

INGENIEURSOZietät PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Vergleich der berechneten und der gemessenen horizontalen Verschiebungsgeschwindigkeiten v_h im Bereich des Böschungsfuß

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1

Nr.	Varianten	Variation	Materialtyp I	Schwächezone 6 m unter GOF	Schwächezone 12 m unter GOF	$U_{1,h}^{*)}$ [m]	$U_{3,v}^{*)}$ [m]	$v_h^{*)}$ [cm/a]
1.2	Grundfall	--	22,5°/10 kN/m ²	22,5°	22,5°	0,5	0,3	24
1.3	1.1	SZ 12 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5°	20°	0,8	0,3	24
1.4	1.2	SZ 12 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5°	17,5°	3,3	0,6	71
1.5	1.3	SZ 12 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5°	15°	6,0	0,1	97
1.6	2.1	SZ 6 m	22,5°/10 kN/m ²	20°	22,5°	2,1	1,2	51
1.7	2.2	SZ 6 m	22,5°/10 kN/m ²	17,5°	22,5°	4,4	2,1	100
1.8	2.3	SZ 6 m	22,5°/10 kN/m ²	15°	22,5°	7,8	3,1	156
1.9	2.4	SZ 6 m	22,5°/10 kN/m ²	12,5°	22,5°	13,3	3,5	224
1.10	3.1	Materialtyp I	17,5°/2,5 kN/m ²	22,5°	22,5°	2,9	0,0	95
1.11	4.1	Materialtyp I	32°/16 kN/m ²	22,5°	22,5°	1,2	0,2	99
1.12	4.2	Materialtyp I SZ 6 m	32°/16 kN/m ²	15°	22,5°	8,8	1,8	153
1.13	4.3	Materialtyp I SZ 6 m	32°/16 kN/m ²	22,5° 15° ab 2011	22,5°	6,6	1,3	163
1.14	5.1	SZ 6 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5° 15° ab 2011	22,5°	6,2	2,6	163
1.15	5.2	SZ 6 m SZ 12 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5° 15° ab 2011	22,5° 15° ab 2011	6,3	2,6	172
1.16	5.3	SZ 6 m SZ 12 m	22,5°/10 kN/m ²	22,5° 12,5° ab 2011	22,5° 12,5° ab 2011	10,0	3,0	249
1.17	6.1	Materialtyp I SZ 6 m SZ 12 m	32°/16 kN/m ²	22,5° 20° ab 2010 17,5° ab 2011 15° ab 2012 12,5° ab 2013	22,5° 20° ab 2010 17,5° ab 2011 15° ab 2012 12,5° ab 2013	9,3	1,6	133
1.18	6.2	Materialtyp I SZ 6 m SZ 12 m	32°/16 kN/m ²	22,5° 20° ab 2010 17,5° ab 2011 15° ab 2012 12,5° ab 2014	22,5° 20° ab 2010 17,5° ab 2011 15° ab 2012 12,5° ab 2014	8,7	1,5	143

*) Auswertung 5 m vor dem Haldenfuß

$U_{1,h}$ = horizontale Verschiebung

$U_{3,v}$ = vertikale Verschiebung

v_h = horizontale Verschiebungsgeschwindigkeit



Variation gegenüber Grundfall

INGENIEURSOZIOETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Projekt IK1657

