

# Anlage 1 zu:

# Numerische Modellierung der Lysimeteruntersuchungen der BAST

von

Emanuel Birle

Roberto Cudmani

Manuel Melsbach

Lehrstuhl und Prüfamnt für Grundbau, Bodenmechanik,  
Felsmechanik und Tunnelbau

Technische Universität München

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Mensch und Sicherheit Heft S 147 – Anlage 1**

**bast**

Schlussbericht

zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 05.185/2014/CRB

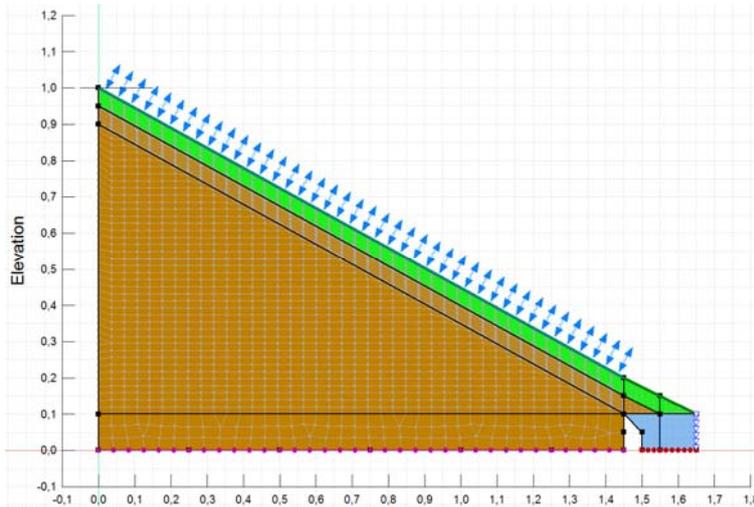
## **Numerische Modellierung der Lysimeteruntersuchungen der BAST**

Anlage 1  
Hallenlysimeter

# Anlage 1, Blatt 2

Hallensystem	Kiesiger Boden (BM 1) ohne TSM	Eingangsdaten
--------------	--------------------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196	GW				
Bezeichnung	BM 1	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	1,00E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

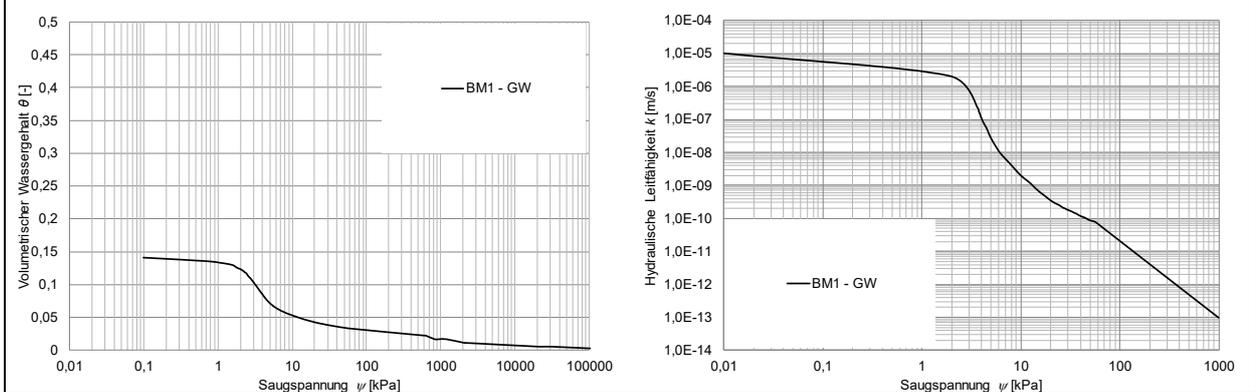
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

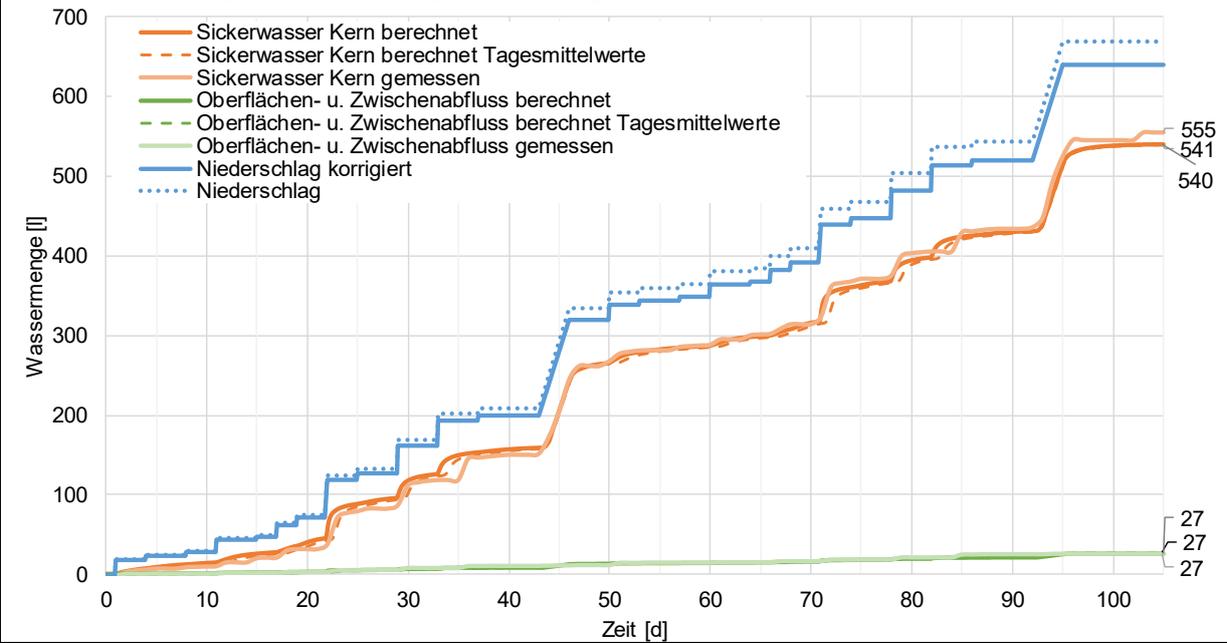
Land-Climate-Interaction	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
--------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	Kiesiger Boden (BM 1) ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,05	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,013		

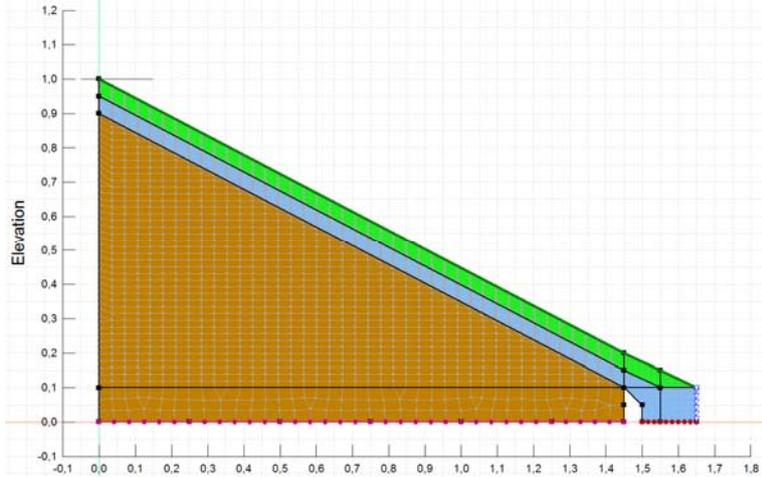
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 4

Hallenlysimeter	Kiesiger Boden (BM 1) mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	-------------------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196	GW				
Bezeichnung	BM 1	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	1,00E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

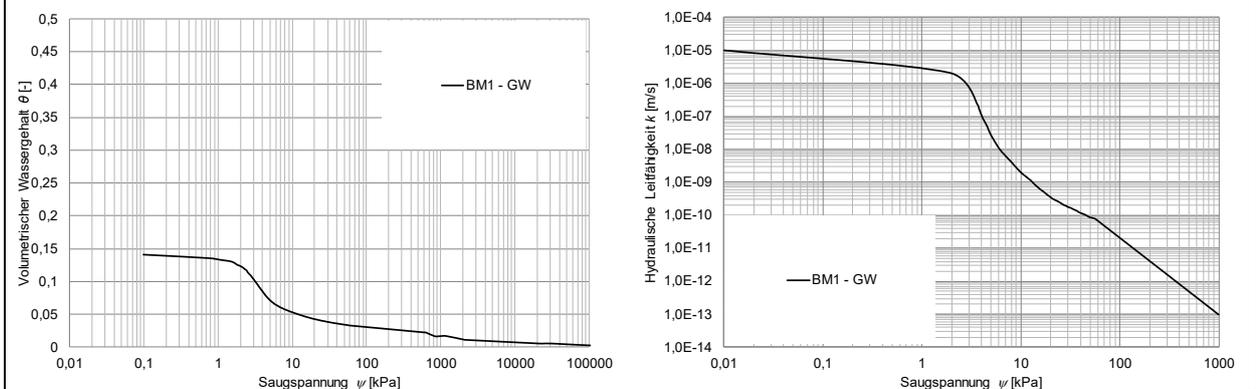
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

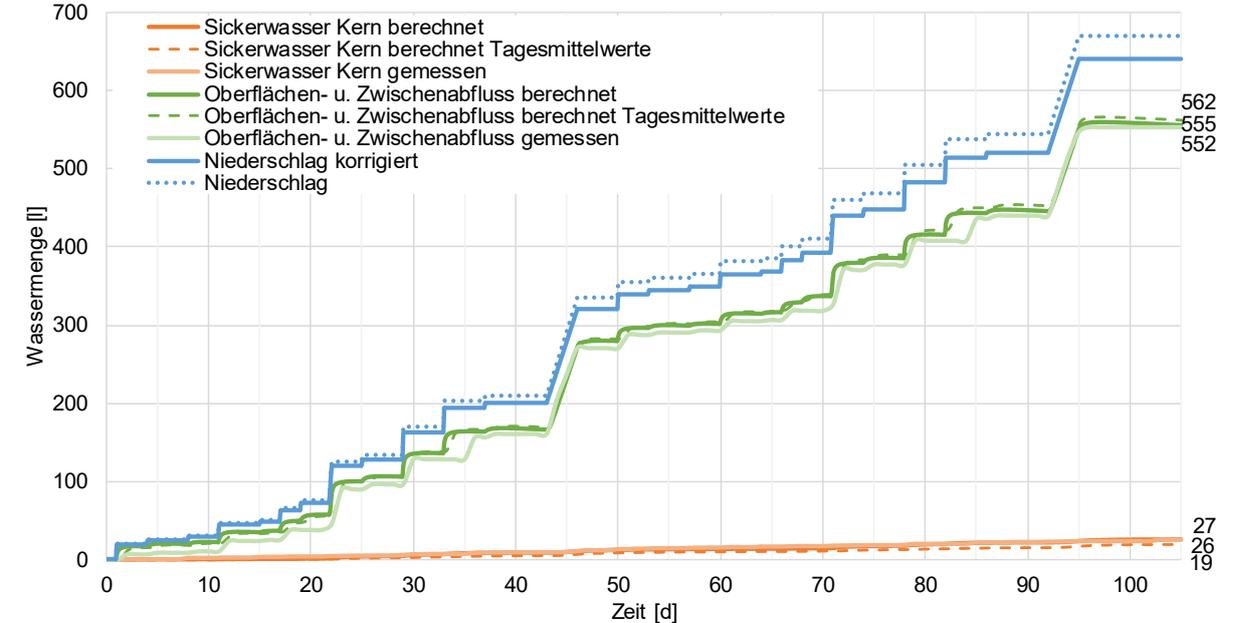
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
---------------------------	--

Kernmaterial:



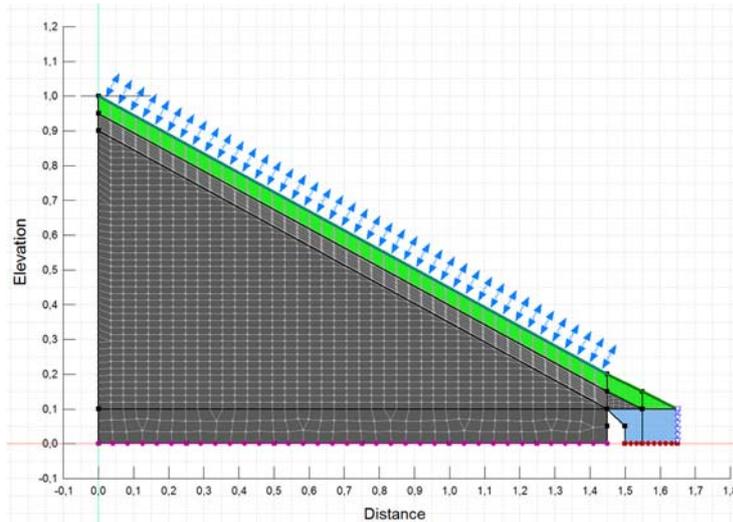
Hallenlysimeter	Kiesiger Boden (BM 1) mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,084	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,013		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	Bindiger Boden (BM 2) ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	--------------------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196	ST*				
Bezeichnung	BM 2	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	6,60E-08	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	1,8	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	1,67E-03	1,67E-03	7,10E-04		

