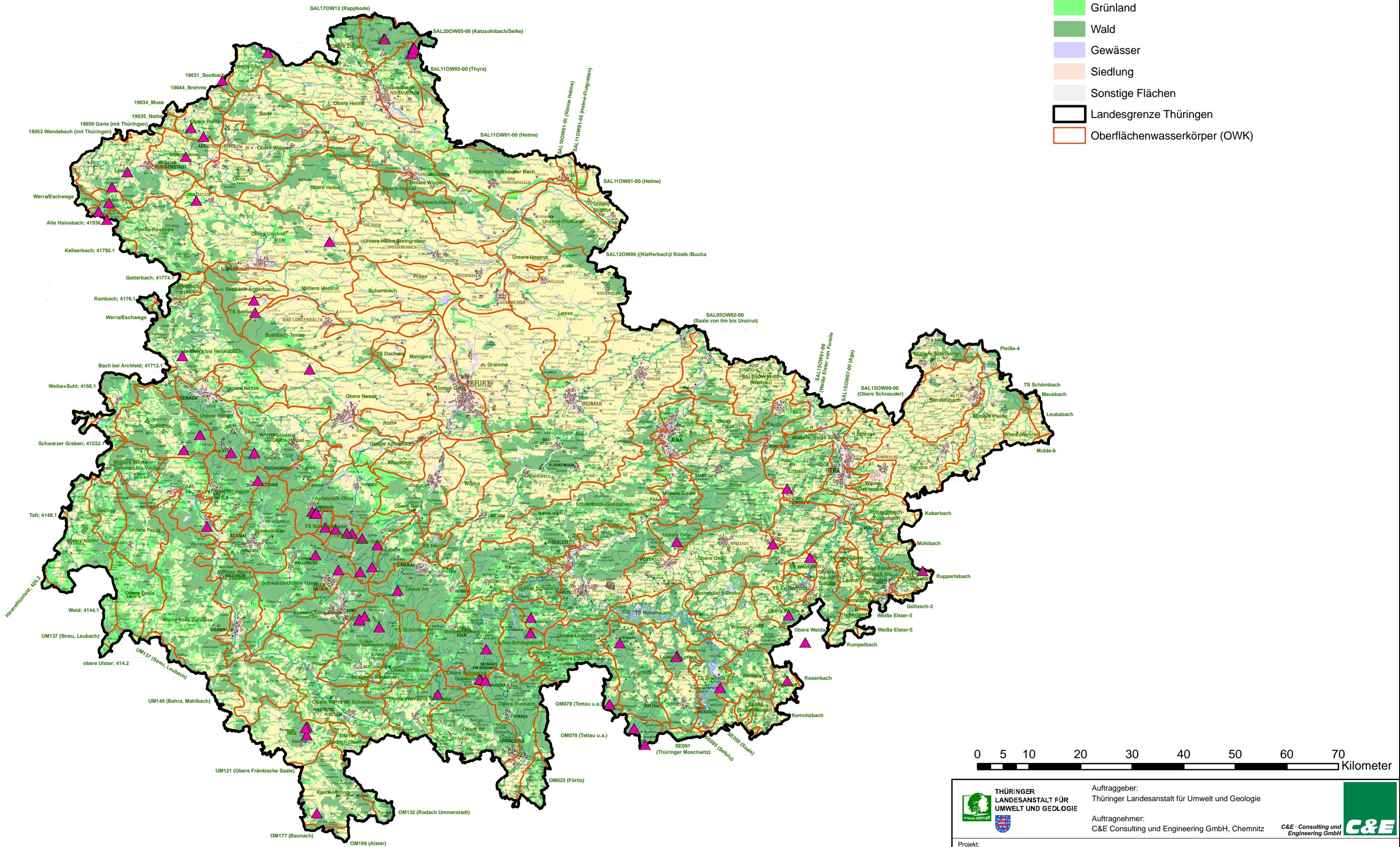
Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie; Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo); Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo)

	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
	Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	
Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen		
Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässermessstellen Thüringen und Sachsen-Anhalt - Wasser mit differenzierten Fließgewässerlandschaften		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:850.000	Anlage 3.2, Blatt 3b



Legende

- ▲ geogene Messstellen Thüringen (Wasser - 73 Messstellen)
- Landnutzung (2008)**
 - Ackerland
 - Grünland
 - Wald
 - Gewässer
 - Siedlung
 - Sonstige Flächen
- ▭ Landesgrenze Thüringen
- ▭ Oberflächenwasserkörper (OWK)



	THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	
		Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz	

Projekt:
 Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

Übersichtskarte mit Lage der selektierten (geogenen) Fließgewässersmessstellen Thüringen - Wasser
 Verschnitten mit der Landnutzung und den Grenzen der Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL

Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 3.2, Blatt 4
-------------------	--------------------	---------------------

Quellen:
 Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 Landnutzung (2008): Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
 Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)



Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen

Anlage 4

Ergebnisdarstellung „Ermittlung geogener Hinter- grundbelastungen durch Schwermetallgehalte in Fließgewässern des Freistaates Thüringen“



Anlage 4.1

Übersicht über die als geogen eingestufteten Oberflächenwasser-Messstellen

Anlage 4.1 - Übersicht über die als geogen eingestufteten Oberflächenwasser-Messstellen - Thüringen

MST-Nr.	UBA Nr.	MST-Name	Gewässer	Gewässer-Kennzahl	Rechtswert	Hochwert	Typ-WRRL	Differenzierte Fließgewässerlandschaften	Aggregierte Gewässerlandschaft
2051	UBA-1327	Winterstein oh	Emse	41652	4391176,6	5639337,9	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2073		Tambach- Dietharz oh TS	Apfelstädt	56426	4402431,3	5627938,1	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2075		Tambach- Dietharz oh	Mittelwasser		4402910,0	5627580,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2076	UBA-1650	Tambach- Dietharz oh	Schmalwasser		4403200,0	5627660,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2080	UBA-1784	Dörrberg oh	Wilde Gera	56422	4415000,0	5621490,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
2091		Gehberg	Wilde Gera	56422	4414010,0	5617220,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2101	UBA-1346	Freibach Mündung	Freibach	563812	4418970,0	5612690,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Granit	silikatische Landschaften
2104		Bere Überleitungsstelle Netzkater	Bere	564824	4416280,0	5719560,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
2105		Brandesbach Mündung	Brandesbach		4416460,0	5719510,0	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
2111		Fuhrbacher Weg	Soolbach		4384987,7	5711558,2	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
2168		Uder	Lutter	488134	4366550,0	5693716,2	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
2308		Rohrbach oh	Schwarze Sorbitz		4444820,0	5607430,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2329		Schlagebach Zulauf TS	Schlagebach	563244	4444720,0	5604417,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2333		Leutenberg oh	Sormitz	5622	4462030,0	5602450,0	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2337		Otterbach Mündung oh	Grundbach		4473150	5599975	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2339		Otterbach Mündung oh	Mittelgrundbach		4472950	5599825	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2353		Grumbacher Bach Mündung	Grumbach		4464820	5585950	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2361		Langgrüner Bach Mündung	Langgrüner Bach	5617334	4481500	5593800	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2365		Oberkoskau	Wisenta	5618	4494580	5595150	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2367		Titschendorf	Rodach	2414	4466930	5582790	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2389		Saarmündung oh	Werra	41	4426760	5592480	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2429		Kupfersuhl oh	Suhl	4154	4377497	5639879	5.1 / fein Mittelgeb-Bach (Si)	Zechstein	salinare Landschaften
2434		Brotterode oh	Truse (Inselwasser)	41374	4391827	5633927	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2436		Ruhla oh	Erbstrom	4166	4386691	5639285	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Granit	silikatische Landschaften
2455		Oberschönau oh	Haselbach	41281	4403050	5619530	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
2471		Zella-Mehlis oh	Lichtenau (Lubenbach, Floßgraben)	41288	4407470	5616630	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
2558		Schmücker Graben/Meißgarten	Schmücker Graben		4411680	5616260	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
2571		Apelsbach b. Katzhütte	Apelsbach		4436140	5601280	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
2573		Unstrutquelle Kefferhausen	Unstrut	564	4379939	5688234	7 / grob Mittelgeb-Bach (Ca)	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitische Landschaften
3051		TS Ohra oh (Silbergraben)	Silbergraben		4410140	5623710	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
3052		TS Ohra oh (Kerngrund)	Kerngrund		4406950	5624510	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
3084		Zufl. TS Neustadt (Krebsbach)	Krebsbach	564844	4421990	5717830	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
3085		Borntal Zufl. TS Neustadt	Borntal		4421460	5716620	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
3086		Jägerstieg Zufl. TS Neustadt	Jägerstieg		4421900	5716950	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
3087		Mückental Zufl. TS Neustadt	Mückental		4422218	5717598	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
3088		Schindergrund Zufl. TS Neustadt	Schindergrund		4422160	5717810	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer Harz	metallogene Landschaften
3094		Schwarza Zufl. TS Scheibe-A.	Schwarza	5632	4435135	5595395	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
3096		Ferienheim	TS Scheibe-Alsbach		4434825	5595475		Schiefer	silikatische Landschaften
3104		TS Erletor oh (Zufluss)	Finstere Erle		4411510	5606870	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
3113		Kohlbach	Kohlbach		4498950	5619020	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
3192		TS Seebach Zufl. Landwehrgraben	Landwehrgraben		4391088	5668860	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3197		Töllbach (Zufluss TS Tüngeda)	Töllbach	4168326	4401910	5655500	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3211		Langer Graben TS Lütische oh	Langer Grund		4412080	5622730	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
3234		Zufluss TS Noßbach	Noßbach		4473100	5622060	5.1 / fein Mittelgeb-Bach (Si)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
3239		Zulauf TS Triptis	Orla	5634	4491770	5621630	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Schiefer	silikatische Landschaften
3242		Zufluss TS Buchenhof	Landwehrgraben		4401315	5584613	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3257		Zulauf TS Lauter	Lauter		4403279	5569512	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3269		Zulauf 1 TS Roth II (Milz)	Milz	24412	4401397	5586275	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3270		Zulauf 2 TS Roth II (von Waldhaus)	Bach zur TS Roth II (von Waldhaus)		4401095	5586016	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3313		Marienbäche Mdg.	Marienbäche		4494820	5607870	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
3332		Ranspe oh. Ranspach	Ranspe		4498030	5602600	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften

Anlage 4.1 - Übersicht über die als geogen eingestufteten Oberflächenwasser-Messstellen - Thüringen

MST-Nr.	UBA Nr.	MST-Name	Gewässer	Gewässer-Kennzahl	Rechtswert	Hochwert	Typ-WRRL	Differenzierte Fließgewässerlandschaften	Aggregierte Gewässerlandschaft
3348		Schmalwasser vor Mdg. Haselstollen	Schmalwasser		4404910	5624910	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Vulkanite	silikatische Landschaften
3355		Schultersgrund Mdg.	Schultersgrund (Schüßlersgrund)		4411570	5607140	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
3365		Zulauf Altenberger See	Altenberger See		4380621	5642865		Rotliegendes Sedimente	silikatische Landschaften
3374		Zulauf 3 TS Münchenb. (neu)	SP Münchenbernsdorf		4494510	5632390		Buntsandstein	silikatische Landschaften
3466		Knollbach (Zulauf)	Knollbach		4381988	5625023	unbestimmt	Buntsandstein	silikatische Landschaften
3587		Wingerode oh	Etzelsbach		4377842	5696682	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
3589		Dietzenrode oh	Waise	4194	4360949	5686127	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
3722		Schlotheim	Schaftalsgraben		4405745	5680270	7 / grob Mittelgeb-Bach (Ca)	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitische Landschaften
3725		Kammerforst	Singelbach		4391312	5666505	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Keuper	sandig-tonige Landschaften
3894		Madelmündung	Madel	41732	4377192	5658093	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitische Landschaften
7146		Weilrode	Weilröder Eller		4393799	5716887	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
7148		Hundeshagen	Nisse		4381300	5700579	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
7149		Berlingerode oh	Eiche (Eichbach)		4378874	5702315	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
7151		Asbach Sickenberg	Alte-Hains-Bach	41936	4362601	5684538	5.1 / fein Mittelgeb-Bach (Si)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
7152		Quelle Röhrig	Assbach	48813522	4363565	5690845	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitische Landschaften
51224		Schultersgrund Quelle	Schultersgrund (Schüßlersgrund)		4412569	5607716	unbestimmt		silikatische Landschaften
51226		Schwarza Quelle	Schwarza	5632	4435966	5595201	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
58697		Vatterode	Waise	4194	4362969	5687787	6 / fein Mittelgeb-Bach (Ca)	Buntsandstein	silikatische Landschaften
700077		Reuditz oh	Aubach	56632	4520787	5616420	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
722367		Loquitz 1	Loquitz	562	4460065	5590625	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften
999990	UBA-1731	fiktiv	Vesser	41168684	4415384	5605549	5 / grob Mittelgeb-Bach (Si)	Schiefer	silikatische Landschaften

Anlage 4.1 - Übersicht über die als geogen eingestuften Oberflächenwasser-Messstellen - Sachsen-Anhalt

Messstellen- Nummer	Rechts- wert	Hoch- wert	Gewässer	OWK	Geologie/Stratigraphie	Differenzierte Fließgewässerlandschaften	Aggregierte Gewässerlandschaft
20	4427515	5713918	Jüdengrund	SAL11OW05-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Schiefer Harz	metallogen
311040	4427840	5714960	Thyra	SAL11OW05-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Schiefer Harz	metallogen
312527	4509319	5672336	Grunau	SAL05OW12-00	Niederterrassen, Talsand f3QW	Löß	sandig-tonig
312763	4453800	5737850	Getel	SAL20OW06-00	Niederterrassen, Talsand f3QW	Auen	sandig-tonig
312931	4492964	5680860	Roßbacher Graben	SAL05OW06-00	Niederterrassen, Talsand f3QW	Löß	sandig-tonig
313052	4435760	5716250	Wipper	SAL07OW06-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313054	4435270	5716580	Auerbergsbach	SAL07OW06-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313056	4437820	5713160	Wolfsberger Wipper	SAL07OW06-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313058	4437200	5713260	Weißborn	SAL07OW06-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313099	4452570	5711780	Gonna	SAL11OW03-00	Oberkarbon (Siles), Molassebildungen	Schiefer Harz	metallogen
313196	4427740	5714230	Thyra	SAL11OW05-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313240	4438600	5707280	Nasse	SAL11OW04-00	Leine- und Allerfolge	Zechstein	salinar
313266	4436690	5707620	Agnesdorfer Bach	SAL11OW05-00	Mittelterrassen f2QiH-S	Schiefer Harz	metallogen
313278	4427320	5712950	Ablauf Zollteich	SAL11OW05-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Schiefer Harz	metallogen
313406	4435550	5712930	Bachlauf (Antimongrube)	SAL07OW06-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313474	4428950	5710350	Krummschlacht	SAL11OW05-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
313568	4450055	5704385	Gonna	SAL11OW03-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Buntsandstein	silikatisch
345010	4483376	5667684	Klopstockquelle	SAL05OW02-00	Unterer Muschelkalk	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitisch
345025	4428417	5713878	Quelle/Brunnen (Stolberg)	SAL11OW05-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
345035	4439255	5705948	Hüttenquelle (Questenberg)	SAL11OW04-00	Unterer Buntsandstein	Zechstein	salinar
345055	4465254	5692601	Sandborn (Lodersleben)	SAL06OW10-00	Mittlerer Buntsandstein	Buntsandstein	silikatisch
345060	4464661	5693027	Köhlerborn (Lodersleben, Pfaffenberg)	SAL06OW10-00	Mittlerer Buntsandstein	Buntsandstein	silikatisch
345070	4465528	5689796	Klapperborn (Ziegelrode/Schmon)	SAL12OW05-00	Mittlerer Buntsandstein	Buntsandstein	silikatisch
345105	4432206	5716387	Quelle/Brunnen (Schwenda, Heppenkopf)	SAL11OW05-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
345110	4484764	5684657	Geiselquelle (St. Micheln)	SAL05OW08-00	Unterer Muschelkalk	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitisch
345115	4470465	5674610	Quelle/Brunnen (Bad Bibra)	SAL12OW04-00	Oberer Buntsandstein (Röt)	Buntsandstein	silikatisch
345120	4470163	5674452	Quelle/Brunnen (Bad Bibra, Auenmühle)	SAL12OW04-00	Mittlerer Buntsandstein	Buntsandstein	silikatisch
345130	4453299	5715138	Quelle/Brunnen (Quelle westlich Gorenzen)	SAL07OW04-00	Metamorphe Schiefer der Zone von Wippra	Schiefer Harz	metallogen
345195	4440296	5705803	Haardtbergquelle (Wickerode, Haardtberg)	SAL11OW04-00	Unterer Buntsandstein	Zechstein	salinar
345200	4464015	5705900	Kirchbrunnen (Bornstedt)	SAL11OW02-00	Oberrotliegendes (Saxon)	Rotliegendes Sedimente	silikatisch
345245	4437224	5733141	Radiumquell (Calciumquelle) (Stecklenberg)	SAL17OW20-00	Dinant, allgemein	Zechstein	salinar
345260	4433376	5719585	Heiligenbergsquell	SAL20OW03-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
345275	4479123	5675105	Amosequelle (Hirschroda)	SAL12OW01-00	Unterer Muschelkalk	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitisch
345300	4427491	5715942	Klingelbrunnen (Stolberg)	SAL11OW05-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
345310	4461535	5710475	Kranichsborn (Herigsdorf)	SAL06OW14-00	Oberrotliegendes (Saxon)	Rotliegendes Sedimente	silikatisch
345320	4485480	5708710	Müllerdorfer Born (Müllerdorf)	SAL06OW06-00	Oberer Buntsandstein (Röt)	Löß	sandig-tonig
345375	4424568	5723161	Moortälerquelle (Stiege)	SAL20OW05-00	Devon, ungegliedert	Schiefer Harz	metallogen
345380	4483120	5717159	Kloschwitzer Quelle Nr. 3	SAL06OW01-00	Löß, Lößlehm, Flottsand, elQW	Auen	sandig-tonig
345385	4482935	5718074	Rumpiner Quelle	SAL06OW01-00	Löß, Lößlehm, Flottsand, elQW	Löß	sandig-tonig
345395	4464227	5668839	Muschelkalkquelle (Herrengosserstedt)	SAL10OW03-00	Muschelkalk, ungegliedert	Muschelkalk	karbonatisch-dolomitisch
345400	4439292	5705872	Erdfallquelle (Questenberg)	SAL11OW04-00	Unterer Buntsandstein	Zechstein	salinar
346100	4427470	5713460	Edelweiß-Stollen	SAL11OW05-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Schiefer Harz	metallogen
400008	4405980	5738591	Schwarzes Schluff	SAL17OW08-00	Granit	Granit	silikatisch
410101	4415300	5734720	Bode	SAL17OW06-00	Devon, ungegliedert	Schiefer Harz	metallogen
410104	4420440	5736220	Bode	SAL17OW05-00	Devon, ungegliedert	Granit	silikatisch
410172	4467449	5751656	Röthe	SAL19OW02-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Auen	sandig-tonig

Anlage 4.1 - Übersicht über die als geogen eingestufteten Oberflächenwasser-Messstellen - Sachsen-Anhalt

Messstellen-Nummer	Rechts-wert	Hoch-wert	Gewässer	OWK	Geologie/Stratigraphie	Differenzierte Fließgewässerlandschaften	Aggregierte Gewässerlandschaft
411060	4412492	5743421	Holtemme	SAL17OW30-00	Devon, ungegliedert	Schiefer Harz	metallogen
411105	4428450	5723310	Selke	SAL20OW05-00	Diabase, Keratophyre	Schiefer Harz	metallogen
411311	4423170	5725570	Hassel	SAL17OW15-00	Grauwacken (Südharz, Selke)	Schiefer Harz	metallogen
411321	4412071	5734977	Kalte Bode	SAL17OW08-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
411340	4414755	5734480	Warme Bode	SAL17OW07-00	Devon, ungegliedert	Schiefer Harz	metallogen
411810	4412430	5738280	Zillierbach	SAL17OW32-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
411812	4414900	5739380	Zillierbach	SAL17OW32-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
411835	4444220	5755400	Neuer Graben (Klostergröningen)	SAL17OW29-00	Flussablagerungen, Auen f4Qh	Löß	sandig-tonig
411870	4434848	5720915	Glasebach	SAL20OW03-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
411920	4436658	5721830	Uhlenbach	SAL20OW03-00	Rutschmassen (Olisthostrome)	Schiefer Harz	metallogen
419620	4437175	5733117	Bach von der Großen Laue	SAL17OW20-00	Dinant, allgemein	Zechstein	salinar
419621	4411622	5745830	Saneltalsbach	WESOW22-00	Dinant, allgemein	Zechstein	salinar
445080	4408077	5735953	Barenbergquelle	SAL17OW08-00	Devon, ungegliedert	Granit	silikatisch
445082	4416734	5741195	Erbstollen	SAL17OW34-00	Devon, ungegliedert	Diabas/Basalt	silikatisch
445160	4413447	5744372	Kuhbornteich	SAL17OW30-00	Devon, ungegliedert	Zechstein	salinar