Datum 23.06.2017

PL/PB K/Vo/Se/Le/Te

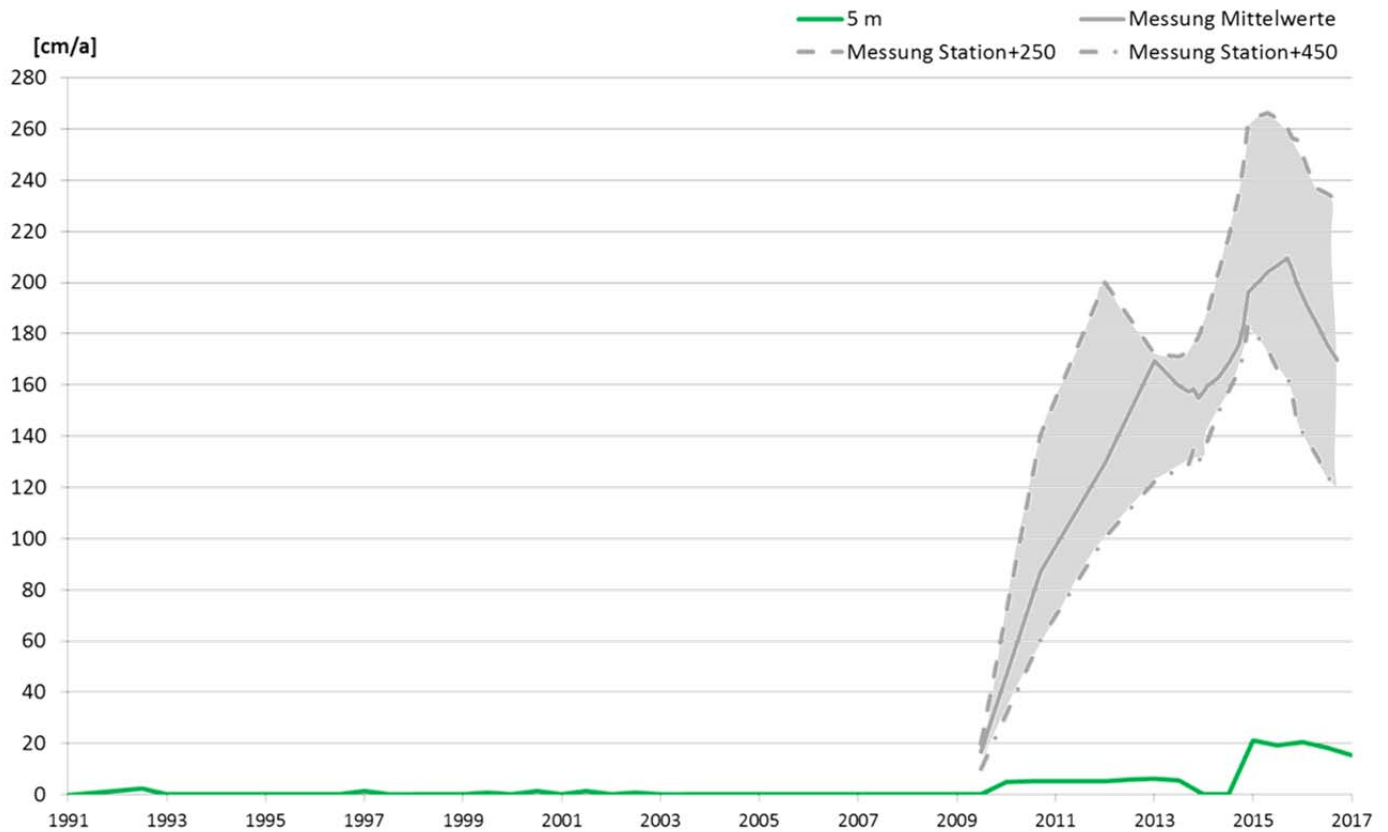
Z Sne

Übersicht über die untersuchten Varianten

Maßstab -

Anl-Nr. 1.1

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



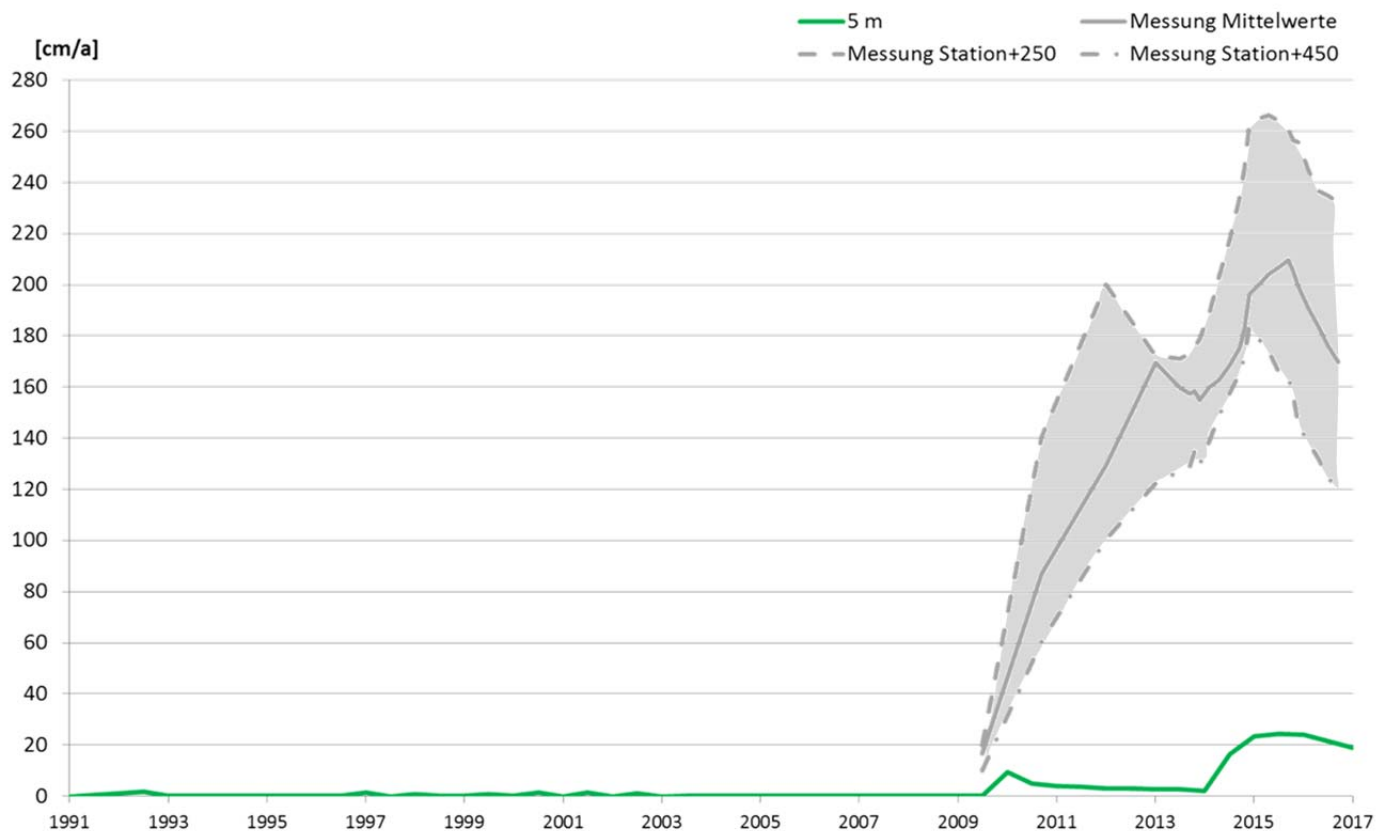
INGENIEURSOZIOETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante Grundfall

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.2

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



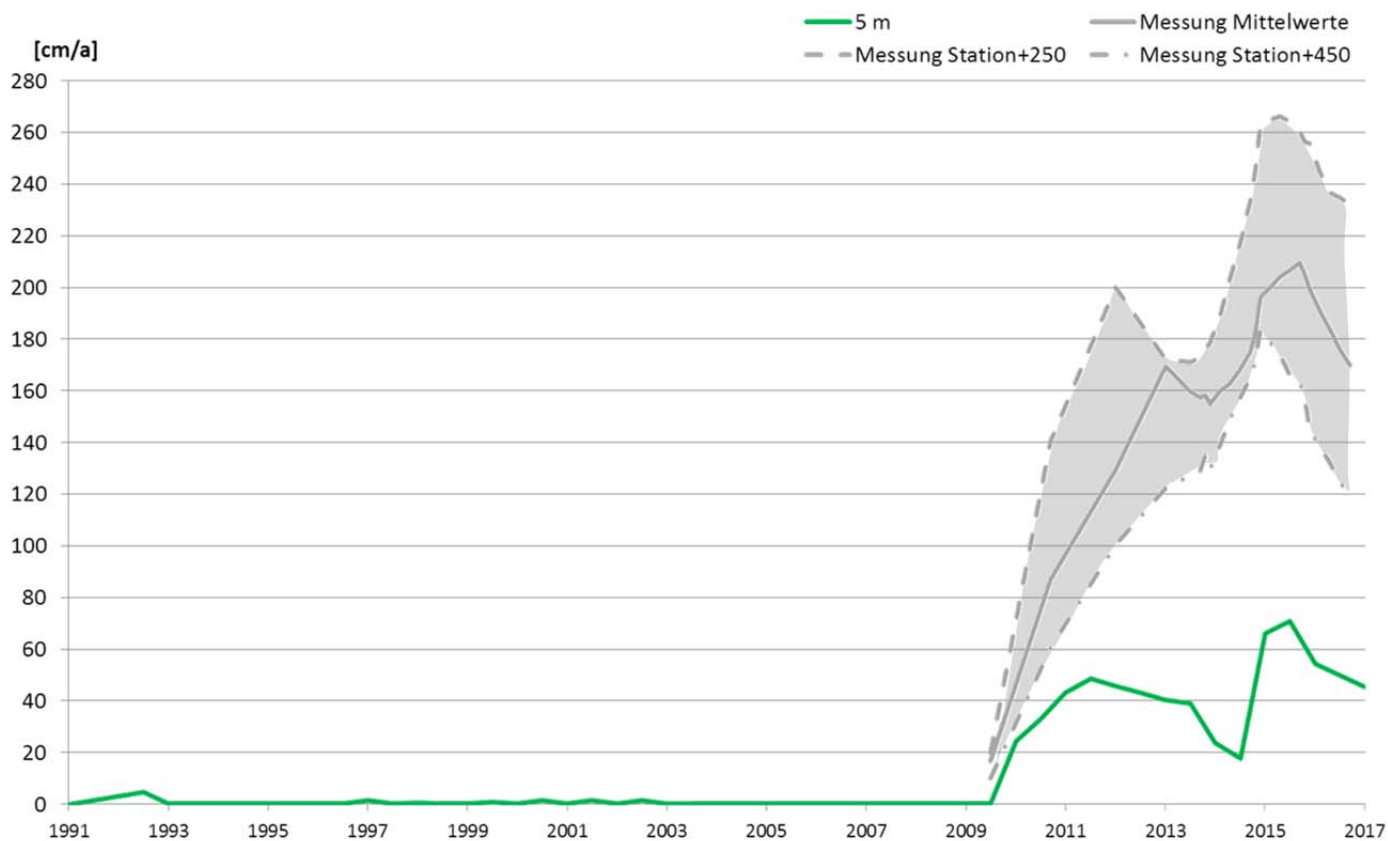
INGENIEURSOZIOETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 1.1

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.3

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



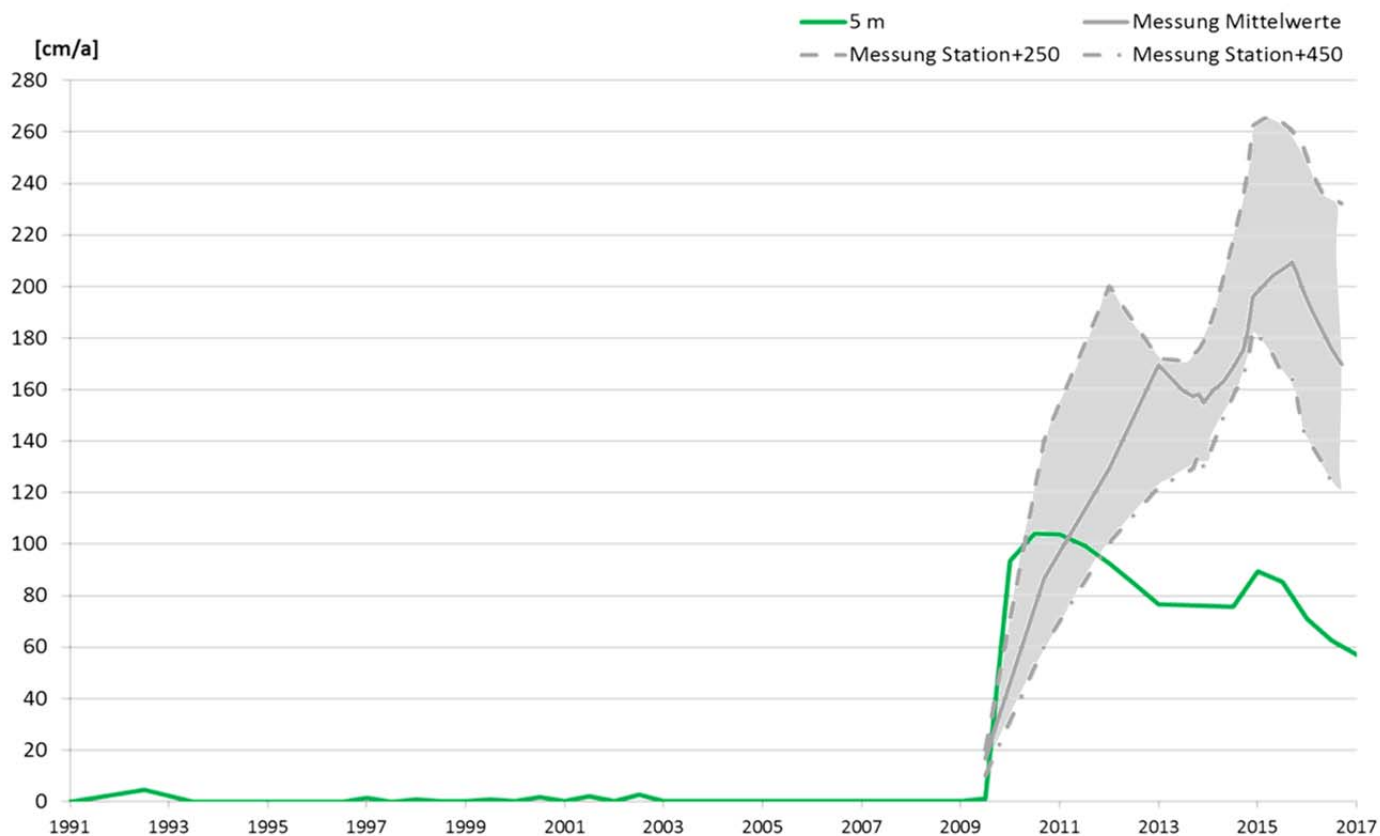
INGENIEURSOZIENTÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 1.2

