2 Berechnungen ... 3
2.1 Statische und Hydraulische Berechnungen ... 3
2.1.1 Vorbemerkungen ... 3
2.1.2 Geostatische Berechnungen ... 6
2.1.2.1 QP1 0+000 - Geologisches Profil 1 – km 13+650 ... 6
2.1.2.2 QP3 0+200 - Geologisches Profil 2 – km 13+850 ... 10
2.1.2.3 QP5 0+400 - Geologisches Profil 3 – km 14+050 ... 14
2.1.2.4 QP8 0+700 - Geologisches Profil 4 – km 14+350 ... 18
2.1.2.5 QP10 0+900 - Geologisches Profil 5 – km 14+550 ... 22
2.1.2.6 QP12 1+100 - Geologisches Profil 6 – km 14+750 ... 26
2.1.2.7 QP14 1+300 - Geologisches Profil 7 – km 14+900 ... 31
2.1.2.8 QP16 1+500 - Geologisches Profil 8 – km 15+100 ... 34
2.1.2.9 QP18 1+700 - Geologisches Profil 9 – km 15+300 ... 38
2.1.2.10 QP20 1+900 - Geologisches Profil 10 – km 15+500 ... 42
2.1.2.11 QP22 2+100 - Geologisches Profil 11 – km 15+700 ... 47
2.1.2.12 QP24 2+300 - Geologisches Profil 12 – km 15+900 ... 52
2.1.2.13 QP26 2+500 - Geologisches Profil 13 – km 16+100 ... 56
2.1.2.14 QP28 2+700 - Geologisches Profil 14 – km 16+300 ... 60
2.1.2.15 QP30 2+900 - Geologisches Profil 15 – km 16+500 ... 64
2.1.2.16 QP32 3+100 - Geologisches Profil 18 – km 16+700 ... 67
2.1.2.17 QP34 3+300 - Geologisches Profil 17 – km 16+900 ... 72
2.1.2.18 QP36 3+500 - Geologisches Profil 18 – km 17+100 ... 76
2.1.2.19 QP38 3+700 - Geologisches Profil 19 – km 17+300 ... 81
2.1.2.20 QP40 3+900 - Geologisches Profil 20 – km 17+500 ... 85
2.1.2.21 QP42 4+100 - Geologisches Profil 21 – km 17+700 ... 90
2.1.2.22 QP49 4+400 - Geologisches Profil 23 – km 17+950 ... 95
2.1.2.23 QP51 4+600 - Geologisches Profil – km 18+190 ... 97
2.1.2.24 QP53 4+750 - Geologisches Profil – km 18+340 ... 101
2.1.3 Setzungsberechnung ... 103
2.1.3.1 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 9 ... 103
2.1.3.2 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 15 ... 104
2.1.3.3 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 18 ... 106
2.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse ... 108

2.1.5 Ermittlung des Wasserandranges zwischen dem neuen Deich und der Ortslage Borschütz 110
2.1.5.1 Allgemeiner Hinweis 110
2.1.5.2 Hydraulische Grundlagen 110
2.1.5.3 Ermittlung der Niederschlagsmenge und der Retentionsfläche 113
2.1.5.4 Berechnung 114
2.1.5.5 Auswertung 116

2 Berechnungen

2.1 Statische und Hydraulische Berechnungen

2.1.1 Vorbemerkungen

Im Zuge der Schadenserfassung wurden an vorgegebenen Profilen des vorhandenen Deiches Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden im Geotechnischen Bericht „ Deichsanierung an der Elbe bei Mühlberg (Stehla bis Gaitzschhäuser), Landkreis Elbe – Elster, Land Brandenburg“ des Ingenieurbüros GeoModenbach vom Dezember 2002 dargestellt (nicht Bestandteil dieser Dokumentation)[1].

Weitere Untersuchungen erfolgten im Vorfeld der Entwurfsplanung nach Festlegung der Vorzugsvariante. Diese Untersuchungen wurden im Ingenieurbüro GeoBerlin durchgeführt. Die Ergebnisse sind dem Baugrundgutachten zum Bauvorhaben (Projekt-Nr.: 06-1740) vom Juli 2006 zu entnehmen.
Auf dieser Grundlage erfolgten im Zuge der Vorplanung die Sickerlinien – und Standsicherheitsberechnungen. Ausschlaggebend für das TO 4 waren die Profile 30 bis 35.
Die Berechnung erfolgte zum damaligen Zeitpunkt auf der Grundlage der damals gültigen DIN 1054 mit Sicherheiten, die je nach Lastfall bei 1,2 bzw. 1,3 lagen.
Auf eine Neuberechnung im Zuge der Entwurfsplanung wird verzichtet, da für die neu untersuchten Profile gleiche Maßnahmen für die Gewährleistung der Standsicherheit erforderlich werden – landseitige Deicherweiterung mit Stützkörpermaterial – durchlässige Sande und Kiese, Potentialentlastung durch Schlitzung und ggf. weiterer Bodenaustausch.
Die Berechnungsergebnisse sind in der Zusammenstellung der Berechnungen aufgeführt und können im Bedarfsfall der Vorplanung entnommen werden.

Da sich die untersuchten Profile im Teilobjekt sehr unterschiedlich darstellen und die Deiche teilweise saniert und auf großer Strecke ein Neubau erfolgen soll, wurden die Standsicherheitsberechnungen im Durchschnitt alle 150 m bis 300 m durchgeführt.

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage des gültigen Eurocode 7 mit Teilsicherheiten, die je nach Bemessungssituation und Nachweis zu berücksichtigen sind. Die Standsicherheit ist gewährleistet bei Auslastungsgraden < 1.

Es ist anzumerken, dass durch wechselnde geologische Verhältnisse die Nachweise nur lokal begrenzte Gültigkeit für den berechneten Schnitt haben.

Die Berechnungen wurden mit Programmen der GGU-Ingenieur-Software durchgeführt.

Sickerlinie:	zweidimensionale Grundwasserströmung mit der Finite-Elemente-Methode

[1] Gutachten kann beim VT eingesehen werden

Böschungsbruchberechnung:	nach EC 7 (Grundlage Lamellenverfahren nach Bishop)
Auftrieb:	Auftriebsberechnung der oberen Erdschichten mit den Belastungen aus der Sickerlinienberechnung
Setzung:	Berechnung von Fundamentsetzungen

Die Nachweise werden für die Bemessungssituation A aufgeführt (Wasserstand Elbe in Kronenhöhe).
Das Bemessungshochwasser entspricht dem Hochwasserstand vom August 2002, der den Vermessungsunterlagen entnommen wurde.

In Böschungsbruchberechnungen werden für die BS-A auf der Krone als Verkehrslast 5 kN/m² angesetzt.
Der DVW soll auf der Berme angeordnet werden. Die Berechnung erfolgte für die BS-A mit einer Belastung bis 33,3 kN/m² (bei kritischen Standsicherheiten kann dieser Wert auf 16 kN/m² abgemindert werden – für BS-A zulässig). Wird der DVW auf der Krone angeordnet, wurden dort Belastungen von 33,3 kN/m² angesetzt.

Sickerlinienberechnung:

Bei der Konstruktion des Deichkörpers ist es das Ziel, durch die richtige Wahl der Materialien, die ausreichende Abschätzung der Schichtdicken und das ergreifen zusätzlicher Maßnahmen (Schlitzung o.ä.) die Sickerlinie im Deichquerschnitt so weit abzusenken, dass sie im frostfreien Bereich liegt. Das bedeutet, dass die Sickerlinie in jedem Punkt mit mindestens 80 cm Erdstoff überdeckt sein soll und dieser Wert erst im Bereich des Deichfußes unterschritten wird. Weiterhin wurde auf eine ausreichende Dichtigkeit geachtet, um die Sickerwassermenge so gering wie möglich zu halten.
Für die Berechnung der Sickerlinie wurde die FE-Methode angewendet. Dazu war es erforderlich nach der Konstruktion des neuen oder sanierten Deiches den Querschnitt mit Hilfe eines FEM-Netzes nach zu modellieren und alle bekannten Randbedingungen einzugeben. Nach der Berechnung ist eine Umgestaltung des Deichquerschnittes erforderlich bis die vorgegebenen Kriterien erfüllt sind.
Um eventuelle Risiken durch undichte bindige Erdschichten an der Oberfläche (evtl. vorhandene zugespülte Kolke o.ä.) abzumindern, wurden die angesetzten Potentiale wasserseitig des Deiches unter diese Schichten geführt.

Böschungsbruchberechnung:

Mit dem aus der Sickerlinienberechnung entstandenen Potentialnetz erfolgt eine zweite Nachmodellierung des Deichkörpers in dem Berechnungsprogramm für Böschungsbruch. Hier gilt es herauszufinden, in wie weit sich ein Gleitkreis ausbilden könnte und die Ausnutzungsgrade < 1 bleiben. Insbesondere sind dabei die entstehenden theoretischen Gleitkreise von Bedeutung, welche durch den DVW verlaufen.
War das nicht der Fall wurden Schichtdicken, Materialien oder die Kubatur des Deiches geändert, bis die Sicherheiten erreicht wurden bzw. die Gleitkreise mit Auslastungsgraden > 1 außerhalb (landseitig) des Deichkörpers (außerhalb DVW) lagen.

Auftriebsberechnung:

Mit dieser Berechnung soll nachgewiesen werden, dass die bindigen Erdschichten im Bereich nahe des landseitigen Deichfußes durch den darunter anstehenden Potentialdruck nicht aufgeschwemmt werden und dadurch ein Böschungsbruch begünstigt wird. Dazu wurden die Schichten modelliert und der Wasserdruckunterschied zwischen Druck unter der betreffenden Schicht und Druck darüber als Randbedingung angesetzt.

Setzungsberechnung:

Die Setzungsberechnungen erfolgen für die Dammschüttung des neuen Hochwasserschutzdeiches, um die erforderliche Überhöhung im Zuge der Bausauführung festzulegen.
Der Nachweis erfolgt mit der GGU-Software – GGU-SETTLE – über Dreiecksfundamente für die Baugrundprofile 9, 15 und 18.
Die Steifemodule werden anhand der Tabellenwerte unter Berücksichtigung der Belastung für die einzelnen Bodenschichten ermittelt.
Die Setzungsberechnung erfolgt nach DIN 4019.

2.1.2 Geostatische Berechnungen

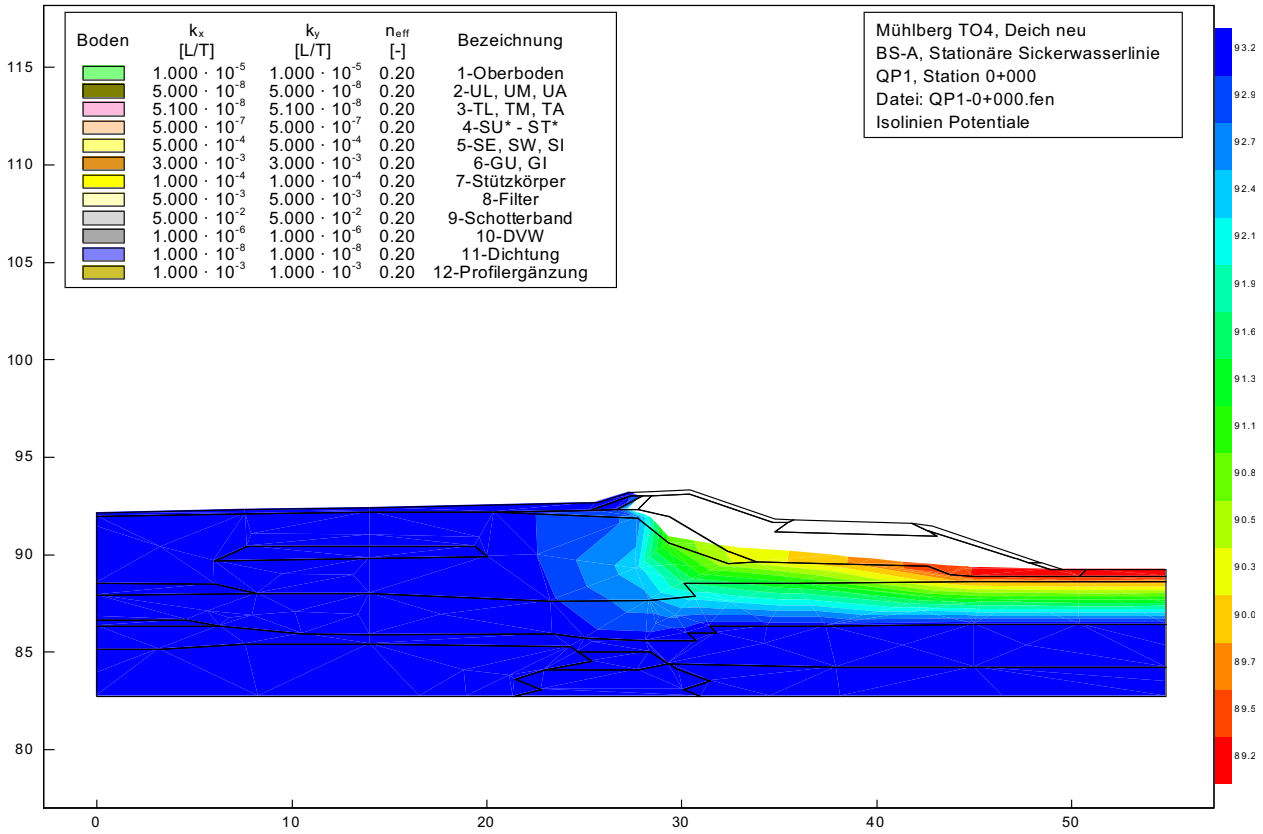
2.1.2.1 QP1 0+000 - Geologisches Profil 1 – km 13+650

2.1.2.1.1 Profilentwicklung

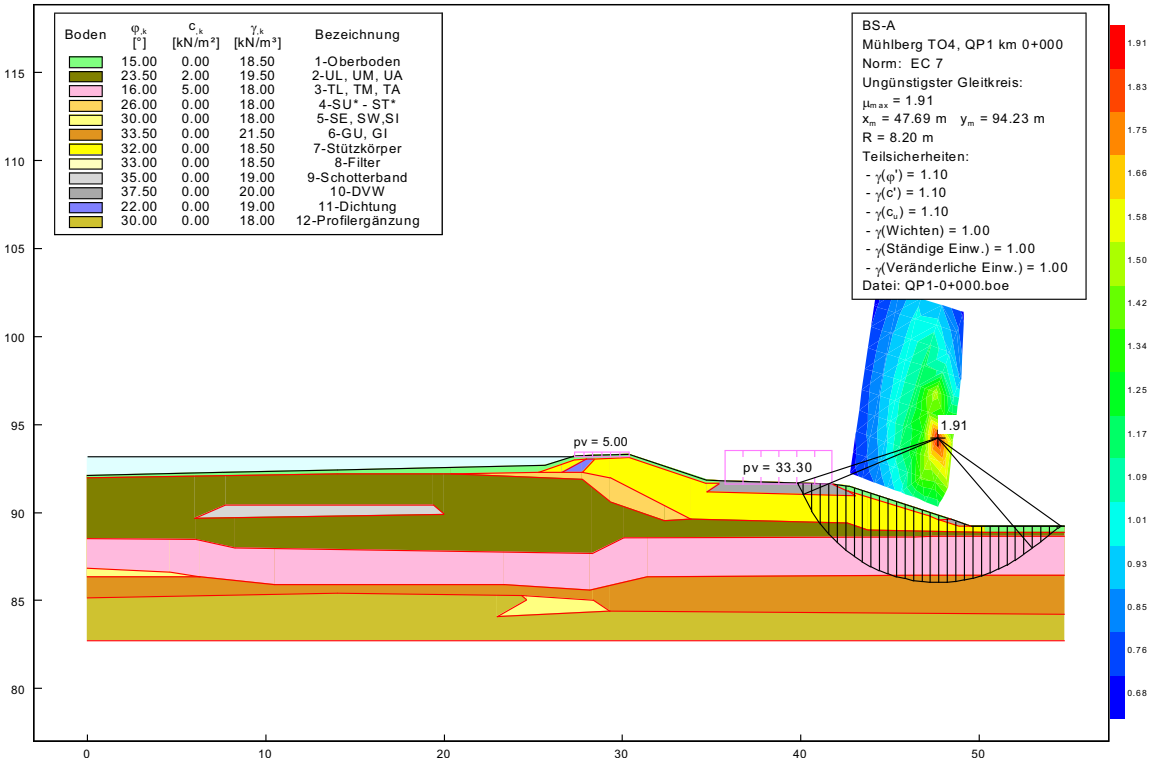
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
0+000	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	1,91 0,89 0,82	1,100 0,842	1,376 0,758

2.1.2.1.2 Profilerweiterung, Dichtung

<u>Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung</u>

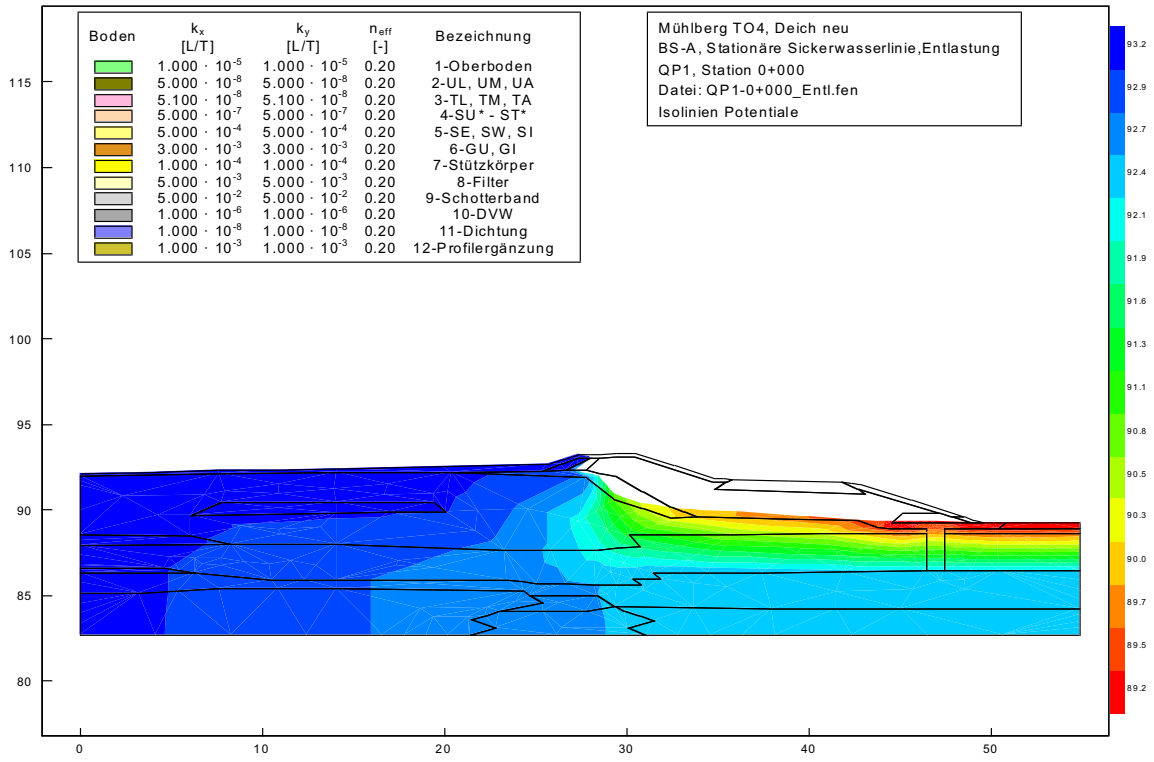


<u>Böschungsbruchberechnung</u>

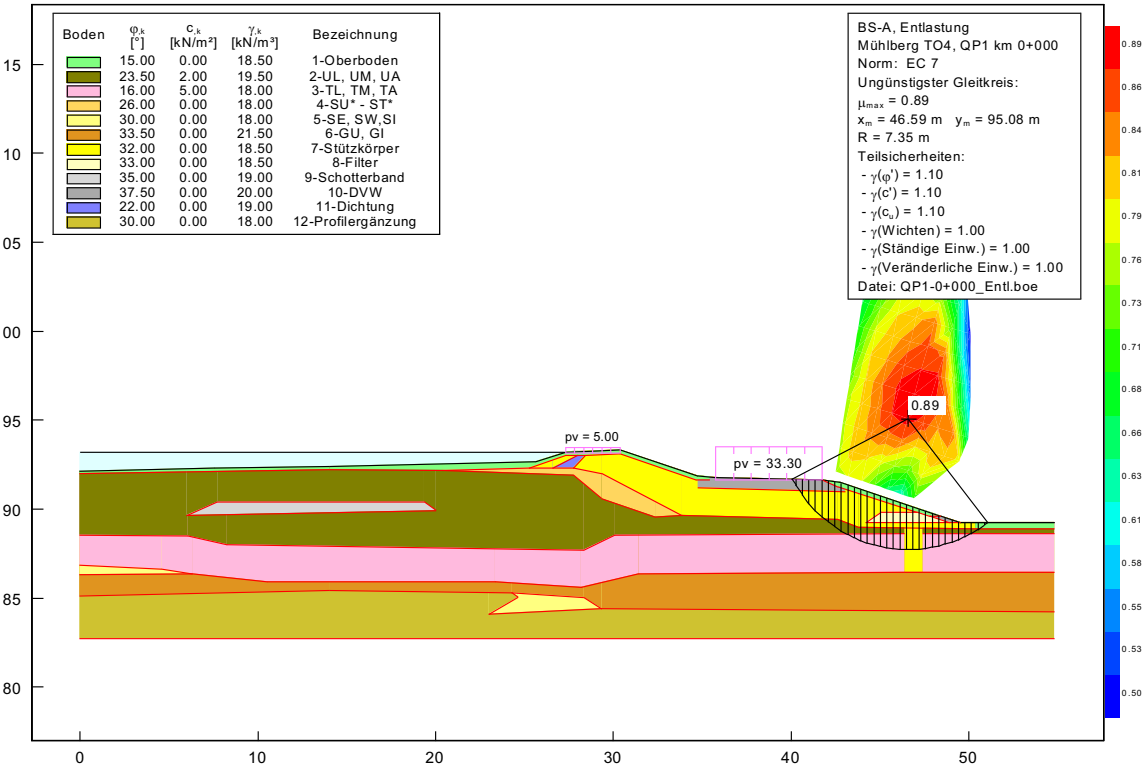


2.1.2.1.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

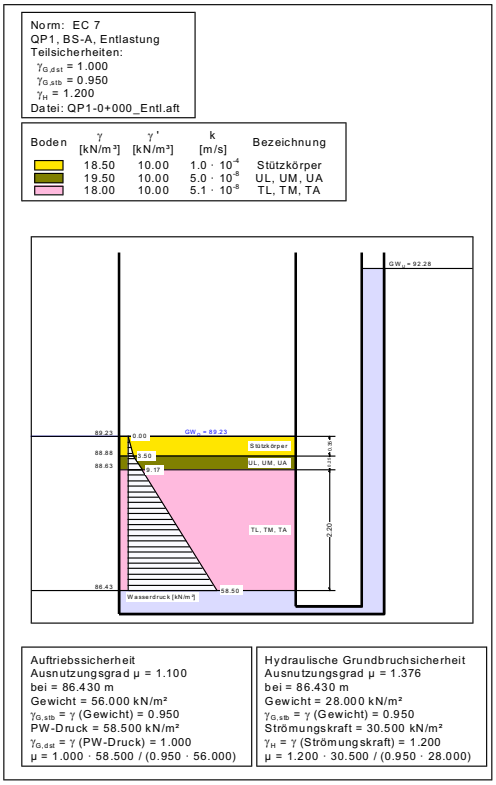
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung

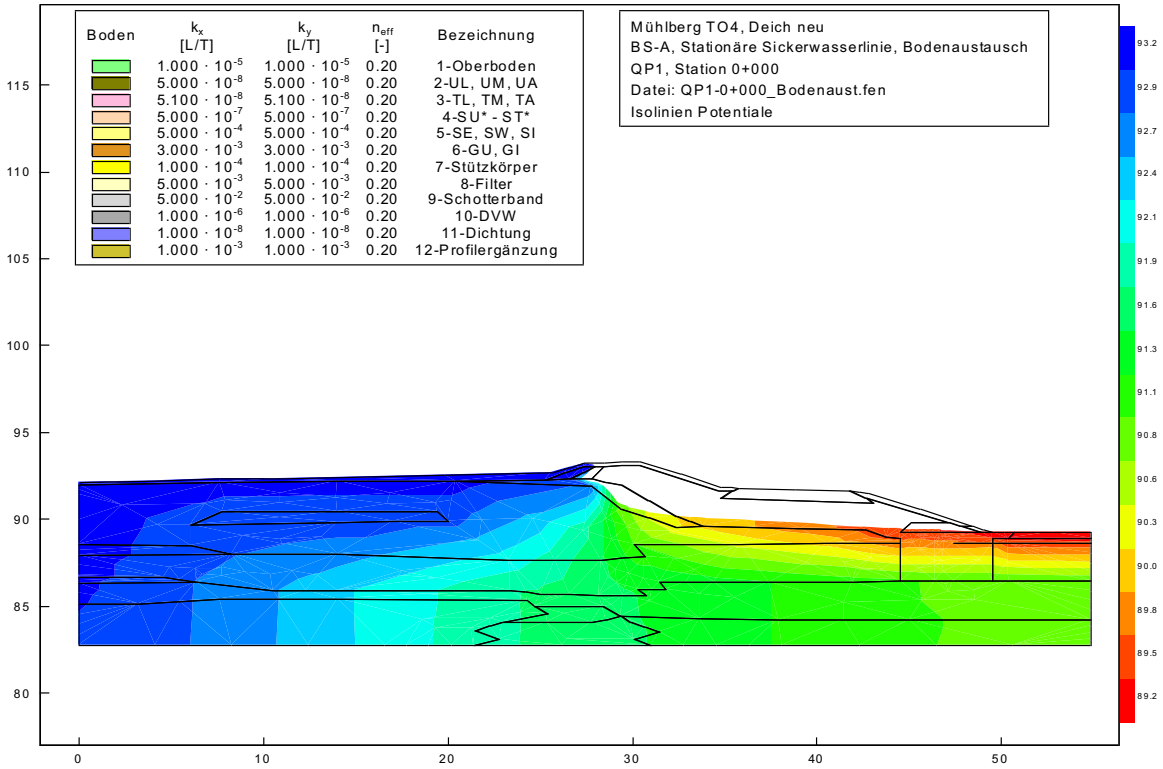


Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit

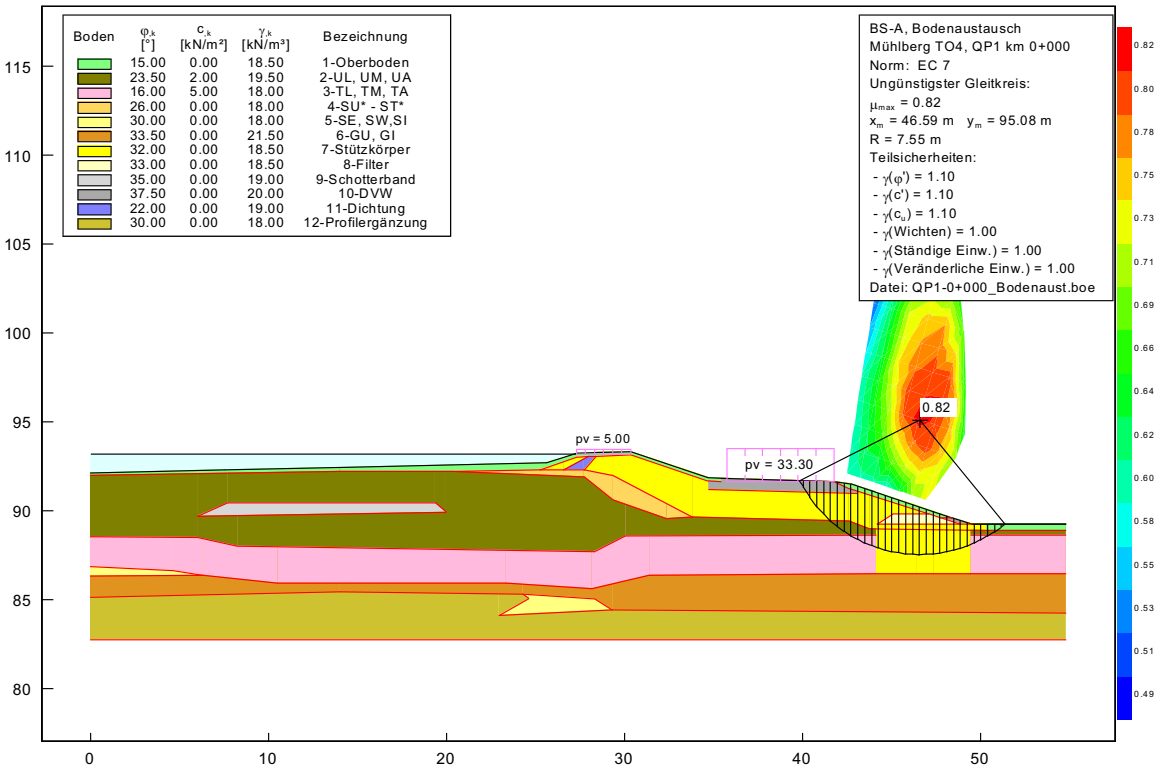


2.1.2.1.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

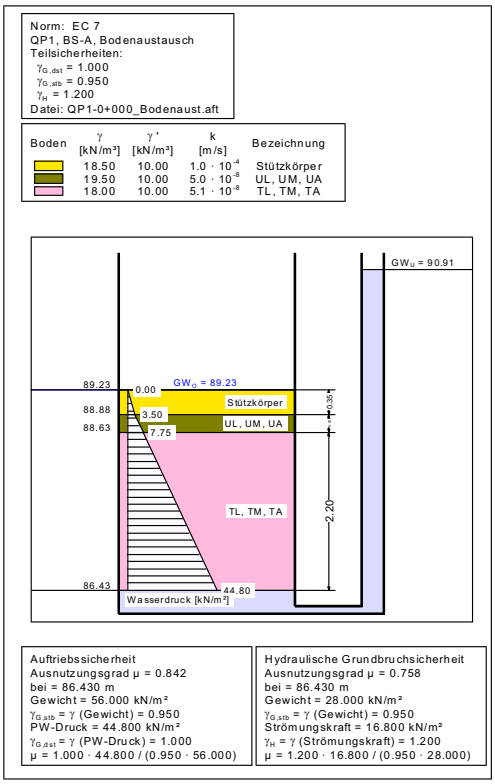
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



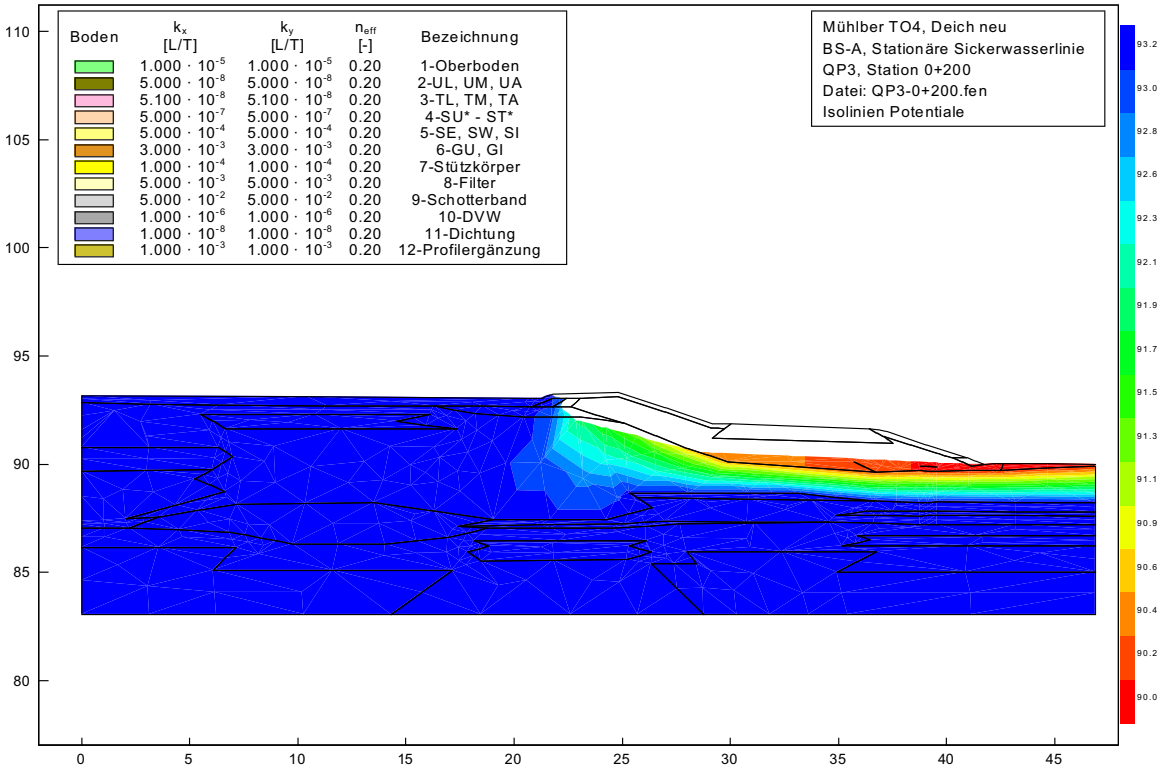
2.1.2.2 QP3 0+200 - Geologisches Profil 2 – km 13+850

2.1.2.2.1 Profilentwicklung

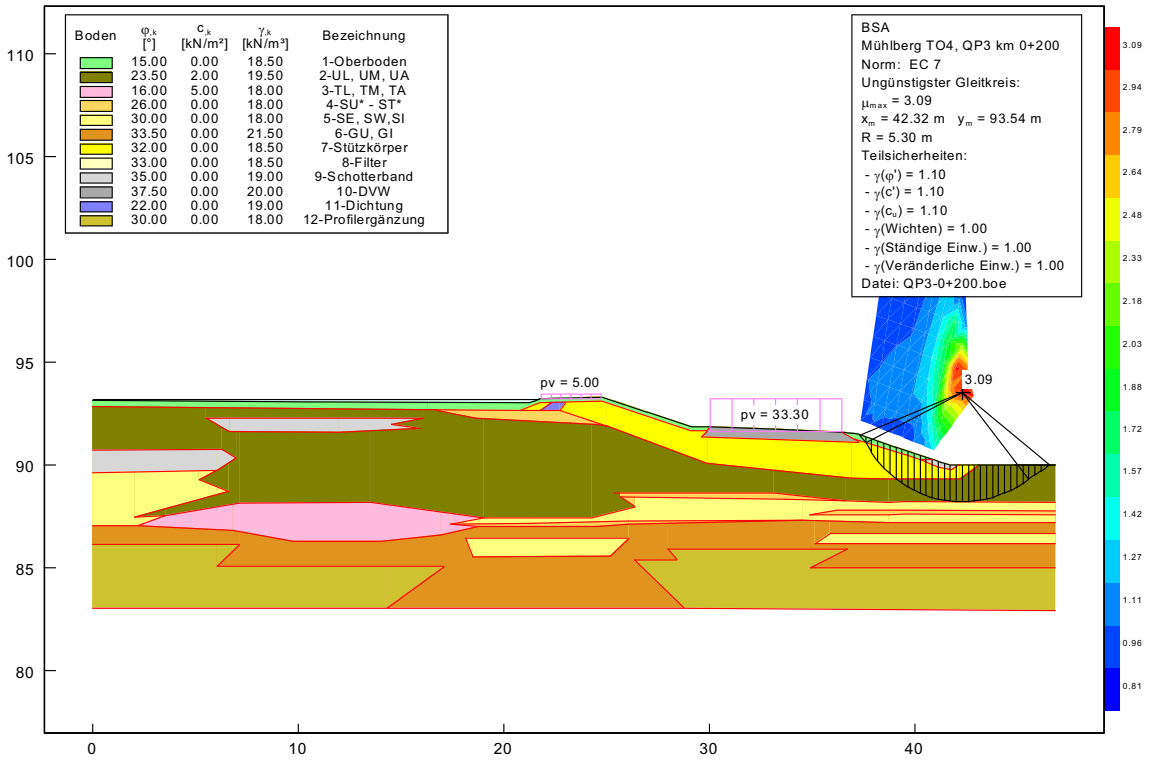
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
0+200	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,09 1,15 0,75	0,676	0,359

2.1.2.2.2 Profilerweiterung, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

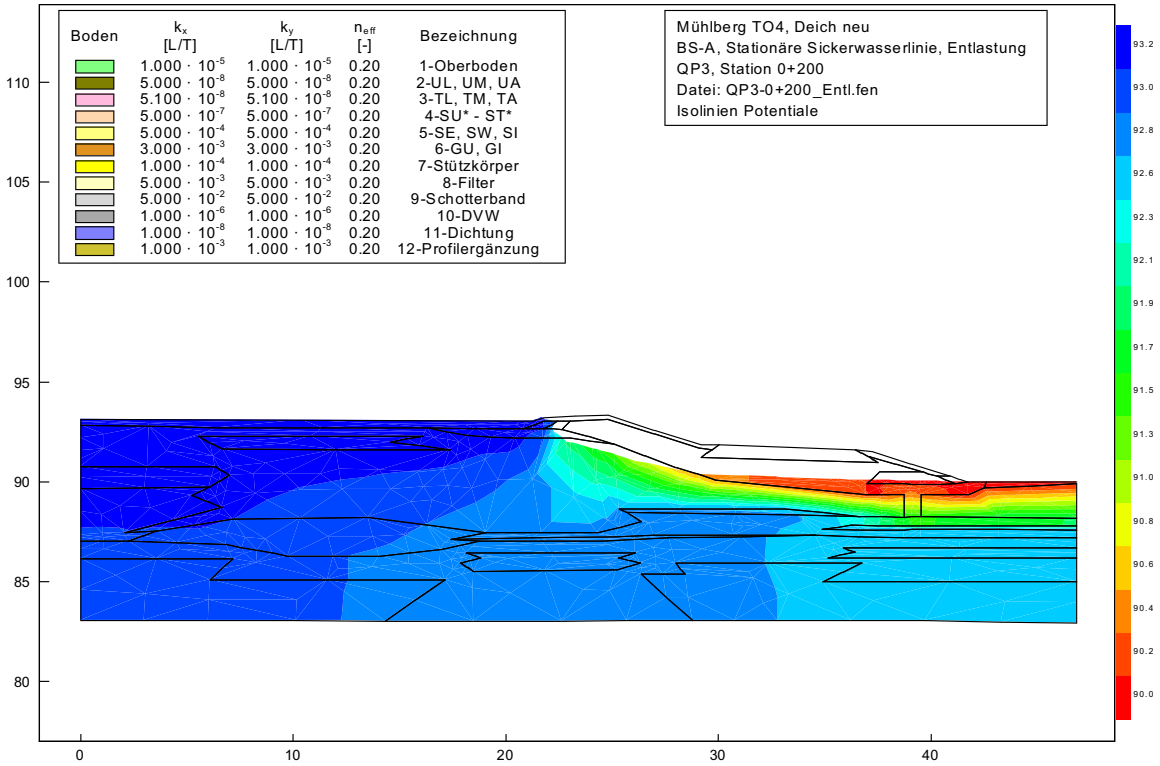


Böschungsbruchberechnung

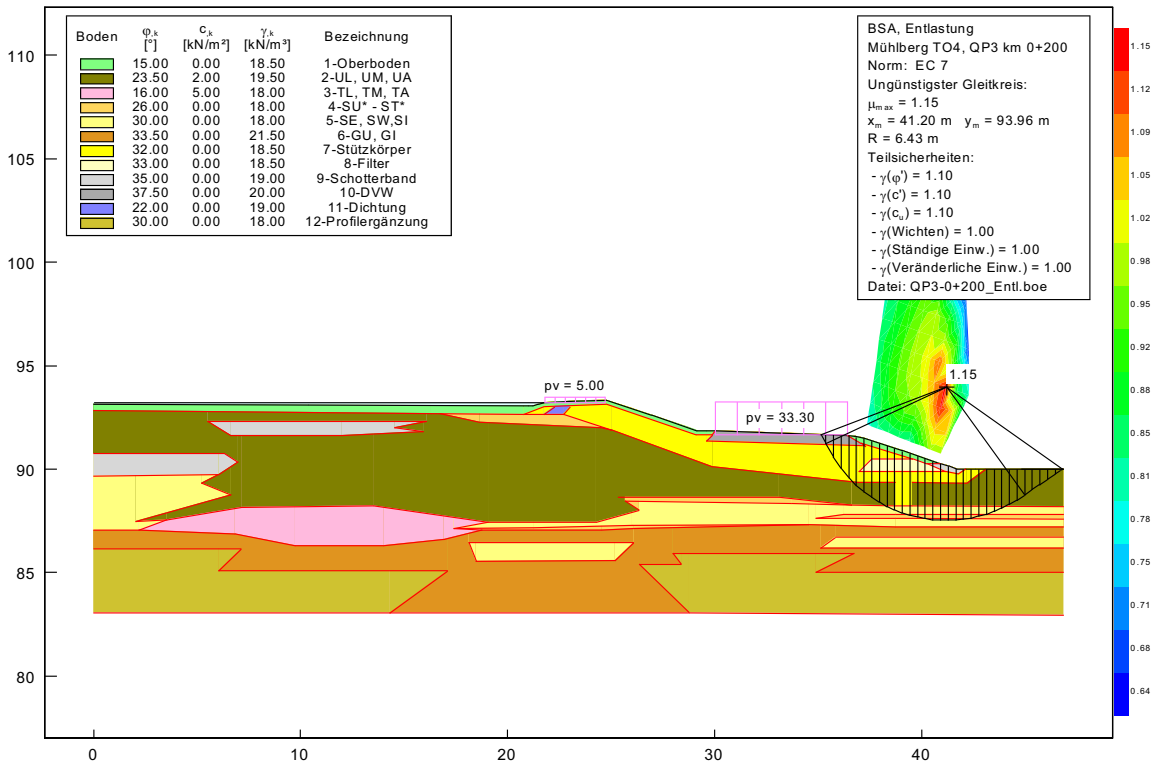


2.1.2.2.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

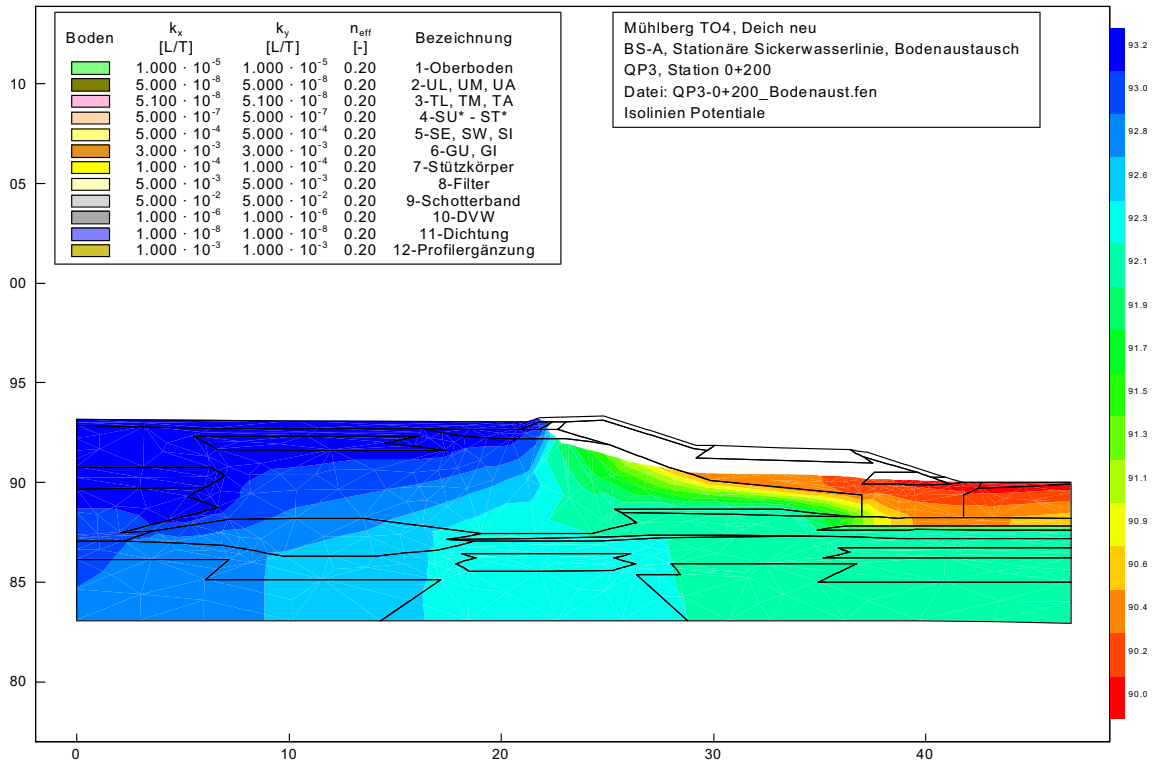


Böschungsbruchberechnung

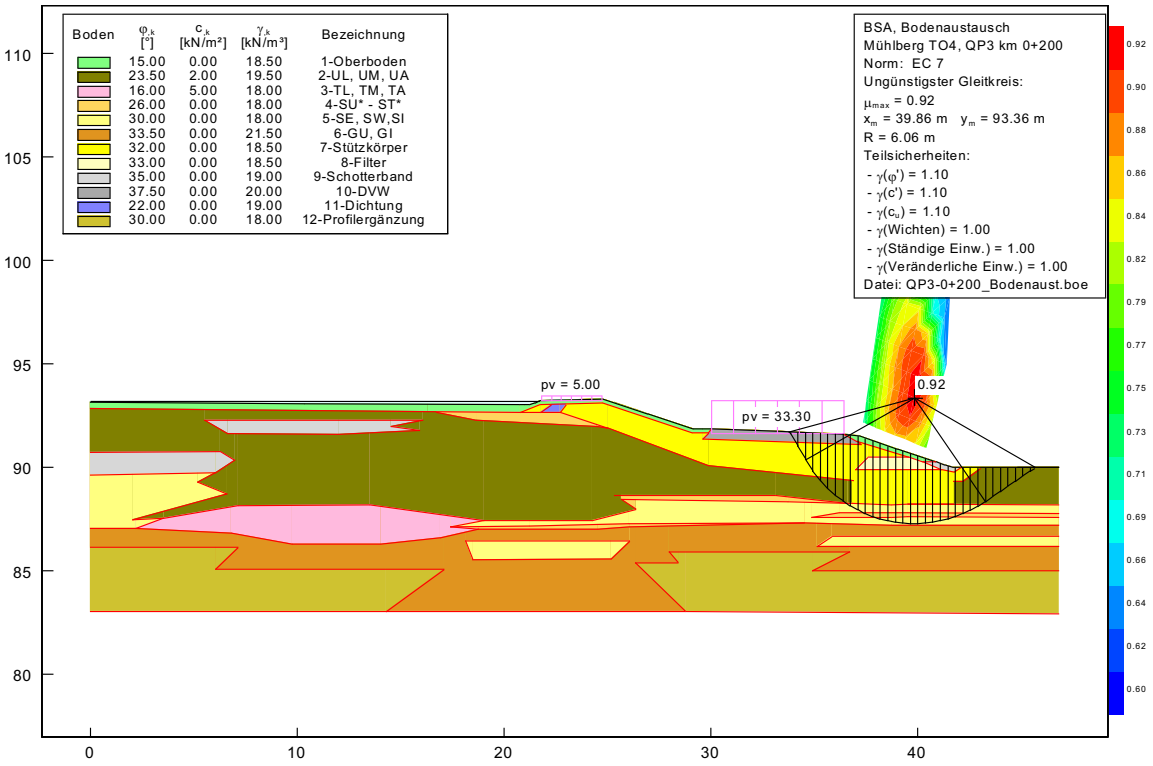


2.1.2.2.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

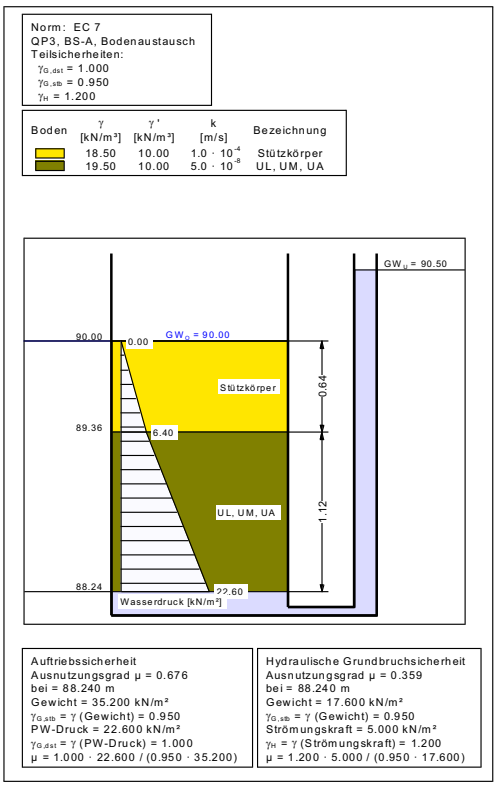
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



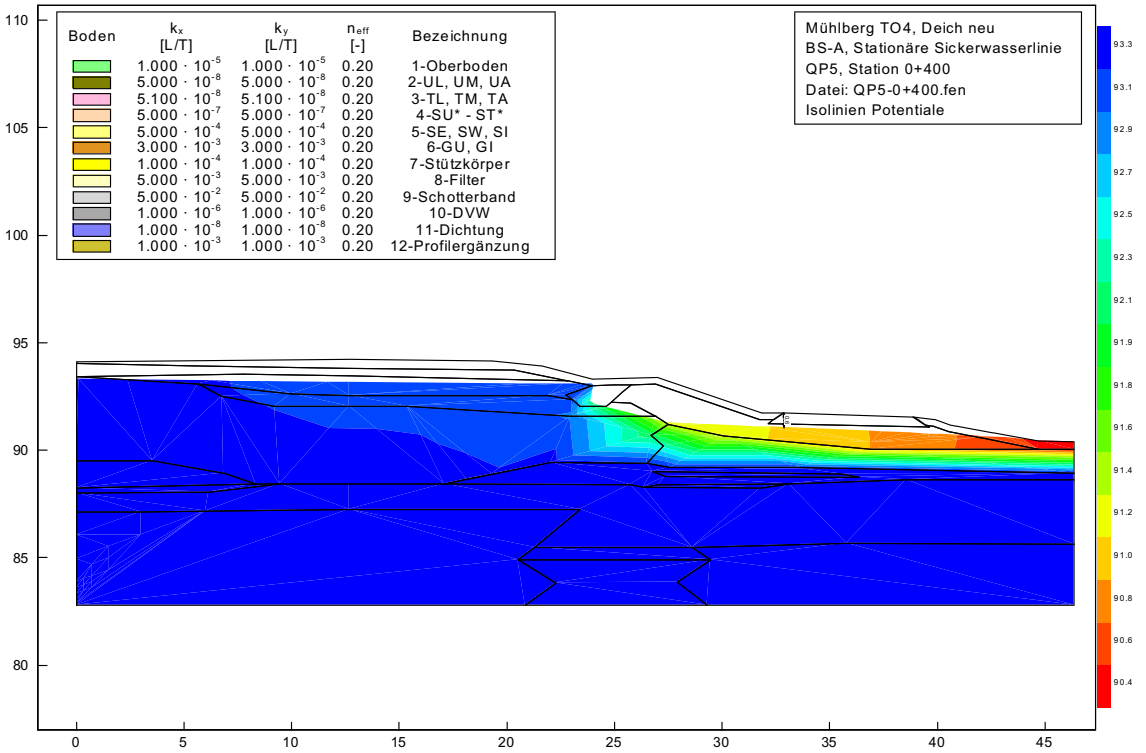
2.1.2.3 QP5 0+400 - Geologisches Profil 3 – km 14+050

2.1.2.3.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
0+400	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung	1,10 0,78	0,888	0,867

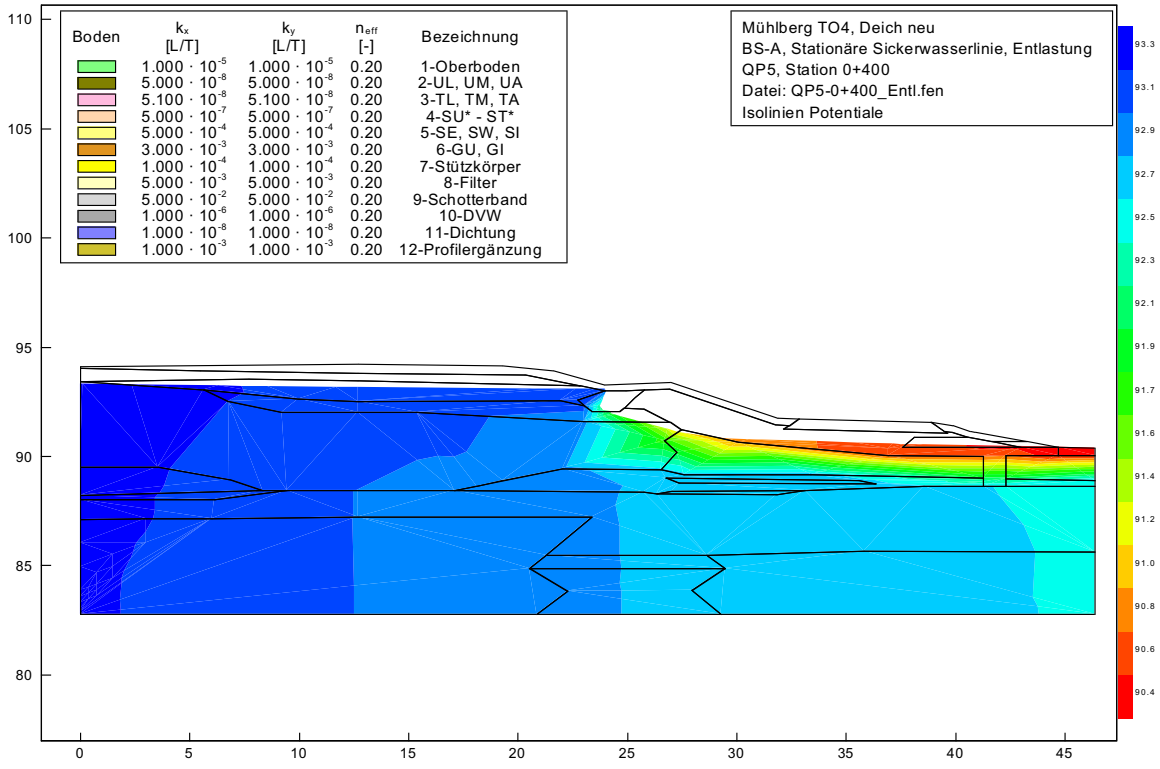
2.1.2.3.2 Profilerweiterung, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

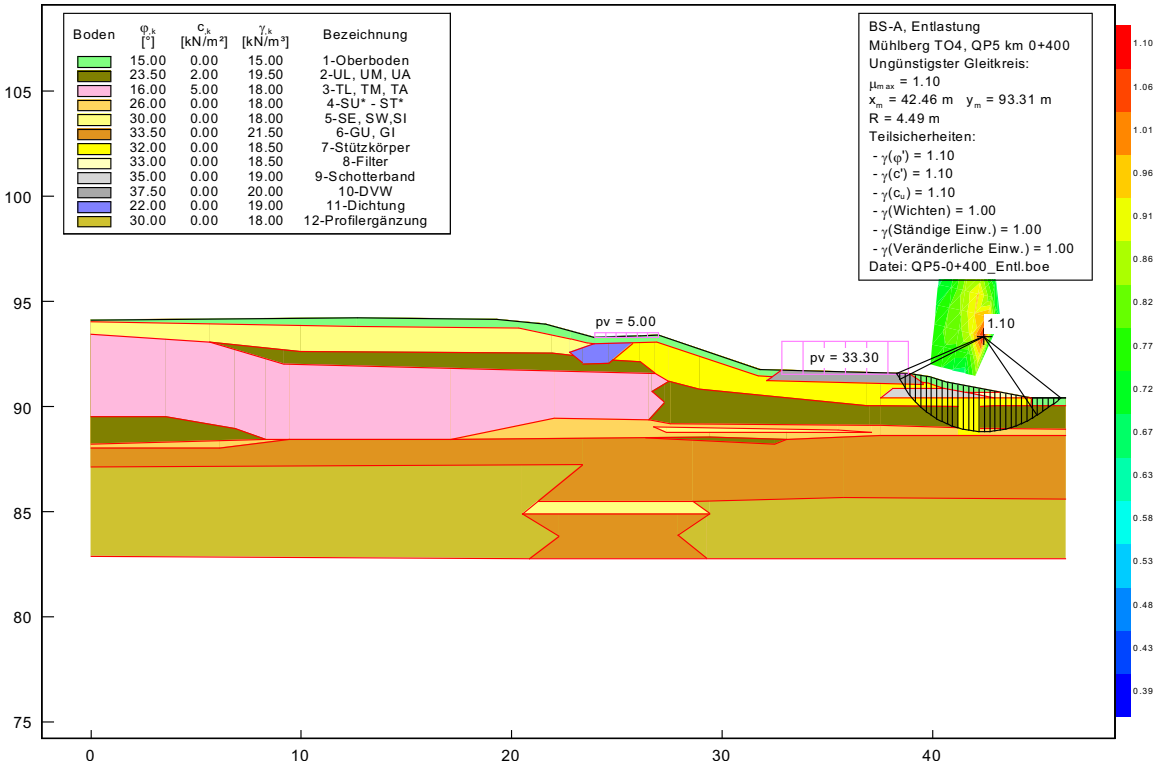


2.1.2.3.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

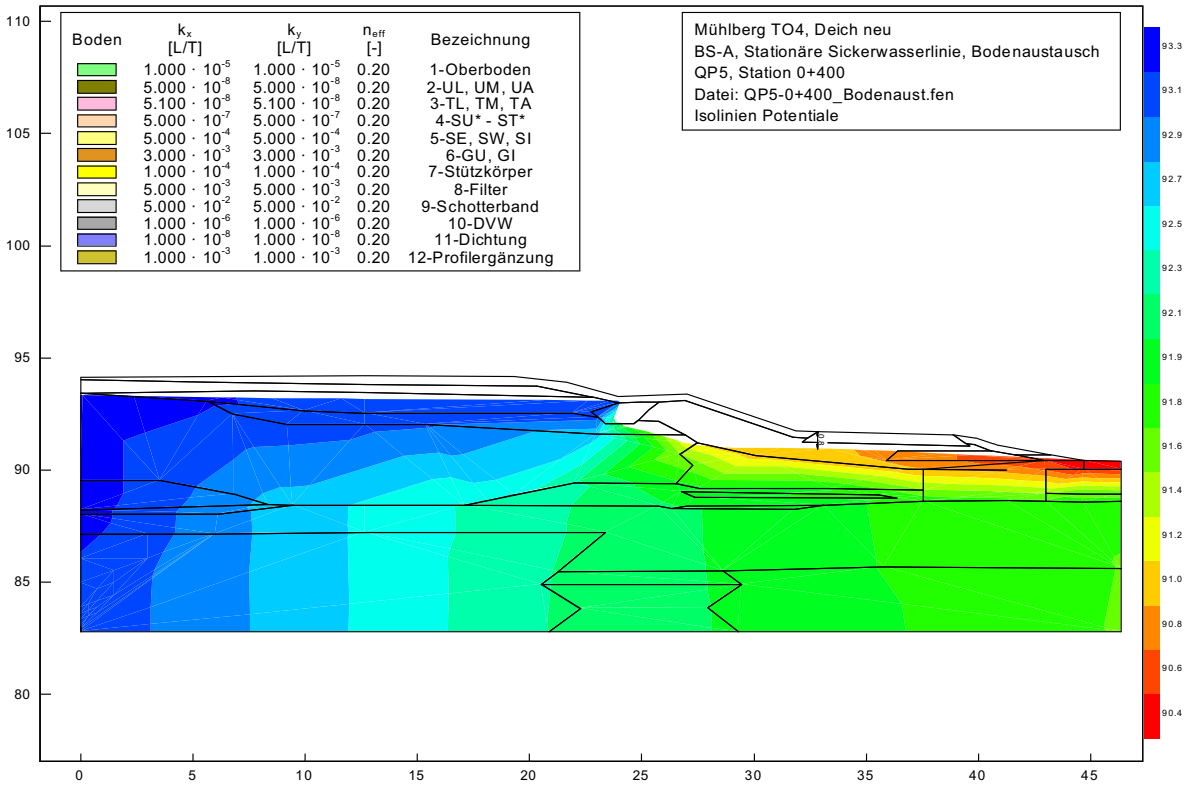


Böschungsbruchberechnung

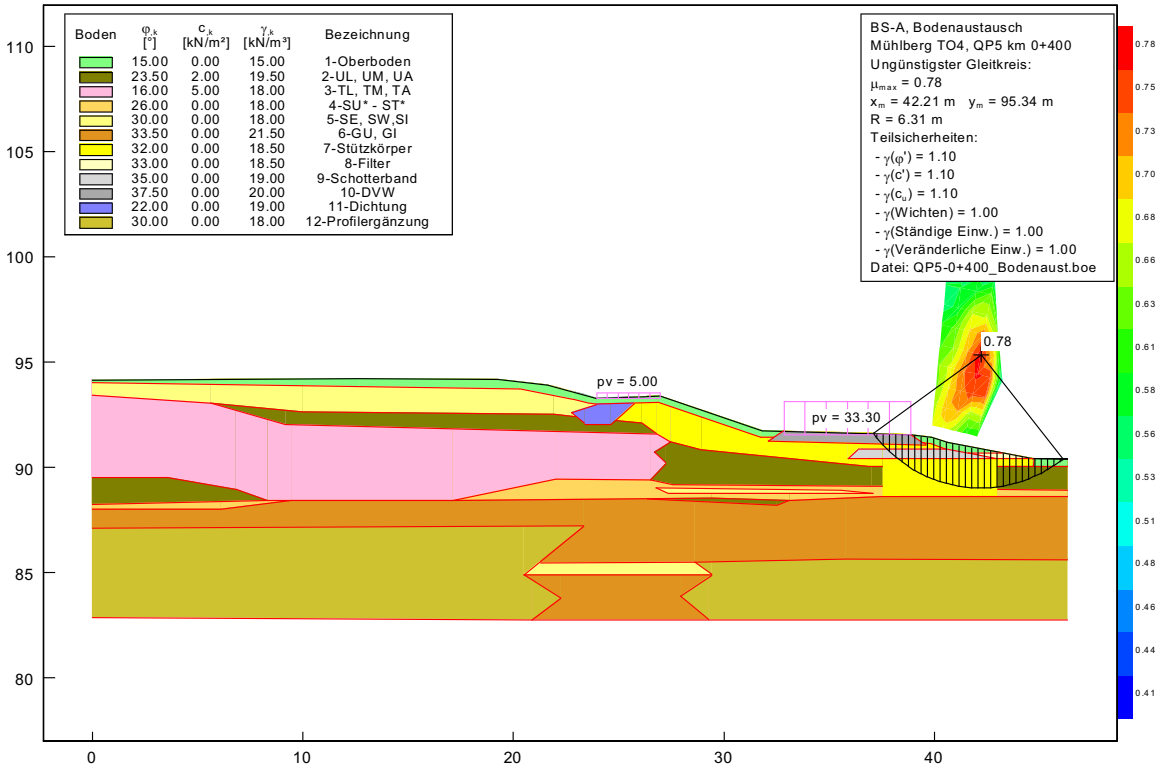


2.1.2.3.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

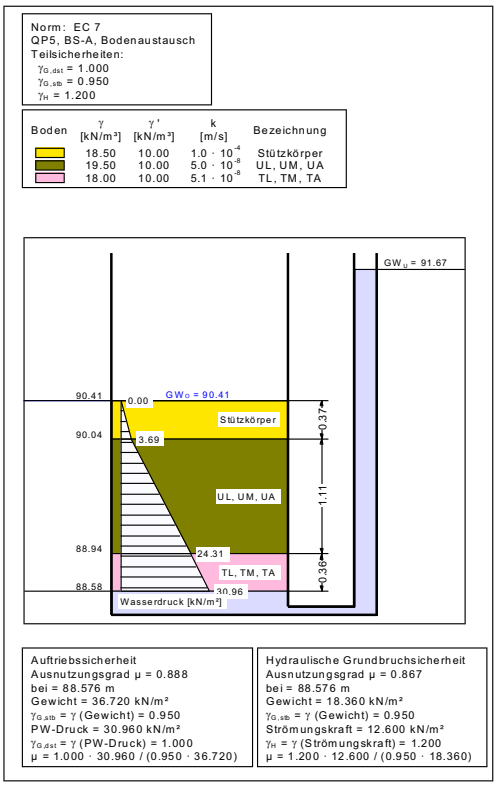
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