Anlage 4.2

Probenanzahlen der Datenkollektive zur Beschreibung der Hintergrundwerte aggregierter Fließgewässerlandschaften

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Gesamt-Konzentrationen)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften		Moore und Moorauen	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gesamt	1	7	3	23	0	0	2	2	20	260	0	0
Cu-gesamt	1	12	3	23	0	0	2	3	20	290	0	0
Ni-gesamt	1	12	3	23	0	0	2	2	20	282	0	0
Pb-gesamt	1	12	3	23	0	0	2	2	19	280	0	0
Cd-gesamt	1	12	3	23	0	0	2	2	19	282	0	0
Zn-gesamt	2	24	3	23	0	0	2	3	24	461	0	0
Hg-gesamt	1	9	3	21	0	0	2	2	4	79	0	0
Fe-gesamt	3	20	3	36	0	0	2	26	32	840	0	0
Mn-gesamt	2	14	3	36	0	0	2	26	30	1012	0	0
Al-gesamt	2	14	7	159	0	0	2	2	27	844	0	0
As-gesamt	1	9	0	0	0	0	2	2	9	100	0	0
Ag-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ba-gesamt	1	12	0	0	0	0	0	0	10	97	0	0
Co-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	2	31	0	0
Mo-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sb-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Se-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tl-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	3	38	0	0
V-gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cl	4	54	7	308	1	18	7	108	54	2379	0	0
SO4	4	54	7	308	1	18	7	107	54	2413	0	0

n Mst - Anzahl der Messstellen
n Werte - Anzahl der Messwerte

Thüringen 4 Messstellen 7 Messstellen 1 Messstelle 7 Messstellen 54 Messstellen 0 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Konzentrationen gelöst)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften		Moore und Moorauen	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	2	37	0	0
Cu-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	4	60	0	0
Ni-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	4	71	0	0
Pb-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	4	79	0	0
Cd-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	4	73	0	0
Zn-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	0	0
Hg-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	4	79	0	0
Fe gelöst	0	0	1	1	0	0	2	7	12	503	0	0
Fe-II	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn-gelöst	0	0	0	0	0	0	2	7	8	31	0	0
Al-gelöst	0	0	5	7	0	0	0	0	14	587	0	0
As-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	2	38	0	0
Ag-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ba-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sb-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Se-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tl-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	0	0
V-gelöst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Thüringen 4 Messstellen 7 Messstellen 1 Messstelle 7 Messstellen 54 Messstellen 0 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Schwebstoffkonzentrationen

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften		Moore und Moorauen	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Cd	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Hg	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Ag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ba	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Sb	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Se	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Tl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

n Mst - Anzahl der Messstellen
n Werte - Anzahl der Messwerte

Thüringen 0 Messstellen 3 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Sedimentkonzentrationen

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften		Moore und Moorauen	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Se	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Thüringen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen 0 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Sachsen-Anhalt) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Gesamt-Konzentrationen)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gesamt	4	37	19	404	7	37	6	63	9	51
Cu-gesamt	4	38	19	404	7	37	6	63	9	51
Ni-gesamt	4	37	19	382	7	37	6	63	9	51
Pb-gesamt	4	38	19	380	7	37	6	63	9	51
Cd-gesamt	4	38	19	380	7	37	6	63	9	51
Zn-gesamt	4	38	19	422	7	37	6	63	9	51
Hg-gesamt	4	38	13	71	7	37	3	9	8	51
Fe-gesamt	4	39	21	493	7	37	6	69	10	53
Mn-gesamt	4	38	21	400	7	37	6	63	10	53
Al-gesamt	4	15	4	33	7	20	0	0	5	15
As-gesamt	4	36	10	41	7	35	3	8	9	48
Ag-gesamt	4	17	7	17	7	24	1	2	8	22
Ba-gesamt	4	21	8	23	7	25	1	3	9	34
Co-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	8	33
Mo-gesamt	4	18	7	19	7	24	1	3	8	29
Sb-gesamt	4	39	9	40	7	61	1	9	9	57
Se-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	9	34
Ti-gesamt	4	12	3	12	7	21	1	1	5	15
Tl-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	8	33
U-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	8	33
V-gesamt	4	21	7	23	7	25	1	3	8	36
Cl	4	45	27	812	8	57	7	103	12	82
SO4	4	37	27	807	4	42	7	103	12	72

n Mst - Anzahl der Messstellen
n Werte - Anzahl der Messwerte

Sachsen-Anhalt 4 Messstellen 29 Messstellen 8 Messstellen 8 Messstellen 12 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Sachsen-Anhalt) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Konzentrationen gelöst)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Cu-gelöst	4	30	8	41	7	55	1	6	7	39
Ni-gelöst	4	30	9	61	7	55	1	6	7	39
Pb-gelöst	4	30	9	80	7	55	1	6	7	39
Cd-gelöst	4	29	8	107	7	55	1	6	7	39
Zn-gelöst	3	19	9	53	6	36	1	6	4	24
Hg-gelöst	4	22	7	35	7	43	1	6	7	29
Fe gelöst	4	31	11	60	7	55	2	12	7	39
Fe-II	3	27	9	87	6	43	1	6	8	31
Mn-gelöst	4	31	10	53	7	55	1	6	7	39
Al-gelöst	4	51	11	68	7	71	3	14	9	69
As-gelöst	4	30	8	42	7	55	1	6	7	39
Ag-gelöst	4	29	7	36	7	55	1	6	7	39
Ba-gelöst	3	18	4	24	6	36	1	6	4	24
Co-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Mo-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Sb-gelöst	4	12	2	6	7	19	0	0	5	15
Se-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Ti-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Tl-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
U-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
V-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39

Sachsen-Anhalt 4 Messstellen 29 Messstellen 8 Messstellen 8 Messstellen 12 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen und Sachsen-Anhalt) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Gesamt-Konzentrationen)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gesamt	5	44	22	427	7	37	8	65	29	311
Cu-gesamt	5	50	22	427	7	37	8	66	29	341
Ni-gesamt	5	49	22	405	7	37	8	65	29	333
Pb-gesamt	5	50	22	403	7	37	8	65	28	331
Cd-gesamt	5	50	22	403	7	37	8	65	28	333
Zn-gesamt	6	62	22	445	7	37	8	66	33	512
Hg-gesamt	5	47	16	92	7	37	5	11	12	130
Fe-gesamt	7	59	24	529	7	37	8	95	42	893
Mn-gesamt	6	52	24	436	7	37	8	89	40	1065
Al-gesamt	6	29	11	192	7	20	2	2	32	859
As-gesamt	5	45	10	41	7	35	5	10	18	148
Ag-gesamt	4	17	7	17	7	24	1	2	8	22
Ba-gesamt	5	33	8	23	7	25	1	3	19	131
Co-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	10	64
Mo-gesamt	4	18	7	19	7	24	1	3	8	29
Sb-gesamt	4	39	9	40	7	61	1	9	9	57
Se-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	9	34
Ti-gesamt	4	12	3	12	7	21	1	1	5	15
Tl-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	8	33
U-gesamt	4	21	7	22	7	25	1	3	11	71
V-gesamt	4	21	7	23	7	25	1	3	8	36
Cl	8	99	34	1120	9	75	14	211	66	2461
SO4	8	91	34	1115	5	60	14	210	66	2485

n Mst - Anzahl der Messstellen
n Werte - Anzahl der Messwerte

Thüringen und Sachsen-Anhalt 8 Messstellen 36 Messstellen 9 Messstellen 15 Messstellen 66 Messstellen

Anzahlen an anthropogen nicht wesentlich beeinflussten Messstellen (Thüringen und Sachsen-Anhalt) und Anzahlen an Analyseergebnissen, Wasserbeschaffenheit (Konzentrationen gelöst)

Parameter	karbonatisch-dolomitische Landschaften		metallogene Landschaften		salinare Landschaften		sandig-tonige Landschaften		silikatische Landschaften	
	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte	n Mst	n Werte
Cr-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	9	76
Cu-gelöst	4	30	8	41	7	55	1	6	11	99
Ni-gelöst	4	30	9	61	7	55	1	6	11	110
Pb-gelöst	4	30	9	80	7	55	1	6	11	118
Cd-gelöst	4	29	8	107	7	55	1	6	11	112
Zn-gelöst	3	19	9	53	6	36	1	6	6	42
Hg-gelöst	4	22	7	35	7	43	1	6	11	108
Fe gelöst	4	31	12	61	7	55	4	19	19	542
Fe-II	3	27	10	95	6	43	1	6	8	31
Mn-gelöst	4	31	10	54	7	55	3	13	15	70
Al-gelöst	4	51	16	75	7	71	3	14	23	656
As-gelöst	4	30	8	42	7	55	1	6	9	77
Ag-gelöst	4	29	7	36	7	55	1	6	7	39
Ba-gelöst	3	18	4	24	6	36	1	6	4	24
Co-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Mo-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Sb-gelöst	4	12	2	6	7	19	0	0	5	15
Se-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Ti-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
Tl-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39
U-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	9	53
V-gelöst	4	30	7	36	7	55	1	6	7	39

Thüringen und Sachsen-Anhalt 8 Messstellen 36 Messstellen 9 Messstellen 15 Messstellen 66 Messstellen



Anlage 4.3

Probenanzahlen für gemessene Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze

Anlage 4.3 - Probenanzahlen für gemessene Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze

Parameter	Einheit	Probenanzahl: Unterschreitung der Bestimmungsgrenze Thüringen	Probenanzahl: Unterschreitung der Bestimmungsgrenze Sachsen-Anhalt
Cr	µg/l	0,5 (29 + 29) 1,0 (179 + 5) 2,0 (23 + 0)	1,0 (198 + 55) 2,0 (377 + 59)
Cu	µg/l	0,5 (1 + 5) 1,0 (18 + 4) 2,0 (26 + 3)	1,0 (58 + 52) 2,0 (352 + 48)
Ni	µg/l	1,0 (90 + 1) 2,0 (42 + 2)	1,0 (24 + 33) 2,0 (294 + 54)
Pb	µg/l	1,0 (16 + 22) 2,0 (41 + 22)	0,5 (31 + 7) 1,0 (362 + 70) 2,0 (57 + 6)
Cd	µg/l	0,05 (2 + 0) 0,1 (4 + 0)	0,02 (3 + 31) 0,05 (221 + 34) 0,1 (72 + 25) 0,2 (115 + 9)
Zn	µg/l	1,0 (2 + 0) 10 (98 + 10)	1,0 (1 + 31) 10 (395 + 24)
Hg	µg/l	0,1 (27 + 0)	0,01 (7 + 115) 0,02 (49 + 20) 0,04 (2 + 0) 0,05 (119 + 0) 0,1 (17 + 0) 0,2 (7 + 0)
Fe	mg/l	0,001 (1 + 0) 0,002 (4 + 0) 0,005 (1 + 3) 0,01 (41 + 100) 0,05 (9 + 158)	0,03 (0 + 23) 0,05 (156 + 64)
Fe-II	mg/l		0,03 (68) 0,05 (14)
Mn	mg/l	0,005 (8 + 0) 0,01 (179 + 3)	0,005 (1 + 41) 0,01 (160 + 46) 0,02 (25 + 4)
Al	mg/l	0,01 (47 + 26) 0,05 (13 + 2)	0,01 (7 + 154) 0,05 (45 + 45)
As	µg/l	1,0 (37 + 2) 2,0 (18 + 1)	0,5 (105 + 67) 1,0 (10 + 5)
Ag	µg/l		0,02 (4 + 78) 0,1 (70 + 55)
Ba	µg/l		5,0 (0 + 7) 10 (16 + 2)
Co	µg/l	2,5 (2 + 0) 5,0 (1 + 0)	0,2 (63 + 113) 1,0 (29 + 0)
Mo	µg/l		0,3 (4 + 77) 0,5 (0 + 6) 1,0 (59 + 39)
Sb	µg/l		0,5 (102 + 0) 1,0 (33 + 0) 2,0 (68 + 52)
Se	µg/l		0,8 (31 + 65) 1,0 (49 + 38)
Ti	µg/l		5,0 (58 + 129)
Tl	µg/l		0,05 (56 + 156) 0,2 (45 + 0)
U	µg/l	0,1 (16 + 0)	0,05 (5 + 34) 0,5 (20 + 14)
V	µg/l		0,3 (6 + 104) 1,0 (59 + 46) 10 (17 + 0)

Erläuterung:

Erster Wert = Bestimmungsgrenze (Zweiter Wert = Anzahl der Proben mit Konzentrationen in der wässrigen Phase (gesamt) unterhalb Bestimmungsgrenze + Dritter Wert = Anzahl der Proben mit Konzentrationen in der wässrigen Phase (gelöst) unterhalb Bestimmungsgrenze)

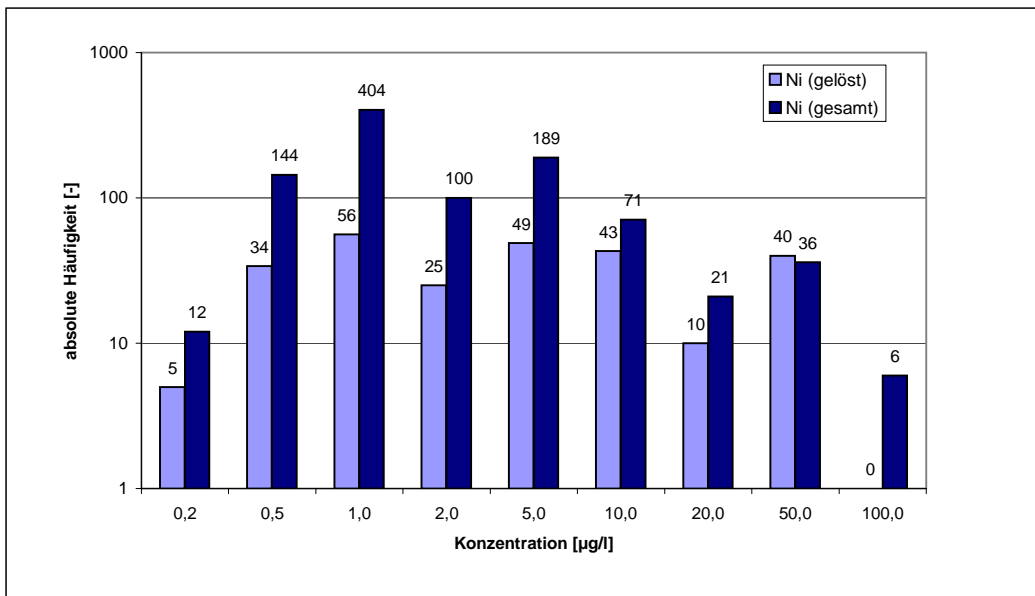
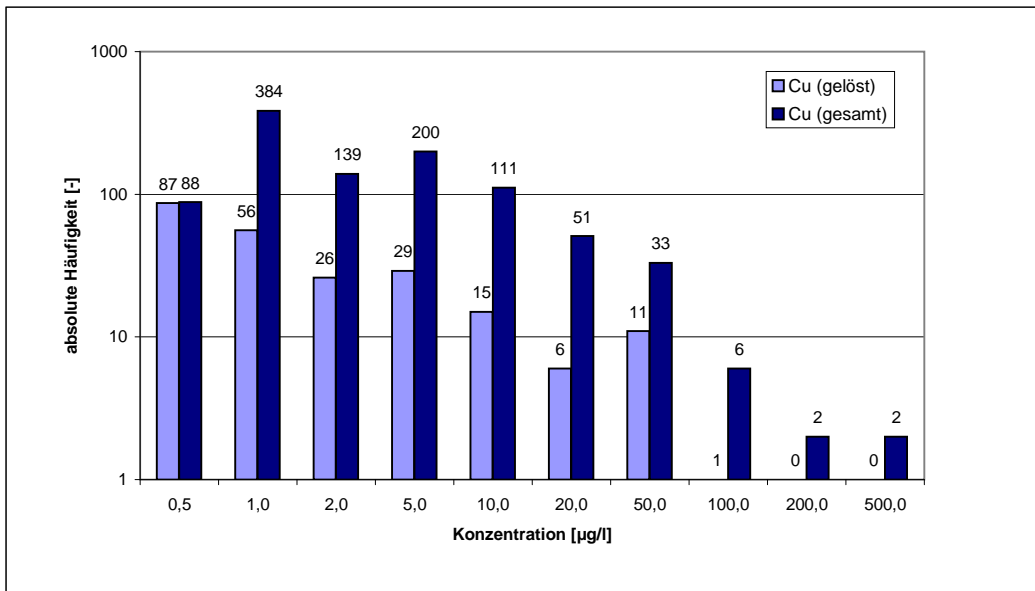
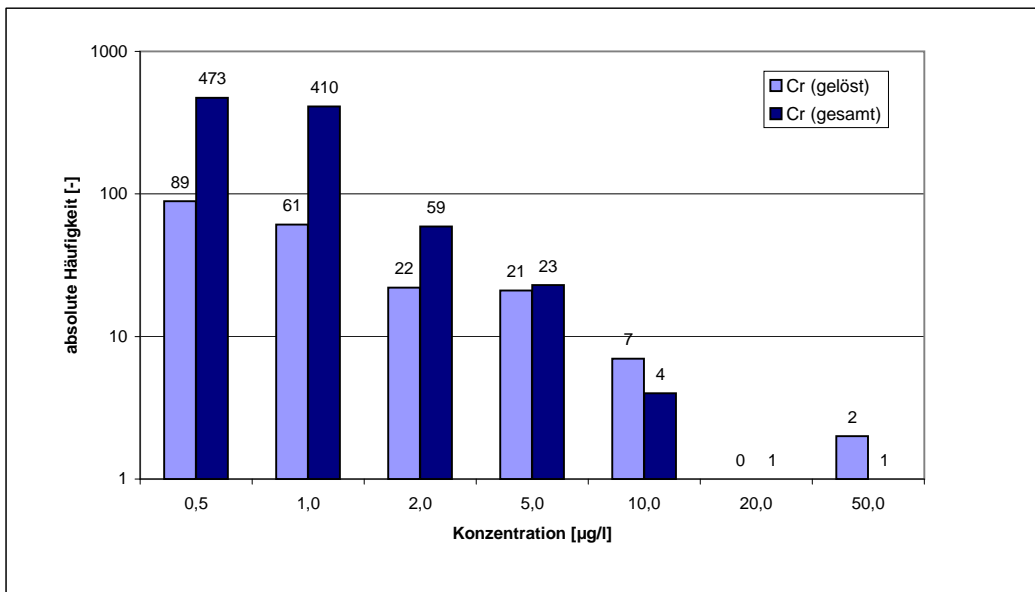