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.4

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



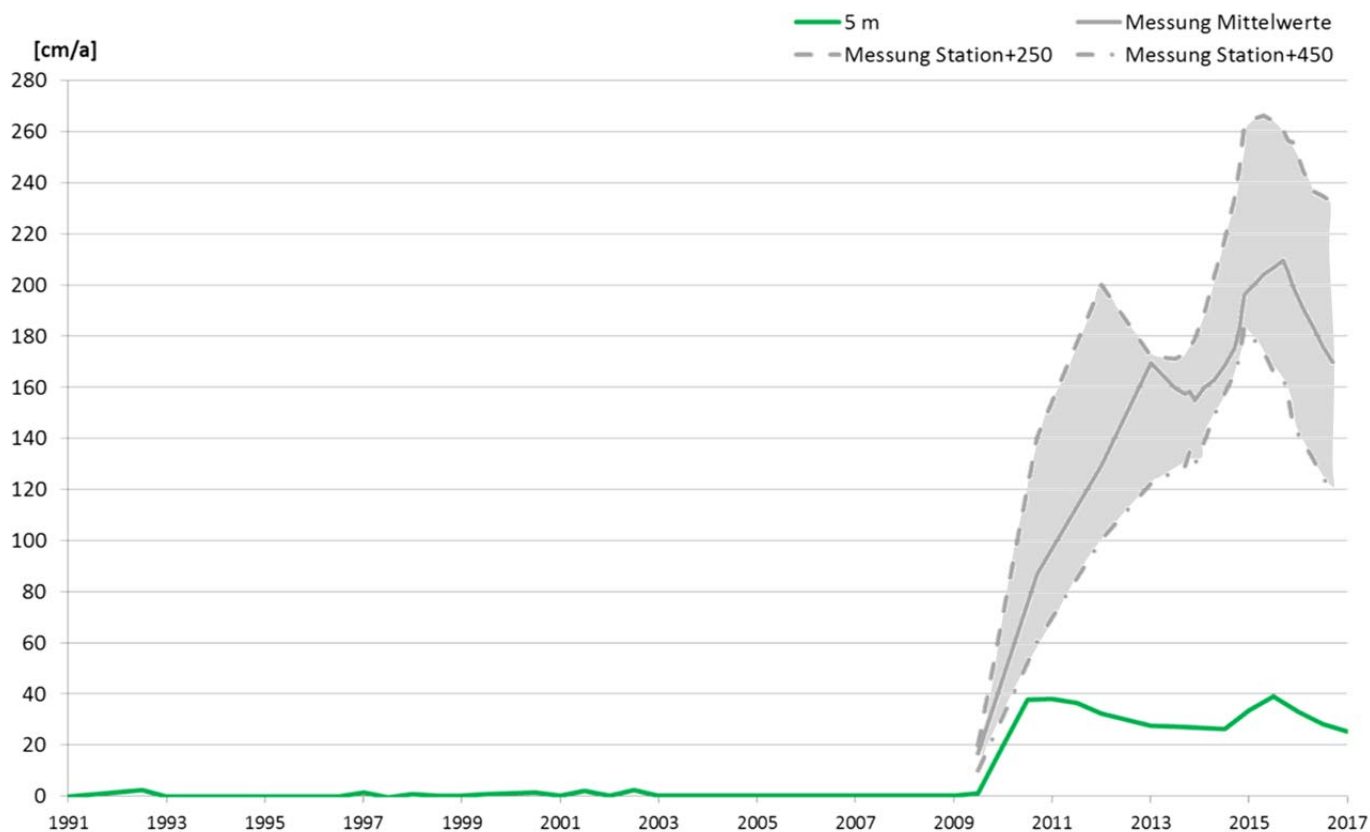
INGENIEURSOZIENTÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 1.3

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.5

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



INGENIEURSOZIOZETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Projekt IK1657

Datum 23.06.2017

PL/PB K/Vo/Se/Le/Te

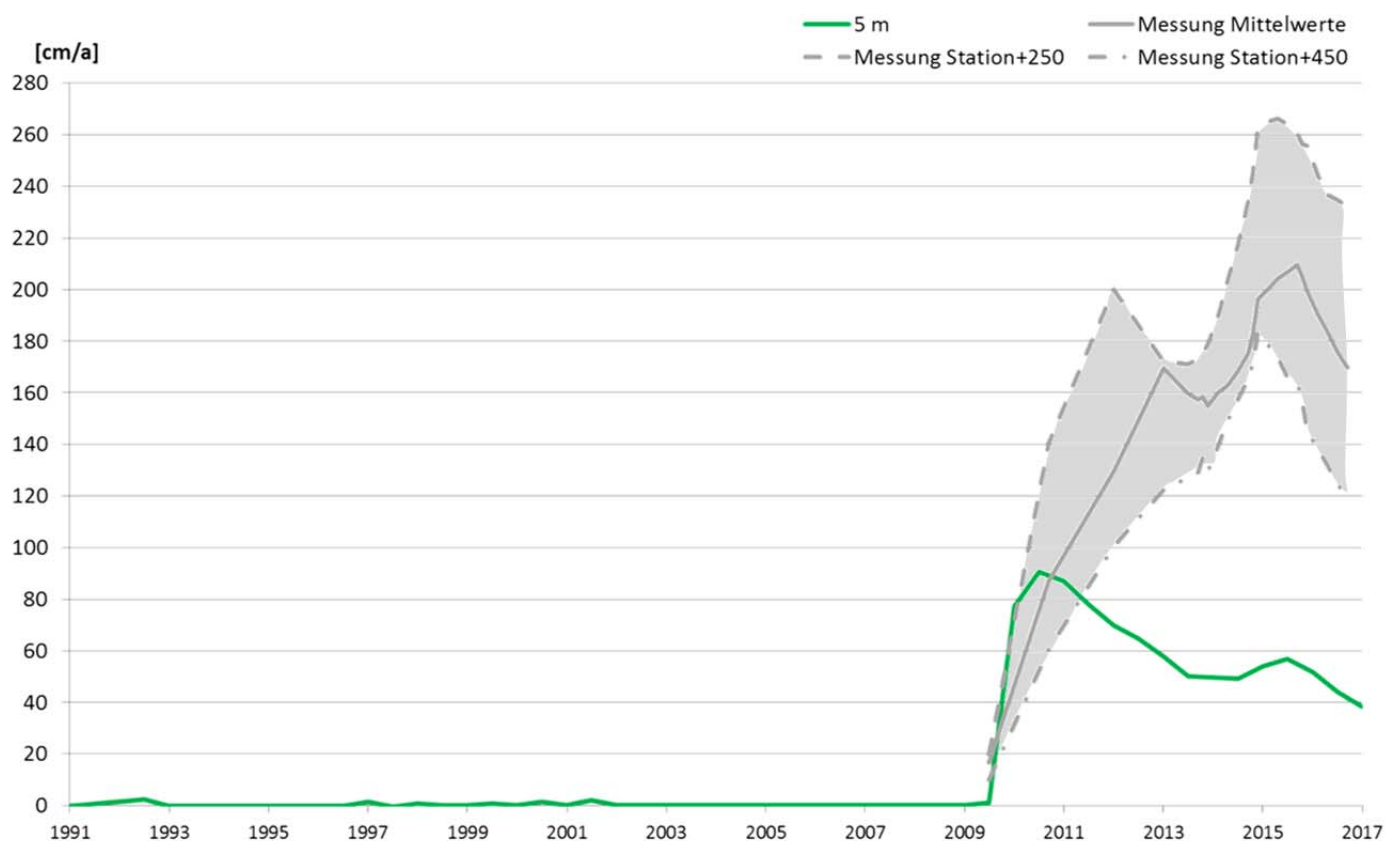
Z Sne

Maßstab -

Anl-Nr. 1.6

Variante 2.1

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



INGENIEURSOZIELTÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Projekt IK1657

