

Kreisstadt Erbach



Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach

- Erläuterungsbericht -



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Darmstadt
Landwehrstraße 54, 64293 Darmstadt
Telefon +49 6151 27027-0, bce-darmstadt@bjoernsen.de
November 2022, MQ, 22275.43

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

1	Beschreibung des Vorhabens	1
1.1	Vorhabensträger	1
1.2	Zweck des Vorhabens	1
1.3	Lage des Vorhabens	1
2	Grundlagen	3
2.1	Geodaten	3
2.2	Gewässervermessung	3
2.3	Gelände / Morphologie	3
2.4	Hydrologische Daten	3
3	Hydraulische Modellierung	4
3.1	Modellaufbau	4
3.2	Rauheitsbeiwerte	4
3.3	Bestandsanalyse	6
4	Planungszustand	6
5	Zusammenfassung	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan des Projektgebiets (XX)	2
Abbildung 2: Höhenverlauf der Mümling im Projektbereich	4
Abbildung 3: festgelegte Manning-Strickler Rauheitsbeiwerte (K_{st}) für das Modellbereich	5
Abbildung 4: Max. Überschwemmungstiefen beim HQ100-Ereigniss im Istzustand	6
Abbildung 5: untersuchte Varianten des Bebauungsplans für die hydraulische Nachweise (a) Variante 1 (b) Variante 2 (XX)	7
Abbildung 6: WSPL-Vergleich zwischen dem Bestand und den zwei Planungsvarianten für das HQ100-Ereigniss	7
Abbildung 7: Max. Überschwemmungstiefen beim HQ100 im Planungszustand (Variante I)	8
Abbildung 8: Max. Überschwemmungstiefen beim HQ100 im Planungszustand (Variante II)	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Manning-Strickler Rauheitsbeiwerte (K_{st})	5
--	---

Anlagen

Übersichten und Pläne		Maßstab
B-1	Max. Überschwemmungsgebiete (HQ100) Planungsvariante I	1 : 2.000
B-2	Max. Überschwemmungsgebiete (HQ100) Planungsvariante II	1 : 2.000

Verwendete Unterlagen

- [1] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil I
Stand: 2002

- [2] Dr.-Ing. Marinko Nujic (Hrsg.)
Programmsystem HYDRO_AS-2D, Version 5.2
Aachen, 2021

- [3] Aquaveo LLC
SMS 11.2.8, Surfacewater Modelling Solution
Provo, Utah 24.01.2011

- [4] Gantzert Geoinformation & Vermessung
Bestandsvermessung Mümling
Email erhalten am 21.07.2022
Groß-Bieberau, 11.05.2022

- [5] Björnson Beratende Ingenieure GmbH
HWRL Gersprenz und Mümling
Stand: 2012

- [6] Björnson Beratende Ingenieure GmbH
Hydraulisches Gutachten – Bebauungskonzept an der Mümling, Brunnenstr. Fl. 5, Flstck.
176/1 und 178/1
Koblenz, 09.03.2020

- [7] Planungsgruppe Prof. Dr. V. Seifert
Bebauungsplan „Südliche Innenstadt“, Kreisstadt Erbach
Email erhalten am 06.04.2022

- [8] Planungsgruppe Prof. Dr. V. Seifert
Bebauungsplan „Südliche Innenstadt“, Kreisstadt Erbach
Email erhalten am 18.11.2022

- [9] Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Geodaten online (<https://gds.hessen.de/>)
heruntergeladen am 28.07.2022

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

1 Beschreibung des Vorhabens

1.1 Vorhabensträger

Die Kreisstadt Erbach, vertreten durch den *Magistrat der Kreisstadt Erbach*, ist Projektträger des Vorhabens.

Kontaktdaten des Vorhabensträgers:

Magistrat der Kreisstadt Erbach
Technische Infrastruktur, Unterhaltung und Betrieb
Neckarstraße 3
64711 Erbach im Odenwald

1.2 Zweck des Vorhabens

Der Bebauungsplan „Südliche Innenstadt / Friedrich-Eberstadt-Straße“ in Erbach wird erarbeitet. Hierbei gilt es, u.a. nachzuweisen, dass sich mit Bezug auf das im Wasserhaushaltsgesetz (§ 78 (4) u. (5)) verankerte Verschlechterungsverbot keine nachteiligen Veränderungen für Ober- und Unterlieger bei Änderung der Bebauung ergeben [7].