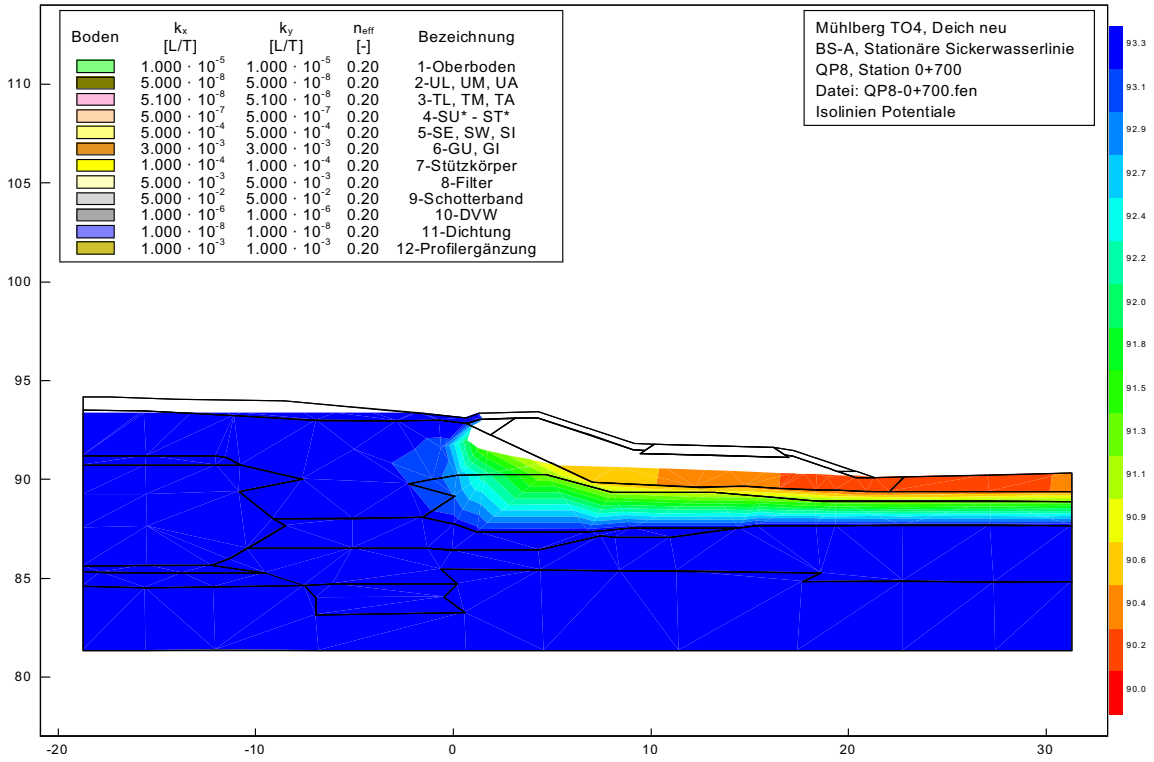
2.1.2.4 QP8 0+700 - Geologisches Profil 4 – km 14+350

2.1.2.4.1 Profilentwicklung

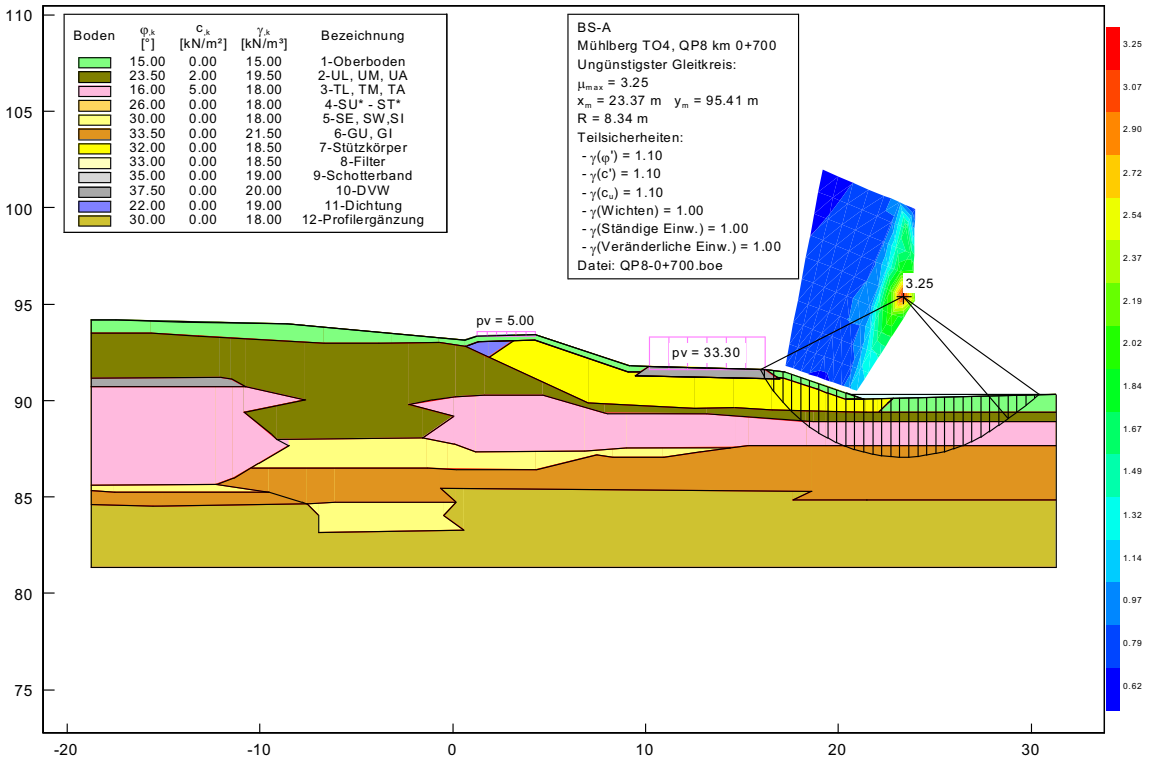
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
0+700	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,25 1,04 0,80	0,862	0,807

2.1.2.4.2 Profilerweiterung, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

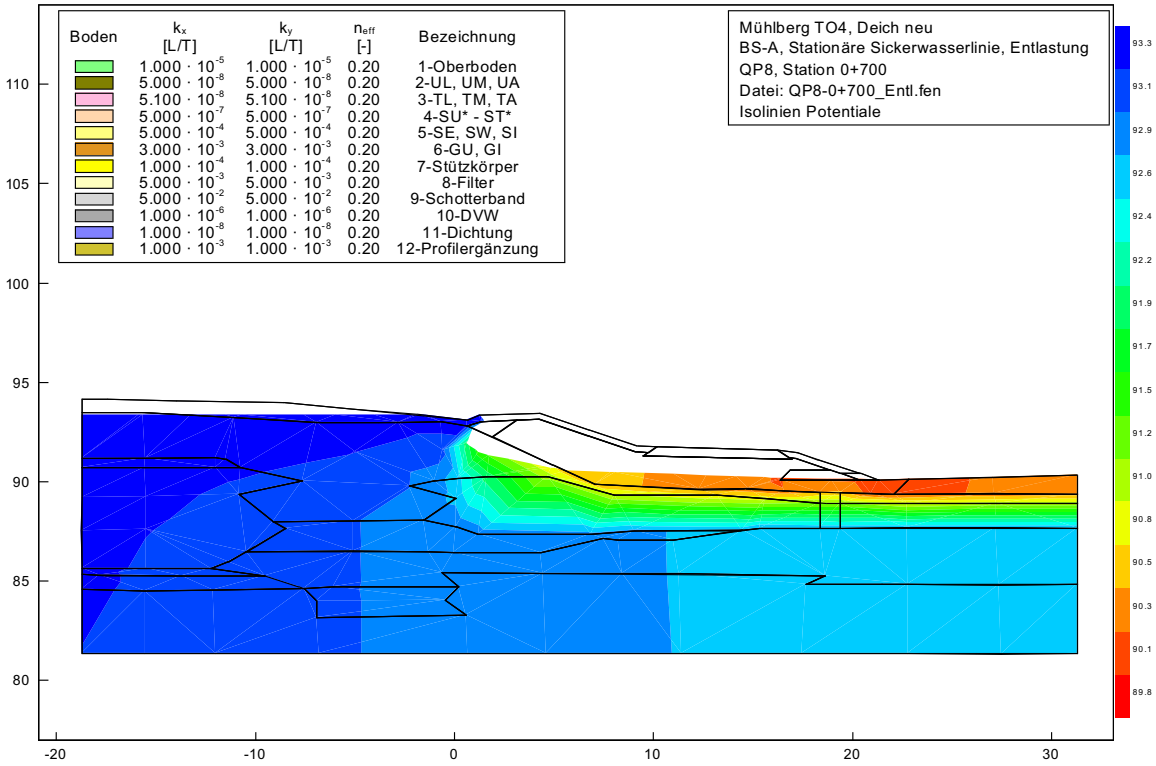


Böschungsbruchberechnung

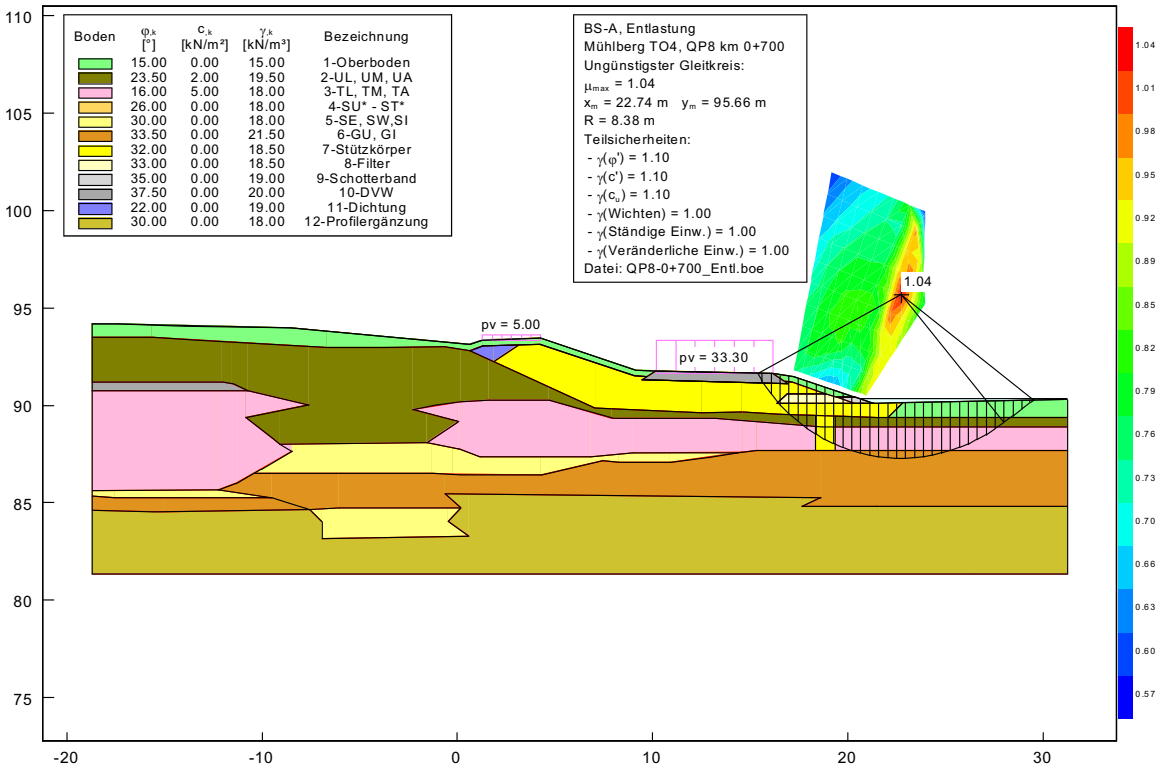


2.1.2.4.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

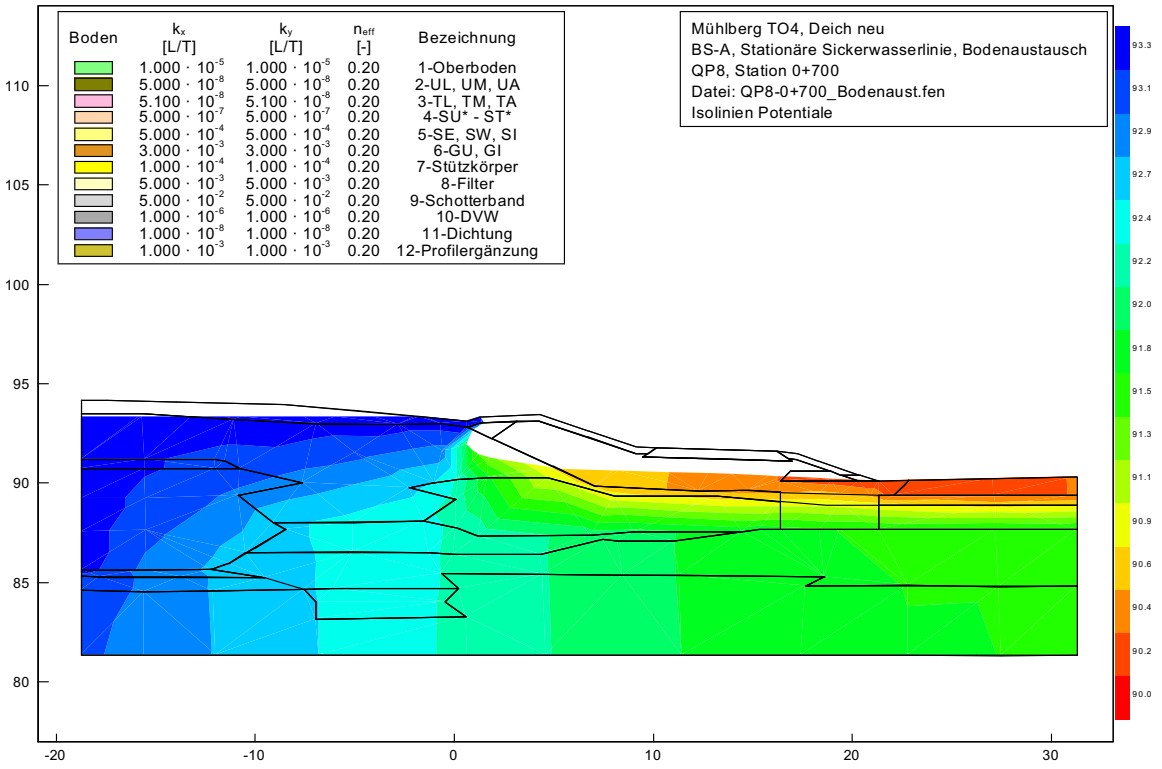


Böschungsbruchberechnung

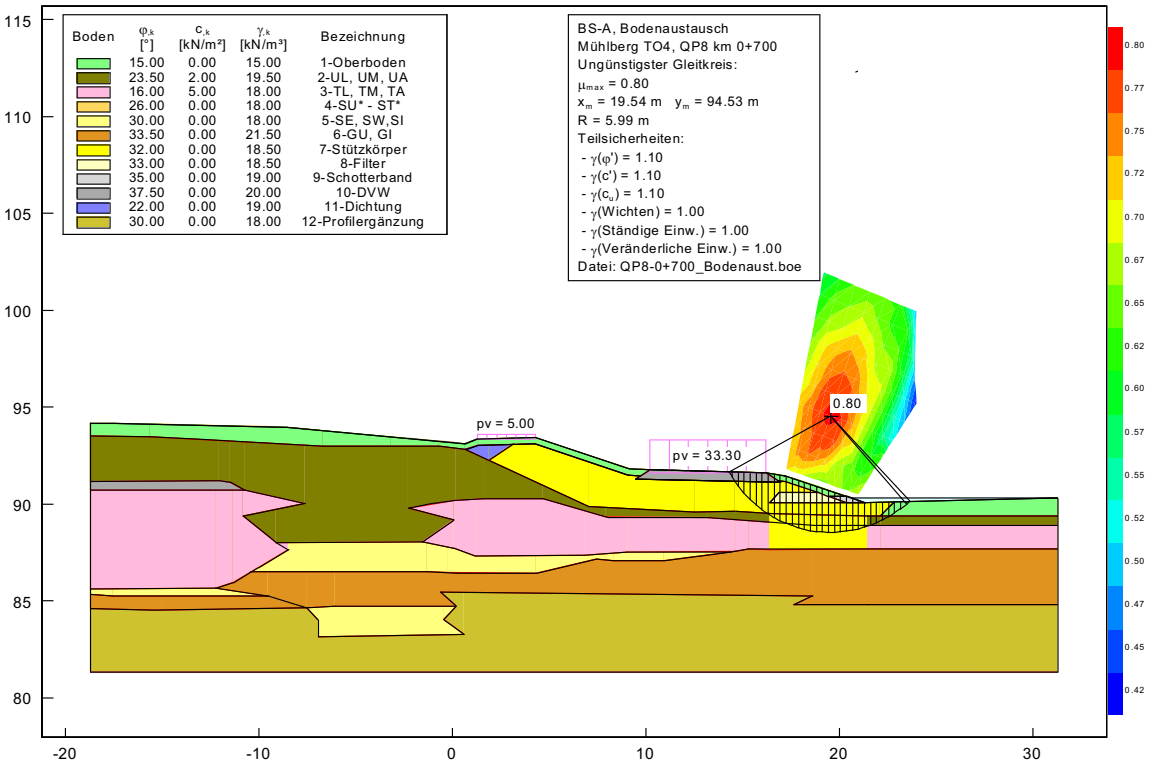


2.1.2.4.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

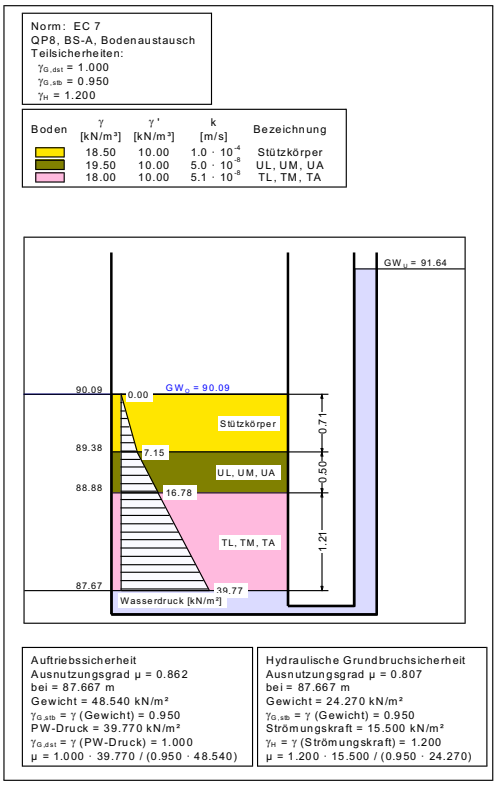
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



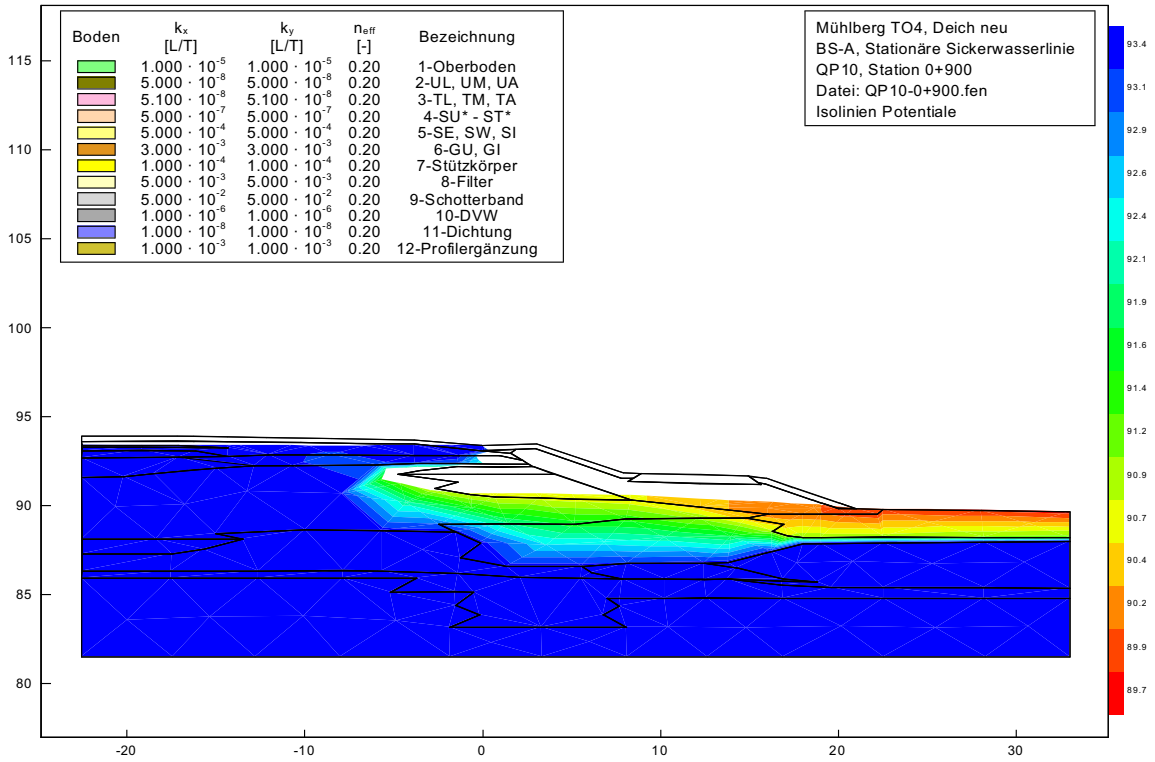
2.1.2.5 QP10 0+900 - Geologisches Profil 5 – km 14+550

2.1.2.5.1 Profilentwicklung

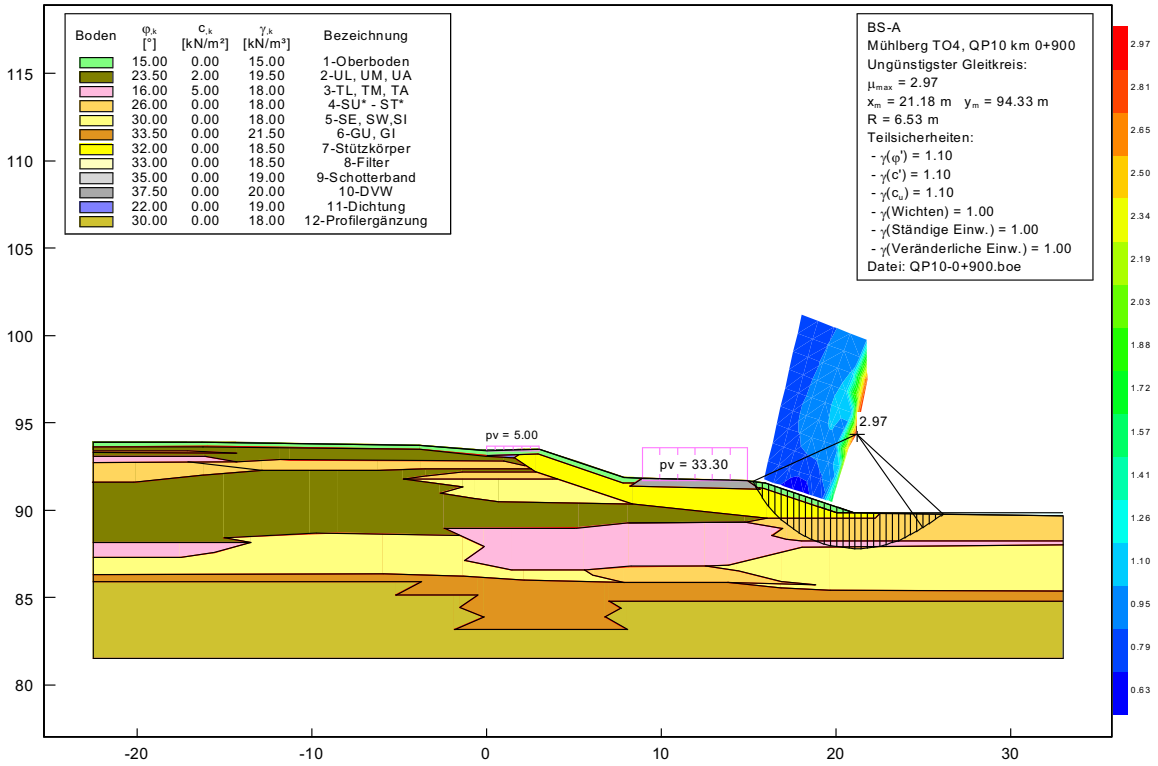
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
0+900	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	2,97 2,63 0,89	0,901	0,899

2.1.2.5.2 Profilerweiterung, Dichtung

<u>Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung</u>

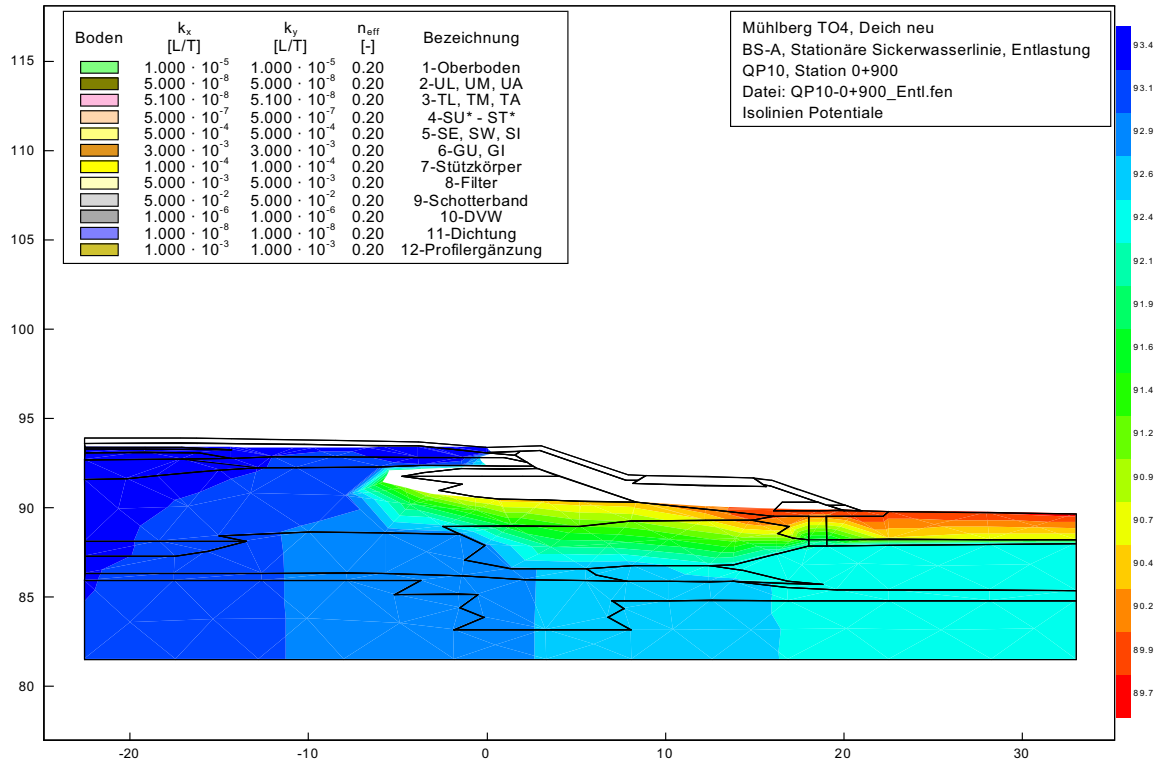


<u>Böschungsbruchberechnung</u>

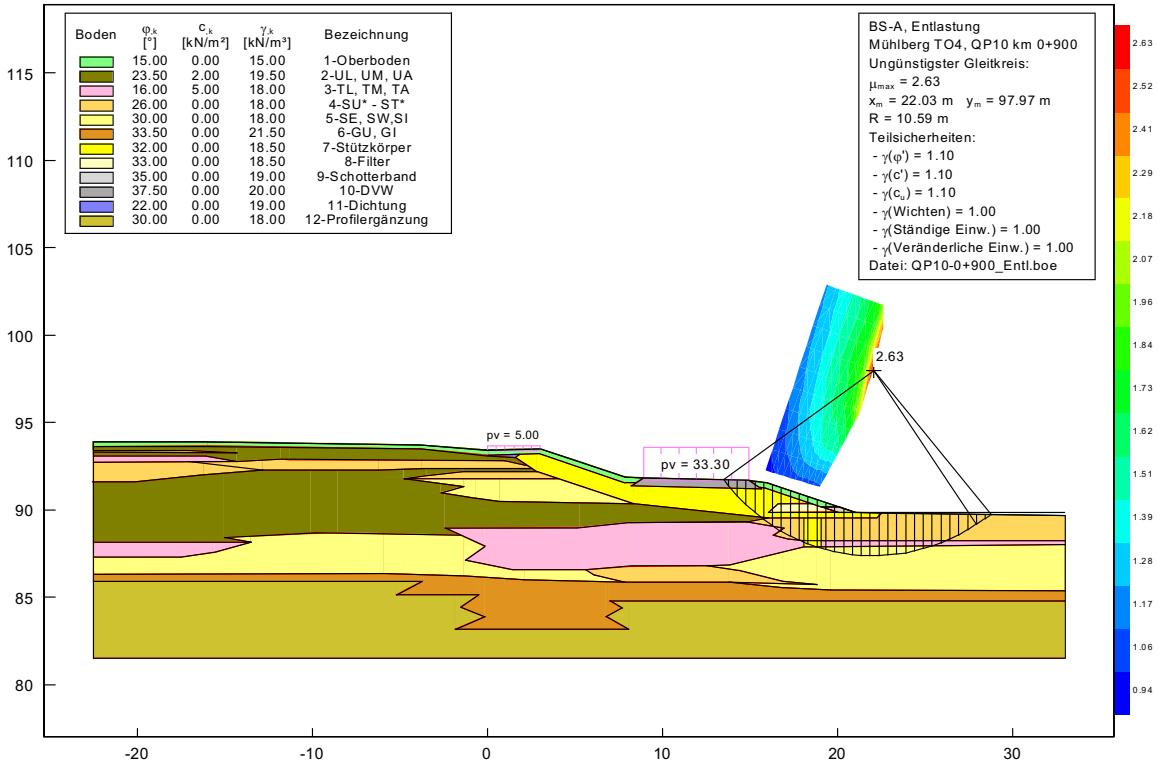


2.1.2.5.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

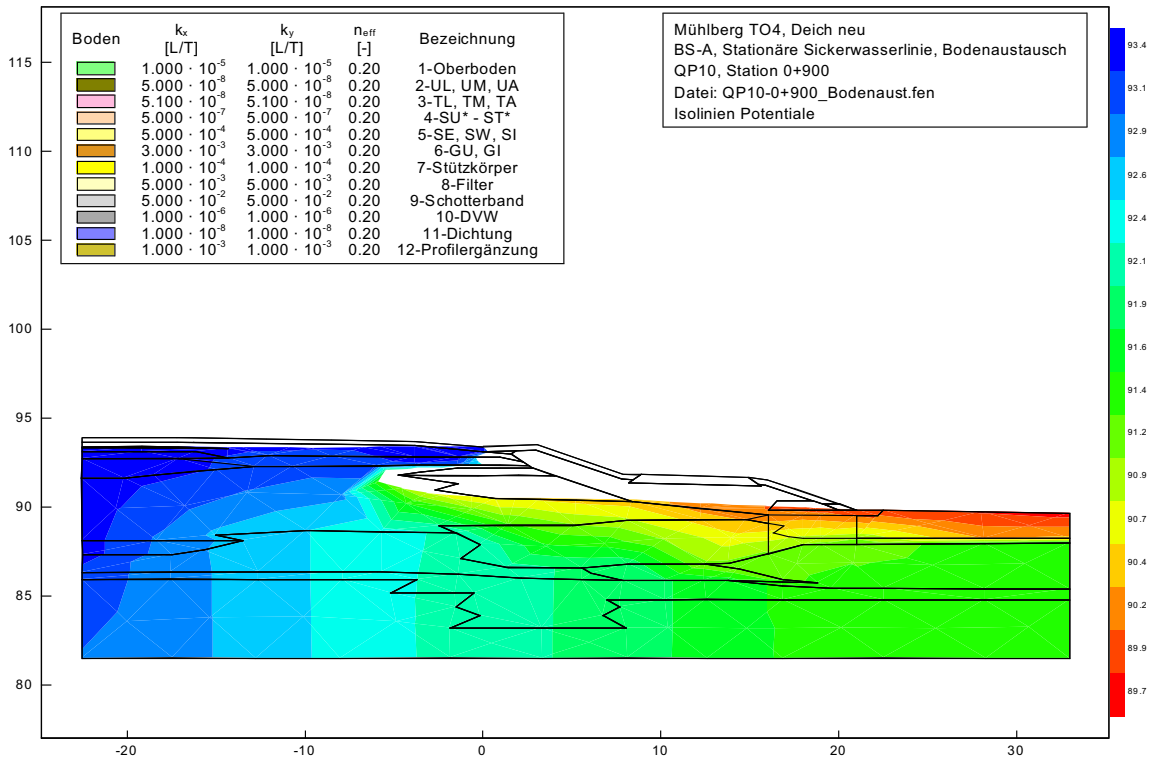


Böschungsbruchberechnung

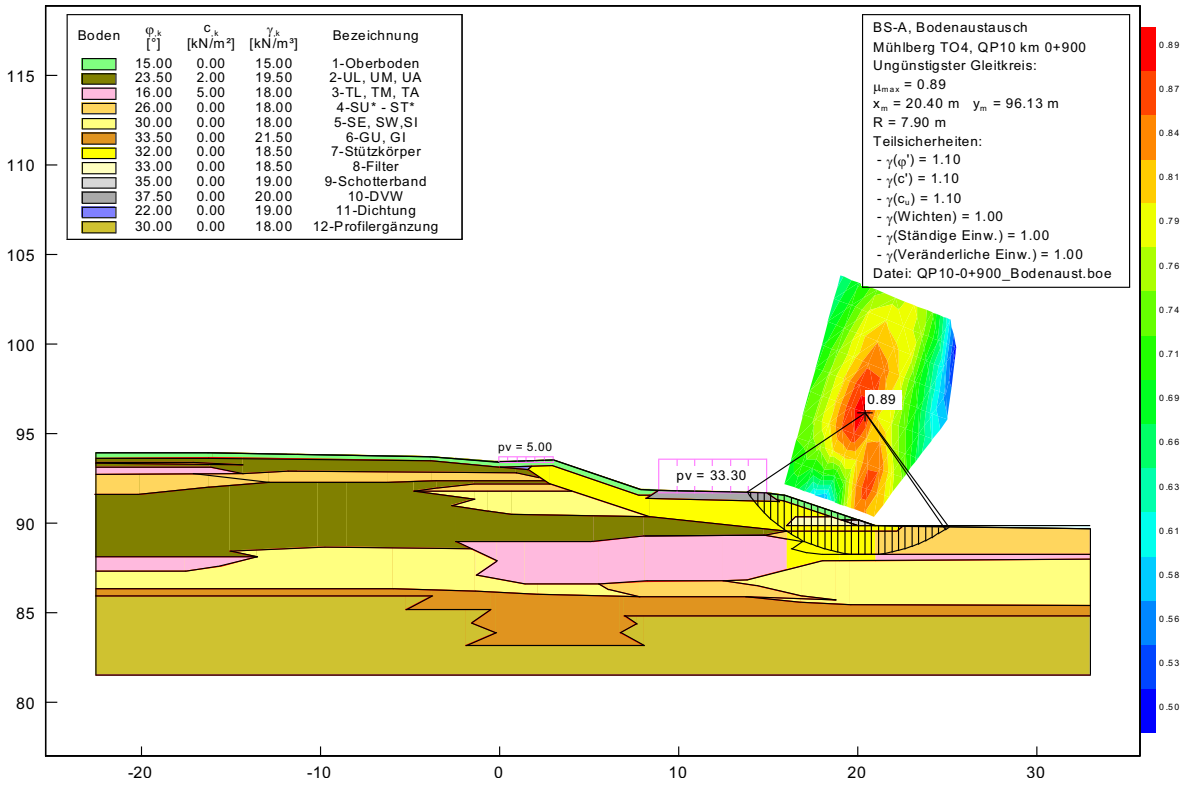


2.1.2.5.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

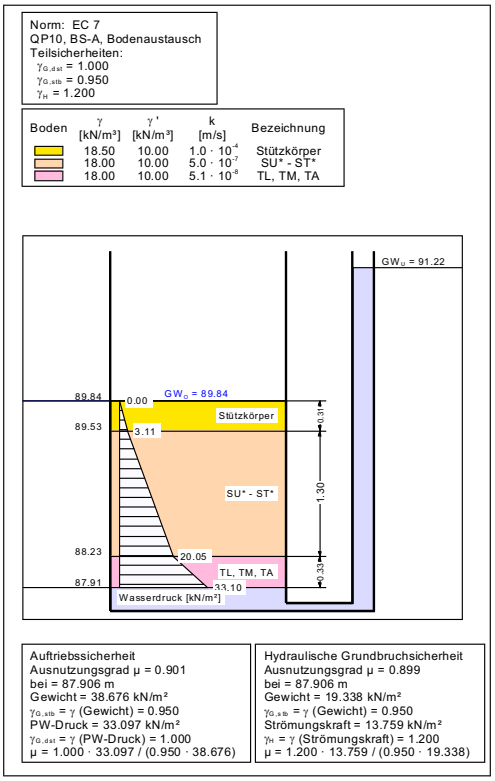
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



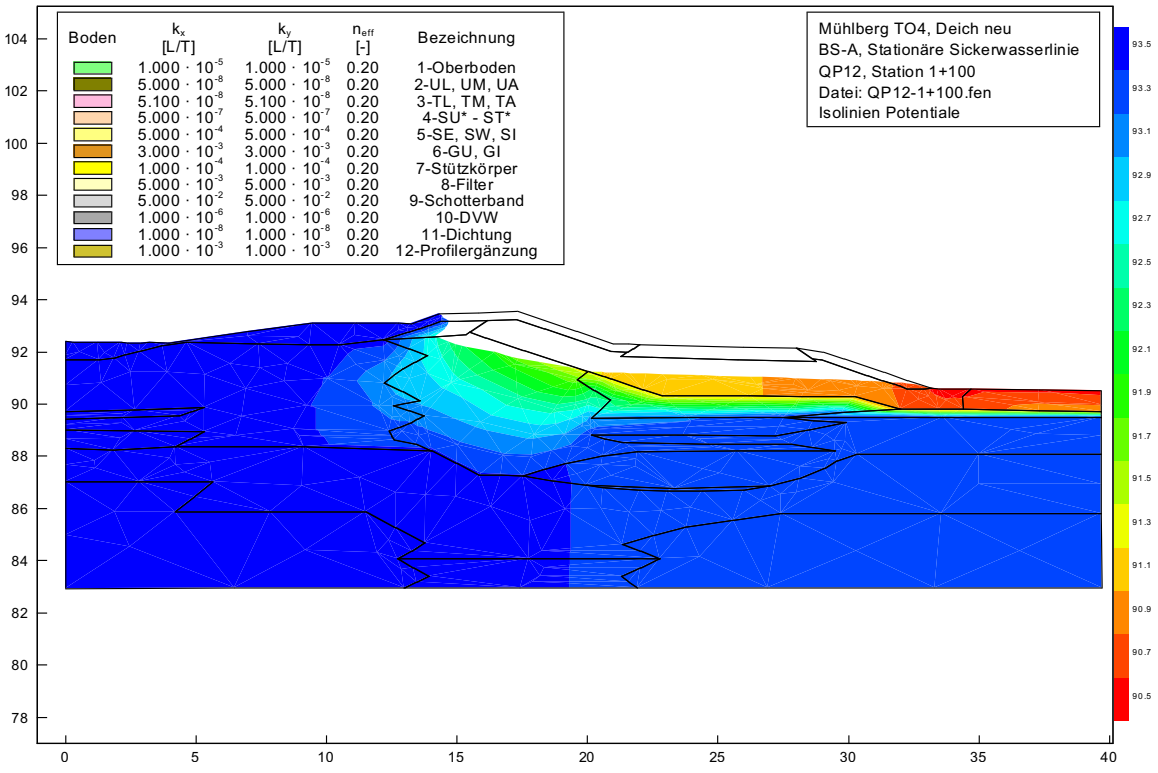
2.1.2.6 QP12 1+100 - Geologisches Profil 6 – km 14+750

2.1.2.6.1 Profilentwicklung

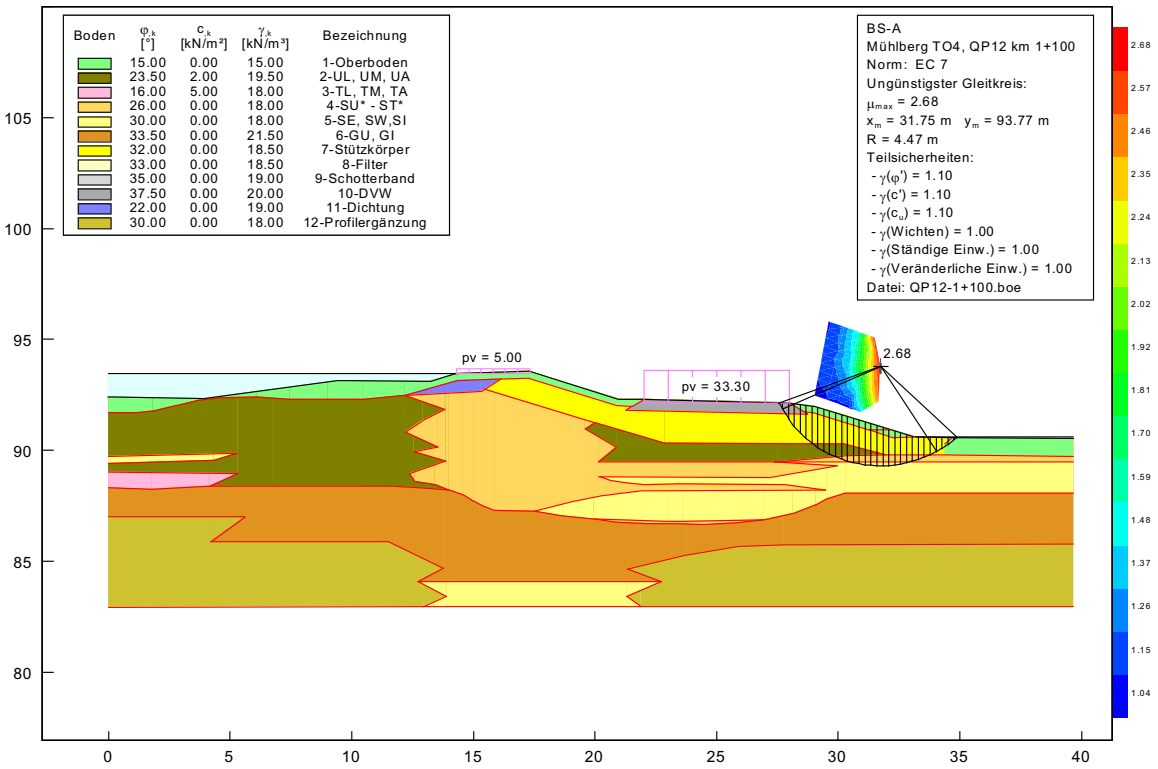
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
1+100	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung in Ordnung	2,68 1,81 1,39 0,96	0,890	0,873

2.1.2.6.2 Profilerweiterung, Dichtung

<u>Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung</u>

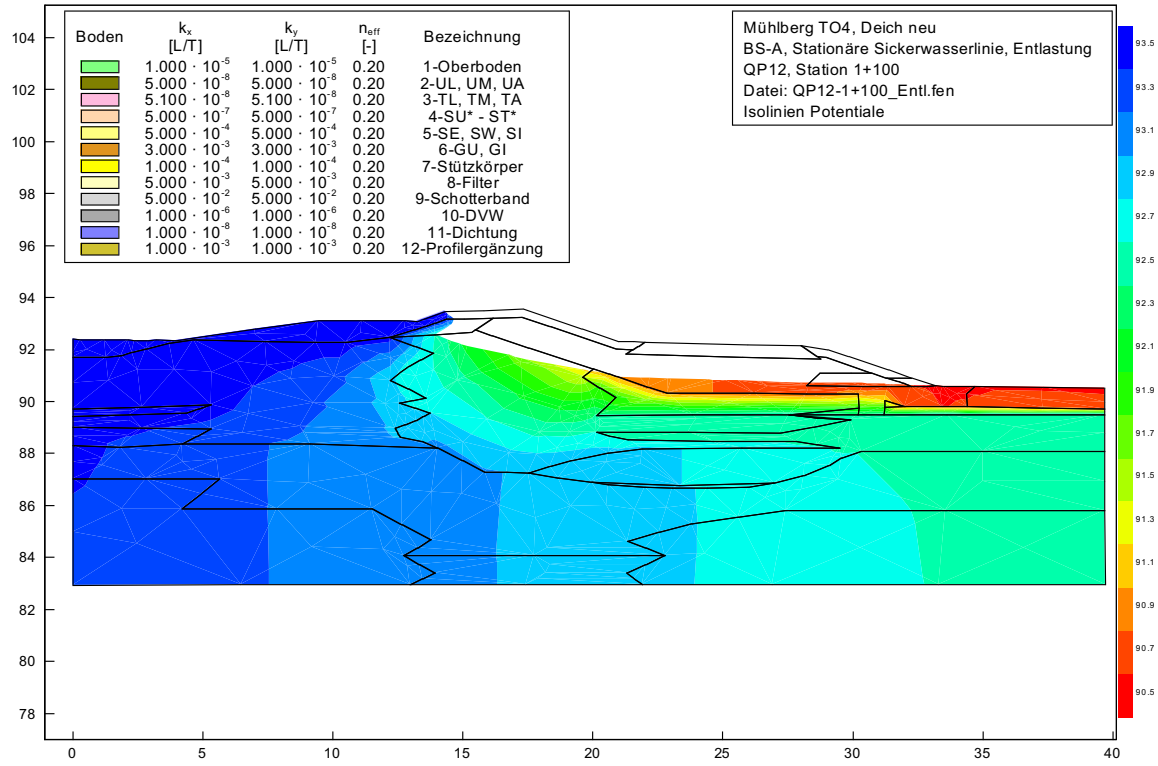


Böschungsbruchberechnung

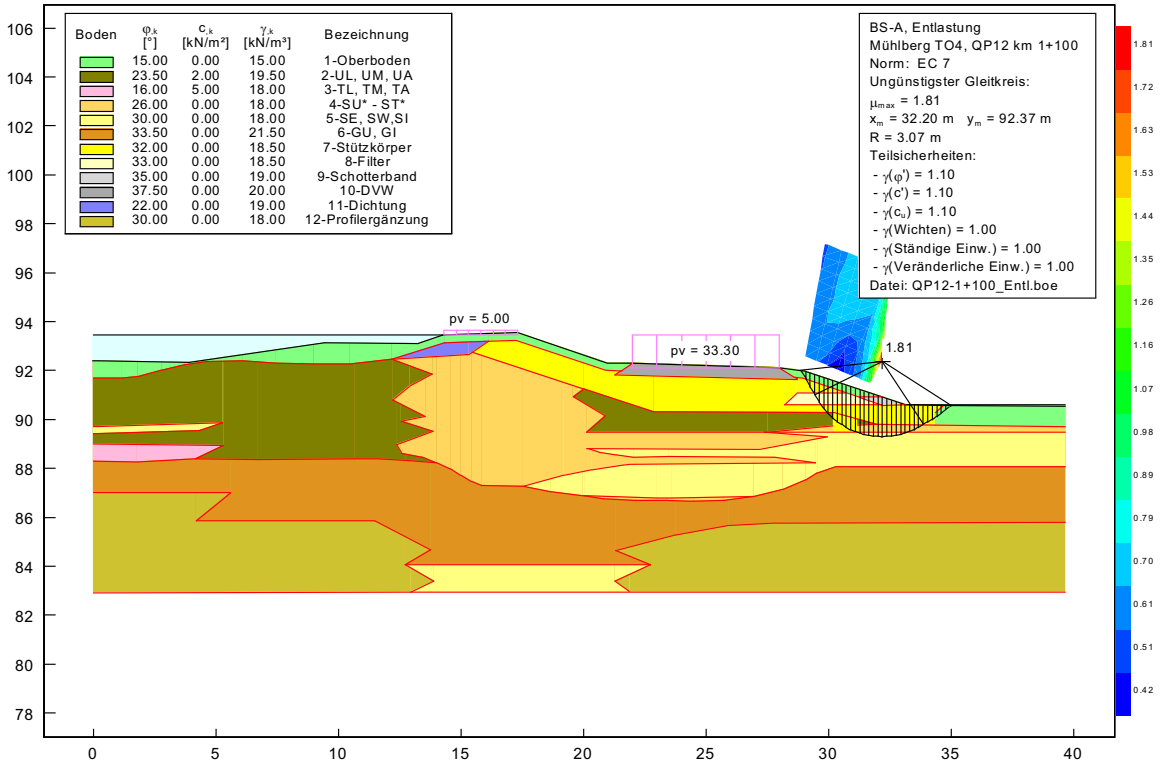


2.1.2.6.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

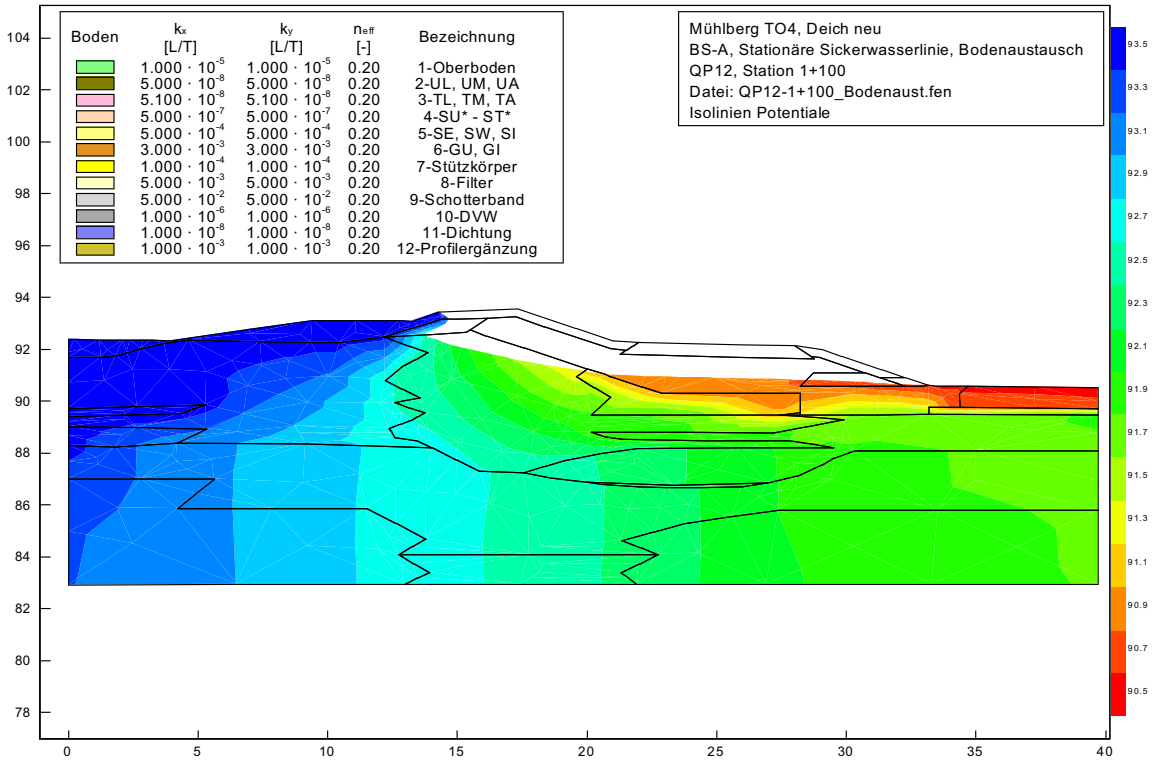


Böschungsbruchberechnung

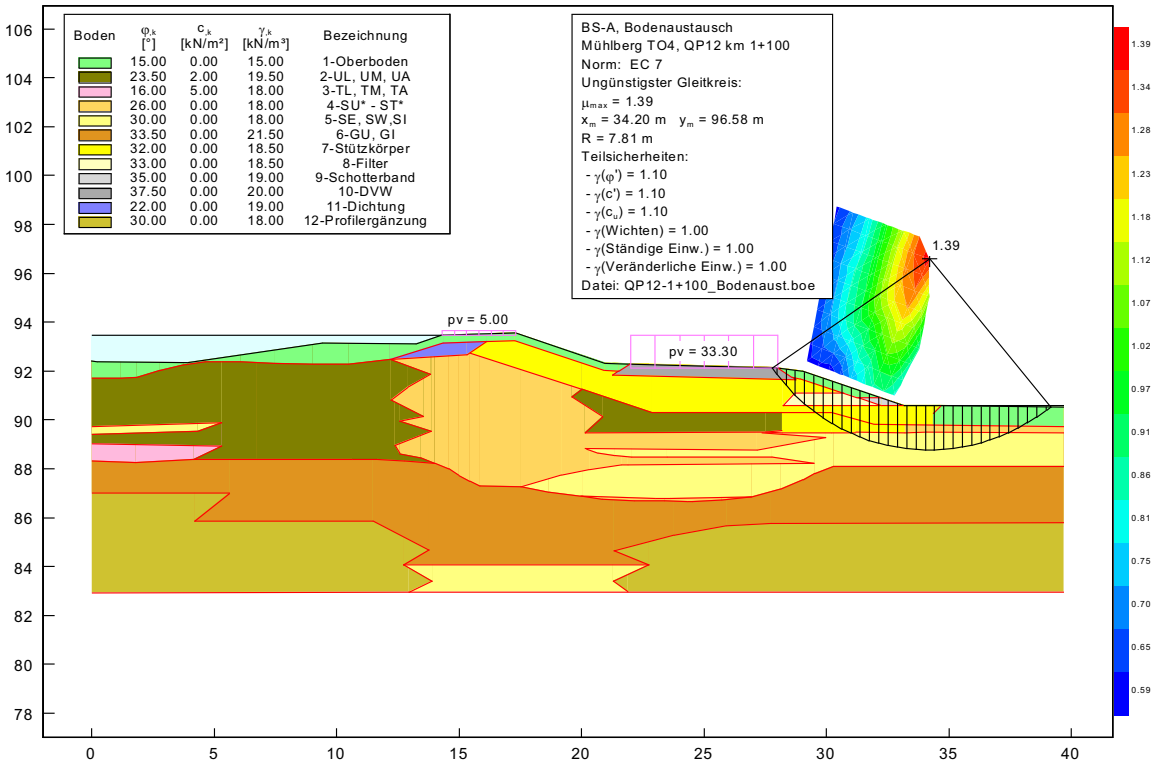


2.1.2.6.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

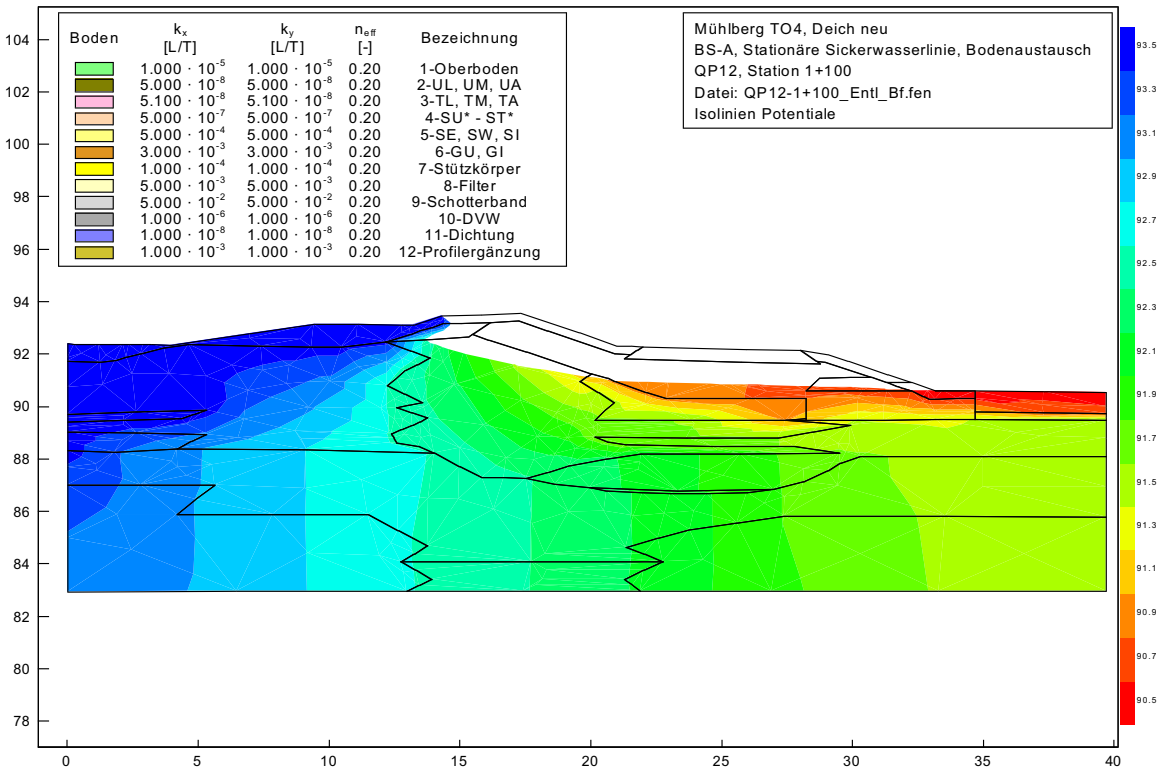


Böschungsbruchberechnung

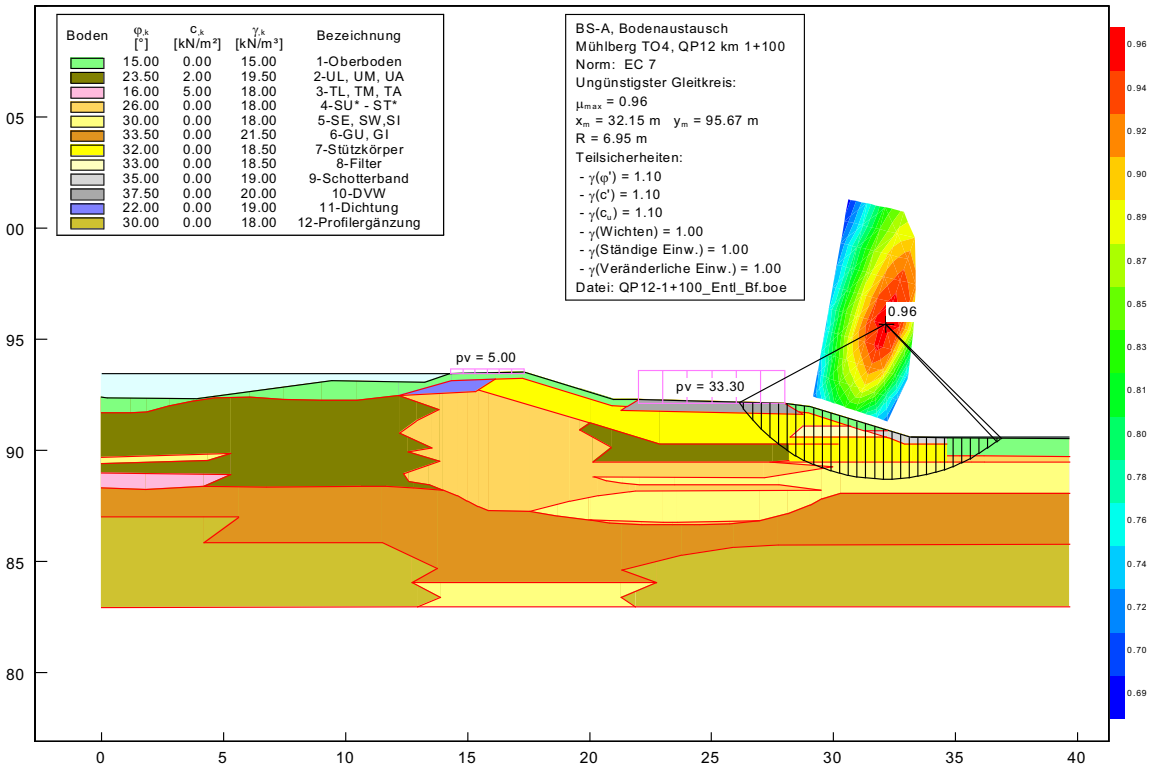


2.1.2.6.5 Profilerweiterung, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

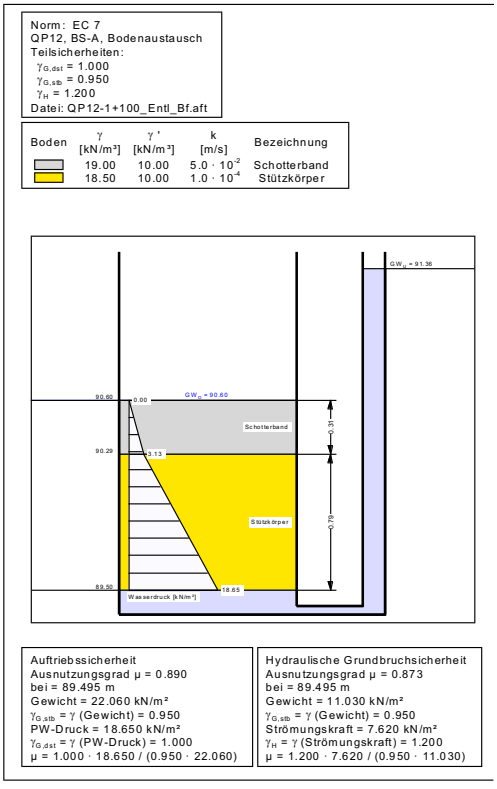
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