Datum 23.06.2017

PL/PB K/Vo/Se/Le/Te

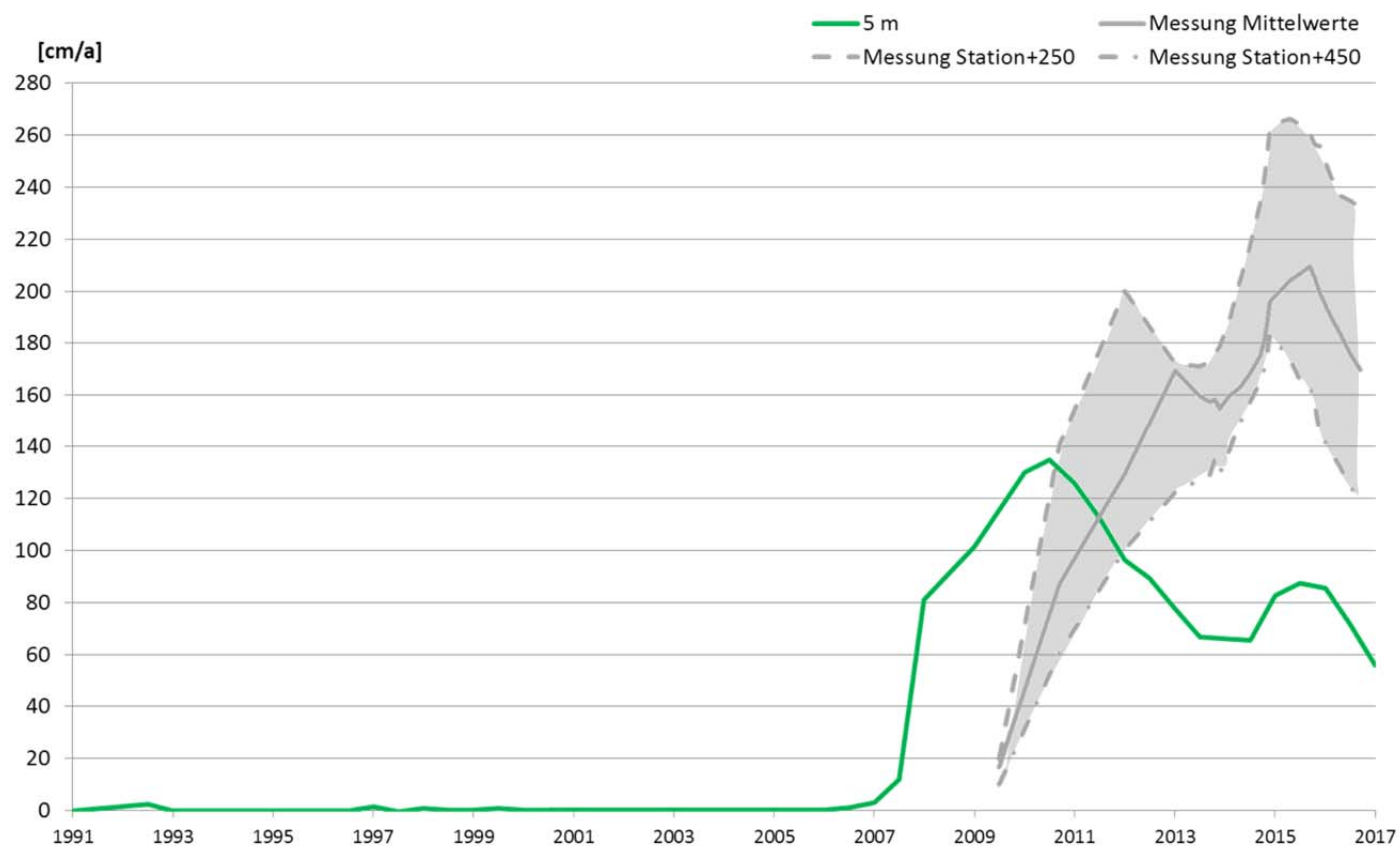
Z Sne

Variante 2.2

Maßstab -

Anl-Nr. 1.7

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



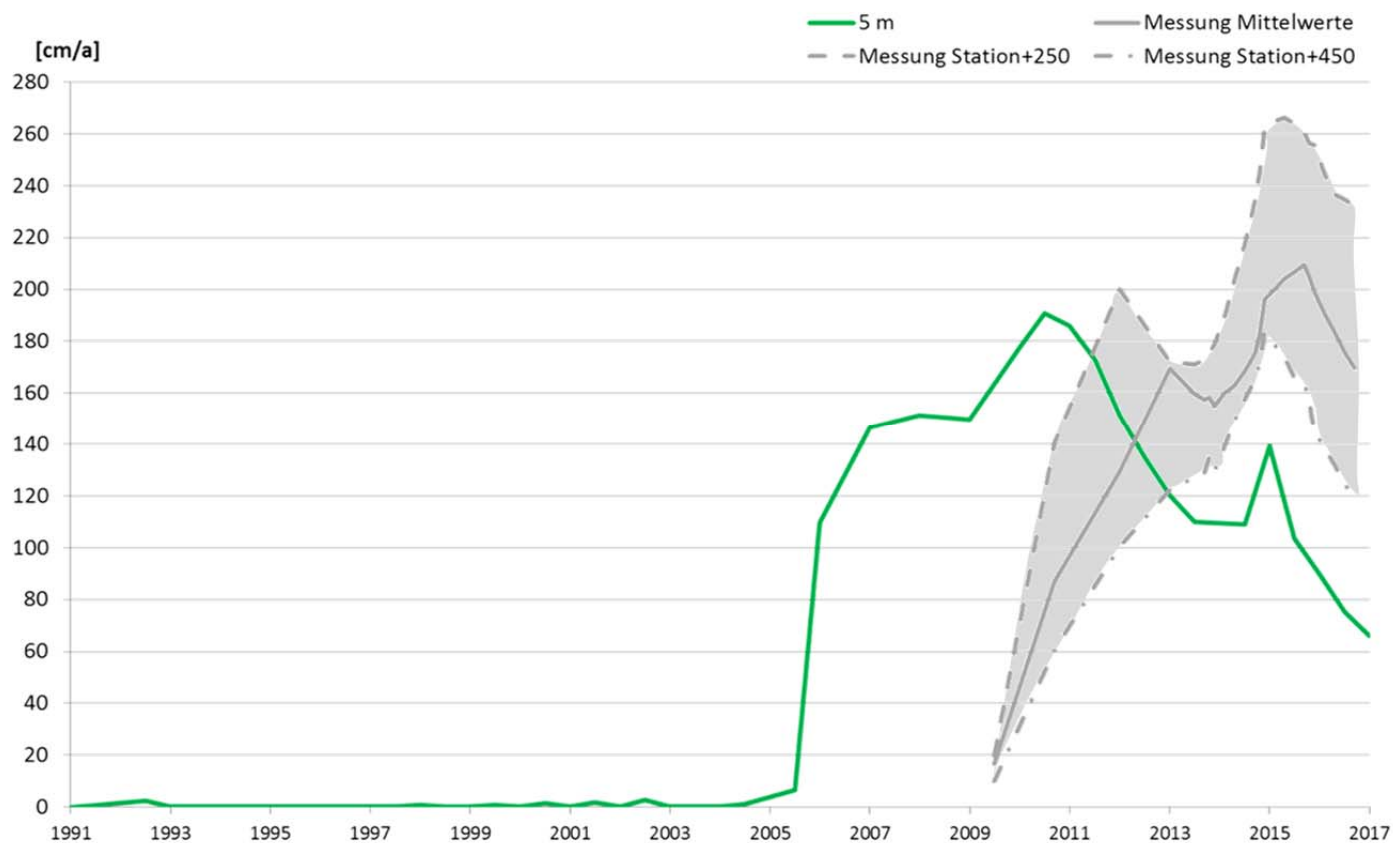
INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 2.3