Daher wurde Björnsen Beratende Ingenieure GmbH beauftragt, die hydraulische Untersuchungen bei einem HQ100 Hochwasserereignis durchzuführen und die entsprechenden Nachweise für die Untere Wasserbehörde zu erbringen.

1.3 Lage des Vorhabens

Erbach ist die Kreisstadt des südhessischen Odenwaldkreises. Die Kernstadt Erbach liegt direkt an der Mümling. Das Projektgebiet (siehe Abbildung 1) befindet sich im Süden der Kreisstadt Erbach entlang des linken Ufers der Mümling, einem Gewässer II. Ordnung. Das Gebiet wird begrenzt von der Neuen Lustgartenstraße im Norden, der Friedrich-Eberstadt-Straße im Westen, der Illigstraße im Süden und der Mümling im Osten.

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

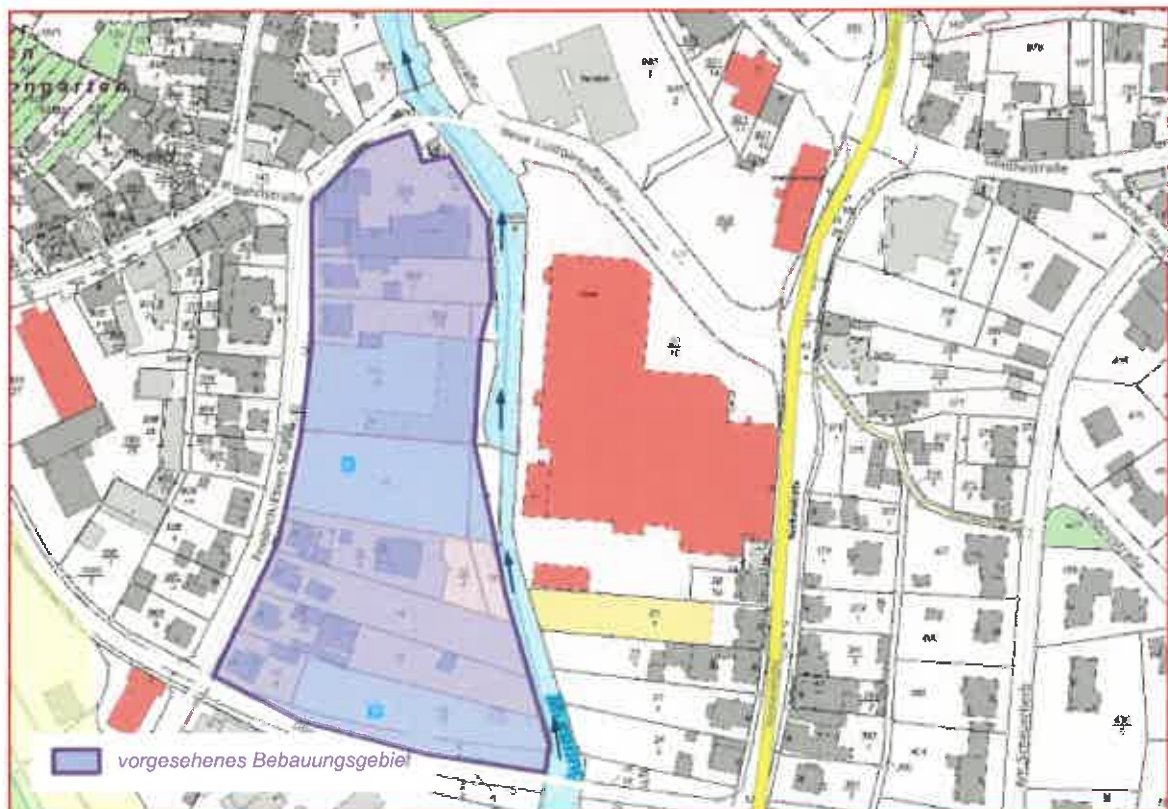


Abbildung 1: Lageplan des Projektgebiets [9]

2 Grundlagen

2.1 Geodaten

Für die Erstellung der hydraulischen Nachweise wurden die folgenden Geodaten [9] verwendet.

