



RÜB-BW
DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!



DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg



TK CONSULT AG
NUMERISCHE MODELLIERUNGEN



HOLINGER
the art of engineering



Projekt « TED »
Dr. Pirmin Ebner (TK CONSULT AG)
Vincent Mayoraz (HOLINGER AG)



RÜB-BW
DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!



DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg

01	WAS IST 'TED'?	Projektübersicht
02	WARUM CFD?	Warum brauchte es eine CFD-Modellierung?
03	WÜNSCHE DES KUNDEN	Was waren die Bedürfnisse des Kunden?
04	DAS CFD MODELL	Das CFD Modell im Rahmen des Projektes
05	FAZIT	Wann sind CFD Simulationen nützlich und was ist der Mehrwert?

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

TED steht für « **T**raitement des **E**aux **D**éversées », d.h. **Abwasserbehandlung**...



Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG



Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

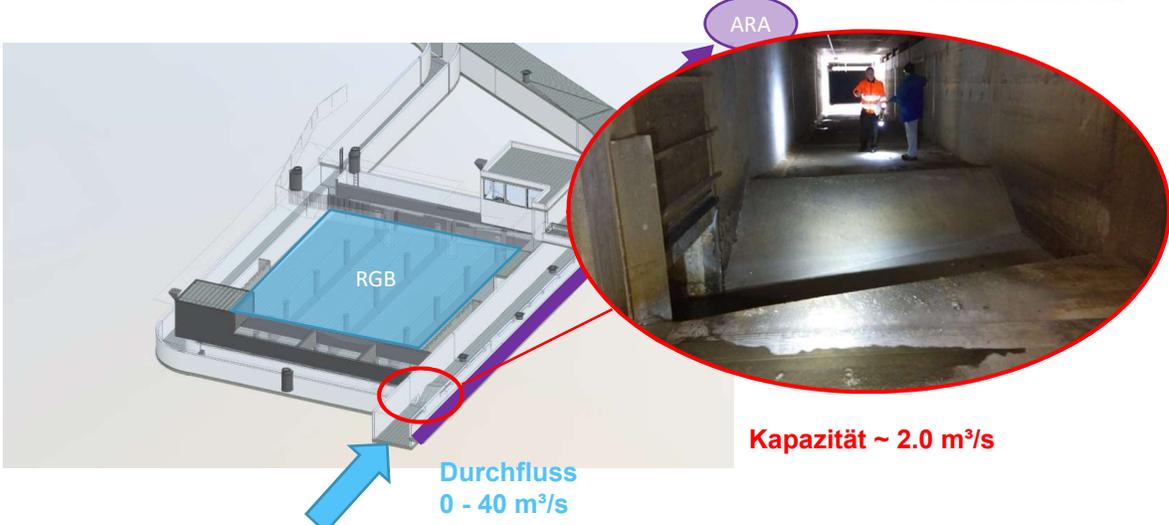


RÜB-BW
DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!

- 01 Projekt TED - Ist-Zustand



DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg



Durchfluss
0 - 40 m³/s

Kapazität ~ 2.0 m³/s

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG



RÜB-BW
DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!

- 01 Projekt TED - Problematik/Anforderungen



DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg

Ist-Zustand:

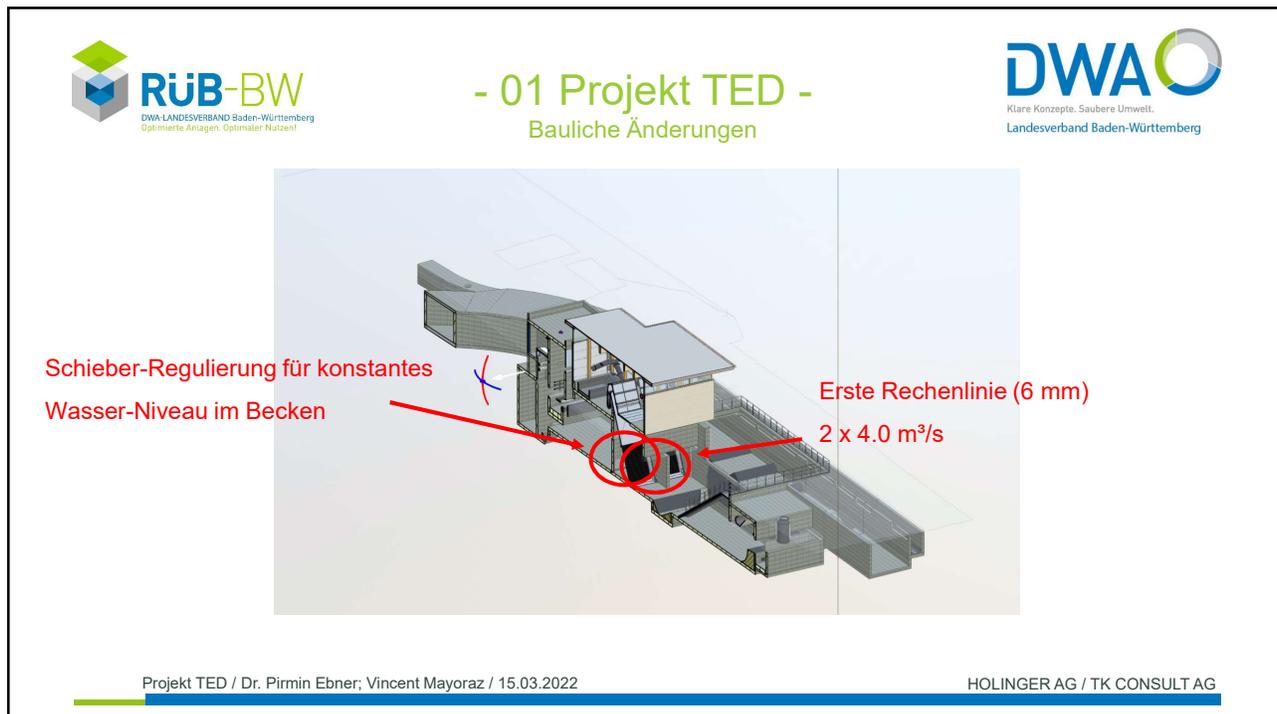
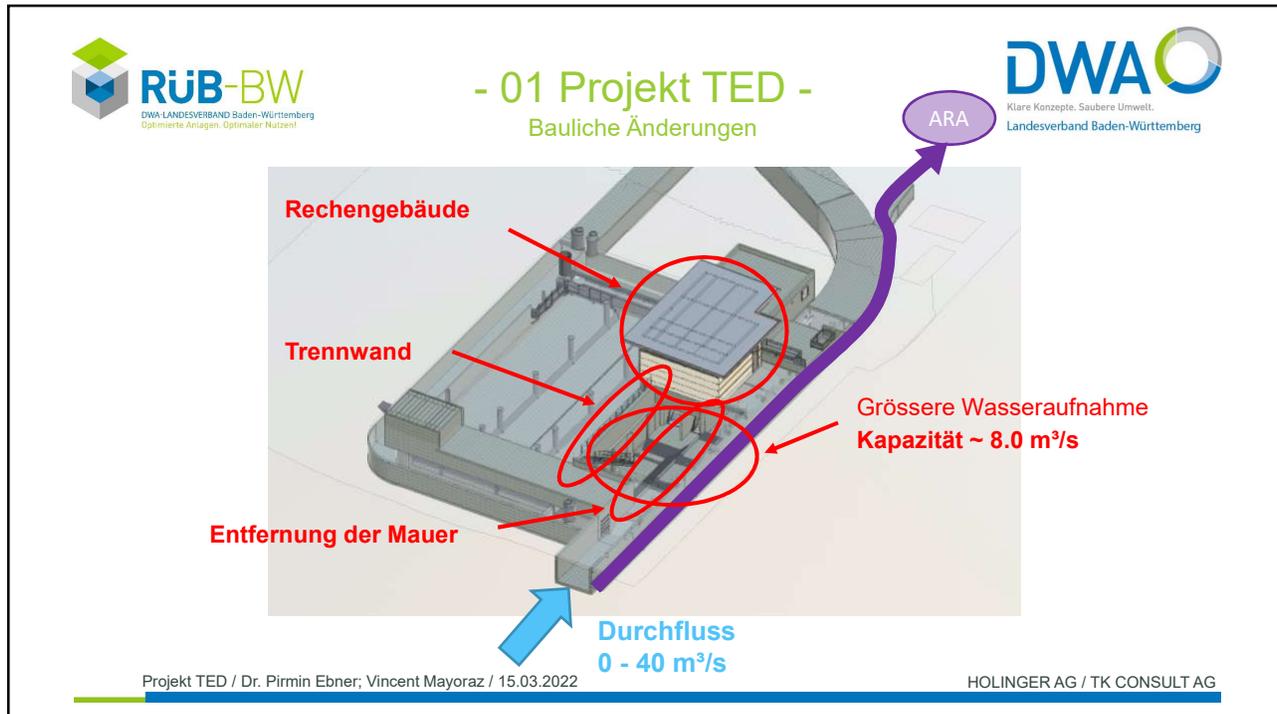
- Bei der derzeitigen Rechenreinigungskapazität von 2.0 m³/s führen etwa **40 Regenereignisse pro Jahr** (350 in 9 Jahren) zu ungereinigten Einleitungen in den Bach «La Ronde».
 - Sehr häufiger **Grobschmutz-Eintrag in den Bach «La Ronde»**