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.8

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



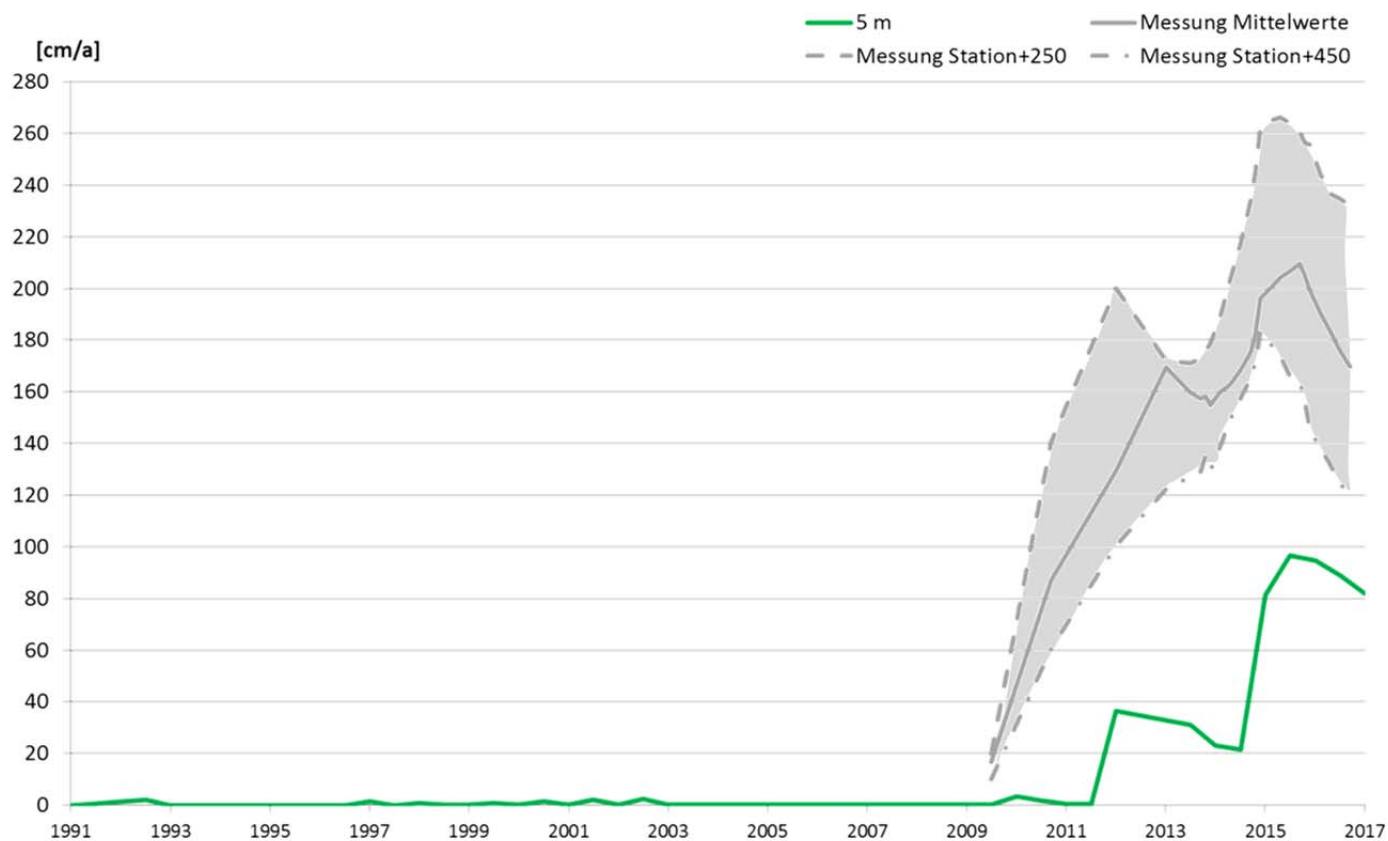
INGENIEURSOZIELTÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 2.4

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.9

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 3.1

Projekt
IK1657

Datum 23.06.2017

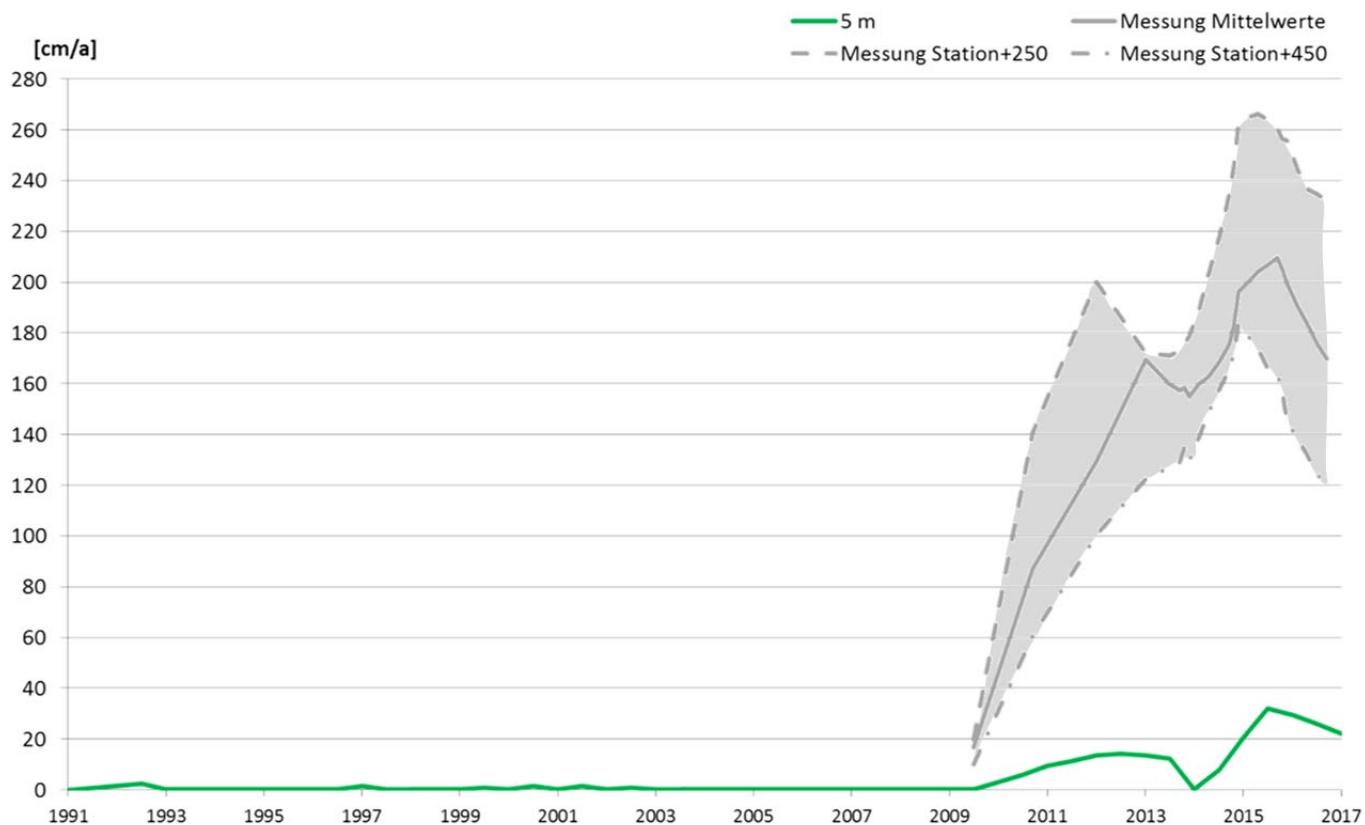
PL/PB K/Vo/Se/Le/Te

Z Sne

Maßstab -

Anl-Nr. 1.10

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



INGENIEURSOZietät PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Projekt IK1657

Datum 23.06.2017

PL/PB K/Vo/Se/Le/Te

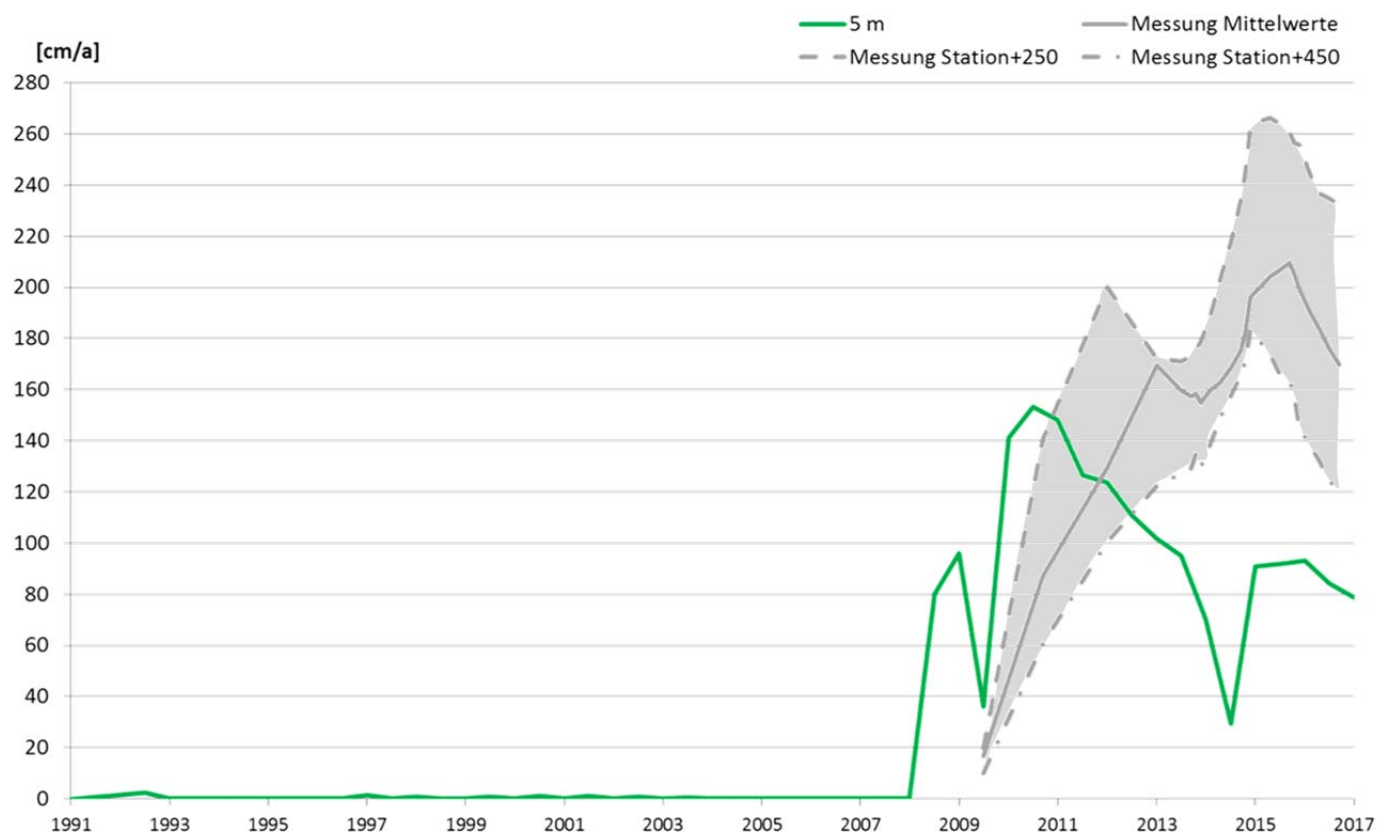
Z Sne

Maßstab -

Anl-Nr. 1.11

Variante 4.1

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



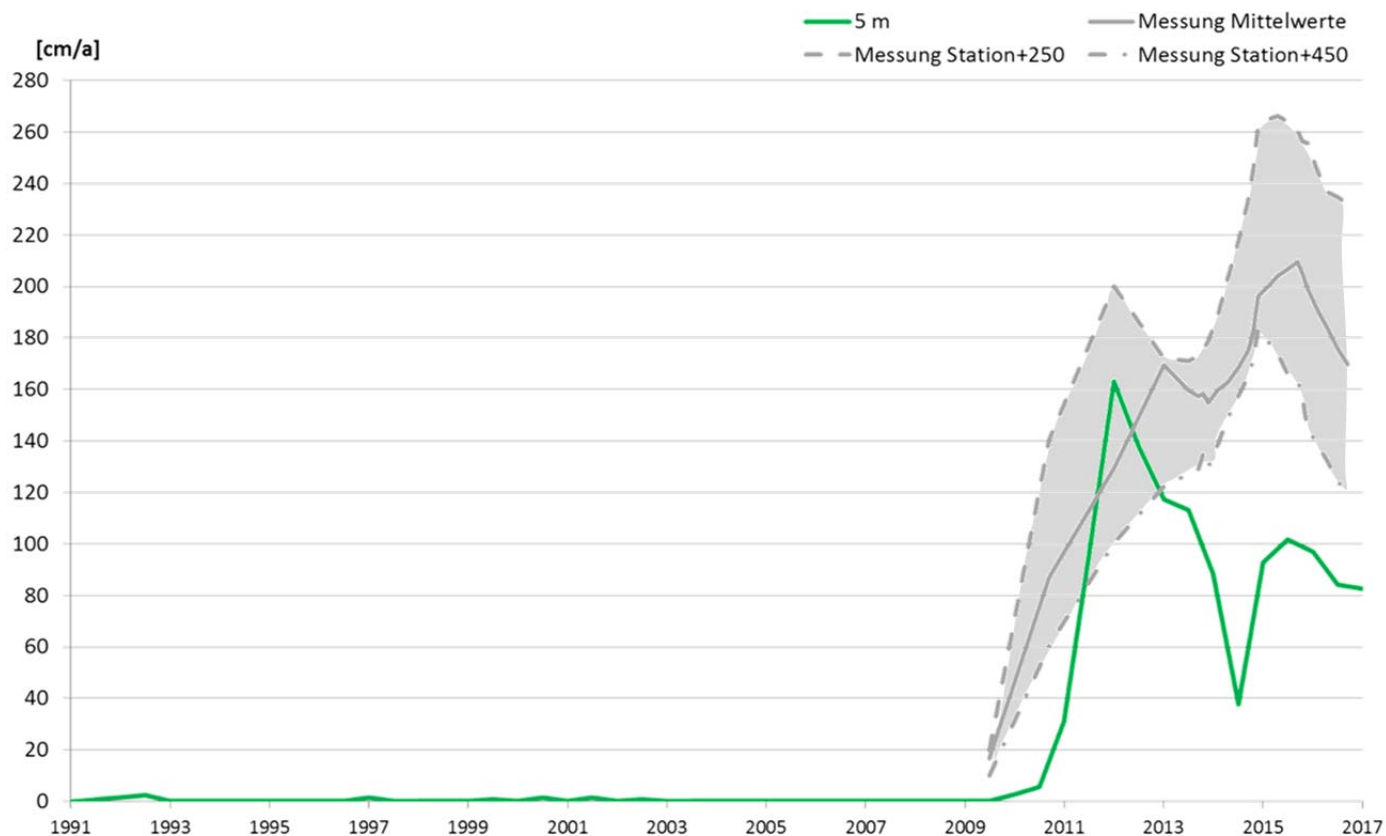
INGENIEURSOZietät PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 4.2

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.12

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



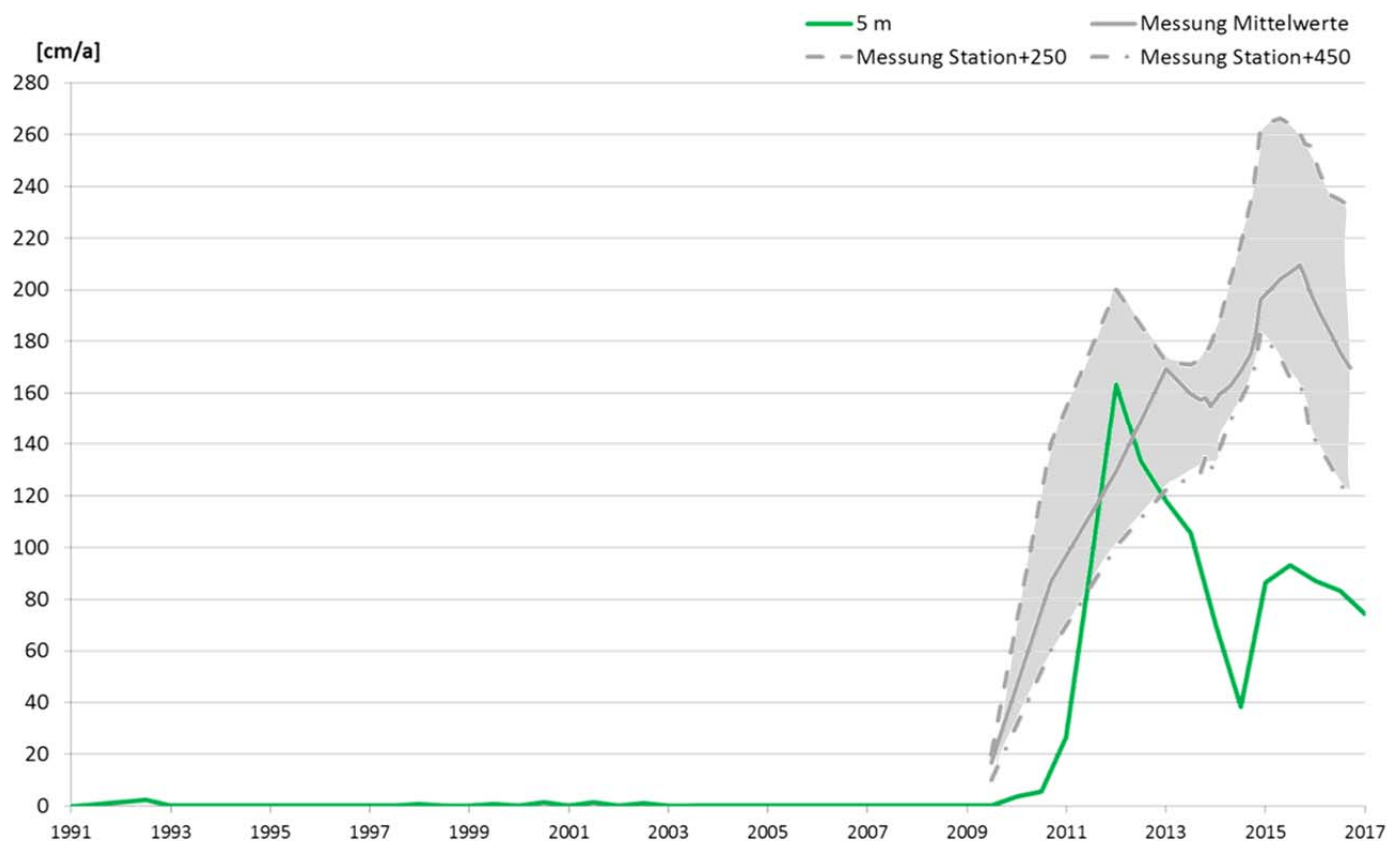
INGENIEURSOZIOETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 4.3

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.13

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



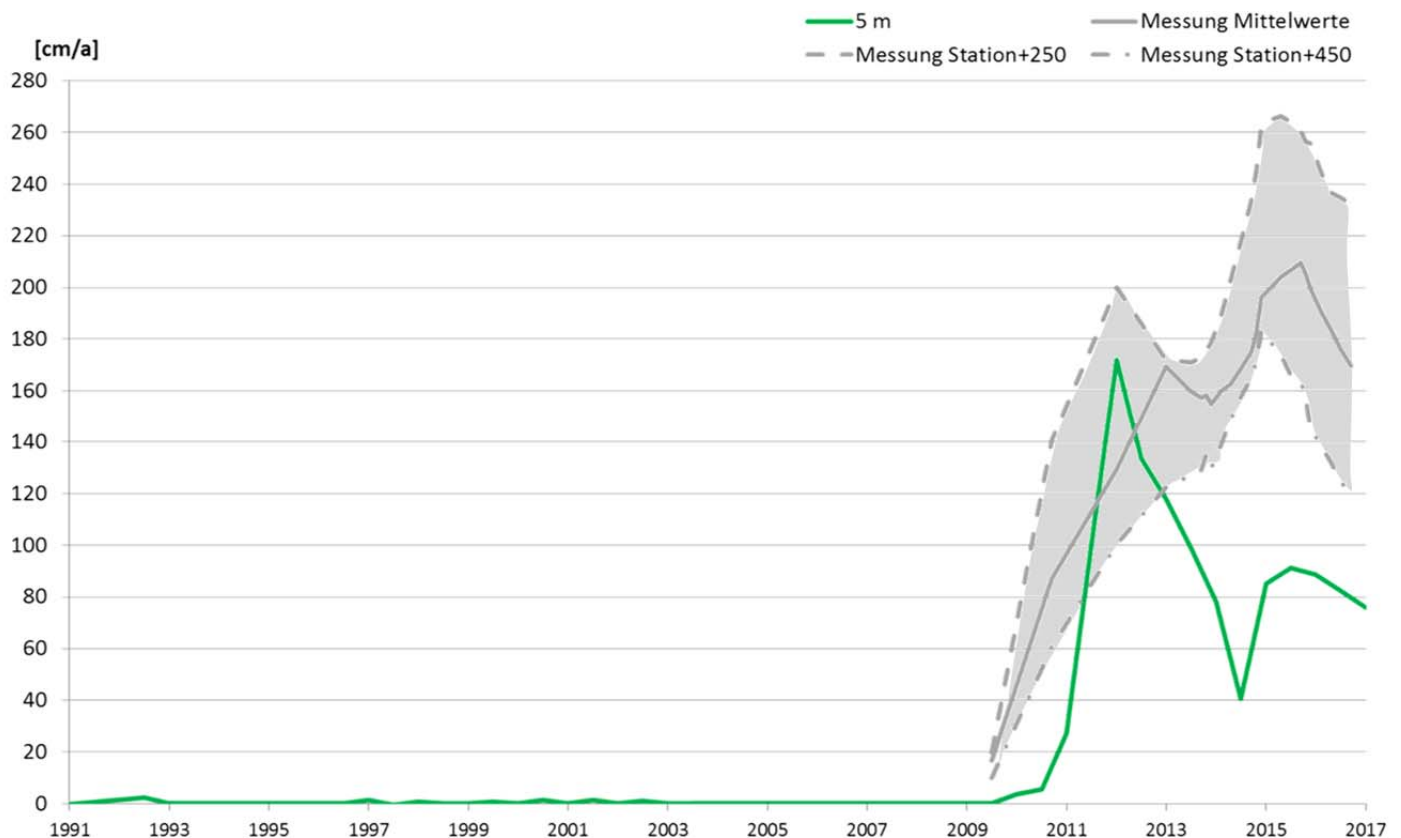
INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 5.1

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.14

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



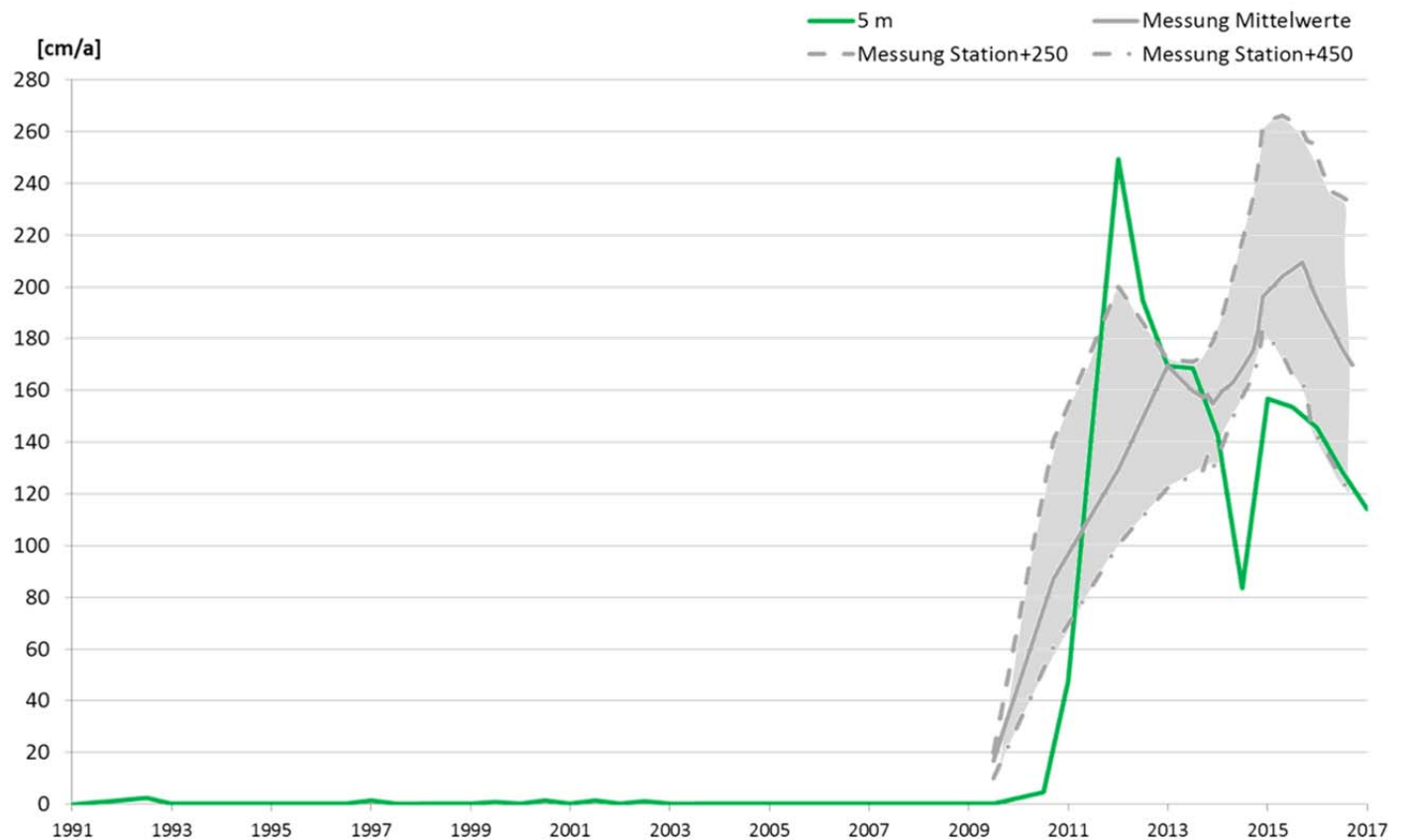
INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 5.2