- Digitale Geländemodelle (DGM1) (1x1 Kachel)
- Digitale Topographische Karte (DTK25)
- Digitale Orthophotos (DOP20)
- Liegenschaftskataster (ALKIS)
- Digitales Basis-Landschaftsmodell (ATKIS)

2.2 Gewässervermessung

Im Jahr 2012 wurden seitens BCE die Risikomanagementpläne für die Mümling erstellt, die auch das betroffene Projektgebiet umfassen. Im Zuge dieser Studie wurden umfangreiche Gewässervermessungsarbeiten an der Mümling durchgeführt [5]. Zusätzlich zu diesen Vermessungsdaten wurde die Mümling von Fl.-km 36+910 bis 36+765 im Bereich des geplanten Bebauungsgebiets neu vermessen und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [4]. Diese Daten wurden auch für die Erstellung des 2D-hydraulischen Modells verwendet.

2.3 Gelände / Morphologie

Die flächendeckenden Geländeinformationen wurden den Laserscanbefliegungsdaten entnommen. Hierfür wurden von der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation plausibilisierte und bereinigte Höhendaten im 1x1 m-Raster zur Verfügung gestellt [9]. Die Geländeformen z.B. Geländebruchkanten, die hydraulisch relevant und bedeutsam sind, wurden mit dem Programm Laser_as-2d abgebildet. Die Daten (s. Abbildung 2) stellen den derzeitigen Zustand dar.

2.4 Hydrologische Daten

Im Jahr 2020 wurde von BCE das hydraulische Gutachten für das Bebauungskonzept an der Mümling zwischen Fl.-km 36+650 und 36+220 aufgestellt [6]. Für dieses Gutachten wurde die HQ100 Abflusswert von 48,8 m³/s verwendet. Da das hier untersuchte Planungsgebiet sich direkt oberstrom bei Fl.-km 36+800 befindet, wurden die gleichen HQ100-Abflusswerte übernommen. Dabei wird davon ausgegangen, dass das stromaufwärts gelegene Hochwasserrückhaltebecken gefüllt ist und keine Reduzierung des Hochwasserscheitels des HQ100 bewirkt (telefonische Abstimmung mit RP Darmstadt).