Plan-Zustand:

- Ausbau der Rechenreinigungskapazität auf **8.0 m³/s**
 - Dadurch bleiben nur **1 bis 2 Ereignisse pro Jahr** übrig, die zu nicht-rechenbaren Einleitungen führen.
- Anforderungen:
 - Optimierung der Sohle im Einlaufbereich
 - Q < 8 m³/s: Abfluss in das Regenbecken
 - Q > 8 m³/s: Entlastung in den Vorfluter und homogene Anströmung der Grobrechen
 - Betrachtung der Funktionalität und der Sicherheit des Gesamtbauwerkes für 25 und 40 m³/s.

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG



RÜB-BW
DWA-LANDESVBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen. Optimaler Nutzen!

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg

- 01 Projekt TED -

La Ronde

Zweite Rechenlinie (3 mm)
2 x 2.0 m³/s

ARA

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

RÜB-BW
DWA-LANDESVBAND Baden-Württemberg
Optimierte Anlagen. Optimaler Nutzen!

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
Landesverband Baden-Württemberg

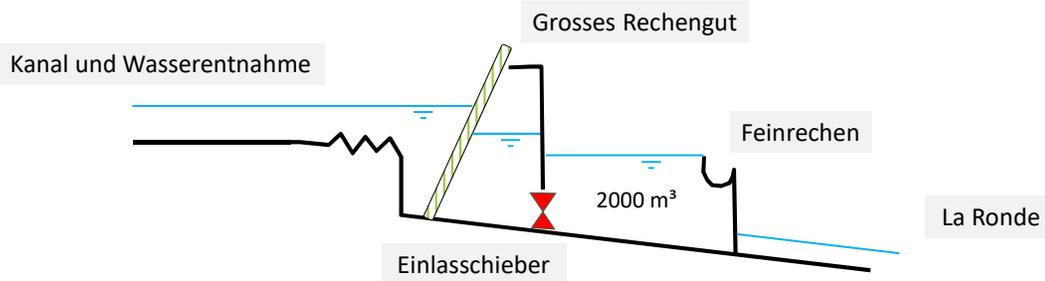
- 01 Projekt TED -
Gesamtkosten

Ca. 2.7 Mio. Franken

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

- 02 Warum CFD - Hydraulische Linie



Jedoch können die einzelne hydraulische Elemente nicht modelliert werden, da:

- Änderung des Wasser-Niveaus in den einzelnen Becken hat einen Einfluss auf die Strömung im Kanal
 - Starke Wechselwirkungen der einzelnen Becken
- Sehr hohe Volumenströme (bis zu 40 m³/s)
 - Komplexe Strömungen

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

- 03 Wünsche des Kunden - Übersicht

ZUVERLÄSSIGKEIT

Aus Sicherheitsgründen ist es erforderlich, dass dieses Bauwerk einwandfrei funktioniert. Der Kanal leitet das Wasser der gesamten Stadt La Chaux-de-Fonds ab.