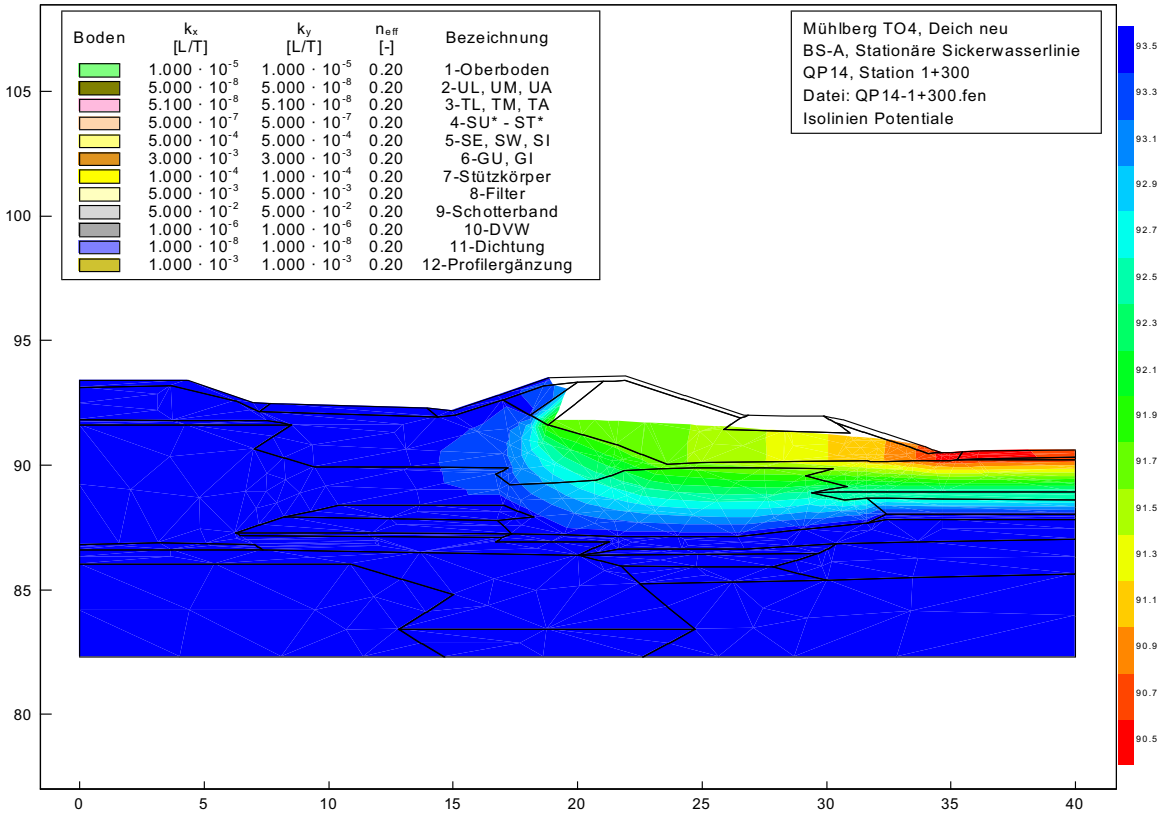
2.1.2.7 QP14 1+300 - Geologisches Profil 7 – km 14+900

2.1.2.7.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
1+300	- Deichneubau mit Anschluss an Altdeich - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung	1,05 0,84	0,920	0,946

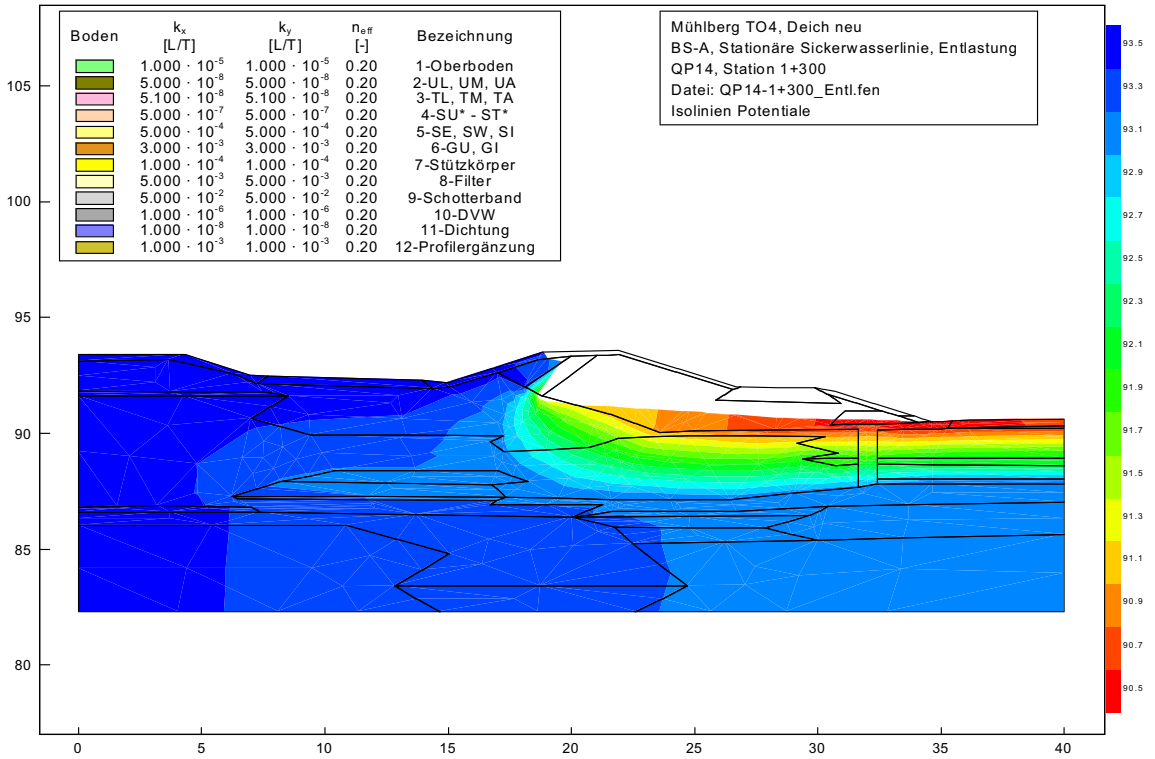
2.1.2.7.2 Profilerweiterung, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

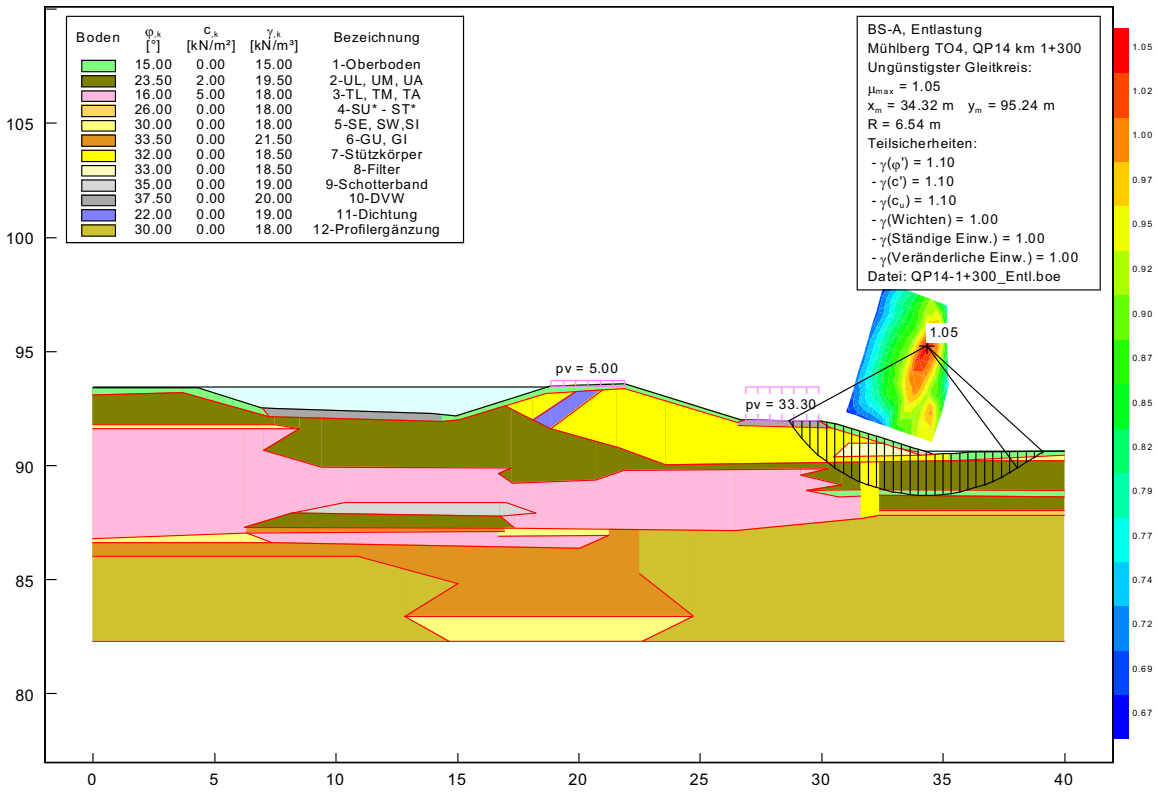


2.1.2.7.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

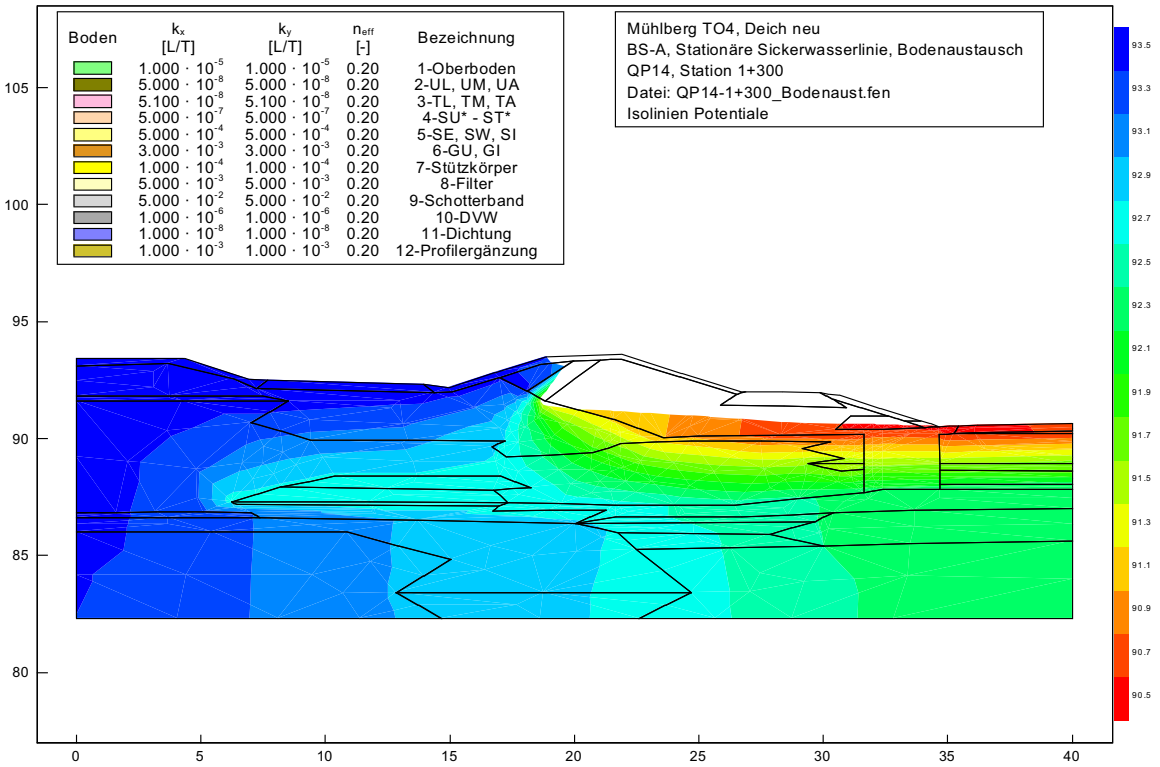


Böschungsbruchberechnung

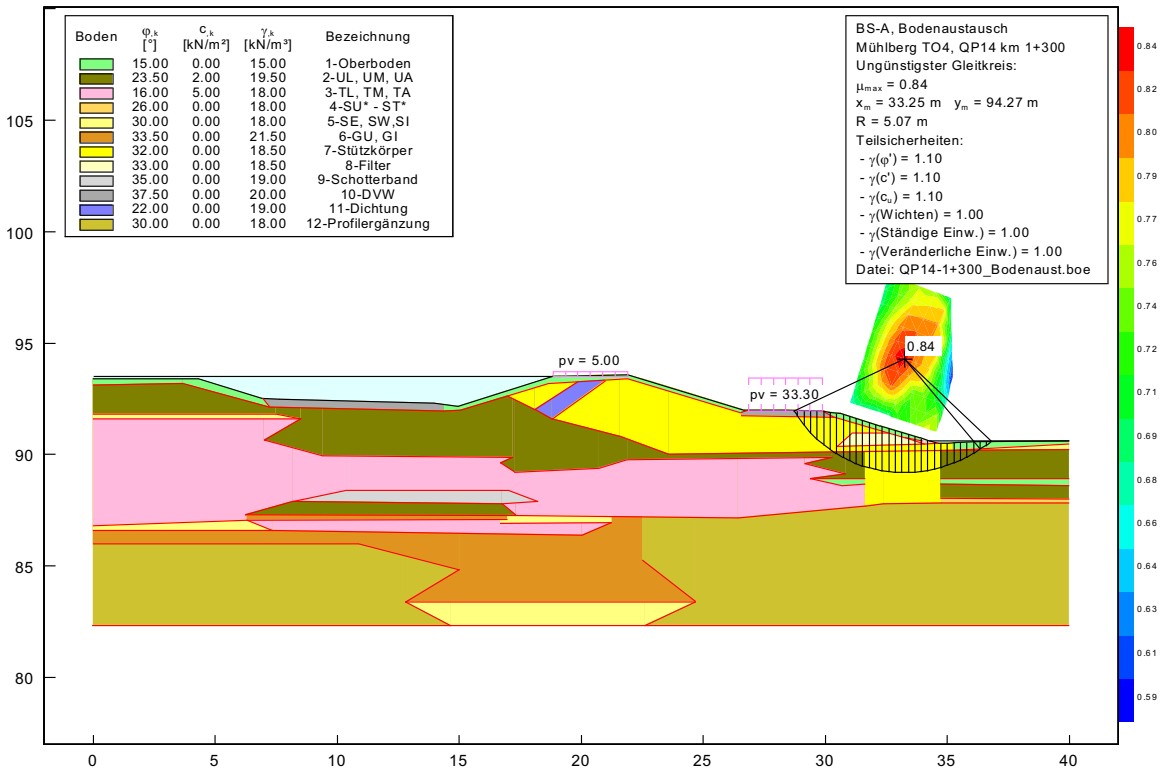


2.1.2.7.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

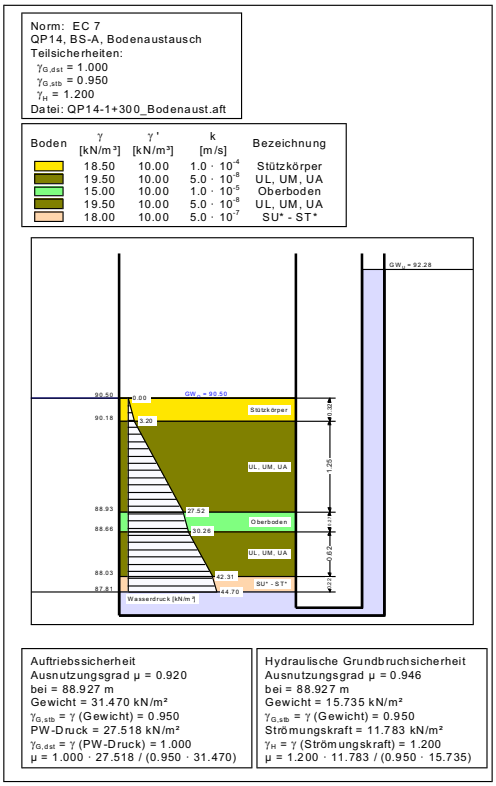
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



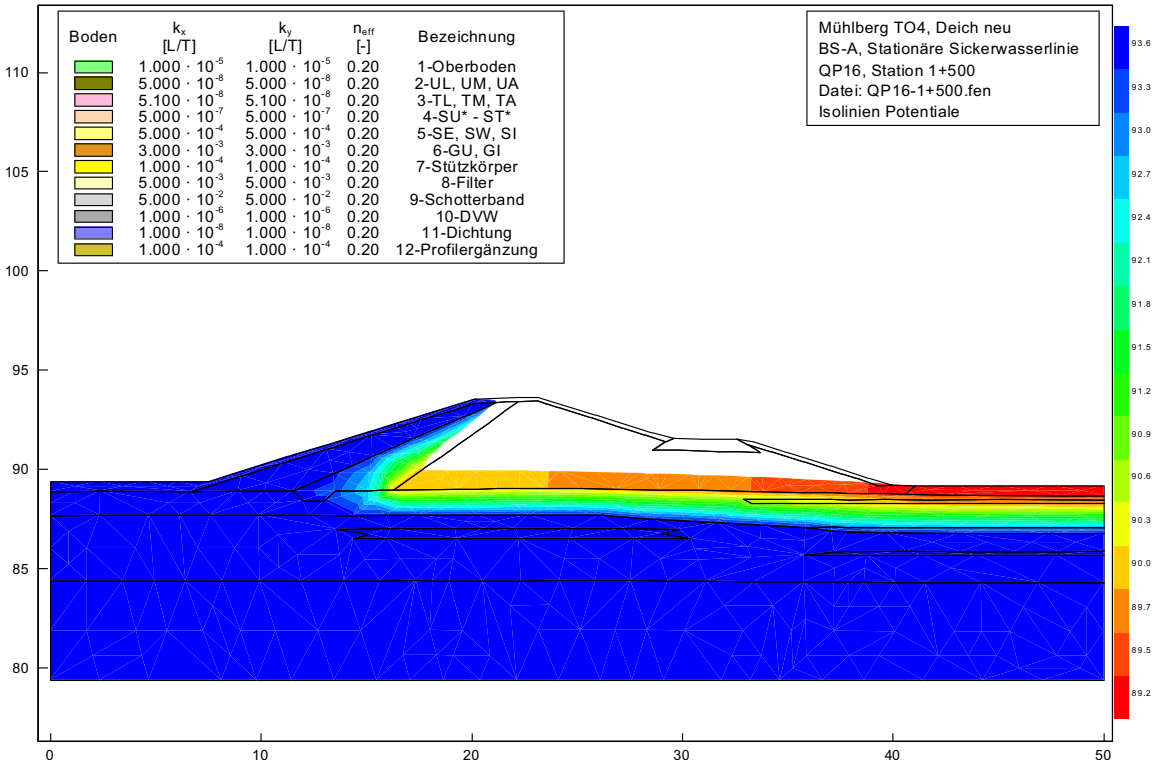
2.1.2.8 QP16 1+500 - Geologisches Profil 8 – km 15+100

2.1.2.8.1 Profilentwicklung

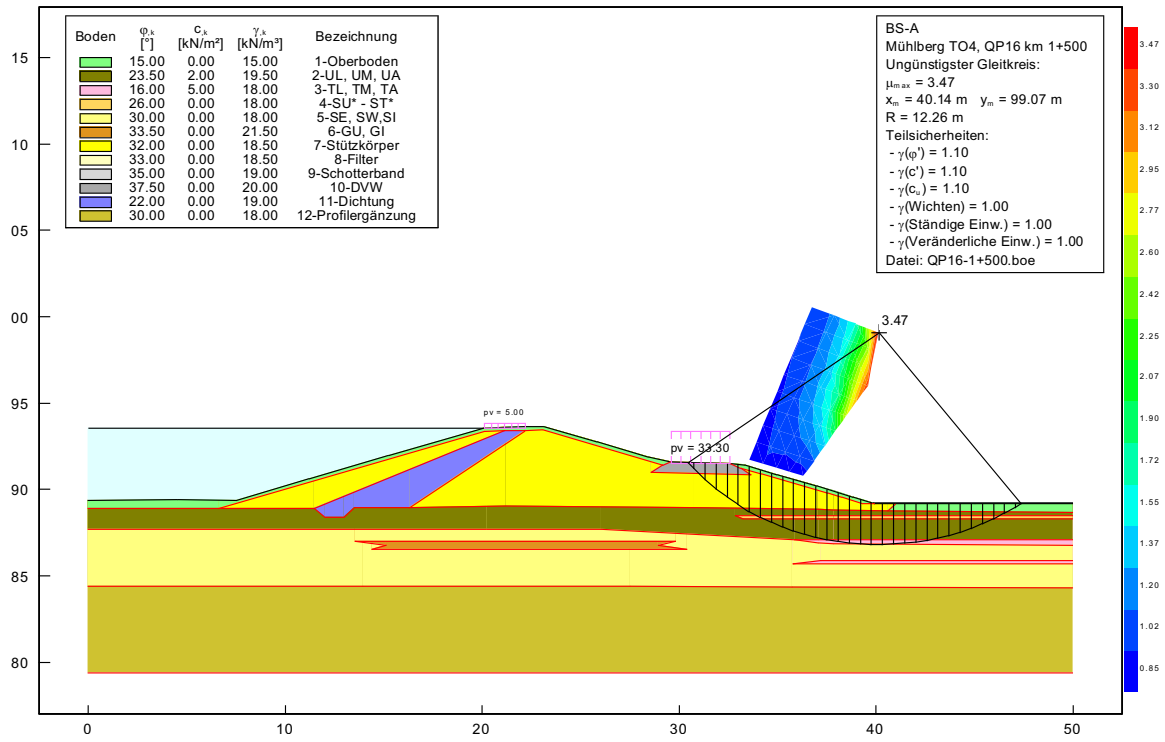
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
1+500	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,47 1,29 0,85	0,807	0,636

2.1.2.8.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

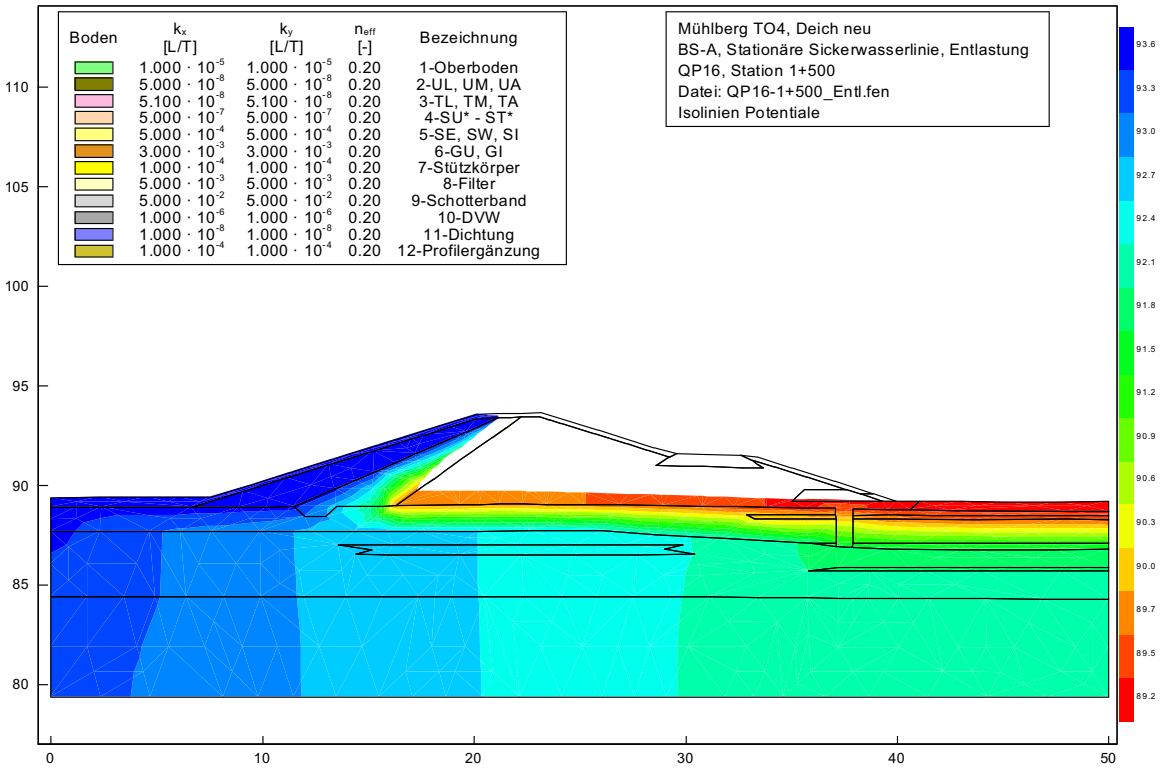


Böschungsbruchberechnung

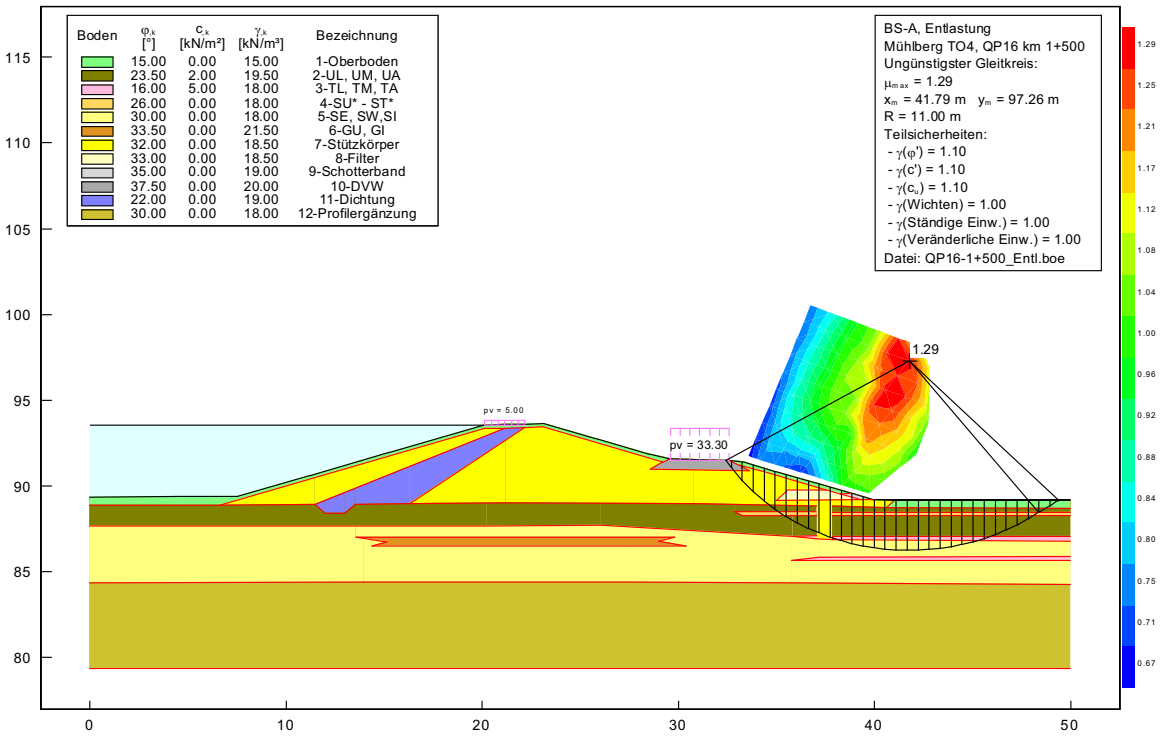


2.1.2.8.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

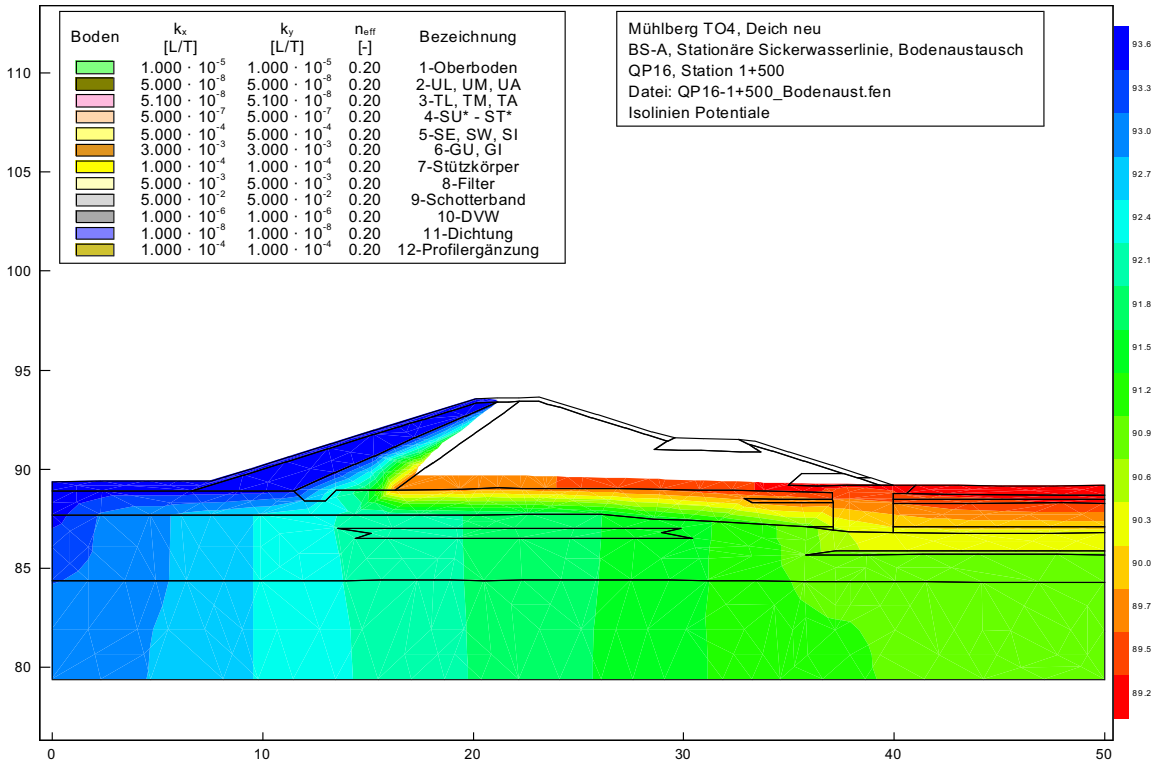


Böschungsbruchberechnung

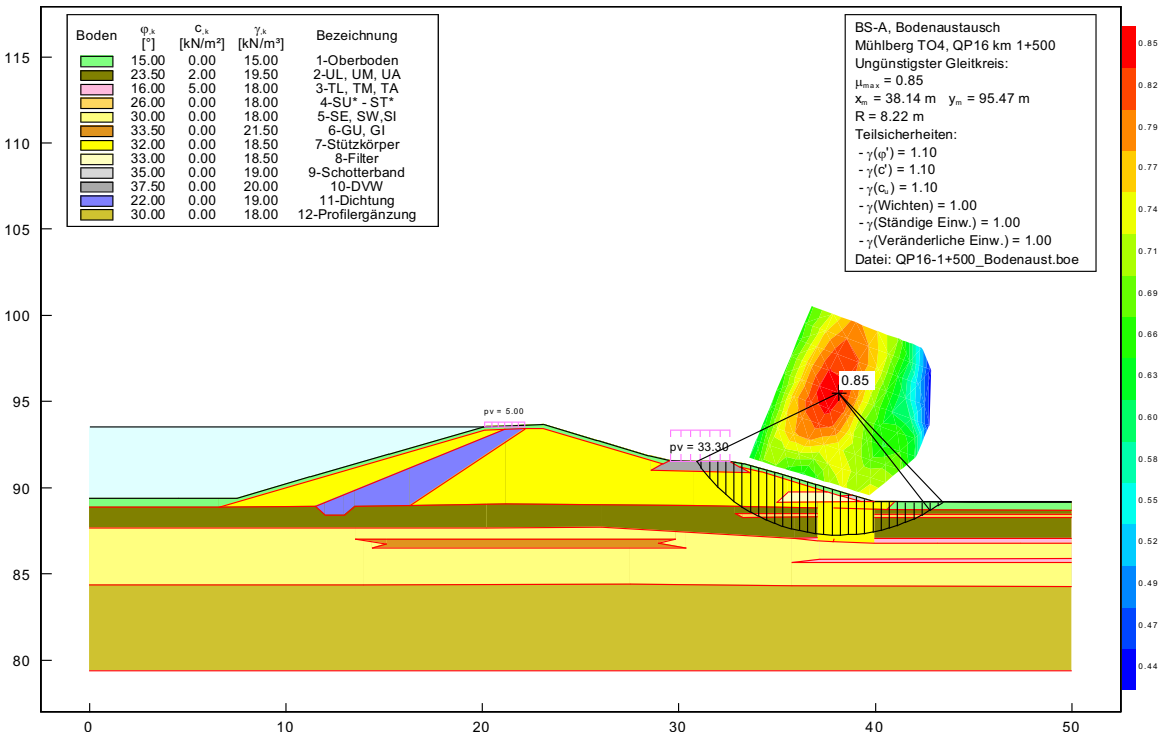


2.1.2.8.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

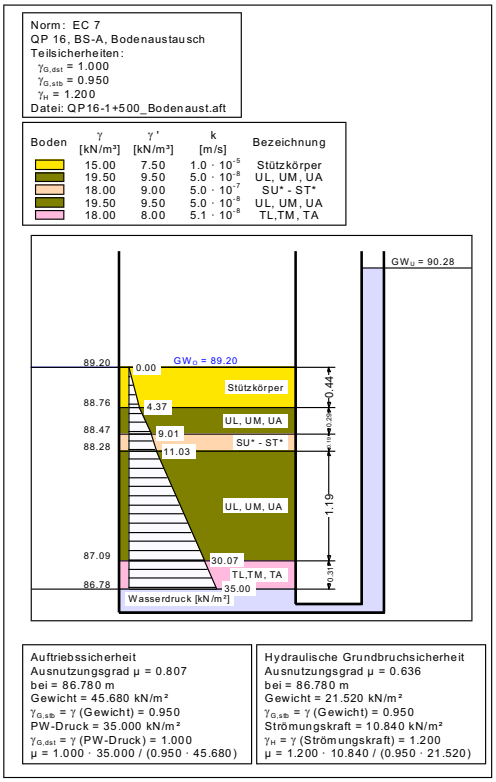
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



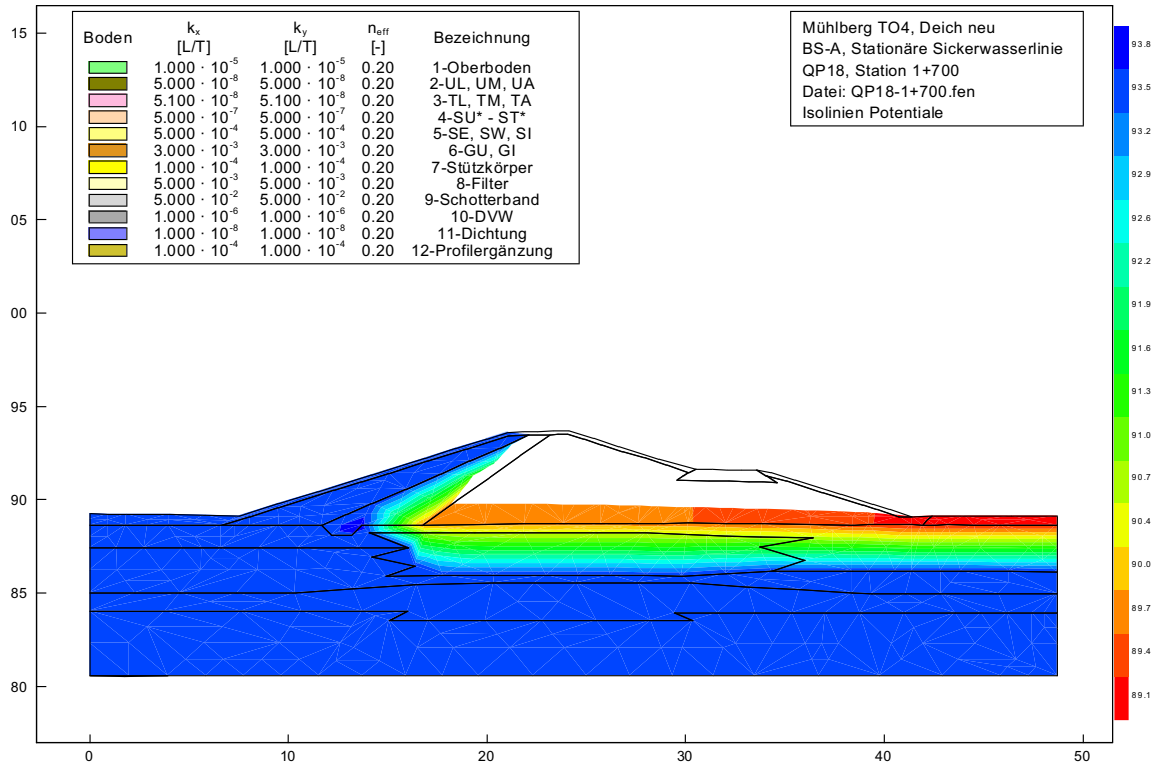
2.1.2.9 QP18 1+700 - Geologisches Profil 9 – km 15+300

2.1.2.9.1 Profilentwicklung

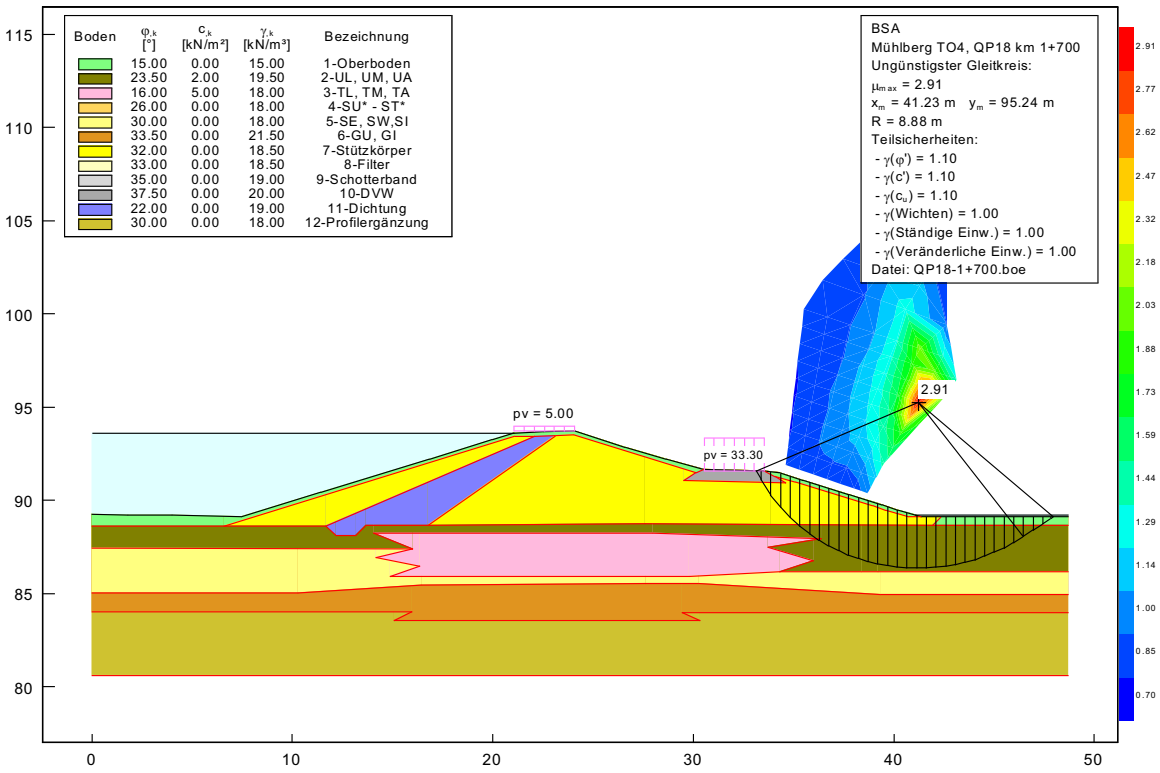
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
1+700	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	2,91 1,41 0,88	0,908	0,917

2.1.2.9.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

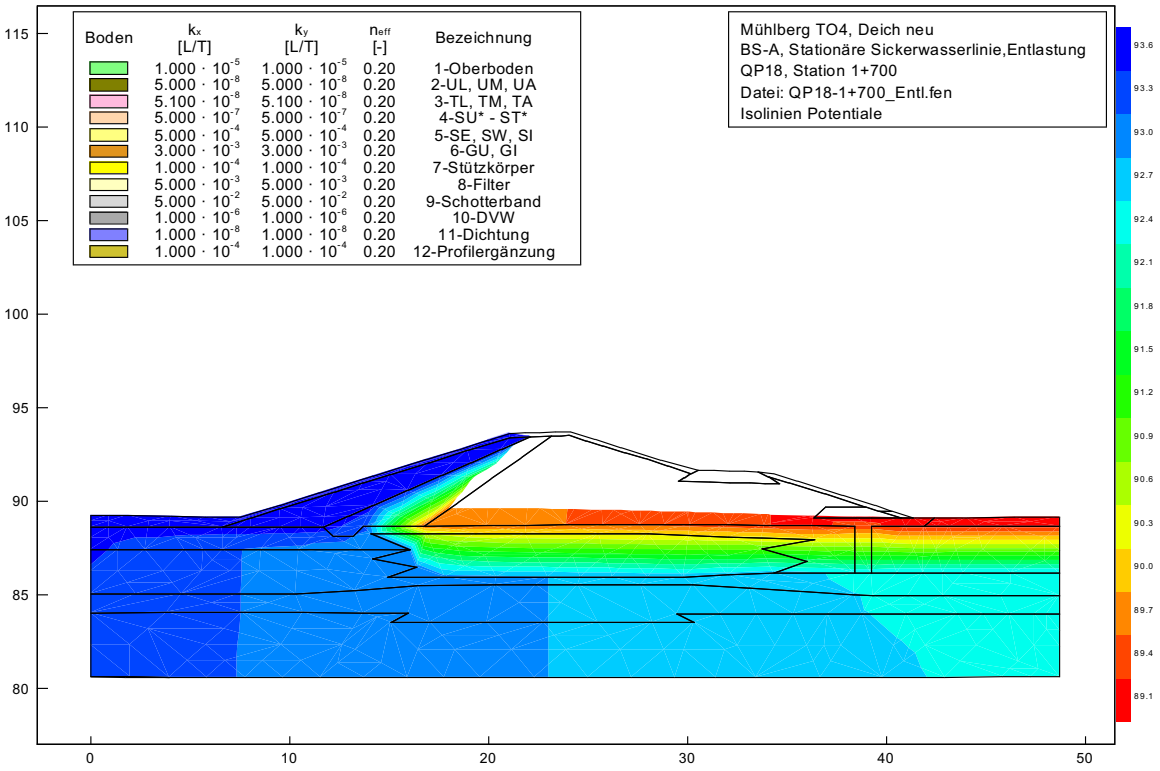


Böschungsbruchberechnung

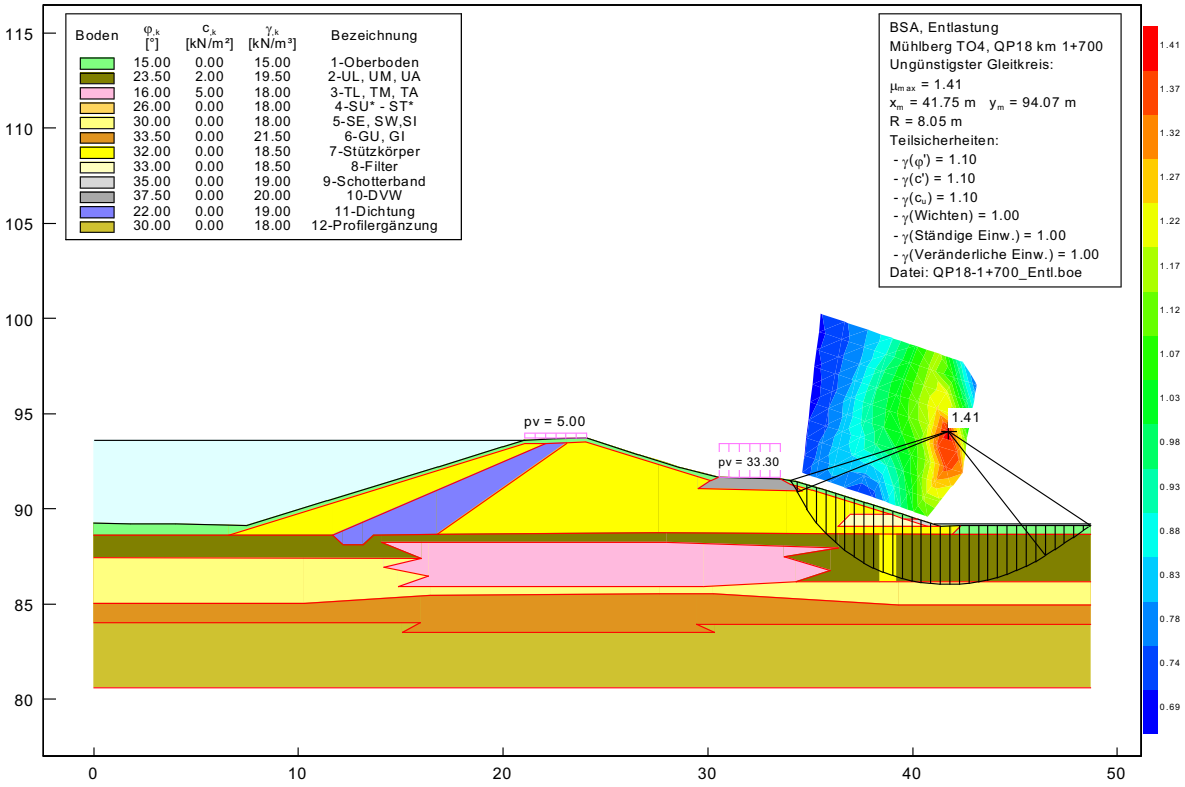


2.1.2.9.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

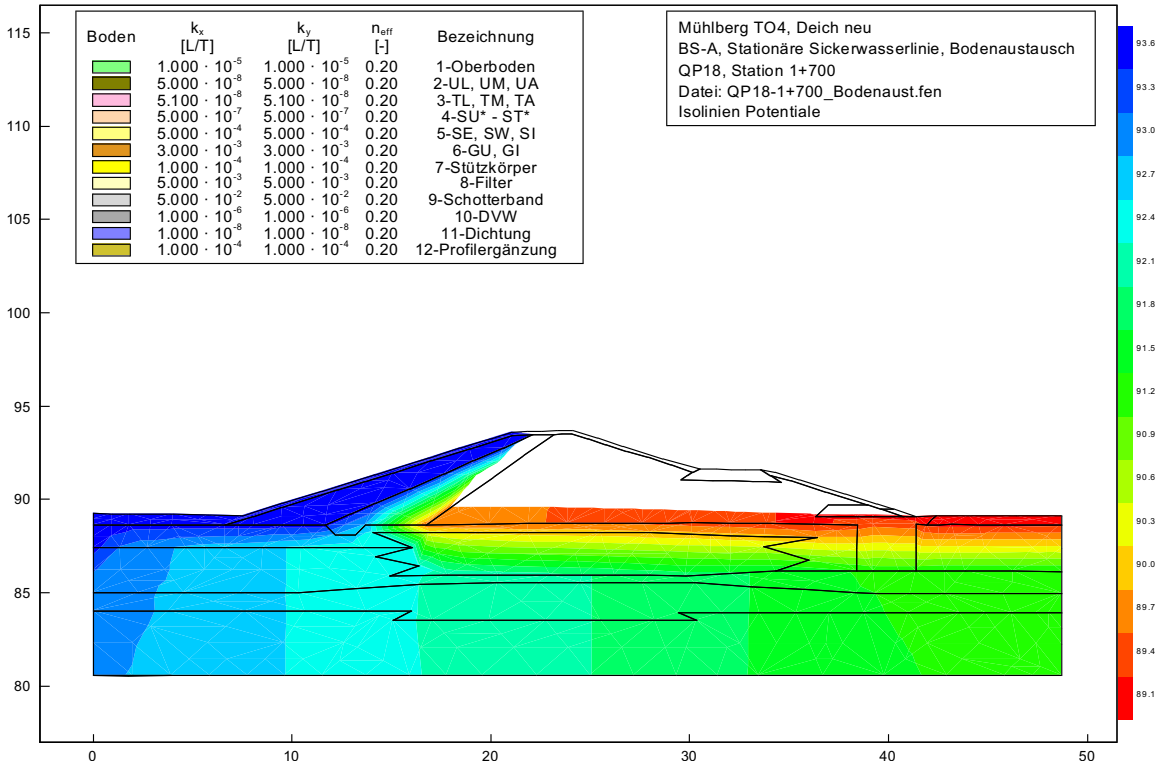


Böschungsbruchberechnung

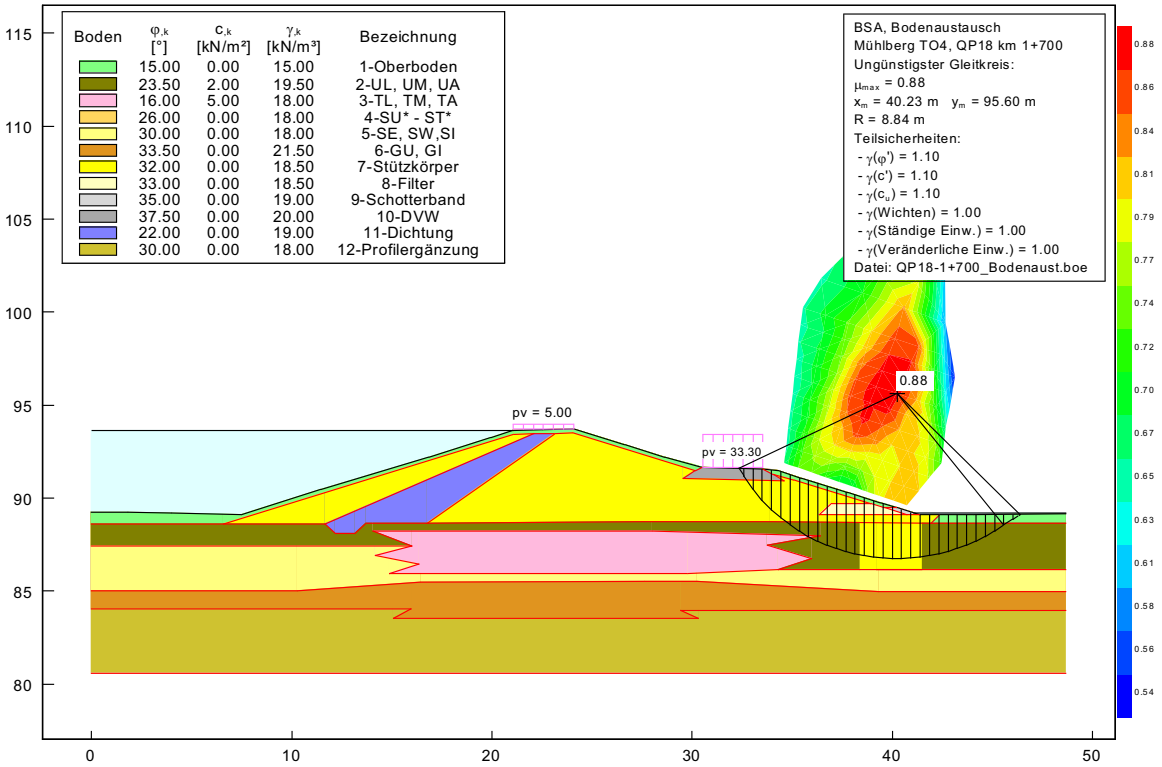


2.1.2.9.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

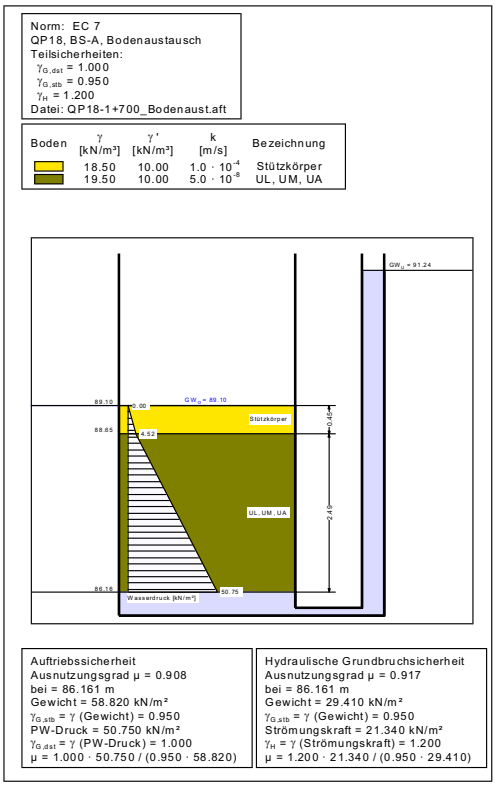
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



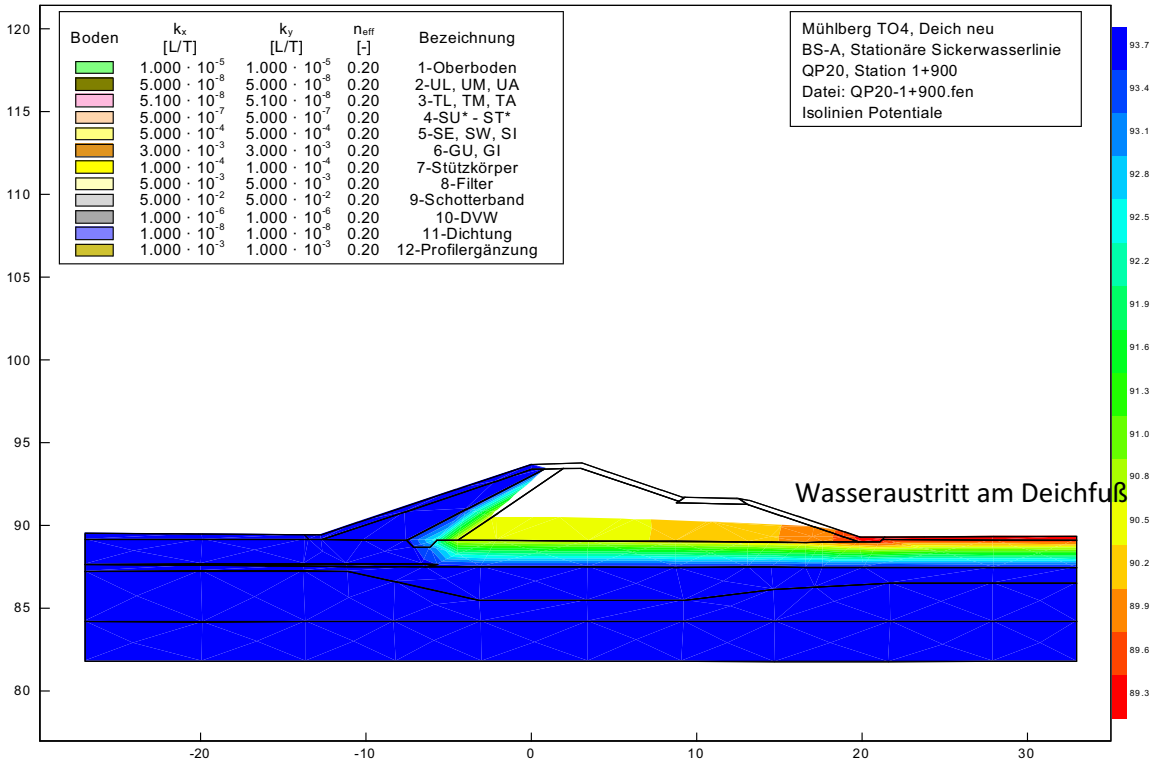
2.1.2.10 QP20 1+900 - Geologisches Profil 10 – km 15+500

2.1.2.10.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
1+900	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,42 1,05 0,90	0,926	0,960

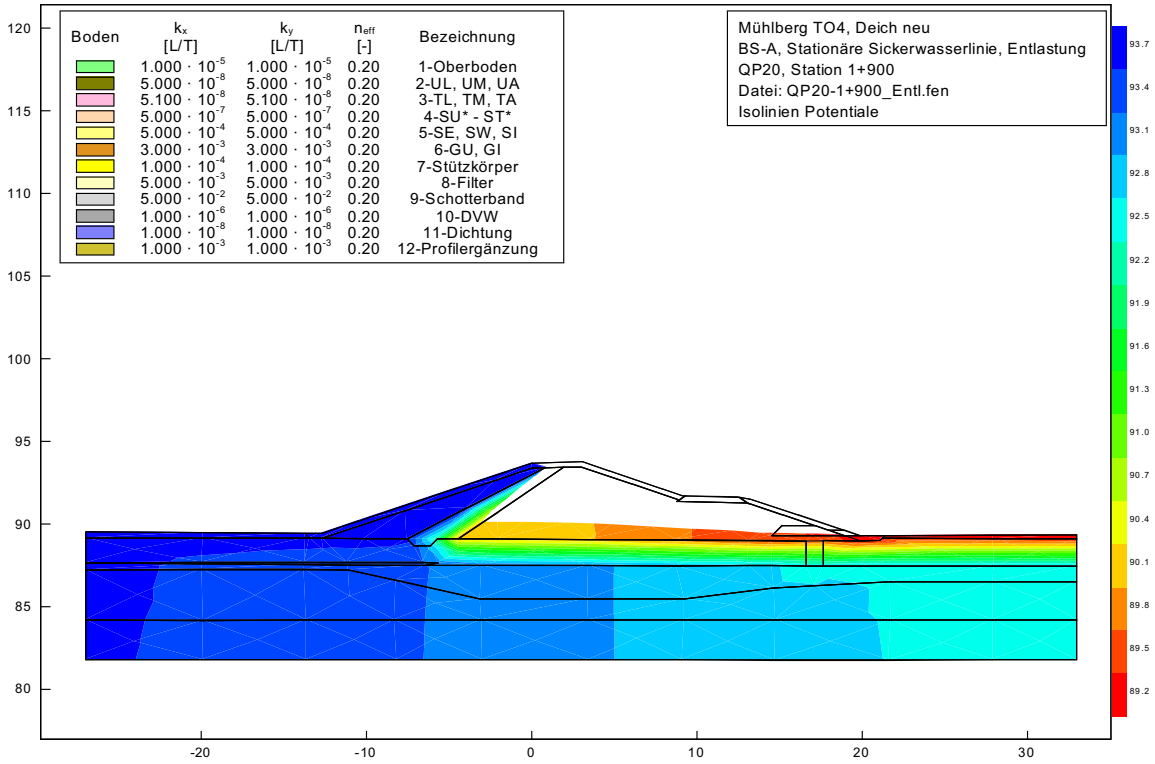
2.1.2.10.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