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.15

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



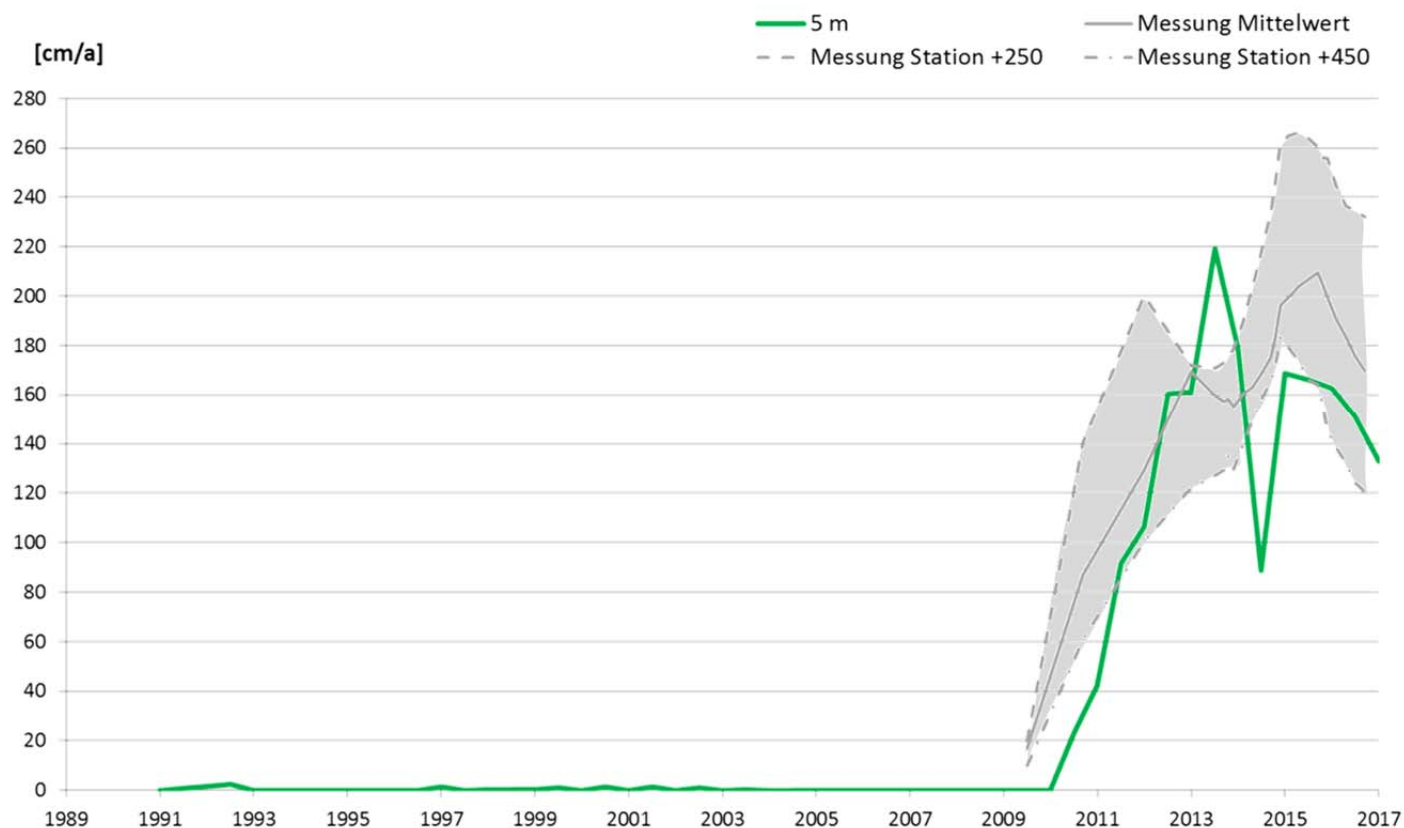
INGENIEURSOZIOETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINNHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 5.3

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.16

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



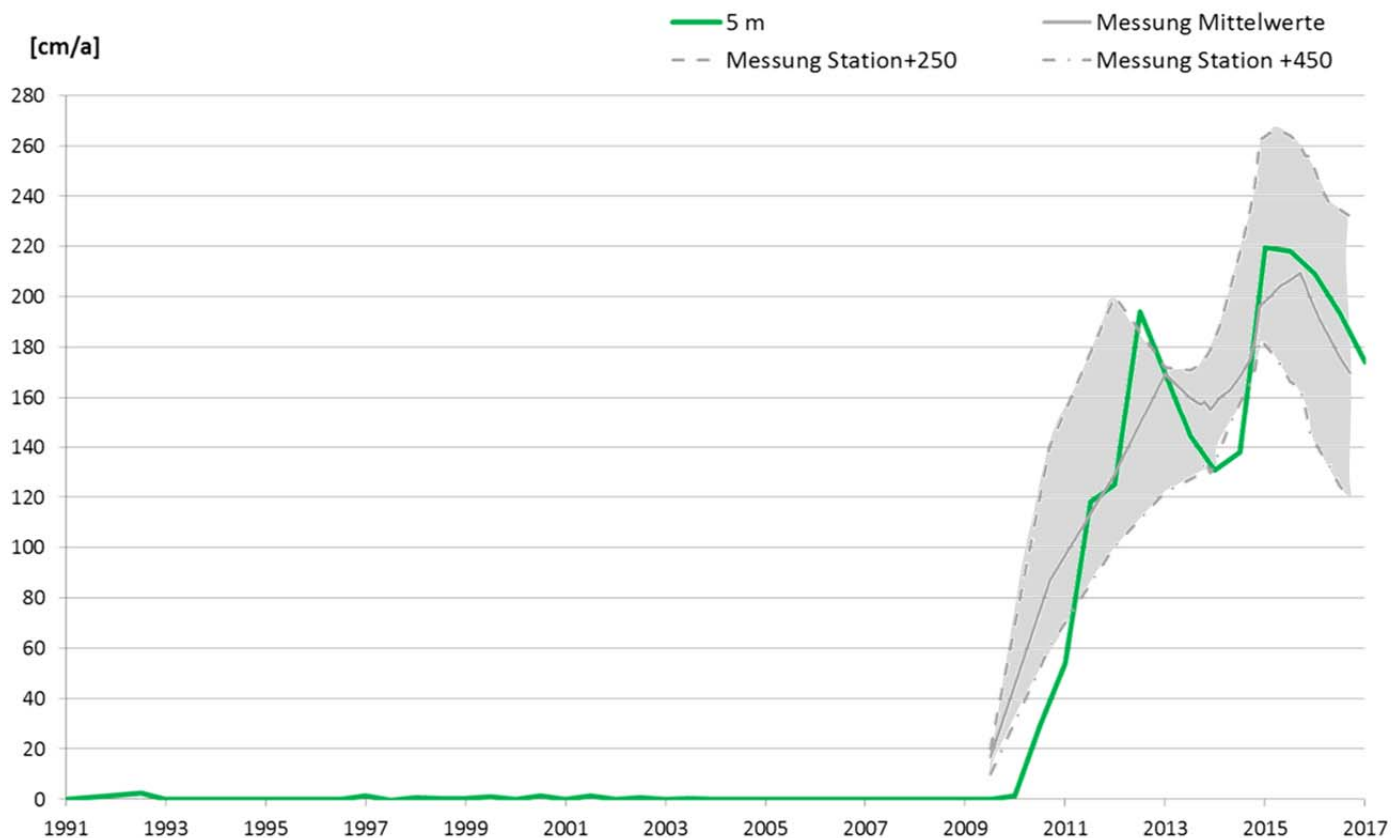
INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 6.1

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.17

Verschiebungsgeschwindigkeit (5 m vor endgültigen Haldenfuß)



INGENIEURSOZIETÄT PROFESSOR DR.-ING. KATZENBACH GMBH · FRANKFURT · DARMSTADT · WEINHEIM · BENSHEIM · KIEW

Numerische Untersuchungen zu den gemessenen Verformungen und den Verformungsmechanismen/-ursachen am Böschungsfuß und im Haldenvorfeld im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Rückstandshalde Hattorf

Variante 6.2

Projekt	IK1657
Datum	23.06.2017
PL/PB	K/Vo/Se/Le/Te
Z	Sne
Maßstab	-
Anl-Nr.	1.18