FLEXIBILITÄT

Wir brauchten eine Lösung, die diskutiert und angepasst werden kann, wenn im Laufe der Zeit Projektzweige auftreten.

SCHNELLIGKEIT

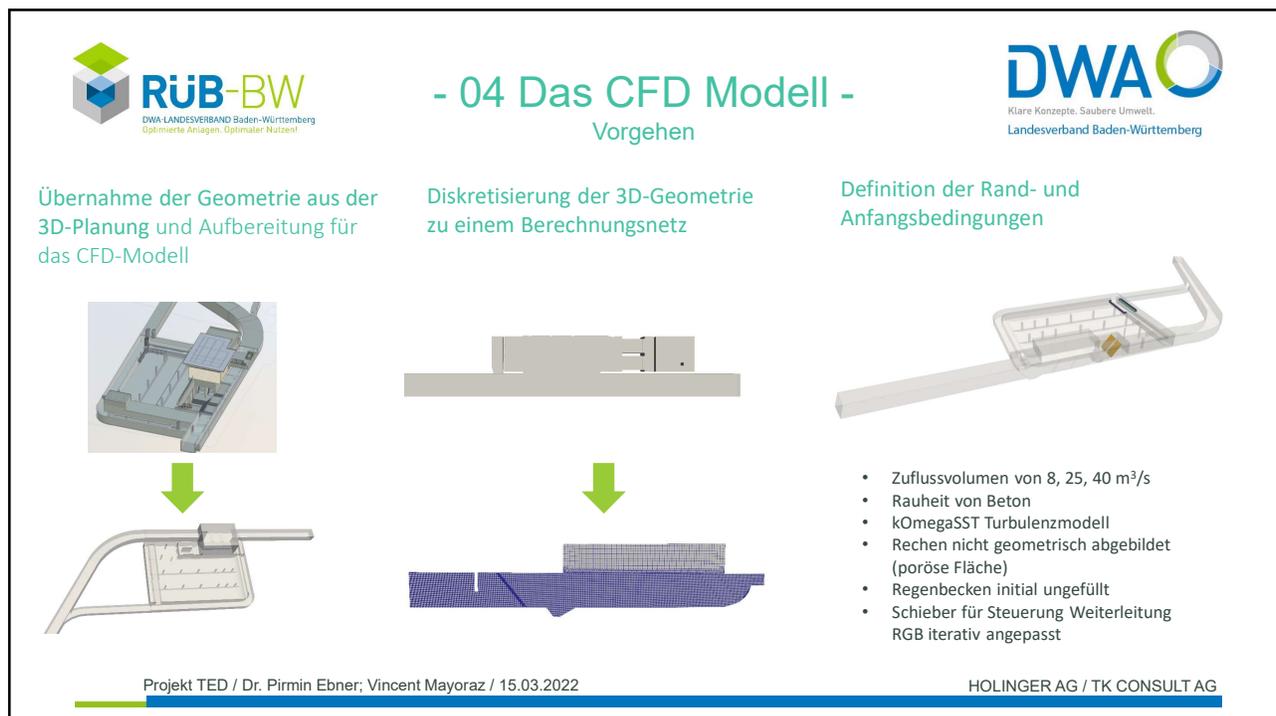