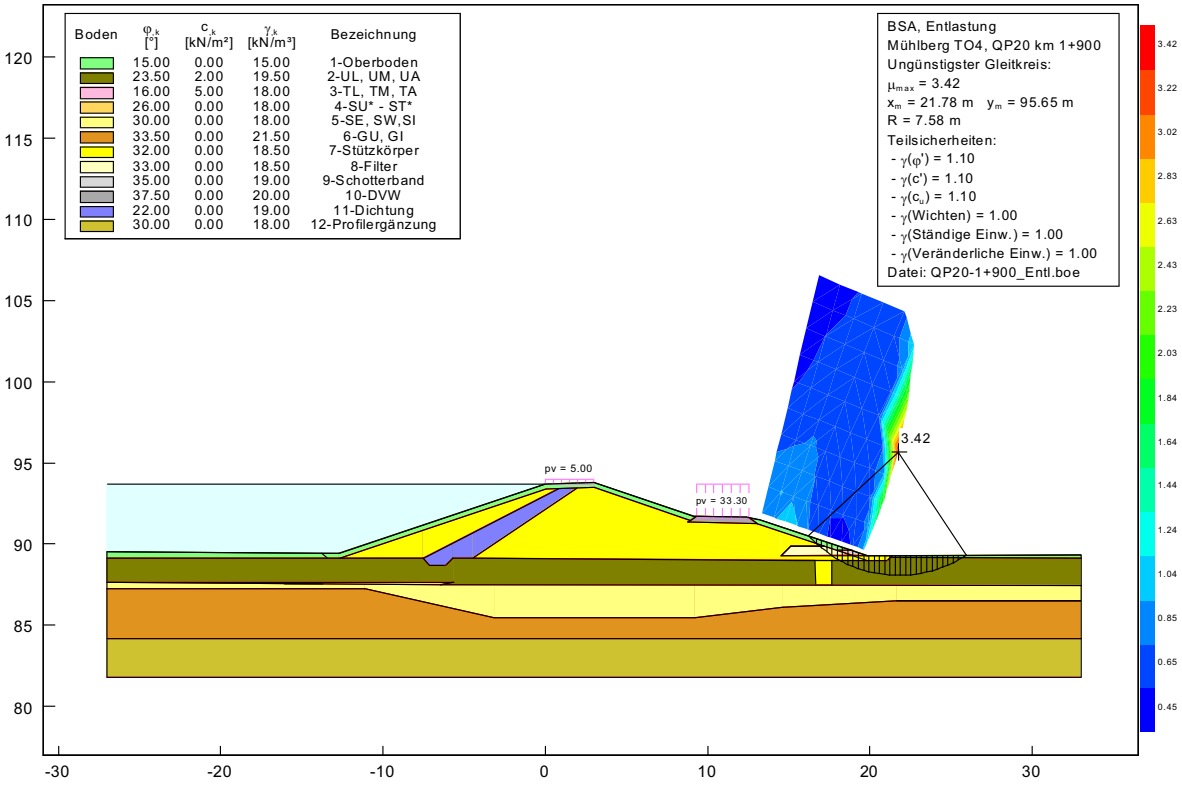


2.1.2.10.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

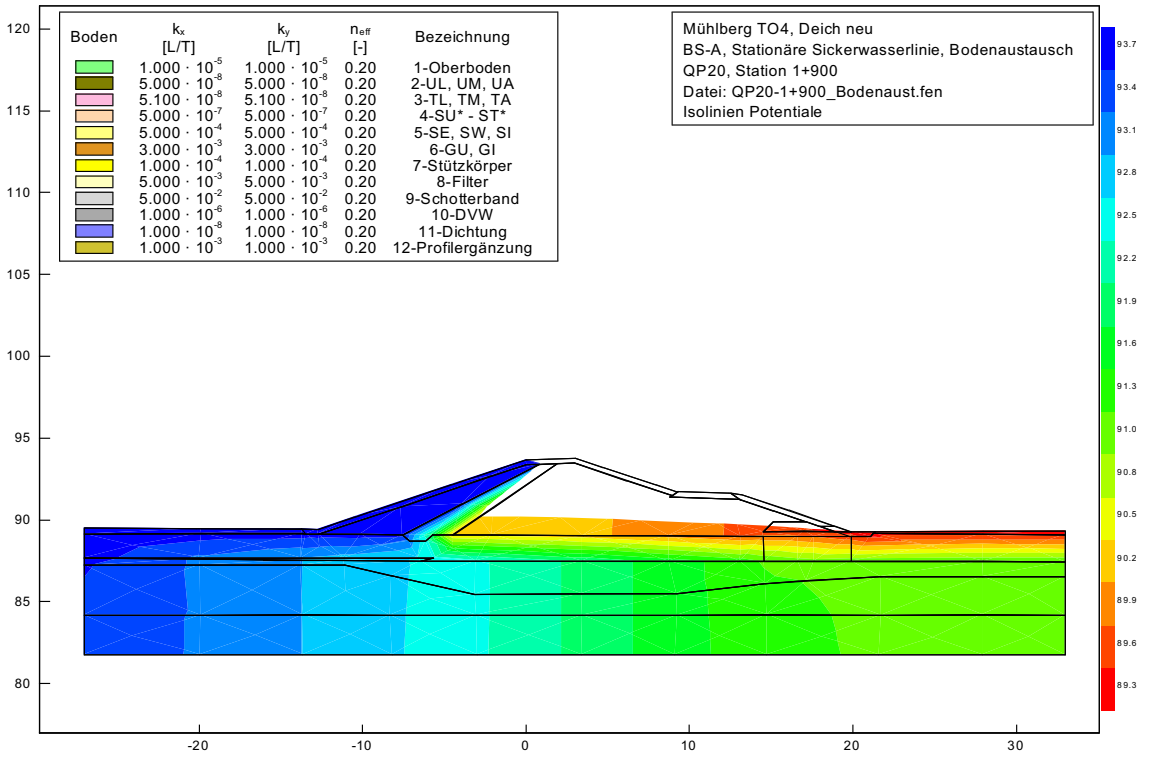


Böschungsbruchberechnung

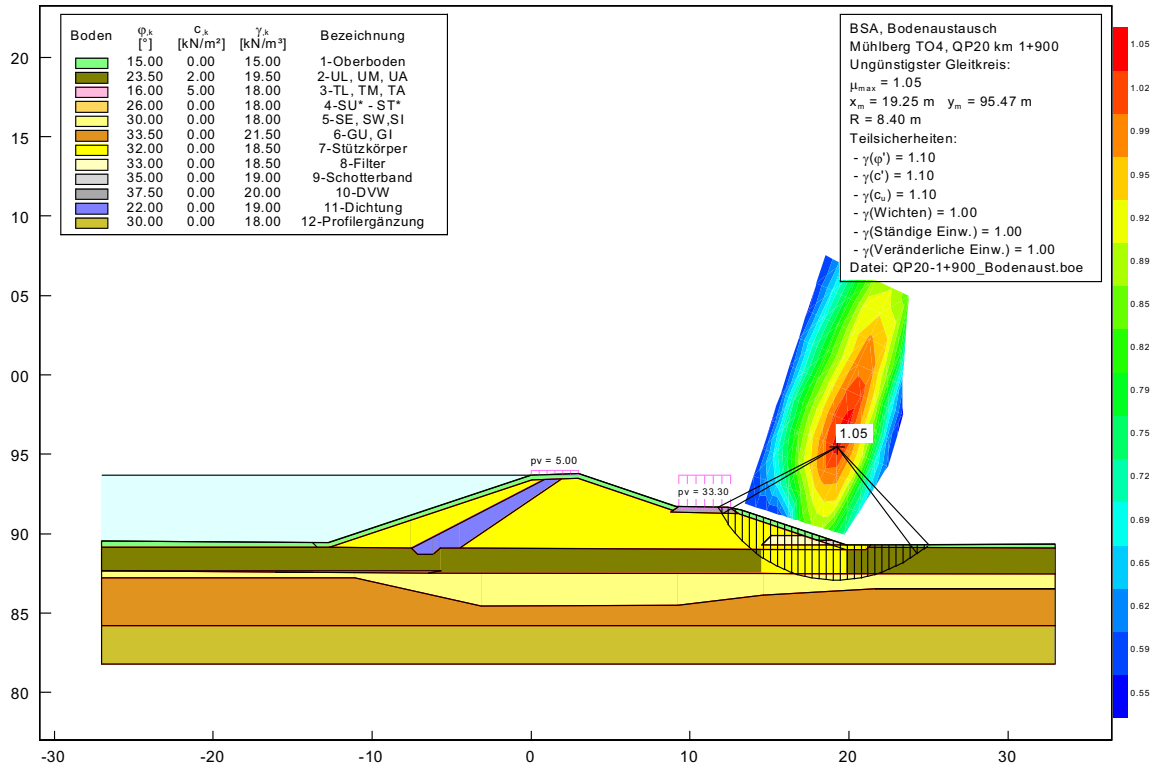


2.1.2.10.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

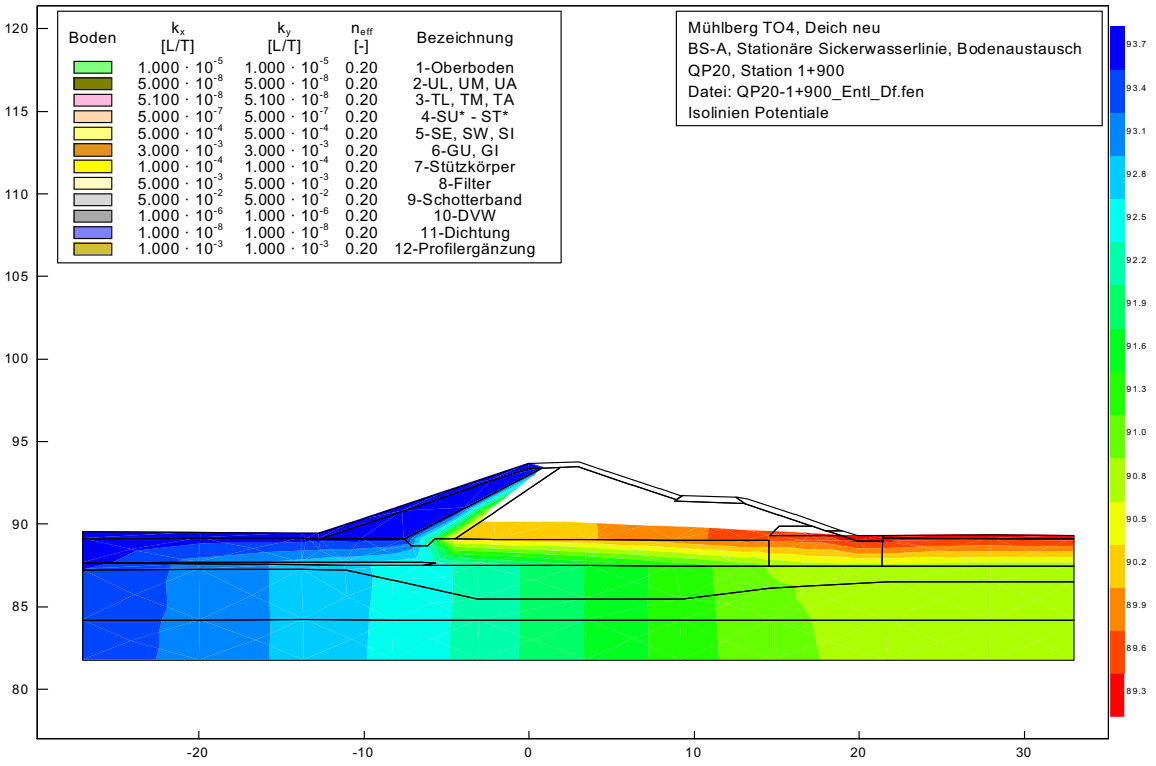


Böschungsbruchberechnung

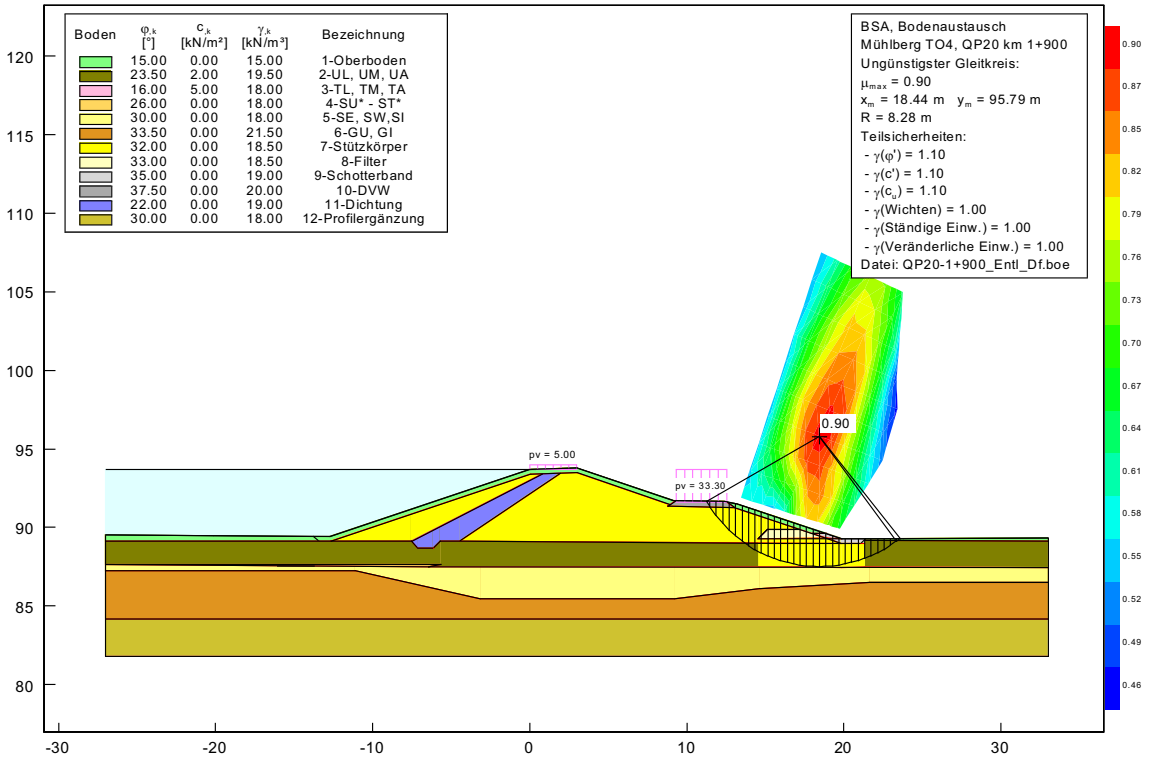


2.1.2.10.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

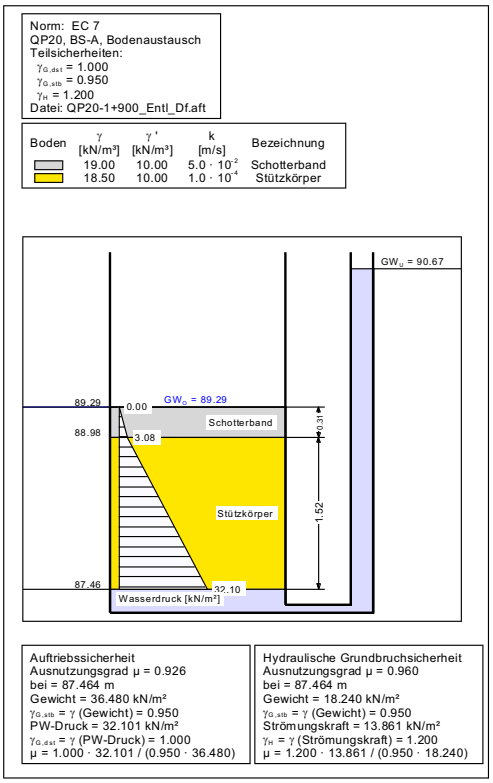
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



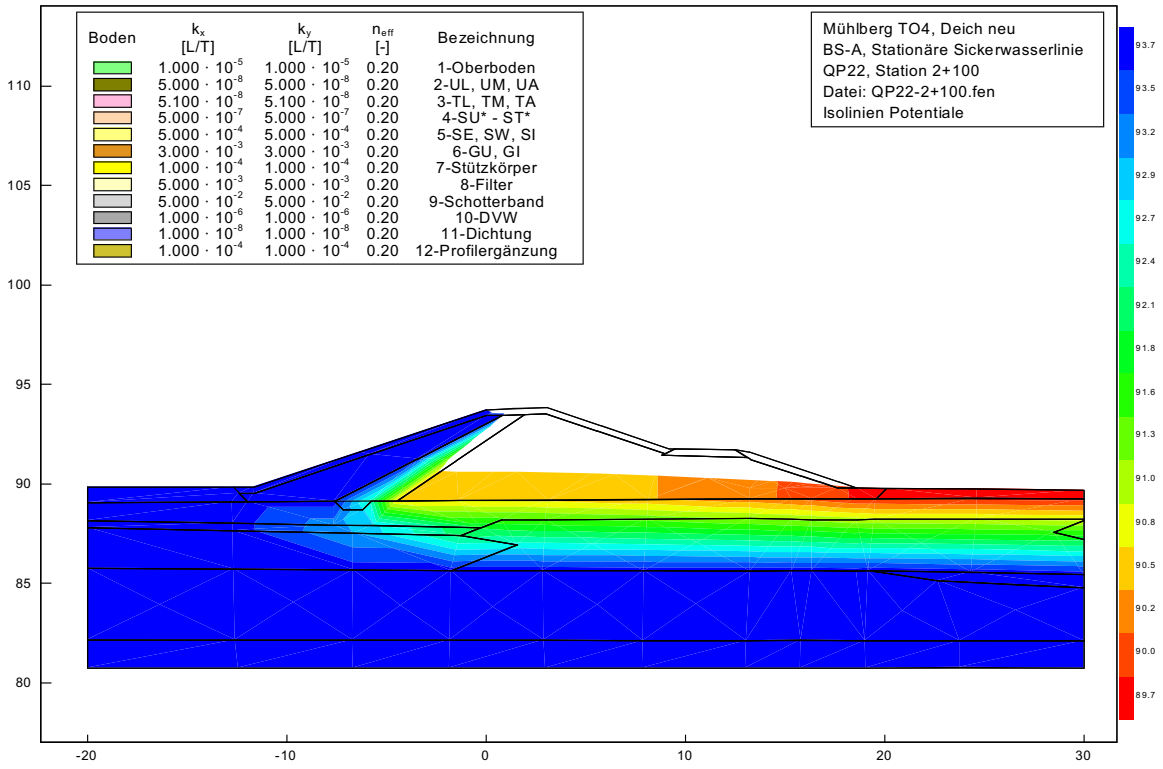
2.1.2.11 QP22 2+100 - Geologisches Profil 11 – km 15+700

2.1.2.11.1 Profilentwicklung

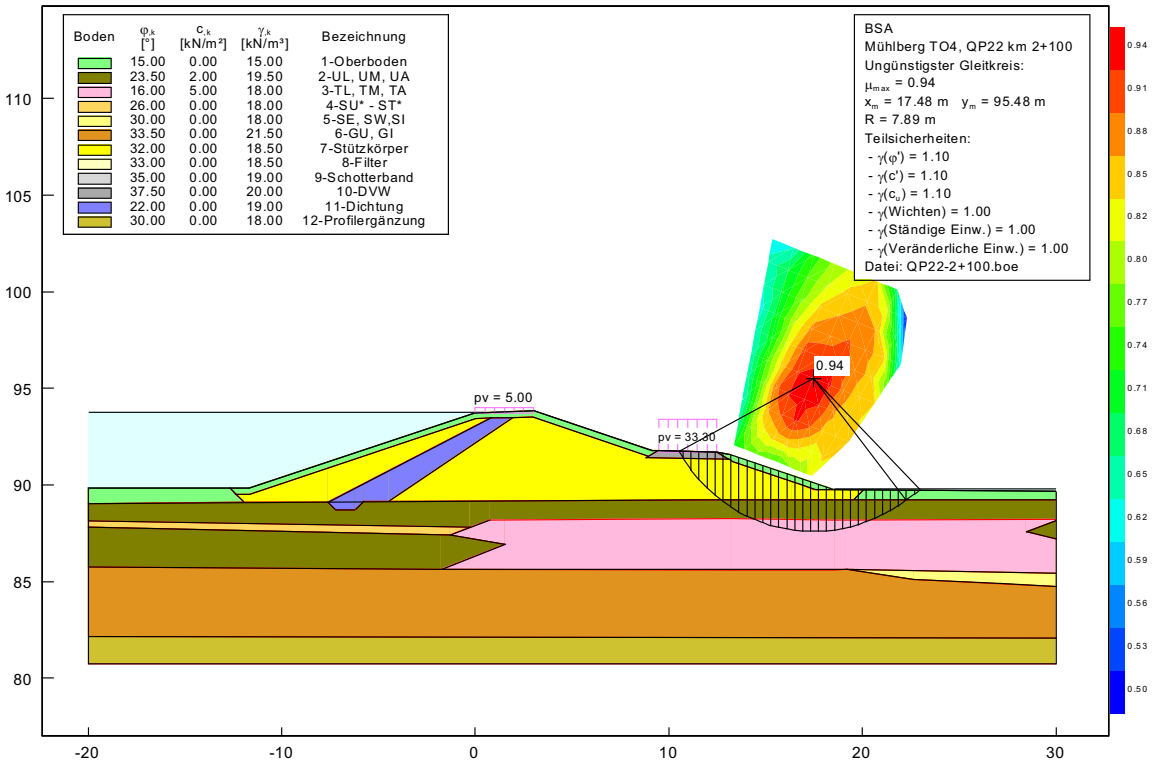
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
2+100	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	0,94 0,89 0,87	1,024 0,983 0,871	1,194 1,096 0,828

2.1.2.11.2 Neubau, Dichtung

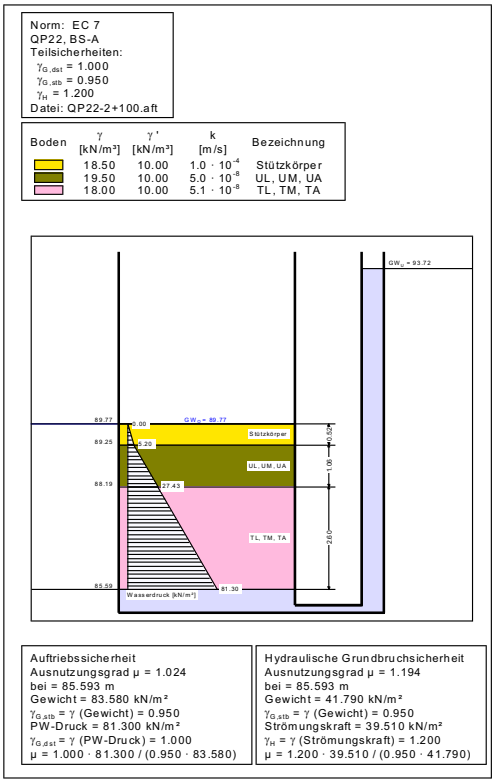
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung

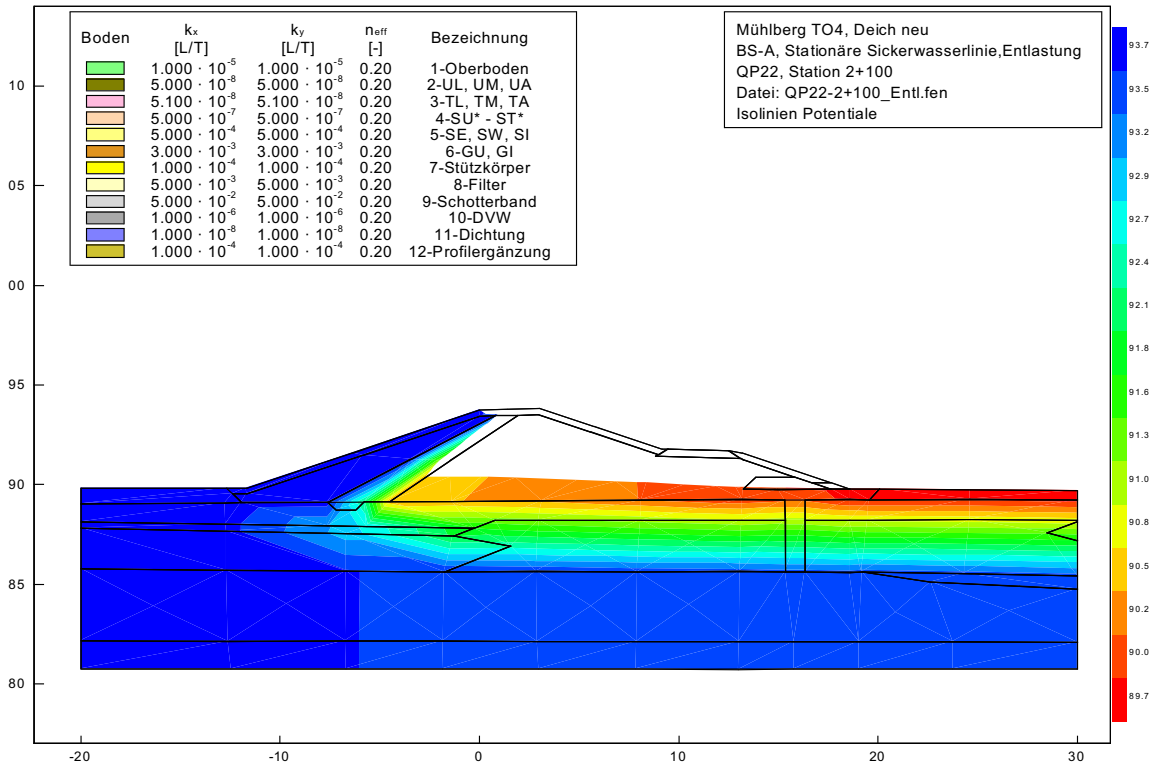


Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit

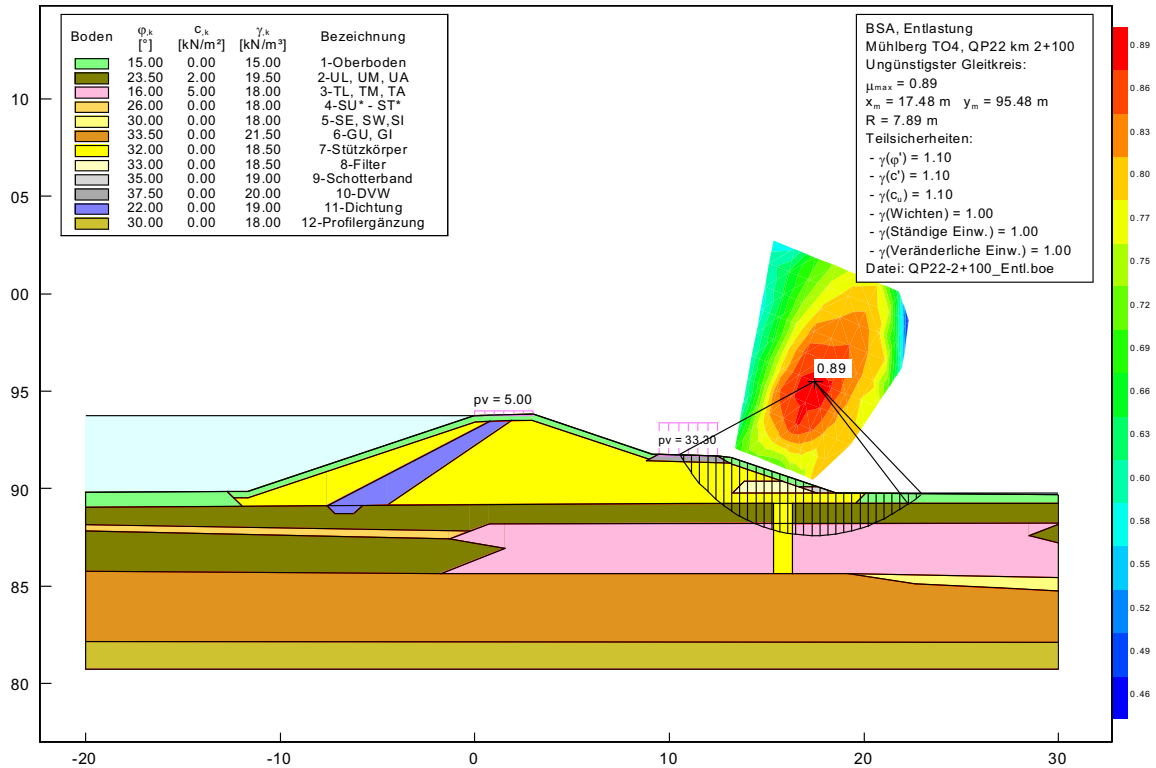


2.1.2.11.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

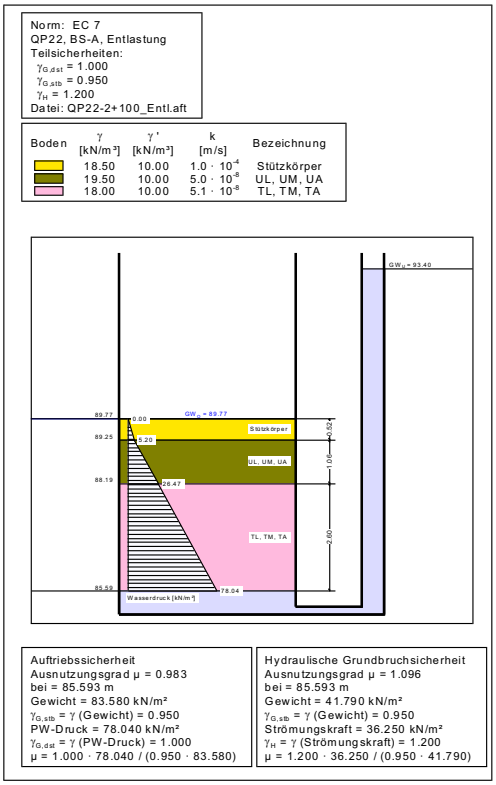
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung

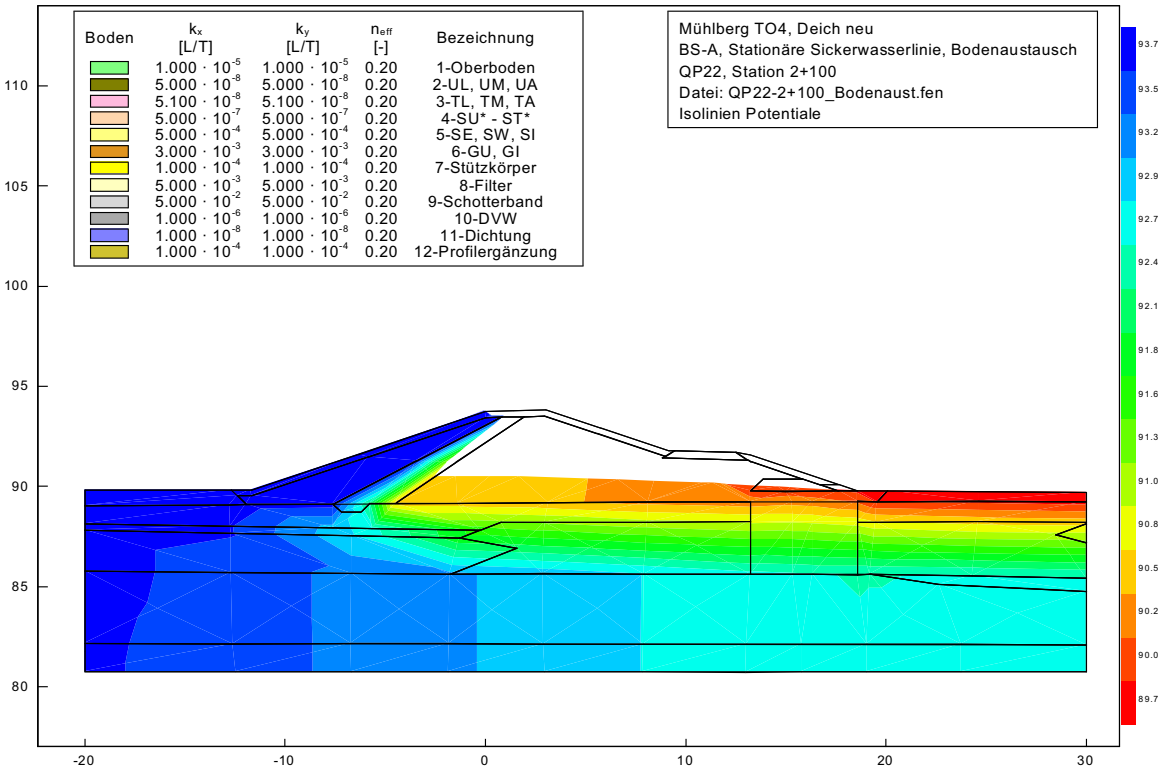


Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit

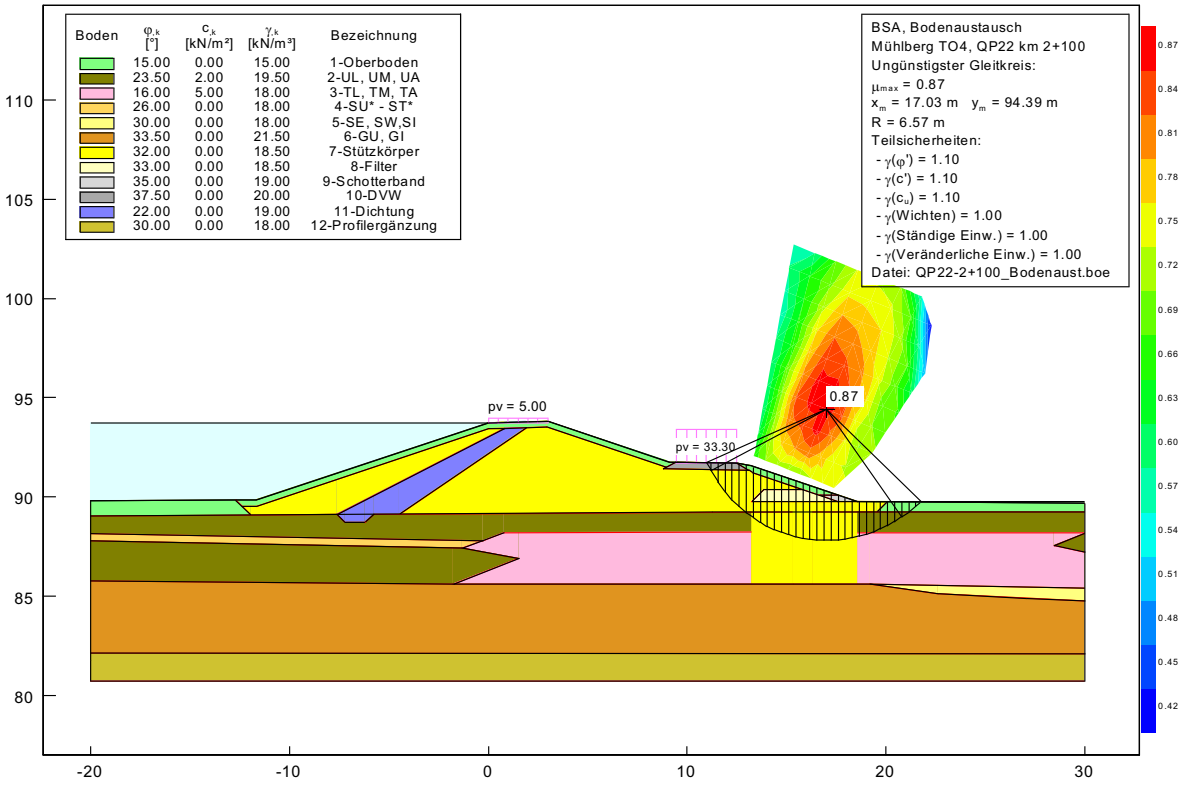


2.1.2.11.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

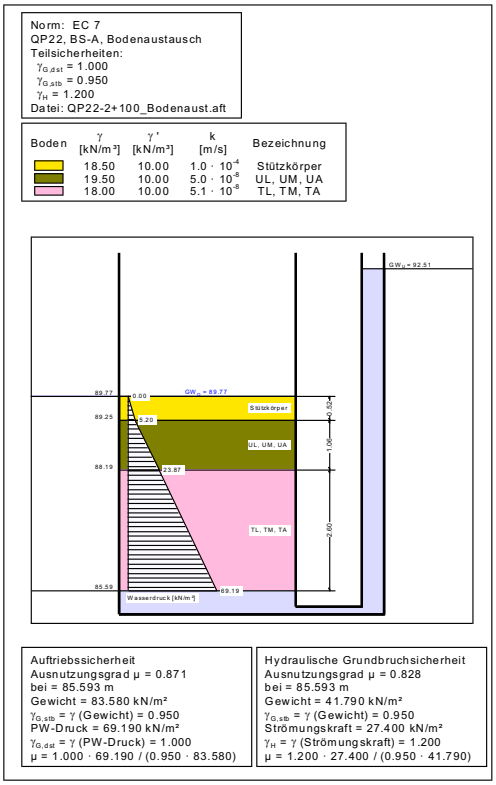
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



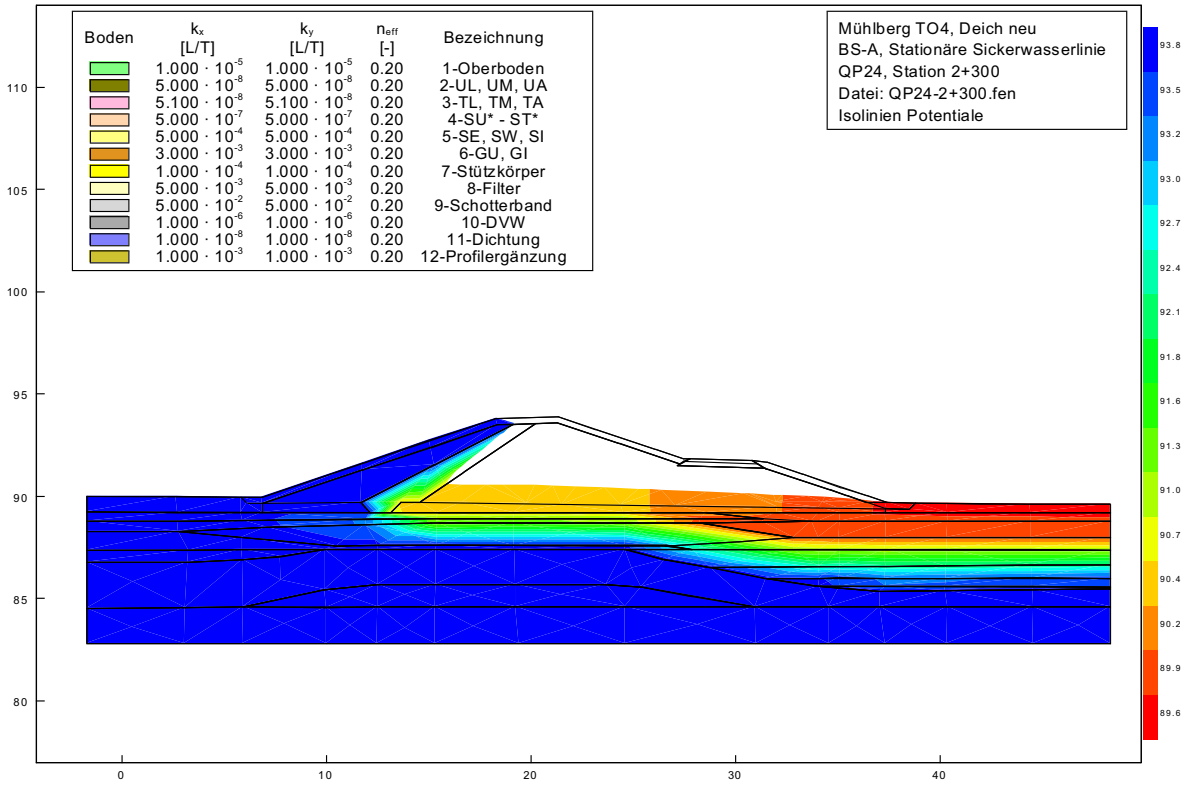
2.1.2.12 QP24 2+300 - Geologisches Profil 12 – km 15+900

2.1.2.12.1 Profilentwicklung

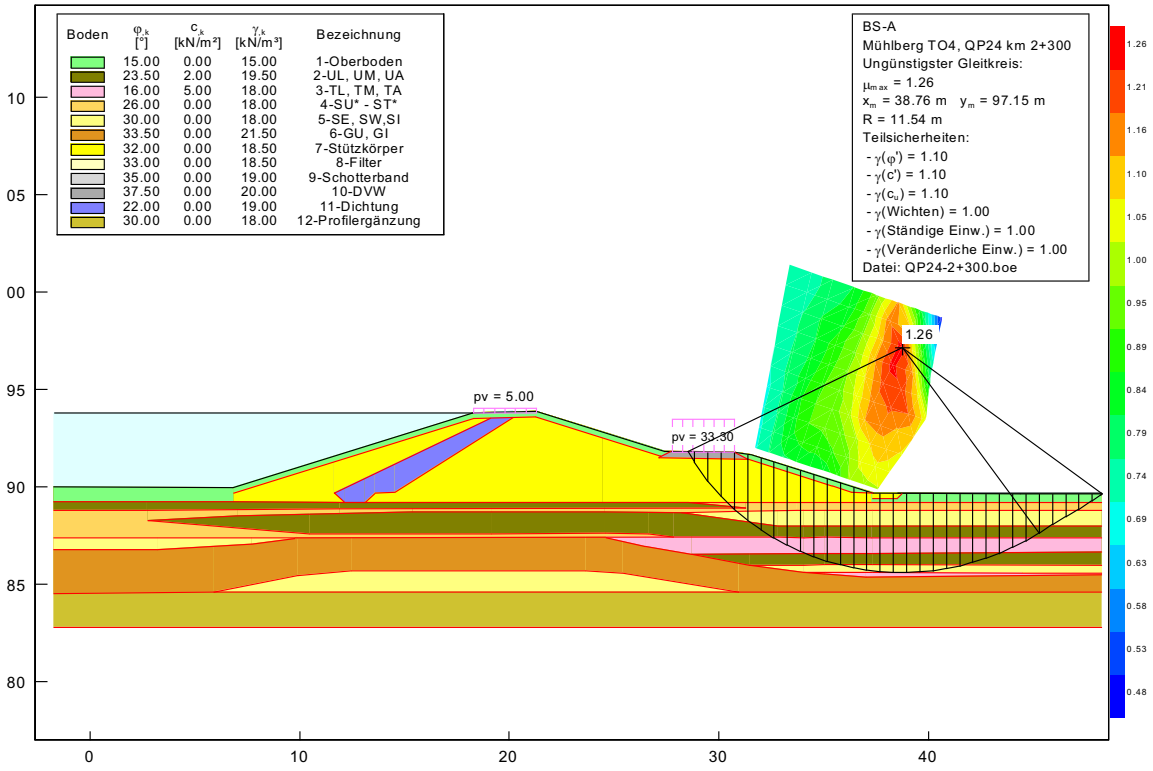
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
2+300	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	1,26 1,12 0,94	0,869	0,822

2.1.2.12.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

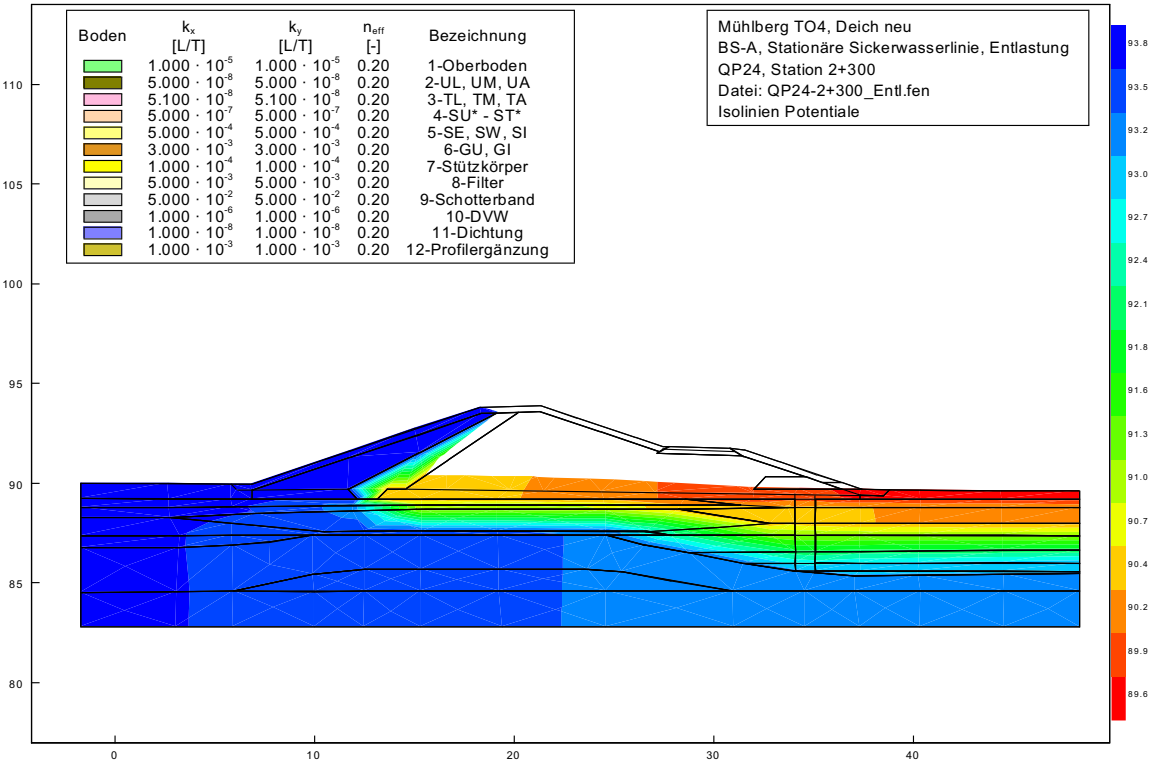


Böschungsbruchberechnung

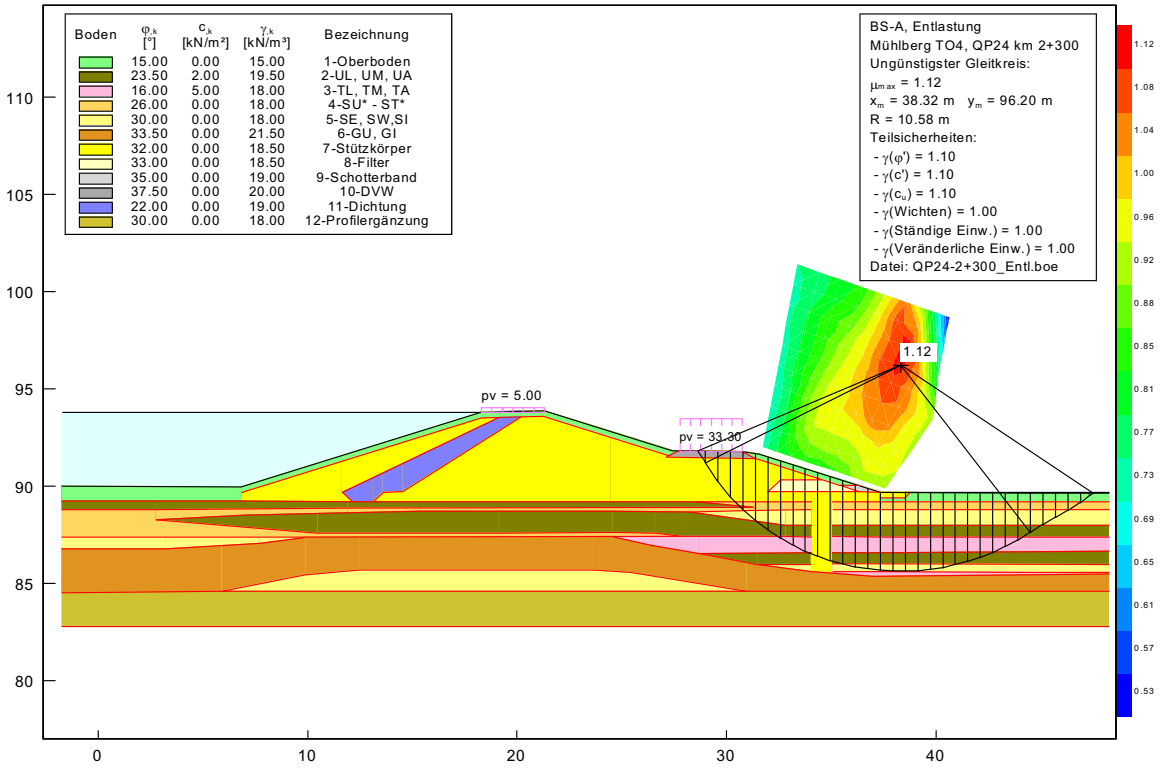


2.1.2.12.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

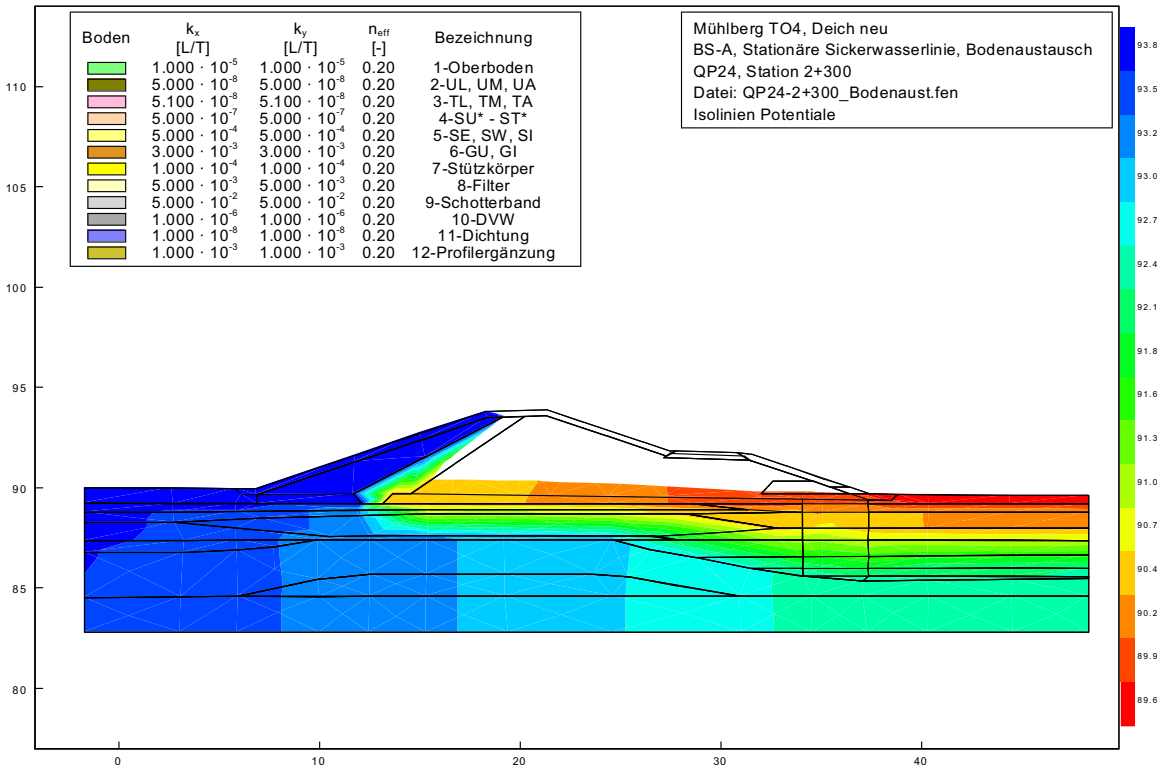


Böschungsbruchberechnung

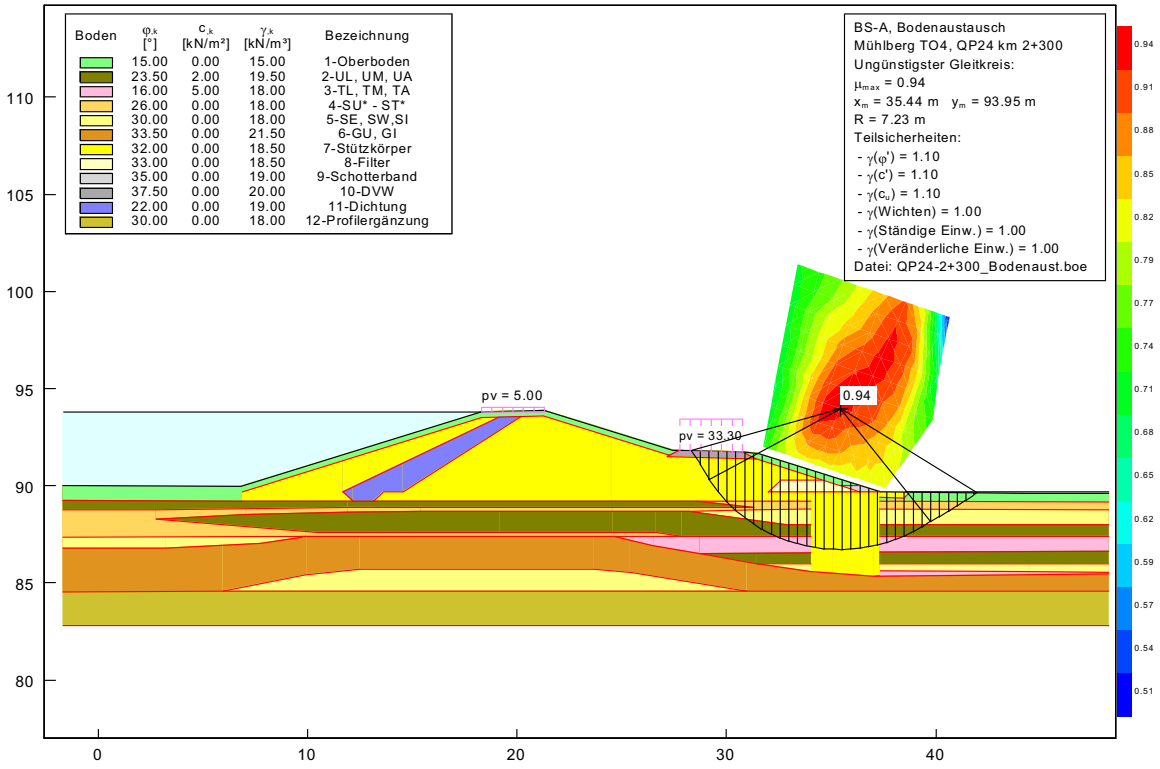


2.1.2.12.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

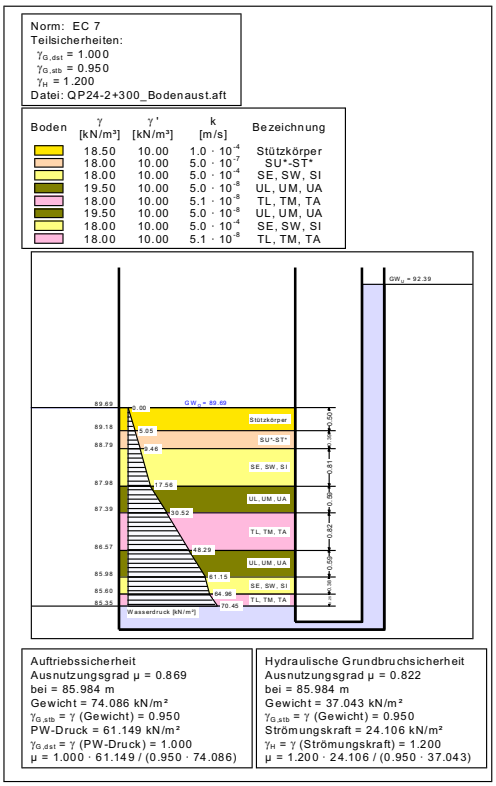
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



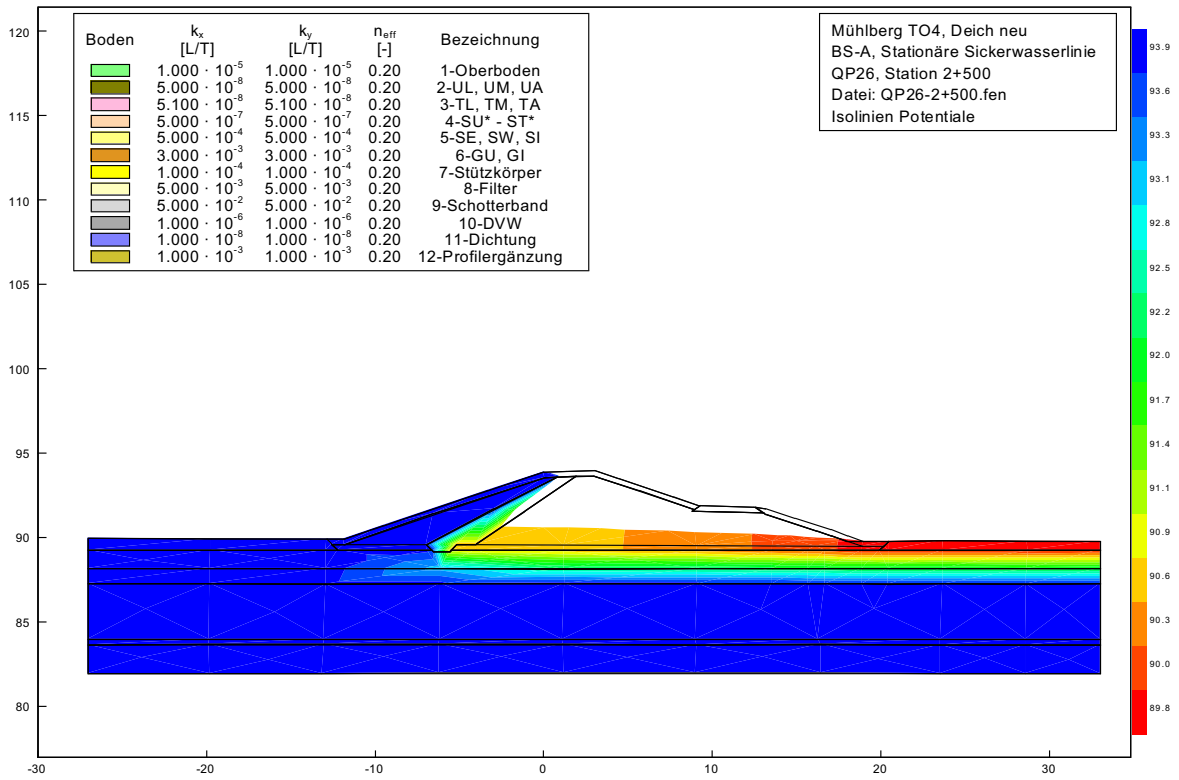
2.1.2.13 QP26 2+500 - Geologisches Profil 13 – km 16+100

2.1.2.13.1 Profilentwicklung

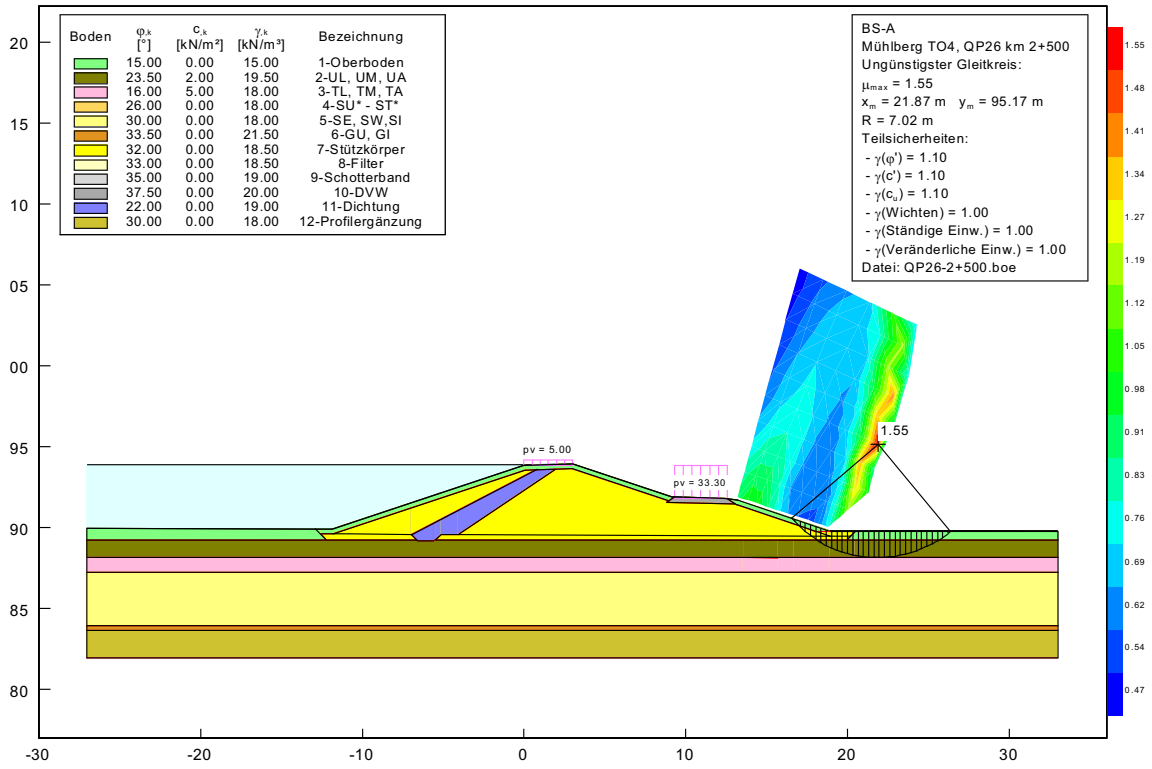
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
2+500	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	1,55 1,27 0,78	0,845	0,765