Anlage 4.4

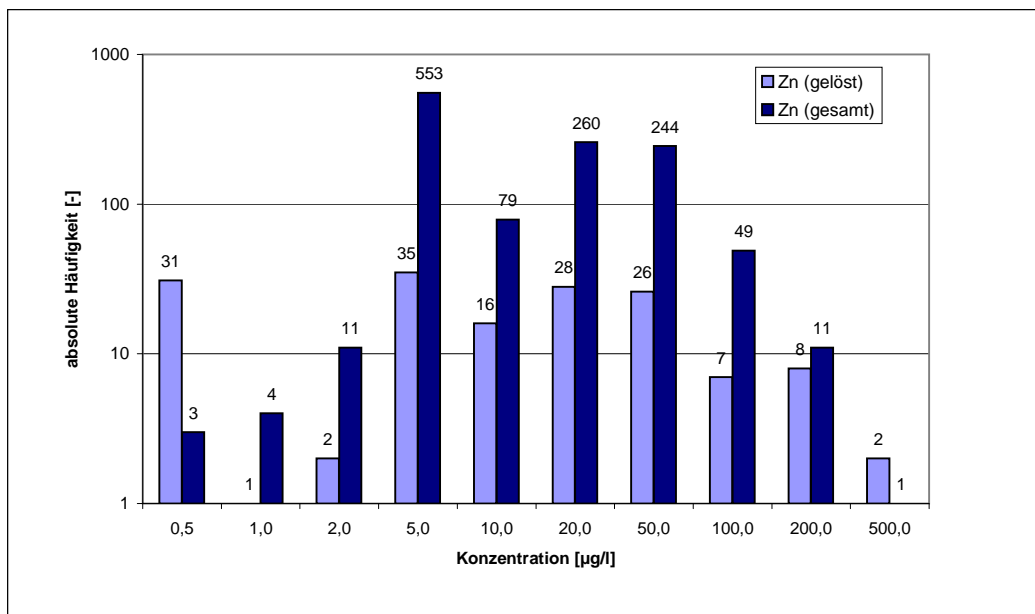
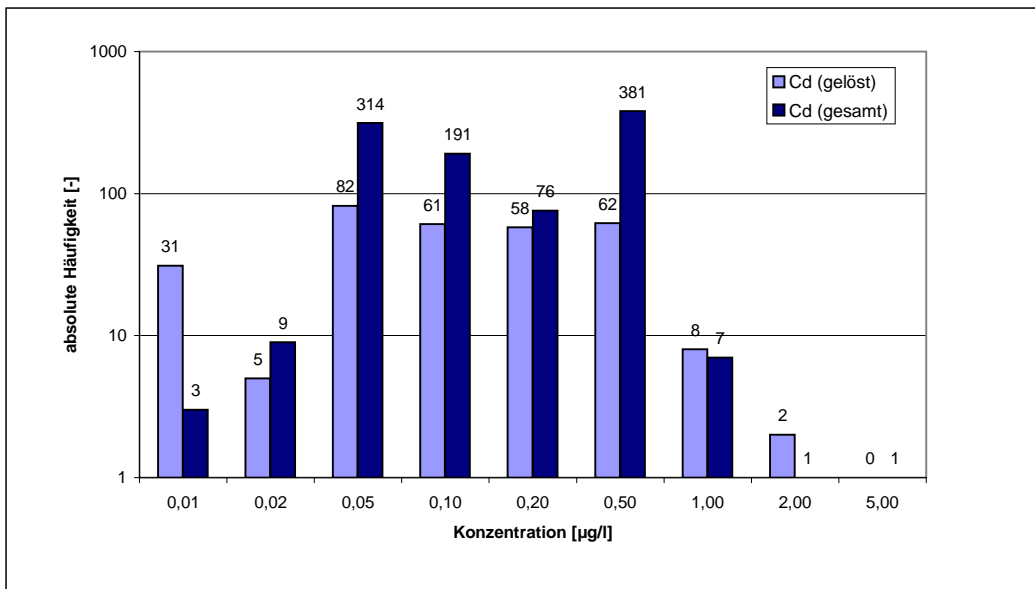
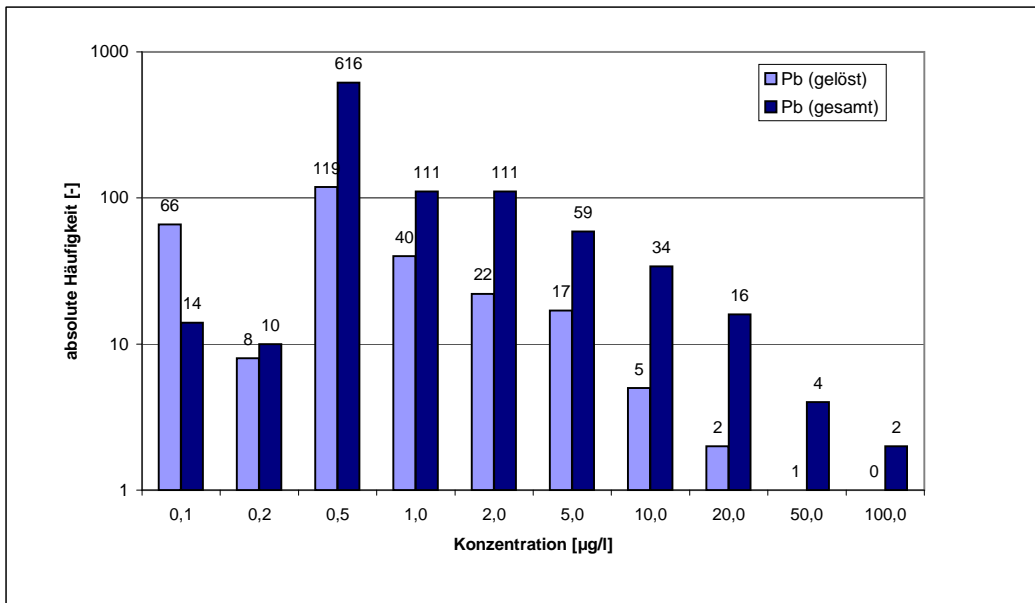
Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive

Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive

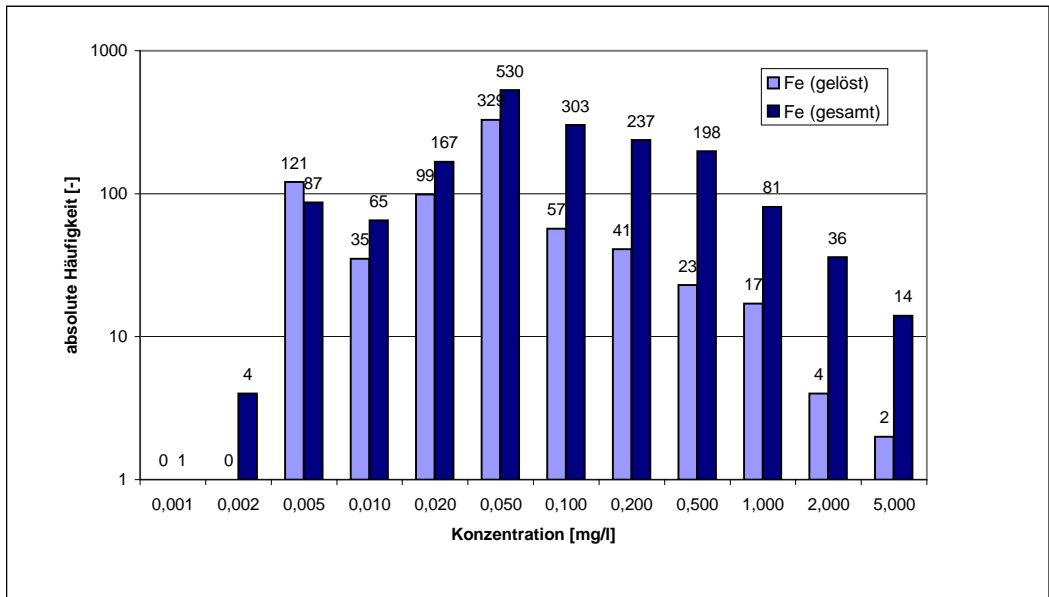
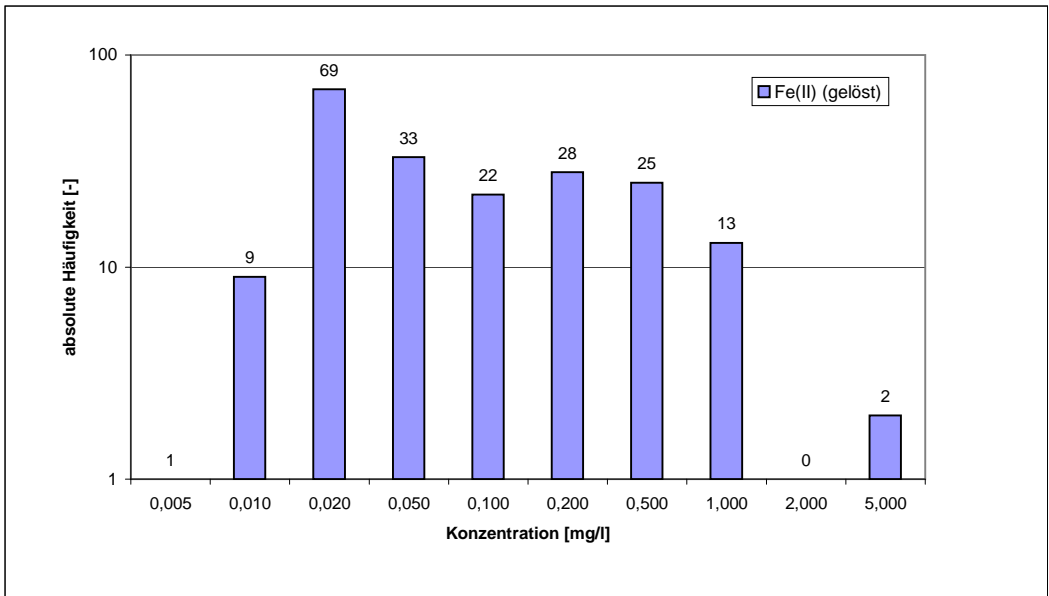
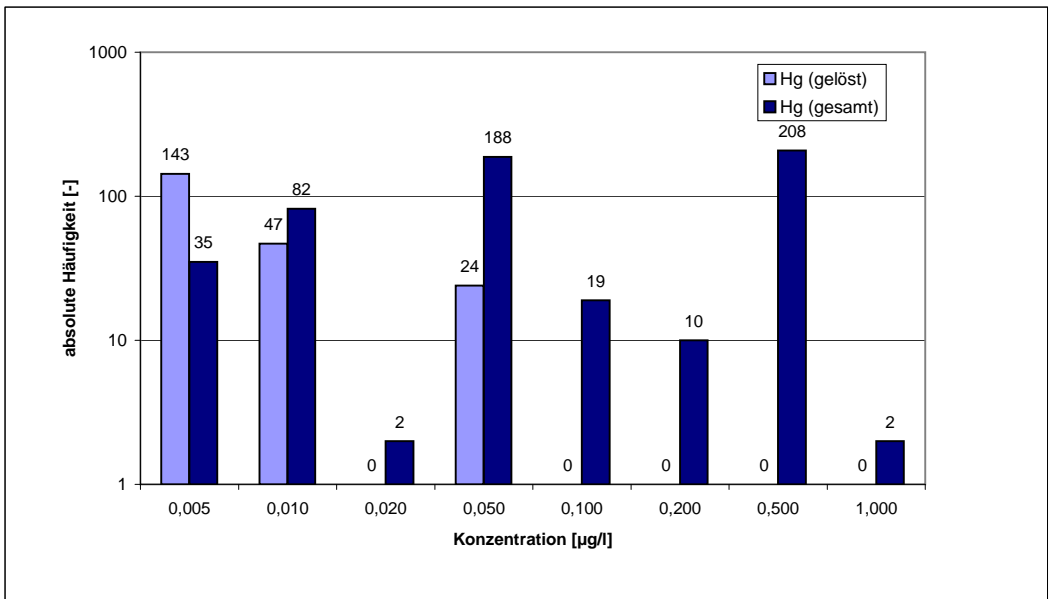
Häufigkeitsverteilungen: Daten Thüringen und Sachsen-Anhalt
Probenanzahlen der Konzentrationen in der wässrigen Phase (gelöst und gesamt)



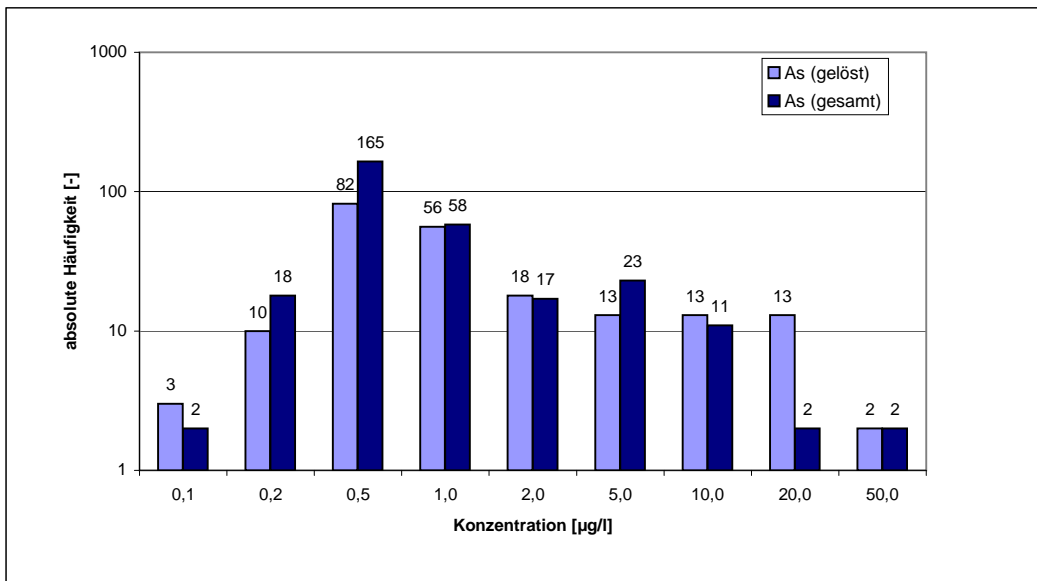
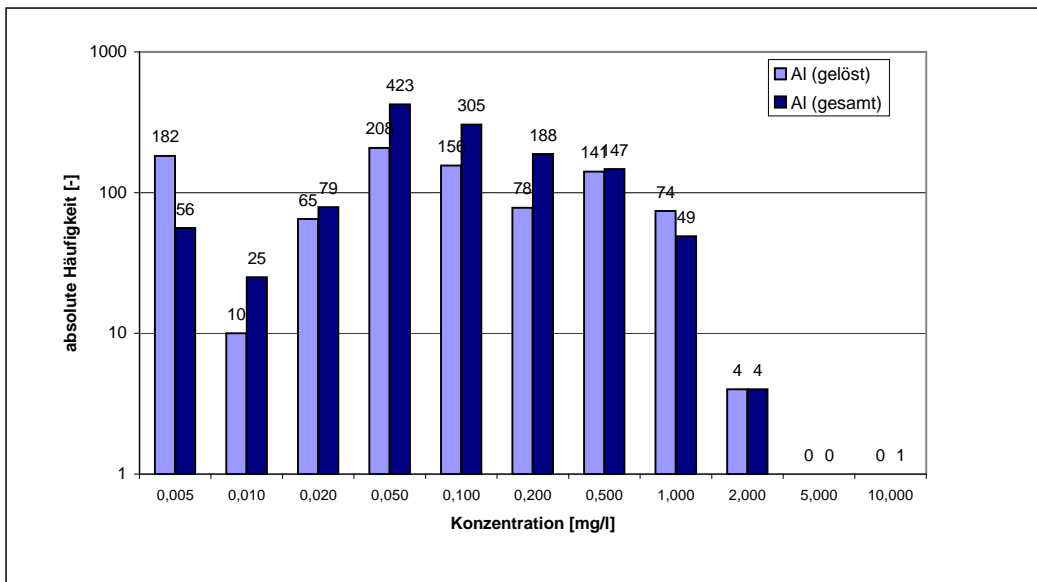
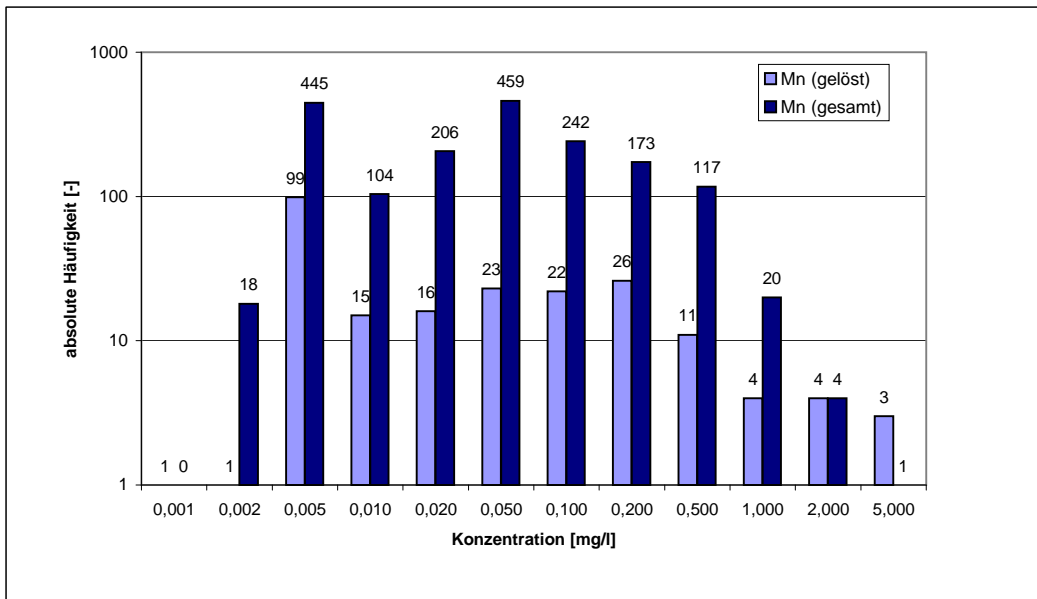
Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



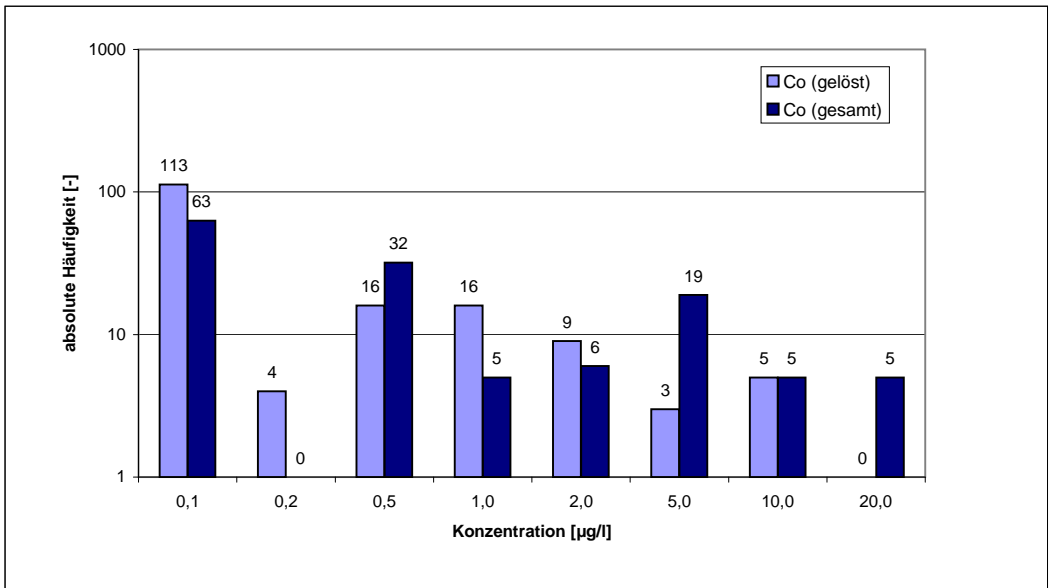
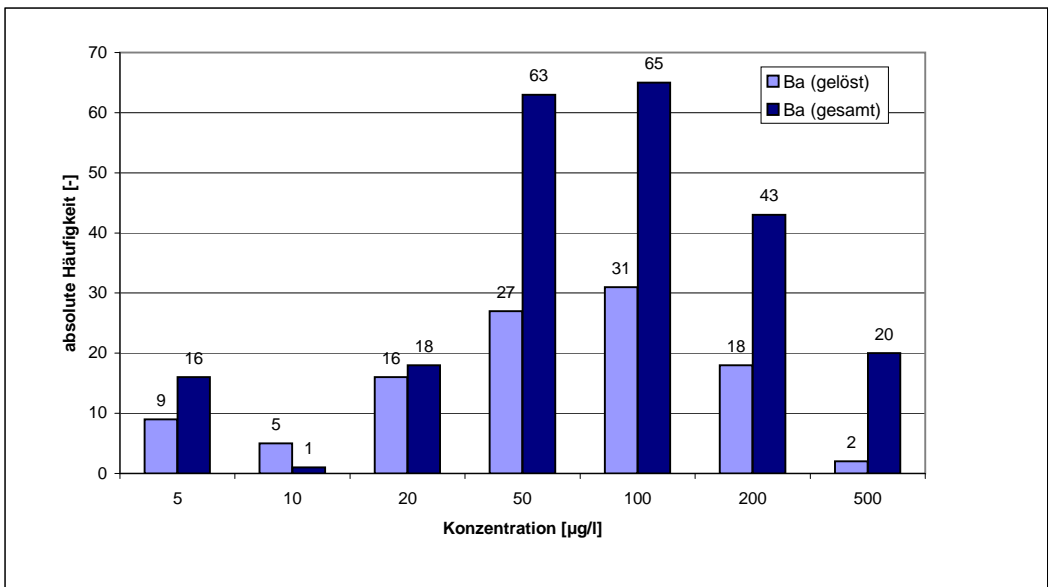
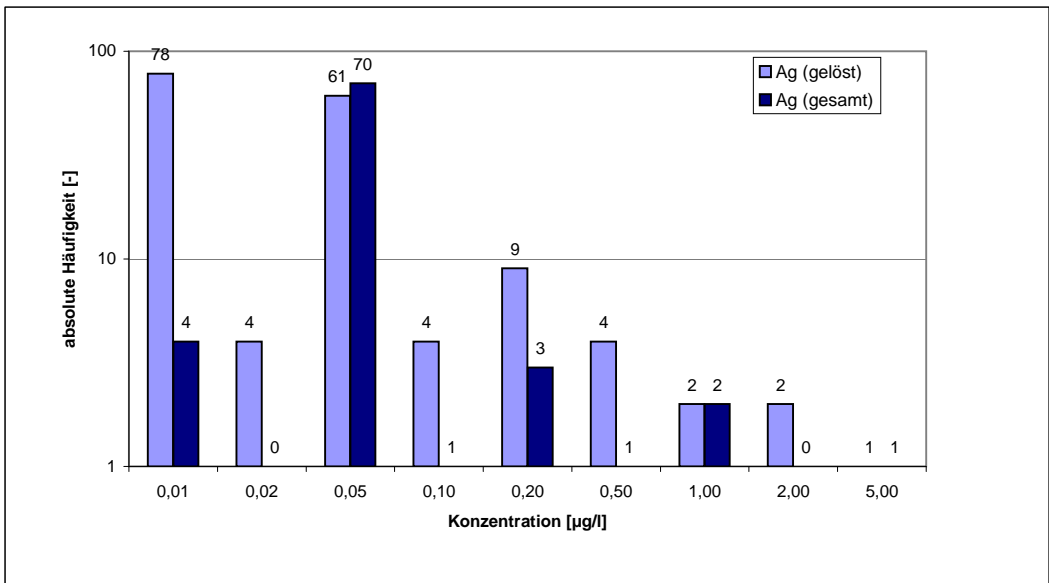
Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