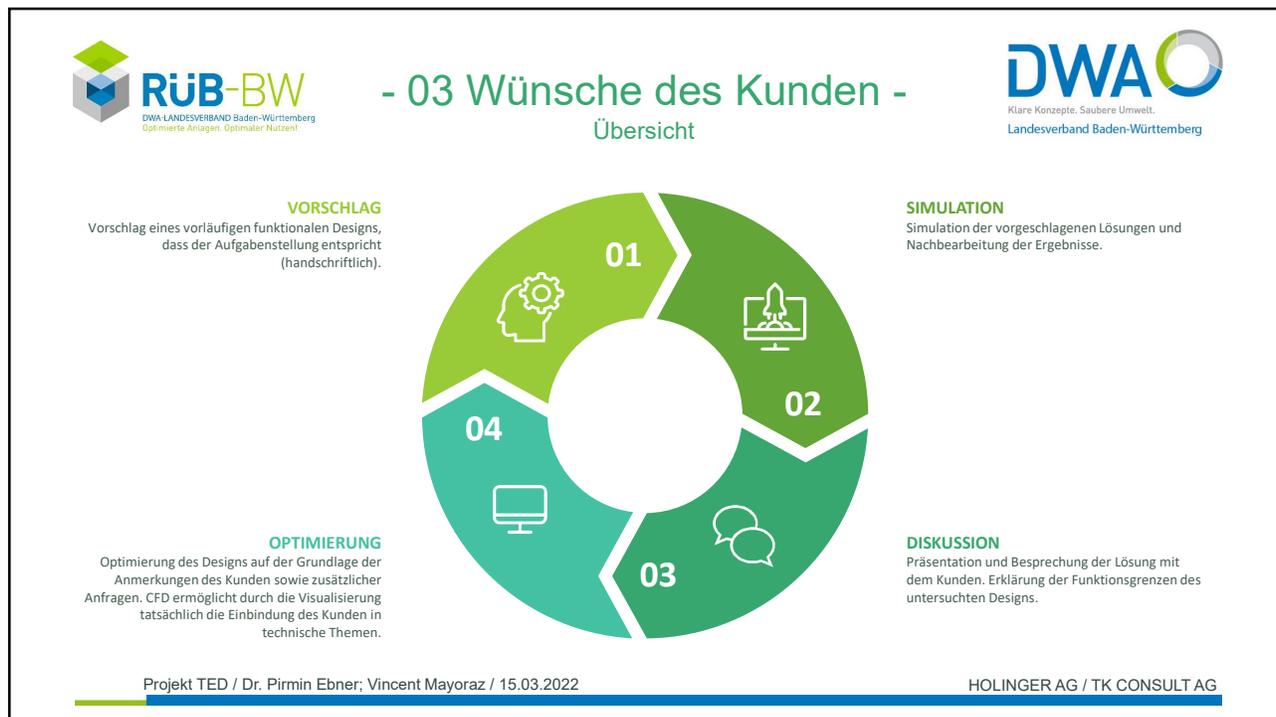
Es war notwendig, innerhalb eines angemessenen Zeitraumes eine funktionierende Lösung zu finden. Der Aufbau eines physikalischen Modells kam nicht in Frage.