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

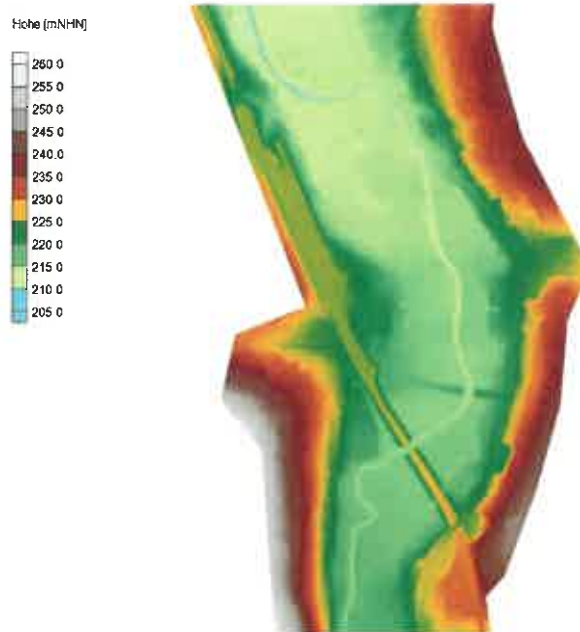


Abbildung 2: Höhenverlauf der Mümling im Projektbereich

3 Hydraulische Modellierung

3.1 Modellaufbau

Anhand der verfügbaren Geodaten wurde das Geländemodell der Mümling zwischen Fl.-km 38+000 und 36+000 aufgebaut und die hydraulische Berechnung mit dem numerischen Strömungsprogramm (Modellsystem Hydro_as-2d, Version 5.4 und SMS 11; [2][3]) durchgeführt. Die Zulaufrandbedingungen sind mit Hilfe von Nodestrings festgelegt. Die während der Vermessungsarbeiten erfassten Brückenprofile wurden für die Umrechnung der Konstruktionsunterkanten der Brücken verwendet und im 2D-Modell als Knoten-KUK verwendet. Am Auslauf des 2D-hydraulischen Modells wurde die aus dem Geländemodell gerechneten Geländeneigung verwendet. Für die hydraulische Modellierung wurde das UTM32-Koordinatensystem verwendet.

3.2 Rauheitsbeiwerte

Die ALKIS-Daten und Orthofotos werden zur Auswertung der Vorlandbedeckung herangezogen und im Bereich des Vorlandnetzes mit Rauheitsbeiwerten, die auf Empfehlung des Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg [1] basieren, versehen. Tabelle 1 und Abbildung 3 zeigt die verwendeten Rauheitsbeiwerte für das Berechnungsnetz.

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

Materials Legend

Disable
Wohnbaufläche
Weg
Wald
Unland Vegetationslosefläche
Straßen
Sport Freizeitfläche
Platz
Landwirtschaft
Industriefläche
Gehölz
Fläche gemischter Nutzung
Fläche besonderer Nutzung
Bahnverkehr
Mümling Flussschlauch
Mauer



Abbildung 3: festgelegte Manning-Strickler Rauheitsbeiwerte (K_{St}) für den Modellbereich

Tabelle 1: Manning-Strickler Rauheitsbeiwerte (K_{St})

Nr.	Material	K_{St}
		[$m^{1/3}/s$]
1	Wohnbaufläche	30
2	Weg	30
3	Wald	10
4	Unland Vegetationslosefläche	28
5	Straßen	40
6	Sport Freizeitfläche	30
7	Platz	33
8	Landwirtschaft	20
9	Industriefläche	33
10	Gehölz	18
11	Fläche gemischter Nutzung	28
12	Fläche besonderer Nutzung	25
13	Bahnverkehr	35
14	Mümling Flussschlauch	27
15	Mauer	40

3.3 Bestandsanalyse

Mit dem Modell wurde das HQ100 für den Istzustand neu berechnet und grob mit dem 1D-Ansatz berechneten Überschwemmungsgebiet des HQ100-Ereignisses plausibilisiert. Bei der Auswertung des Istzustands zeigt sich, dass die bestehenden Gebäude im Vorhabenbereich im berechneten Überflutungsbereich liegen (Abbildung 4). Die Brücke bei der „Neuen Lustgartenstraße“, deren KUK bei 212,14 mNHN liegt, bewirkt einen Aufstau.



Abbildung 4: Max. Wassertiefen beim HQ100-Ereignis im Istzustand

4 Planungszustand

Die Planungsgruppe Prof. V. Seifert erarbeitet im Namen der Kreisstadt Erbach den Bebauungsplan und hat für den hydraulischen Nachweis die beiden relevanten Planungsvarianten zur Verfügung gestellt [7][8].

Variante I

Es wurde ein Hotel neben der „Neuen Lustgartenstraße“, 2-3 Ärztehäuser und Boarding house und ein Parkdeck im Bereich des Parkplatzes neben der Illigstraße vorgesehen (siehe Abbildung 5a) [7]. Die Überschwemmungsfläche dieser Variante sind in Abbildung 7 dargestellt.

Variante II

in Variante II wurde nur ein Hotel südlich der „Neuen Lustgartenstraße“ und ein Ärztezentrum mit einem angeschlossenen Parkdeck westlich von der Friedlich-Ebert-Straße mit einem geschlossenen

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

Baufeld vorgesehen (siehe Abbildung 5b) [8]. Abbildung 8 zeigt den Abgleich der Überschwemmungsflächen zwischen dem Ist- und Planungszustand beim HQ100.