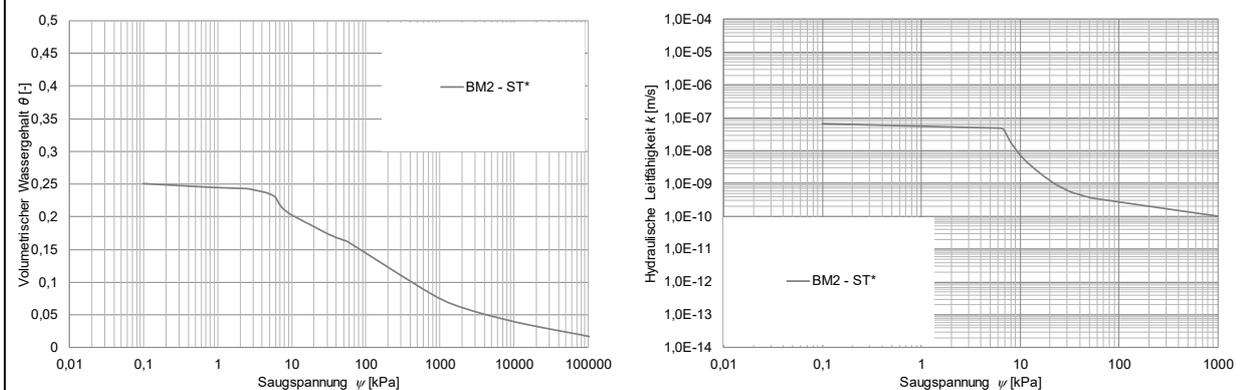
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

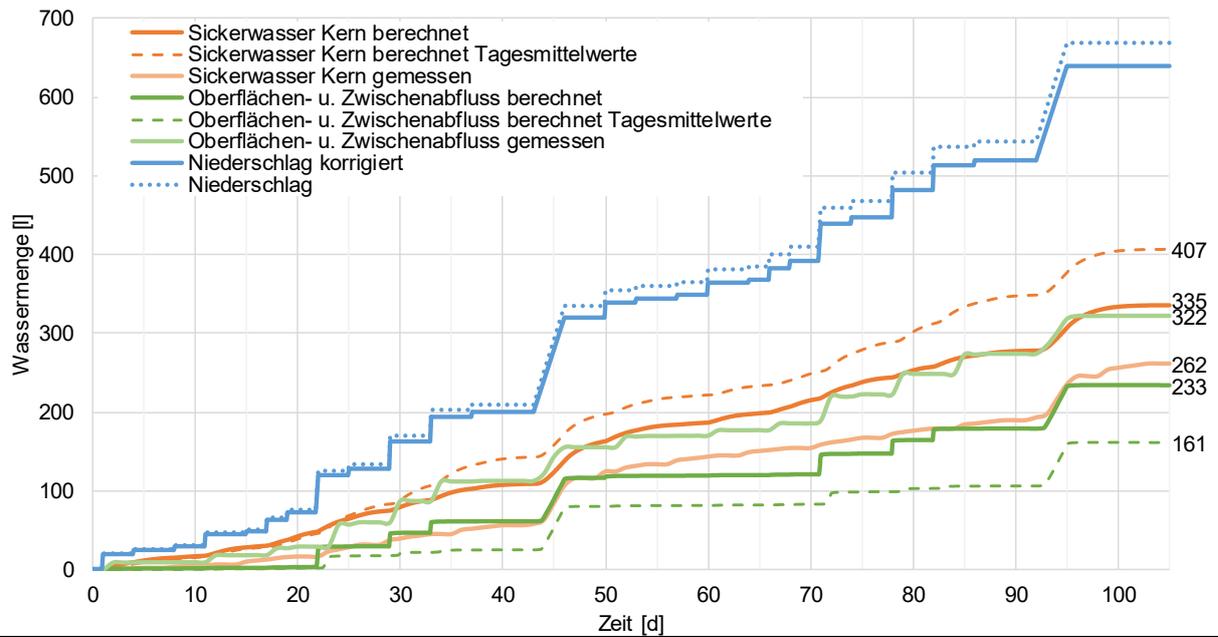
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
---------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	Bindiger Boden (BM 2) ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,067	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,012		

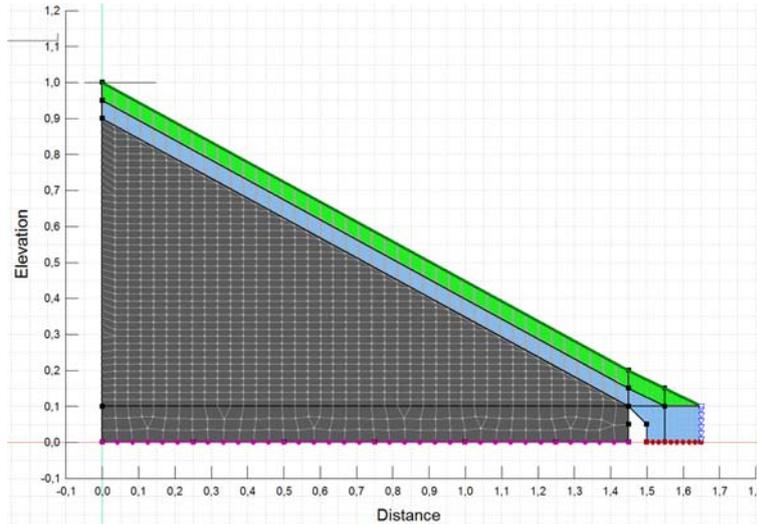
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 8

Hallenlysimeter	Bindiger Boden (BM 2) mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	-------------------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196	ST*				
Bezeichnung	BM 2	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	6,60E-08	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	1,8	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	1,67E-03	1,67E-03	7,10E-04		

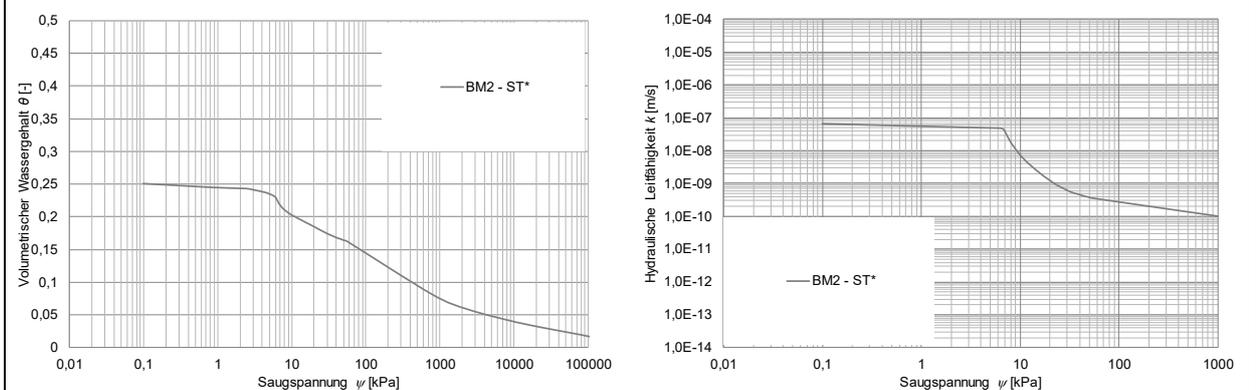
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

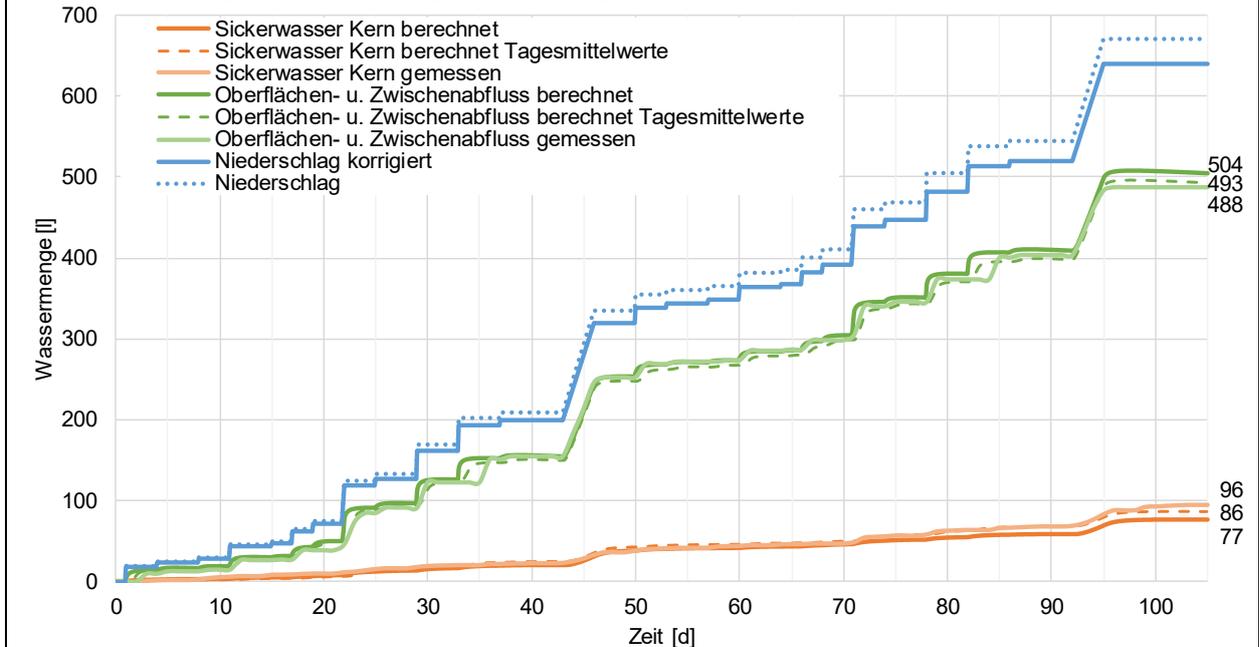
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
---------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



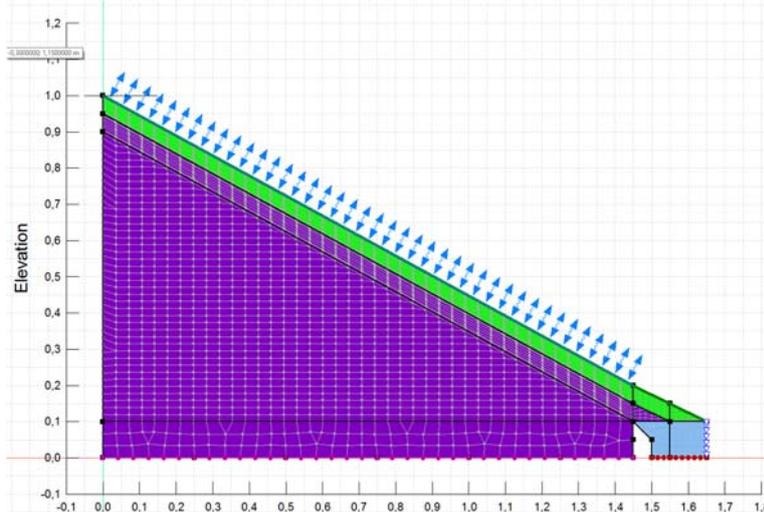
Hallenlysimeter	Bindiger Boden (BM 2) mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,31	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,002		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	HMVA 3 ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	-----------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	HMVA 3	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,00E-07	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

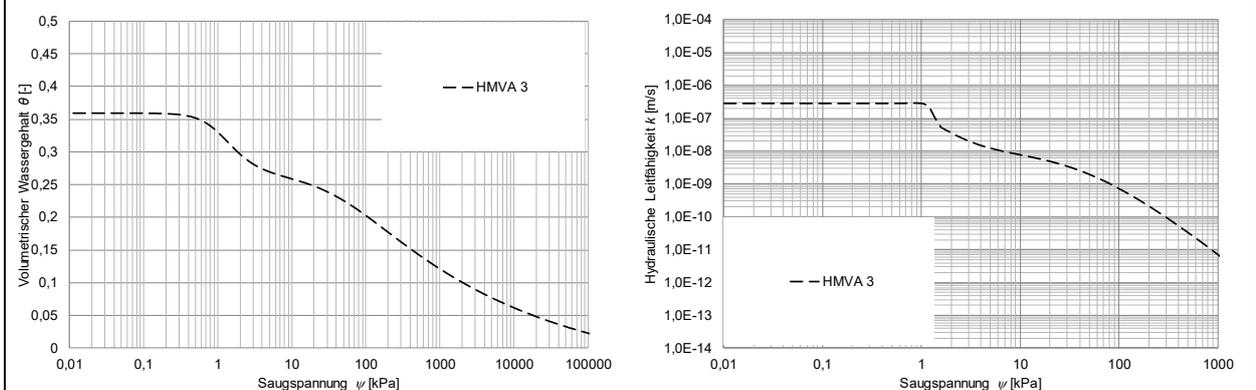
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