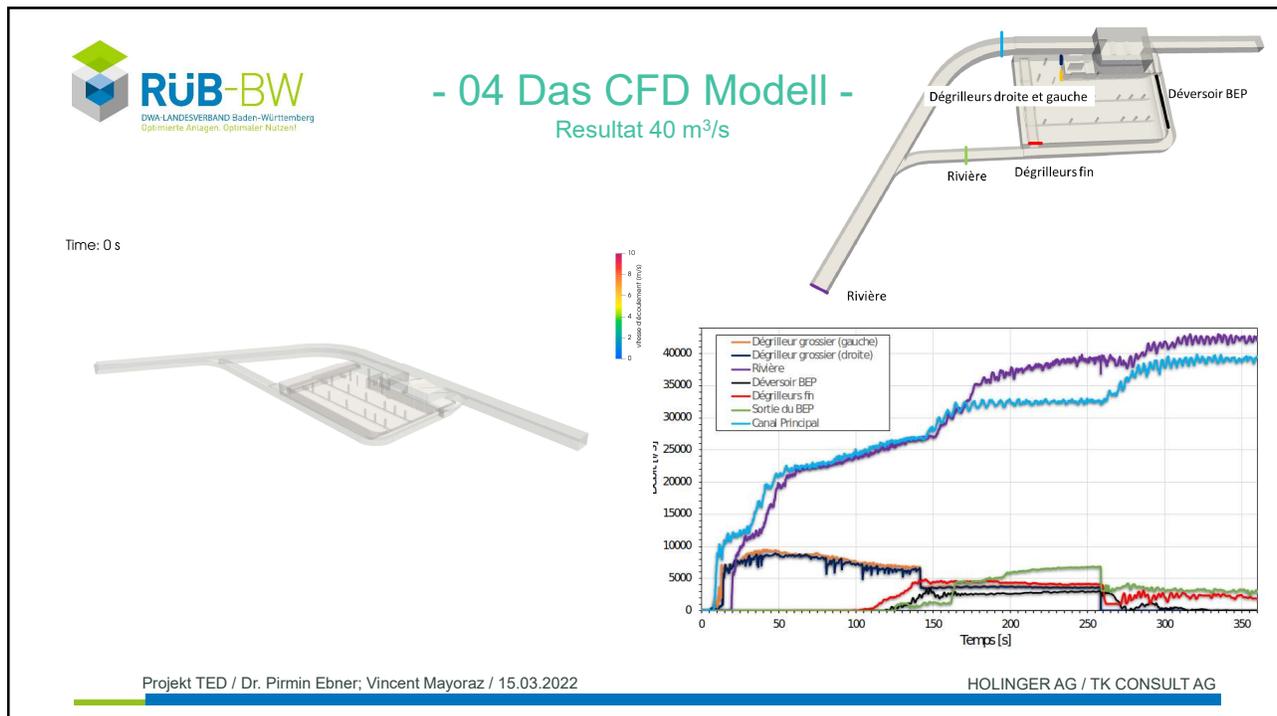
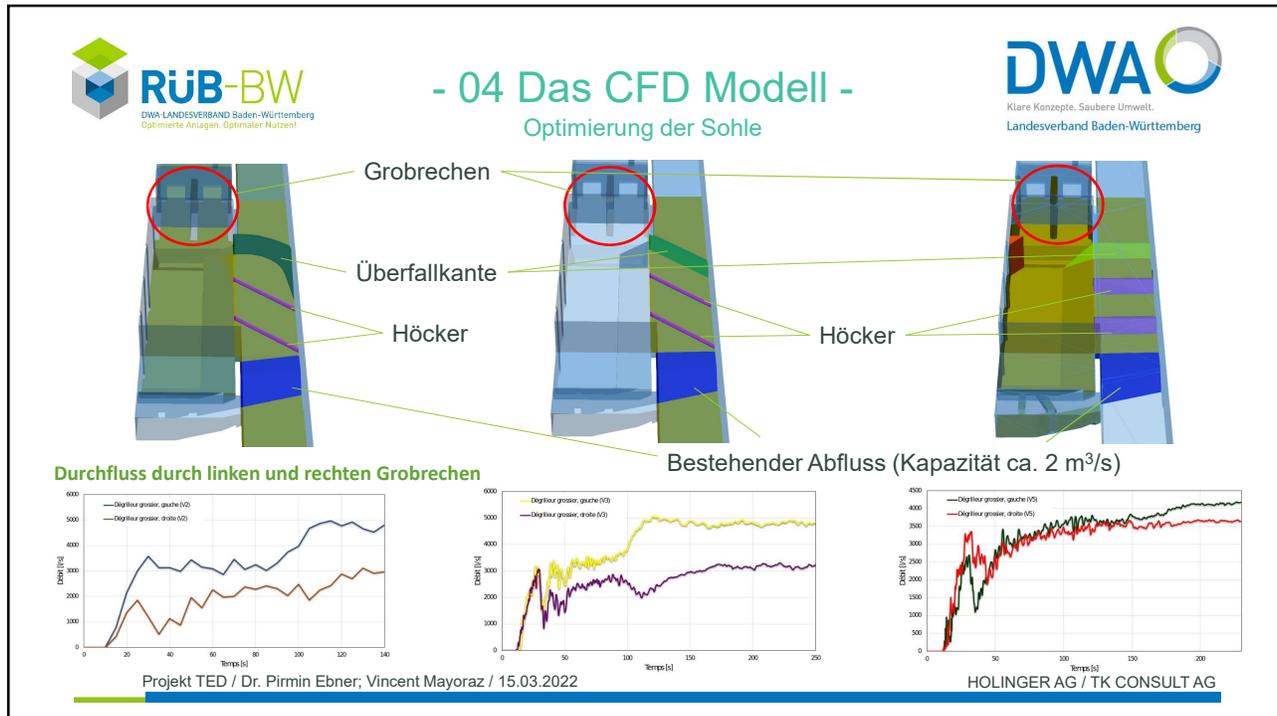
ERSCHWINDLICHKEIT