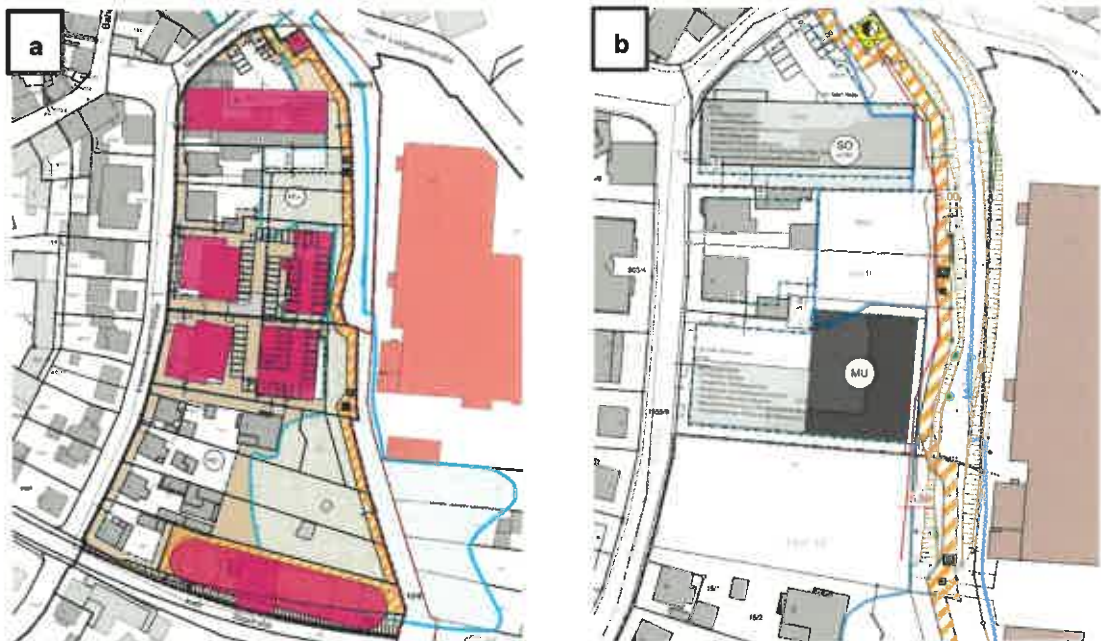


Abbildung 5: untersuchte Varianten des Bebauungsplans für die hydraulische Nachweise (a) Variante 1 (b) Variante 2 (XX)