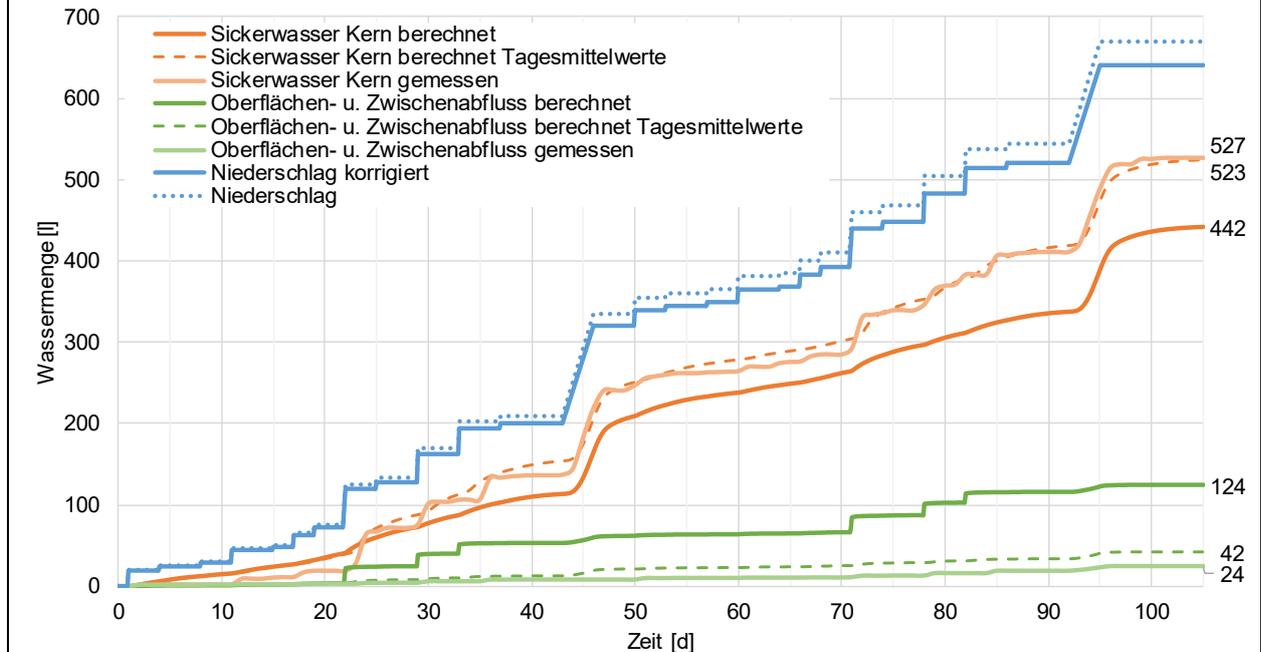
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
---------------------------	--

Kernmaterial:



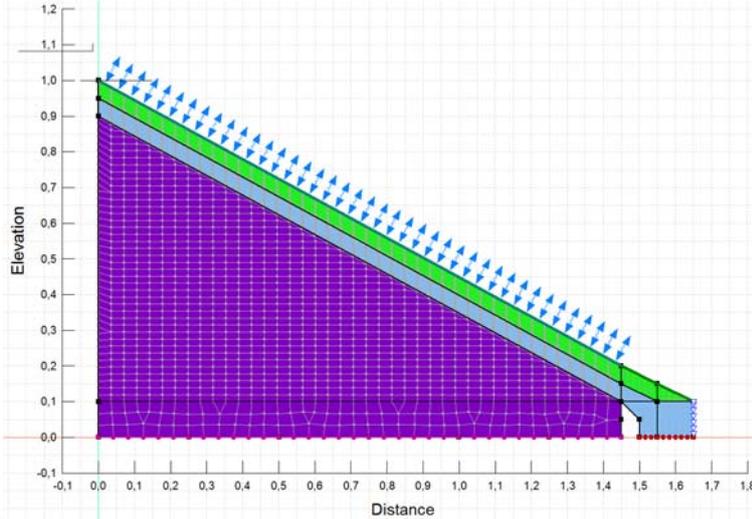
Hallenlysimeter	HMVA 3 ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,05	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,014		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	HMVA 3 mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	----------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	HMVA 3	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,00E-07	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

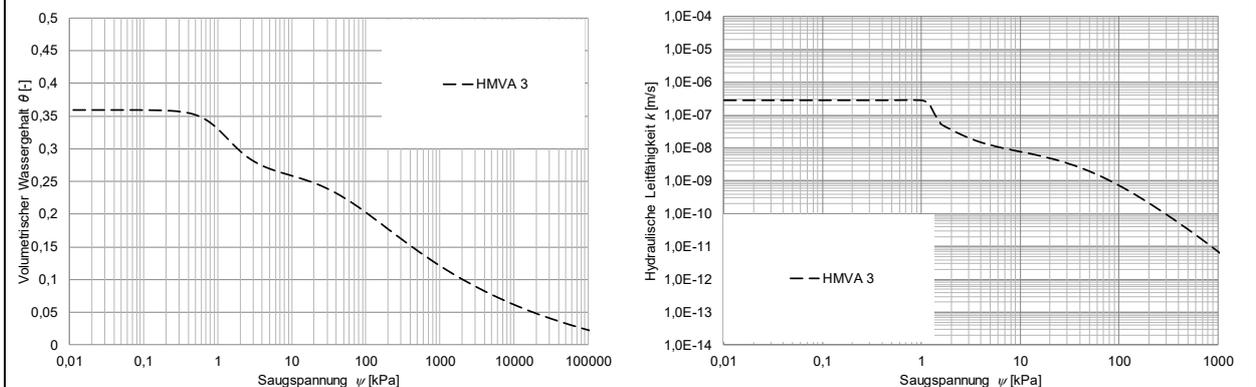
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

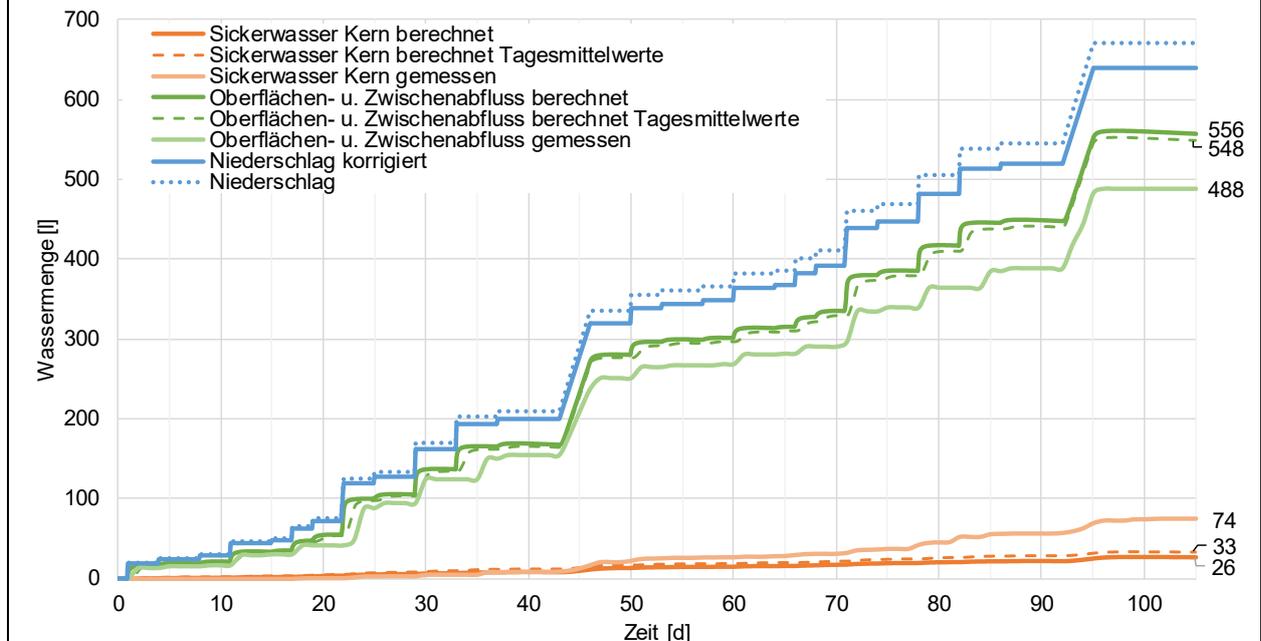
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
---------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	HMVA 3 mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,27	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,001		

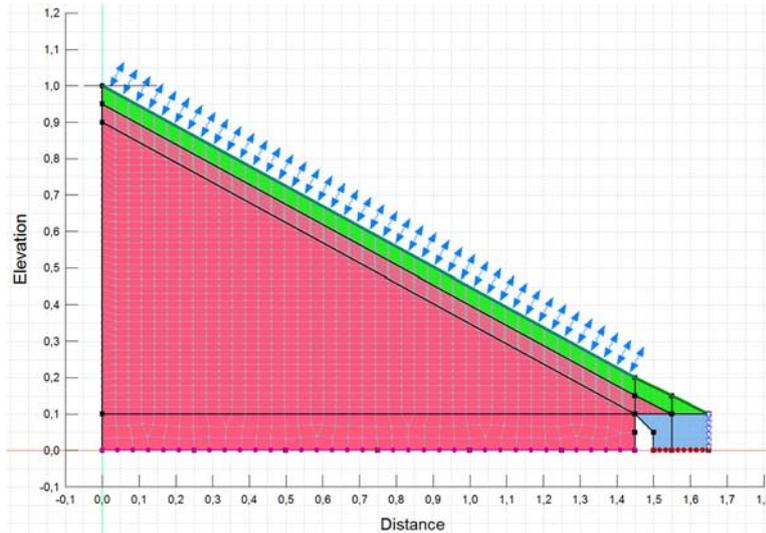
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 14

Hallenlysimeter	RC 2 ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	---------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
<b>DIN 18196</b>					
<b>Bezeichnung</b>	RC 2	Rollrasen SU2	GU		
<b><math>k_f</math>-Wert [m/s]</b>	2,00E-06	5,00E-06	5,00E-03		
<b><math>\theta_{sat}</math></b>	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
<b><math>\theta_{res}</math></b>		0,019	0,011		
<b><math>\alpha</math> [cm<sup>-1</sup>]</b>		0,0678	0,05		
<b><math>n</math></b>		1,43	1,79		
<b><math>m = 1-(1/n)</math></b>		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

<b><math>\lambda_{solids}</math> [J/(s·m·°C)]</b>	2,4	1,8	2,4		
<b><math>c_{p, solids}</math> [kJ/(g·°C)]</b>	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

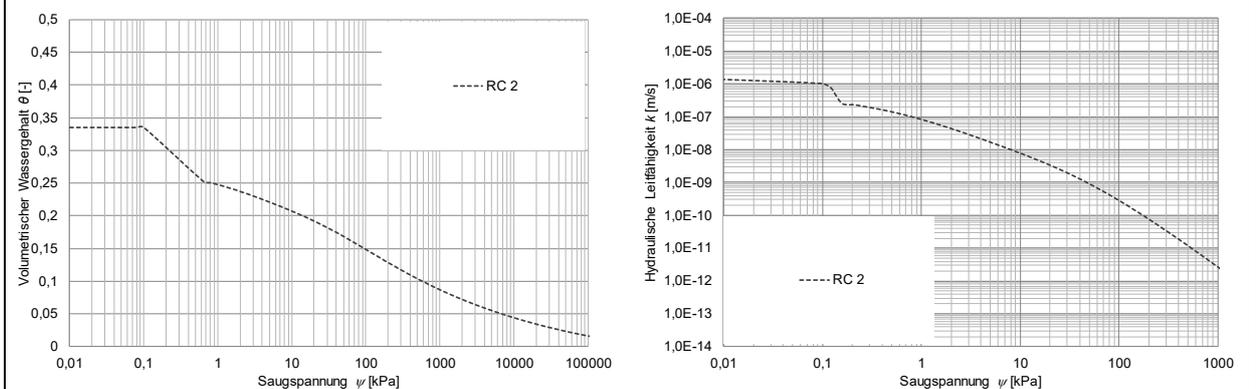
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

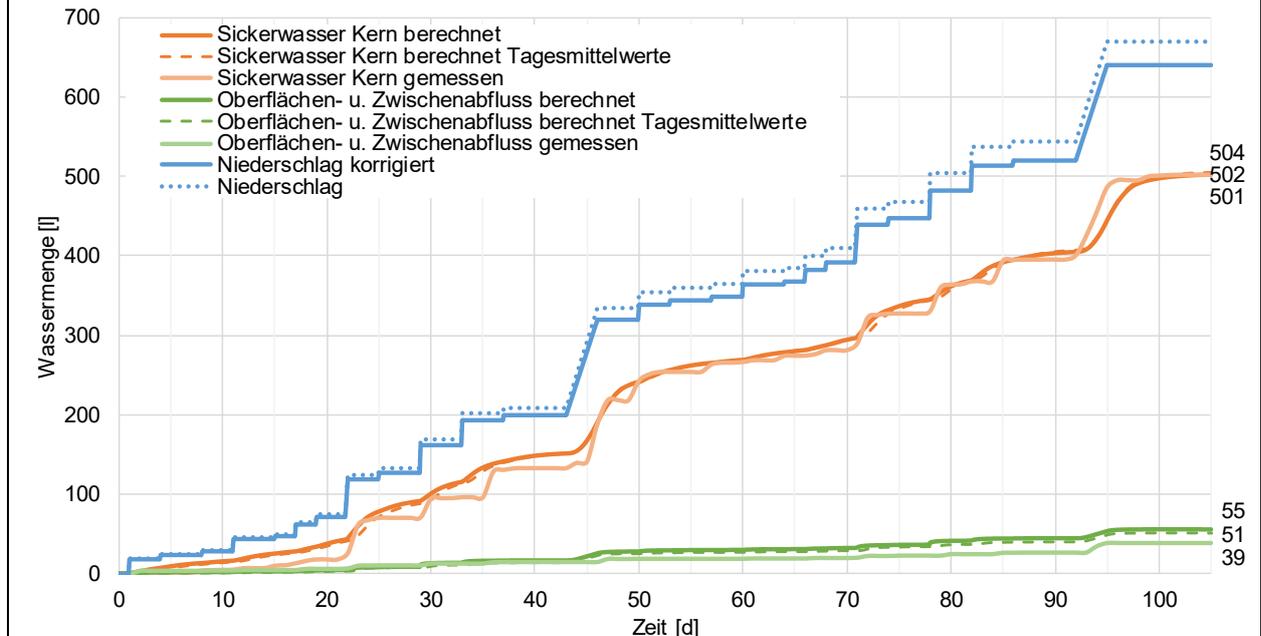
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	RC 2 ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,03	Konvrgenz	nur teil- weise
"Water balance error" [m³]	0,023		