2.1.2.13.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

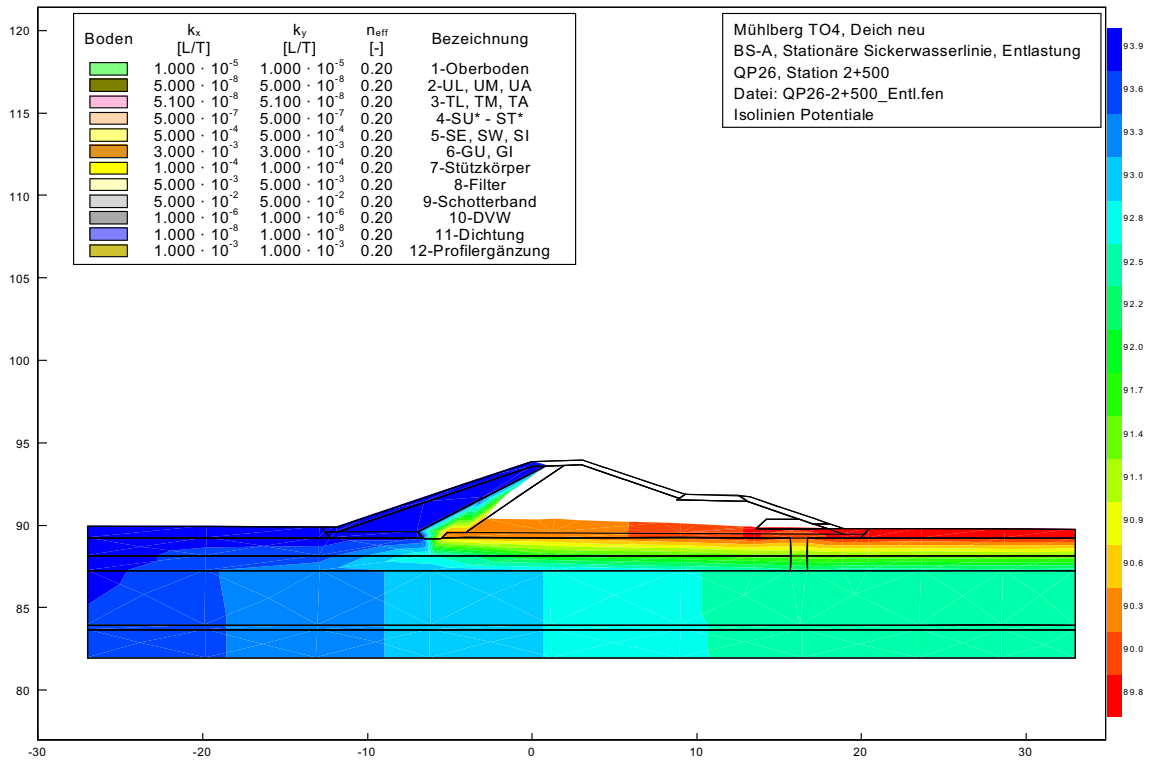


Böschungsbruchberechnung

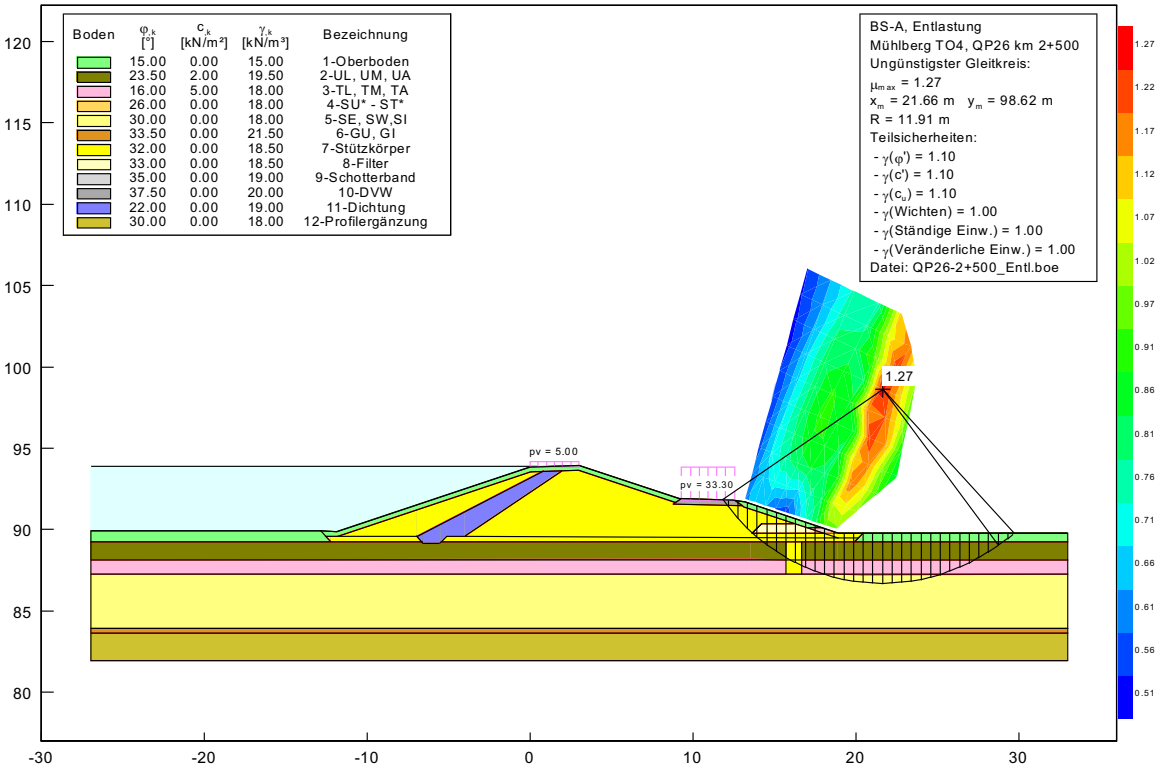


2.1.2.13.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

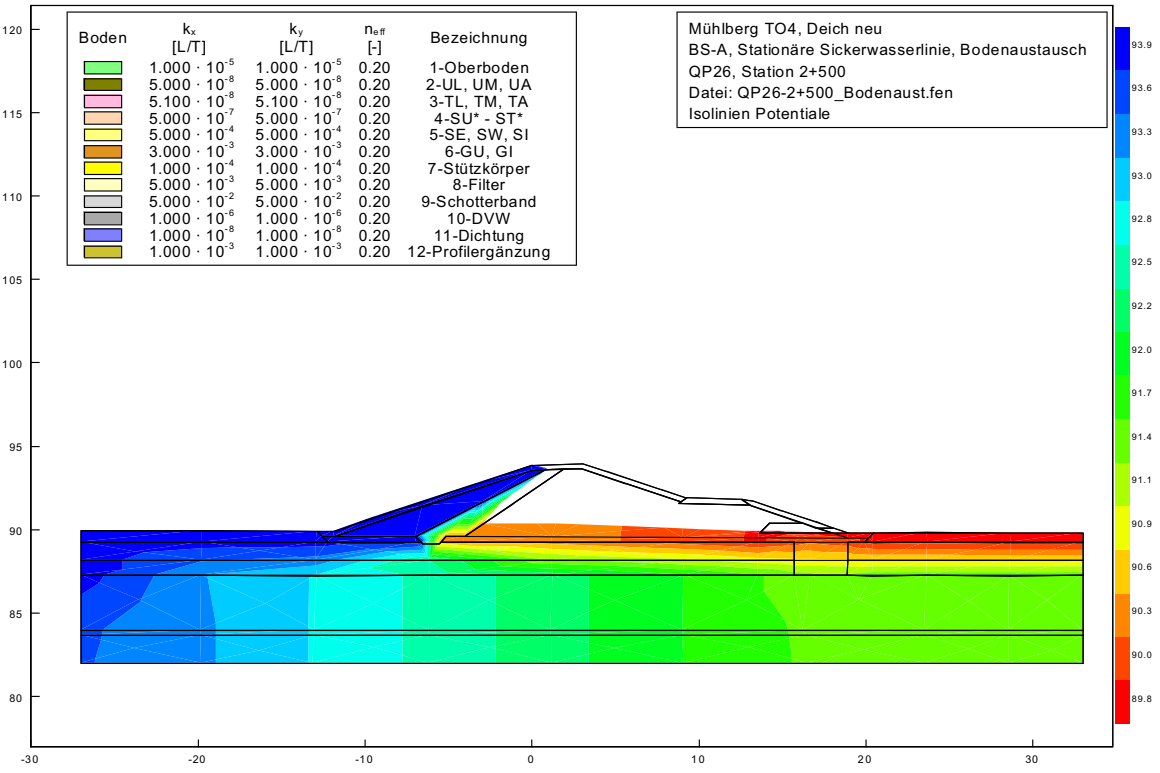


Böschungsbruchberechnung

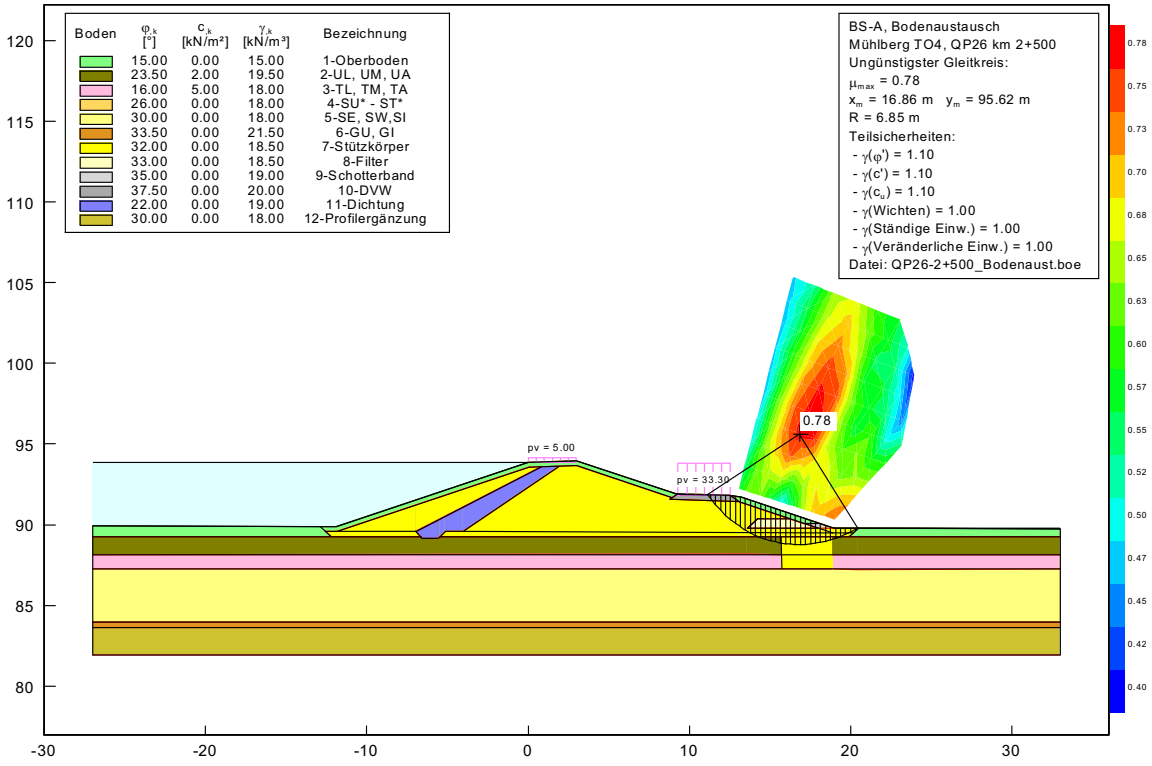


2.1.2.13.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

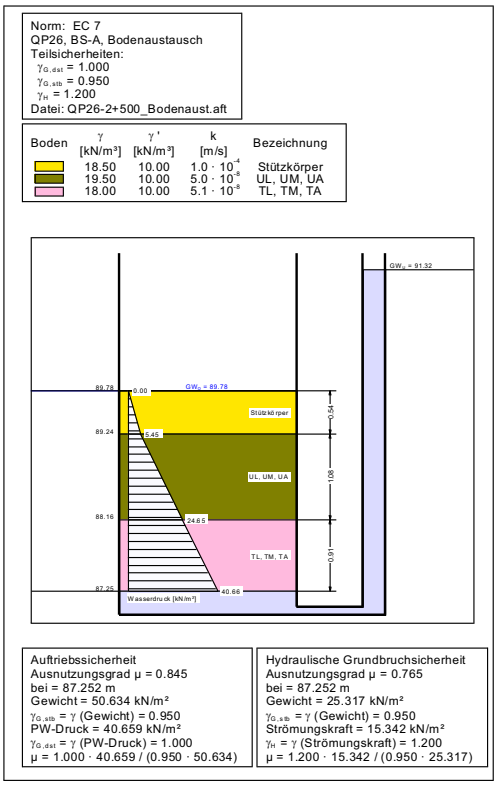
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



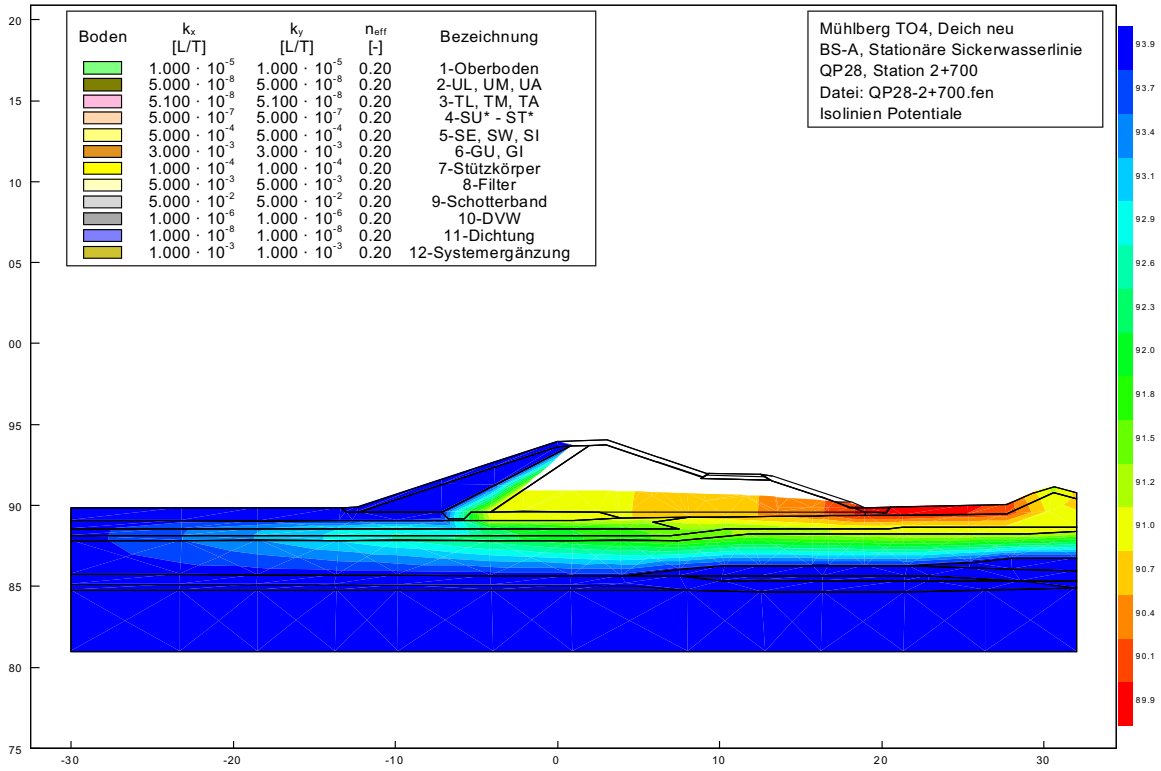
2.1.2.14 QP28 2+700 - Geologisches Profil 14 – km 16+300

2.1.2.14.1 Profilentwicklung

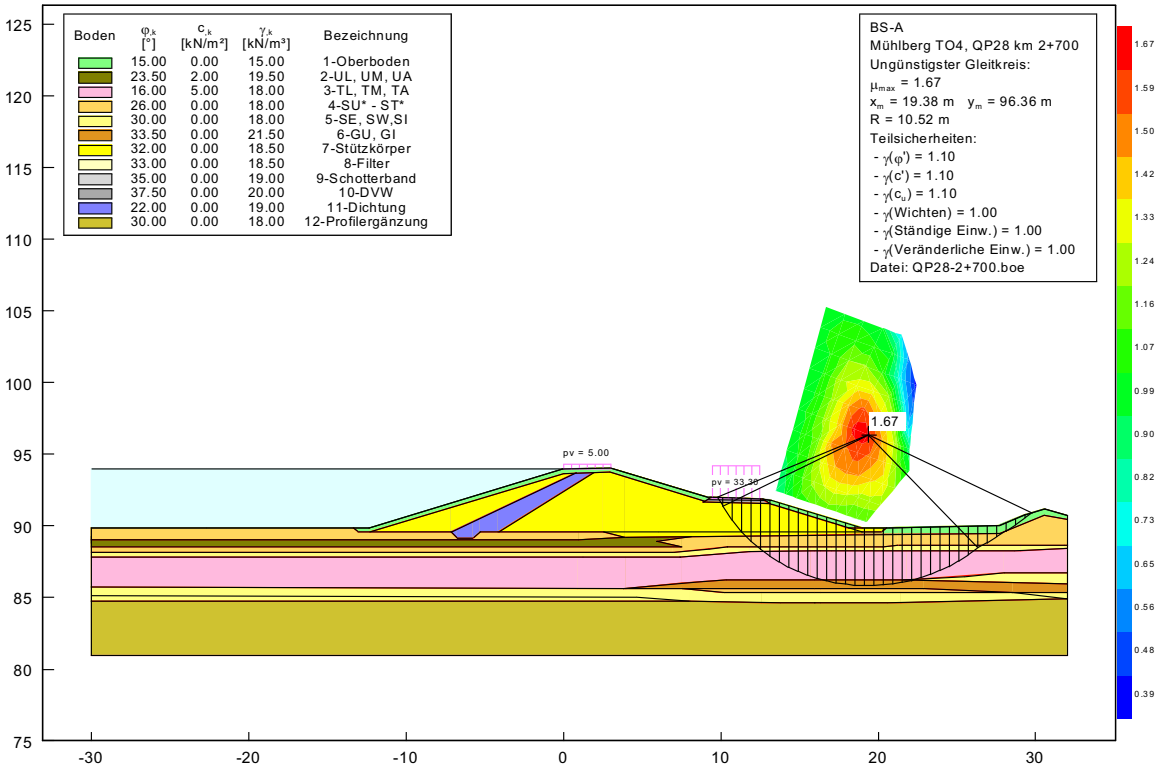
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
2+700	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	1,67 1,05 0,89	0,798	0,653

2.1.2.14.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

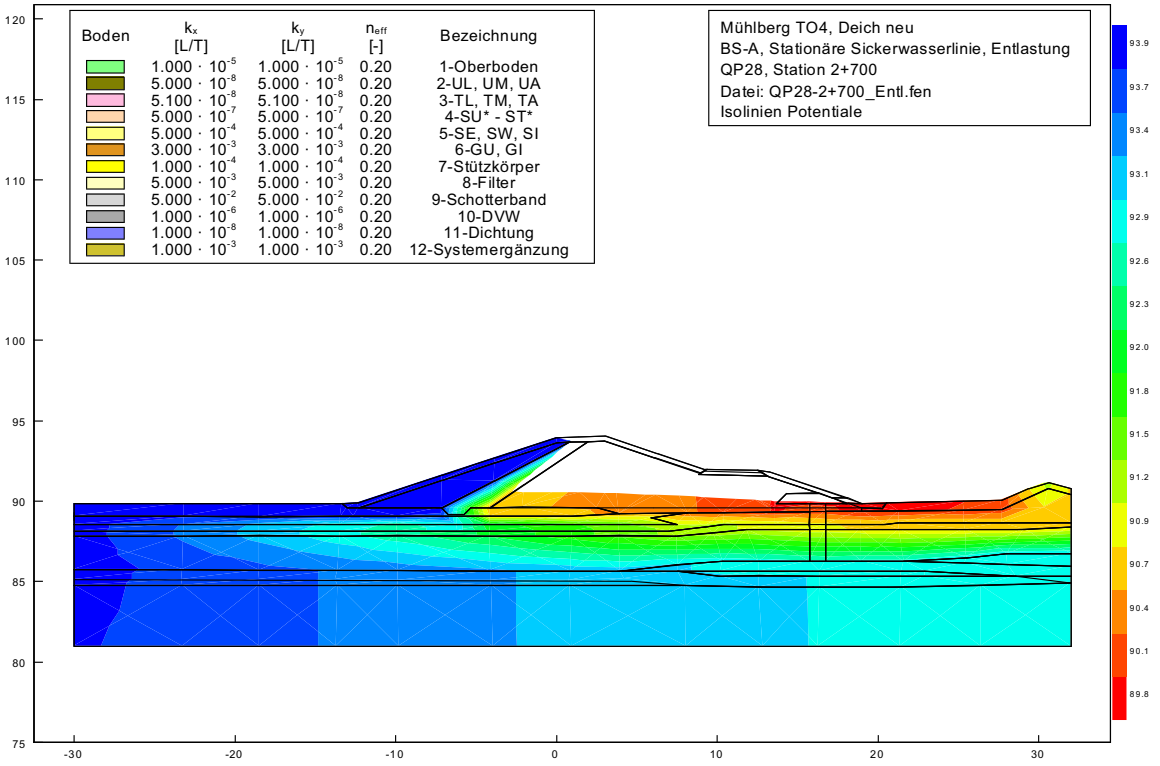


Böschungsbruchberechnung

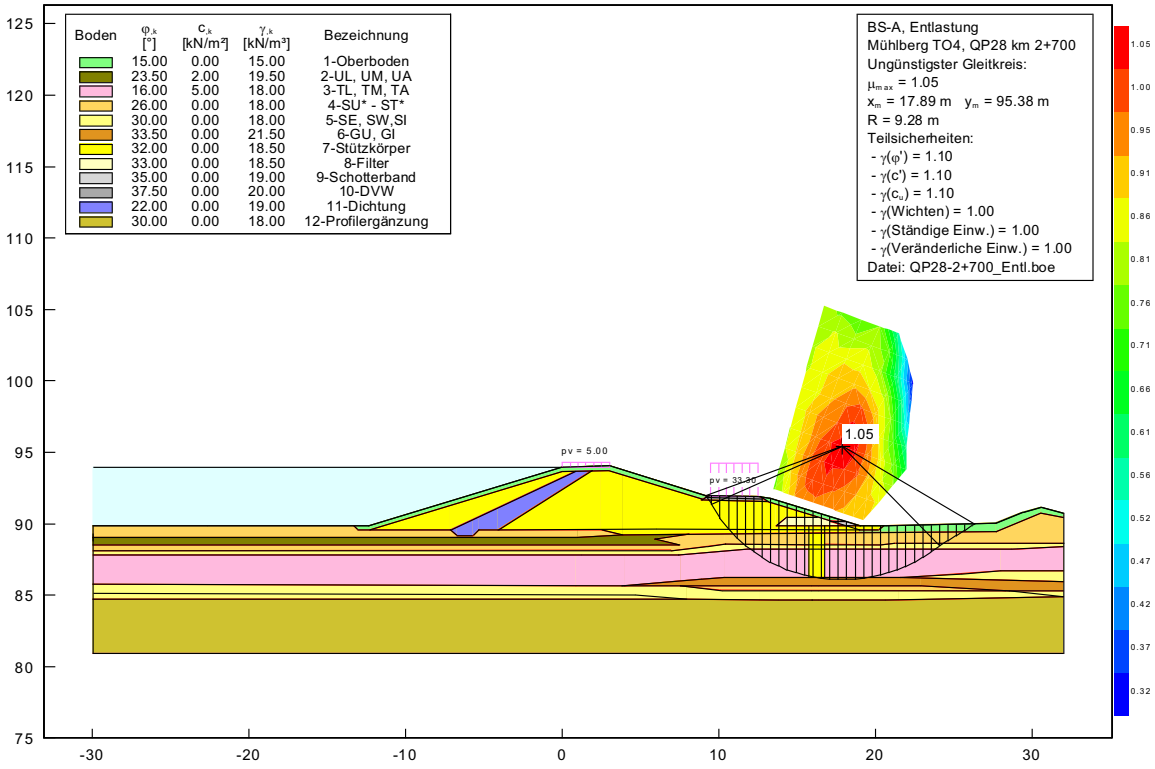


2.1.2.14.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

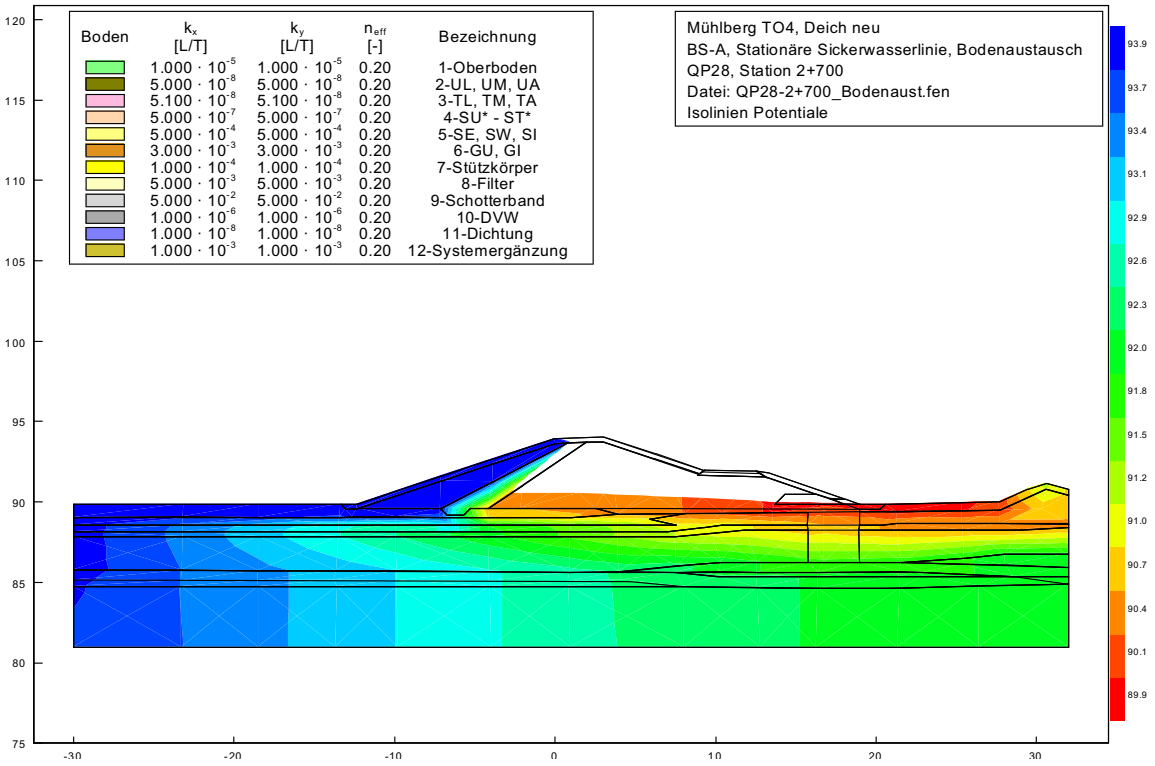


Böschungsbruchberechnung

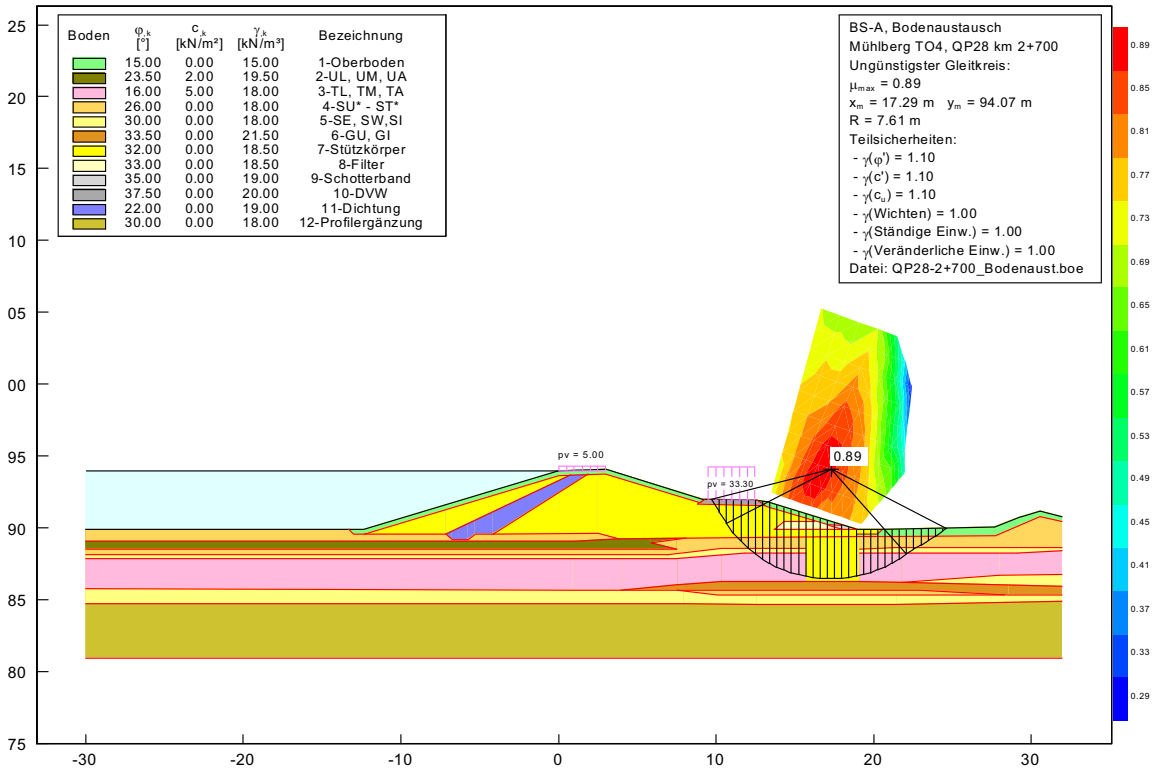


2.1.2.14.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

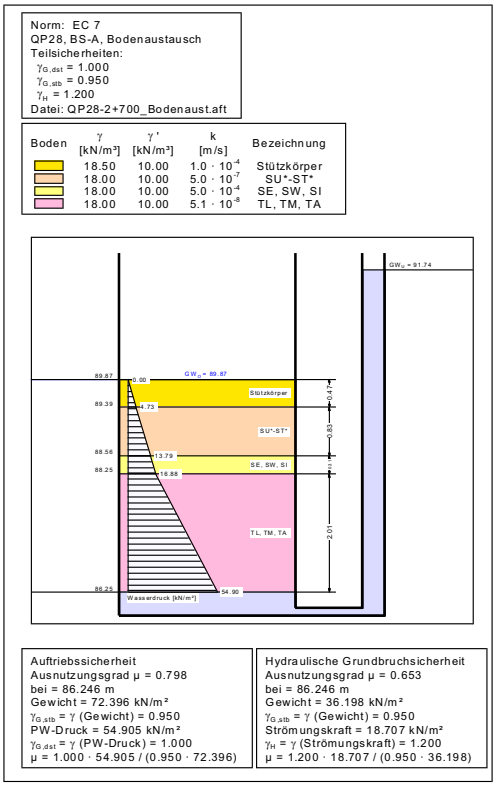
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



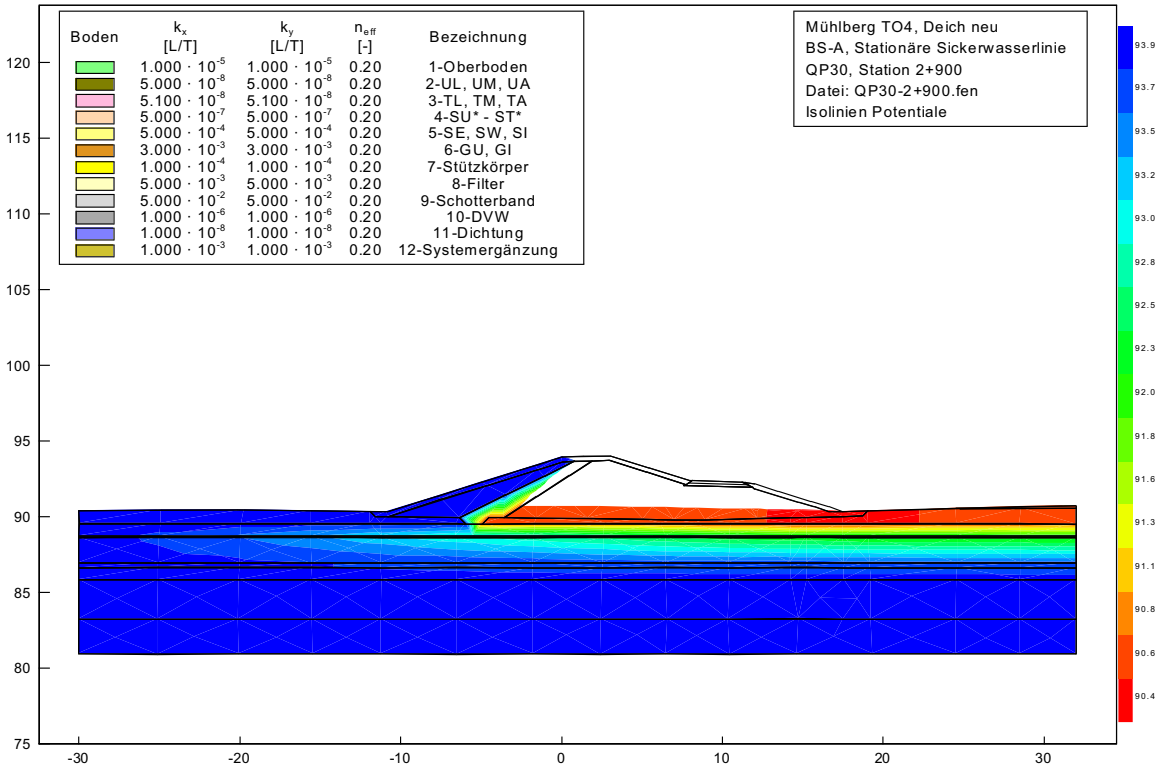
2.1.2.15 QP30 2+900 - Geologisches Profil 15 – km 16+500

2.1.2.15.1 Profilentwicklung

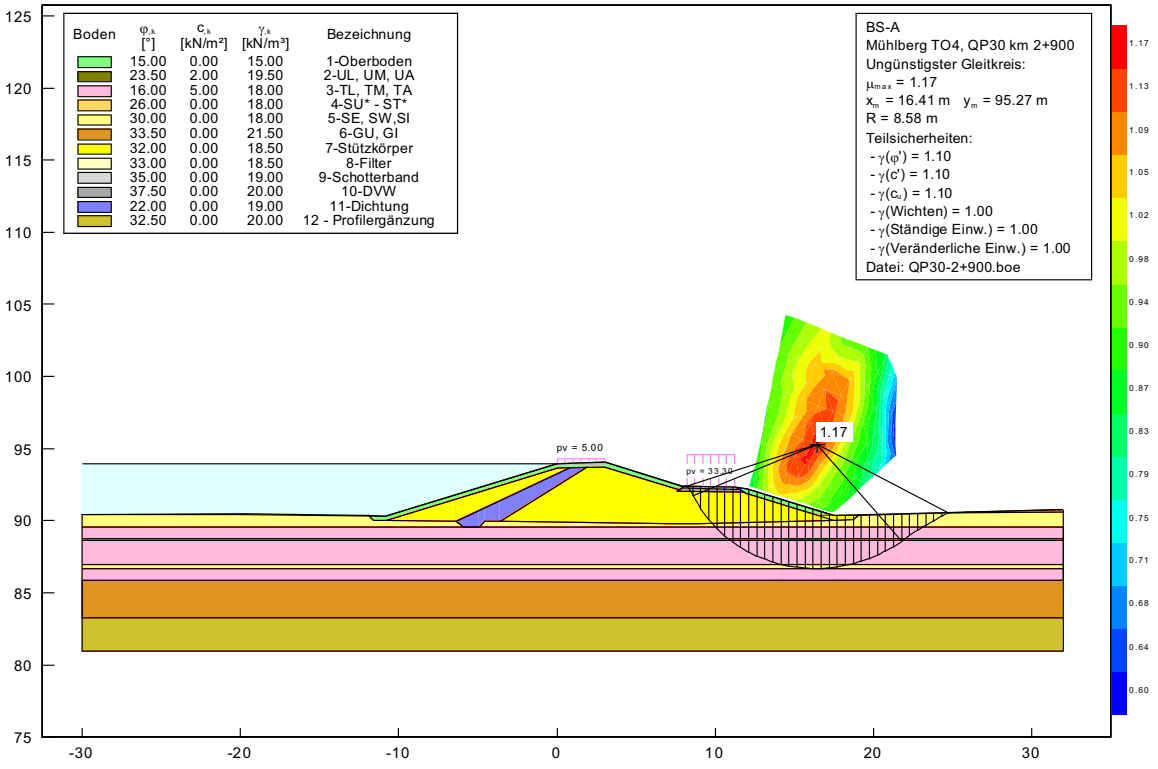
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
2+900	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² **- Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung	1,17 0,94	0,941	0,999

2.1.2.15.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

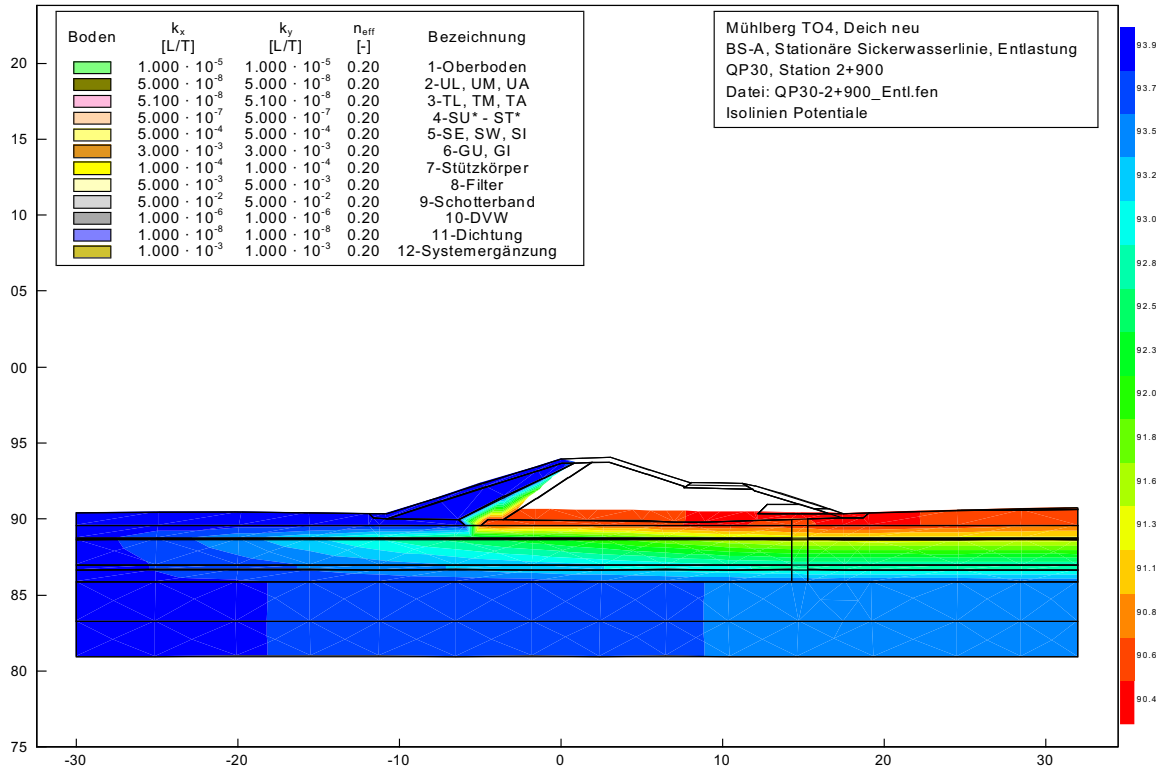


Böschungsbruchberechnung

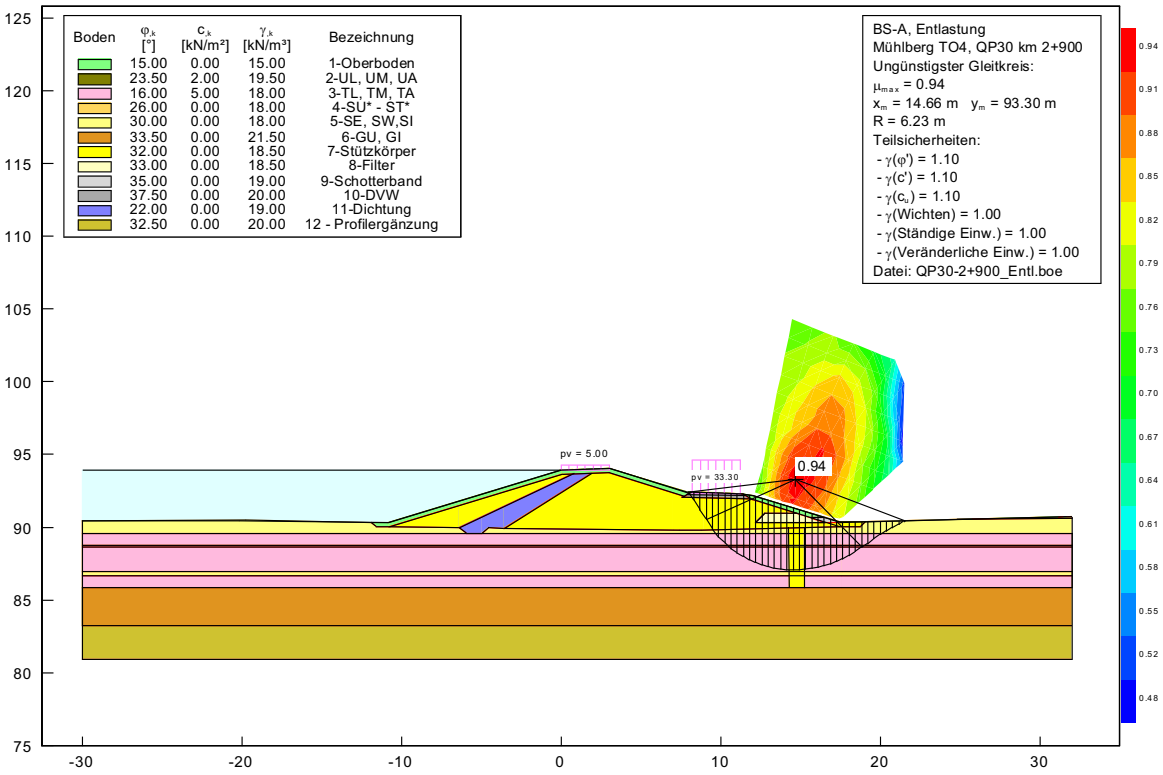


2.1.2.15.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

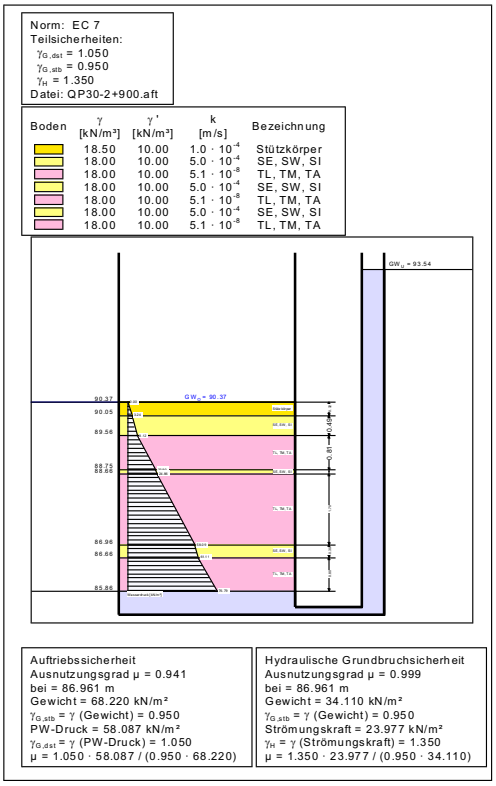
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



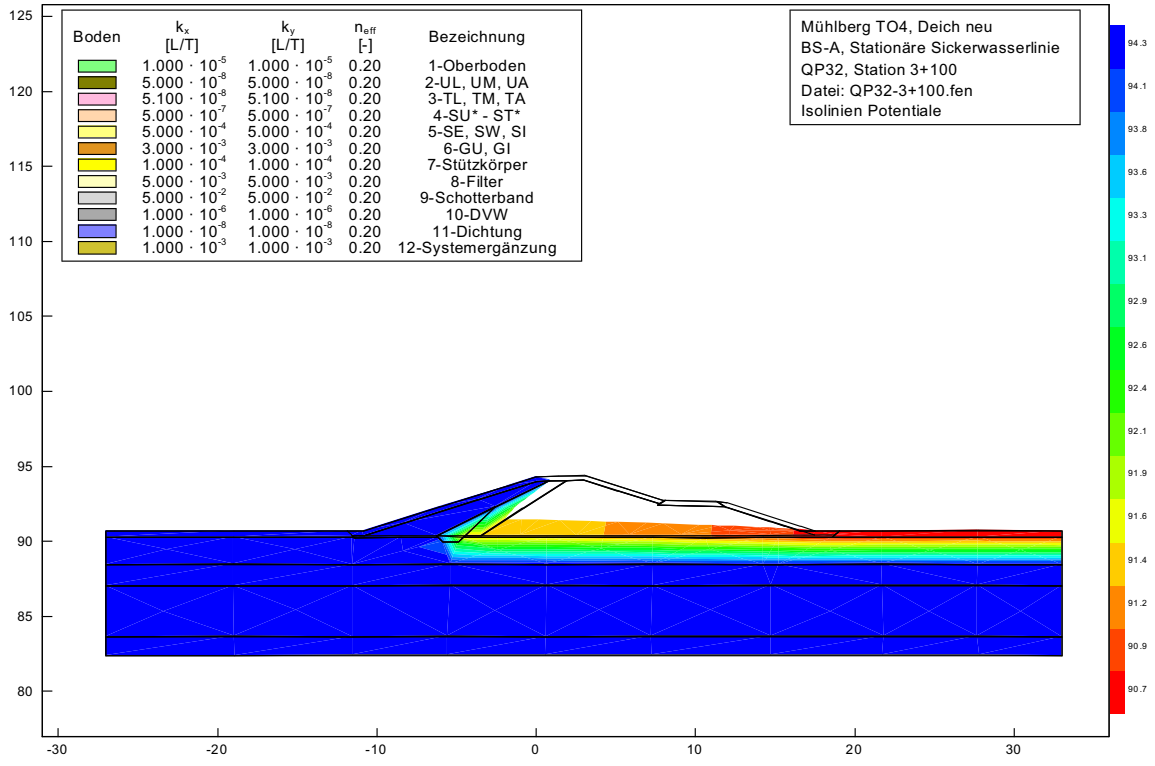
2.1.2.16 QP32 3+100 - Geologisches Profil 18 – km 16+700

2.1.2.16.1 Profilentwicklung

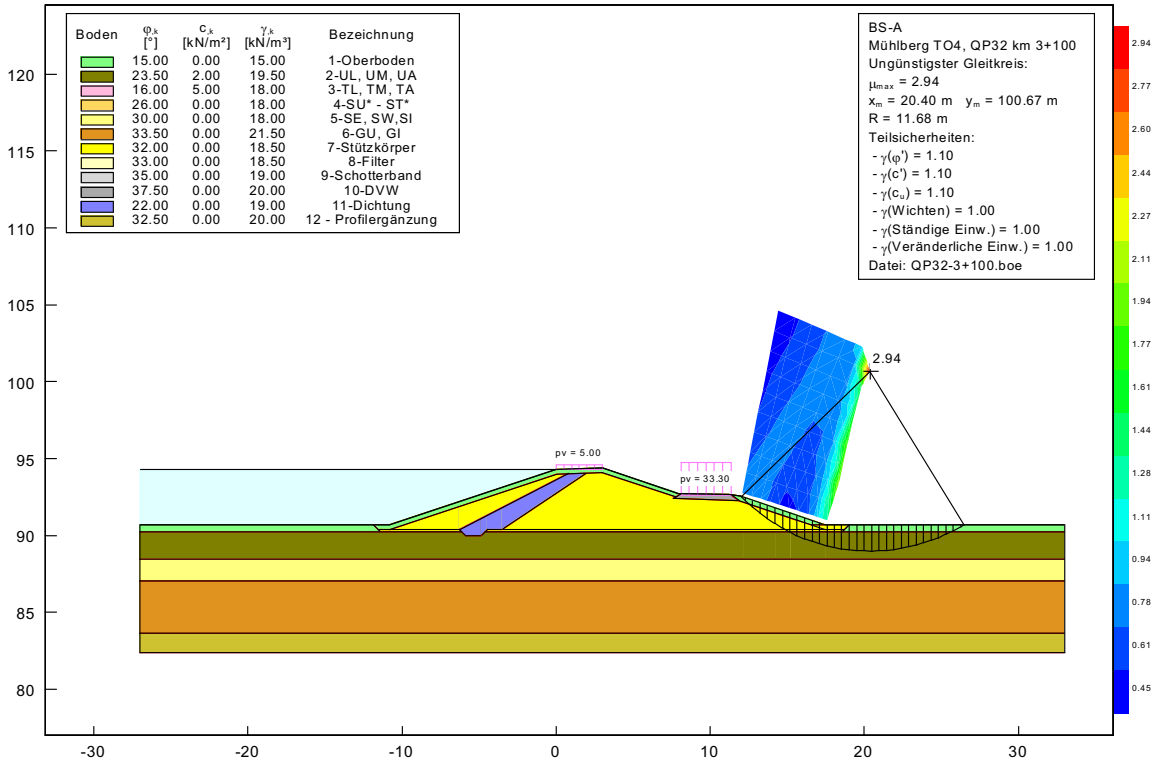
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
3+100	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung in Ordnung	2,94 1,62 0,99 0,95	0,984 0,911	1,110 0,921

2.1.2.16.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

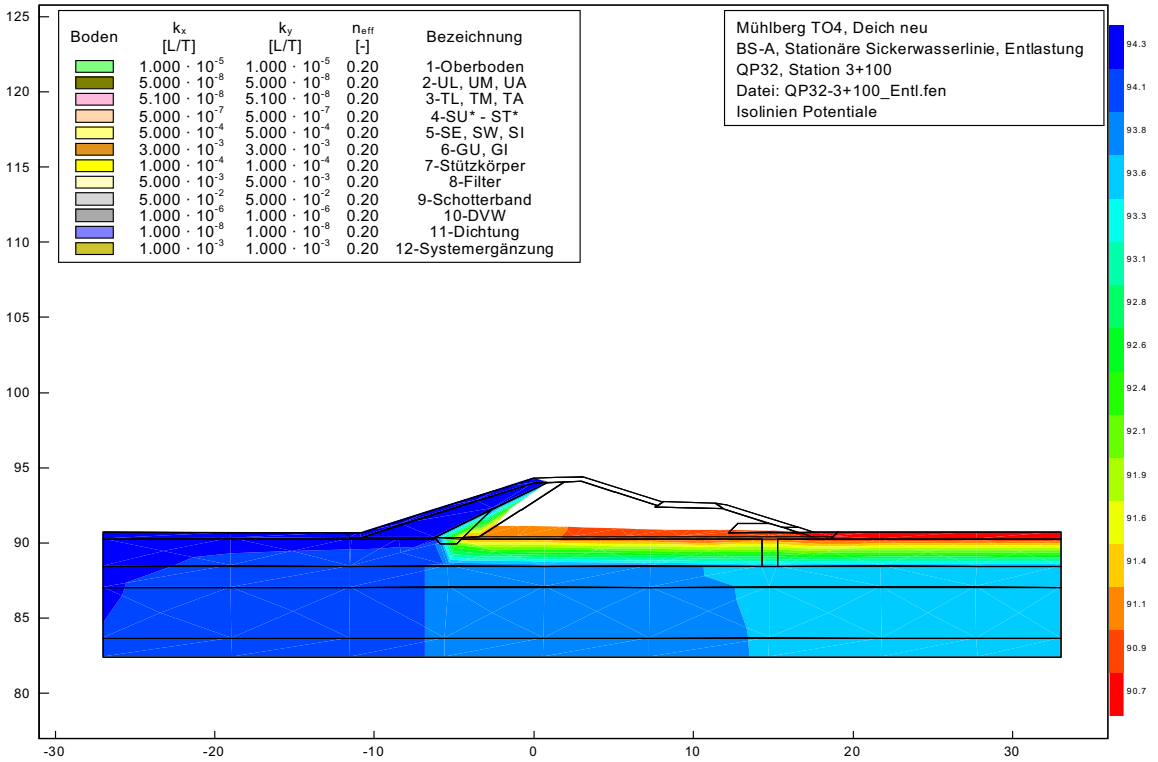


Böschungsbruchberechnung

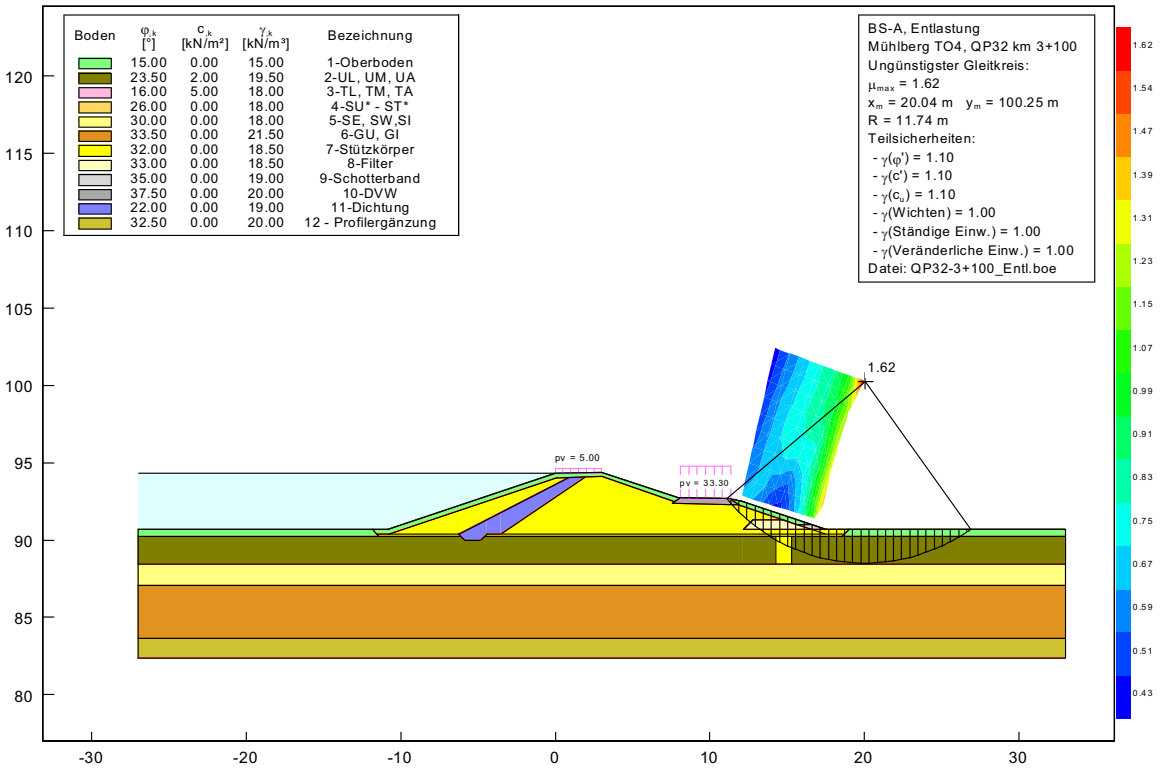


2.1.2.16.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

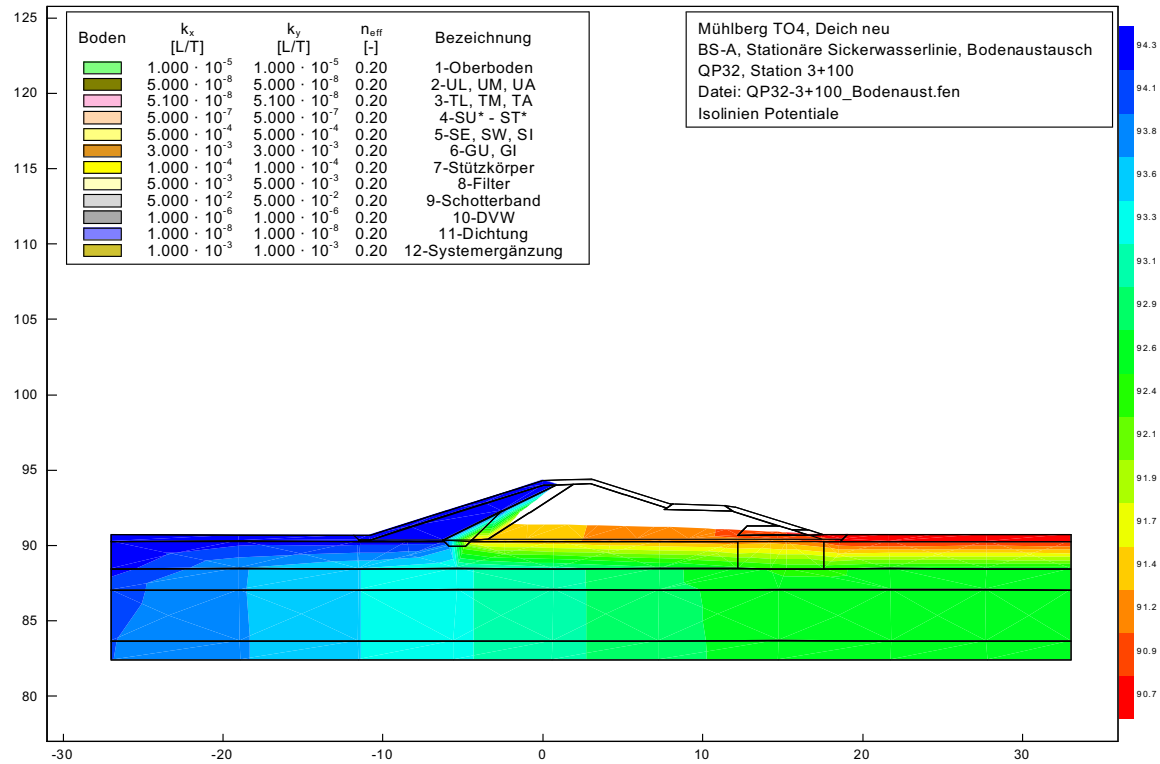


Böschungsbruchberechnung

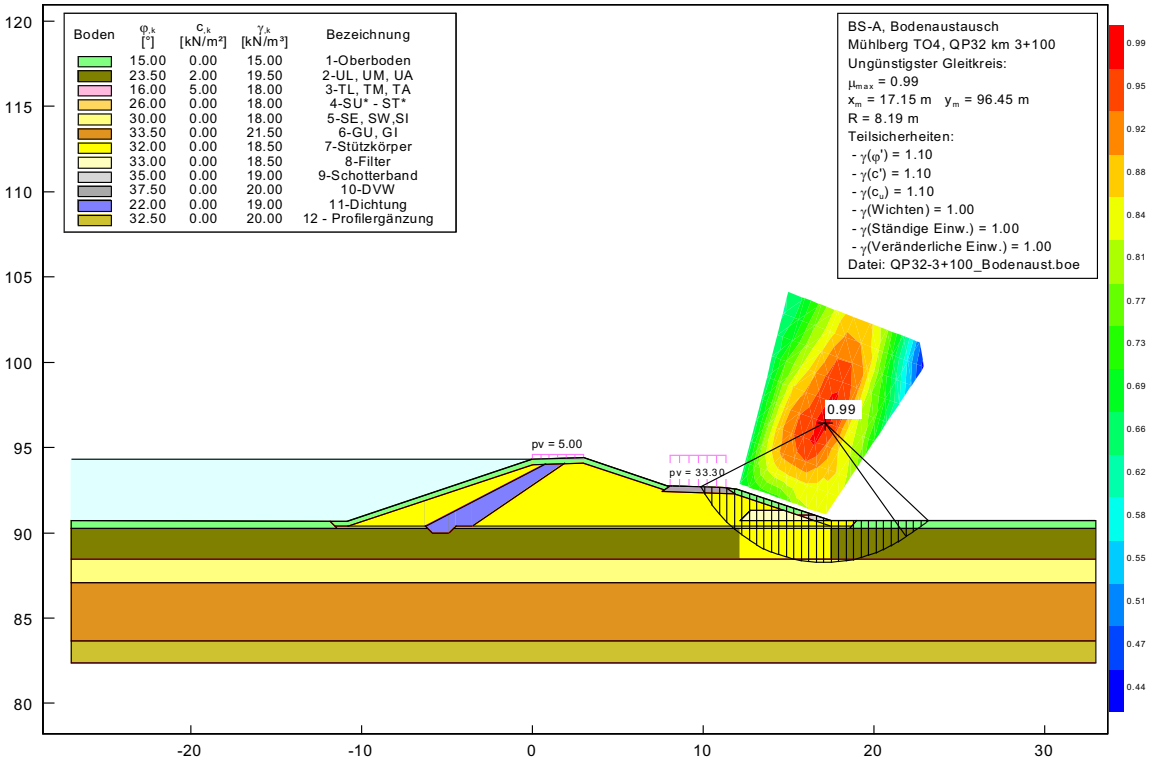


2.1.2.16.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

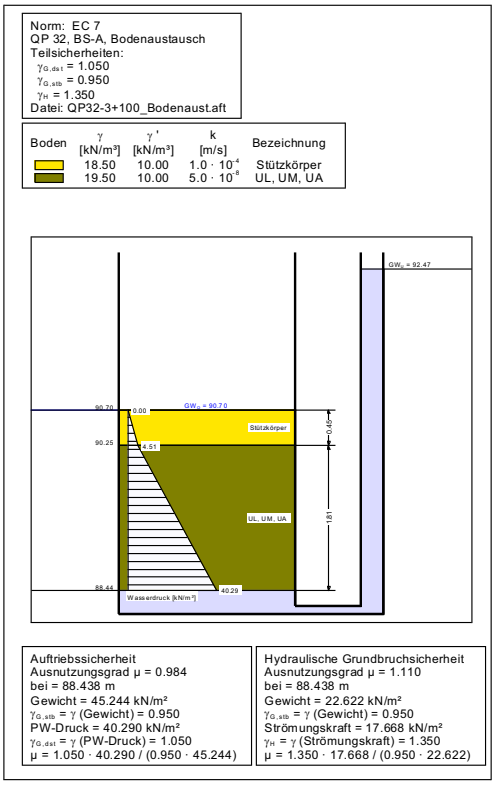
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung

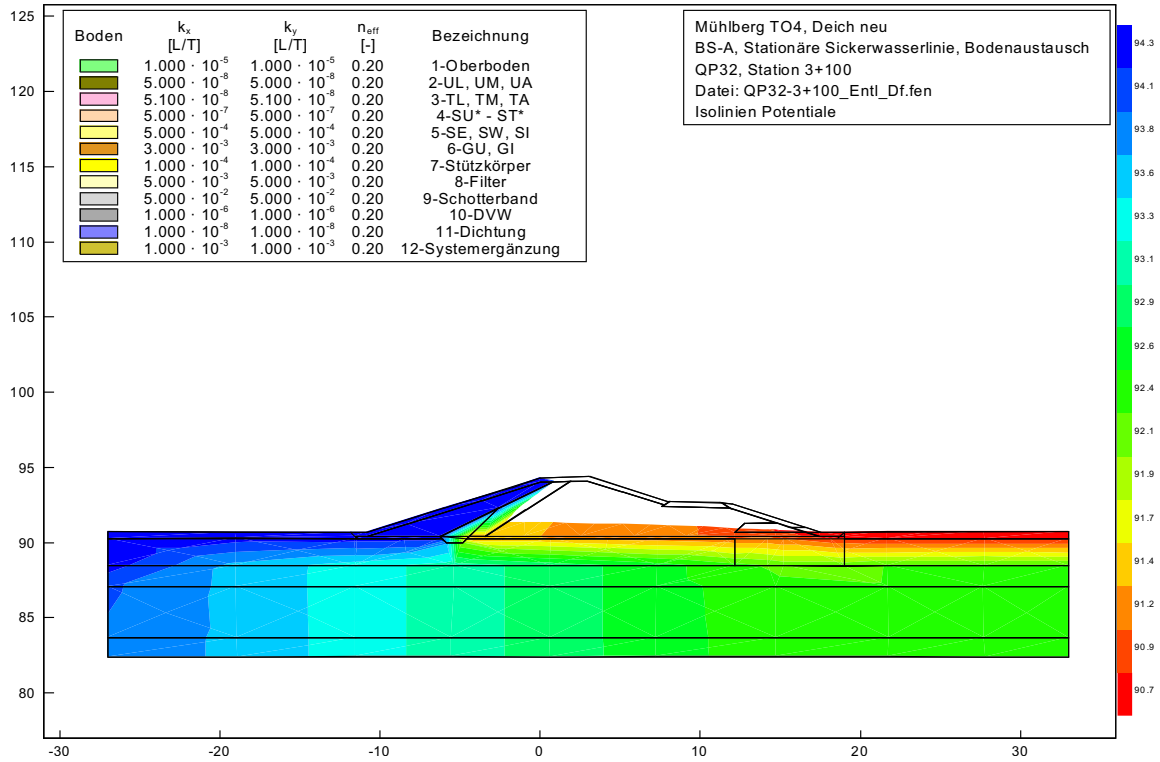


Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit

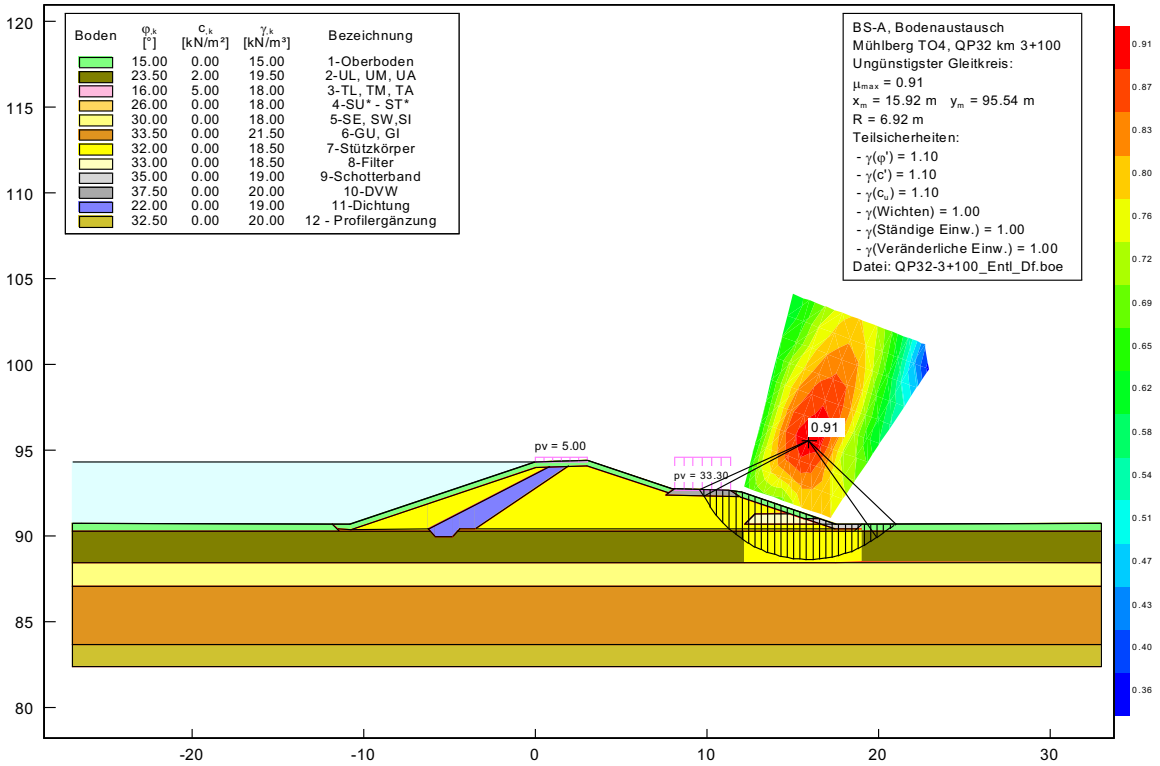


2.1.2.16.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

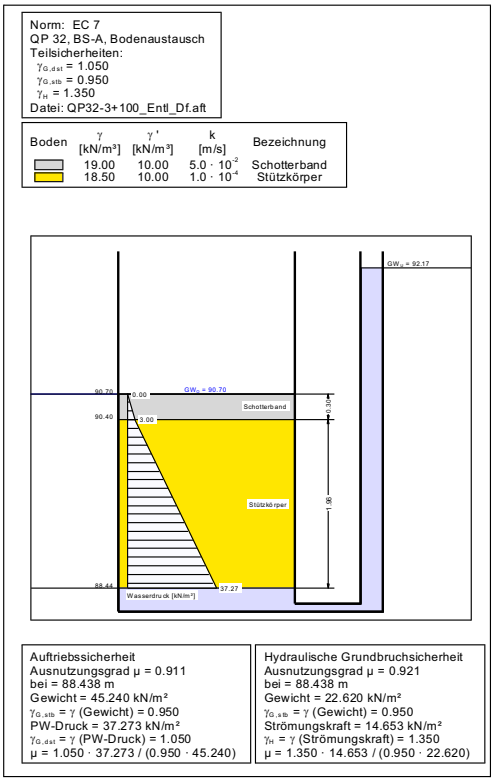
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