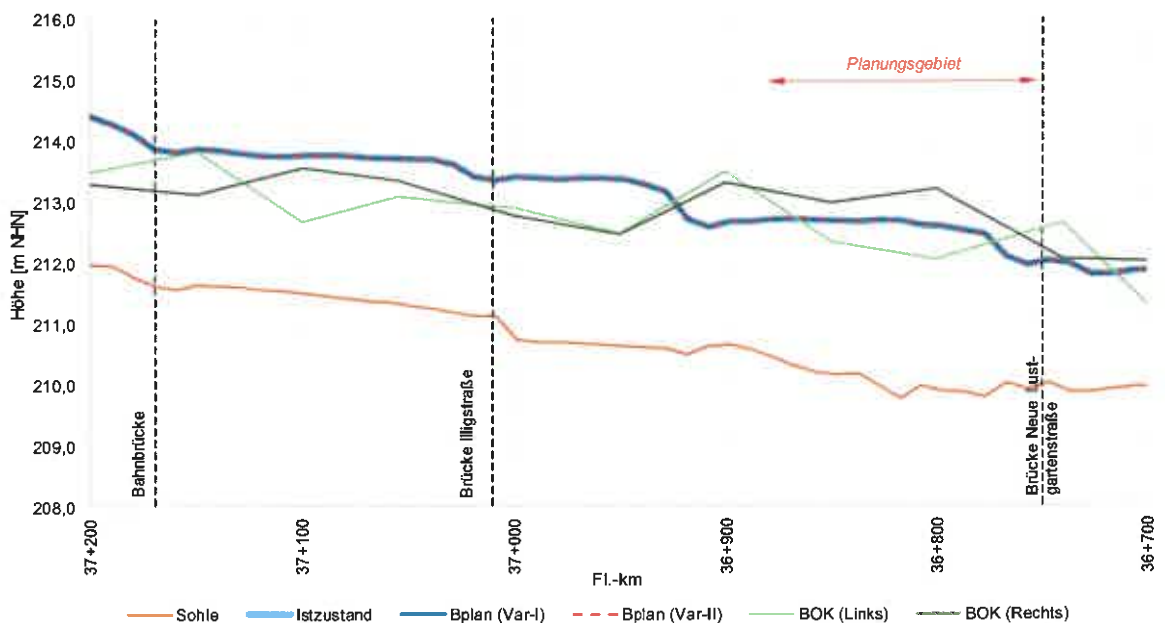


Abbildung 6: WSPL-Vergleich zwischen dem Bestand und den zwei Planungsvarianten für das HQ100-Ereignis

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht



Abbildung 7: Max. Wassertiefen beim HQ100 im Planungszustand (Variante I)



Abbildung 8: Max. Wassertiefen beim HQ100 im Planungszustand (Variante II)

Kreisstadt Erbach

Hydraulische Untersuchung Südliche Kernstadt Erbach - Erläuterungsbericht

Der in Abbildung 6, Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellte Abgleich der Wasserspiegel in die Mümling bei HQ100 zeigt:

- Durch die geplanten Bebauungspläne „Südliche Innenstadt / Friedrich-Eberstadt-Straße“ ist kein Anstieg der Wasserspiegel gegenüber dem Istzustand zu erwarten.
- Bei einem HQ100 wird durch die derzeit geplante Bauvariante II nicht in den Retentionsraum eingegriffen, d.h. es wird kein Ausgleich erforderlich. Der südliche Parkplatz in Variante I wird jedoch zu einem Verlust an Retentionsraum führen.

5 Zusammenfassung

Anhand der durchgeführten Strömungssimulationen wurden die Überschwemmungsflächen für die Varianten des Bebauungsplan „Südliche Innenstadt / Friedrich-Eberstadt-Straße“ beim HQ100 erstellt, sowie die Auswirkungen der Planung ermittelt. Im Ergebnis ist festzuhalten, dass sich durch die geänderte Bebauung keine Verschlechterung gegenüber dem Istzustand bei diesem Abflussereignis ergibt, die die Anforderung von §78 (4) u. (5) WHG erfüllt. Bei der Variante 1 ist der Volumenverlust durch das Parkhaus auszugleichen.

Für die weiteren Planungen wird empfohlen, den im B-Plan vorgesehenen bachbegleitenden Fuß- und Radweg abzusenken und gleichzeitig die Mümling als strukturreiches Fließgewässer zu entwickeln und als attraktiven Naherholungsort in die Entwicklung der Innenstadt zu integrieren. In Kombination mit dem abgesenkten Fuß- und Radweg kann die aus gewässerökologischer Sicht erforderliche Strukturverbesserung mindestens hochwasserneutral realisiert werden, ggf. ergeben sich weitere Synergien mit dem Hochwasserschutz. Gleichzeitig kann bei Variante 1 der Retentionsraumverlust innerhalb des B-Plans kompensiert werden. Es bietet sich dabei an, das gesamte Stadtgebiet hinsichtlich den Themen Gewässerentwicklung und Hochwasserschutz zusammenhängend zu betrachten, um die Potenziale bestmöglich zu nutzen und gleichzeitig nachteilige Auswirkungen auf der Gesamtstrecke sicher zu vermeiden.

Es wird empfohlen, die neue Bebauung so zu entwickeln, dass Hochwasserschäden auch bei einer Überschreitung des HQ100 vermieden werden. Dieses Ziel kann beispielsweise durch die Anordnung von hochwertigen Nutzungen wie auch vulnerabler Infrastruktur oberhalb von Wasserspiegellagen bei Extremhochwässern oder Objektschutzmaßnahmen erfolgen.

Aufgestellt:
Muhammad Qasim

Speyer, im November 2022

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

M.Sc. Muhammad Qasim

Dr.-Ing. Michael Probst