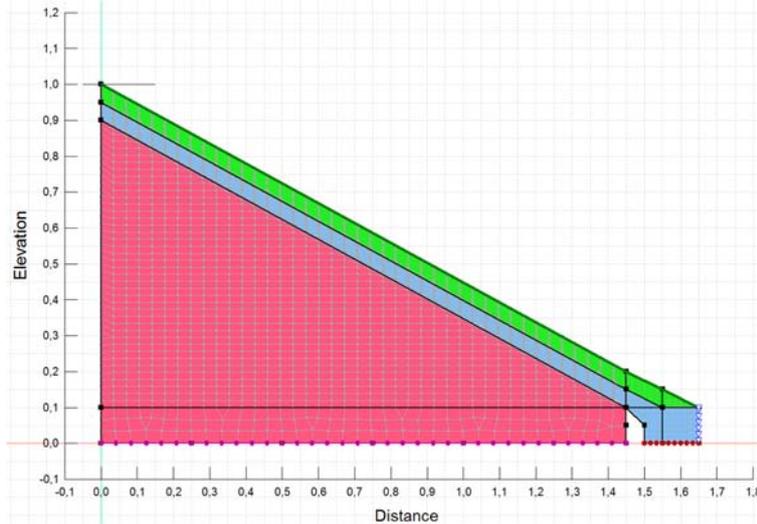
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 16

Hallenlysimeter	RC 2 mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	--------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
<b>DIN 18196</b>					
<b>Bezeichnung</b>	<b>RC 2</b>	<b>Rollrasen SU2</b>	<b>GU</b>		
<b><math>k_r</math>-Wert [m/s]</b>	2,00E-06	5,00E-06	5,00E-03		
<b><math>\theta_{sat}</math></b>	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
<b><math>\theta_{res}</math></b>		0,019	0,011		
<b><math>\alpha</math> [cm<sup>-1</sup>]</b>		0,0678	0,05		
<b><math>n</math></b>		1,43	1,79		
<b><math>m = 1-(1/n)</math></b>		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

<b><math>\lambda_{solids}</math> [J/(s·m·°C)]</b>	2,4	1,8	2,4		
<b><math>c_{p, solids}</math> [kJ/(g·°C)]</b>	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

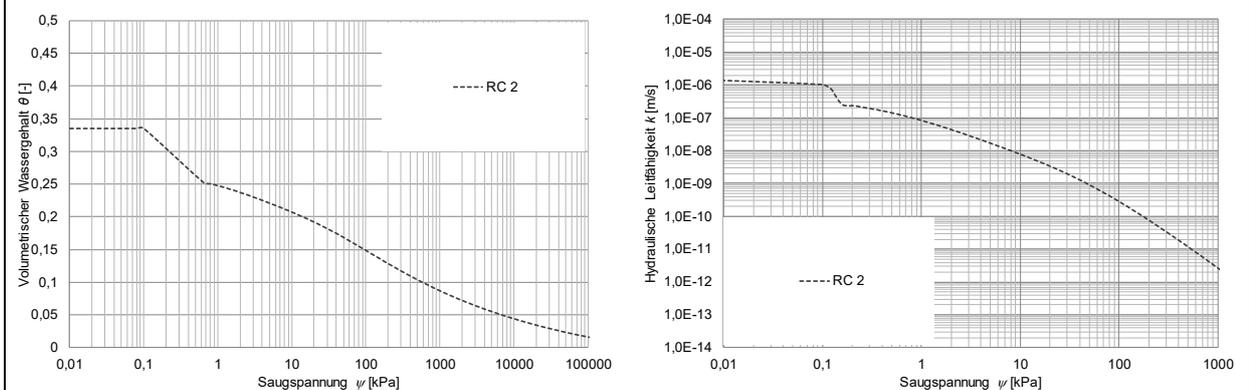
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

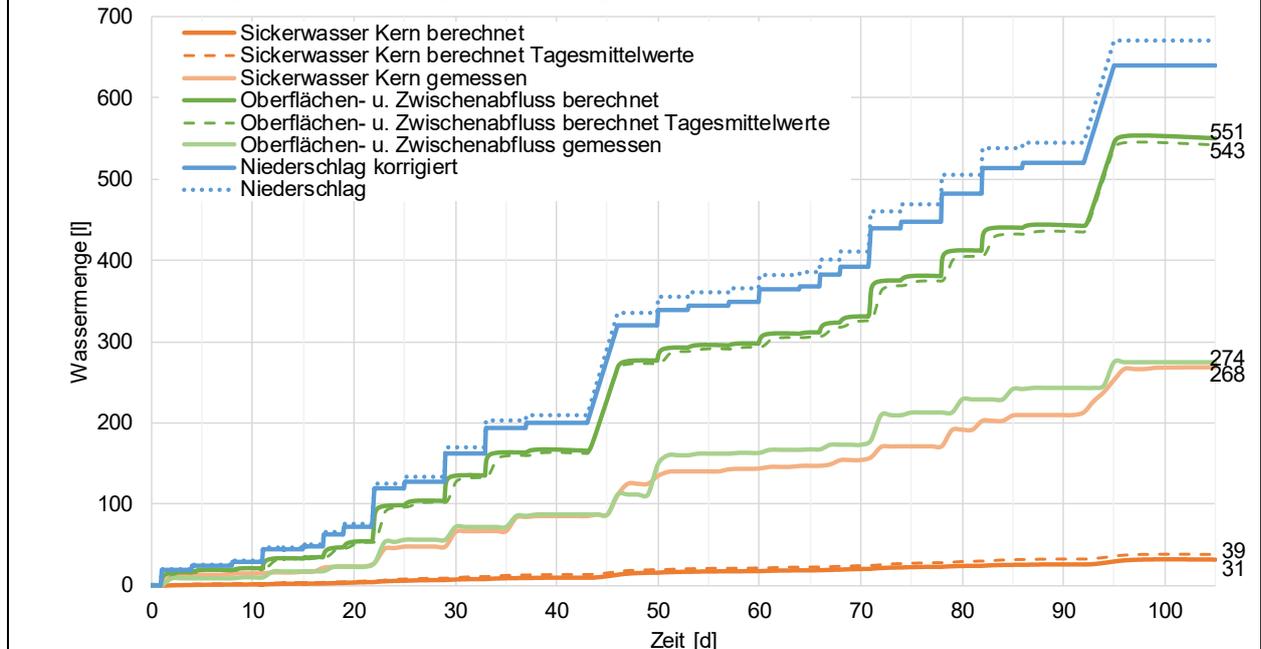
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



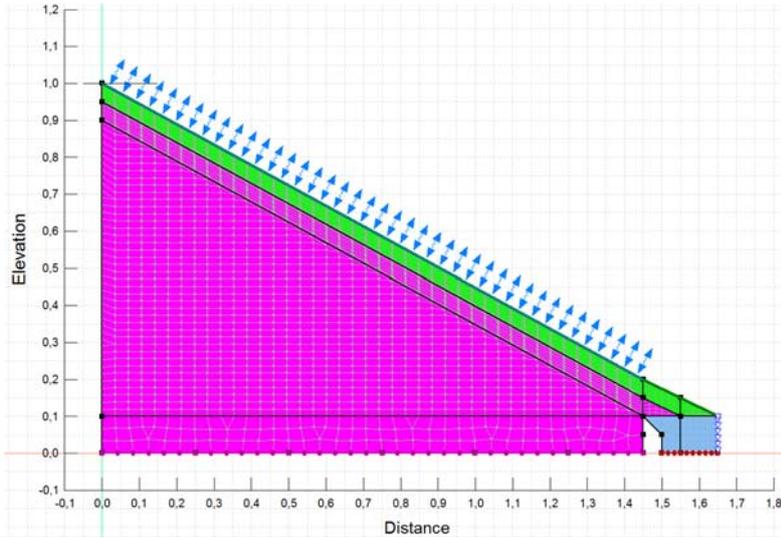
Hallenlysimeter	RC 2 mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,35	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,001		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	RC 5 ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	---------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	RC 5	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	1,20E-06	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p, solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

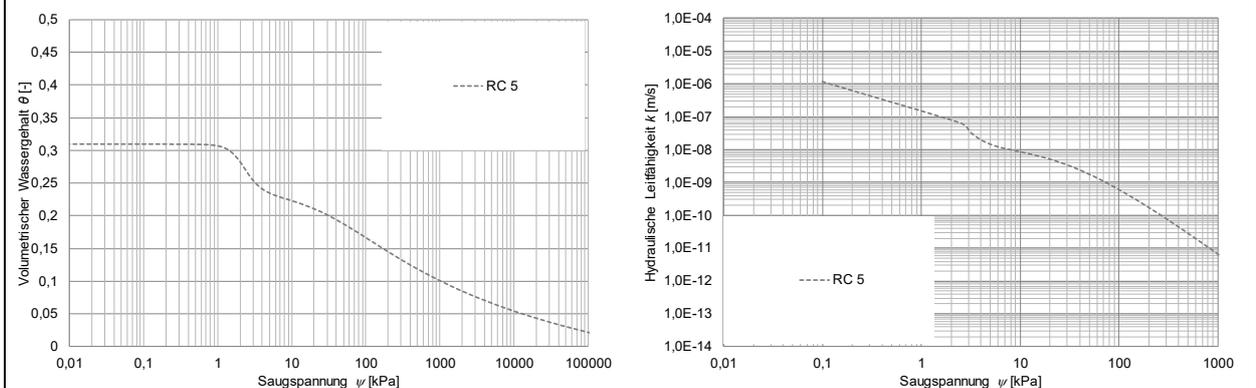
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

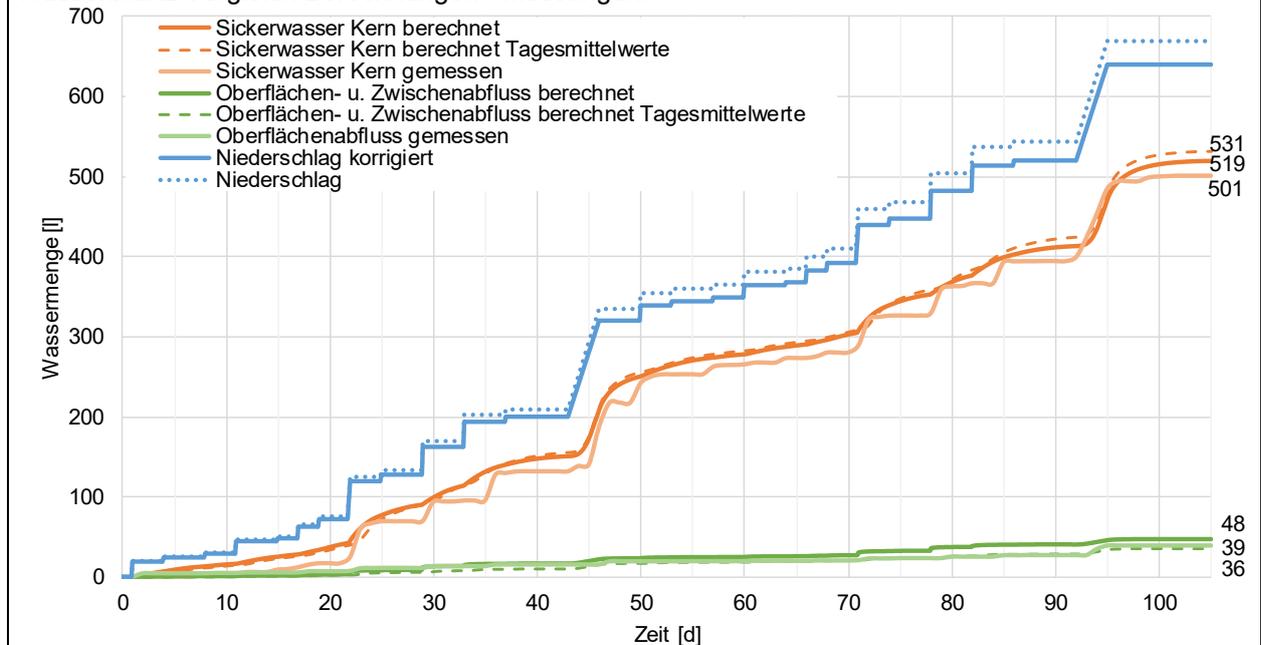
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
---------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	RC 5 ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,39	Konvgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,014		