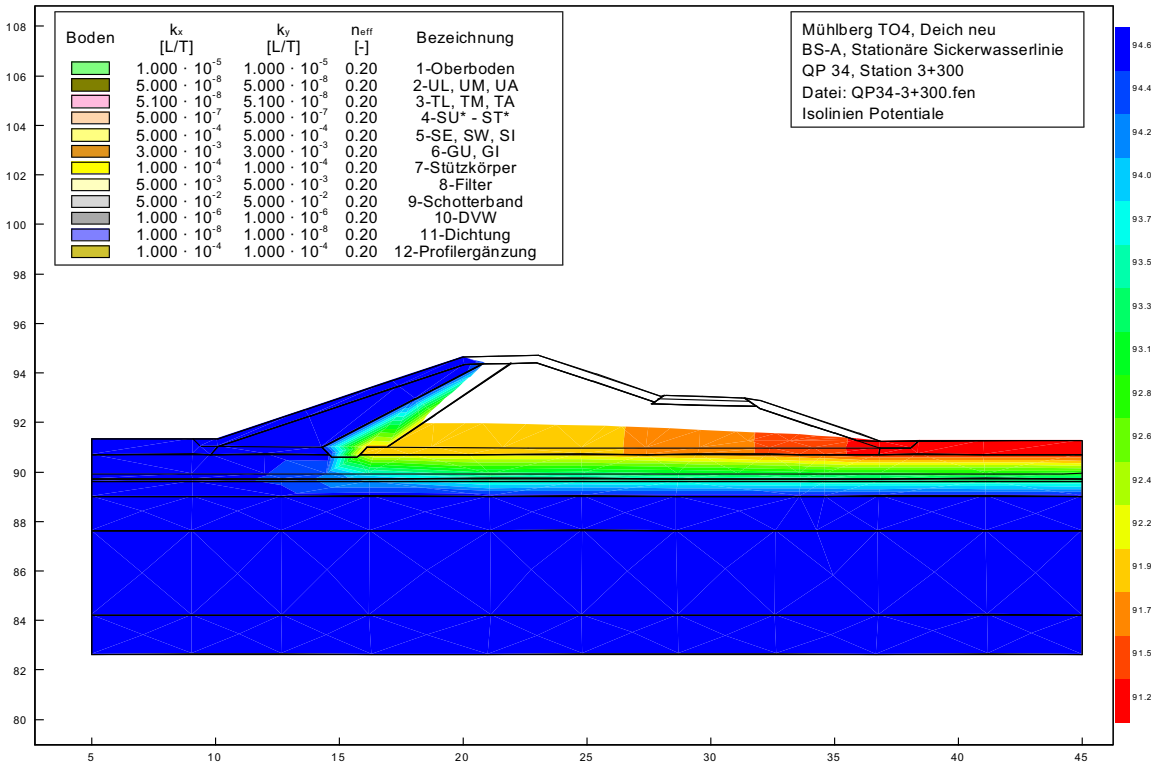
2.1.2.17 QP34 3+300 - Geologisches Profil 17 – km 16+900

2.1.2.17.1 Profilentwicklung

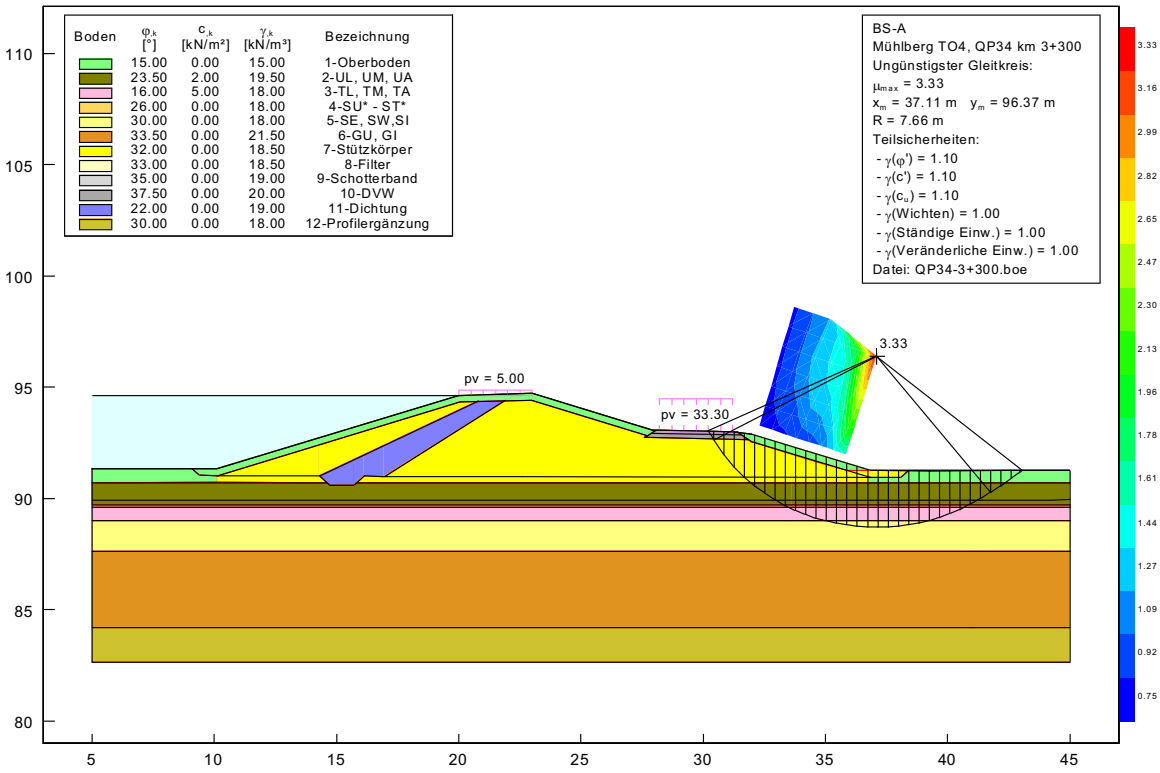
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
3+300	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,33 2,40 0,98	0,920	0,944

2.1.2.17.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

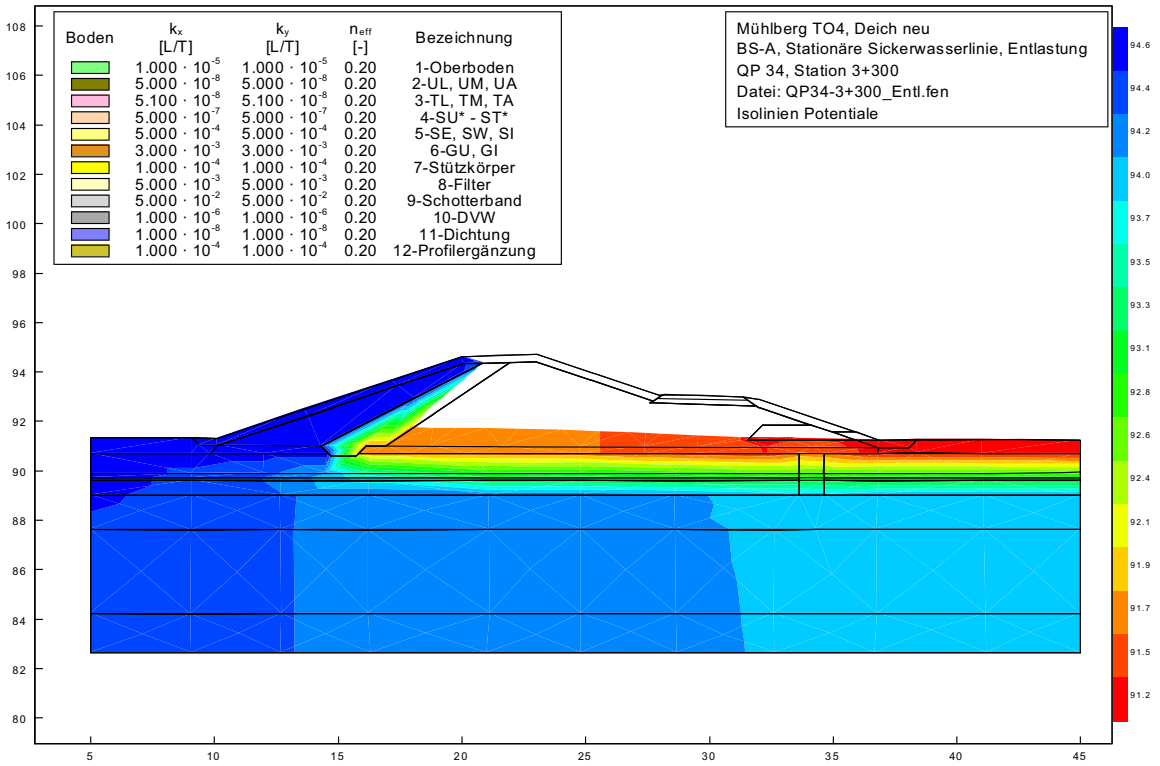


Böschungsbruchberechnung

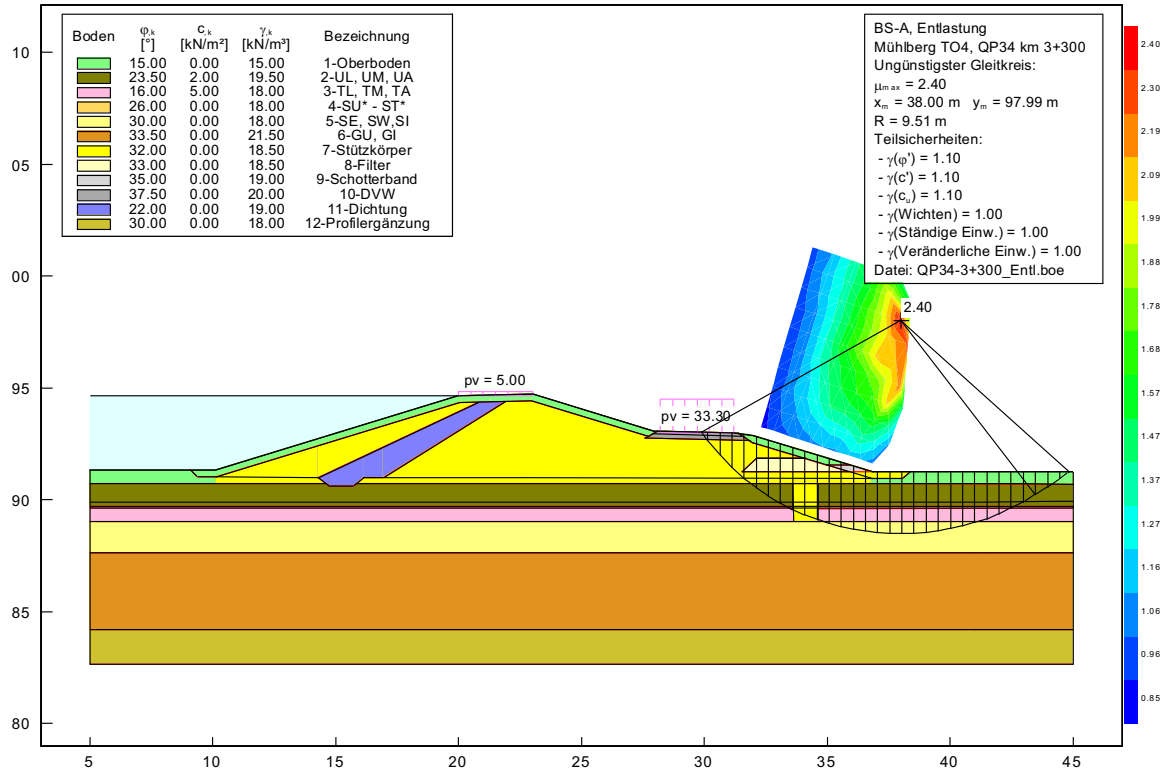


2.1.2.17.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

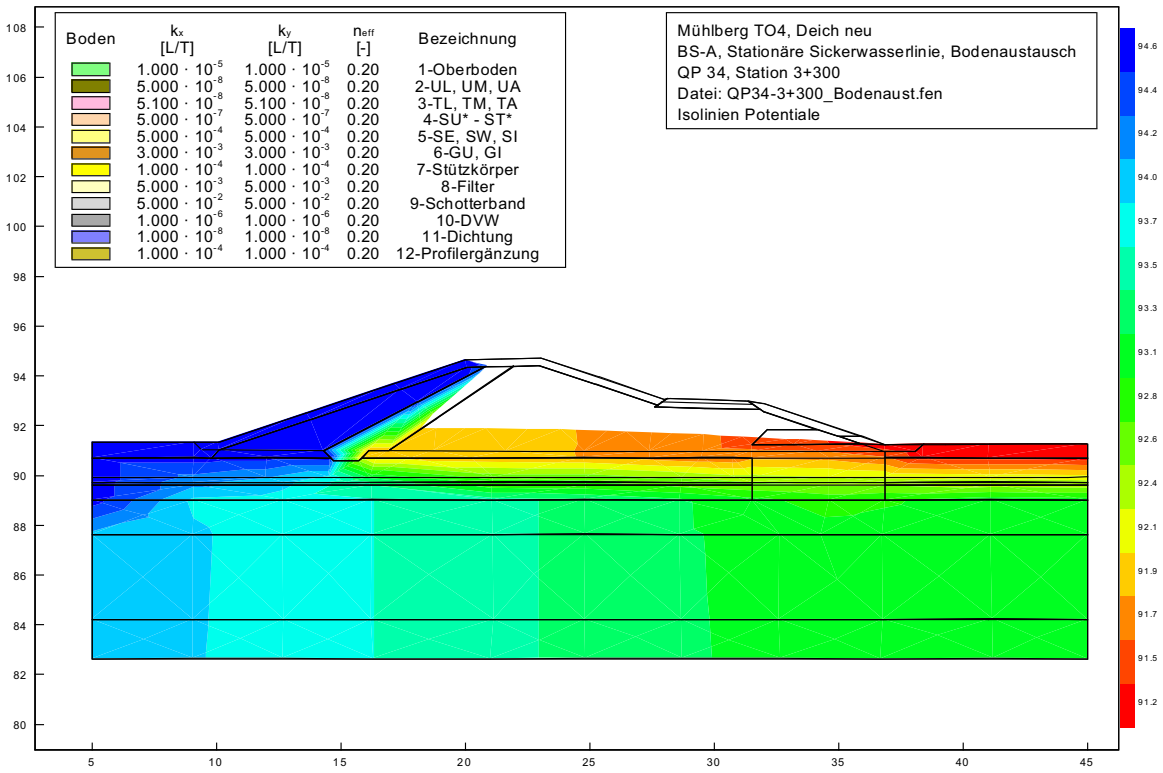


Böschungsbruchberechnung

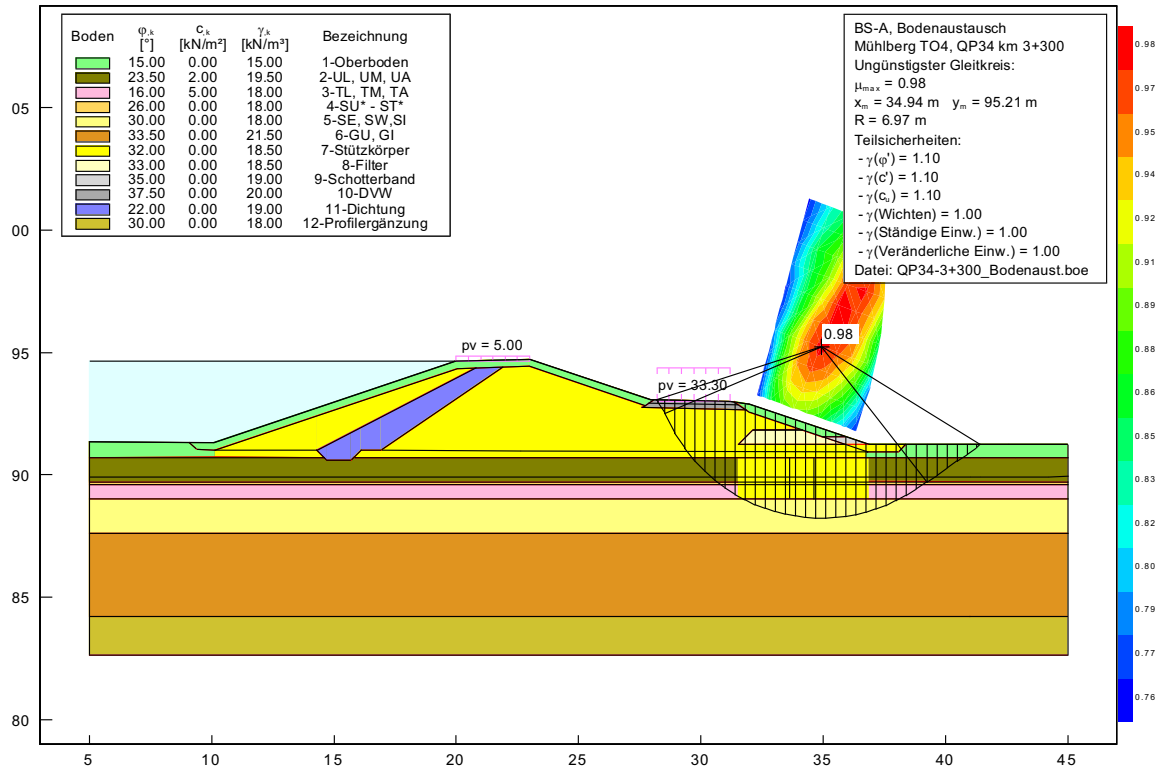


2.1.2.17.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

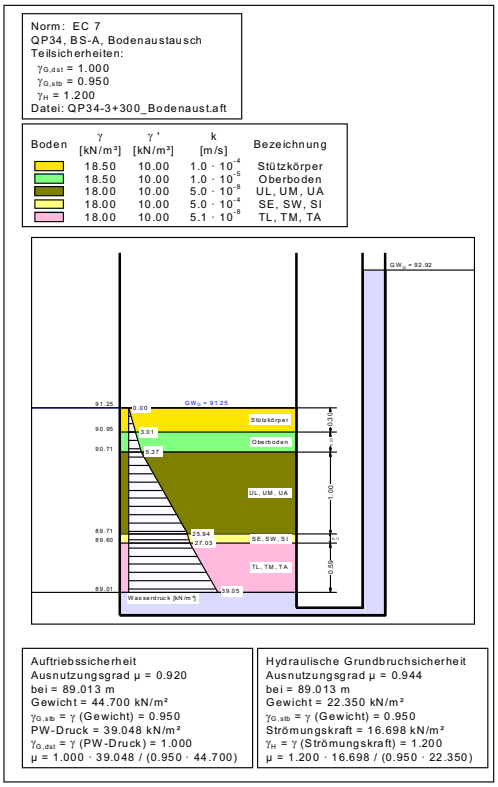
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



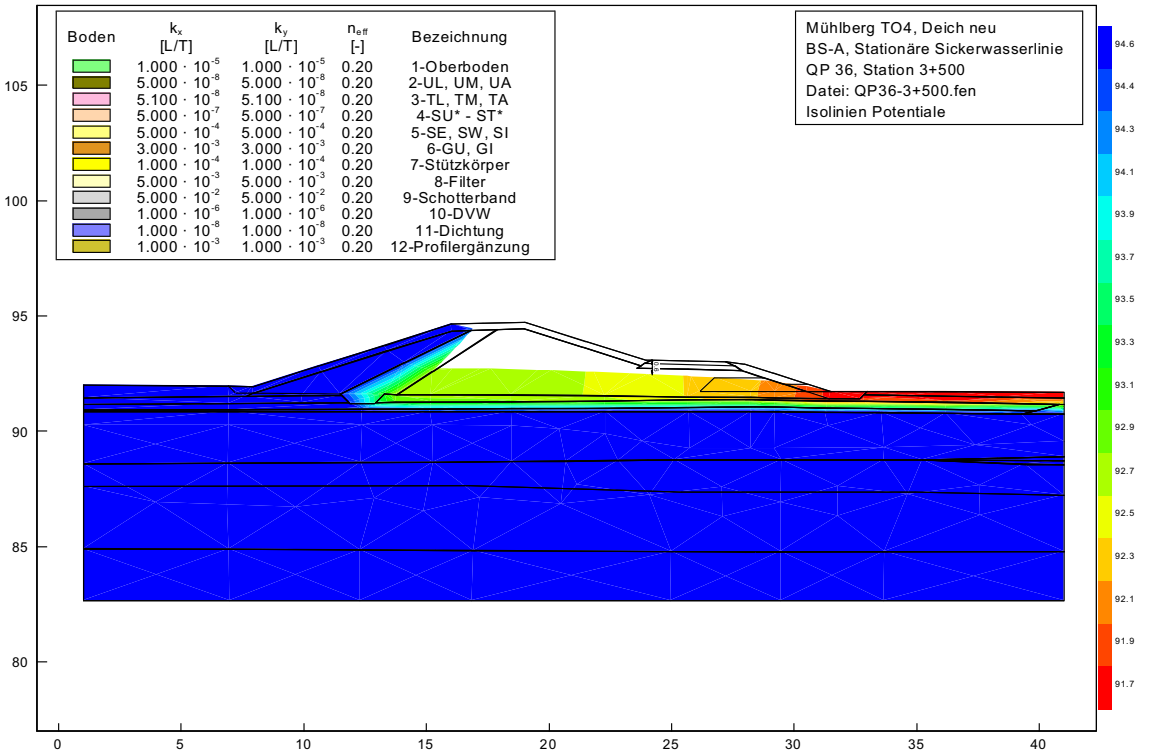
2.1.2.18 QP36 3+500 - Geologisches Profil 18 – km 17+100

2.1.2.18.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
3+500	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,71 1,22 0,87	0,872	0,830

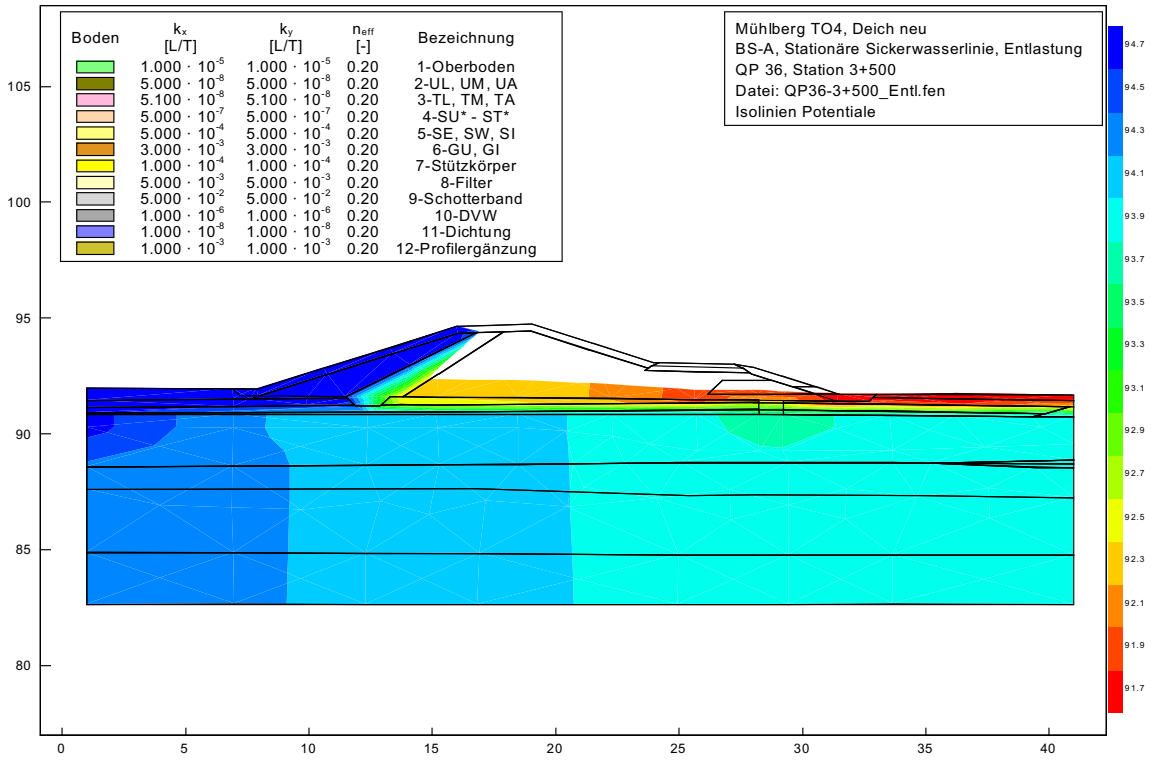
2.1.2.18.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

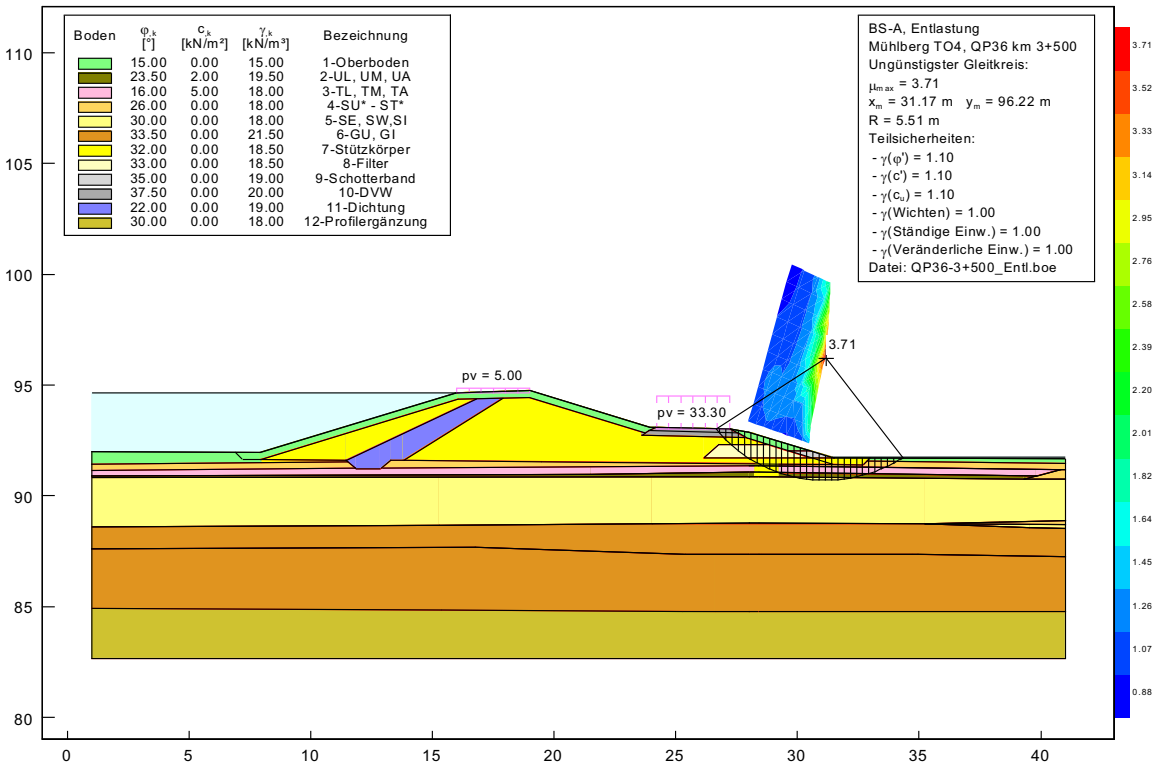


2.1.2.18.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

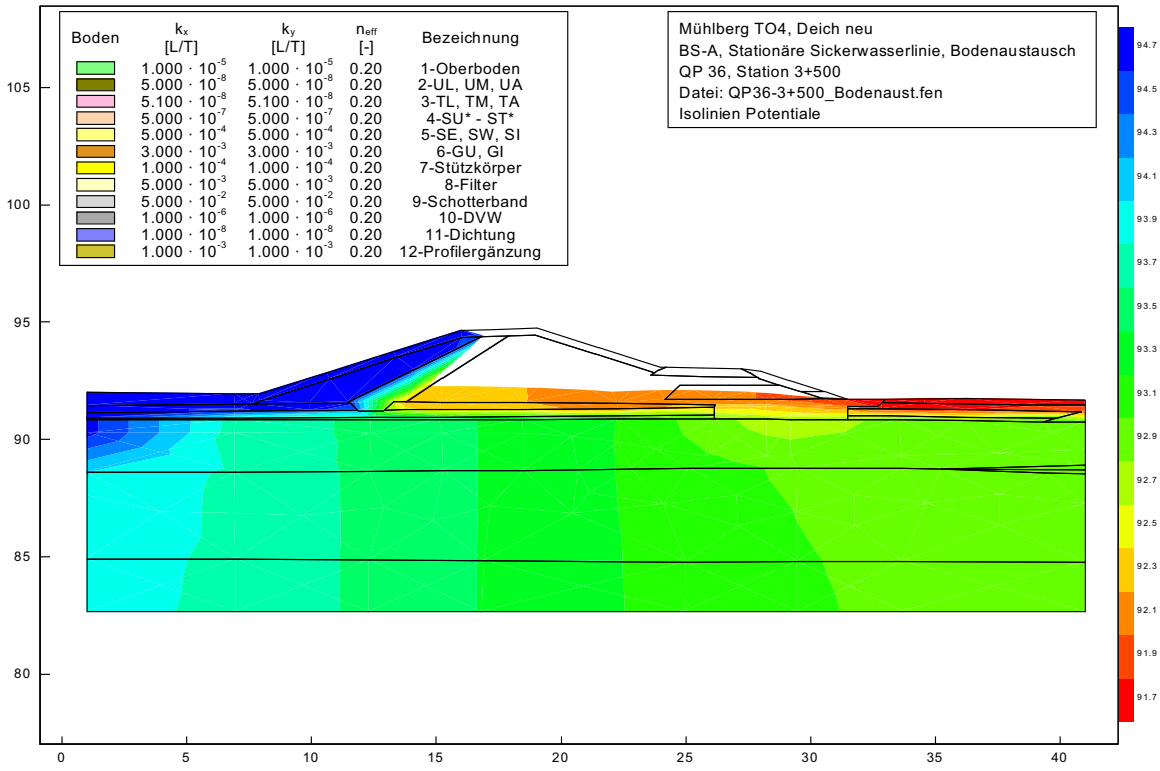


Böschungsbruchberechnung

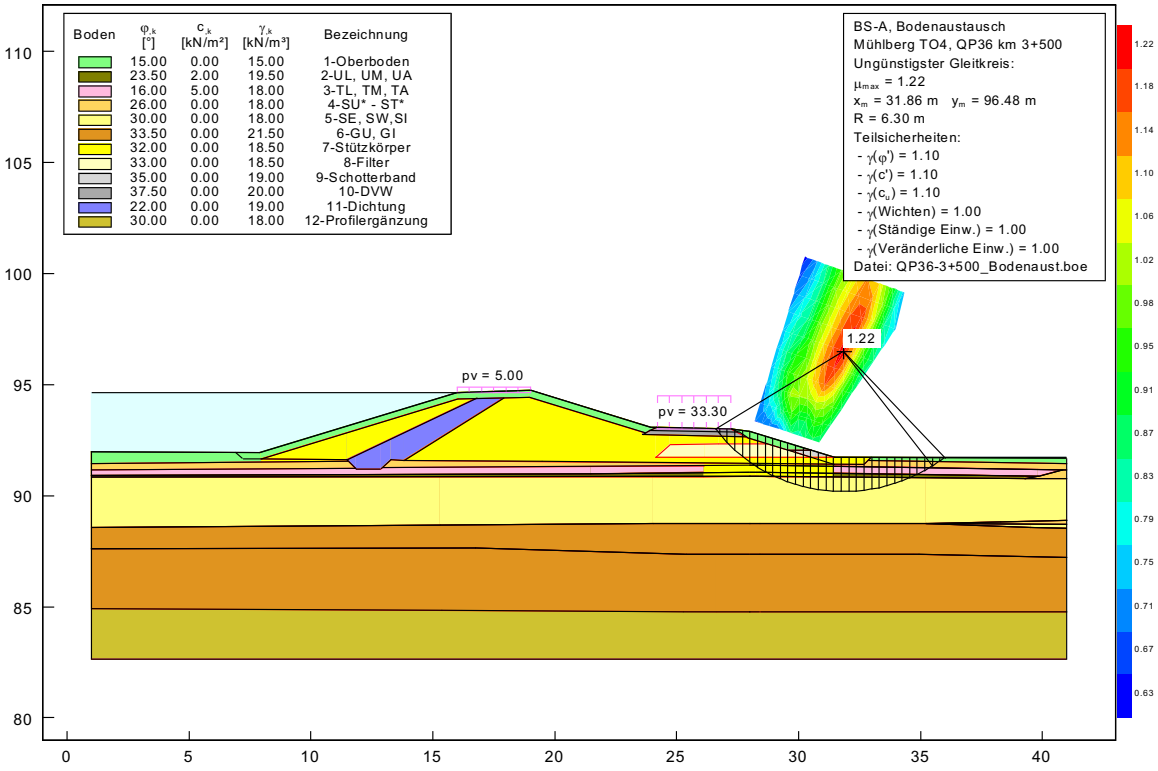


2.1.2.18.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

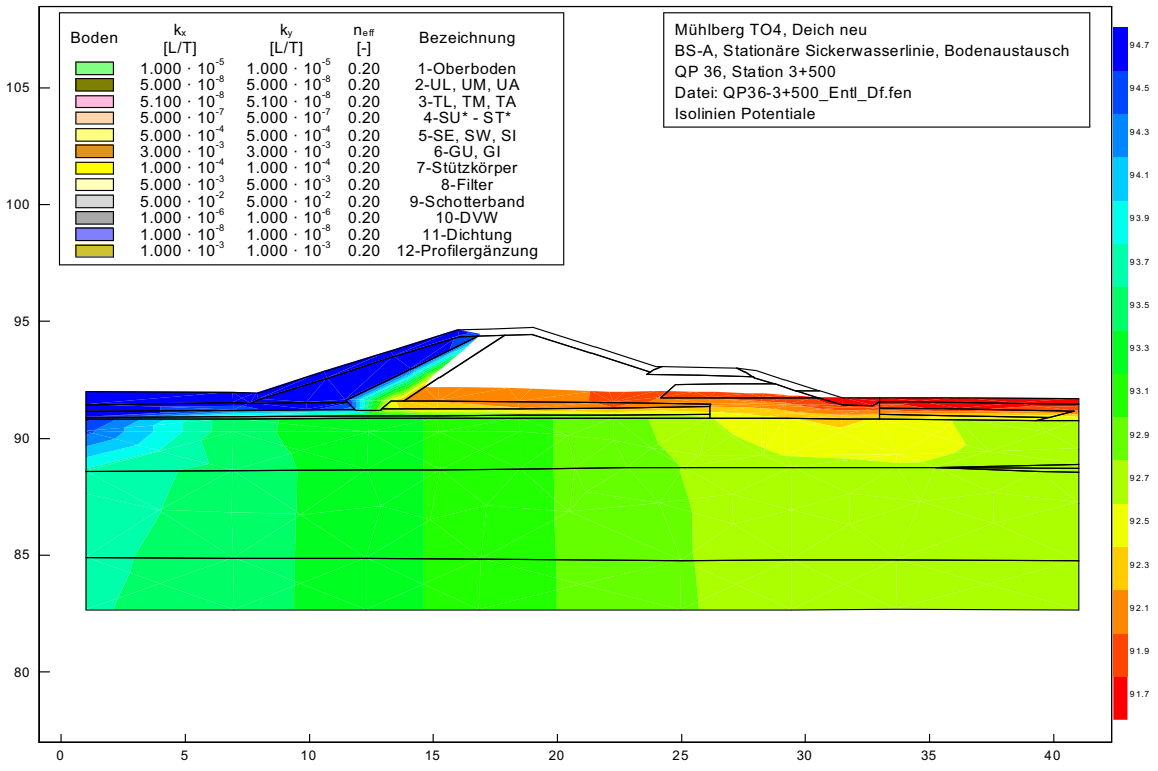


Böschungsbruchberechnung

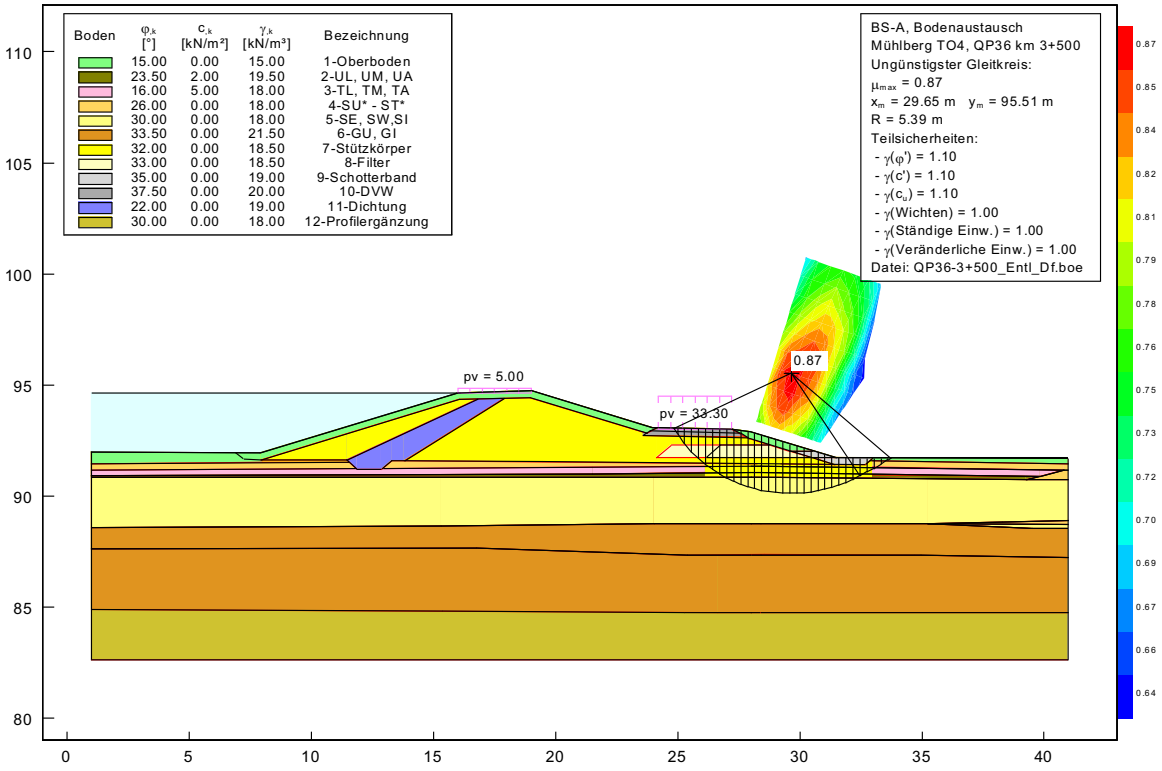


2.1.2.18.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

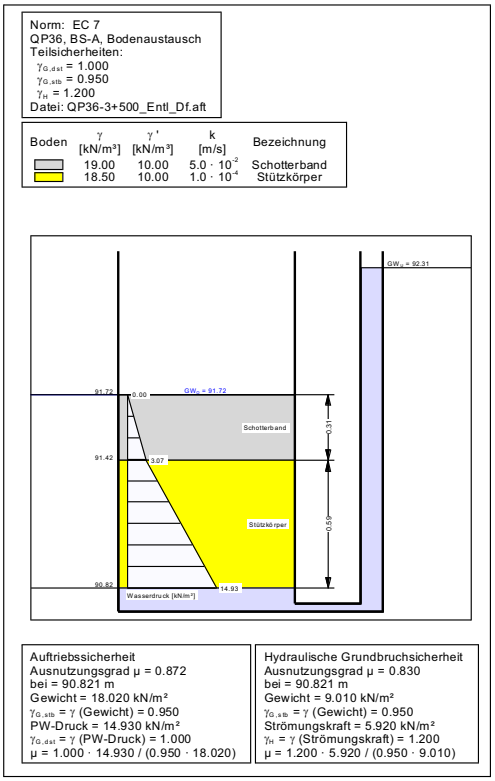
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



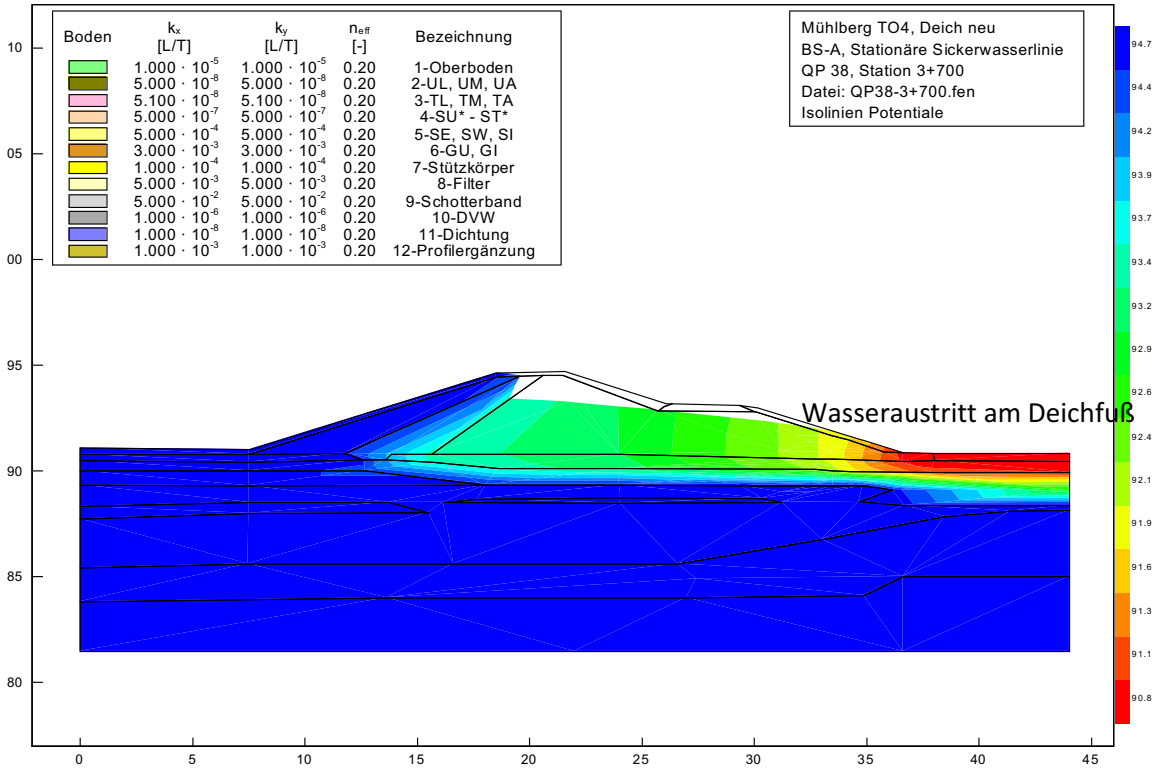
2.1.2.19 QP38 3+700 - Geologisches Profil 19 – km 17+300

2.1.2.19.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
3+700	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung in Ordnung	2,50 1,02 0,89	0,851	0,779

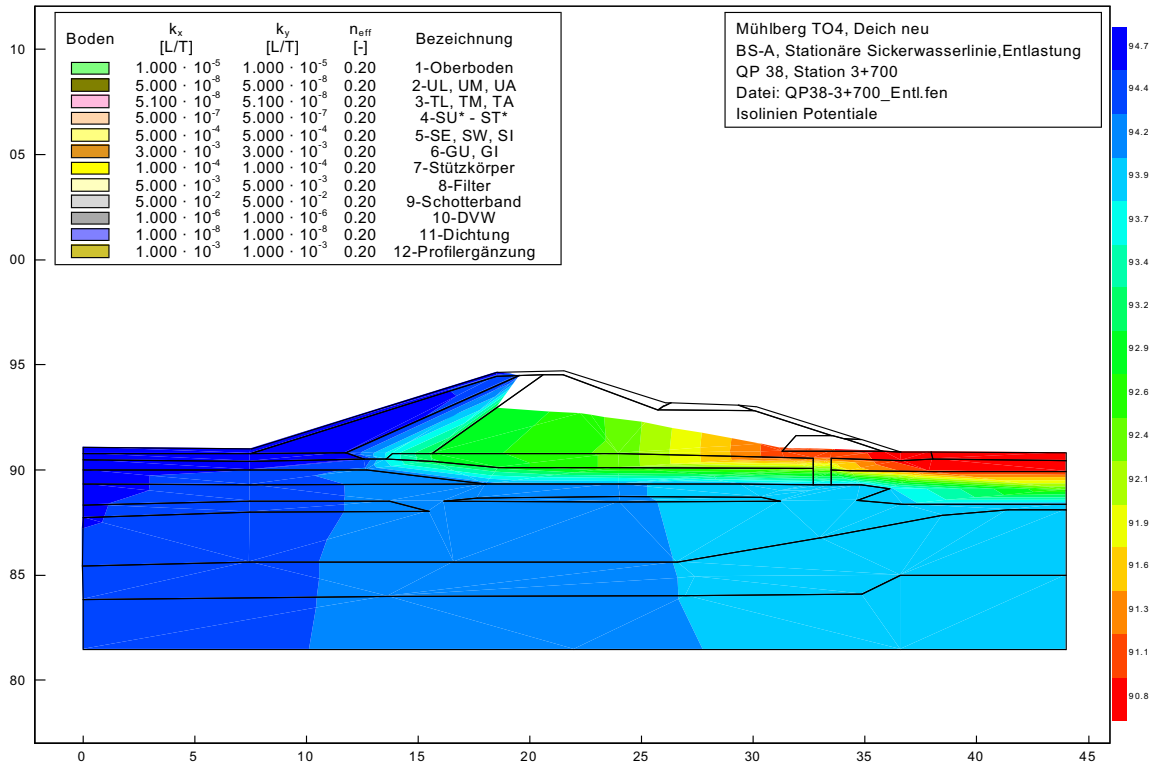
2.1.2.19.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

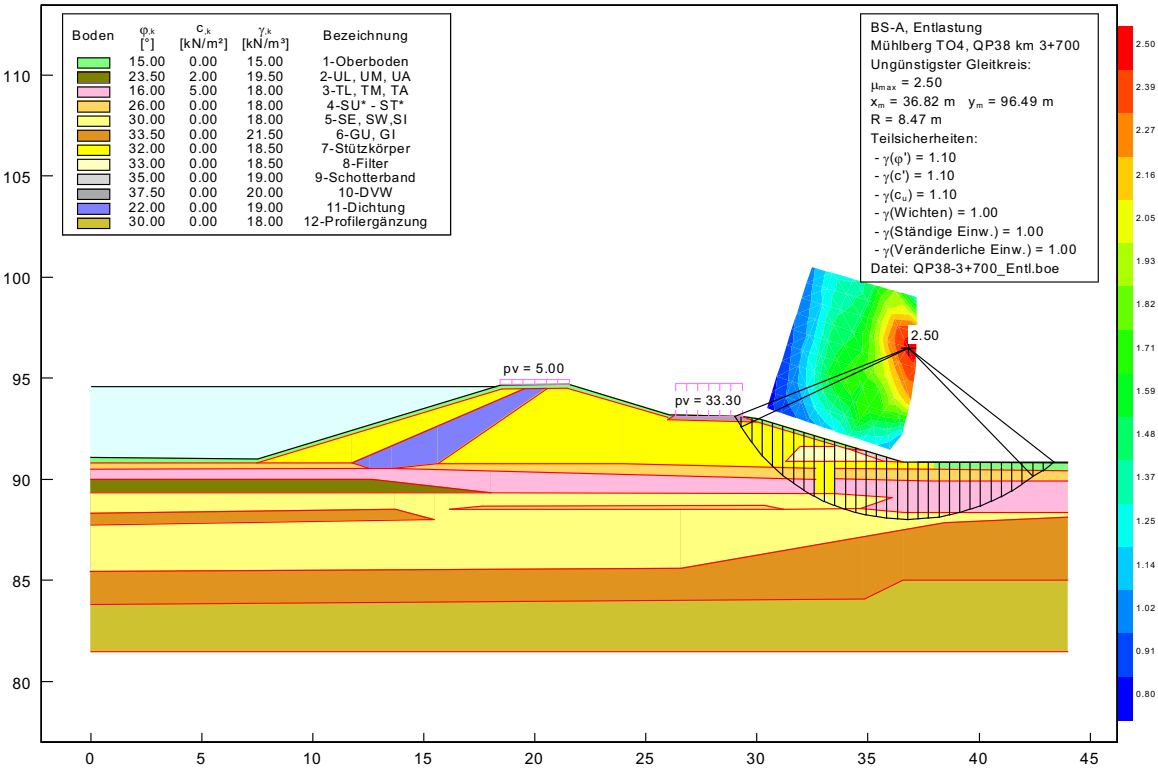


2.1.2.19.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

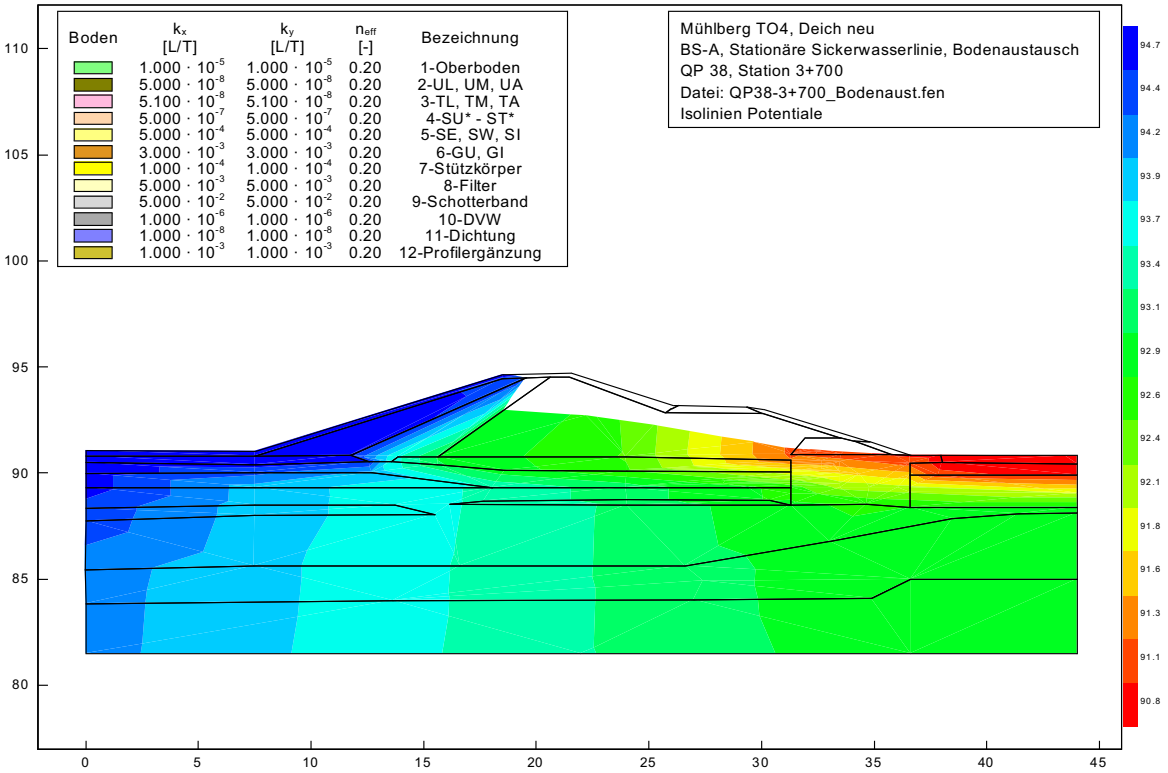


Böschungsbruchberechnung

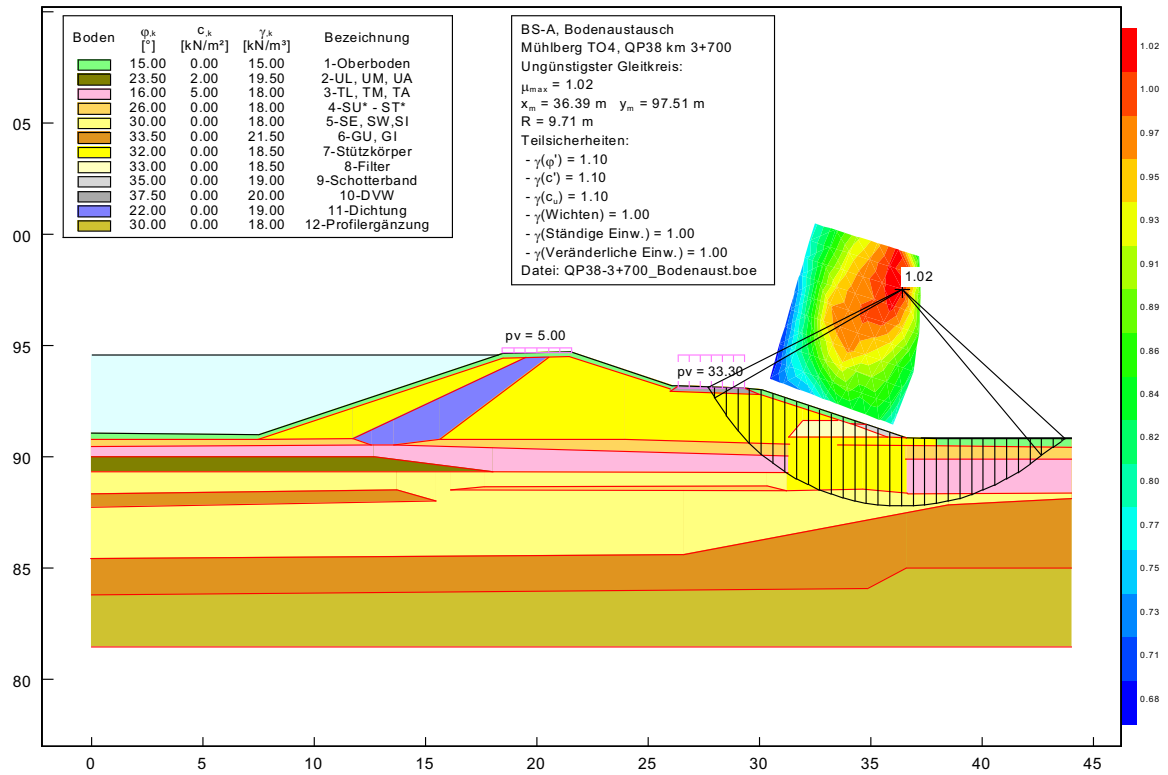


2.1.2.19.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

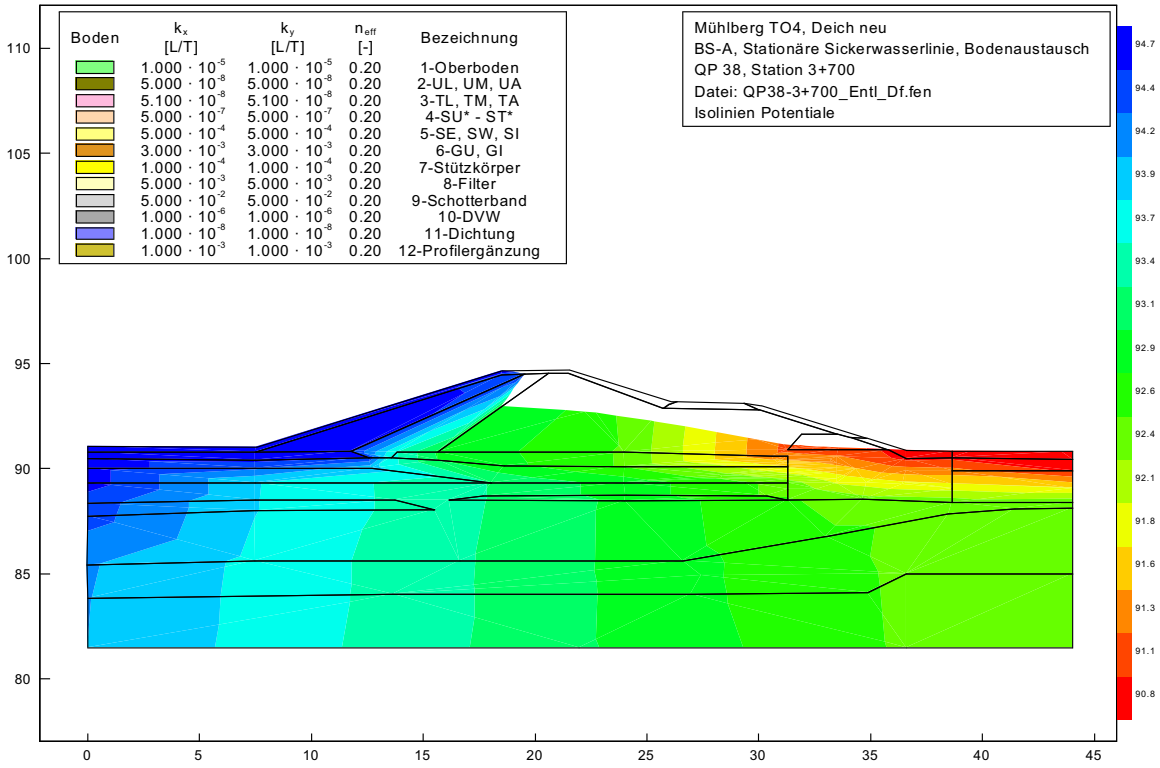


Böschungsbruchberechnung

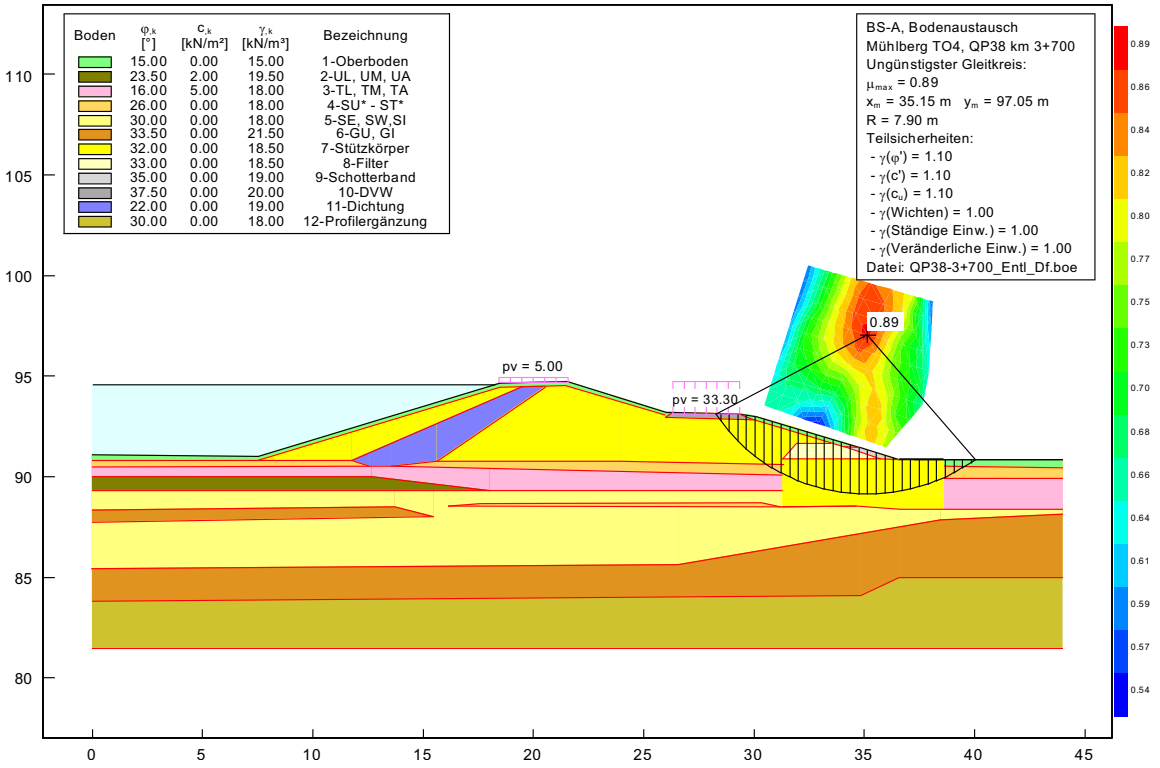


2.1.2.19.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

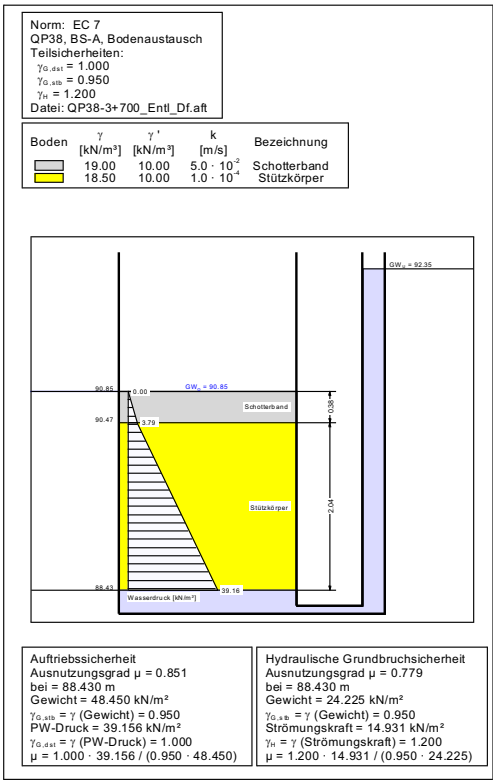
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



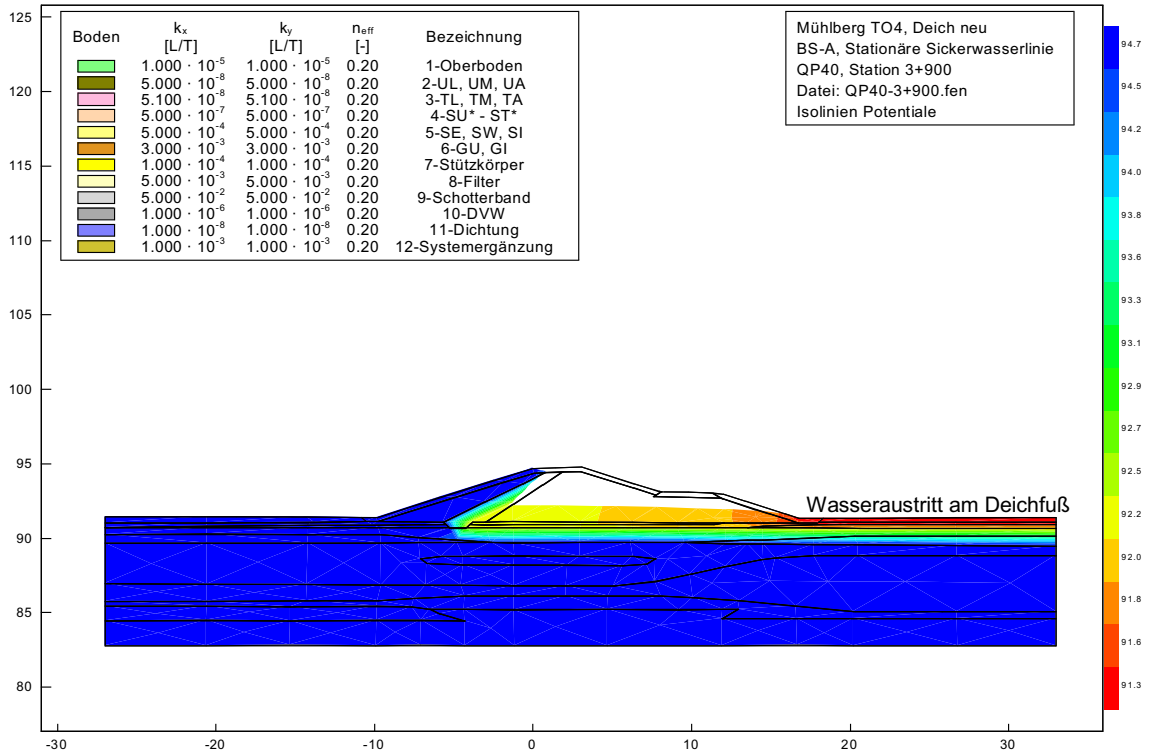
2.1.2.20 QP40 3+900 - Geologisches Profil 20 – km 17+500

2.1.2.20.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
3+900	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,94 0,99 0,94	0,999 0,904	1,134 0,907

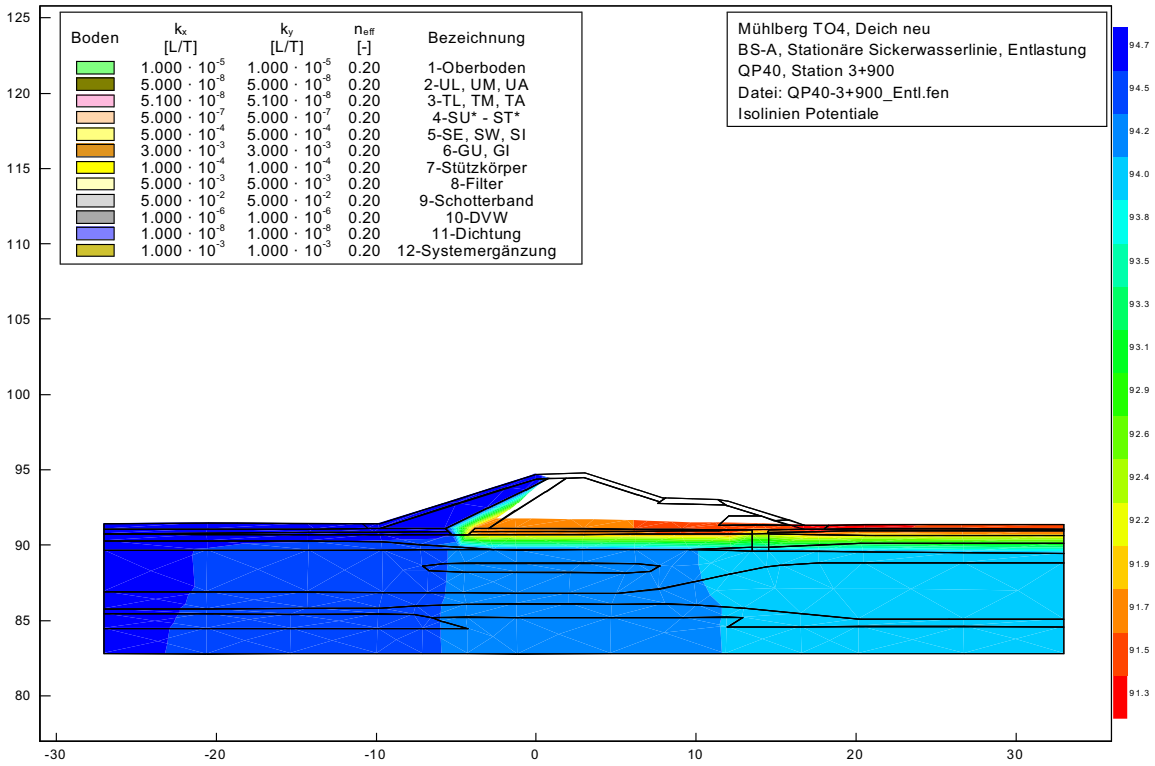
2.1.2.20.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

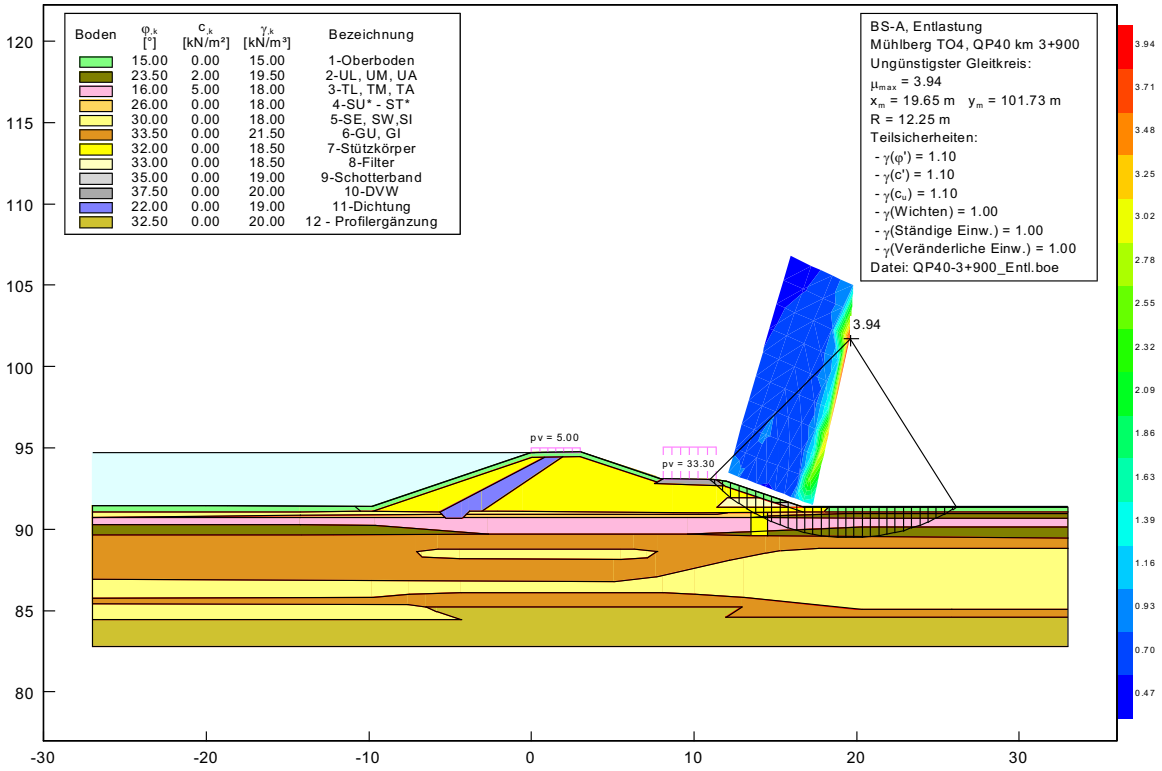


2.1.2.20.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

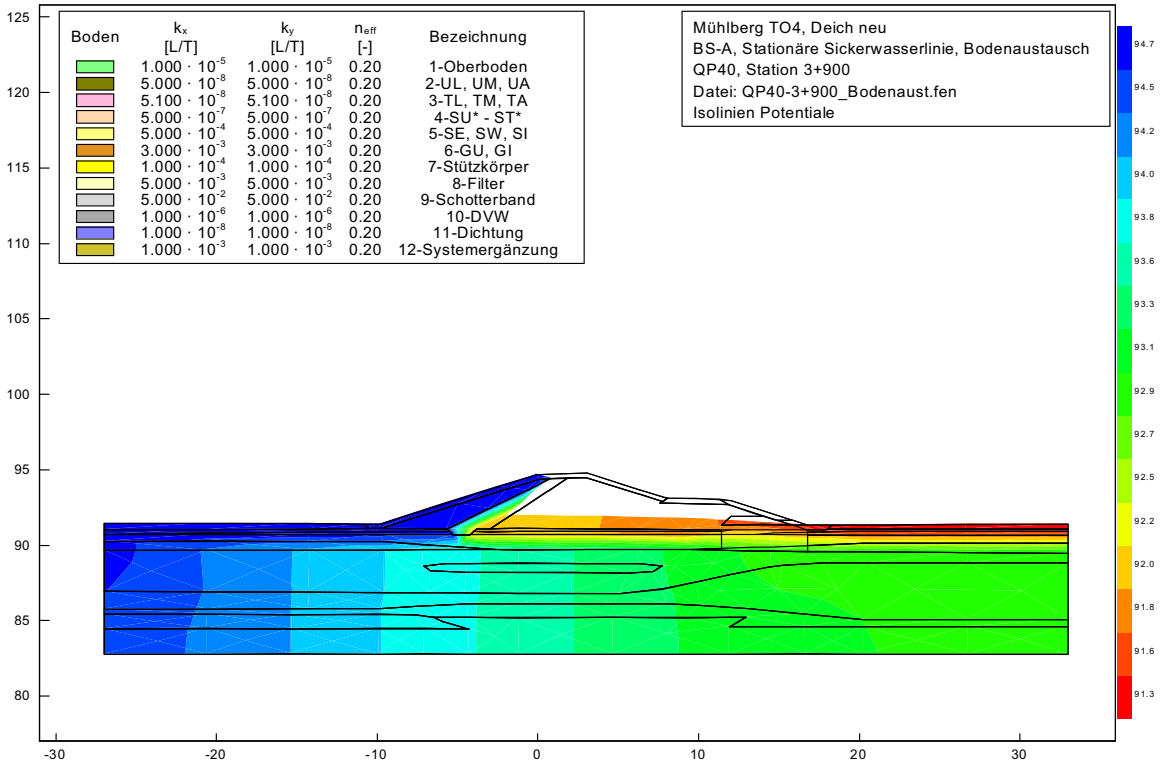


Böschungsbruchberechnung

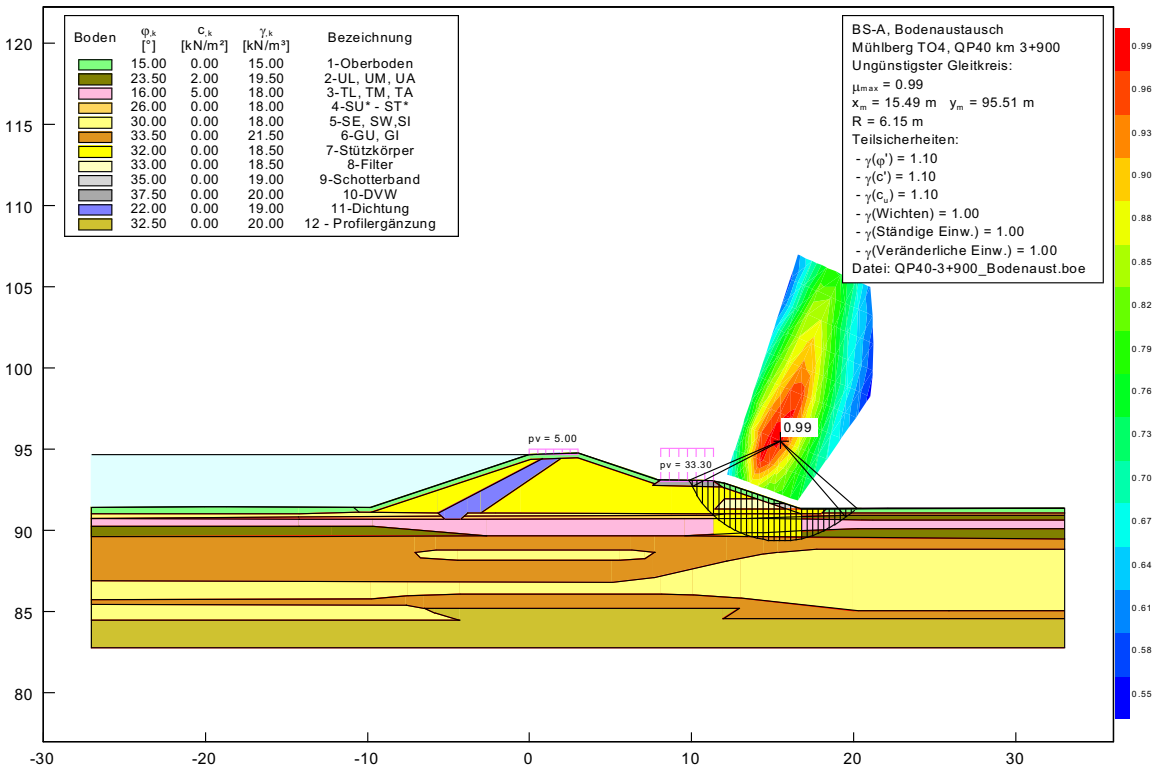


2.1.2.20.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

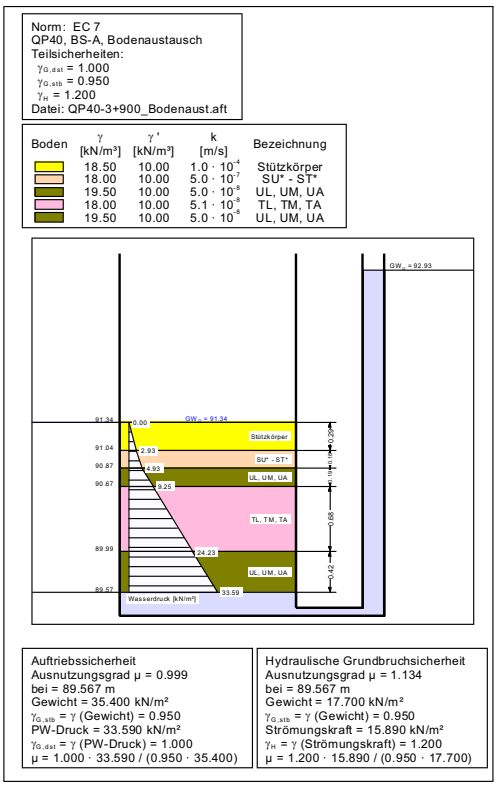
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung

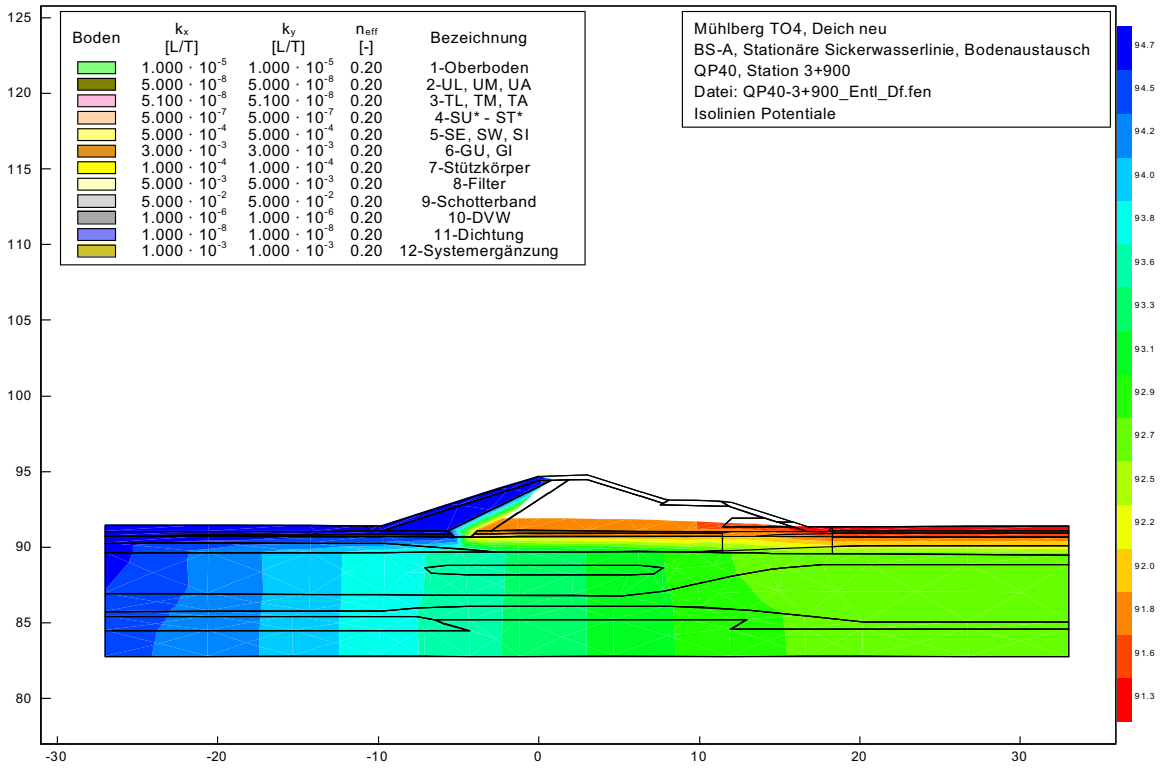


Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit

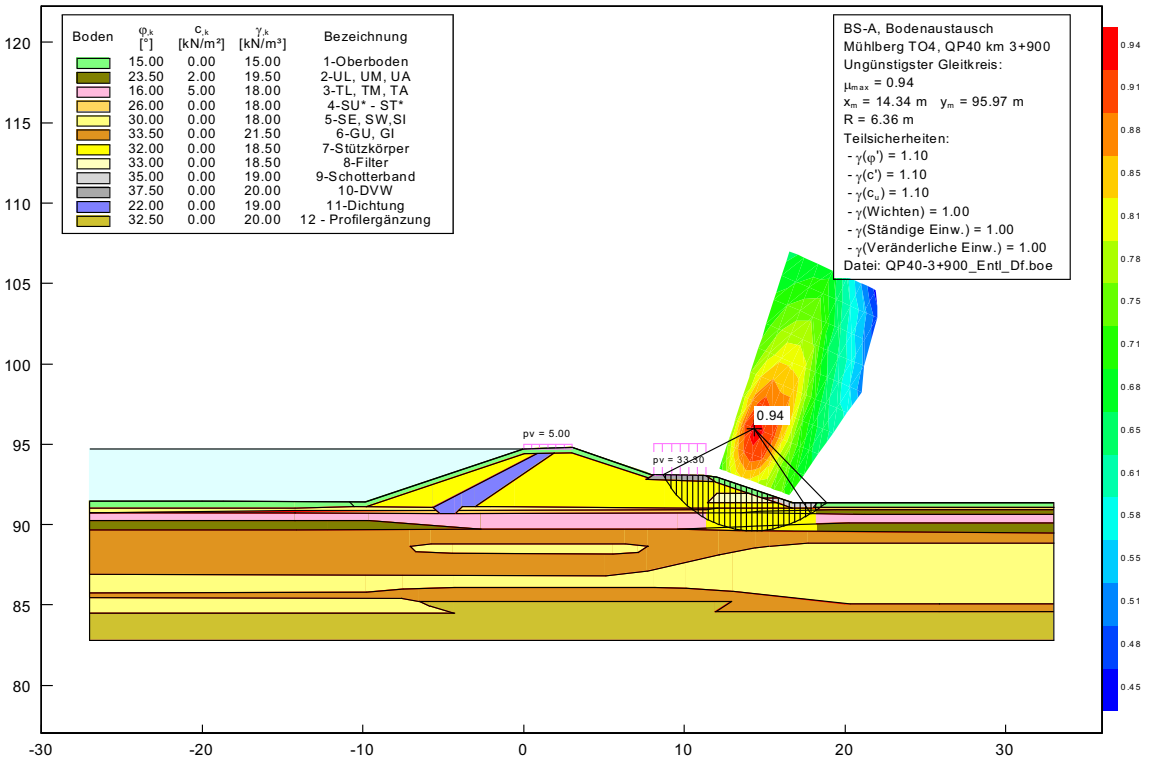


2.1.2.20.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

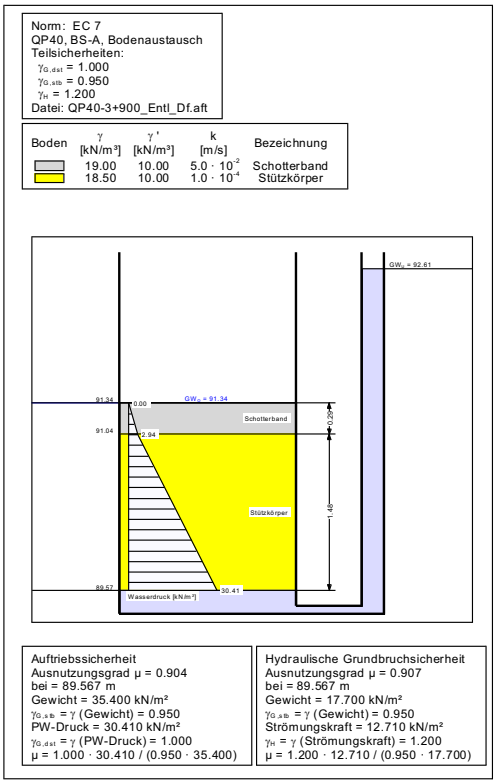
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



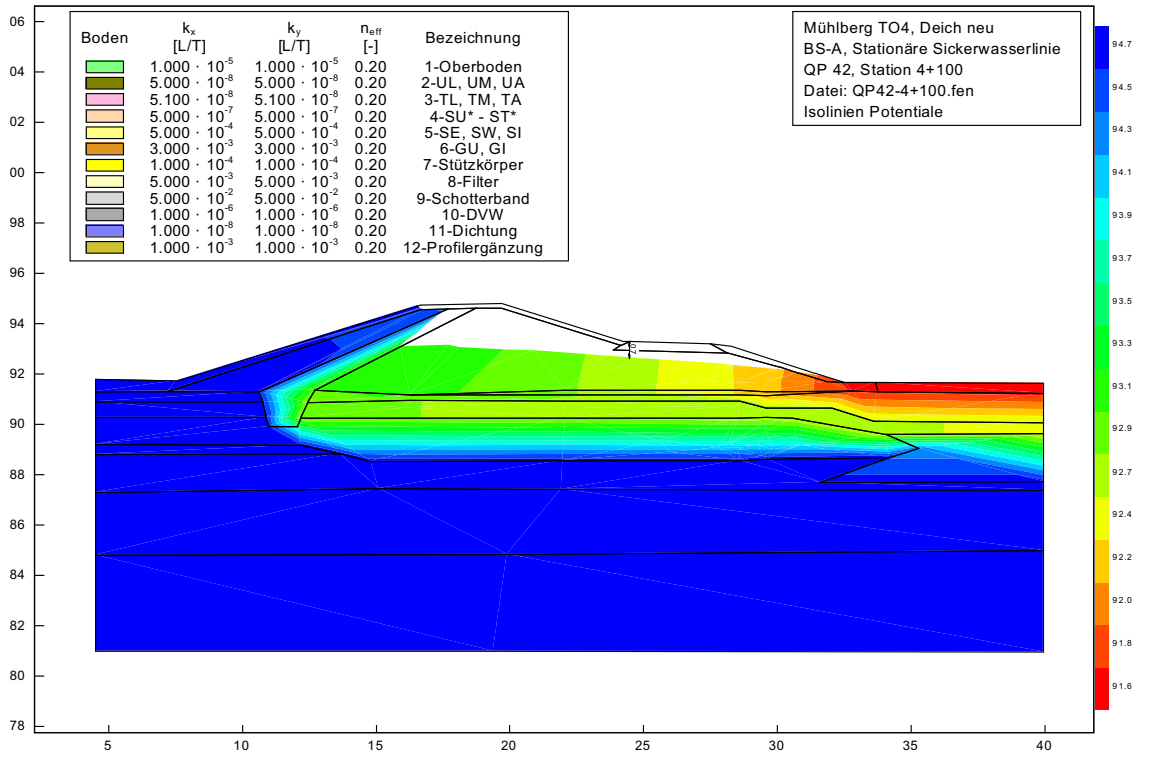
2.1.2.21 QP42 4+100 - Geologisches Profil 21 – km 17+700

2.1.2.21.1 Profilentwicklung

Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
4+100	- Neubau - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) - Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Bodenaustausch unter dem Filter und Entlastung hinter Deichfuß (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	zu hoch in Ordnung in Ordnung in Ordnung	1,15 1,02 0,93	0,766	0,574

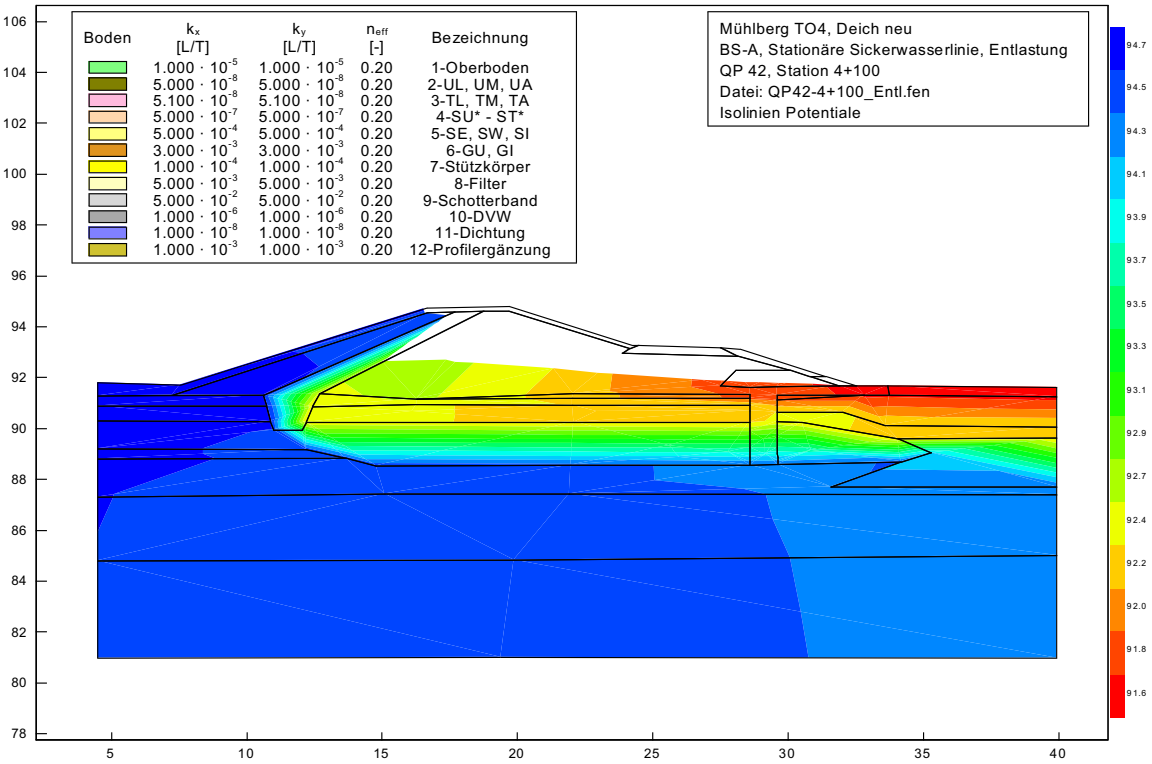
2.1.2.21.2 Neubau, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

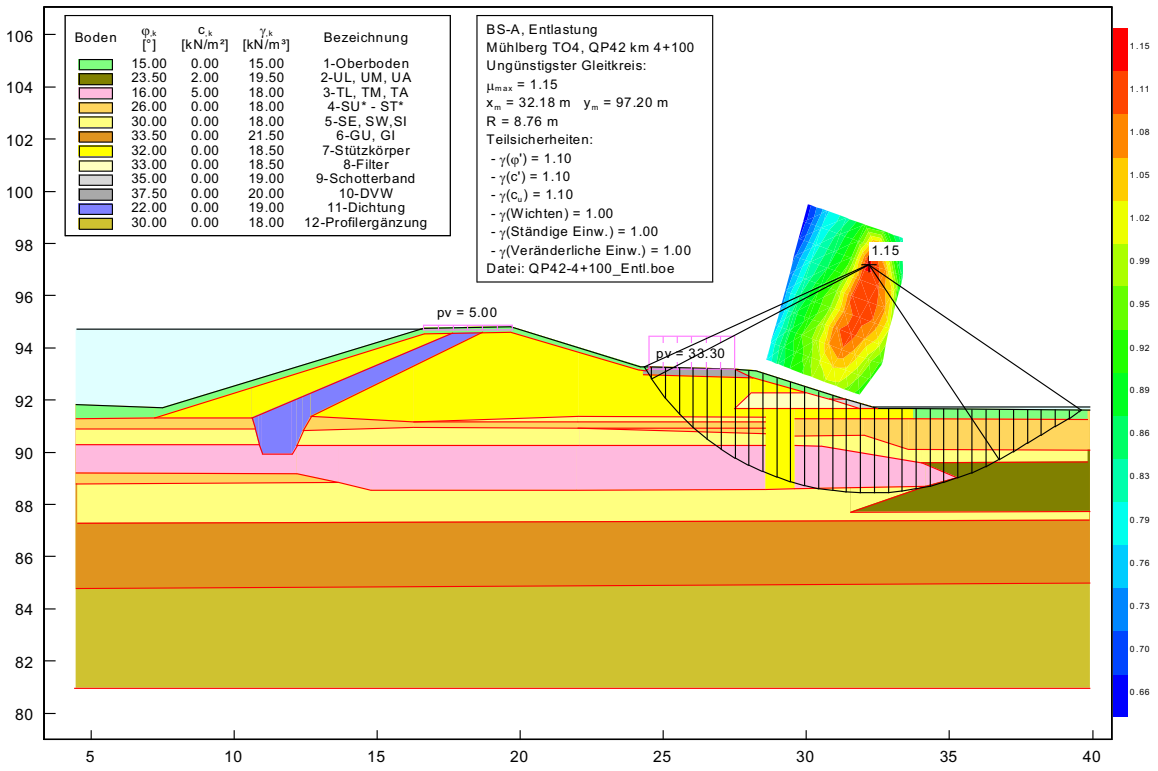


2.1.2.21.3 Neubau, Dichtung und landseitige Entlastung - Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

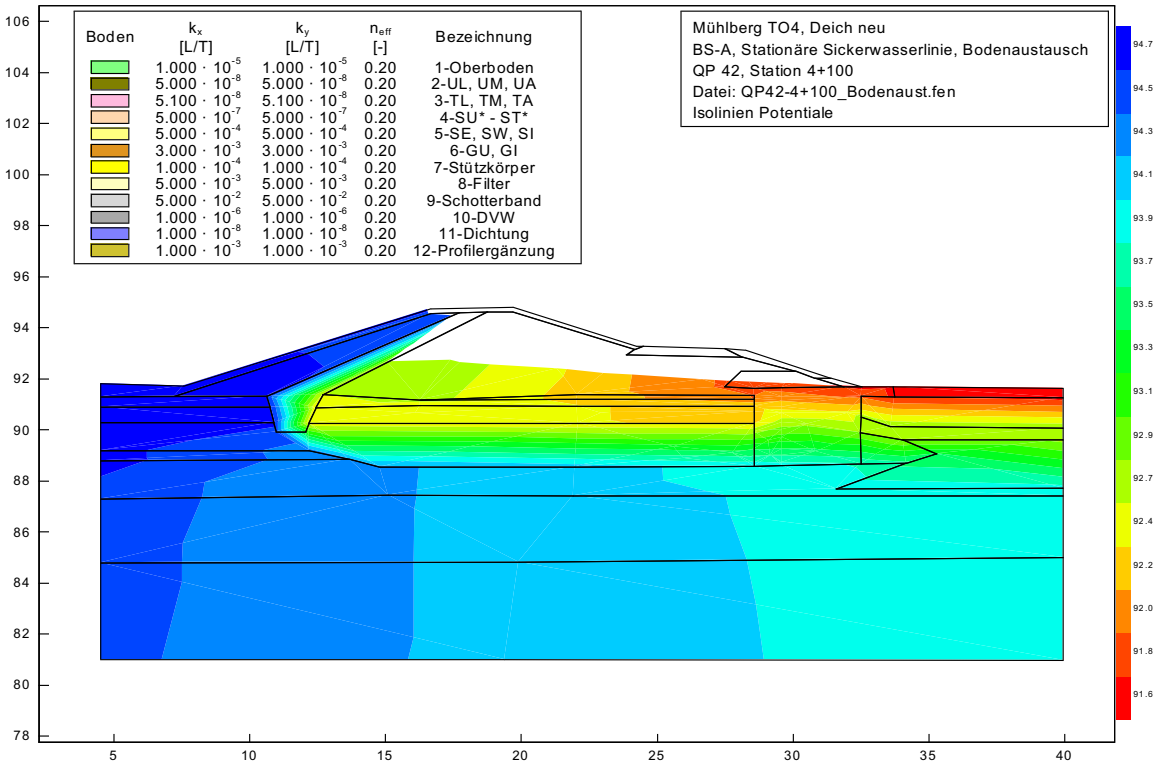


Böschungsbruchberechnung

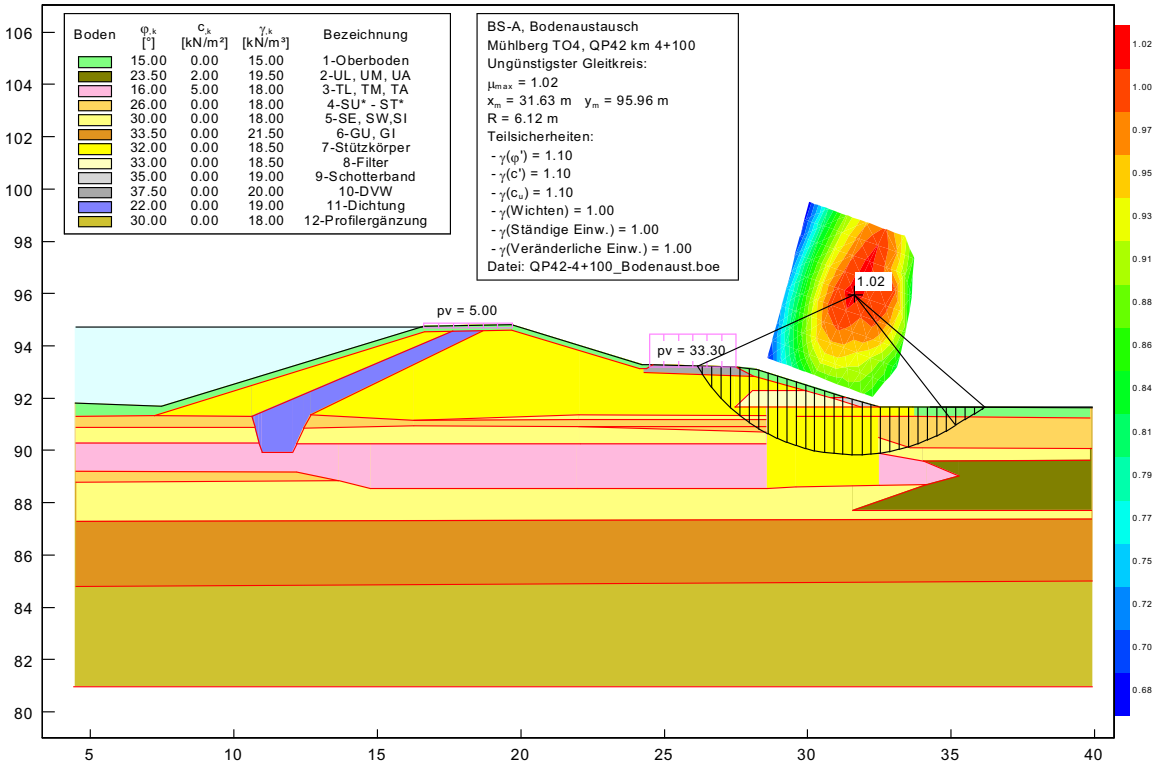


2.1.2.21.4 Neubau, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

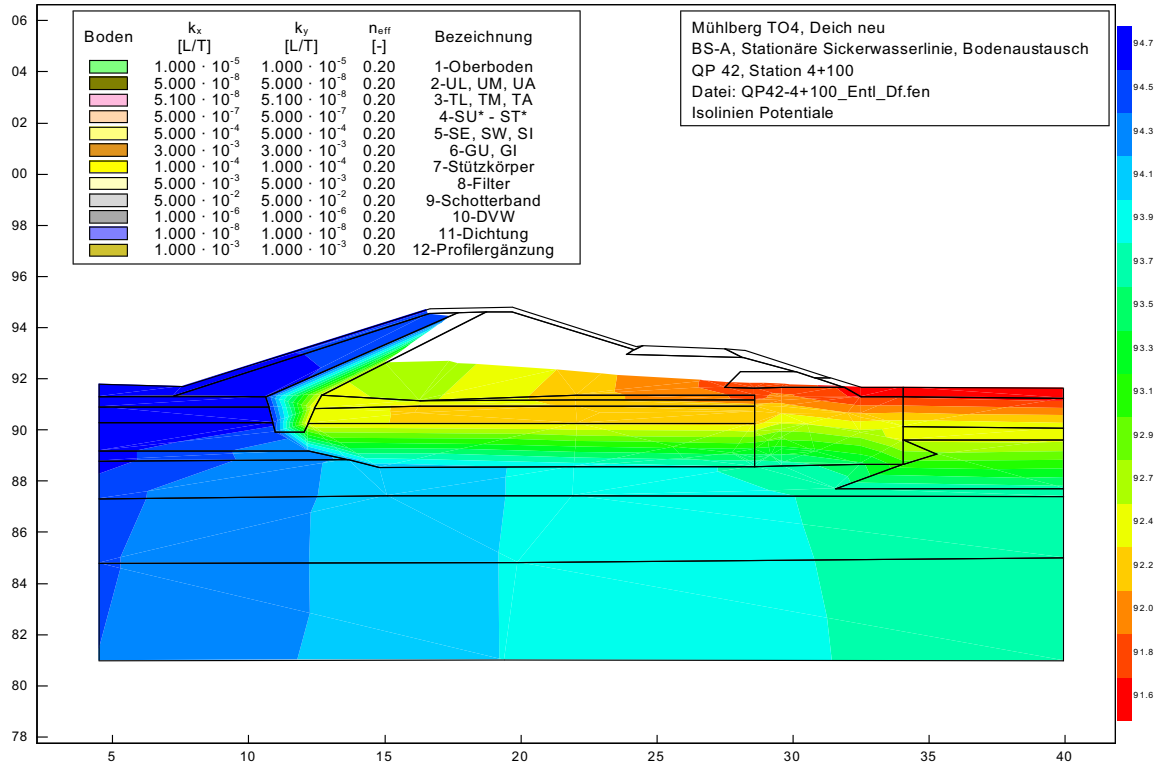


Böschungsbruchberechnung

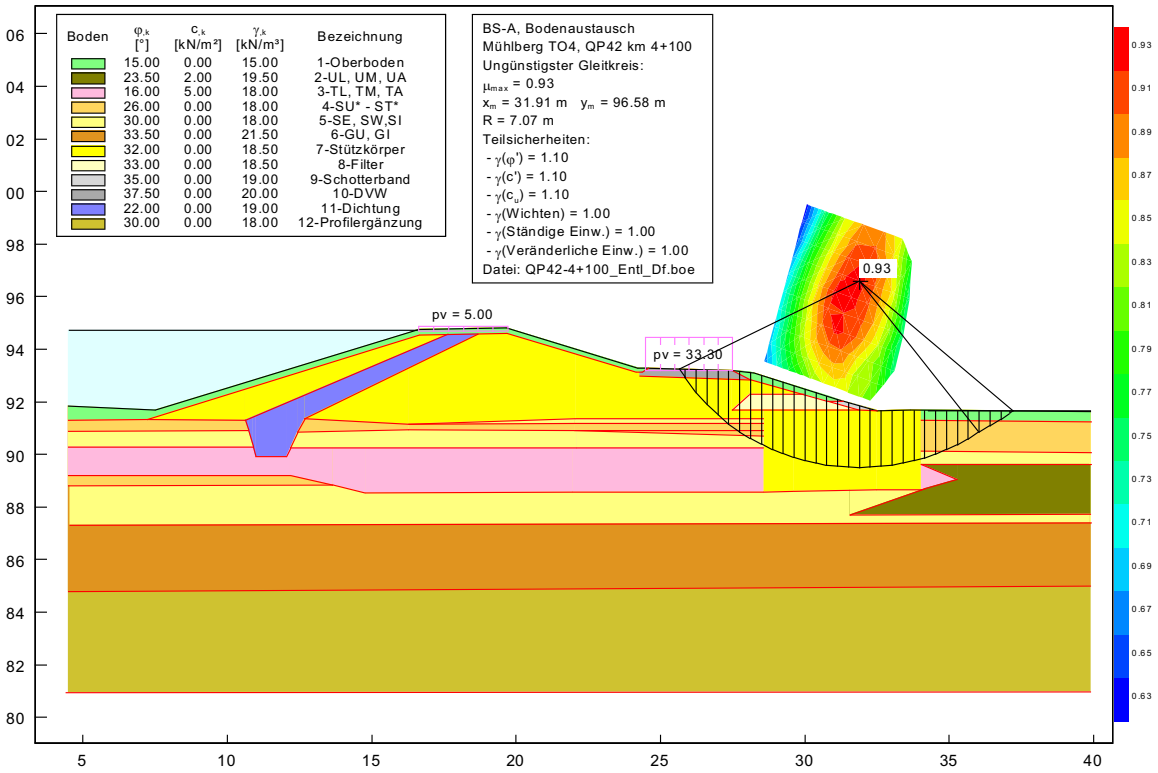


2.1.2.21.5 Neubau, Dichtung, Bodenaustausch und Entlastung hinter dem Deichfuß – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

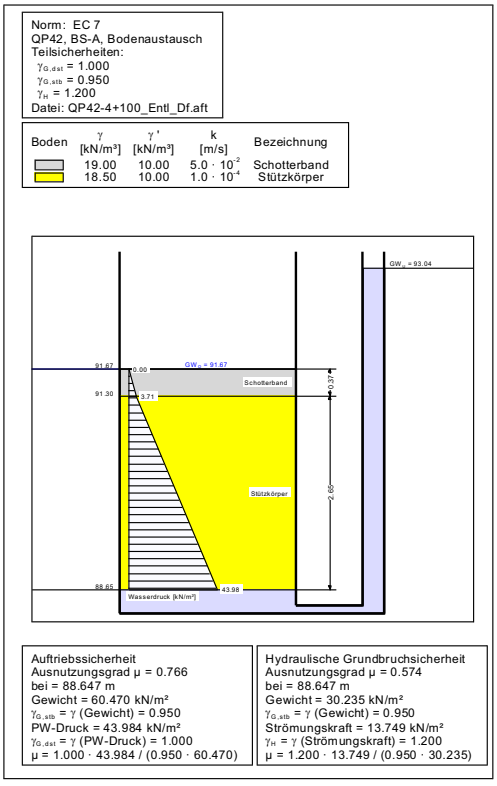
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



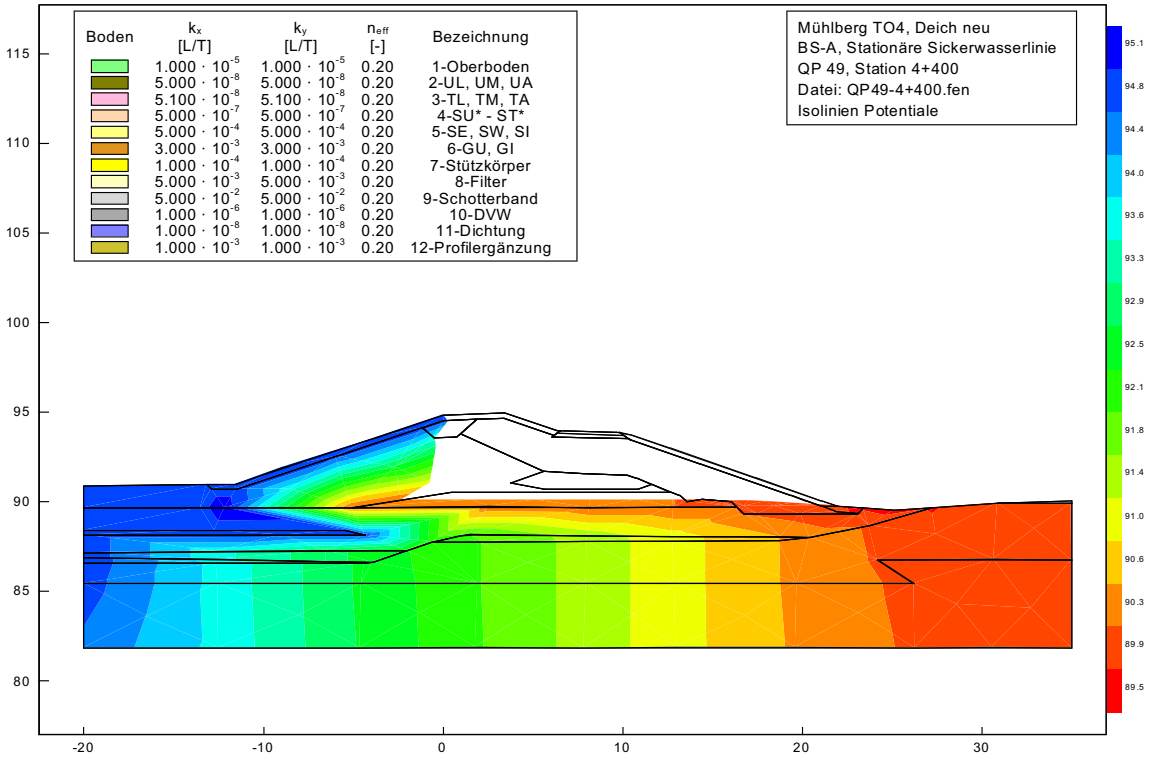
2.1.2.22 QP49 4+400 - Geologisches Profil 23 – km 17+950

2.1.2.22.1 Profilentwicklung

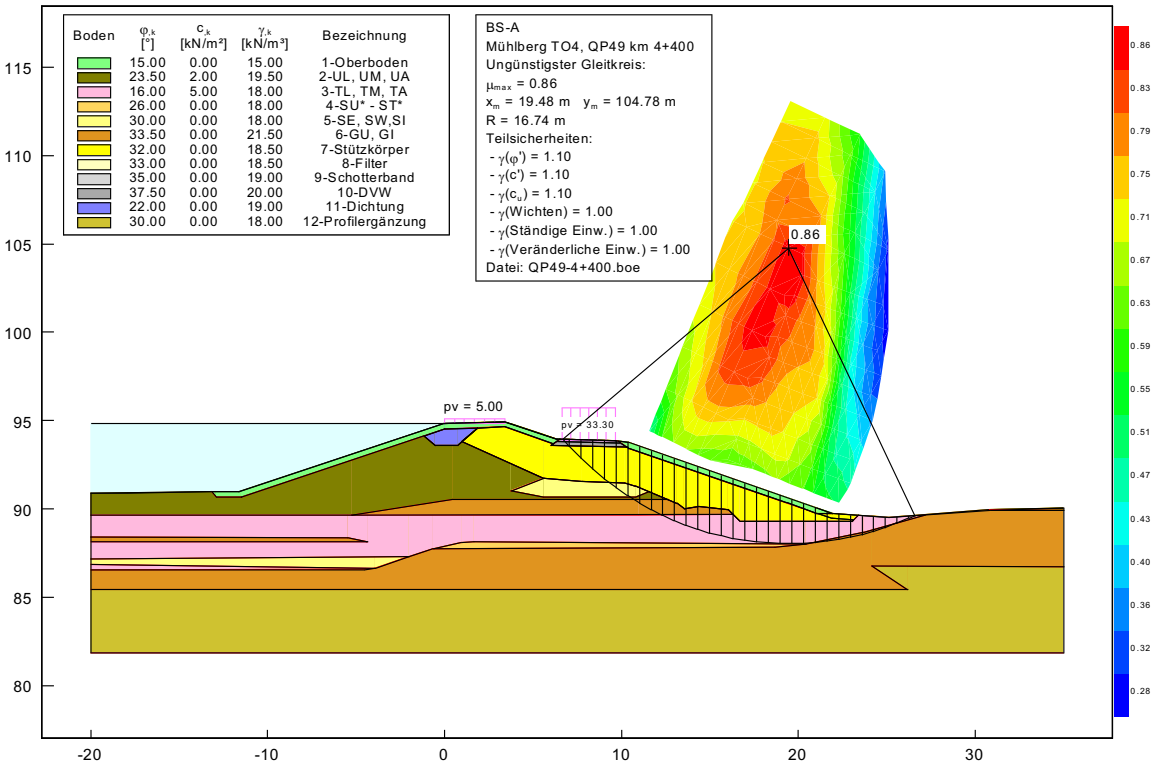
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
4+400	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m²	in Ordnung	0,86	0,688	0,389

2.1.2.22.2 Profilerweiterung, Dichtung

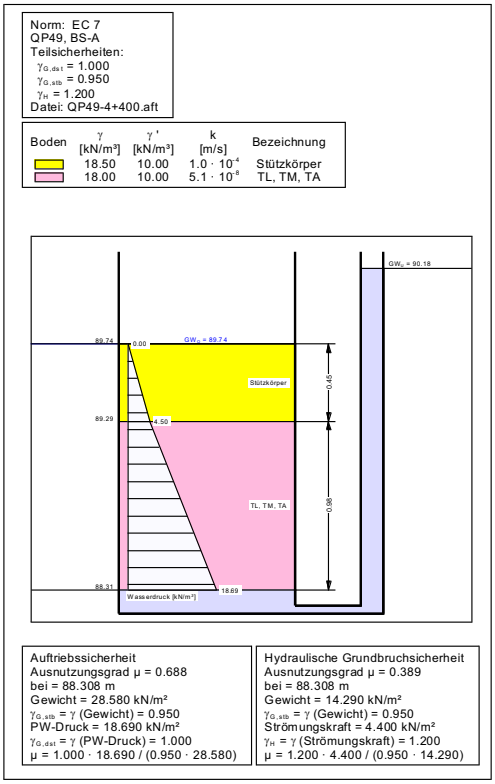
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



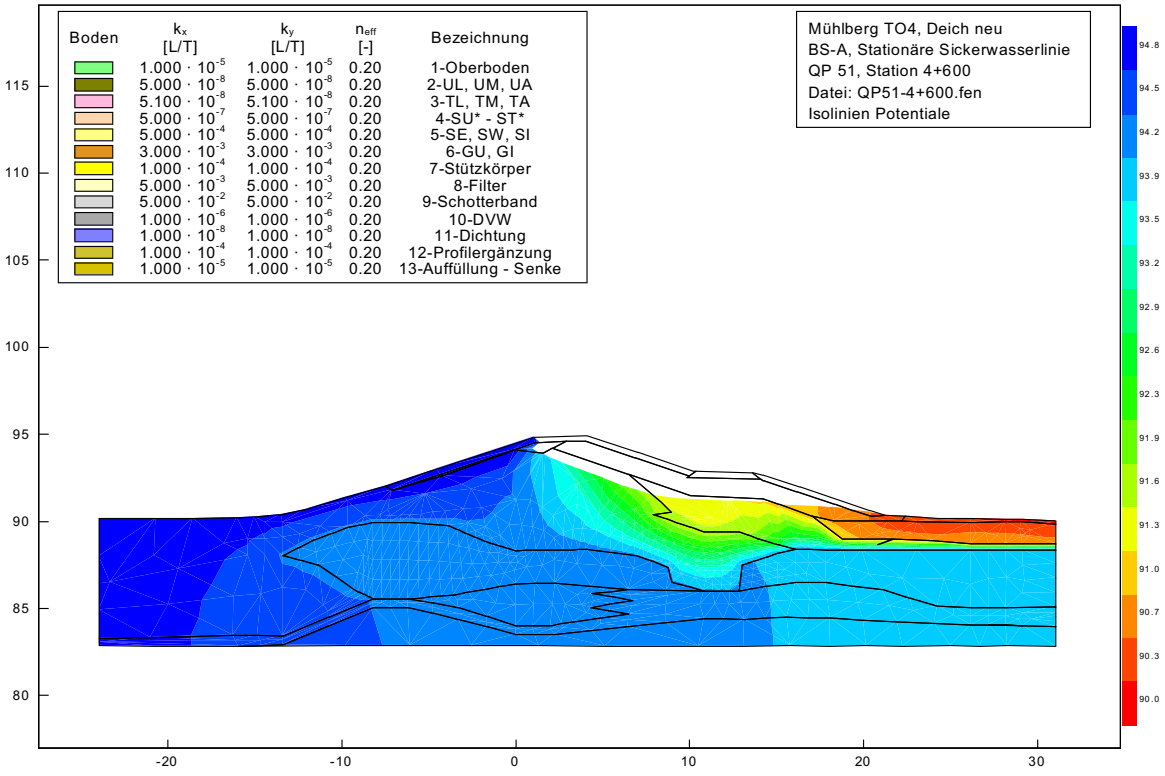
2.1.2.23 QP51 4+600 - Geologisches Profil – km 18+190

2.1.2.23.1 Profilentwicklung

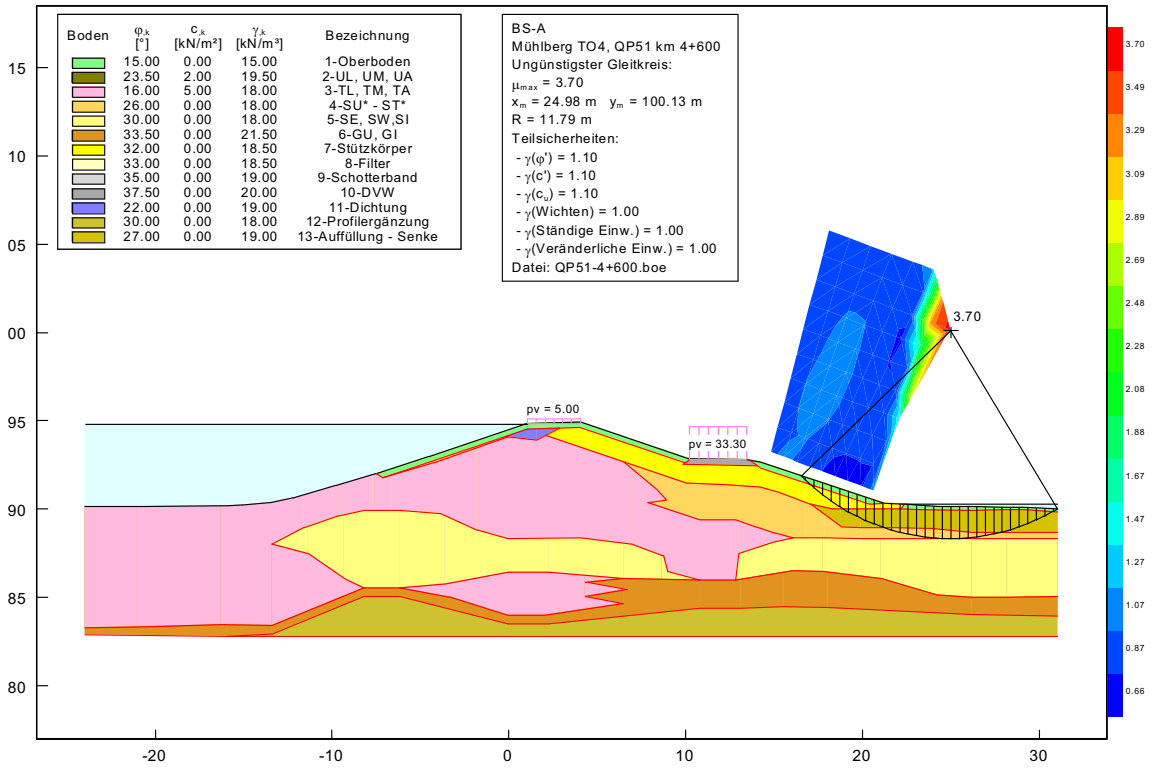
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
4+600	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m² - Filter und landseitige Entlastung unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial) **- Filter und Bodenaustausch unter dem Filter (Verfüllung mit Stützkörpermaterial)**	in Ordnung in Ordnung in Ordnung	3,70 1,11 0,92	0,824	0,714

2.1.2.23.2 Profilerweiterung, Dichtung

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

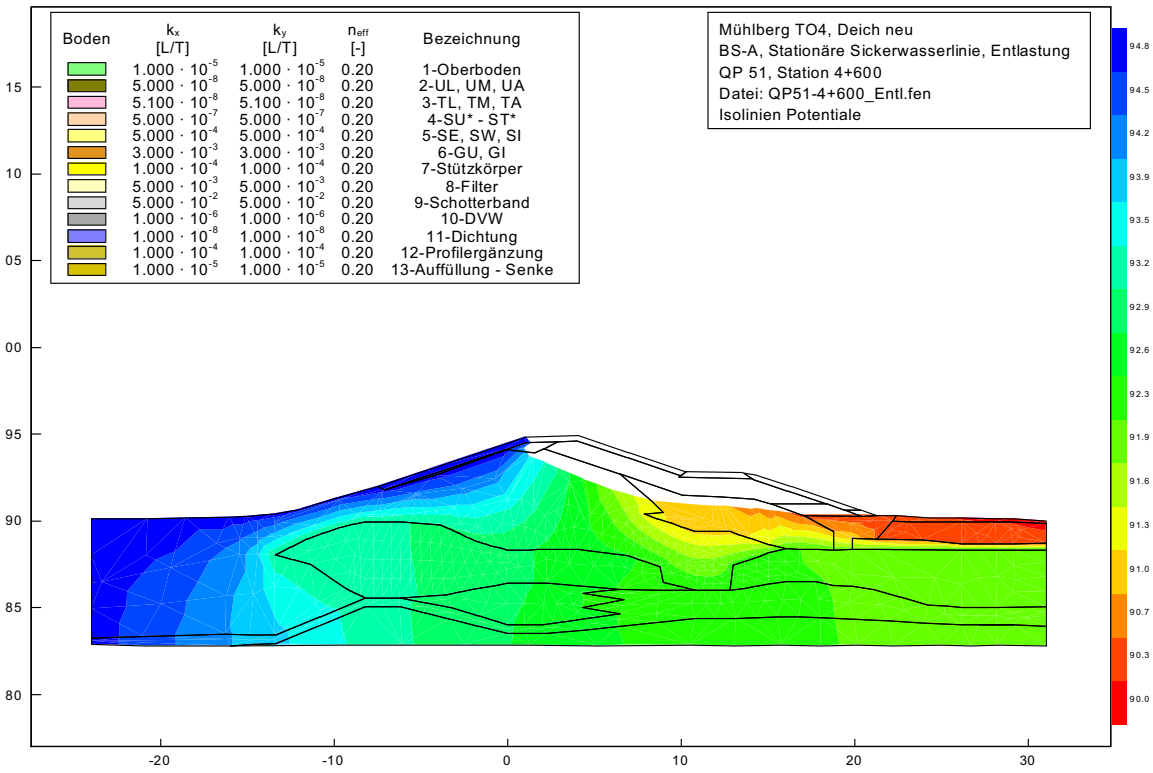


Böschungsbruchberechnung

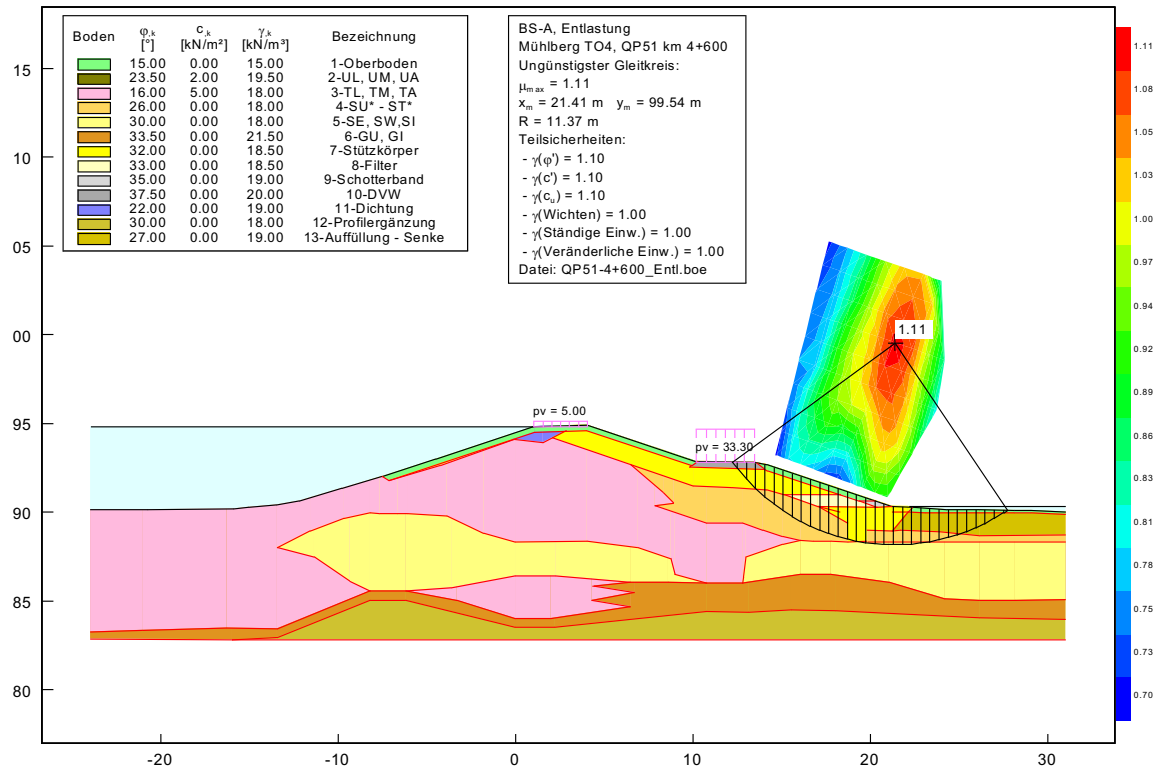


2.1.2.23.3 Profilerweiterung, Dichtung und landseitige Entlastung – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung

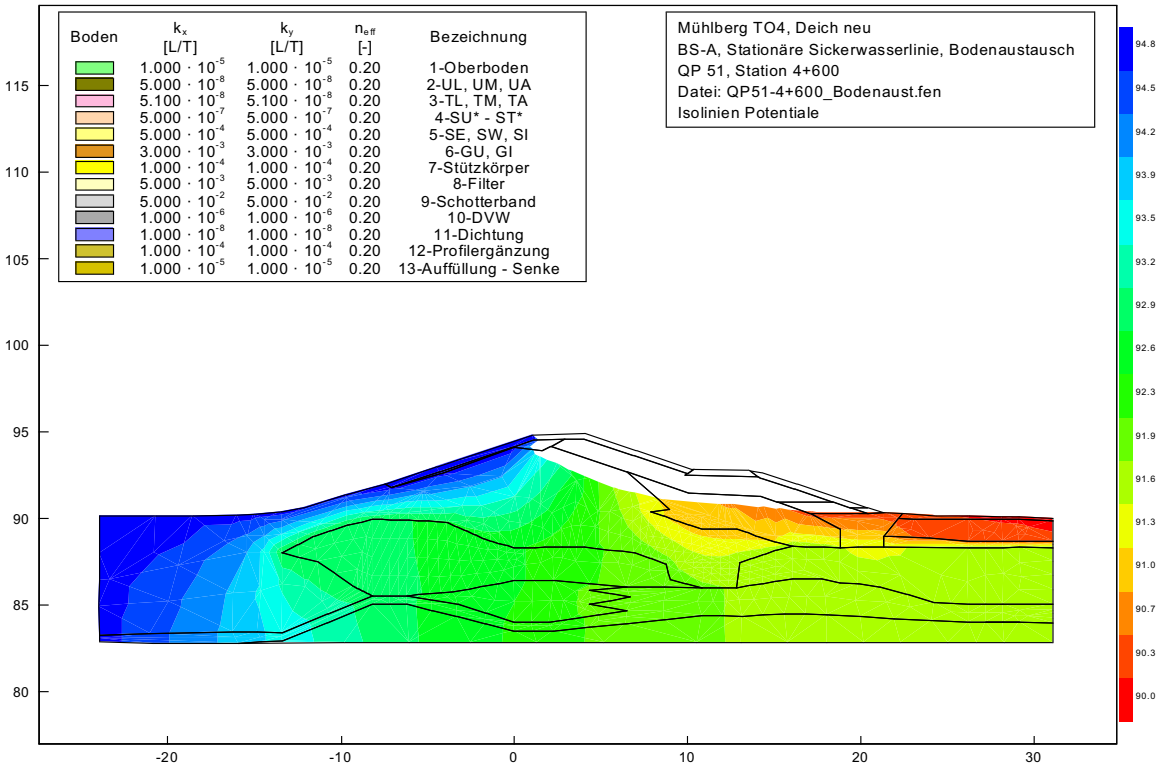


Böschungsbruchberechnung

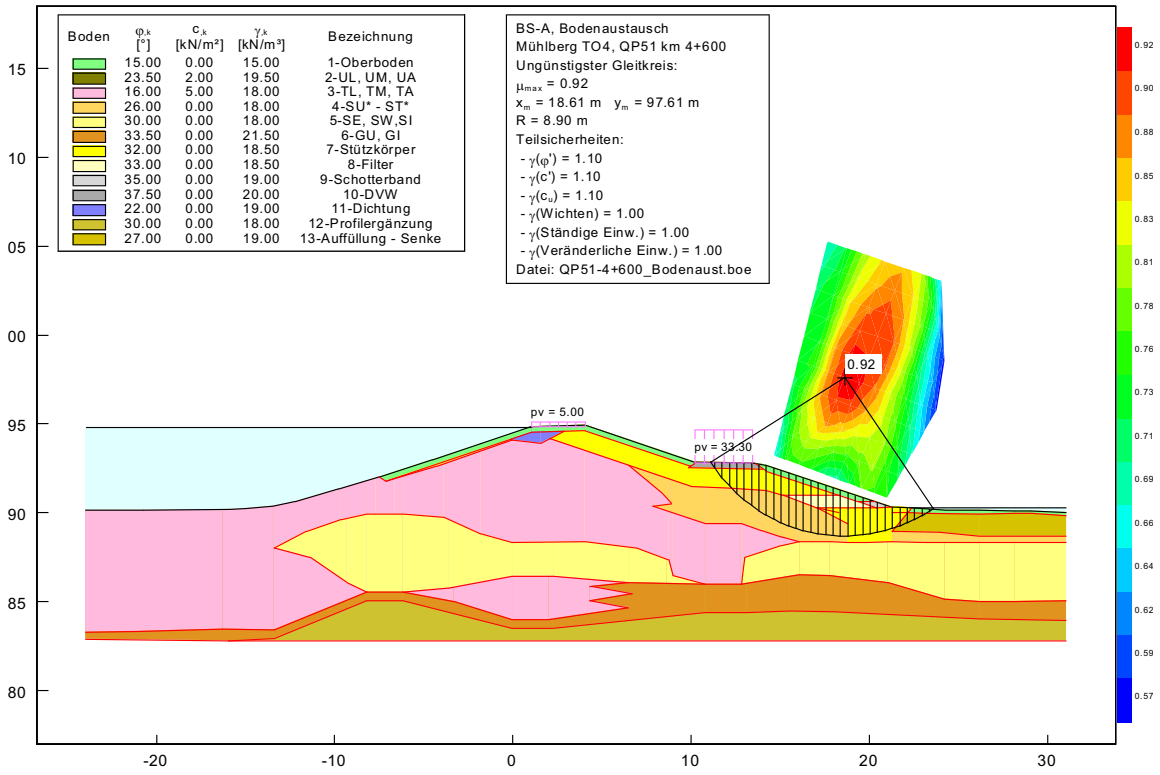


2.1.2.23.4 Profilerweiterung, Dichtung und Bodenaustausch – Verfüllung mit Stützkörpermaterial

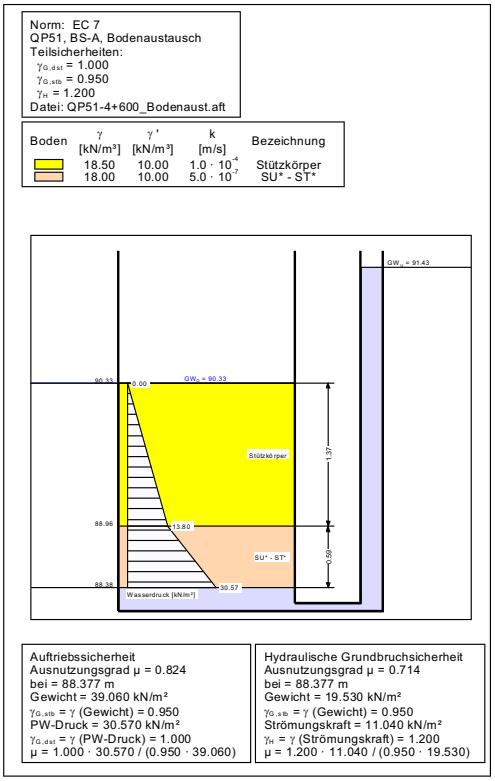
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



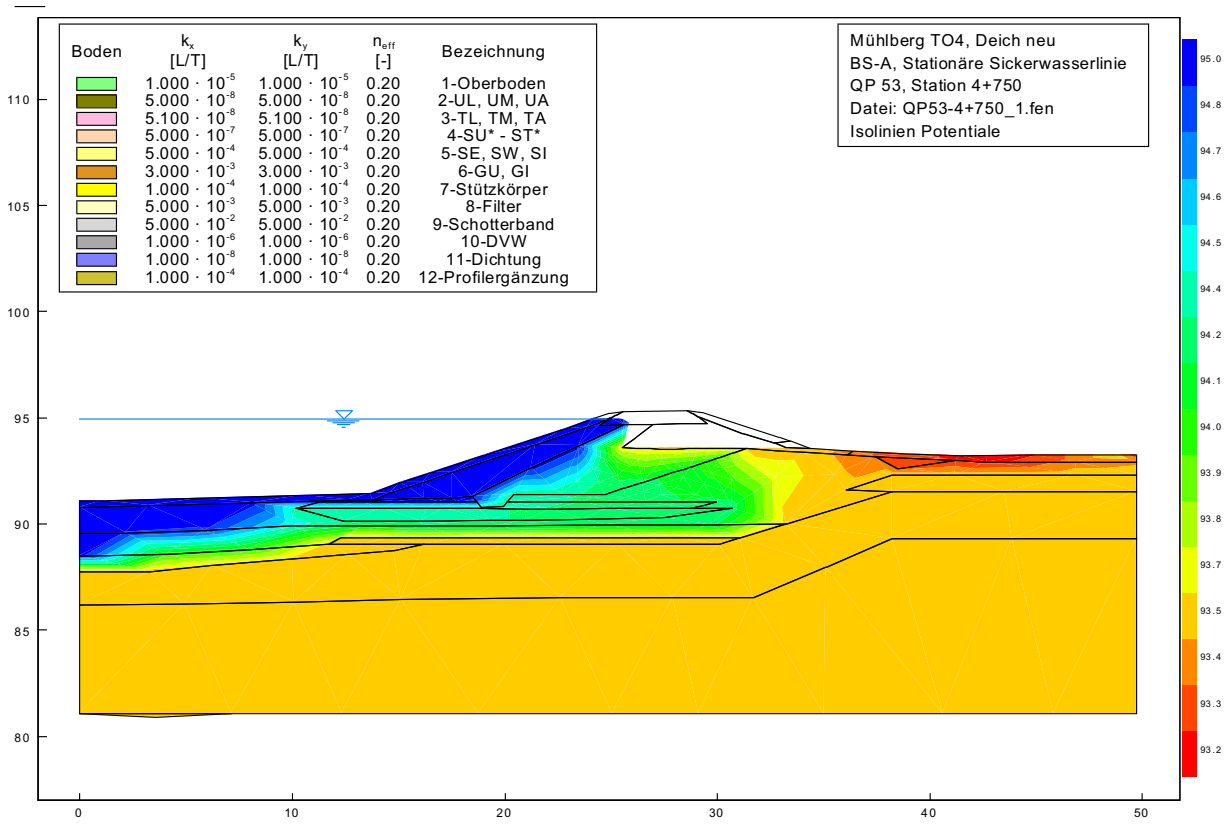
2.1.2.24 QP53 4+750 - Geologisches Profil – km 18+340

2.1.2.24.1 Profilentwicklung

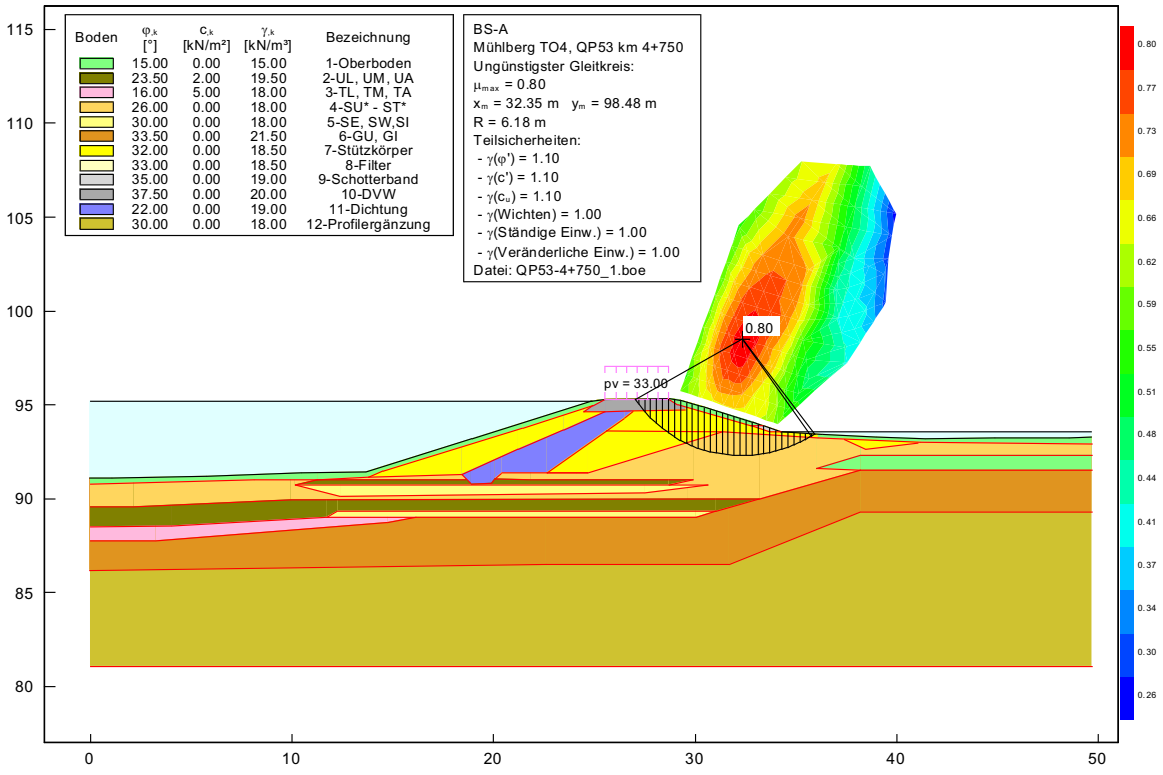
Profil	Aufbau des Querprofils		Auslastungsgrad		
		Lage der Sickerlinie	Böschungs-bruch	Auftrieb	Hydraulischer Grundbruch
			BS-A	BS-A	BS-A
4+750	- Deicherweiterung - innen liegender Dichtkern - wasserseitige Kernabdeckung – ggf. unklassif. Mat. bzw. Stützkörpermaterial - landseitiger Stützkörper - Weg auf der Berme (DVW, Radweg) - Verkehrsbelastung: 33,3 kN/m²	in Ordnung	0,87	0,736	0,504

2.1.2.24.2 Profilerweiterung, Dichtung

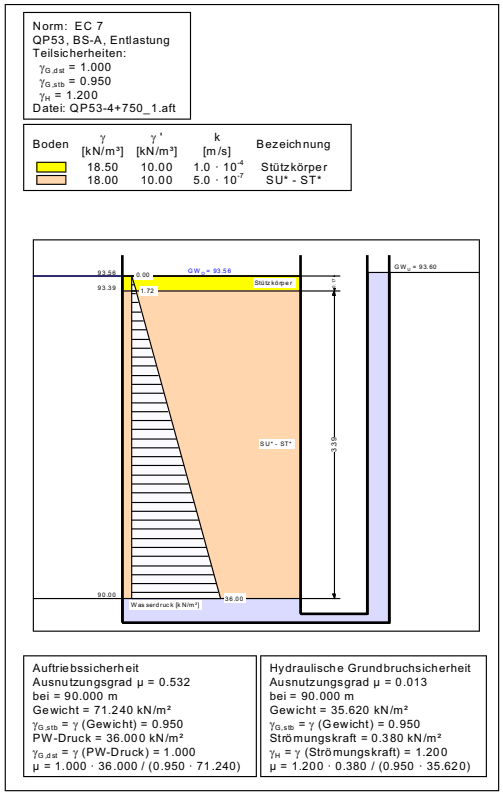
Sickerlinienberechnung – stationäre Berechnung



Böschungsbruchberechnung



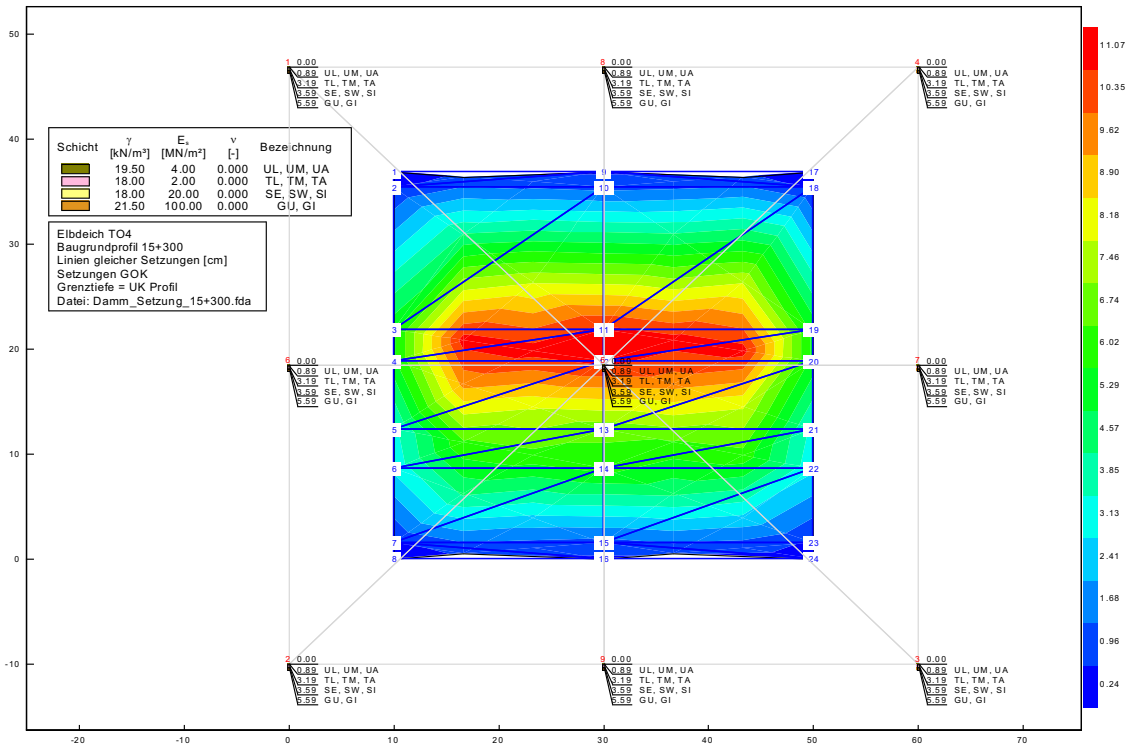
Hydraulische Grundbruchsicherheit und Auftriebssicherheit



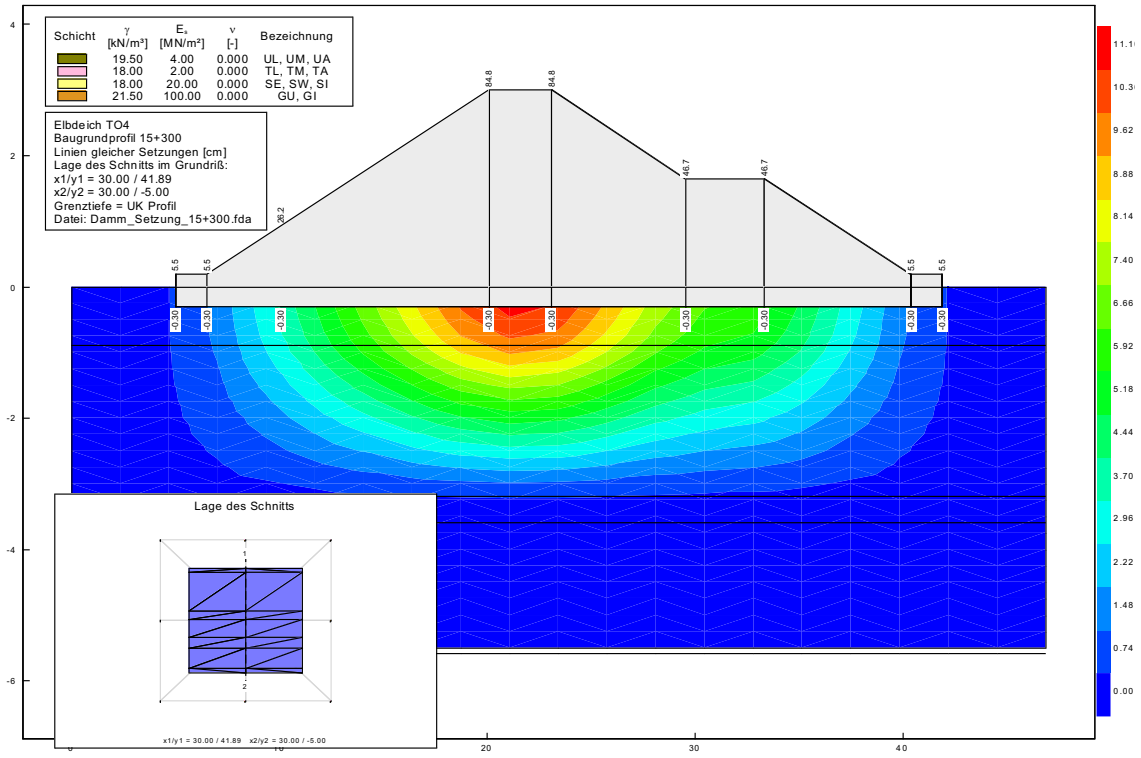
2.1.3 Setzungsberechnung

2.1.3.1 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 9

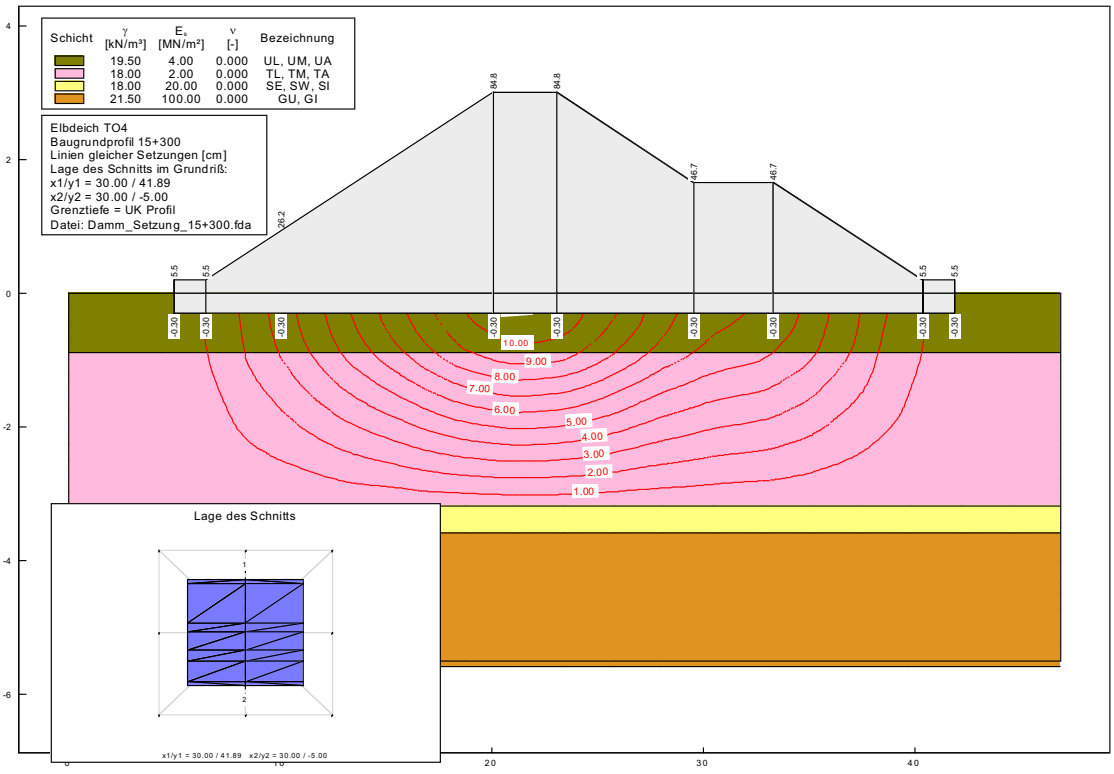
Auswertung - Draufsicht



Auswertung - Querschnitt

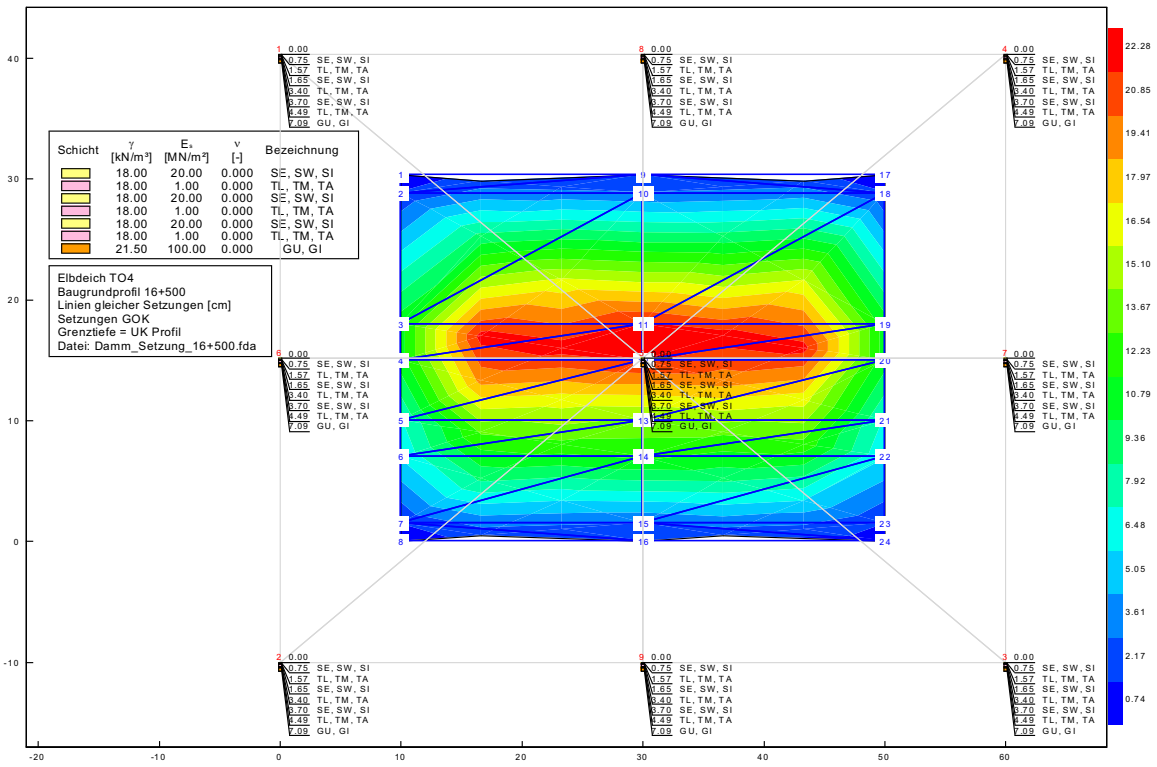


Auswertung – Querschnitt (Isolinien)

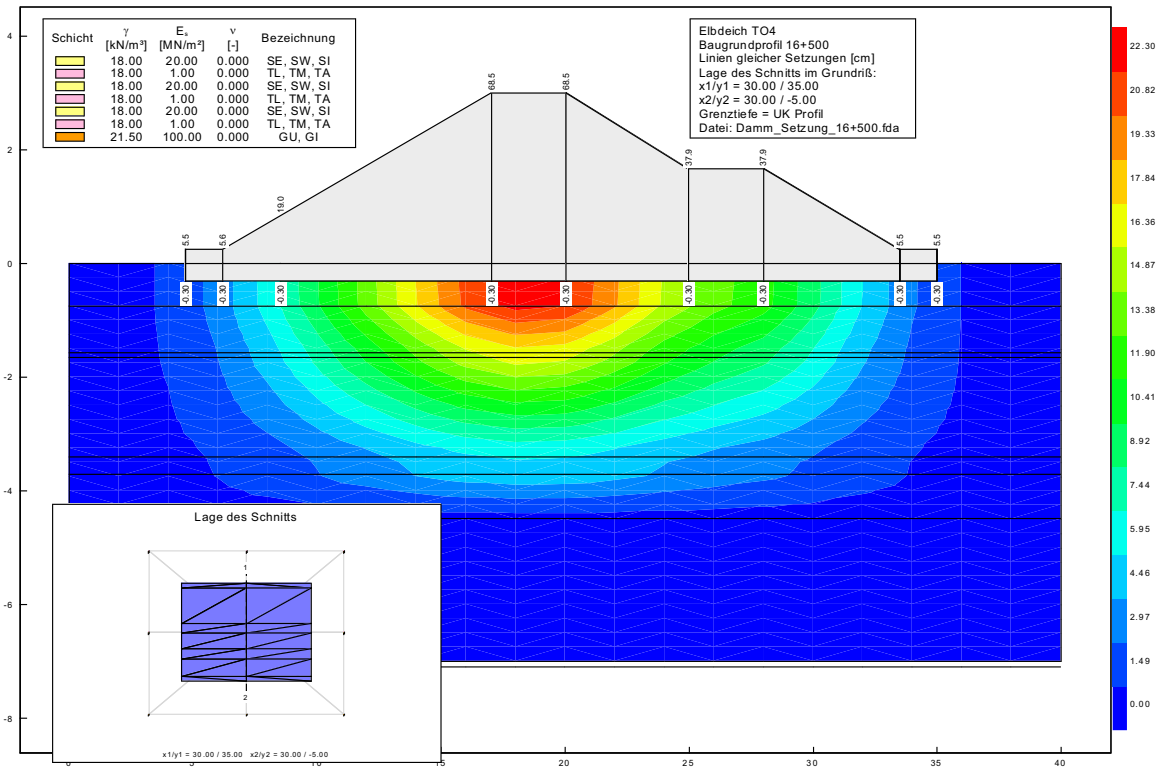


2.1.3.2 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 15

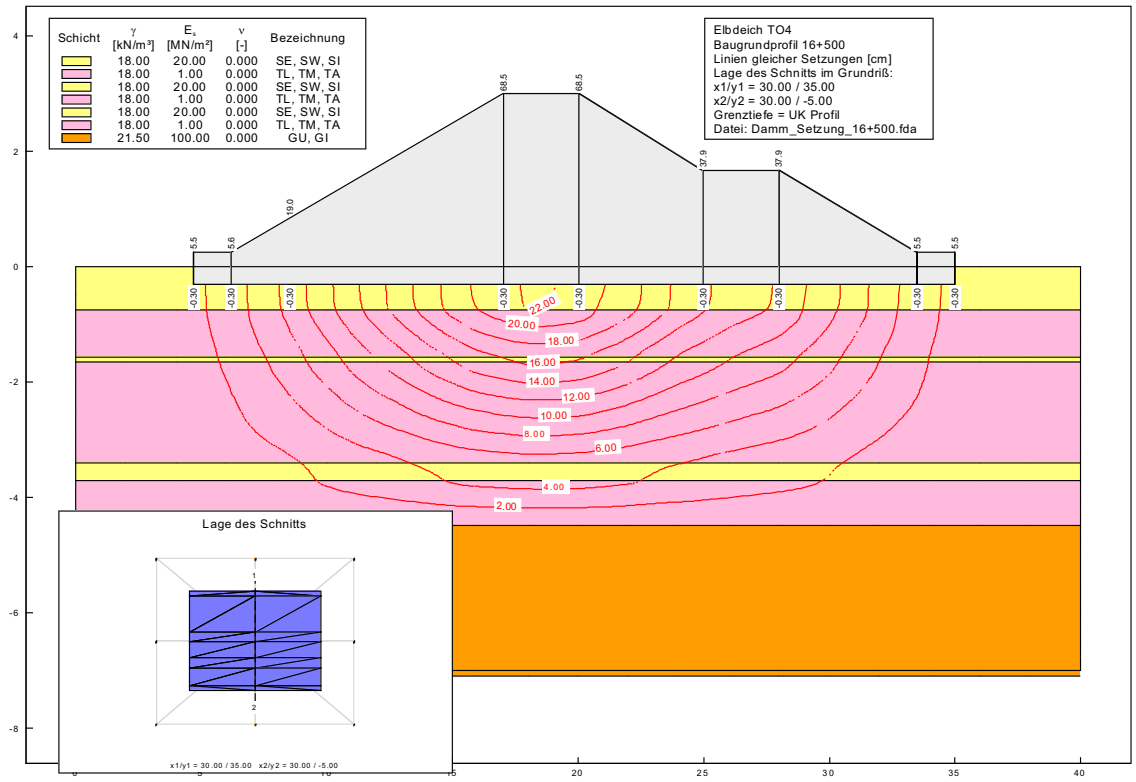
Auswertung – Draufsicht



Auswertung – Querschnitt (Isolinien)

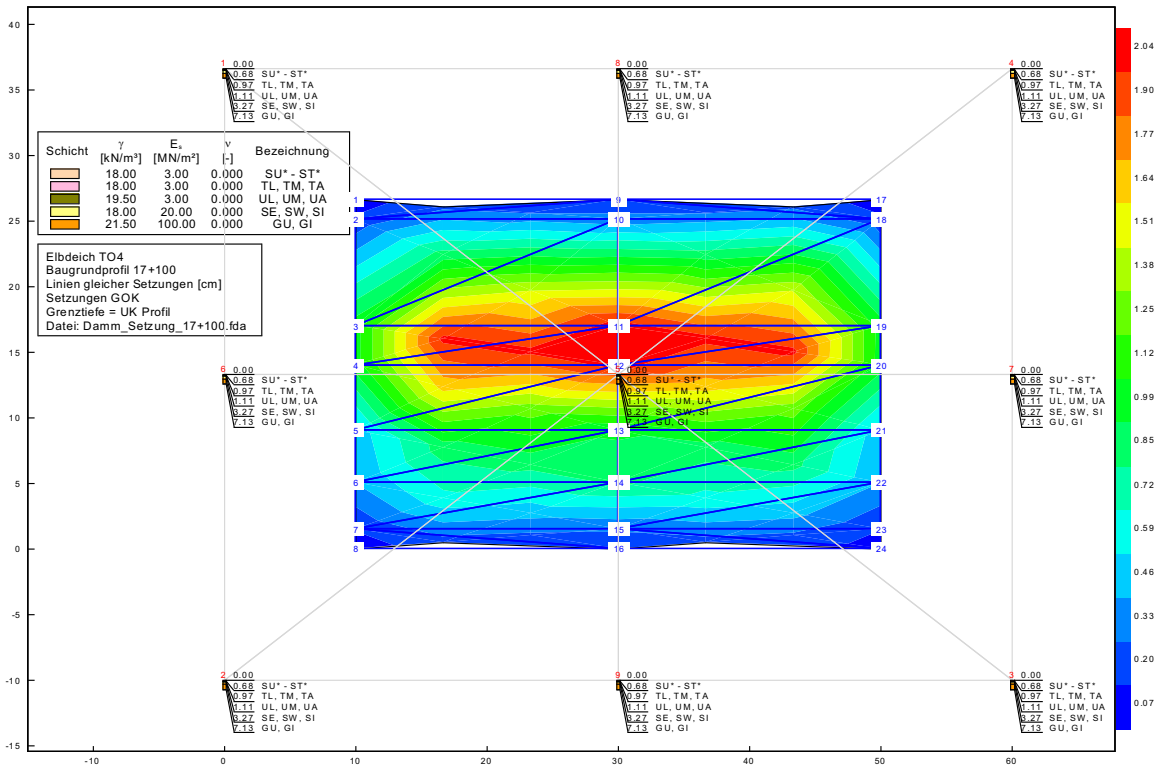


Auswertung – Querschnitt (Isolinien)

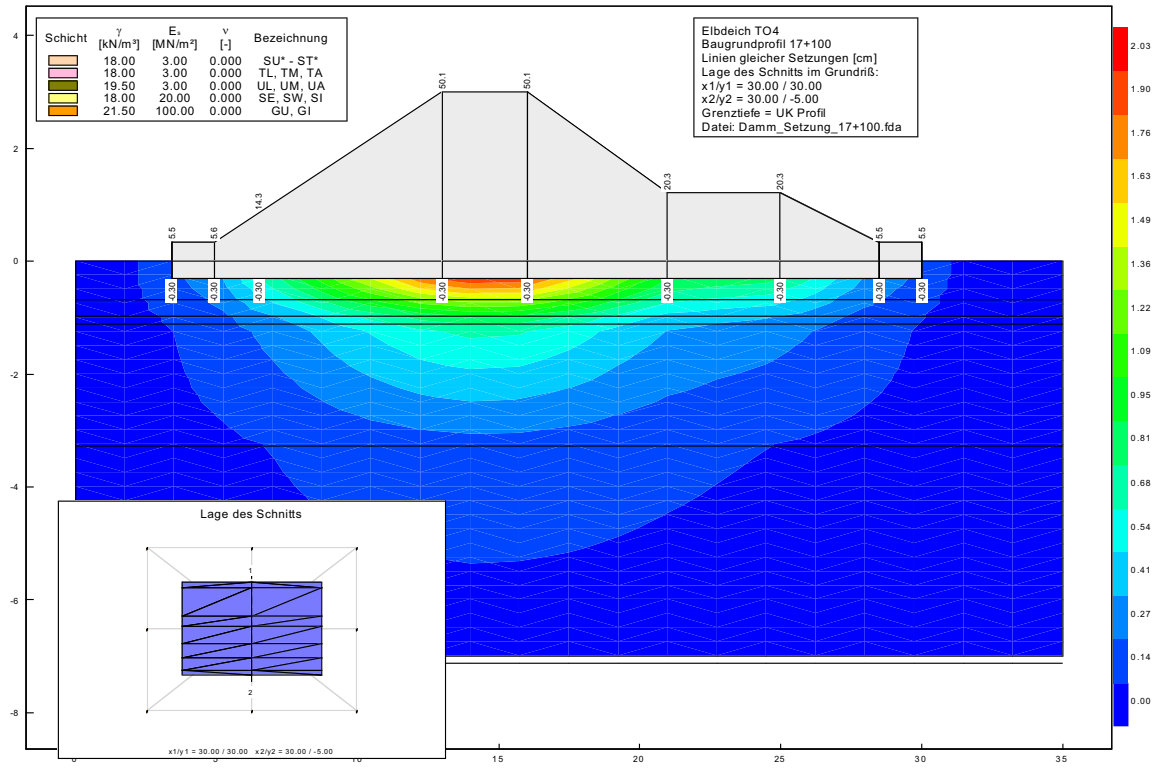


2.1.3.3 Dammschüttung im Bereich geologisches Profil 18

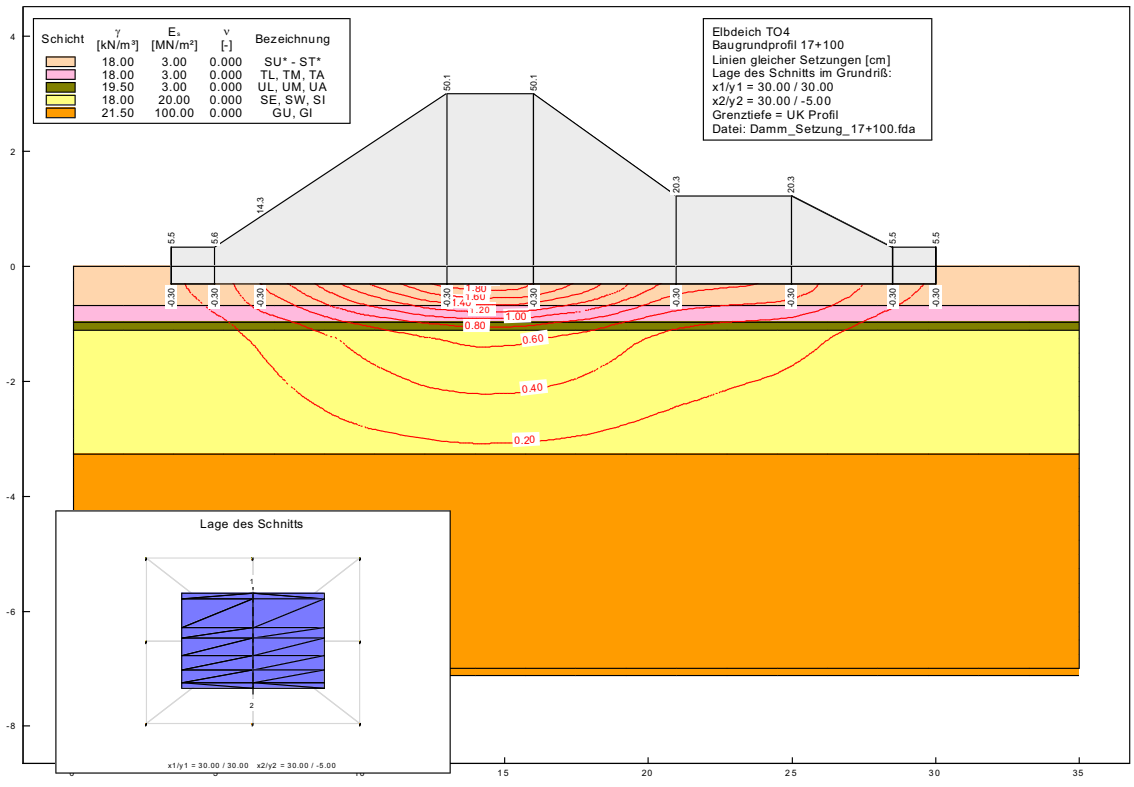
Auswertung – Draufsicht



Auswertung – Querschnitt (Isolinien)



Auswertung – Querschnitt (Isolinien)


Schicht
γ [kN/m³]
Eₛ [MN/m²]
ν [-]
Bezeichnung
18.00 3.00 0.000 SU* - ST*
18.00 3.00 0.000 TL, TM, TA
19.50 3.00 0.000 UL, UM, UA
18.00 20.00 0.000 SE, SW, SI
21.50 100.00 0.000 GU, GI
Elbdeich TO4
Baugrundprofil 17+100
Linien gleicher Setzungen [cm]
Lage des Schnitts im Grundriß:
x1/y1 = 30.00 / 30.00
x2/y2 = 30.00 / -5.00
Grenztiefe = UK Profil
Datei: Damm_Setzung_17+100.fda
0.80
1.00
0.60
0.40
0.20
Lage des Schnitts
x1/y1 = 30.00 / 30.00 x2/y2 = 30.00 / -5.00

2.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Auf fast der gesamten betrachteten Strecke wurde der Deich mit innenliegender Dichtung als Doppeltrapezprofil ausgebildet. Aufgrund örtlicher Gegebenheiten von ca. Deich-km 4+700 bis ca. Deich-km 4+900 wurde der Deich als Trapezprofil entwickelt.
Im Bereich unterhalb des Stützkörpers wurden der vorhandener Oberboden oder teilweise anstehende geringmächtige bindige Schichten ausgekoffert, um das Auftreten großer Potentialsprünge zu verhindern.
Die an einigen Stationen anstehenden Ton-, Lehm- und Schluffschichten bieten ohne den Einbau einer Entlastung oder eines Bodenaustausch keine ausreichende Standsicherheit, sodass sie im Bereich des Böschungsfußes bis auf die anstehenden Sande oder Kiese durchbrochen werden müssen. Dabei ist der Bodenaustausch nicht an jedem Profil ausreichend. Um die erforderliche Standsicherheit gewährleisten zu können, wurde landseitig der Bodenaustausch 1,50 m über den Deichfuß hinaus verlängert. Zusätzlich wurde das Schotterband über den Bodenaustausch im Bereich des Deichfußes erweitert.
Aufgrund teilweise fehlender bindiger Schichten im Untergrund und durch die Entlastung bzw. den Bodenaustausch kommt es zu einer Anhebung der Sickerlinie im Deich. Für die Gewährleistung einer ausreichenden Frostsicherheit der Sickerlinie, wurde der Einbau eines Filters notwendig. An den Profilen QP5, Deich-km 0+400 und QP36, Deich-km 3+500 wurde es nötig den Filter zu verlängern um eine ausreichende Frostsicherheit zu garantieren.

Die Setzungen im Bereich der größten Auffüllungen, d.h. im Bereich der Krone werden bis zu 0,23 m betragen. Die größten Setzungen sind bei mächtigen Tonschichten zu erwarten.
Während der Bauzeit ist eine Überhöhung des Deiches vorzusehen (s. Regelprofil). Im Abstand von ca. 100 m sind Setzungspegel einzubauen, um die Konsolidierung des Baugrundes zu kontrollieren.

Eine Zusammenstellung der Berechnungen in tabellarischer Form und die daraus resultierenden Elemente für die Regelprofile sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Deich	Baugrund		Filter	Entlastungsschlitz Verfüllung mit		Bodenaustausch Verfüllung mit		Dichtung			Setzung		Bemerkung	Sonstiges	Regelprofil
Station	Profil-Nr.	Station alt (lt.Gutachten)		Stützkörper-mat.	Filter-material	Stützkörper-mat.	Filter-material	bis Altdeich	verlängern	bis anst. Tonschicht	Krone [cm]	Berme [cm]			
0+000	1	13+650	x	x		x		x	*1				Deicherweiterung landseitig	Zufahrt Hafen	4.01
0+200	2	13+850	x	x		x		x	*1				Deicherweiterung landseitig		
0+400	3	14+050	x	x		x		(x)					Deicherweiterung landseitig		
0+700	4	14+350	x	x		x		x					Deicherweiterung landseitig		
0+900	5	14+550	x	x		x		x	*2				Deicherweiterung landseitig		
1+100	6	14+750	x	x		x		x	*2				Deicherweiterung landseitig		
1+300	7	14+900	x	x		x		x					Deichneubau (Anschluss an Altdeich	Zufahrt Hafen wasserseitig	4.02
1+500	8	15+100	x	x		x				x			Deichneubau		4.03
1+700	9	15+300	x	x		x				x	11	7	Deichneubau		
1+900	10	15+500	x	x		x				x			Deichneubau		
2+100	11	15+700	x	x		x				x			Deichneubau		
2+300	12	15+900	x	x		x				x			Deichneubau		
2+500	*13*	*16+100*	x	x		x				x			Deichneubau		
2+700	*14*	*16+300*	x	x		x			*1	x			Deichneubau		
2+900	*15*	*16+500*	x	x		x			*1	x	23	15	Deichneubau		
3+100	*16*	*16+700*	x	x		x			*1	x			Deichneubau		
3+300	*17*	*16+900*	x	x		x				x			Deichneubau		
3+500	*18*	*17+100*	x	x		x			*2	x	2	1	Deichneubau		
3+700	19	17+300	x	x		x				x			Deichneubau		
3+900	20	17+500	x	x		x				x			Deichneubau		
4+100	21	17+700	x	x		x			*1	x			Deichneubau		
4+400	23	17+950	-	-	-	-	-	x					Deicherweiterung landseitig		4.04
													Deicherhöhung, DVW auf der Krone	Sanierung 2004 vorh. Spundwand	4.05
4+600	QP35	18+150	x	x		x		x					Deicherweiterung landseitig Deicherhöhung, DVW	Sanierung 2004	4.0.6
4+750	24 LDF 52 24 BS C 24 BS B	18+340 bis 18+350	-	-	-	-	-			x			Deicherweiterung wasserseitig	DVW auf der Krone	4.07

*1 Dichtung bis in dichte Schichten des Altdeiches bzw. Gelände verlängern

*2 Dichtung horizontal verlängern (Prüfung vor Ort!)

16+500 Baugrunduntersuchung außerhalb geplanter Deichtrasse

QP35 aus Baugrunduntersuchung von 2002

x Bodenaustausch-landseitig erweitern!

(x) Dichtung kann bei ausreichend dichtem vorh. Deich/Hochfläche entfallen

Abbildung 1: Auswertung Berechnungen - Festlegung Regelprofile

2.1.5 Ermittlung des Wasserandranges zwischen dem neuen Deich und der Ortslage Borschütz

2.1.5.1 Allgemeiner Hinweis

Bei Hochwasserverhältnissen ist mit Drängewasser am Deich zu rechnen. Infolge der Geländeverhältnisse sammelt sich das Wasser in der Senke nördlich und westlich von Borschütz. Zusätzlich ist bei gleichzeitig auftretenden Niederschlagsereignissen mit verstärktem Wasserzutritt aus westlicher Richtung zu rechnen. Ein freier Abfluss der Niederschlagsmengen sowie die Versickerung sind nicht gewährleistet. In diesem Falle ist die Ableitung der anfallenden Niederschlagsmengen über transportable Pumpen zu gewährleisten.

Die Berechnung soll dazu dienen, dass im Katastrophenmaßnahmeplan die dazu notwendige Pumpkapazität festgeschrieben wird.

2.1.5.2 Hydraulische Grundlagen

Die abzuführende Niederschlagsmenge wurde über die Einzugsgebiete anhand eines aktuellen Lageplanes M 1 : 10 000 ermittelt. Die Darstellung des Retentionsraumes ist nachfolgendem Lageplanauschnitt zu entnehmen.

Als hydraulische Grundlagen dienen die Bemessungskriterien der DWA –A 118. Dabei ist im Hinblick auf die Festlegungen zur kürzesten Regendauer in Abhängigkeit des Befestigungsgrades festzustellen, dass nach aktuellen Kriterien ein Regenereignis mit der Dauer von 10 min bzw.15 min je nach Bebauungsgrad (nach Tabelle 4 der DWA – A 118) zu wählen ist.

Die Regenspenden sowie die Angaben zu den Regenhöhen für die zu betrachtenden Zeitintervalle wurden auf der Grundlage des vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen KOSTRA – ATLAS ermittelt.

Für die Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren gelten für das Einzugsgebiet an der Zuckerfabrik Brottewitz nachfolgende Parameter

- jährliche (Überschreitungs-) Häufigkeit n:

  n = 0,5

  (einmal in 2 Jahren) nach Tabelle 2 DWA – A 118

- Regenspende r:

r(15;0,5) = 141,9 l/(s*ha)

(für die Dauer von 15 min und einer jährlichen Häufigkeit von 0,5)

nach Tabelle 4 DWA – A 118 bei einem Befestigungsgrad $< 50\%$ und einer mittleren Geländeneigung $< 1\%$

- Abflussbeiwerte der befestigten Flächen:

(nach ATV – DVWK - M 153)

Es wird ein mittlerer Abflussbeiwert für das Gelände $\Psi = 0{,}30$ angesetzt.

- Zeitbeiwert

$\varphi = 0$ (wegen geringer Gebietsausdehnung)

Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie
KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Mühlberg, Elbe
Zeitspanne : Januar - Dezember
Rasterfeld : Spalte: 62 Zeile: 49

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	3,6	119,0	5,1	170,0	6,6	220,9	8,6	288,3	10,2	339,2	11,7	390,2	13,7	457,5	15,3	508,5
10,0 min	6,1	101,5	8,2	136,4	10,3	171,3	13,0	217,5	15,1	252,4	17,2	287,4	20,0	333,5	22,1	368,5
15,0 min	7,7	85,9	10,3	113,9	12,8	141,9	16,1	178,9	18,6	206,9	21,1	235,0	24,5	272,0	27,0	300,0
20,0 min	8,9	73,8	11,7	97,8	14,6	121,7	18,4	153,4	21,3	177,3	24,2	201,3	28,0	232,9	30,8	256,9
30,0 min	10,3	57,0	13,7	76,2	17,2	95,4	21,7	120,8	25,2	140,0	28,7	159,2	33,2	184,6	36,7	203,8
45,0 min	11,3	41,8	15,5	57,2	19,6	72,6	25,1	93,0	29,3	108,4	33,4	123,8	38,9	144,2	43,1	159,6
60,0 min	11,8	32,7	16,5	45,8	21,2	59,0	27,5	76,4	32,3	89,6	37,0	102,8	43,3	120,2	48,0	133,3
90,0 min	12,8	23,7	17,9	33,1	23,0	42,5	29,7	55,0	34,8	64,4	39,8	73,8	46,5	86,2	51,6	95,6
2,0 h	13,6	18,9	18,9	26,3	24,3	33,7	31,3	43,5	36,6	50,9	42,0	58,3	49,0	68,1	54,4	75,5
3,0 h	14,8	13,7	20,5	19,0	26,2	24,3	33,8	31,3	39,5	36,6	45,2	41,9	52,7	48,8	58,5	54,1
4,0 h	15,7	10,9	21,7	15,1	27,7	19,2	35,6	24,8	41,6	28,9	47,6	33,1	55,6	38,6	61,6	42,8
6,0 h	17,1	7,9	23,5	10,9	30,0	13,9	38,5	17,8	44,9	20,8	51,3	23,7	59,8	27,7	66,2	30,7
9,0 h	18,6	5,7	25,5	7,9	32,4	10,0	41,5	12,8	48,4	14,9	55,2	17,1	64,3	19,9	71,2	22,0
12,0 h	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	21,8	3,4	29,8	4,6	37,7	5,8	48,2	7,4	56,1	8,7	64,1	9,9	74,6	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	25,1	1,5	37,5	2,2	49,9	2,9	66,3	3,8	78,8	4,6	91,2	5,3	107,6	6,2	120,0	6,9
72,0 h	32,2	1,2	45,0	1,7	57,8	2,2	74,7	2,9	87,5	3,4	100,3	3,9	117,2	4,5	130,0	5,0

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
hN - Niederschlagshoehe (in [mm])
rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	16,50	27,00	32,50	37,50	45,00
100 a	27,00	48,00	75,00	90,00	120,00	130,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,
bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %,

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2000 2.1.3 © 2005 itwh GmbH, Engelbosteler Damm 22, D-30167 Hannover, www.itwh.de

Abbildung 2: Auszug Kostra-Atlas - Regendaten für Mühlberg

2.1.5.3 Ermittlung der Niederschlagsmenge und der Retentionsfläche

Die abzuführenden Niederschlagsmengen wurden auf folgender Grundlage ermittelt:

Befestigungsarten	Einzugsgebiets-fläche	∅ Abflußbeiwert	Regenspende	Niederschlagsmenge
	ha	Ψ	l/[s*ha]	l/s
Mischfläche	25	0,3	141,9	1118

Die Ermittlung der Retentionsfläche erfolgt überschläglich anhand der zur Verfügung stehenden Vermessungsunterlagen.

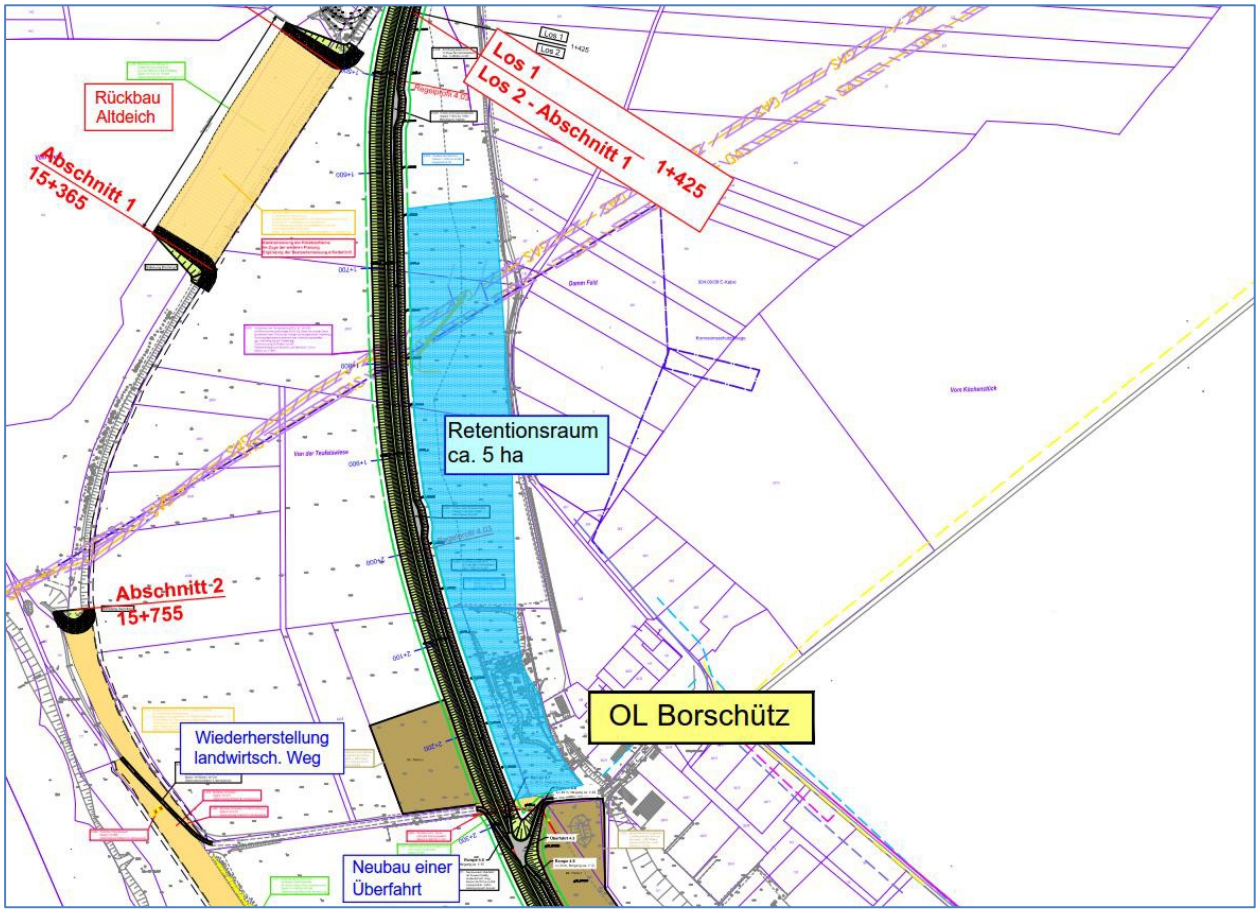


Abbildung 3: Auszug Lageplan - Darstellung Retentionsraum bei Borschütz

2.1.5.4 Berechnung

Die Berechnung erfolgte als Staffelberechnung unter Ansatz der berechneten Sickerwassermengen am Deich. Für den Nachweis des Retentionsvermögens wird der wasserseitige Einstau des Deiches in Höhe des BHW (2 Tage) und anschließender Kronenstau angenommen.

Die Reduzierung der Sickerwassermengen infolge Wasserspiegelanstieges auf der Landseite wurde berücksichtigt.

Die Einzelschritte der Berechnung sind nachfolgender Darstellung zu entnehmen.

Berechnung und Zusammenstellung der Sickerwassermengen

Deich Stat. 1+650 bis 2+900	**Lastfall 2 = BHW**		Grundfläche Retentionsraum		50.000	m²
Potenzial Landseite =	89,1	in Geländehöhe	m³/s/m	l/s/m	zugehörige Deichlänge	m³/d
Stat. 2+295	Sickerwassermenge		1,00E-04	0,10	1200	10368
	Berechnung der Sickerw assermenge nach Sickerlinienberechnung					**10368**

Deich Stat. 1+650 bis 2+900	**Lastfall 2 = BHW**		Grundfläche Retentionsraum		50.000	m²
Potenzial Landseite =	90,05	in Geländehöhe	m³/s/m	l/s/m	zugehörige Deichlänge	m³/d
Stat. 2+295	Sickerwassermenge		7,50E-05	0,08	1200	7776
	Berechnung der Sickerw assermenge nach Sickerlinienberechnung					**7776**

Deich Stat. 1+650 bis 2+900	**Lastfall BS-A**		Grundfläche Retentionsraum		50.000	m²
Potenzial Landseite =	90,21	in Geländehöhe	m³/s/m	l/s/m	zugehörige Deichlänge	m³/d
Stat. 2+295	Sickerwassermenge		1,04E-04	0,10	1200	10783
	Berechnung der Sickerw assermenge nach Sickerlinienberechnung					**10783**

Deich Stat. 1+650 bis 2+900	**Lastfall BS-A**		Grundfläche Retentionsraum		50.000	m²
Potenzial Landseite =	90,42	in Geländehöhe	m³/s/m	l/s/m	zugehörige Deichlänge	m³/d
Stat. 2+295	Sickerwassermenge		9,90E-05	0,10	1200	10264
	Berechnung der Sickerw assermenge nach Sickerlinienberechnung					**10264**

Berechnung des Wasserspiegelanstieges auf der Landseite (Staffelberechnung)

Annahme Niederschlag:	1. Tag	zusätzlich Starkniederschlag	m³/15-min	958
		Übernahme der Werte aus Niederschlagsberechnung		

Wsp. Elbe BHW		**Zufluss Sicker-wasser**	**Zufluss Nieder-schlag**	**Summe Zufluss**	**Erhöhung Lamelle**	**Wasser-tiefe**	**Wasser-spiegel**
Tag		**m³**	**m³**	**m³**	**m**	**m**	**mNHN**
1		10.368	958	11326	0,45	0,45	90,05
2		7.776		7776	0,16	0,61	90,21
3		10.783		10783	0,22	0,82	90,42
3,5		5.391		5391	0,11	0,93	90,53
4		5.391		5391	0,11	1,04	90,64

Abbildung 4: Berechnung des Wasserspiegelanstieges (Staffelberechnung)

2.1.5.5 Auswertung

Die tieferliegenden Flächen in der Ortslage Borschütz liegen bei ca. 90,5 … 90,8 mNHN. Unter den angenommenen Voraussetzungen fließen zwischen dem neuen Deich und der Ortsklage Borschütz ca. 1064 l/s (bzw. rd. 958 m³ bei einem 15 minütigen Starkregenereignis zu.

Der Sickerwasserzufluss beträgt unter Berücksichtigung des maximalen Wasserstandes am Deich einen maximal 10.783 m³ pro Tag.

Nach ca. 3,5 Tagen erreichen die Wasserstände die niedrigsten Flächen innerhalb der Ortslage, so dass ggf. mit dem Abpumpen begonnen werden muss, um einen weiteren Anstieg des Wassers in der Ortslage zu vermeiden.

Die Pumpenleistung ist unter Berücksichtigung des maximalen Zuflusses von 10783 m³/d auf 4449,3 m³/h bzw. 124,8 l/s auszulegen.