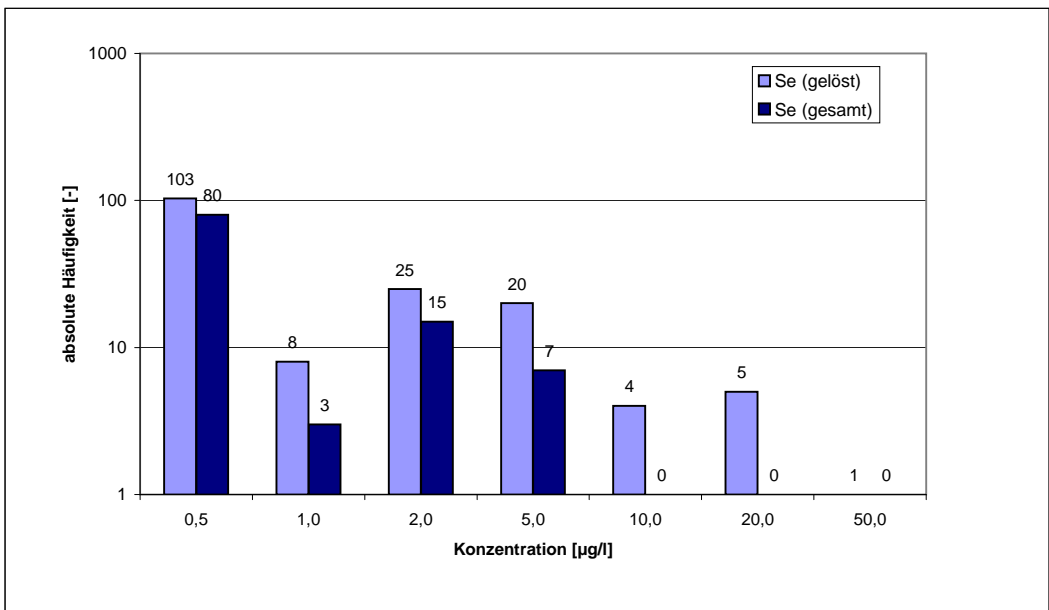
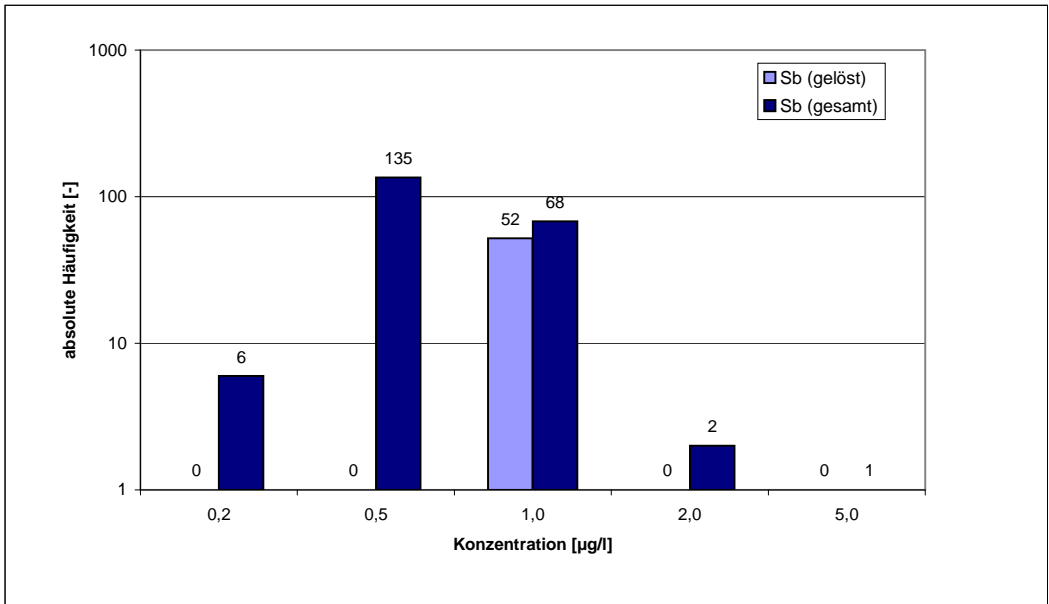
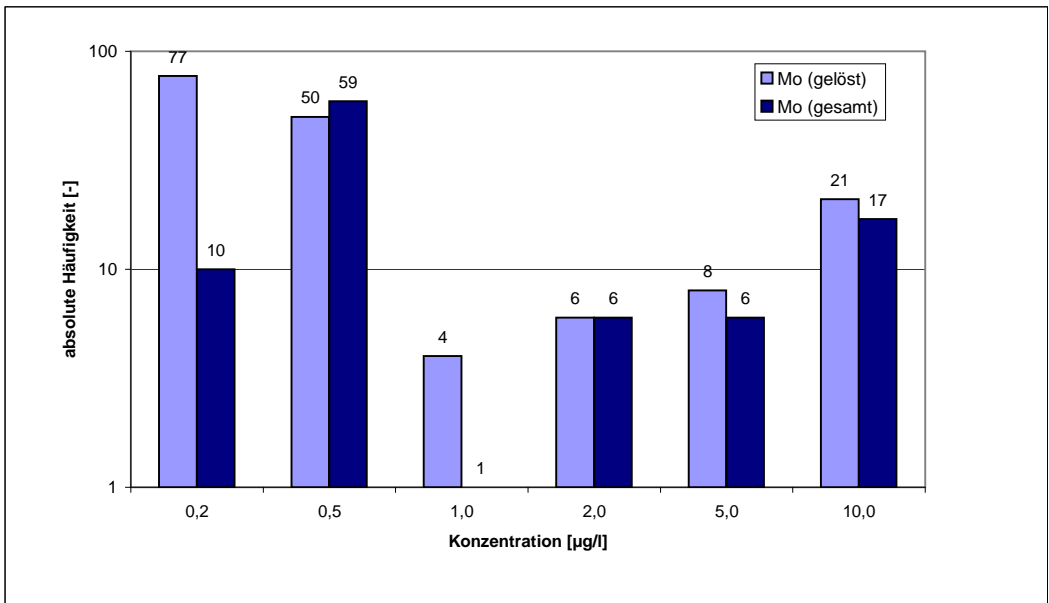
Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



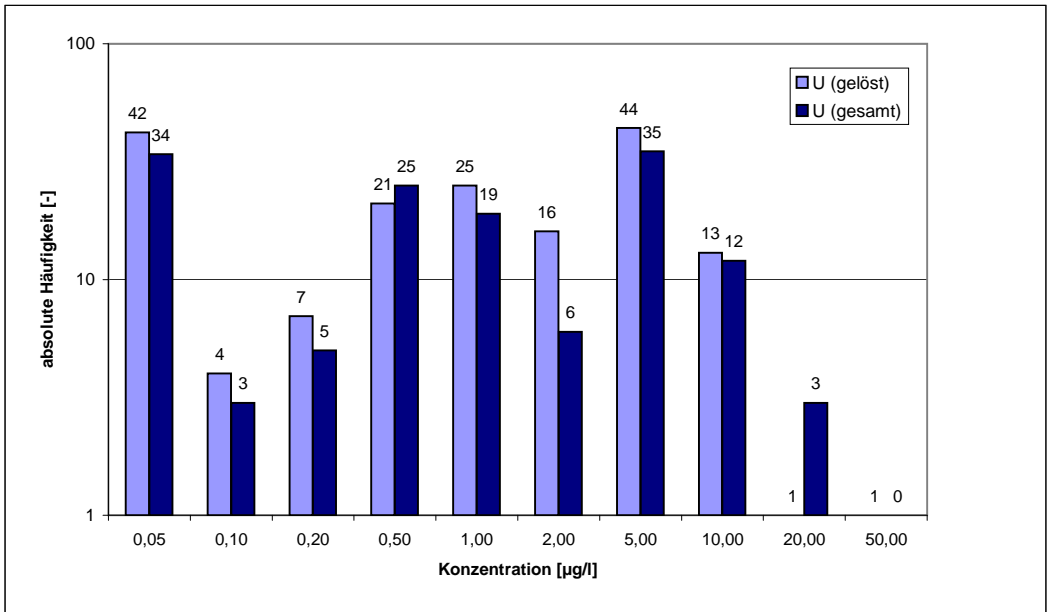
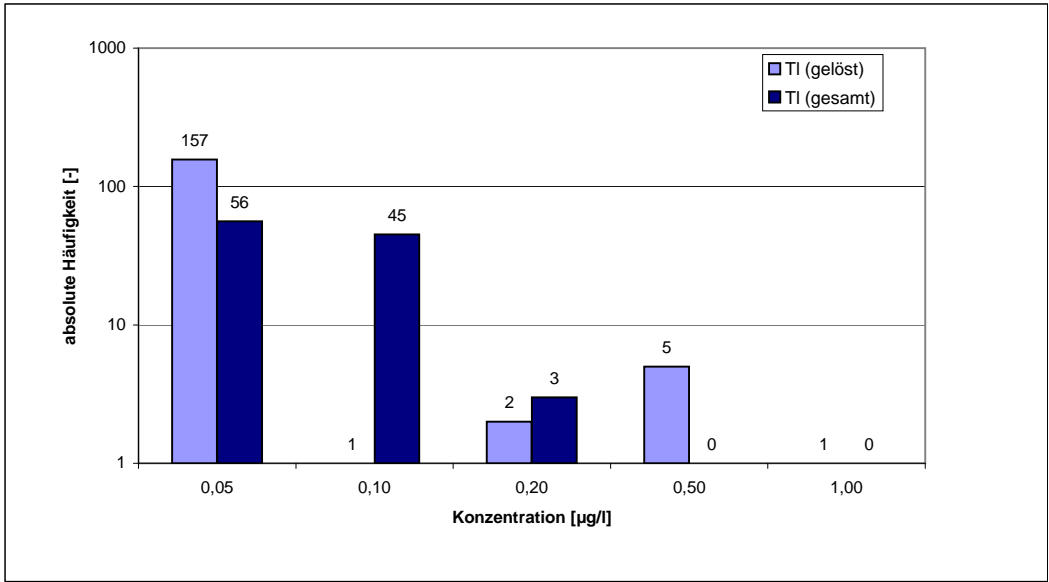
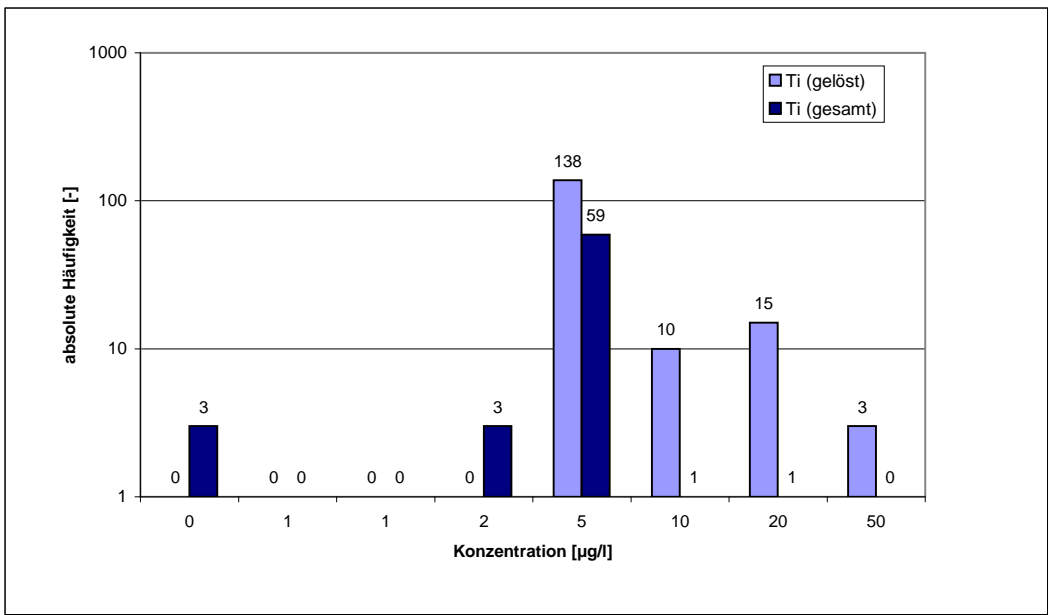
Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



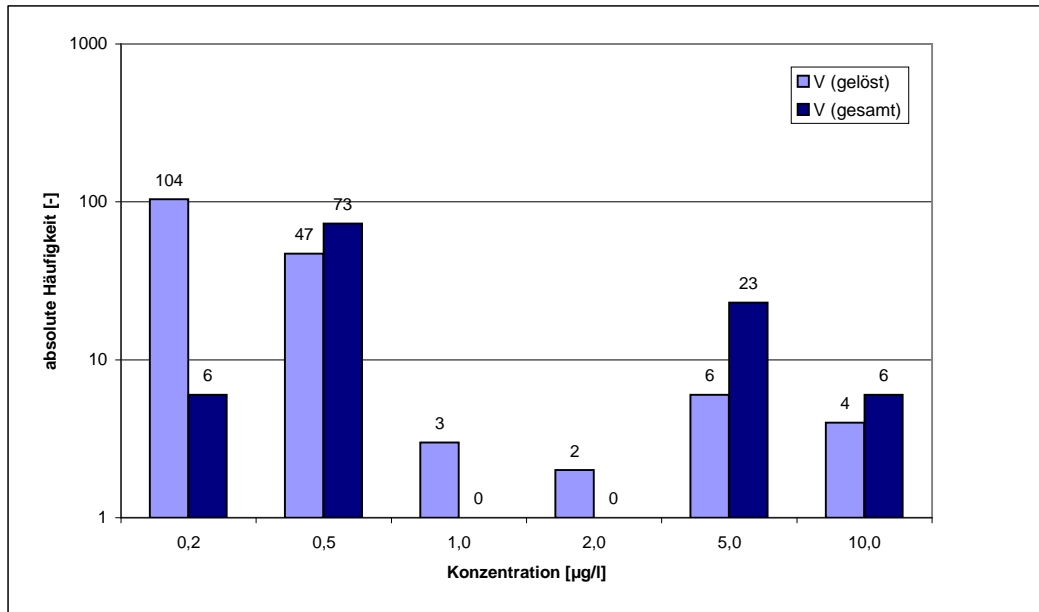
Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive



Anlage 4.4 - Häufigkeitsverteilungen der Datenkollektive





Anlage 4.5

Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften)

Anlage 4.5.1 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Thüringen

Parameter	Einheit	karbonatisch-dolomitische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	1	7	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Cu-gesamt	µg/l	1	12	0,50	2,15	2,69	5,03	5,35	6,10
Ni-gesamt	µg/l	1	12	0,50	0,50	0,56	0,50	0,50	1,20
Pb-gesamt	µg/l	1	12	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Cd-gesamt	µg/l	1	12	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn-gesamt	µg/l	2	24	1,34	10,44	135,13	32,03	34,70	2940,00
Hg-gesamt	µg/l	1	9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fe-gesamt	mg/l	3	20	0,001	0,070	0,368	0,430	0,819	4,050
Mn-gesamt	mg/l	2	14	0,005	0,027	0,050	0,046	0,109	0,287
Al-gesamt	mg/l	2	14	0,005	0,105	0,584	0,572	0,748	5,567
As-gesamt	µg/l	1	9	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ag-gesamt	µg/l	0	0						
Ba-gesamt	µg/l	1	12	58	70	70	75	76	81
Co-gesamt	µg/l	0	0						
Mo-gesamt	µg/l	0	0						
Sb-gesamt	µg/l	0	0						
Se-gesamt	µg/l	0	0						
Ti-gesamt	µg/l	0	0						
Tl-gesamt	µg/l	0	0						
U-gesamt	µg/l	0	0						
V-gesamt	µg/l	0	0						
Cl	mg/l	4	54	6	33	30	50	55	85
SO4	mg/l	4	54	27	157	261	506	574	761

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Thüringen: 4 Messstellen

Anlage 4.5.1 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Thüringen

Parameter	Einheit	metallogene Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	3	23	0,50	0,50	0,62	0,50	0,50	1,90
Cu-gesamt	µg/l	3	23	0,50	3,10	4,19	7,15	8,90	14,10
Ni-gesamt	µg/l	3	23	0,50	1,00	1,89	2,65	5,50	8,50
Pb-gesamt	µg/l	3	23	0,50	0,50	0,67	0,50	0,50	3,90
Cd-gesamt	µg/l	3	23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn-gesamt	µg/l	3	23	1,00	7,00	10,91	20,51	23,60	40,00
Hg-gesamt	µg/l	3	21	0,05	0,05	0,10	0,19	0,20	0,50
Fe-gesamt	mg/l	3	36	0,010	0,125	0,141	0,229	0,285	0,450
Mn-gesamt	mg/l	3	36	0,005	0,076	0,072	0,120	0,130	0,150
Al-gesamt	mg/l	7	159	0,005	0,070	0,099	0,130	0,190	0,750
As-gesamt	µg/l	0	0						
Ag-gesamt	µg/l	0	0						
Ba-gesamt	µg/l	0	0						
Co-gesamt	µg/l	0	0						
Mo-gesamt	µg/l	0	0						
Sb-gesamt	µg/l	0	0						
Se-gesamt	µg/l	0	0						
Ti-gesamt	µg/l	0	0						
Tl-gesamt	µg/l	0	0						
U-gesamt	µg/l	0	0						
V-gesamt	µg/l	0	0						
Cl	mg/l	7	308	2	4	5	6	7	21
SO4	mg/l	7	308	14	31	32	40	43	69

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Thüringen: 7 Messstellen

Anlage 4.5.1 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Thüringen

Parameter	Einheit	salinare Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	0	0						
Cu-gesamt	µg/l	0	0						
Ni-gesamt	µg/l	0	0						
Pb-gesamt	µg/l	0	0						
Cd-gesamt	µg/l	0	0						
Zn-gesamt	µg/l	0	0						
Hg-gesamt	µg/l	0	0						
Fe-gesamt	mg/l	0	0						
Mn-gesamt	mg/l	0	0						
Al-gesamt	mg/l	0	0						
As-gesamt	µg/l	0	0						
Ag-gesamt	µg/l	0	0						
Ba-gesamt	µg/l	0	0						
Co-gesamt	µg/l	0	0						
Mo-gesamt	µg/l	0	0						
Sb-gesamt	µg/l	0	0						
Se-gesamt	µg/l	0	0						
Ti-gesamt	µg/l	0	0						
Tl-gesamt	µg/l	0	0						
U-gesamt	µg/l	0	0						
V-gesamt	µg/l	0	0						
Cl	mg/l	1	18	18	27	29	41	45	48
SO4	mg/l	1	18	60	140	162	232	276	326