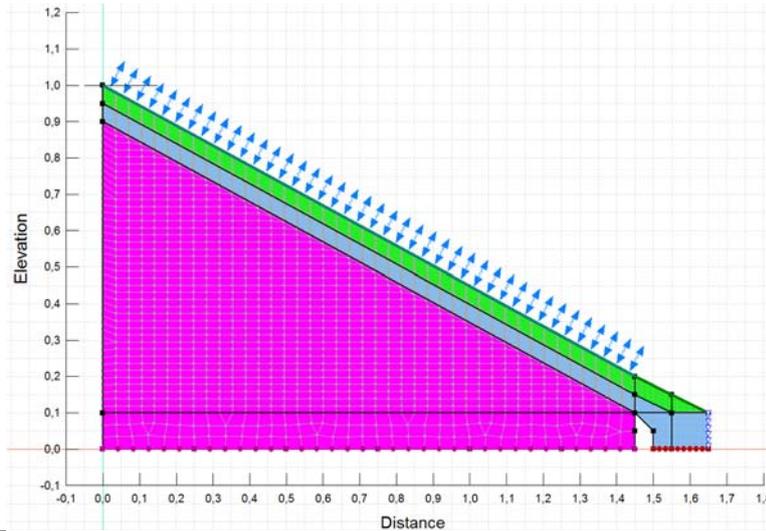
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 20

Hallenlysimeter	RC 5 mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	--------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	RC 5	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	1,20E-06	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	nach SCHAR- NAGL und DURNER (2014)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

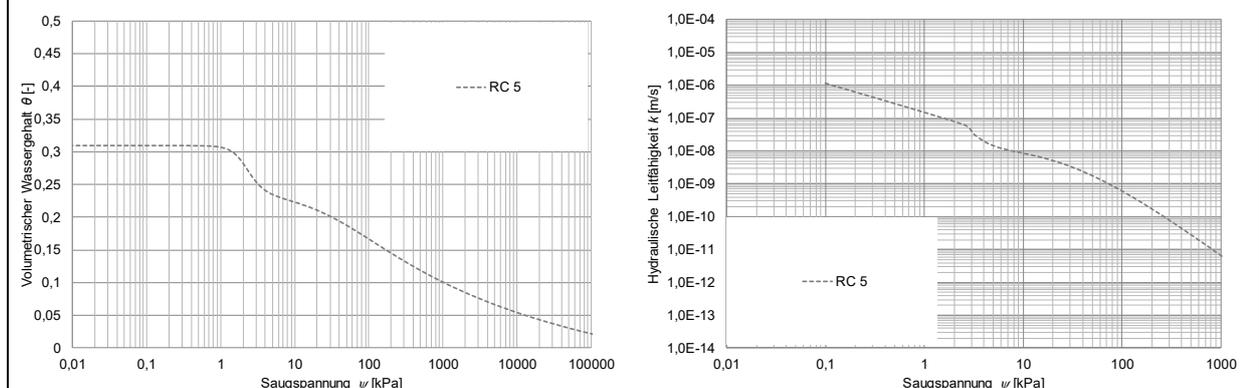
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m³/s·m²]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---------------------------------	-----------------------------

Klimarandbedingung:

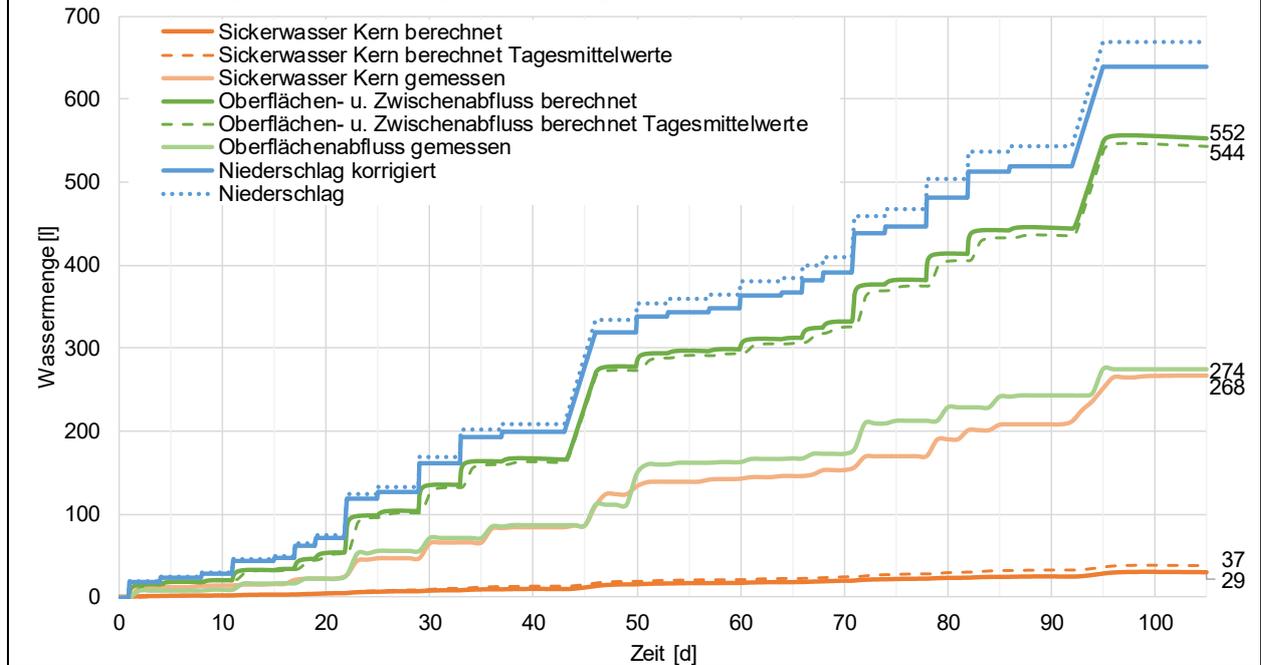
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



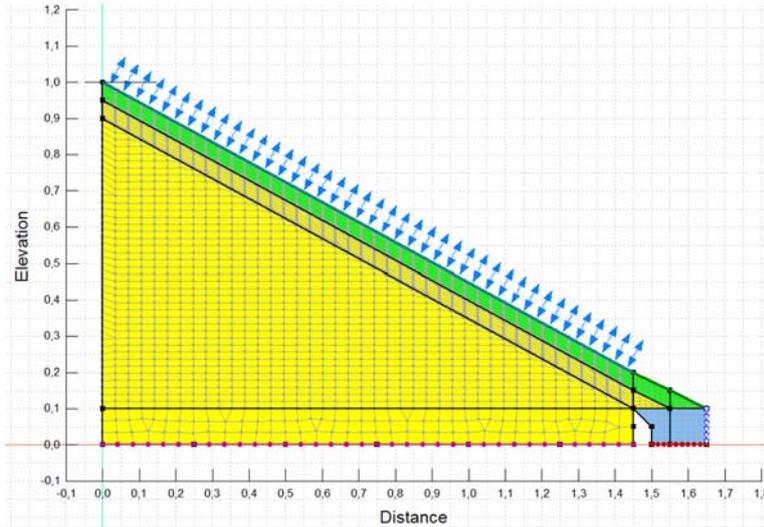
Hallenlysimeter	RC 5 mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,29	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,001		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	GRS ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	--------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	Calciaquoll	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,20E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	SCHUH et al., (1991)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

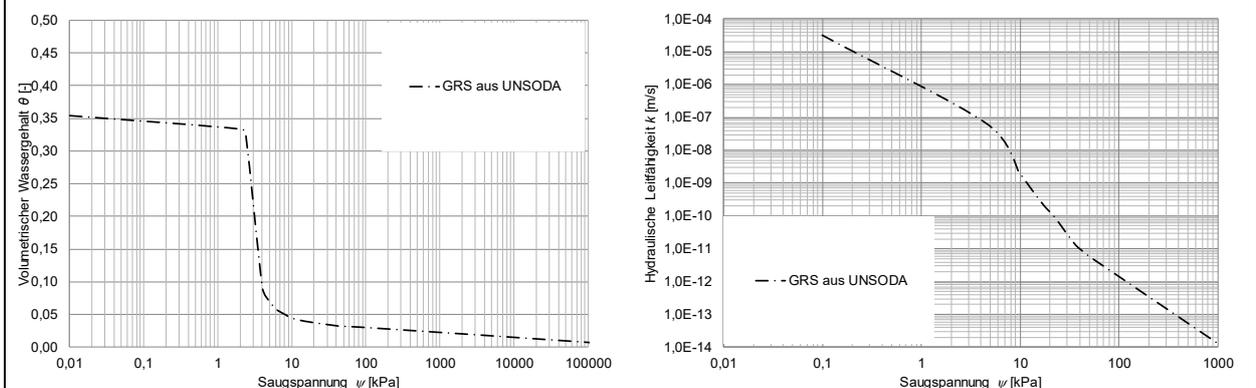
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

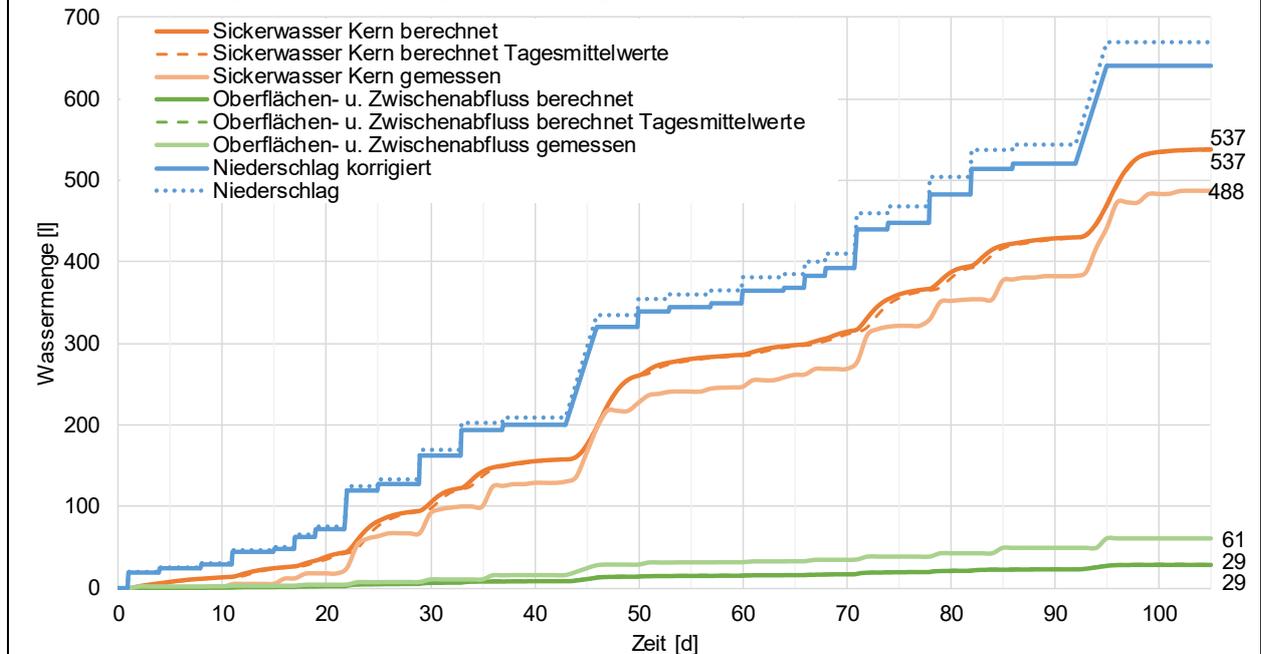
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
---------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



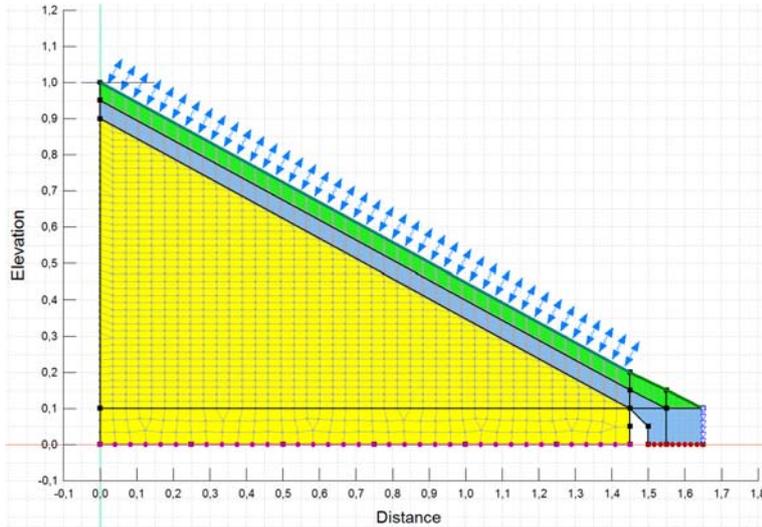
Hallenlysimeter	GRS ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,92	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m³]	0,013		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	GRS mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	-------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	Calciaquoll	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,20E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	SCHUH et al., (1991)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