Es musste eine Lösung gefunden werden, die im Hinblick auf die Gesamtkosten des Projekts finanziell vertretbar war und in die Studienphasen integriert werden konnte.

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG

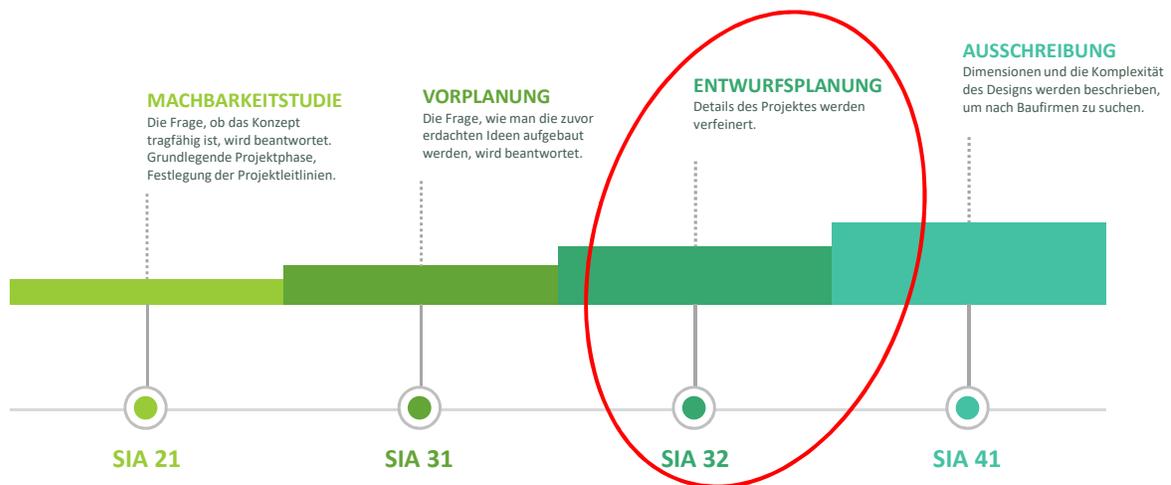




- 04 Das CFD Modell - Daten

Simulation-Informationen	
Software	OpenFoam v2012
Zellen	16 Mio.
Echtzeit	360 s
CPUs	88
Simulationszeit Gesamtbauwerk	3 Wochen
Simulationszeit Einlaufbauwerk	1-2 Tage
Einlaufbauwerk: 4 Varianten wurden gerechnet und bei jeder Variante wurde die Höhe der Höcker iterativ bestimmt -> ca. 2-3 Simulationen pro Variante	

- 05 Fazit - Wann CFD?





- 05 Fazit - Mehrwert von CFD Simulationen



- Das komplette Fliessverhalten ist ersichtlich.
- Es können verschiedene Fälle / Simulationssetups / Geometrien simuliert werden.
- (relativ) schnelles & **zuverlässiges** Tool für komplexe Hydraulik
- Äußerst nützlich, wenn **dynamische/turbulente** Effekte schwer zu verstehen sind
- Großartiges **Werkzeug**, um die Hydraulik in einem komplexen Bauwerk zu **erklären**

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG



Ansprechpersonen



- Martin Wett (martin.wett@holinger.com) – HOLINGER GmbH für Deutschland
- Jürg Schweizer (juerg.schweizer@holinger.com) – HOLINGER AG für Schweiz
- Rouven Künze (rouven.kuenze@tkconsult.ch) – TK CONSULT AG

Projekt TED / Dr. Pirmin Ebner; Vincent Mayoraz / 15.03.2022

HOLINGER AG / TK CONSULT AG