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Thüringen: 1 Messstelle

Anlage 4.5.1 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Thüringen

Parameter	Einheit	sandig-tonige Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	2	2	0,50	0,75	0,75	0,92	0,95	1,00
Cu-gesamt	µg/l	2	3	3,00	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00
Ni-gesamt	µg/l	2	2	0,50	0,75	0,75	0,92	0,95	1,00
Pb-gesamt	µg/l	2	2	0,50	1,25	1,25	1,76	1,85	2,00
Cd-gesamt	µg/l	2	2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn-gesamt	µg/l	2	3	4,00	9,00	15,67	26,05	29,00	34,00
Hg-gesamt	µg/l	2	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fe-gesamt	mg/l	2	26	0,076	0,325	0,373	0,641	0,705	1,090
Mn-gesamt	mg/l	2	26	0,024	0,115	0,184	0,242	0,455	0,740
Al-gesamt	mg/l	2	2	0,080	0,100	0,100	0,114	0,116	0,120
As-gesamt	µg/l	2	2	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ag-gesamt	µg/l	0	0						
Ba-gesamt	µg/l	0	0						
Co-gesamt	µg/l	0	0						
Mo-gesamt	µg/l	0	0						
Sb-gesamt	µg/l	0	0						
Se-gesamt	µg/l	0	0						
Ti-gesamt	µg/l	0	0						
Tl-gesamt	µg/l	0	0						
U-gesamt	µg/l	0	0						
V-gesamt	µg/l	0	0						
Cl	mg/l	7	108	2	22	21	30	32	42
SO4	mg/l	7	107	29	125	123	196	211	257

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Thüringen: 7 Messstellen

Anlage 4.5.1 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Thüringen

Parameter	Einheit	silikatische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	20	260	0,18	0,50	0,98	1,50	1,51	26,00
Cu-gesamt	µg/l	20	290	0,25	3,11	8,36	12,00	18,00	270,00
Ni-gesamt	µg/l	20	282	0,13	2,00	6,02	6,97	19,90	70,00
Pb-gesamt	µg/l	19	280	0,05	0,50	1,41	2,00	2,50	22,70
Cd-gesamt	µg/l	19	282	0,02	0,25	0,25	0,25	0,30	2,50
Zn-gesamt	µg/l	24	461	0,50	15,00	22,04	38,00	46,00	432,00
Hg-gesamt	µg/l	4	79	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,05
Fe-gesamt	mg/l	32	840	0,001	0,037	0,067	0,100	0,130	2,730
Mn-gesamt	mg/l	30	1012	0,001	0,029	0,049	0,078	0,109	2,000
Al-gesamt	mg/l	27	844	0,002	0,059	0,118	0,190	0,300	1,705
As-gesamt	µg/l	9	100	0,10	0,50	0,92	1,40	1,83	7,60
Ag-gesamt	µg/l	0	0						
Ba-gesamt	µg/l	10	97	23	62	94	138	177	367
Co-gesamt	µg/l	2	31	1,25	4,17	5,97	8,67	15,80	19,00
Mo-gesamt	µg/l	0	0						
Sb-gesamt	µg/l	0	0						
Se-gesamt	µg/l	0	0						
Ti-gesamt	µg/l	0	0						
Tl-gesamt	µg/l	0	0						
U-gesamt	µg/l	3	38	0,02	0,05	0,06	0,08	0,11	0,22
V-gesamt	µg/l	0	0						
Cl	mg/l	54	2379	1	7	11	20	26	106
SO4	mg/l	54	2413	0	20	33	49	75	590

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Thüringen: 54 Messstellen

Anlage 4.5.2 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	karbonatisch-dolomitische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	4	37	0,50	1,00	1,04	1,00	1,00	2,50
Cu-gesamt	µg/l	4	38	0,50	1,00	0,92	1,00	1,00	1,10
Ni-gesamt	µg/l	4	37	0,50	1,00	1,05	1,00	1,52	2,50
Pb-gesamt	µg/l	4	38	0,25	0,50	0,49	0,50	0,50	1,00
Cd-gesamt	µg/l	4	38	0,03	0,08	0,07	0,10	0,10	0,10
Zn-gesamt	µg/l	4	38	5,00	5,00	5,89	5,00	5,00	26,00
Hg-gesamt	µg/l	4	38	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04
Fe-gesamt	mg/l	4	39	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mn-gesamt	mg/l	4	38	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Al-gesamt	mg/l	4	15	0,005	0,025	0,022	0,025	0,025	0,025
As-gesamt	µg/l	4	36	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ag-gesamt	µg/l	4	17	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,18
Ba-gesamt	µg/l	4	21	44	53	64	100	100	100
Co-gesamt	µg/l	4	21	0,10	0,10	0,21	0,50	0,50	0,50
Mo-gesamt	µg/l	4	18	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sb-gesamt	µg/l	4	39	0,25	0,50	0,58	1,00	1,00	1,00
Se-gesamt	µg/l	4	21	0,40	0,50	0,60	0,91	1,00	1,40
Ti-gesamt	µg/l	4	12	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Tl-gesamt	µg/l	4	21	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	4	21	3,30	6,30	5,54	6,96	7,10	8,00
V-gesamt	µg/l	4	21	0,40	0,50	1,13	0,50	5,00	5,00
Cl	mg/l	4	45	8	76	70	86	87	95
SO4	mg/l	4	37	132	351	357	423	433	511

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Sachsen-Anhalt: 4 Messstellen

Anlage 4.5.2 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	metallogene Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	19	404	0,50	1,00	0,82	1,00	1,00	4,00
Cu-gesamt	µg/l	19	404	0,50	1,00	2,19	3,00	3,87	34,00
Ni-gesamt	µg/l	19	382	0,50	1,00	2,76	4,60	5,49	61,00
Pb-gesamt	µg/l	19	380	0,10	0,50	2,02	2,00	3,40	86,00
Cd-gesamt	µg/l	19	380	0,01	0,05	0,09	0,13	0,20	0,70
Zn-gesamt	µg/l	19	422	0,50	5,00	11,67	17,00	23,90	200,00
Hg-gesamt	µg/l	13	71	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10
Fe-gesamt	mg/l	21	493	0,021	0,170	0,311	0,490	0,700	15,200
Mn-gesamt	mg/l	21	400	0,003	0,050	0,153	0,234	0,290	13,300
Al-gesamt	mg/l	4	33	0,005	0,120	0,138	0,248	0,278	0,450
As-gesamt	µg/l	10	41	0,25	0,25	0,63	1,13	1,60	2,50
Ag-gesamt	µg/l	7	17	0,01	0,05	0,04	0,05	0,05	0,10
Ba-gesamt	µg/l	8	23	5	14	28	45	75	125
Co-gesamt	µg/l	7	22	0,10	0,16	0,42	0,50	0,95	2,00
Mo-gesamt	µg/l	7	19	0,15	0,50	0,67	0,50	0,52	5,00
Sb-gesamt	µg/l	9	40	0,25	0,50	0,54	1,00	1,00	1,20
Se-gesamt	µg/l	7	22	0,40	0,40	0,44	0,50	0,50	0,50
Ti-gesamt	µg/l	3	12	2,50	2,50	2,71	2,50	2,50	5,00
Tl-gesamt	µg/l	7	22	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	7	22	0,03	0,25	0,23	0,25	0,30	0,80
V-gesamt	µg/l	7	23	0,15	0,50	1,17	2,76	5,00	5,00
Cl	mg/l	27	812	2	11	13	19	22	75
SO4	mg/l	27	807	2	25	35	47	78	400

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Sachsen-Anhalt: 29 Messstellen

Anlage 4.5.2 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	salinare Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00
Cu-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	1,44	1,00	1,00	10,00
Ni-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	1,82	2,50	2,50	11,00
Pb-gesamt	µg/l	7	37	0,25	0,50	0,57	0,50	1,00	1,60
Cd-gesamt	µg/l	7	37	0,03	0,10	0,12	0,16	0,22	0,68
Zn-gesamt	µg/l	7	37	5,00	10,00	14,78	17,55	19,80	86,00
Hg-gesamt	µg/l	7	37	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,18
Fe-gesamt	mg/l	7	37	0,025	0,025	0,036	0,025	0,035	0,260
Mn-gesamt	mg/l	7	37	0,005	0,005	0,011	0,005	0,020	0,110
Al-gesamt	mg/l	7	20	0,025	0,025	0,073	0,025	0,084	0,690
As-gesamt	µg/l	7	35	0,25	0,80	2,97	6,90	7,66	13,00
Ag-gesamt	µg/l	7	24	0,05	0,05	0,07	0,05	0,10	0,35
Ba-gesamt	µg/l	7	25	5	13	36	101	110	120
Co-gesamt	µg/l	7	25	0,10	0,10	0,26	0,48	0,50	2,40
Mo-gesamt	µg/l	7	24	0,50	0,50	3,43	6,77	7,74	8,70
Sb-gesamt	µg/l	7	61	0,25	0,25	0,59	1,00	1,00	4,20
Se-gesamt	µg/l	7	25	0,40	1,30	1,31	2,30	2,36	2,60
Ti-gesamt	µg/l	7	21	2,50	2,50	2,90	2,50	2,50	11,00
Tl-gesamt	µg/l	7	25	0,03	0,03	0,04	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	7	25	0,25	0,93	1,89	3,34	4,10	4,90
V-gesamt	µg/l	7	25	0,40	0,50	0,85	0,50	0,50	5,00
Cl	mg/l	8	57	6	25	257	1021	1184	1400
SO4	mg/l	4	42	42	93	469	1355	1360	1670

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Sachsen-Anhalt: 8 Messstellen

Anlage 4.5.2 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	sandig-tonige Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	6	63	0,50	1,00	0,98	1,00	1,00	3,30
Cu-gesamt	µg/l	6	63	0,50	1,00	1,23	1,00	1,00	5,50
Ni-gesamt	µg/l	6	63	0,50	1,00	1,59	2,04	3,34	7,50
Pb-gesamt	µg/l	6	63	0,25	0,50	0,65	0,50	0,50	5,30
Cd-gesamt	µg/l	6	63	0,03	0,03	0,04	0,03	0,10	0,10
Zn-gesamt	µg/l	6	63	5,00	5,00	10,52	14,28	25,20	49,00
Hg-gesamt	µg/l	3	9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Fe-gesamt	mg/l	6	69	0,025	0,450	0,592	1,078	1,158	3,700
Mn-gesamt	mg/l	6	63	0,005	0,150	0,240	0,453	0,524	1,720
Al-gesamt	mg/l	0	0						
As-gesamt	µg/l	3	8	0,25	0,25	6,94	23,09	26,60	28,00
Ag-gesamt	µg/l	1	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ba-gesamt	µg/l	1	3	31	31	32	33	33	34
Co-gesamt	µg/l	1	3	0,10	0,50	0,37	0,50	0,50	0,50
Mo-gesamt	µg/l	1	3	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Sb-gesamt	µg/l	1	9	0,25	0,25	0,39	0,50	0,60	1,00
Se-gesamt	µg/l	1	3	0,40	0,40	0,43	0,47	0,48	0,50
Ti-gesamt	µg/l	1	1	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Tl-gesamt	µg/l	1	3	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	1	3	19,00	20,00	19,67	20,00	20,00	20,00
V-gesamt	µg/l	1	3	0,40	0,50	1,97	3,57	4,10	5,00
Cl	mg/l	7	103	9	52	99	148	260	476
SO4	mg/l	7	103	104	567	514	641	657	873

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Sachsen-Anhalt: 8 Messstellen

Anlage 4.5.2 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (aggregierte Fließgewässerlandschaften) - geogene Messstellen Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	silikatische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	9	51	0,50	1,00	0,89	1,00	1,00	1,00
Cu-gesamt	µg/l	9	51	0,50	1,00	4,62	1,00	1,00	30,00
Ni-gesamt	µg/l	9	51	0,50	1,00	6,77	2,04	3,34	38,00
Pb-gesamt	µg/l	9	51	0,25	0,50	0,55	0,50	0,50	3,10
Cd-gesamt	µg/l	9	51	0,03	0,10	0,11	0,03	0,10	0,30
Zn-gesamt	µg/l	9	51	5,00	5,00	9,78	14,28	25,20	40,00
Hg-gesamt	µg/l	8	51	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,52
Fe-gesamt	mg/l	10	53	0,025	0,025	0,363	1,078	1,158	3,040
Mn-gesamt	mg/l	10	53	0,005	0,005	0,026	0,453	0,524	0,200
Al-gesamt	mg/l	5	15	0,025	0,025	0,035			0,170
As-gesamt	µg/l	9	48	0,25	0,50	0,84	23,09	26,60	2,90
Ag-gesamt	µg/l	8	22	0,05	0,05	0,31	0,05	0,05	4,30
Ba-gesamt	µg/l	9	34	5	56	104	33	33	250
Co-gesamt	µg/l	8	33	0,10	0,25	0,37	0,50	0,50	1,40
Mo-gesamt	µg/l	8	29	0,50	0,50	2,02	2,50	2,50	6,30
Sb-gesamt	µg/l	9	57	0,25	0,50	0,58	0,50	0,60	1,00
Se-gesamt	µg/l	9	34	0,40	0,50	0,65	0,47	0,48	1,60
Ti-gesamt	µg/l	5	15	2,50	2,50	2,73	2,50	2,50	6,00
Tl-gesamt	µg/l	8	33	0,03	0,10	0,08	0,10	0,10	0,16
U-gesamt	µg/l	8	33	0,25	1,30	2,05	20,00	20,00	4,70
V-gesamt	µg/l	8	36	0,40	2,80	2,68	3,57	4,10	6,20
Cl	mg/l	12	82	3	25	30	148	260	74
SO4	mg/l	12	72	9	129	142	641	657	372

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

Sachsen-Anhalt: 12 Messstellen

Anlage 4.5.3 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (agg. Fließgewässerlandschaften) - geog. MST Thüringen - Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	karbonatisch-dolomitische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	5	44	0,50	1,00	0,95	1,00	1,00	2,50
Cu-gesamt	µg/l	5	50	0,50	1,00	1,35	1,64	2,38	6,10
Ni-gesamt	µg/l	5	49	0,50	1,00	0,93	1,00	1,20	2,50
Pb-gesamt	µg/l	5	50	0,25	0,50	0,49	0,50	0,50	1,00
Cd-gesamt	µg/l	5	50	0,03	0,10	0,11	0,25	0,25	0,25
Zn-gesamt	µg/l	6	62	1,34	5,00	55,92	13,30	17,81	2940,00
Hg-gesamt	µg/l	5	47	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
Fe-gesamt	mg/l	7	59	0,001	0,025	0,141	0,080	0,145	4,050
Mn-gesamt	mg/l	6	52	0,005	0,005	0,017	0,022	0,028	0,287
Al-gesamt	mg/l	6	29	0,005	0,025	0,293	0,178	0,424	5,567
As-gesamt	µg/l	5	45	0,25	0,25	0,30	0,50	0,50	0,50
Ag-gesamt	µg/l	4	17	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,18
Ba-gesamt	µg/l	5	33	44	62	66	83	100	100
Co-gesamt	µg/l	4	21	0,10	0,10	0,21	0,50	0,50	0,50
Mo-gesamt	µg/l	4	18	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sb-gesamt	µg/l	4	39	0,25	0,50	0,58	1,00	1,00	1,00
Se-gesamt	µg/l	4	21	0,40	0,50	0,60	0,91	1,00	1,40
Ti-gesamt	µg/l	4	12	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Tl-gesamt	µg/l	4	21	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	4	21	3,30	6,30	5,54	6,96	7,10	8,00
V-gesamt	µg/l	4	21	0,40	0,50	1,13	0,50	5,00	5,00
Cl	mg/l	8	99	6	50	48	82	85	95
SO4	mg/l	8	91	27	309	300	450	506	761

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

**Thüringen und
Sachsen-Anhalt: 8 Messstellen**

Anlage 4.5.3 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (agg. Fließgewässerlandschaften) - geog. MST Thüringen - Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	metallogene Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	22	427	0,50	1,00	0,81	1,00	1,00	4,00
Cu-gesamt	µg/l	22	427	0,50	1,00	2,30	3,20	4,34	34,00
Ni-gesamt	µg/l	22	405	0,50	1,00	2,71	4,58	5,50	61,00
Pb-gesamt	µg/l	22	403	0,10	0,50	1,94	2,00	2,98	86,00
Cd-gesamt	µg/l	22	403	0,01	0,06	0,10	0,20	0,25	0,70
Zn-gesamt	µg/l	22	445	0,50	5,00	11,63	17,00	24,00	200,00
Hg-gesamt	µg/l	16	92	0,01	0,03	0,05	0,05	0,10	0,50
Fe-gesamt	mg/l	24	529	0,010	0,160	0,299	0,470	0,664	15,200
Mn-gesamt	mg/l	24	436	0,003	0,053	0,146	0,230	0,290	13,300
Al-gesamt	mg/l	11	192	0,005	0,080	0,106	0,154	0,229	0,750
As-gesamt	µg/l	10	41	0,25	0,25	0,63	1,13	1,60	2,50
Ag-gesamt	µg/l	7	17	0,01	0,05	0,04	0,05	0,05	0,10
Ba-gesamt	µg/l	8	23	5	14	28	45	75	125
Co-gesamt	µg/l	7	22	0,10	0,16	0,42	0,50	0,95	2,00
Mo-gesamt	µg/l	7	19	0,15	0,50	0,67	0,50	0,52	5,00
Sb-gesamt	µg/l	9	40	0,25	0,50	0,54	1,00	1,00	1,20
Se-gesamt	µg/l	7	22	0,40	0,40	0,44	0,50	0,50	0,50
Ti-gesamt	µg/l	3	12	2,50	2,50	2,71	2,50	2,50	5,00
Tl-gesamt	µg/l	7	22	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	7	22	0,03	0,25	0,23	0,25	0,30	0,80
V-gesamt	µg/l	7	23	0,15	0,50	1,17	2,76	5,00	5,00
Cl	mg/l	34	1120	2	8	10	17	20	75
SO4	mg/l	34	1115	2	27	34	44	56	400

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

**Thüringen und
Sachsen-Anhalt: 36 Messstellen**

Anlage 4.5.3 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (agg. Fließgewässerlandschaften) - geog. MST Thüringen - Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	salinare Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00
Cu-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	1,44	1,00	1,00	10,00
Ni-gesamt	µg/l	7	37	0,50	1,00	1,82	2,50	2,50	11,00
Pb-gesamt	µg/l	7	37	0,25	0,50	0,57	0,50	1,00	1,60
Cd-gesamt	µg/l	7	37	0,03	0,10	0,12	0,16	0,22	0,68
Zn-gesamt	µg/l	7	37	5,00	10,00	14,78	17,55	19,80	86,00
Hg-gesamt	µg/l	7	37	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,18
Fe-gesamt	mg/l	7	37	0,025	0,025	0,036	0,025	0,035	0,260
Mn-gesamt	mg/l	7	37	0,005	0,005	0,011	0,005	0,020	0,110
Al-gesamt	mg/l	7	20	0,025	0,025	0,073	0,025	0,084	0,690
As-gesamt	µg/l	7	35	0,25	0,80	2,97	6,90	7,66	13,00
Ag-gesamt	µg/l	7	24	0,05	0,05	0,07	0,05	0,10	0,35
Ba-gesamt	µg/l	7	25	5	13	36	101	110	120
Co-gesamt	µg/l	7	25	0,10	0,10	0,26	0,48	0,50	2,40
Mo-gesamt	µg/l	7	24	0,50	0,50	3,43	6,77	7,74	8,70
Sb-gesamt	µg/l	7	61	0,25	0,25	0,59	1,00	1,00	4,20
Se-gesamt	µg/l	7	25	0,40	1,30	1,31	2,30	2,36	2,60
Ti-gesamt	µg/l	7	21	2,50	2,50	2,90	2,50	2,50	11,00
Tl-gesamt	µg/l	7	25	0,03	0,03	0,04	0,10	0,10	0,10
U-gesamt	µg/l	7	25	0,25	0,93	1,89	3,34	4,10	4,90
V-gesamt	µg/l	7	25	0,40	0,50	0,85	0,50	0,50	5,00
Cl	mg/l	9	75	6	25	202	232	1126	1400
SO4	mg/l	5	60	42	104	377	1336	1360	1670

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

**Thüringen und
Sachsen-Anhalt: 9 Messstellen**

Anlage 4.5.3 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (agg. Fließgewässerlandschaften) - geog. MST Thüringen - Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	sandig-tonige Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	8	65	0,50	1,00	0,97	1,00	1,00	3,30
Cu-gesamt	µg/l	8	66	0,50	1,00	1,37	1,00	3,10	5,50
Ni-gesamt	µg/l	8	65	0,50	1,00	1,56	2,00	3,28	7,50
Pb-gesamt	µg/l	8	65	0,25	0,50	0,67	0,50	0,80	5,30
Cd-gesamt	µg/l	8	65	0,03	0,03	0,04	0,05	0,10	0,25
Zn-gesamt	µg/l	8	66	4,00	5,00	10,76	15,33	27,00	49,00
Hg-gesamt	µg/l	5	11	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
Fe-gesamt	mg/l	8	95	0,025	0,370	0,532	1,021	1,116	3,700
Mn-gesamt	mg/l	8	89	0,005	0,140	0,224	0,440	0,534	1,720
Al-gesamt	mg/l	2	2	<i>0,080</i>	<i>0,100</i>	<i>0,100</i>	<i>0,114</i>	<i>0,116</i>	<i>0,120</i>
As-gesamt	µg/l	5	10	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>5,65</i>	<i>15,01</i>	<i>26,20</i>	<i>28,00</i>
Ag-gesamt	µg/l	1	2	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>
Ba-gesamt	µg/l	1	3	<i>31</i>	<i>31</i>	<i>32</i>	<i>33</i>	<i>33</i>	<i>34</i>
Co-gesamt	µg/l	1	3	<i>0,10</i>	<i>0,50</i>	<i>0,37</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>
Mo-gesamt	µg/l	1	3	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>
Sb-gesamt	µg/l	1	9	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,39</i>	<i>0,50</i>	<i>0,60</i>	<i>1,00</i>
Se-gesamt	µg/l	1	3	<i>0,40</i>	<i>0,40</i>	<i>0,43</i>	<i>0,47</i>	<i>0,48</i>	<i>0,50</i>
Ti-gesamt	µg/l	1	1	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>	<i>2,50</i>
Tl-gesamt	µg/l	1	3	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>
U-gesamt	µg/l	1	3	<i>19,00</i>	<i>20,00</i>	<i>19,67</i>	<i>20,00</i>	<i>20,00</i>	<i>20,00</i>
V-gesamt	µg/l	1	3	<i>0,40</i>	<i>0,50</i>	<i>1,97</i>	<i>3,57</i>	<i>4,10</i>	<i>5,00</i>
Cl	mg/l	14	211	2	28	59	120	137	476
SO4	mg/l	14	210	29	210	315	588	619	873

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

**Thüringen und
Sachsen-Anhalt: 15 Messstellen**

Anlage 4.5.3 - Ergebnisse der statistischen Auswertung (agg. Fließgewässerlandschaften) - geog. MST Thüringen - Sachsen-Anhalt

Parameter	Einheit	silikatische Landschaften							
		n Mst	n Werte	Minimum	Median	Arithmetisches Mittel	84,1 %-Perzentil	90 %-Perzentil	Maximum
Cr-gesamt	µg/l	29	311	0,18	0,50	0,97	1,25	1,50	26,00
Cu-gesamt	µg/l	29	341	0,25	3,00	7,80	12,00	18,00	270,00
Ni-gesamt	µg/l	29	333	0,13	2,00	6,13	7,04	23,80	70,00
Pb-gesamt	µg/l	28	331	0,05	0,50	1,27	2,00	2,50	22,70
Cd-gesamt	µg/l	28	333	0,02	0,25	0,23	0,25	0,30	2,50
Zn-gesamt	µg/l	33	512	0,50	13,11	20,82	37,00	45,00	432,00
Hg-gesamt	µg/l	12	130	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,52
Fe-gesamt	mg/l	42	893	0,001	0,032	0,085	0,100	0,131	3,040
Mn-gesamt	mg/l	40	1065	0,001	0,026	0,048	0,077	0,109	2,000
Al-gesamt	mg/l	32	859	0,002	0,057	0,117	0,189	0,300	1,705
As-gesamt	µg/l	18	148	0,10	0,50	0,90	1,58	2,50	7,60
Ag-gesamt	µg/l	8	22	0,05	0,05	0,31	0,05	0,73	4,30
Ba-gesamt	µg/l	19	131	5	58	96	165	240	367
Co-gesamt	µg/l	10	64	0,10	1,13	3,08	4,99	5,78	19,00
Mo-gesamt	µg/l	8	29	0,50	0,50	2,02	5,55	5,84	6,30
Sb-gesamt	µg/l	9	57	0,25	0,50	0,58	1,00	1,00	1,00
Se-gesamt	µg/l	9	34	0,40	0,50	0,65	1,23	1,40	1,60
Ti-gesamt	µg/l	5	15	2,50	2,50	2,73	2,50	2,50	6,00
Tl-gesamt	µg/l	8	33	0,03	0,10	0,08	0,10	0,10	0,16
U-gesamt	µg/l	11	71	0,02	0,14	0,99	3,15	3,60	4,70
V-gesamt	µg/l	8	36	0,40	2,80	2,68	5,39	5,95	6,20
Cl	mg/l	66	2461	1	8	12	22	28	106
SO4	mg/l	66	2485	0	20	36	56	82	590

kursiv: keine ausreichende statistische Sicherheit (Werteanzahl <10)

**Thüringen und
Sachsen-Anhalt: 66 Messstellen**



Anlage 4.6

Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK) in der Wasserphase (Gesamtgehalte)

Anlage 4.6.1 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Stammdaten

Nr.	Swbody Nr.	OWK Code	OWK (Gewässer)	Planungseinheit	UQN-Metalle relevant	ökolog. Zustand/Potential	chemischer Zustand
1	21317	DETH_10	Talsperre Hohenwarte	Sächsische Saale/Obere Saale		mäßig	gut
2	21416	DETH_12	Talsperre Bleiloch	Sächsische Saale/Obere Saale		mäßig	gut
3	20527	DETH_56_170+262	Mittlere Saale	Mittlere Saale		schlecht	gut
4	21508	DETH_56156+0+16	Wettera	Sächsische Saale/Obere Saale		unbefriedigend	gut
5	21390	DETH_56172+0+8	Lemnitz-Lothra	Sächsische Saale/Obere Saale		unbefriedigend	gut
6	21314	DETH_56156+0+13	Plottenbach-Dreba	Sächsische Saale/Obere Saale		unbefriedigend	gut
7	21345	DETH_5618_0+42	Wisenta	Sächsische Saale/Obere Saale		schlecht	gut
8	21356	DETH_562_0+15	Untere Loquitz	Sächsische Saale/Obere Saale	Cu, Zn	schlecht	gut
9	21449	DETH_562_15+30	Obere Loquitz	Sächsische Saale/Obere Saale	Cd, Ni	schlecht	gut
10	21404	DETH_5622_0+28	Sormitz	Sächsische Saale/Obere Saale	Cd, Ni, As, Cu, Zn	unbefriedigend	nicht gut
11	21206	DETH_5632_0+17	Untere Schwarza	Schwarza		gut	gut
12	21304	DETH_5632_17+44	Mittlere Schwarza	Schwarza		gut	gut
13	21504	DETH_5632_44_53	Obere Schwarza-Goldisthal	Schwarza		mäßig	gut
14	21343	DETH_56324_0+17	Lichte-Schlagebach	Schwarza		mäßig	gut
15	21187	DETH_56328_0+20	Rinne	Schwarza		unbefriedigend	gut
16	20737	DETH_56332+0+14	Schaalbach-Günnabach	Mittlere Saale		schlecht	gut
17	21107	DETH_5634_0+11	Untere Orla	Mittlere Saale		unbefriedigend	gut
18	21131	DETH_5634_11+34	Obere Orla	Mittlere Saale		schlecht	nicht gut
19	20891	DETH_5636_0+30	Roda	Mittlere Saale		schlecht	gut
20	20858	DETH_56376_0_16	Gleise	Mittlere Saale		schlecht	gut
21	20512	DETH_5638_0+92	Ilm	Ilm		mäßig	nicht gut
22	21229	DETH_56382_92+114	Obere Ilm	Ilm	Cu	mäßig	gut
23	20253	DETH_564_146+174	Obere Unstrut	Obere Unstrut		mäßig	gut
24	20377	DETH_564_104+146	Mittlere Unstrut	Obere Unstrut		unbefriedigend	gut
25	20442	DETH_02	Talsperre Seebach	Obere Unstrut		mäßig	gut
26	20413	DETH_56416+0+12	Seebach-Angerbach	Obere Unstrut		schlecht	gut
27	20459	DETH_56418+0+14	Suthbach-Tonna	Obere Unstrut		schlecht	gut
28	20422	DETH_56432_0+17	Schambach	Obere Unstrut		schlecht	gut
29	20504	DETH_5642_0+29	Untere Gera	Gera		mäßig	gut
30	20878	DETH_5642_29+47	Obere Gera	Gera		unbefriedigend	gut
31	21069	DETH_5642_47+64	Zahme Gera	Gera		mäßig	gut
32	21074	DETH_56422_0+22	Wilde Gera	Gera		gut	gut
33	20885	DETH_56424_0+28	Wipfra	Gera		schlecht	gut
34	20845	DETH_56426_0+21	Untere Apfelstädt	Gera		unbefriedigend	gut
35	20943	DETH_56426_21+36	Apfelstädt-Ohra	Gera		unbefriedigend	gut
36	21112	DETH_04	Talsperre Schmalwasser	Gera		gut	gut
37	21083	DETH_05	Talsperre Ohra	Gera		gut	gut
38	21140	DETH_06	Talsperre Heyda	Gera		mäßig	gut
39	20836	DETH_564266_0+12	Roth	Gera		schlecht	gut
40	20895	DETH_564268_0+12	Weidbach	Gera		schlecht	gut
41	20611	DETH_03	Talsperre Dachwig	Gera		mäßig	gut
42	20533	DETH_56428_0+12	Mahlgera	Gera		schlecht	gut
43	20383	DETH_564334_0+17	Prüse	Mittlere und Untere Unstrut		unbefriedigend	nicht gut
44	20472	DETH_56434_0+33	Gramme	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	gut
45	20356	DETH_56436_0+39	Lossa	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	gut
46	20137	DETH_5644_36+73	Obere Helbe	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	gut
47	20249	DETH_5644+0+36	Untere Helbe-Steingraben	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	nicht gut
48	20114	DETH_56472+0+27	Solgraben-Kyffhäuser Bach	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	gut
49	20172	DETH_564_42+104	Untere Unstrut	Mittlere und Untere Unstrut		unbefriedigend	gut
50	20190	DETH_56492_2+19	Unstrut-Flutkanal	Mittlere und Untere Unstrut		schlecht	gut
51	20078	DETH_5646_0+59	Untere Wipper	Bode / Wipper		schlecht	nicht gut
52	20101	DETH_5646_59+88	Obere Wipper	Bode / Wipper		schlecht	gut
53	20161	DETH_56462_0+15	Ohne	Bode / Wipper		schlecht	gut
54	20062	DETH_56464_0+20	Bode	Bode / Wipper		schlecht	gut
55	20094	DETH_564652+0+6	Teichbach-Hachel	Bode / Wipper		schlecht	gut
56	20030	DETH_5648_39+81	Obere Helme	Helme		mäßig	nicht gut
57	20014	DETH_56482_0+16	Untere Zorge	Helme		unbefriedigend	gut
58	19988	DETH_564822_16+36	Obere Zorge	Helme		unbefriedigend	gut
59	19984	DETH_564824_0+18	Bere	Helme		unbefriedigend	gut

Anlage 4.6.1 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Stammdaten

Nr.	Swbody Nr.	OWK Code	OWK (Gewässer)	Planungseinheit	UQN-Metalle relevant	ökolog. Zustand/Potential	chemischer Zustand
60	20823	DETH_566_105+120	Mittlere Weiße Elster	Obere Weiße Elster / Eger		unbefriedigend	gut
61	21009	DETH_566_120+153	Weiße Elster Gültzsch bis Seilersbach	Obere Weiße Elster / Eger	Zn	schlecht	nicht gut
62	21173	DETH_56632+0+11	Aubach-Krebsbach	Obere Weiße Elster / Eger		unbefriedigend	gut
63	21026	DETH_56636+0+10	Pültzschbach-Fuchsbach	Obere Weiße Elster / Eger	Cd	unbefriedigend	nicht gut
64	21046	DETH_5664_0+17	Untere Weida-Triebes	Obere Weiße Elster / Eger		unbefriedigend	gut
65	21270	DETH_5664_31+38	Obere Weida	Obere Weiße Elster / Eger		unbefriedigend	gut
66	21203	DETH_56646_3_13	Leuba	Obere Weiße Elster / Eger		schlecht	gut
67	21166	DETH_07	Talsperre Hohenleuben	Obere Weiße Elster / Eger		unbefriedigend	gut
68	21181	DETH_08	Talsperre Weida	Obere Weiße Elster / Eger		mäßig	gut
69	21273	DETH_09	Talsperre Zeulenroda	Obere Weiße Elster / Eger		mäßig	gut
70	21041	DETH_56648_0+30	Auma	Obere Weiße Elster / Eger		schlecht	gut
71	20915	DETH_566512+0+8	Wipse-Gessenbach	Obere Weiße Elster / Eger	Cd, Ni, Cu	schlecht	nicht gut
72	20816	DETH_566516_0_11	Brahme	Obere Weiße Elster / Eger		schlecht	gut
73	20872	DETH_56652_0+15	Erlbach	Obere Weiße Elster / Eger		schlecht	nicht gut
74	20773	DETH_56654_0+18	Rauda	Untere Weiße Elster / Pleiße		unbefriedigend	gut
75	20535	DETH_56658_12+29	Mittlere Schnauder	Untere Weiße Elster / Pleiße		mäßig	gut
76	20653	DETH_5666_40+63	Mittlere Pleiße	Untere Weiße Elster / Pleiße		schlecht	gut
77	20867	DETH_56664_0+23	Sprotte	Untere Weiße Elster / Pleiße		schlecht	gut
78	20649	DETH_56666_0+25	Gerstenbach	Untere Weiße Elster / Pleiße		unbefriedigend	nicht gut
79	21544	DETH_41_261+280	Obere Werra bis Schwaba	Obere Werra		mäßig	gut
80	21437	DETH_41_222+261	Obere Werra ab Schwaba	Obere Werra		mäßig	gut
81	20990	DETH_41_170+222	Mittlere Werra bis Tiefenort	Obere Werra		mäßig	gut
82	20966	DETH_41_155+170	Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha	Untere Werra		schlecht	gut
83	21395	DETH_11	Talsperre Schönbrunn	Obere Werra		gut	gut
84	21513	DETH_13	Talsperre Ratscher	Obere Werra		mäßig	gut
85	21470	DETH_4116_13+23	Obere Schleuse	Obere Werra		mäßig	gut
86	21383	DETH_4116_0+13	Untere Schleuse-Nahe	Obere Werra		mäßig	gut
87	21298	DETH_412_6+24	Lauter-Obere Hasel	Obere Werra		mäßig	gut
88	21185	DETH_412+0+34	Schwarz-Untere Hasel	Obere Werra	Cu	unbefriedigend	gut
89	21050	DETH_4132+0+14	Werra-linke Zuflüsse	Obere Werra		unbefriedigend	gut
90	21015	DETH_4136_0+23	Schmalkalde	Obere Werra	Cu	mäßig	gut
91	20972	DETH_41374+0+18	Truse-Schweina	Obere Werra	Cu, Zn, As, Cd	schlecht	nicht gut
92	20500	DETH_41_68+129	Untere Werra bis Heldrabach	Untere Werra		schlecht	gut
93	21114	DETH_4138_0+20	Untere Felda	Untere Werra		mäßig	gut
94	21245	DETH_4138_20+35	Obere Felda	Untere Werra		mäßig	gut
95	20983	DETH_41394_0+14	Oechse	Untere Werra		unbefriedigend	gut
96	20995	DETH_414_0+49	Untere Ulster	Untere Werra		mäßig	gut
97	20701	DETH_4154+0+21	Suhl-Elte	Untere Werra		unbefriedigend	gut
98	20263	DETH_4178_0+18	Frieda-Rosoppe	Untere Werra		unbefriedigend	gut
99	20260	DETH_4194_0_10	Walse	Untere Werra		unbefriedigend	gut
100	20727	DETH_416_0+15	Untere Hürsel	Hürsel		unbefriedigend	gut
101	20798	DETH_416_15+41	Obere Hürsel	Hürsel		unbefriedigend	gut
102	20875	DETH_416_41+56	Leina	Hürsel		unbefriedigend	gut
103	20709	DETH_4168_0+17	Untere Nesse	Hürsel		unbefriedigend	gut
104	20661	DETH_4168_17+52	Obere Nesse	Hürsel		schlecht	gut
105	20108	DETH_488_237+257	Obere Leine	Leine / Ilme		schlecht	gut
106	20110	DETH_488_222+237	Leine	Leine / Ilme		unbefriedigend	gut
107	20006	DETH_48822_8+15	Obere Eller	Rhume		schlecht	gut
108	20065	DETH_48824_16+26	Obere Hahle	Rhume		unbefriedigend	gut
109	21578	DETH_24412_14+34	Milz	Fränkische Saale		unbefriedigend	gut
110	21596	DETH_2416_53+66	Obere Itz	Oberer Main/Itz		unbefriedigend	gut
111	21626	DETH_241662_0+24	Kreck-Helling	Oberer Main/Itz		mäßig	gut
112	21540	DETH_24146_17+50	Obere Steinach	Roter und Weißer Main/Rodach/Steinach		gut	gut

Anlage 4.6.1 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Stammdaten

Nr.	Swbody Nr.	OWK Code	OWK (Gewässer)	Aggregierte Fließgewässerlandschaft	Differenzierte Fließgewässerlandschaft
1	21317	DETH_10	Talsperre Hohenwarte	silikatisch, saline	Schiefer, Zechstein
2	21416	DETH_12	Talsperre Bleiloch	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
3	20527	DETH_56_170+262	Mittlere Saale	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, saline	Buntsandstein, Schiefer, Muschelkalk, Auen, Löß, Zechstein
4	21508	DETH_56156+0+16	Wettera	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
5	21390	DETH_56172+0+8	Lemnitz-Lothra	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
6	21314	DETH_56156+0+13	Plothenbach-Dreba	silikatisch	Schiefer
7	21345	DETH_5618_0+42	Wisenta	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
8	21356	DETH_562_0+15	Untere Loquitz	silikatisch	Schiefer
9	21449	DETH_562_15+30	Obere Loquitz	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
10	21404	DETH_5622_0+28	Sormitz	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt, Granit
11	21206	DETH_5632_0+17	Untere Schwarza	silikatisch, sandig-tonig, saline	Schiefer, Buntsandstein, Auen, Zechstein
12	21304	DETH_5632_17+44	Mittlere Schwarza	silikatisch	Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite
13	21504	DETH_5632_44_53	Obere Schwarza-Goldisthal	silikatisch	Schiefer, Rotliegendes Sedimente
14	21343	DETH_56324_0+17	Lichte-Schlagebach	silikatisch	Schiefer
15	21187	DETH_56328_0+20	Rinne	silikatisch, saline, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Schiefer, Zechstein, Muschelkalk
16	20737	DETH_56332+0+14	Schaalbach-Günnabach	karbonatisch-dolomitische, silikatisch, sandig-tonig	Muschelkalk, Buntsandstein, Löß, Keuper, Auen
17	21107	DETH_5634_0+11	Untere Orla	silikatisch, sandig-tonig	Buntsandstein, Auen
18	21131	DETH_5634_11+34	Obere Orla	silikatisch, saline	Buntsandstein, Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Zechstein
19	20891	DETH_5636_0+30	Roda	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Auen
20	20858	DETH_56376_0_16	Gleise	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Auen
21	20512	DETH_5638_0+92	Ilm	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Löß, Auen, Buntsandstein, Schiefer
22	21229	DETH_56382_92+114	Obere Ilm	silikatisch	Rotliegendes Vulkanite, Buntsandstein, Granit, Schiefer, Rotliegendes Sedimente
23	20253	DETH_564_146+174	Obere Unstrut	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, Moore und Moorauen, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Moore, Buntsandstein
24	20377	DETH_564_104+146	Mittlere Unstrut	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, Moore und Moorauen,	Keuper, Auen, Muschelkalk, Löß, Moore
25	20442	DETH_02	Talsperre Seebach	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Auen, Muschelkalk
26	20413	DETH_56416+0+12	Seebach-Angerbach	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Auen, Löß, Buntsandstein
27	20459	DETH_56418+0+14	Suthbach-Tonna	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Muschelkalk, Keuper, Löß, Auen
28	20422	DETH_56432_0+17	Schambach	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Auen, Muschelkalk
29	20504	DETH_5642_0+29	Untere Gera	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, Moore und Moorauen	Auen, Keuper, Löß, Moränen, Muschelkalk, Moore
30	20878	DETH_5642_29+47	Obere Gera	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Auen, Löß, Buntsandstein
31	21069	DETH_5642_47+64	Zahme Gera	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, saline	Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Muschelkalk, Zechstein
32	21074	DETH_56422_0+22	Wilde Gera	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, saline	Rotliegendes Vulkanite, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Muschelkalk, Zechstein
33	20885	DETH_56424_0+28	Wipfra	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Löß, Auen, Buntsandstein
34	20845	DETH_56426_0+21	Untere Apfelstädt	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Löß, Muschelkalk
35	20943	DETH_56426_21+36	Apfelstädt-Ohra	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, saline	Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Zechstein
36	21112	DETH_04	Talsperre Schmalwasser	silikatisch	Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente
37	21083	DETH_05	Talsperre Ohra	silikatisch	Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente
38	21140	DETH_06	Talsperre Heyda	silikatisch	Buntsandstein
39	20836	DETH_564266_0+12	Roth	sandig-tonig	Keuper, Löß, Terrassen,
40	20895	DETH_564268_0+12	Weidbach	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Löß, Muschelkalk, Lias/Dogger
41	20611	DETH_03	Talsperre Dachwig	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Löß, Keuper, Muschelkalk
42	20533	DETH_56428_0+12	Mahlgera	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Auen, Löß, Muschelkalk
43	20383	DETH_564334_0+17	Prüse	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Muschelkalk
44	20472	DETH_56434_0+33	Gramme	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Keuper, Auen, Löß, Muschelkalk
45	20356	DETH_56436_0+39	Lossa	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, silikatisch	Keuper, Löß, Muschelkalk, Buntsandstein
46	20137	DETH_5644_36+73	Obere Helbe	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, silikatisch	Muschelkalk, Keuper, Löß, Buntsandstein
47	20249	DETH_5644+0+36	Untere Helbe-Steingraben	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, Moore und Moorauen,	Keuper, Auen, Löß, Muschelkalk, Moore
48	20114	DETH_56472+0+27	Solgraben-Kyffhäuser Bach	silikatisch, sandig-tonig, saline, metallogene, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Auen, Terrassen, Moränen, Löß, Zechstein, Schiefer Harz, Tertiaer
49	20172	DETH_564_42+104	Untere Unstrut	sandig-tonig, silikatisch, karbonatisch-dolomitische, saline	Auen, Keuper, Löß, Buntsandstein, Muschelkalk, Zechstein
50	20190	DETH_56492_2+19	Unstrut-Flutkanal	silikatisch, sandig-tonig	Buntsandstein, Auen
51	20078	DETH_5646_0+59	Untere Wipper	silikatisch, sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Keuper, Auen, Muschelkalk
52	20101	DETH_5646_59+88	Obere Wipper	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Auen, Kreide sandig-tonig, Keuper
53	20161	DETH_56462_0+15	Ohne	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Auen
54	20062	DETH_56464_0+20	Bode	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Kreide sandig-tonig, Auen
55	20094	DETH_564652+0+6	Teichbach-Hachel	karbonatisch-dolomitische, silikatisch, sandig-tonig	Muschelkalk, Buntsandstein, Auen
56	20030	DETH_5648_39+81	Obere Helme	silikatisch, sandig-tonig, saline, metallogen	Buntsandstein, Auen, Zechstein, Schiefer Harz
57	20014	DETH_56482_0+16	Untere Zorge	silikatisch, saline, sandig-tonig, metallogen	Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Zechstein, Auen, Schiefer Harz
58	19988	DETH_564822_16+36	Obere Zorge	silikatisch, saline, metallogen, sandig-tonig	Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite, Diabas/Basalt, ?Diabas Harz, Zechstein, Schiefer Harz, Auen
59	19984	DETH_564824_0+18	Bere	metallogen, silikatisch, saline	Schiefer Harz, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Granit, Diabas/Basalt, ?Diabas Harz, Zechstein

Anlage 4.6.1 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Stammdaten

Nr.	Swbody Nr.	OWK Code	OWK (Gewässer)	Aggregierte Fließgewässerlandschaft	Differenzierte Fließgewässerlandschaft
60	20823	DETH_566_105+120	Mittlere Weiße Elster	silikatisch, salinare, sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Zechstein, Auen, Moränen, Löß, Tertiaer
61	21009	DETH_566_120+153	Weiße Elster Gültzsch bis Seilersbach	silikatisch, salinare	Schiefer, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Granit, Diabas/Basalt, Zechstein
62	21173	DETH_56632+0+11	Aubach-Krebsbach	silikatisch, salinare	Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Zechstein
63	21026	DETH_56636+0+10	Pültzschbach-Fuchsbach	silikatisch, salinare	Schiefer, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Zechstein
64	21046	DETH_5664_0+17	Untere Weida-Triebes	silikatisch, salinare	Schiefer, Diabas/Basalt, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Zechstein
65	21270	DETH_5664_31+38	Obere Weida	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
66	21203	DETH_56646_3_13	Leuba	silikatisch	Schiefer
67	21166	DETH_07	Talsperre Hohenleuben	silikatisch	Schiefer
68	21181	DETH_08	Talsperre Weida	silikatisch	Schiefer
69	21273	DETH_09	Talsperre Zeulenroda	silikatisch	Schiefer, Diabas/Basalt
70	21041	DETH_56648_0+30	Auma	silikatisch, salinare	Schiefer, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Zechstein
71	20915	DETH_566512+0+8	Wipse-Gessenbach	silikatisch, salinare, sandig-tonig	Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Buntsandstein, Zechstein, Löß, Auen
72	20816	DETH_566516_0_11	Brahme	karbonatisch-dolomitische, salinare, silikatisch, sandig-tonig	Tertiaer, Zechstein, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Löß, Moränen, Auen
73	20872	DETH_56652_0+15	Erlbach	silikatisch, sandig-tonig	Buntsandstein, Auen
74	20773	DETH_56654_0+18	Rauda	silikatisch, salinare, sandig-tonig	Buntsandstein, Zechstein, Auen
75	20535	DETH_56658_12+29	Mittlere Schnauder	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische	Löß, Tertiaer
76	20653	DETH_5666_40+63	Mittlere Pleiße	sandig-tonig, silikatisch, salinare, karbonatisch-dolomitische	Löß, Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Schiefer, Zechstein, Tertiaer
77	20867	DETH_56664_0+23	Sprotte	silikatisch, sandig-tonig, salinare, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Löß, Sander, Zechstein, Tertiaer
78	20649	DETH_56666_0+25	Gerstenbach	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, silikatisch, salinare	Löß, Sander, Auen, Tertiaer, Buntsandstein, Zechstein
79	21544	DETH_41_261+280	Obere Werra bis Schwaba	silikatisch, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite, Muschelkalk
80	21437	DETH_41_222+261	Obere Werra ab Schwaba	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, salinare	Buntsandstein, Granit, Diabas/Basalt, Muschelkalk, Auen, Zechstein
81	20990	DETH_41_170+222	Mittlere Werra bis Tiefenort	silikatisch, sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, salinare	Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Granit, Auen, Terrassen, Muschelkalk, Zechstein
82	20966	DETH_41_155+170	Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha	silikatisch, sandig-tonig	Buntsandstein, Auen, Terrassen
83	21395	DETH_11	Talsperre Schünbrunn	silikatisch	Schiefer, Rotliegendes Vulkanite
84	21513	DETH_13	Talsperre Ratscher	silikatisch	Buntsandstein
85	21470	DETH_4116_13+23	Obere Schleuse	silikatisch, karbonatisch-dolomitische	Schiefer, Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Muschelkalk
86	21383	DETH_4116_0+13	Untere Schleuse-Nahe	silikatisch, salinare	Buntsandstein, Schiefer, Granit, Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite, Zechstein
87	21298	DETH_412_6+24	Lauter-Obere Hasel	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Granit, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Schiefer, Muschelkalk, Keuper
88	21185	DETH_412+0+34	Schwarza-Untere Hasel	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Rotliegendes Sedimente, Granit, Schiefer, Muschelkalk, Auen, Keuper
89	21050	DETH_4132+0+14	Werra-linke Zuflüsse	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Diabas/Basalt, Muschelkalk, Löß, Keuper, Auen, Terrassen
90	21015	DETH_4136_0+23	Schmalkalde	silikatisch, sandig-tonig	Buntsandstein, Schiefer, Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite, Granit, Auen
91	20972	DETH_41374+0+18	Truse-Schweina	silikatisch, salinare, sandig-tonig	Buntsandstein, Schiefer, Granit, Rotliegendes Sedimente, Granit, Zechstein, Auen
92	20500	DETH_41_68+129	Untere Werra bis Heldrabach	karbonatisch-dolomitische, silikatisch, sandig-tonig, salinare	Muschelkalk, Lias/Dogger, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Auen, Keuper, Terrassen, Zechstein
93	21114	DETH_4138_0+20	Untere Felda	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Diabas/Basalt, Muschelkalk, Auen, Keuper
94	21245	DETH_4138_20+35	Obere Felda	karbonatisch-dolomitische, silikatisch, sandig-tonig	Muschelkalk, Tertiaer, Buntsandstein, Diabas/Basalt, Keuper
95	20983	DETH_41394_0+14	Oechse	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Auen
96	20995	DETH_414_0+49	Untere Ulster	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Diabas/Basalt, Muschelkalk, Tertiaer, Keuper
97	20701	DETH_4154+0+21	Suhl-Elte	silikatisch, salinare, sandig-tonig	Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Zechstein, Terrassen, Auen, Granit, Schiefer
98	20263	DETH_4178_0+18	Frieda-Rosoppe	karbonatisch-dolomitische, silikatisch, sandig-tonig	Muschelkalk, Buntsandstein, Keuper
99	20260	DETH_4194_0_10	Walse	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, salinare	Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Zechstein
100	20727	DETH_416_0+15	Untere Hürsel	silikatisch, sandig-tonig, salinare, karbonatisch-dolomitische, Moore und Moorauen	Rotliegendes Sedimente, Buntsandstein, Schiefer, Granit, Auen, Keuper, Zechstein, Lias/Dogger, Muschelkalk, Moore
101	20798	DETH_416_15+41	Obere Hürsel	silikatisch, sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, salinare, Moore und Moorauen	Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Rotliegendes Vulkanite, Granit, Schiefer, Keuper, Muschelkalk, Zechstein, Moore
102	20875	DETH_416_41+56	Leina	silikatisch, sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, salinare	Rotliegendes Sedimente, Buntsandstein, Rotliegendes Vulkanite, Granit, Keuper, Muschelkalk, Zechstein
103	20709	DETH_4168_0+17	Untere Nesse	karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, Moore und Moorauen, silikatisch	Muschelkalk, Lias/Dogger, Keuper, Moore, Buntsandstein
104	20661	DETH_4168_17+52	Obere Nesse	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, silikatisch	Keuper, Löß, Terrassen, Muschelkalk, Buntsandstein
105	20108	DETH_488_237+257	Obere Leine	silikatisch, karbonatisch-dolomitische	Buntsandstein, Muschelkalk
106	20110	DETH_488_222+237	Leine	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig, salinare	Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Auen, Zechstein
107	20006	DETH_48822_8+15	Obere Eller	silikatisch, salinare, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Buntsandstein, Zechstein, Muschelkalk, Auen
108	20065	DETH_48824_16+26	Obere Hahle	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, sandig-tonig	Buntsandstein, Muschelkalk, Löß
109	21578	DETH_24412_14+34	Milz	sandig-tonig, karbonatisch-dolomitische, silikatisch	Keuper, Keuper, Löß, Muschelkalk, Buntsandstein, Diabas/Basalt
110	21596	DETH_2416_53+66	Obere Itz	silikatisch, karbonatisch-dolomitische, salinare	Schiefer, Buntsandstein, Rotliegendes Sedimente, Muschelkalk, Zechstein
111	21626	DETH_241662_0+24	Kreck-Helling	sandig-tonig, silikatisch	Keuper, Diabas/Basalt
112	21540	DETH_24146_17+50	Obere Steinach	silikatisch, sandig-tonig	Schiefer, Buntsandstein, Löß, Terrassen

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	Cr	Cr	Cr	Cu	Cu	Cu	Ni	Ni	Ni	Pb	Pb	Pb	Cd	Cd	Cd	Zn	Zn	Zn	Hg	Hg	Hg	Fe	Fe	Fe	Mn	Mn	Mn	
			DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM
			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
1	21317	Talsperre Hohenwarte	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	1,00	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,131	0,109	0,020	0,109	
2	21416	Talsperre Bleiloch	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
3	20527	Mittlere Saale	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
4	21508	Wettera	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
5	21390	Lemnitz-Lothra	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
6	21314	Plöthenbach-Dreba	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
7	21345	Wisenta	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
8	21356	Untere Loquitz	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
9	21449	Obere Loquitz	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
10	21404	Sormitz	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
11	21206	Untere Schwarza	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
12	21304	Mittlere Schwarza	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
13	21504	Obere Schwarza-Goldisthal	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
14	21343	Lichte-Schlagebach	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
15	21187	Rinne	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,145	0,109	0,020	0,109	
16	20737	Schaalbach-Günnabach	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
17	21107	Untere Orla	1,50	1,00	1,50	18,00	3,10	18,00	23,80	3,28	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	27,00	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,109	0,534	
18	21131	Obere Orla	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	1,00	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,131	0,109	0,020	0,109	
19	20891	Roda	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
20	20858	Gleise	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
21	20512	Ilm	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
22	21229	Obere Ilm	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
23	20253	Obere Unstrut	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
24	20377	Mittlere Unstrut	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
25	20442	Talsperre Seebach	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
26	20413	Seebach-Angerbach	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
27	20459	Suthbach-Tonna	1,00	1,00	1,00	2,38	2,38	3,10	1,20	1,20	3,28	0,50	0,50	0,80	0,25	0,10	0,25	17,81	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,145	1,116	0,028	0,028	0,534	
28	20422	Schambach	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
29	20504	Untere Gera	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
30	20878	Obere Gera	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
31	21069	Zahme Gera	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,25	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	0,145	0,109	0,028	0,109	
32	21074	Wilde Gera	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,145	0,109	0,020	0,109	
33	20885	Wipfra	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
34	20845	Untere Apfelstädt	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
35	20943	Apfelstädt-Ohra	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
36	21112	Talsperre Schmalwasser	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
37	21083	Talsperre Ohra	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
38	21140	Talsperre Heyda	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
39	20836	Roth	1,00			3,10			3,28			0,80			0,10			27,00			0,05			1,116			0,534			
40	20895	Weidbach	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0														

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	Cr	Cr	Cr	Cu	Cu	Cu	Ni	Ni	Ni	Pb	Pb	Pb	Cd	Cd	Cd	Zn	Zn	Zn	Hg	Hg	Hg	Fe	Fe	Fe	Mn	Mn	Mn	
			DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM
			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
65	21270	Obere Weida	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
66	21203	Leuba	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
67	21166	Talsperre Hohenleuben	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
68	21181	Talsperre Weida	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
69	21273	Talsperre Zeulenroda	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
70	21041	Auma	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	1,00	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,131	0,109	0,020	0,109	
71	20915	Wipse-Gessenbach	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
72	20816	Brahme	1,00	1,00	1,50	2,38	1,00	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,145	0,035	1,116	0,028	0,020	0,534	
73	20872	Erlbach	1,50	1,00	1,50	18,00	3,10	18,00	23,80	3,28	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	27,00	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,109	0,534	
74	20773	Rauda	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
75	20535	Mittlere Schnauder	1,00	1,00	1,00	3,10	2,38	3,10	3,28	1,20	3,28	0,80	0,50	0,80	0,10	0,10	0,25	27,00	17,81	27,00	0,05	0,05	0,05	1,116	0,145	1,116	0,534	0,028	0,534	
76	20653	Mittlere Pleiße	1,00	1,00	1,50	3,10	1,00	18,00	3,28	1,20	23,80	0,80	0,50	2,50	0,10	0,10	0,30	27,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	1,116	0,035	1,116	0,534	0,020	0,534	
77	20867	Sprotte	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
78	20649	Gerstenbach	1,00	1,00	1,50	3,10	1,00	18,00	3,28	1,20	23,80	0,80	0,50	2,50	0,10	0,10	0,30	27,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	1,116	0,035	1,116	0,534	0,020	0,534	
79	21544	Obere Werra bis Schwaba	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,25	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	0,145	0,109	0,028	0,109	
80	21437	Obere Werra ab Schwaba	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
81	20990	Mittlere Werra bis Tiefenort	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
82	20966	Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha	1,50	1,00	1,50	18,00	3,10	18,00	23,80	3,28	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	27,00	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,109	0,534	
83	21395	Talsperre Schönbrunn	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
84	21513	Talsperre Ratscher	1,50			18,00			23,80			2,50			0,30			45,00			0,05			0,131			0,109			
85	21470	Obere Schleuse	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,25	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	0,145	0,109	0,028	0,109	
86	21383	Untere Schleuse-Nahe	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	1,00	2,50	0,30	0,22	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	0,131	0,109	0,020	0,109	
87	21298	Lauter-Obere Hasel	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
88	21185	Schwarza-Untere Hasel	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
89	21050	Werra-linke Zuflüsse	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
90	21015	Schmalkalde	1,50	1,00	1,50	18,00	3,10	18,00	23,80	3,28	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	27,00	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,109	0,534	
91	20972	Truse-Schweina	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
92	20500	Untere Werra bis Heldrabach	1,00	1,00	1,50	2,38	1,00	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,145	0,035	1,116	0,028	0,020	0,534	
93	21114	Untere Felda	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
94	21245	Obere Felda	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
95	20983	Oechse	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
96	20995	Untere Ulster	1,50	1,00	1,50	18,00	2,38	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,131	0,131	1,116	0,109	0,028	0,534	
97	20701	Suhl-Elite	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	2,50	23,80	2,50	0,80	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	19,80	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
98	20263	Frieda-Rosoppe	1,00	1,00	1,50	2,38	2,38	18,00	1,20	1,20	23,80	0,50	0,50	2,50	0,25	0,10	0,30	17,81	17,81	45,00	0,05	0,05	0,05	0,145	0,131	1,116	0,028	0,028	0,534	
99	20260	Walse	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
100	20727	Untere Hürsel	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00	17,81	45,00	0,05	0,03	0,05	0,131	0,035	1,116	0,109	0,020	0,534	
101	20798	Obere Hürsel	1,50	1,00	1,50	18,00	1,00	18,00	23,80	1,20	23,80	2,50	0,50	2,50	0,30	0,10	0,30	45,00												

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	Al	Al	Al	As	As	As	Ag	Ag	Ag	Ba	Ba	Ba	Co	Co	Co	Mo	Mo	Mo	Sb	Sb	Sb	Se	Se	Se	Ti	Ti	Ti
			DOM [mg/l]	MIN [mg/l]	MAX [mg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]
1	21317	Talsperre Hohenwarte	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	7,66	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
2	21416	Talsperre Bleiloch	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
3	20527	Mittlere Saale	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
4	21508	Wettera	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
5	21390	Lemnitz-Lothra	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
6	21314	Plöthenbach-Dreba	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
7	21345	Wisenta	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
8	21356	Untere Loquitz	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
9	21449	Obere Loquitz	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
10	21404	Sormitz	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
11	21206	Untere Schwarza	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
12	21304	Mittlere Schwarza	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
13	21504	Obere Schwarza-Goldisthal	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
14	21343	Lichte-Schlagebach	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
15	21187	Rinne	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	7,66	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
16	20737	Schaalbach-Günnabach	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
17	21107	Untere Orla	0,300			2,50	2,50	26,20	0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
18	21131	Obere Orla	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	7,66	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
19	20891	Roda	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
20	20858	Gleise	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
21	20512	Ilm	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
22	21229	Obere Ilm	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
23	20253	Obere Unstrut	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
24	20377	Mittlere Unstrut	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
25	20442	Talsperre Seebach	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
26	20413	Seebach-Angerbach	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
27	20459	Suthbach-Tonna	0,424			0,50	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
28	20422	Schambach	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
29	20504	Untere Gera	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
30	20878	Obere Gera	0,424	0,030	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
31	21069	Zahme Gera	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	2,50	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
32	21074	Wilde Gera	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	7,66	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
33	20885	Wipfra	0,424	0,116	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
34	20845	Untere Apfelstädt	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
35	20943	Apfelstädt-Ohra	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
36	21112	Talsperre Schmalwasser	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
37	21083	Talsperre Ohra	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
38	21140	Talsperre Heyda	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
39	20836	Roth																											
40	20895	Weidbach	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
41	20611	Talsperre Dachwig	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
42	20533	Mahlgera	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
43	20383	Prüse	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
44	20472	Gramme	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
45	20356	Lossa	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
46	20137	Obere Helbe	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
47	20249	Untere Helbe-Steingraben	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
48	20114	Solgraben-Kyffhäuser Bach	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	0,50	2,36	2,50	2,50	2,50
49	20172	Untere Unstrut	0,300	0,084	0,424	26,20	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
50	20190	Unstrut-Flutkanal	0,300	0,300	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
51	20078	Untere Wipper	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50</

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	Al	Al	Al	As	As	As	Ag	Ag	Ag	Ba	Ba	Ba	Co	Co	Co	Mo	Mo	Mo	Sb	Sb	Sb	Se	Se	Se	Ti	Ti	Ti
			DOM [mg/l]	MIN [mg/l]	MAX [mg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]	DOM [µg/l]	MIN [µg/l]	MAX [µg/l]
65	21270	Obere Weida	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
66	21203	Leuba	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
67	21166	Talsperre Hohenleuben	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
68	21181	Talsperre Weida	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
69	21273	Talsperre Zeulenroda	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
70	21041	Auma	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	7,66	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
71	20915	Wipse-Gessenbach	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
72	20816	Brahme	0,424	0,084	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
73	20872	Erlbach	0,300			2,50	2,50	26,20	0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
74	20773	Rauda	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
75	20535	Mittlere Schnauder	0,424			26,20	0,50	26,20	0,05			100			0,50			0,50			1,00			1,00			2,50		
76	20653	Mittlere Pleiße	0,300	0,084	0,424	26,20	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
77	20867	Sprotte	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
78	20649	Gerstenbach	0,424	0,084	0,424	26,20	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
79	21544	Obere Werra bis Schwaba	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	2,50	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
80	21437	Obere Werra ab Schwaba	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
81	20990	Mittlere Werra bis Tiefenort	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
82	20966	Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha	0,300			2,50	2,50	26,20	0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
83	21395	Talsperre Schönbrunn	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
84	21513	Talsperre Ratscher	0,300			2,50			0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
85	21470	Obere Schleuse	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	2,50	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
86	21383	Untere Schleuse-Nahe	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	7,66	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
87	21298	Lauter-Obere Hasel	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
88	21185	Schwarza-Untere Hasel	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
89	21050	Werra-linke Zuflüsse	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
90	21015	Schmalkalde	0,300			2,50	2,50	26,20	0,73			240			5,78			5,84			1,00			1,40			2,50		
91	20972	Truse-Schweina	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
92	20500	Untere Werra bis Heldrabach	0,424	0,084	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
93	21114	Untere Felda	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
94	21245	Obere Felda	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
95	20983	Oechse	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
96	20995	Untere Ulster	0,300	0,300	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
97	20701	Suhl-Elite	0,300	0,084	0,300	2,50	2,50	26,20	0,73	0,10	0,73	240	110	240	5,78	0,50	5,78	5,84	5,84	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	2,36	2,50	2,50	2,50
98	20263	Frieda-Rosoppe	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
99	20260	Walse	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
100	20727	Untere Hürsel	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
101	20798	Obere Hürsel	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
102	20875	Leina	0,300	0,084	0,424	2,50	0,50	26,20	0,73	0,05	0,73	240	100	240	5,78	0,50	5,78	5,84	0,50	7,74	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	2,36	2,50	2,50	2,50
103	20709	Untere Nesse	0,424	0,300	0,424	0,50	0,50	26,20	0,05	0,05	0,73	100	100	240	0,50	0,50	5,78	0,50	0,50	5,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	2,50	2,50	2,50
104	20661	Obere Nesse	0,424	0,300																									

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	TI	TI	TI	U	U	U	V	V	V	CI	CI	CI	SO ₄	SO ₄	SO ₄
			DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX
			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
1	21317	Talsperre Hohenwarte	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
2	21416	Talsperre Bleiloch	0,10			3,60			5,95			28			82		
3	20527	Mittlere Saale	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	137	82	82	619
4	21508	Wettera	0,10			3,60			5,95			28			82		
5	21390	Lemnitz-Lothra	0,10			3,60			5,95			28			82		
6	21314	Plöthenbach-Dreba	0,10			3,60			5,95			28			82		
7	21345	Wisenta	0,10			3,60			5,95			28			82		
8	21356	Untere Loquitz	0,10			3,60			5,95			28			82		
9	21449	Obere Loquitz	0,10			3,60			5,95			28			82		
10	21404	Sormitz	0,10			3,60			5,95			28			82		
11	21206	Untere Schwarza	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
12	21304	Mittlere Schwarza	0,10			3,60			5,95			28			82		
13	21504	Obere Schwarza-Goldisthal	0,10			3,60			5,95			28			82		
14	21343	Lichte-Schlagebach	0,10			3,60			5,95			28			82		
15	21187	Rinne	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
16	20737	Schaalbach-Günnabach	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
17	21107	Untere Orla	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619
18	21131	Obere Orla	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
19	20891	Roda	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
20	20858	Gleise	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
21	20512	Ilm	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
22	21229	Obere Ilm	0,10			3,60			5,95			28			82		
23	20253	Obere Unstrut	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
24	20377	Mittlere Unstrut	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
25	20442	Talsperre Seebach	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
26	20413	Seebach-Angerbach	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
27	20459	Suthbach-Tonna	0,10			7,10			5,00			85	85	137	506	506	619
28	20422	Schambach	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
29	20504	Untere Gera	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
30	20878	Obere Gera	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
31	21069	Zahme Gera	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	85	82	82	506
32	21074	Wilde Gera	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
33	20885	Wipfra	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
34	20845	Untere Apfelstädt	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
35	20943	Apfelstädt-Ohra	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
36	21112	Talsperre Schmalwasser	0,10			3,60			5,95			28			82		
37	21083	Talsperre Ohra	0,10			3,60			5,95			28			82		
38	21140	Talsperre Heyda	0,10			3,60			5,95			28			82		
39	20836	Roth										137			619		
40	20895	Weidbach	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
41	20611	Talsperre Dachwig	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
42	20533	Mahlgera	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
43	20383	Prüse	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
44	20472	Gramme	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
45	20356	Lossa	0,10			7,10			5,00			137	28	137	619	82	619
46	20137	Obere Helbe	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
47	20249	Untere Helbe-Steingraben	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619
48	20114	Solgraben-Kyffhäuser Bach	0,10	0,10	0,10	3,60	0,30	7,10	5,95	0,50	5,95	28	20	1126	82	56	1360
49	20172	Untere Unstrut	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	137	28	1126	619	82	1360
50	20190	Unstrut-Flutkanal	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619
51	20078	Untere Wipper	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
52	20101	Obere Wipper	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
53	20161	Ohne	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
54	20062	Bode	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619
55	20094	Teichbach-Hachel	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619
56	20030	Obere Helme	0,10	0,10	0,10	3,60	0,30	4,10	5,95	0,50	5,95	28	20	1126	82	56	1360
57	20014	Untere Zorge	0,10	0,10	0,10	3,60	0,30	4,10	5,95	0,50	5,95	28	20	1126	82	56	1360
58	19988	Obere Zorge	0,10	0,10	0,10	3,60	0,30	4,10	5,95	0,50	5,95	28	20	1126	82	56	1360
59	19984	Bere	0,10	0,10	0,10	0,30	0,30	4,10	5,00	0,50	5,95	20	20	1126	56	56	1360
60	20823	Mittlere Weiße Elster	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
61	21009	Weiße Elster Gültzsch bis Seilersbach	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
62	21173	Aubach-Krebsbach	0,10			3,60			5,95			28			82		
63	21026	Pültzschbach-Fuchsbach	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360
64	21046	Untere Weida-Triebes	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360

Anlage 4.6.2 - Zuordnung der ermittelten geogenen Hintergrundwerte (P90) zu den Einzugsgebieten der WRRL (OWK)

Die aufgeführten geogenen Hintergrundwerte beziehen sich auf die Ergebnisse der statistischen Auswertung (P90). Dabei wird die jeweils dominanteste Gewässerlandschaft (DOM) an erster Stelle genannt. Bei mehr als zwei Gewässerlandschaften innerhalb eines OWK erfolgt damit eine Abstufung von der dominanten zur weniger gewichtigen Gewässerlandschaft. Dies wird an der Reihenfolge der aufgeführten aggregierten Gewässerlandschaften (s. Stammdaten OWK) ersichtlich.

Die Werte der dominanten Gewässerlandschaft werden bei der Ergebnisdarstellung hervorgehoben (DOM). Ferner werden beim Auftreten von zwei und mehr Gewässerlandschaften geogene Wertebereiche (MIN, MAX) angegeben.

Für den Fall, dass die dominante Gewässerlandschaft eines OWK nicht mit geogenen Hintergrundwerten belegt ist, werden die Daten der nächstfolgenden Gewässerlandschaft – entsprechend der Reihenfolge ihres Anteils im OWK - herangezogen. Die Darstellung der Werte erfolgt dann fettkursiv.

Nr.	Swbody Nr.	OWK	TI	TI	TI	U	U	U	V	V	V	CI	CI	CI	SO ₄	SO ₄	SO ₄		
			DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN	MAX	DOM	MIN
			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
65	21270	Obere Weida	0,10			3,60			5,95			28			82				
66	21203	Leuba	0,10			3,60			5,95			28			82				
67	21166	Talsperre Hohenleuben	0,10			3,60			5,95			28			82				
68	21181	Talsperre Weida	0,10			3,60			5,95			28			82				
69	21273	Talsperre Zeulenroda	0,10			3,60			5,95			28			82				
70	21041	Auma	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
71	20915	Wipser-Gessenbach	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
72	20816	Brahme	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	0,50	5,95	85	28	1126	506	82	1360		
73	20872	Erlbach	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619		
74	20773	Rauda	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
75	20535	Mittlere Schnauder	0,10			7,10			5,00			137	85	137	619	506	619		
76	20653	Mittlere Pleiße	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	137	28	1126	619	82	1360		
77	20867	Sprotte	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
78	20649	Gerstenbach	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	0,50	5,95	137	28	1126	619	82	1360		
79	21544	Obere Werra bis Schwaba	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	85	82	82	506		
80	21437	Obere Werra ab Schwaba	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
81	20990	Mittlere Werra bis Tiefenort	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
82	20966	Mittlere Werra von Tiefenort bis Vacha	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619		
83	21395	Talsperre Schönbrunn	0,10			3,60			5,95			28			82				
84	21513	Talsperre Ratscher	0,10			3,60			5,95			28			82				
85	21470	Obere Schleuse	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	85	82	82	506		
86	21383	Untere Schleuse-Nahe	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
87	21298	Lauter-Obere Hasel	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
88	21185	Schwarza-Untere Hasel	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
89	21050	Werra-linke Zuflüsse	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
90	21015	Schmalkalde	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619		
91	20972	Truse-Schweina	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
92	20500	Untere Werra bis Heldrabach	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	0,50	5,95	85	28	1126	506	82	1360		
93	21114	Untere Felda	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
94	21245	Obere Felda	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619		
95	20983	Oechse	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
96	20995	Untere Ulster	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
97	20701	Suhl-Elite	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	4,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
98	20263	Frieda-Rosoppe	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619		
99	20260	Walse	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
100	20727	Untere Hürsel	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
101	20798	Obere Hürsel	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
102	20875	Leina	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
103	20709	Untere Nesse	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	85	28	137	506	82	619		
104	20661	Obere Nesse	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	137	28	137	619	82	619		
105	20108	Obere Leine	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	85	82	82	506		
106	20110	Leine	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
107	20006	Obere Eller	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
108	20065	Obere Hahle	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	5,00	5,95	28	28	137	82	82	619		
109	21578	Milz	0,10	0,10	0,10	7,10	3,60	7,10	5,00	5,00	5,95	137	28	137	619	82	619		
110	21596	Obere Itz	0,10	0,10	0,10	3,60	3,60	7,10	5,95	0,50	5,95	28	28	1126	82	82	1360		
111	21626	Kreck-Helling	0,10			3,60			5,95			137	28	137	619	82	619		
112	21540	Obere Steinach	0,10			3,60			5,95			28	28	137	82	82	619		



Anlage 4.7

Vergleich der Hintergrundwerte mit Umweltqualitätsnormen (aggregierte Fließgewässerlandschaften)

Anlage 4.7 - Vergleich der Hintergrundwerte mit Umweltqualitätsnormen (aggregierte Fließgewässerlandschaften)

	Umwelt- qualitäts- norm (ab 2011)	Aggregierte Gewässerlandschaft									
		karbonatisch- dolomitisch		metallogen		salinar		sandig-tonig		silikatisch	
		P50	P90	P50	P90	P50	P90	P50	P90	P50	P90
Ag (gesamt)	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	0,73
Cd (gesamt)	0,08 - 0,25*	0,10	0,25	0,06	0,25	0,10	0,22	0,03	0,10	0,25	0,30
Hg (gesamt)	0,05	0,03	0,05	0,03	0,10	0,01	0,03	0,03	0,05	0,01	0,05
Ni (gesamt)	20	1,0	1,2	1,0	5,5	1,0	2,5	0,5	3,3	2,0	23,8
Pb (gesamt)	7,2	0,5	0,5	0,5	3,0	0,5	1,0	0,3	0,8	0,5	2,5
Se (gesamt)	3,0	0,5	1,0	0,4	0,5	1,3	2,4	0,4	0,5	0,5	1,4
Tl (gesamt)	0,2	0,025	0,100	0,025	0,100	0,025	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

*Umweltqualitätsnormen für Cadmium (gelöst):

karbonatisch-dolomitisch	0,25	[µg/l]
metallogen	0,09	[µg/l]
Moore und Moorauen	0,25	[µg/l]
salinar	0,15	[µg/l]
sandig-tonig	0,25	[µg/l]
silikatisch	0,25	[µg/l]

Legende



HGW ≤ UQN (wenn Gesamtgehalt < UQN, UQN anwendbar)
 HGW > UQN (wenn Gesamtgehalt > UQN, Anwendung fraglich, da UQN für geöste Phase anzuwenden ist)

HGW regionaler Hintergrundwert
 UQN Umweltqualitätsnorm

P50 50%-Perzentil
 P90 90%-Perzentil

kursiv Wert kleiner Bestimmungsgrenze



Anlage 4.8

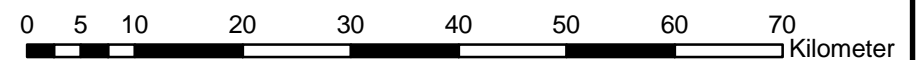
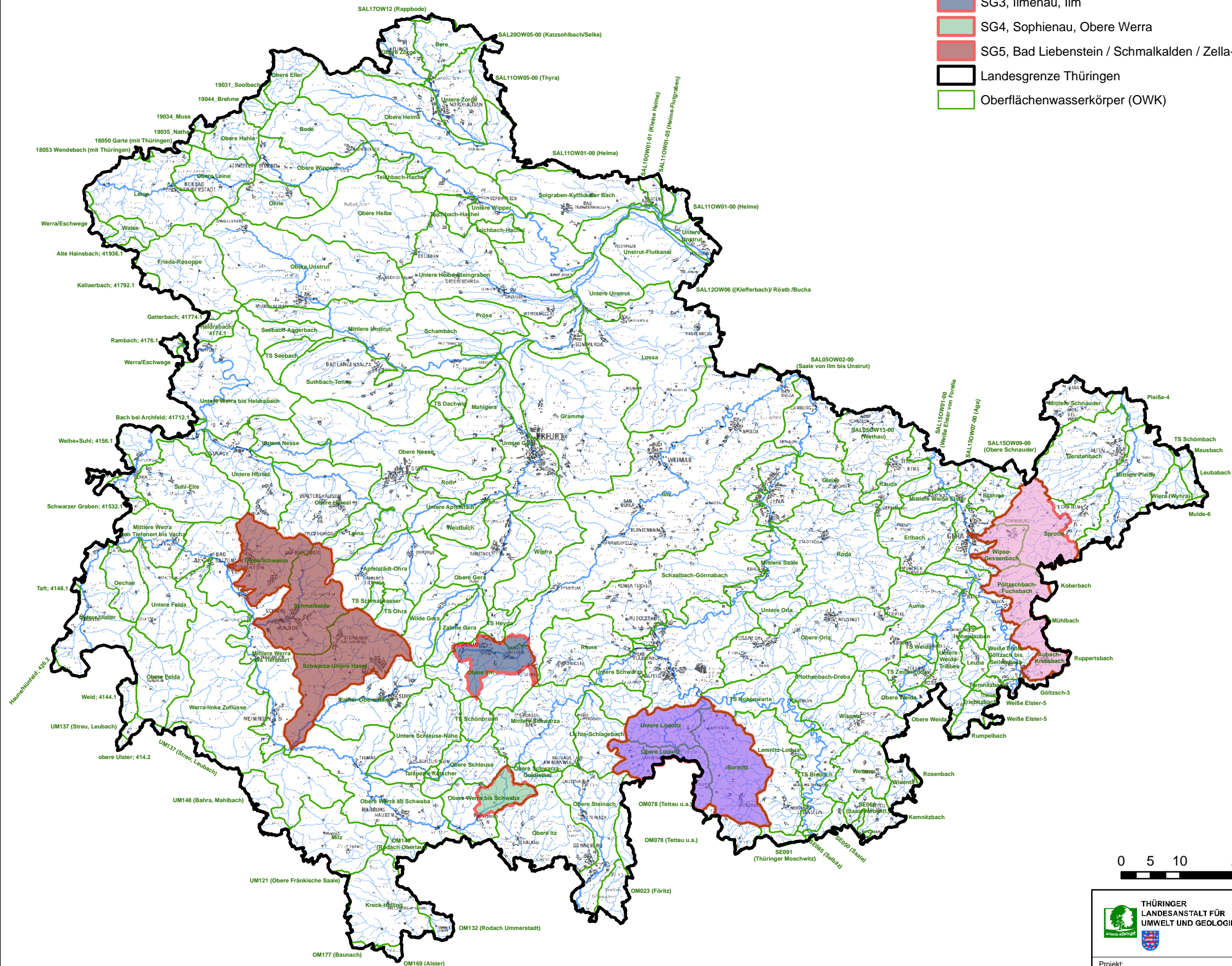
Übersichtskarte mit Schwerpunktgebieten im Freistaat Thüringen





Legende

Schwerpunktgebiete im Freistaat Thüringen

- SG1, Greiz / Gera, Aubach-Krebsbach, Pöltzschbach-Fuchsbach, Wipse-Gessenbach, Sprotte
- SG2, Lehesten / Wurzbach / Leutenberg, Sormitz, Obere Loquitz, Untere Loquitz
- SG3, Ilmenau, Ilm
- SG4, Sophienau, Obere Werra
- SG5, Bad Liebenstein / Schmalkalden / Zella-Mehlis, Truse-Schweina, Schmalkalde, Schwarza-Untere Hasel
- Landesgrenze Thüringen
- Oberflächenwasserkörper (OWK)



 THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE	<p>Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie</p> <p>Auftragnehmer: C&E Consulting und Engineering GmbH, Chemnitz</p>	 C&E
<p>Projekt: Ermittlung geogener Hintergrundwerte für nichtsynthetische Schadstoffe in Fließgewässern des Freistaates Thüringen</p>		
<p>Übersichtskarte mit Schwerpunktgebieten im Freistaat Thüringen</p>		
Datum: 16.07.2012	Maßstab: 1:700.000	Anlage 4.8

Quellen:
Datenbasis: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Geobasisdaten: Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation (TLVermGeo)