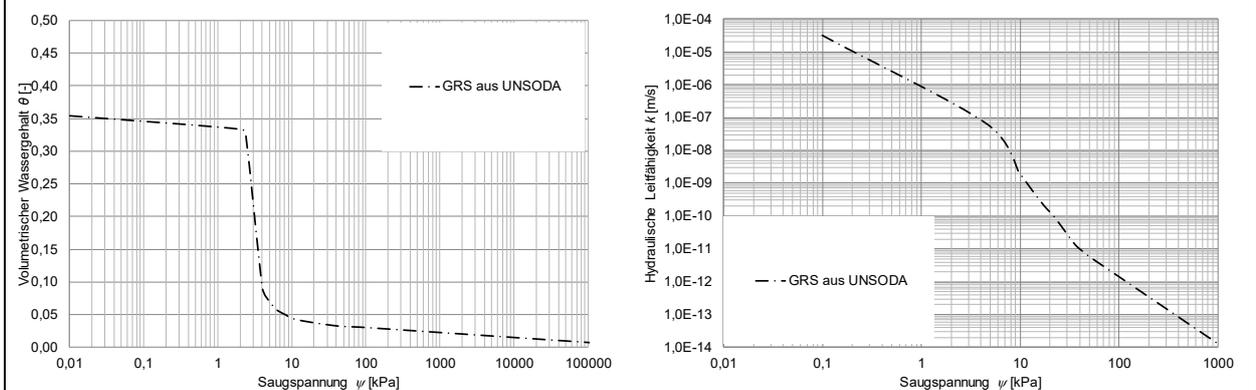
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

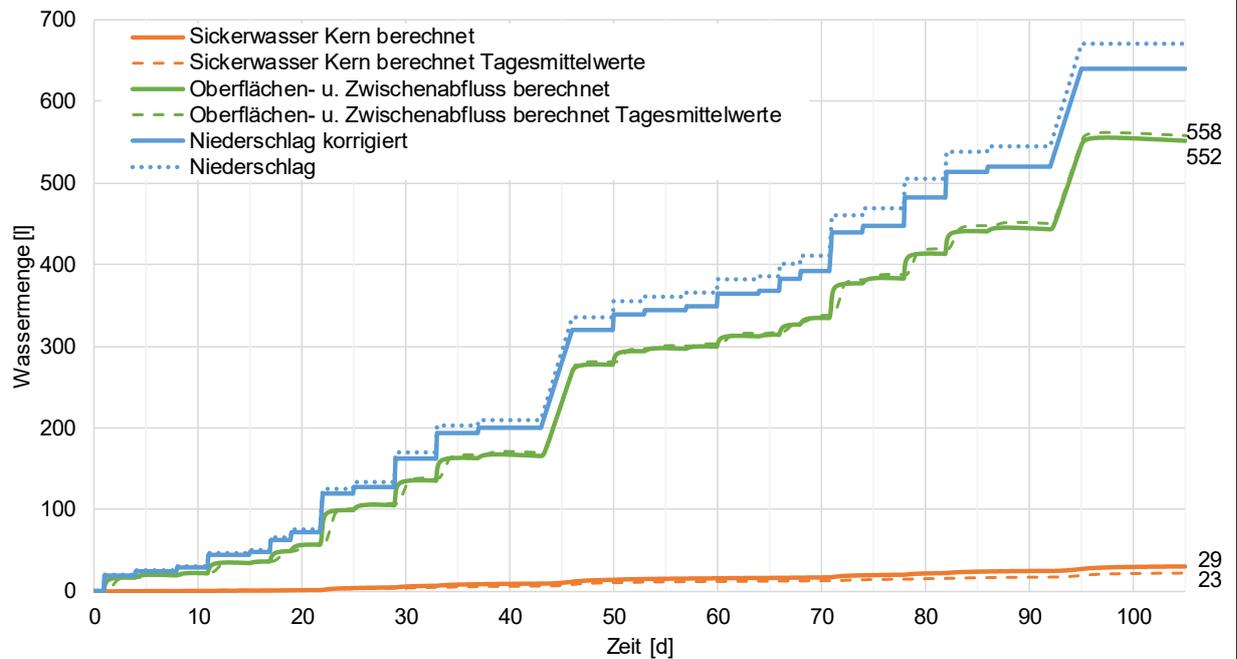
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
---------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



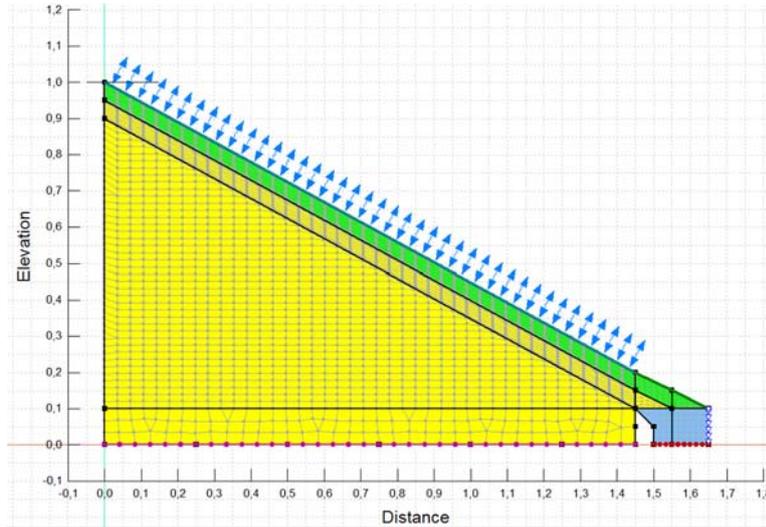
Hallenlysimeter	GRS mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,174	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,001		

Wasserbilanz



Hallenlysimeter	GRS-TUM ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	GRS-TUM	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,20E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	ZENTRUM GEOTECH- NIK (2019)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

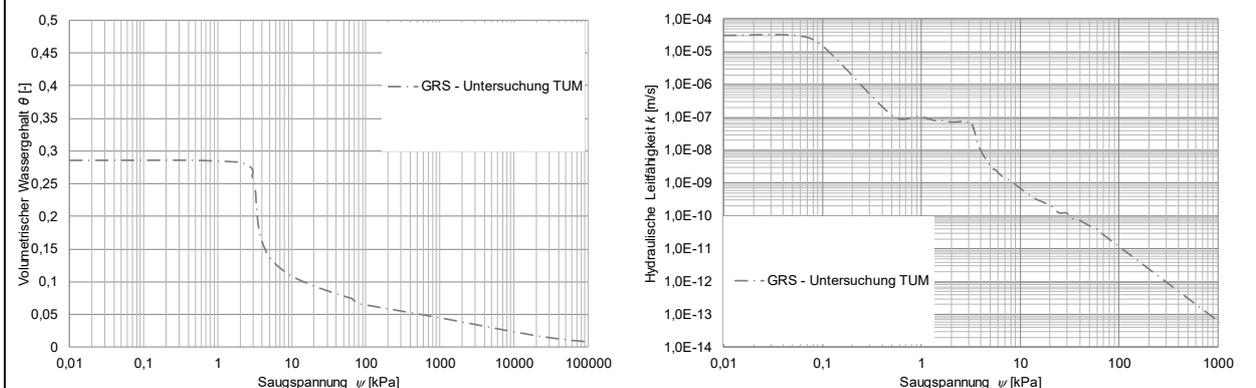
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

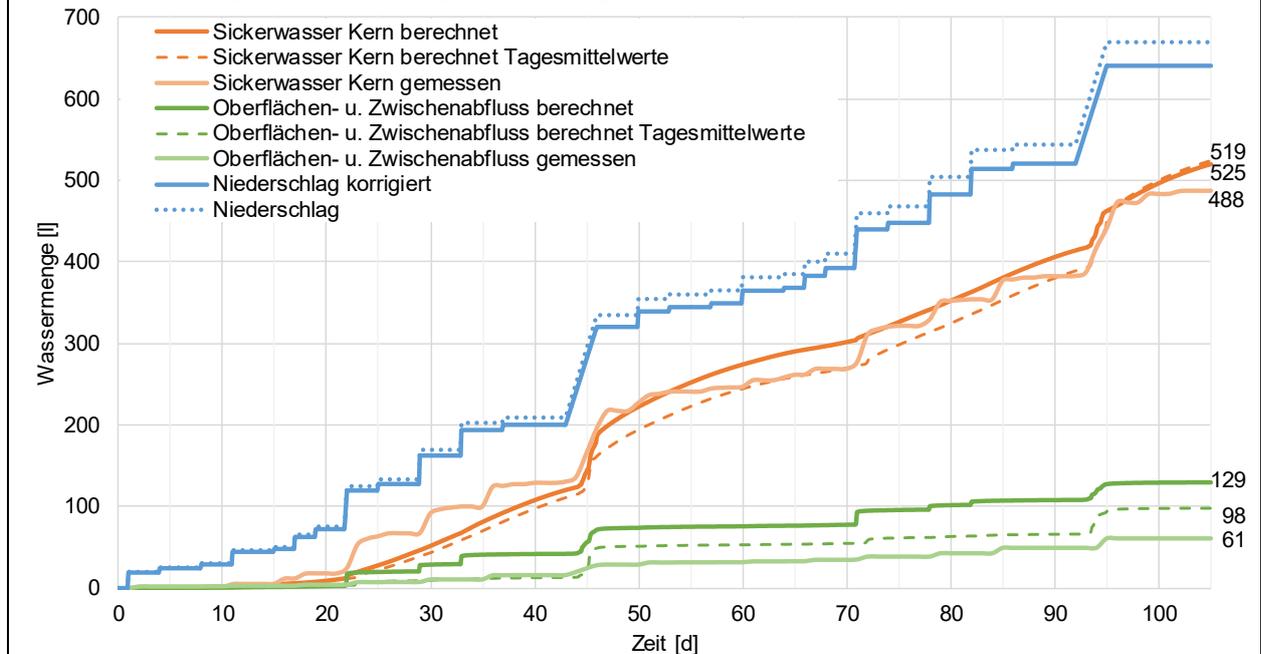
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
----------------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



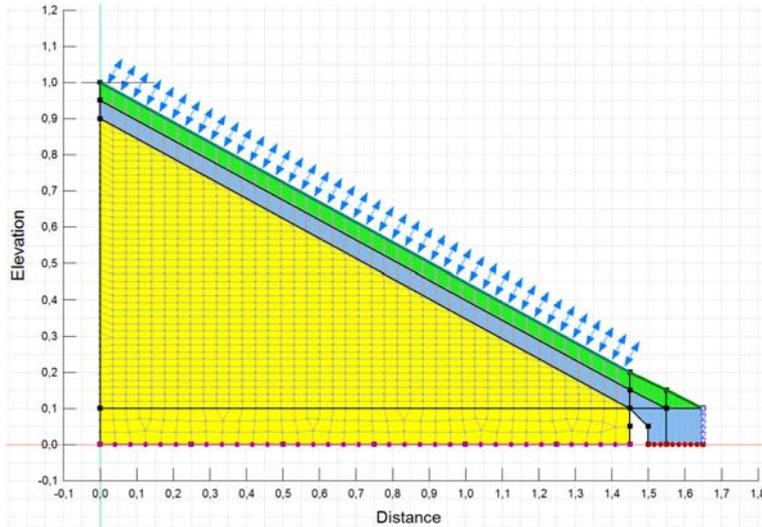
Hallenlysimeter	GRS-TUM ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,92	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	-0,079		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter	GRS-TUM mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	-----------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	GRS-TUM	Rollrasen SU2	GU		
$k_f$ -Wert [m/s]	3,20E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	ZENTRUM GEOTECH- NIK (2019)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

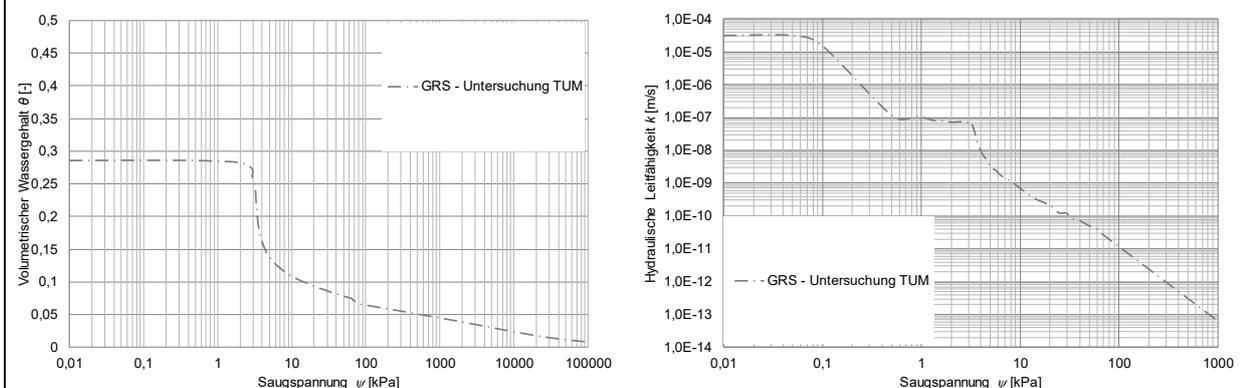
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

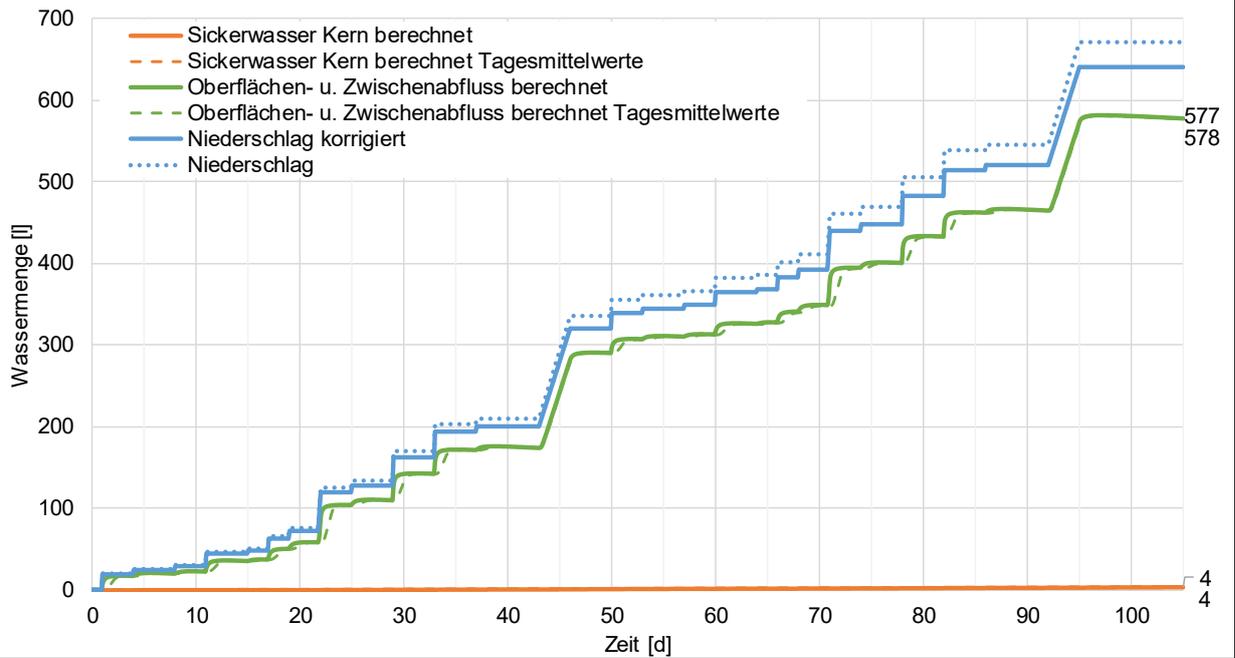
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER et al. (2016)
---------------------------	---------------------------------

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	GRS-TUM mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	0,174	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,001		

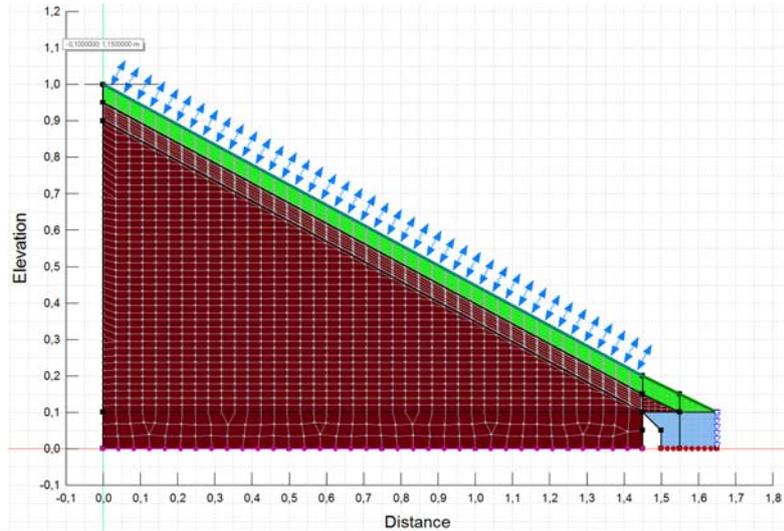
Wasserbilanz:



# Anlage 1, Blatt 30

Hallenlysimeter	SKA ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	--------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
DIN 18196					
Bezeichnung	SV 10700	Rollrasen SU2	GU		
$k_r$ -Wert [m/s]	2,00E-05	5,00E-06	5,00E-03		
$\theta_{sat}$	DANE und RHUSKA (1983)	0,38	0,23		
$\theta_{res}$		0,019	0,011		
$\alpha$ [cm <sup>-1</sup> ]		0,0678	0,05		
$n$		1,43	1,79		
$m = 1-(1/n)$		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

$\lambda_{solids}$ [J/(s·m·°C)]	2,4	1,8	2,4		
$c_{p\_solids}$ [kJ/(g·°C)]	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

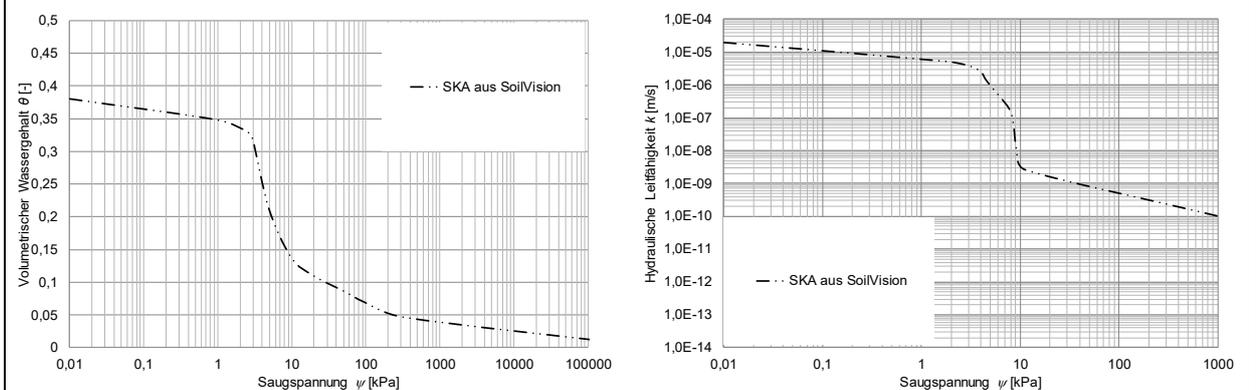
Randbedingungen:

Total Head [m]	-0,82	Sickerrandbed. [m <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	0; pot. seepage face review
----------------	-------	--	-----------------------------

Klimarandbedingung:

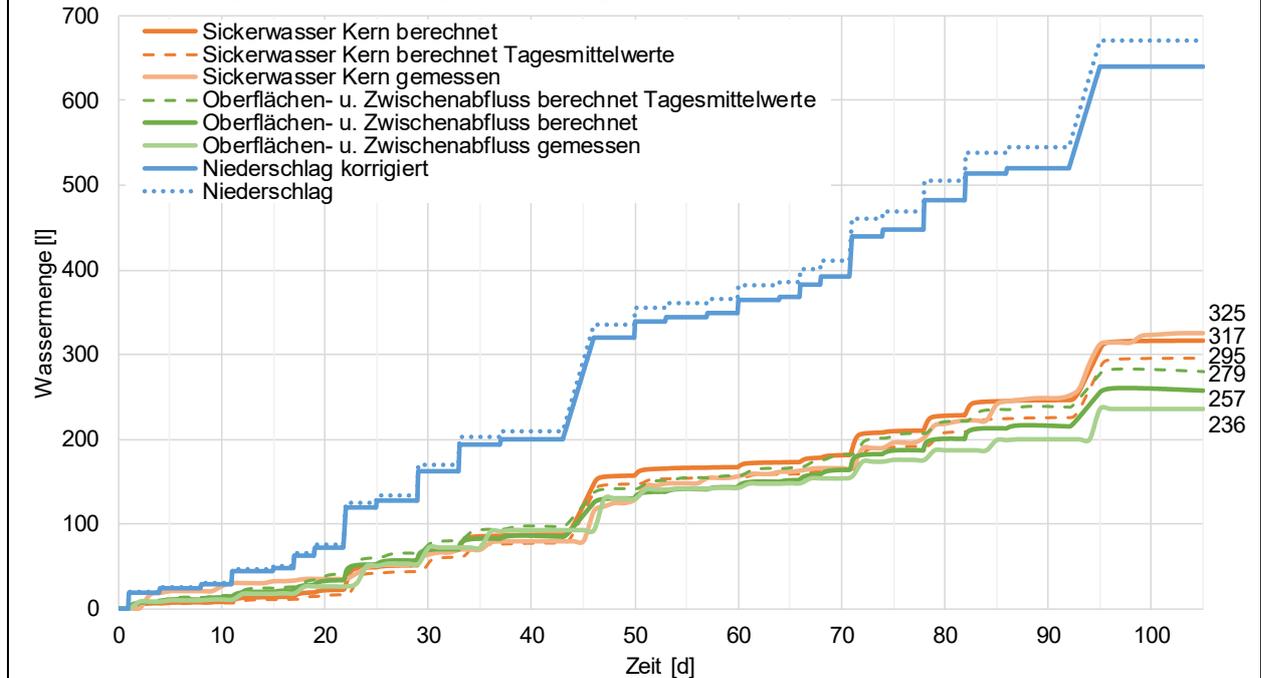
Land-Climate-Interaction:	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
---------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	SKA ohne TSM	Berechnungsergebnisse		
Bemerkungen:				
Wasserspeicherung Kern [l]	0,9		Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,013			

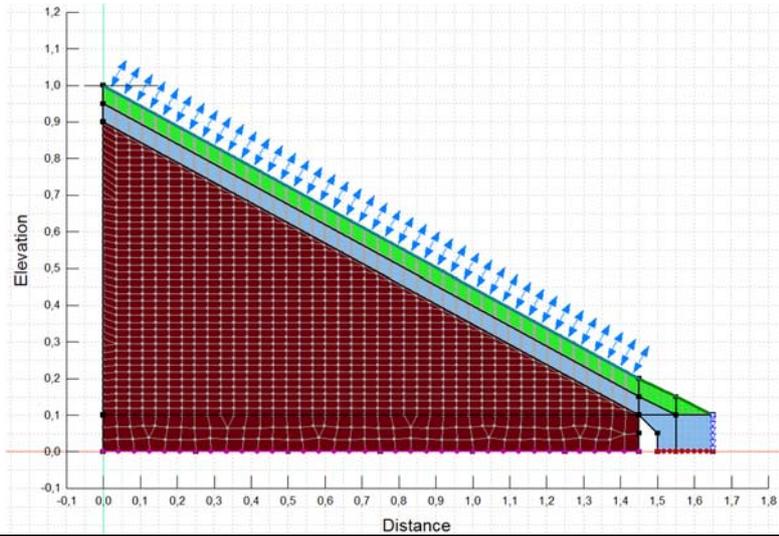
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 32

Hallenlysimeter	SKA mit TSM	Eingangsdaten
-----------------	-------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
<b>DIN 18196</b>					
<b>Bezeichnung</b>	SV 10700	Rollrasen SU2	GU		
<b><math>k_f</math>-Wert [m/s]</b>	2,00E-05	5,00E-06	5,00E-03		
<b><math>\theta_{sat}</math></b>	DANE und RHUSKA (1983)	0,38	0,23		
<b><math>\theta_{res}</math></b>		0,019	0,011		
<b><math>\alpha</math> [cm<sup>-1</sup>]</b>		0,0678	0,05		
<b><math>n</math></b>		1,43	1,79		
<b><math>m = 1-(1/n)</math></b>		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

<b><math>\lambda_{solids}</math> [J/(s·m·°C)]</b>	2,4	1,8	2,4		
<b><math>c_{p, solids}</math> [kJ/(g·°C)]</b>	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

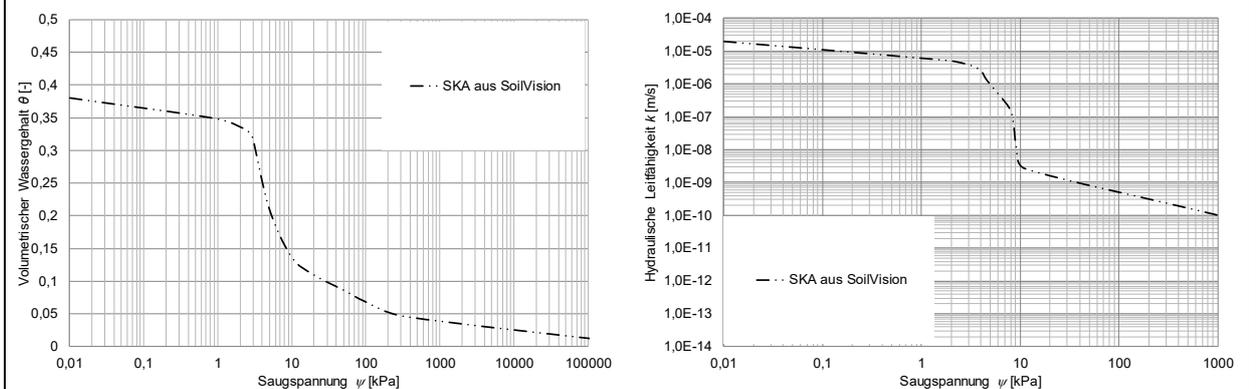
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

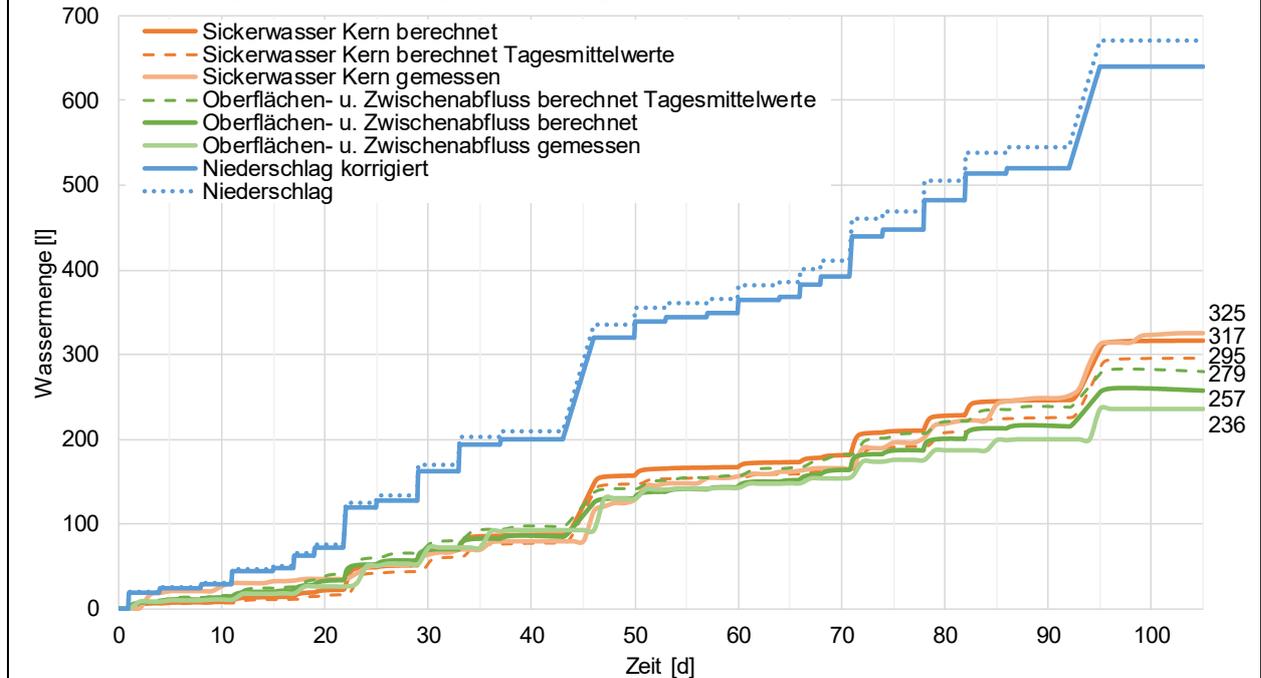
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	SKA mit TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,18	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,009		

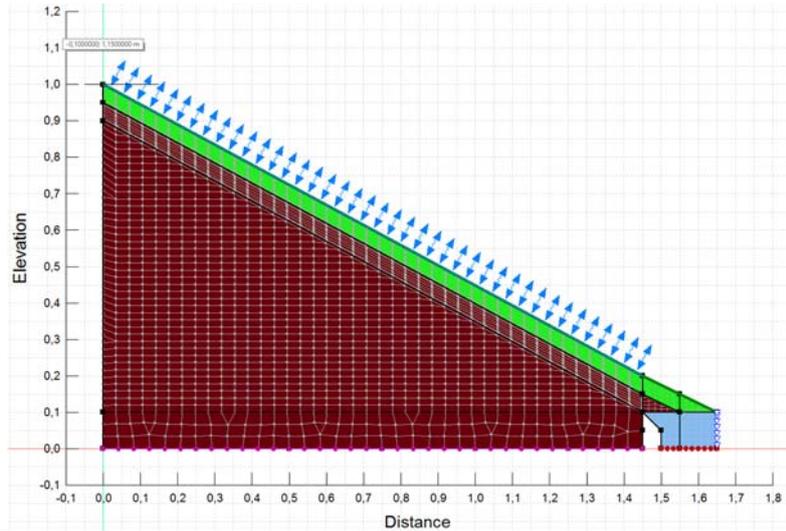
Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



# Anlage 1, Blatt 34

Hallenlysimeter	SKA-TUM ohne TSM	Eingangsdaten
-----------------	------------------	---------------

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
<b>DIN 18196</b>					
<b>Bezeichnung</b>	<b>SKA-TUM</b>	<b>Rollrasen SU2</b>	<b>GU</b>		
<b><math>k_r</math>-Wert [m/s]</b>	5,90E-05	5,00E-06	5,00E-03		
<b><math>\theta_{sat}</math></b>	ZENTRUM GEOTECH- NIK (2019)	0,38	0,23		
<b><math>\theta_{res}</math></b>		0,019	0,011		
<b><math>\alpha</math> [cm<sup>-1</sup>]</b>		0,0678	0,05		
<b><math>n</math></b>		1,43	1,79		
<b><math>m = 1-(1/n)</math></b>		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

<b><math>\lambda_{solids}</math> [J/(s·m·°C)]</b>	2,4	1,8	2,4		
<b><math>c_{p, solids}</math> [kJ/(g·°C)]</b>	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

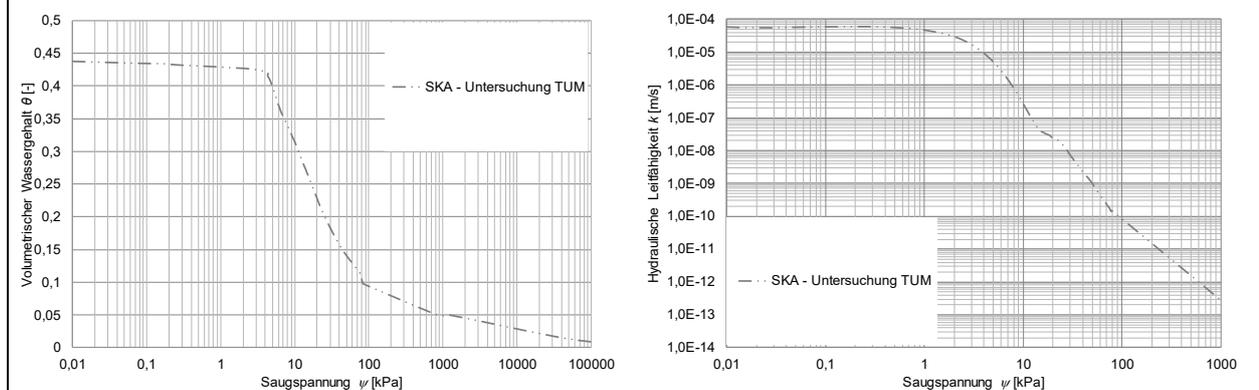
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

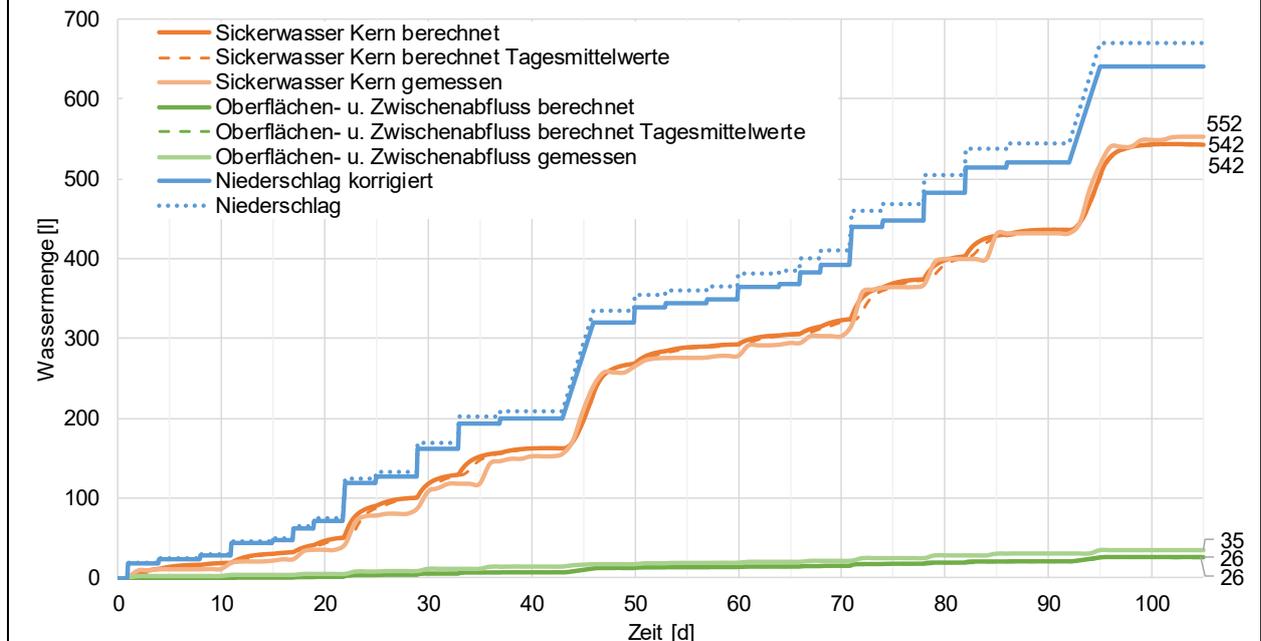
<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



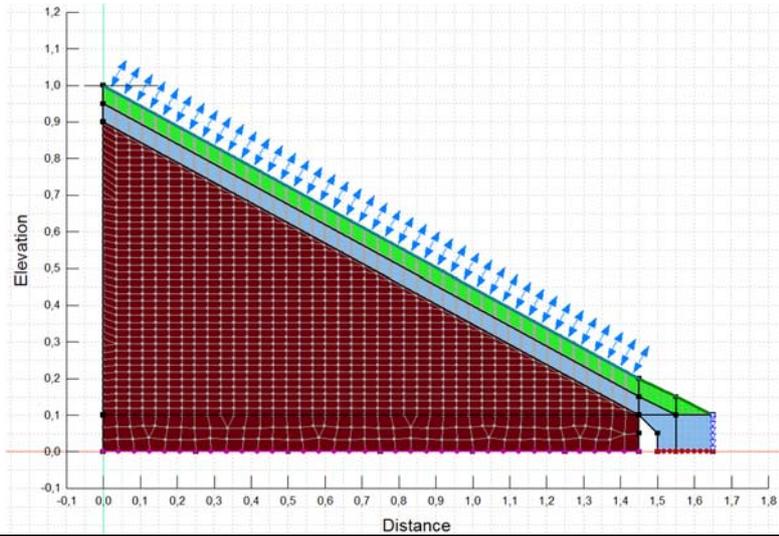
Hallenlysimeter	SKA-TUM ohne TSM	Berechnungsergebnisse	
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,9	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,015		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:



Hallenlysimeter Eingangsdaten

Geometrie [m]:



Bodenparameter:

Schicht	Kern	Oberboden	Auffangwanne		
<b>DIN 18196</b>					
<b>Bezeichnung</b>	<b>SKA-TUM</b>	<b>Rollrasen SU2</b>	<b>GU</b>		
<b><math>k_f</math>-Wert [m/s]</b>	5,90E-05	5,00E-06	5,00E-03		
<b><math>\theta_{sat}</math></b>	ZENTRUM GEOTECH- NIK (2019)	0,38	0,23		
<b><math>\theta_{res}</math></b>		0,019	0,011		
<b><math>\alpha</math> [cm<sup>-1</sup>]</b>		0,0678	0,05		
<b><math>n</math></b>		1,43	1,79		
<b><math>m = 1-(1/n)</math></b>		0,3	0,44		

Therm. Parameter:

<b><math>\lambda_{solids}</math> [J/(s·m·°C)]</b>	2,4	1,8	2,4		
<b><math>c_{p, solids}</math> [kJ/(g·°C)]</b>	7,10E-04	1,67E-03	7,10E-04		

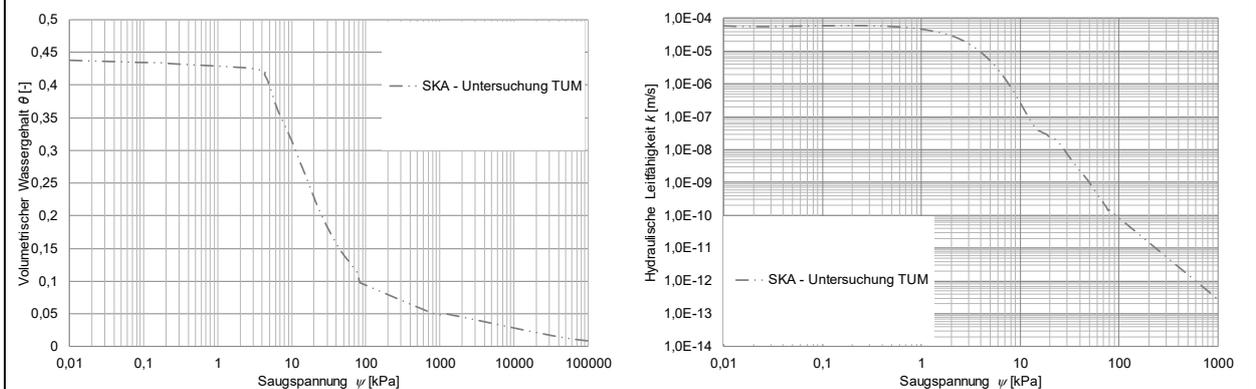
Randbedingungen:

<b>Total Head [m]</b>	-0,82	<b>Sickerrandbed. [m<sup>3</sup>/s·m<sup>2</sup>]</b>	0; pot. seepage face review
-----------------------	-------	---	-----------------------------

Klimarandbedingung:

<b>Land-Climate-Interaction:</b>	KELLERMANN-KINNER <i>et al.</i> (2016)
----------------------------------	--

Kernmaterial:



Hallenlysimeter	Berechnungsergebnisse		
Bemerkungen:			
Wasserspeicherung Kern [l]	-0,18	Konvrgenz	ja
"Water balance error" [m <sup>3</sup> ]	0,009		

Wasserbilanz Vergleich Berechnungen - Messungen:

