



artec • Hoenbergstraße 6 • 65555 Limburg-Offheim

Ingenieurgesellschaft mbH

Beratende Ingenieure

Straßen- und Verkehrsplanung
Abwasserentsorgung und Wasserversorgung
Gewässerplanung und –renaturierung
Bauleit- und Freiflächenplanung
Gebäude- und Bauwerksplanung
Bauwerksprüfung und -begutachtung
Geodaten- und Projektmanagement

Umsetzung des örtlichen Starkregen- und Hochwasservorsorgekonzeptes, Außengebietsentwässerung Heistenbach

Machbarkeitsstudie

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Heistenbach
Karlstraße 1
65558 Heistenbach

Verfasser:

artec Ingenieurgesellschaft
Hoenbergstraße 6
65555 Limburg-Offheim

Postanschrift
Hoenbergstraße 6
65555 Limburg

Telefon 0 64 31 / 98 70-0
Telefax 0 64 31 / 98 70-70
E-Mail info@artec-ingenieure.de
Internet www.artec-ingenieure.de

Sitz der Gesellschaft
Amtsgericht Limburg
HRB 2714
St.-Nr. 020 228 41290

Geschäftsführer
Dipl. Ing. Peter Weis
Dipl. Ing. Carsten Wilbert

Bankverbindung
Nass. Sparkasse Limburg
IBAN DE87510500150535245673
BIC NASSDE55XXX

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	II
Planverzeichnis	II
1 Allgemeines/ Veranlassung.....	1
2 Zielsetzung.....	2
3 Grundlagen	2
4 Beschreibung	2
4.1 Bestand	2
4.2 Ansatz	9
4.3 Maßnahmenliste	11
5 Abschätzung Abflussganglinie	13
5.1 Auswahl des Regenereignisses	13
5.2 Gebietskenngrößen.....	13
5.3 Retentionsparameter und Aufteilungsfaktoren	14
5.4 Abflusskonzentration und Abflussganglinie	14
5.5 Dimensionierung Kanal & Graben	15
5.6 Einschätzung bestehende Rückhaltebecken/ Kanalanschlüsse.....	17
6 Kostenschätzung.....	18

Verfasser, Limburg den 17.04.2024



M. Sc. Niklas Weis
ortec Ingenieurgesellschaft

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmenliste	11
Tabelle 2: Auswahl Regenereignisse /Niederschlagshöhe	13
Tabelle 3: Gebietskenngrößen, Außengebiet Heistenbach	14
Tabelle 4: Vollfüllung, 1,0 %	15
Tabelle 5: Gleichförmiger Abfluss in trapezförmigen Gerinnen.....	16
Tabelle 6: Kostenschätzung Maßnahmen	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1: Übersichtskarte mit Beschriftung	3
Abbildung 4.2: Ende Bachverrohrung Heistenbach, Schulstraße	4
Abbildung 4.3: Ackerfläche hinter Louisenstraße	4
Abbildung 4.4: li. Einlaufbauwerk im Entenpfuhl (Maßnahme-Nr. 7); re. Rückhaltebecken Entenpfuhl.....	5
Abbildung 4.5: Terrasse auf Höhe Rückhaltebecken Entenpfuhl.....	5
Abbildung 4.6: Graben hinter „An der Ley“	6
Abbildung 4.7: li. Vorderseite Haus vor dem Starkregen Eppenröder Straße; re. Rückseite Haus nach dem Starkregen	6
Abbildung 4.8: Straße zur Erlenwies, fehlende Regeneinläufe/Bergeinläufe (Maßnahme 9)	7
Abbildung 4.9: Sturzflutkarte Heistenbach SRI7, 1 h.....	8
Abbildung 4.10: Erosionsschutzstreifen parallel zu Höhenlinien.....	10
Abbildung 5.1: Abflussganglinie Heistenbach.....	15

Planverzeichnis

Planart	Maßstab	Blatt Nr.
Lageplan 1	1 : 1.000	1.01
Lageplan 2	1 : 1.000	1.02
Längsschnitte Gräben	1 : 250	2.01

1 Allgemeines/ Veranlassung

In den kommenden Jahren ist aufgrund des Klimawandels mit einer Zunahme der extremen Wetterereignisse zu rechnen. Starkregenereignisse führen zu pluvialen Überflutungen in Form von Sturzfluten und können zu Sach-, gar Personenschäden führen. Jene Starkregenereignisse können prinzipiell überall in wechselnden Intensitäten auftreten, sind besonders schwierig zeitlich vorherzusehen und grundsätzlich nicht vermeidbar!

Insbesondere wenn Böden gefroren sind, kein Wasser infiltrieren kann, oder wenn das Poresystem des Bodens durch vorausgehende Niederschläge oder hohen Grundwasserstand bereits vollständig wassergesättigt ist, also kein weiteres Wasser mehr aufgenommen werden kann, gelangt der gesamte Niederschlag unmittelbar in den Oberflächenabfluss, was zu einem schnellen Anstieg des Abflusses beiträgt.

Im September 2023 kam es zu einem solchen Ereignis. Aufgrund der Lage von Heistenbach kam es aus den unmittelbar an die Ortslage angrenzenden Hangflächen, welche ackerbaulich genutzt werden zu sehr hohem oberirdischem Abfluss in die Ortslage. Aufgrund mangelnder Ableitungsmöglichkeiten floss das Wasser annähernd ungedrosselt in die Ortslage und richtete dort zum Teil verheerende Schäden an. Ein Haus wurde durch den Wassereintritt so massiv geschädigt, dass dieses voraussichtlich abgerissen werden muss.

Um sich für die Zukunft besser auf solche extreme Wetterereignisse vorzubereiten und das Schadenspotential so gering wie möglich zu halten, wurde seitens der Landesregierung in Mainz die Erstellung örtlicher Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepte angeregt. Für die Verbandsgemeinde Diez liegt eine solches Vorsorgekonzept seit dem Oktober 2021 vor. Für die Gemarkung Heistenbach werden verschiedene Vorsorgemaßnahmen vorgeschlagen.

Im Zuge der hiermit zur Vorlage kommenden Machbarkeitsstudie soll geprüft werden, inwiefern durch gezielte Maßnahmen im Außengebiet Abflüsse an der Ortslage vorbeigeführt, zwischengespeichert oder mit geminderten Schadenspotenzial abgeleitet werden können.

2 Zielsetzung

Auf Grundlage der Machbarkeitsstudie soll in eine ingenieurtechnische Planung der Maßnahmenvorschläge eingestiegen und letztendlich die Umsetzung jener angestoßen werden.

3 Grundlagen

In Zuge der Machbarkeitsstudie wird auf folgende Grundlagendaten zurückgegriffen:

- Hochwasser- und Sturzflutenvorsorgekonzept
GBI, Montabaur Oktober 2021
- Digitales Geländemodell Heistenbach (DGM1)
LVerGeo RLP, Koblenz den 08.01.2023
- Sturzflutgefahrenkarten Rheinland-Pfalz
MKUEM RLP, Mainz den 08.01.2023
- Ortstermin
Mit Bürgermeister Unkelbach, Heistenbach den 26.09.2023

4 Beschreibung

4.1 Bestand

Die Ortsgemeinde Heistenbach befindet sich angrenzend an das Lahntal etwas oberhalb gelegen der Lahn. Von Nord-Westen nach Südosten fließt der namensgleiche Heistenbach durch die Ortslage und ist in Teilen der Straße vollständig verrohrt.

Oberhalb der Bebauung von Heistenbach grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen unmittelbar bis an die Wohnbebauung.

Die Flächen bestehen zu einem aus Wiese/ Weideflächen, sowie aus ackerbaulich genutzten Schlägen. Besonders aus den ackerbaulich genutzten Einzugsgebieten kam es bei größeren Regenereignissen zu hohen oberirdischen Abflüssen sowie zu starken Erosionserscheinungen und Flächenabtrag.

Das Außengebiet im Norden von Heistenbach wird derzeit in Teilen über ein Regenrückhaltebecken "Im Entenpfuhl" abgeleitet und anschließend auf die Mischwasserkanalisation geleitet. Die Leistungsfähigkeit des genannten Regenrückhaltebeckens wird unter Abschnitt 5.6 erläutert. Das genannte Rückhaltebecken befindet sich unmittelbar zwischen der Wohnbebauung. Die direkten Anlieger haben ihre Terrasse auf Höhe des Beckens gebaut, sodass es bei Einstau des Beckens zum Wassereintritt in das Gebäude kommen kann (vgl. Abbildung 4.5).

Das Außengebiet im Süden von Heistenbach, welches hinter der Louisenstraße gelegen ist, entwässert im Bestand über einen sehr gering ausgeprägten Graben hinter den Häusern. Der Graben wird im Bestand auf in Einlaufbauwerk geführt und das Außengebietswasser im Anschluss über den Mischwasserkanal abgeleitet.

Aufgrund der Hanglage von Heistenbach und den dadurch bedingten steilen Straßen sowie der oftmals nur sehr geringen Leistungsfähigkeit der Kanalisation fließt ein Großteil des Wassers oberirdisch über die Straßenzüge in Richtung Tiefpunkt in der Ortslage.

Bei dem Starkregenereignis im September 2023 kam es aufgrund des oberflächlich abfließenden Wassers zu einem erheblichen Schaden an einem Gebäude in der Eppenröder Straße. Das Wasser floss ungebremst die Straße „Zur Erlenwies“ hinunter, aufgrund der geringen Anzahl an Regeneinläufen. Die vorhandenen Regeneinläufe sind zudem nicht als Bergeinlauf ausgeführt, welche aufgrund des hohen Gefälles der Straße zu empfehlen wären.

Das Oberflächenwasser strömte in das Erdgeschoss sowie in den Keller des auf der Kreuzung befindlichen Hauses in der Eppenröder Straße. Durch den Wasserdruck wurde die rückwärtige Fassade des Hauses vollständig zerstört und das Haus aufgrund der Einsturzgefahr unbewohnbar (siehe Abbildung 4.7).

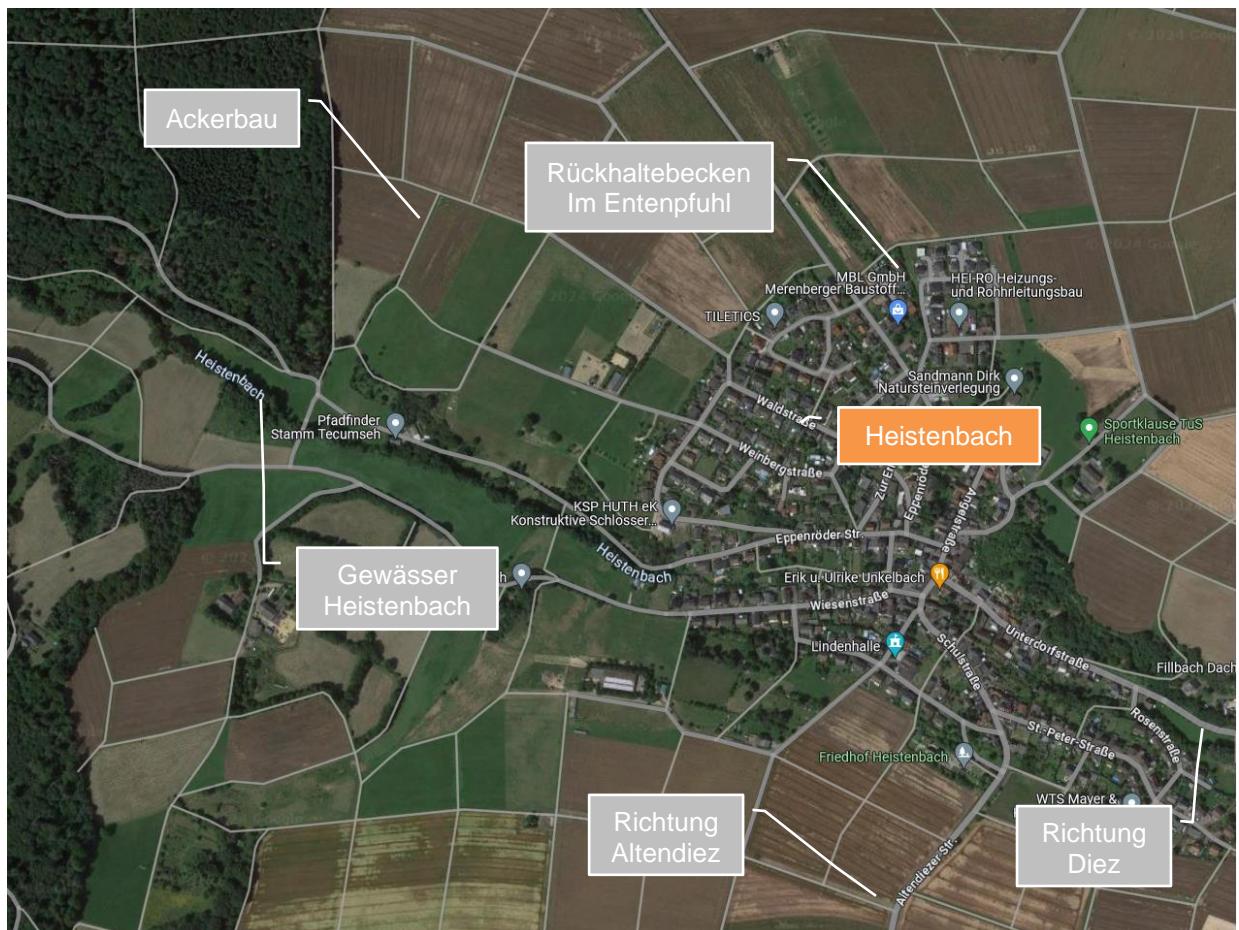


Abbildung 4.1: Übersichtskarte mit Beschriftung
(abgewandelt von: Google, nd), abgerufen am 11.3.24 von <https://maps.app.goo.gl/ZUM7gvcTv6CNqGLP9>



Abbildung 4.2: Ende Bachverrohrung Heistenbach, Schulstraße



Abbildung 4.3: Ackerfläche hinter Louisenstraße



Abbildung 4.4: li. Einlaufbauwerk im Entenpfuhl (Maßnahme-Nr. 7); re. Rückhaltebecken Entenpfuhl



Abbildung 4.5: Terrasse auf Höhe Rückhaltebecken Entenpfuhl



Abbildung 4.6: Graben hinter „An der Ley“



Abbildung 4.7: li. Vorderseite Haus vor dem Starkregen Eppenröder Straße; re. Rückseite Haus nach dem Starkregen



Abbildung 4.8: Straße zur Erlenwies, fehlende Regeneinläufe/Bergeeinläufe (Maßnahme 9)

Aus der seit Dezember 2023 zur Verfügung stehenden Sturzflutgefahrenkarte des *Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität* und einer DGM-Analyse lassen sich für Heistenbach vor allem aus dem nördlich gelegenen Einzugsgebiet maßgebliche Fließpfade ausmachen.

Zum einen jener Fließpfad, welcher in Verlängerung „Im Entenpfuhl“ auf die Wohnbebauung führt und das dort vorhandene Rückhaltebecken und im weiteren Verlauf über die Straße „zur Erlenwies“ führt. In den Sturzflutkarten stellt sich die Situation so dar, dass sich der Abfluss im Kreuzungsbereich „Zur Erlenwies“/„Weinbergstraße“ aufteilt und über beide Zweige der Straße „Zur Erlenwies“ abfließt.

In der Realität zeigte sich jedoch ein etwas anderes Bild, das Wasser floss annähernd geradeaus über den Kreuzungsbereich und teilte sich nicht auf, sodass der

konzentrierte Abfluss auf das Haus in der Eppenröder Straße zufloss, wo dieser die Hauswand vollständig zerstörte.

Des Weiteren lässt sich ein markanter Fließpfad identifizieren, welcher Nordwestlich der Waldstraße auf die Wohnbebauung trifft und sich durch die Bebauung der Waldstraße fortsetzt.

Neben den beiden größten Abflusskonzentrationen aus den Außengebieten birgt auch der Heistenbach erhebliches Gefahrenpotential und kann infolge eines Starkregenereignisses zu großflächigen Überschwemmungen der Ortslage führen.

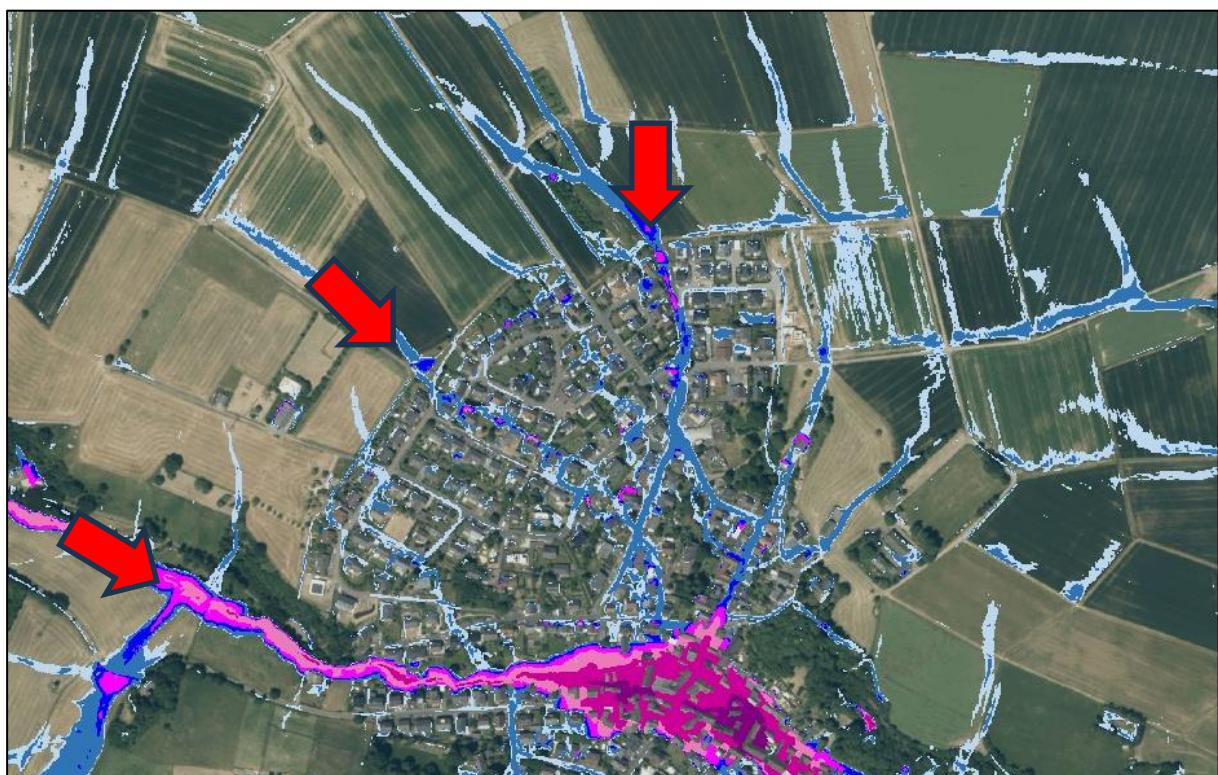


Abbildung 4.9: Sturzflutkarte Heistenbach SRI7, 1 h

Für einen Starkregenindex 7 (rd. 46 mm/h) stellen sich Fließtiefen zwischen 0,3 m bis zu 4,0 m und Fließgeschwindigkeiten von über 1,0 m/s (schießender Abfluss) ein. An dieser Stelle wird auf den beiliegenden Lageplan verwiesen.

4.2 Ansatz

Am Beispiel aus dem September vergangenen Jahres lässt sich ein Ausmaß bei möglichen Starkregenereignissen abschätzen. Die naheliegende hydrometeorologische Station in Nentershausen gibt für den 12. September 2023 in der Spitzenstunde¹ einen Niederschlag von 30,2 mm aus. In Anlehnung an Tabelle 2: Auswahl Regenereignisse /Niederschlagshöhe entspräche dies einem rund 20-jährigen Wiederkehrintervall.

Aus dem Einzugsgebiet oberhalb von Heistenbach dürften sich überschlägig ermittelt Abflüsse von bis zu 0,46 m³/s eingestellt haben. Bei einem Starkregenindex 7 ist von einer weiteren Verdoppelung der Abflussspitze auf 0,9 m³/s auszugehen (siehe Abbildung 5.1). Das Schadenspotenzial in Heistenbach lässt sich im Zuge der Machbarkeitsstudie als hoch abschätzen.

Aufgrund der gegebenen Geländetopografie rund um Heistenbach ist es nur bedingt möglich das anfallende Außengebietswasser vor der Ortslage abzufangen und an der Ortslage vorbeizuführen.



Das Wasser, welches auf den Flächen Nord-Westlich von Heistenbach von den Ackerflächen abfließt, kann über ein neu anzulegendes Grabensystem vor der Bebauung in Richtung Südwesten in den Heistenbach abgeleitet, bevor es im Anschluss mit dem Heistenbach die Ortslage durchfließt.

Außengebietswasser, welches aufgrund der Geländetopographie nicht an der Ortslage vorbei geführt werden kann, muss möglichst schadlos durch die Ortslage hindurchgeführt werden. Um dies zu ermöglichen muss die zum Teil schon vorhandene Infrastruktur wie Einlaufbauwerke und Regeneinläufe umgebaut bzw. optimiert werden.

Als problematisch stellt sich dabei heraus, dass **die vorhandenen Kanäle aufgrund ihrer geringen Größe/Nennweite nur eine geringe hydraulische Leistungsfähigkeit aufweisen** und in Teilen nicht den Mindestanforderungen des DWA A 118 entsprechen (siehe Abschnitt 5.6).

Eine vollständige schadlose Ableitung des Oberflächenwassers über die Kanalisation ist somit nicht möglich, jedoch kann ein Teil des Wassers über die Kanäle abgeleitet werden und das Schadenspotential somit reduziert werden.

¹ hier: 21 bis 22 Uhr

Die bestehenden Geländesenken/Retentionsflächen sollen vergrößert werden und Auframpungen auf den Wirtschaftswegen oberhalb der Bebauung das Wasser in das neue Grabensystem führen. Der vorhandene Wirtschaftsweg oberhalb der Straße „Im Entenpfuhl“ soll angehoben werden und die Wegeparzelle verbreitert werden, damit sich vor dem Weg eine Rückhaltefläche ergibt und das Wasser gedrosselt über einen Durchlass unter dem Weg auf das Kanalnetz geleitete werden.

Um der Erosion der bewirtschafteten Felder vorzubeugen sowie einer Verlandung des Grabensystem vorzubeugen, sollen Erosionsschutzstreifen vorgesehen werden. Diese besitzen eine Breite von ca. 12 m und sollen annähernd parallel zu den Höhenlinien auf den Ackerflächen angelegt werden.



Abbildung 4.10: Erosionsschutzstreifen parallel zu Höhenlinien

Im Süden von Heistenbach soll das anfallende Außengebietwasser über ein neu anzulegendes Grabensystem oberhalb der Bebauung abgefangen werden und über ein Einlaufbauwerk auf den bestehenden Kanal geführt werden. Auch hier ist jedoch zu beachten, dass der ableitende Mischwasserkanal nur als DN 300 vorliegt und damit eine sehr begrenzte hydraulische Leistungsfähigkeit besitzt.

4.3 Maßnahmenliste

Um den Abfluss aus den Außengebietsflächen in Richtung Wohnbebauung zu reduzieren sowie die Erosionsschäden zu minimieren werden in einem ersten Schritt folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Tabelle 1: Maßnahmenliste

Nr.	Beschreibung	Förderfähigkeit
1	Pflanzung von Erosionsschutzstreifen auf den Ackerflächen (Breite ca. 12 m parallel zu Höhenlinien)	evtl. als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme
2	Erosionsmindernde Bewirtschaftung der Flächen z.B. Bewirtschaftung quer zur Geländeneigung, ganzjährige Bodendeckung etc.	evtl. als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme
3	Ziehen neuer Gräben entlang der Wegeparzellen und Ableiten des Wassers in Richtung der Retentionsflächen/ Heistenbach. In Teilen: Abklemmen des Außengebietswassers von der Kanalisation.	nicht förderfähig
4	Anheben des Wirtschaftsweges oberhalb von Heistenbach am Tiefpunkt um ca. 1,4 m. Herstellung von Retentionsfläche/ Versickerungsfläche.	evtl. als Wasserrückhaltemaßnahmen (Förderbereich 2.7 Stauanlagen, Wasserspeicher)
5	Vertiefung vorhandener Retentionsflächen	evtl. als Wasserrückhaltemaßnahmen (Förderbereich 2.7 Stauanlagen, Wasserspeicher)
6	Auframpungen und Wasserführung auf Wegeflächen oberhalb von Heistenbach.	als Maßnahme zum technischen Hochwasserschutz (Förderbereich 2.8)
7	Herstellung neuer Einlaufbauwerke	nicht förderfähig
8	Befestigung Absturzbereich, Verlängerung Eppenröder Straße	nicht förderfähig
9	Wasserführung und Herstellung neuer Bergabläufe innerhalb der vorhandenen Anliegerstraßen	nicht förderfähig
10	Herstellung kleiner Wallanlage zur Wasserführung vor der vorhandenen Wohnbebauung	nicht förderfähig

Die Positionierung der Maßnahmen kann mittels Nummerierung der Planunterlage entnommen werden. Die Förderfähigkeit ist als Einzelfallbetrachtung jeder Maßnahme unter enger Abstimmung mit der SGD Nord zu überprüfen.

Insgesamt sind rund 3,6 ha an Fläche für die Erosionsschutzstreifen vorgesehen. Die genaue Lage und Anordnung der Streifen ist jedoch mit dem jeweiligen Landwirt/Bewirtschafter der Fläche abzustimmen, da die Streifen in der Regel durch die Landwirte angelegt werden sollten.

Empfehlenswert ist die Anordnung der Streifen vor allem im oberen Drittel der Hanglagen sowie die Pflanzung parallel zur Höhenlinie.

5 Abschätzung Abflussganglinie

Um im Zuge der weiteren Planung fundierte Aussagen über den zeitlichen Verlauf der Abflüsse vor Heistenbach treffen zu können, wird im Zuge der Machbarkeitsstudie der Scheitelabfluss des Außengebietes Nordwest bestimmt. Auf jener Grundlage wird es möglich Gräben, Kanäle und Rückhalteräume zu bemessen/ dimensionieren.

Für die Abschätzung des Abflussbeiwertes für Extremniederschläge in kleinen Einzugsgebieten wird das SCS-Verfahren des US-Soil Conservation Service angewendet. Bei diesem Verfahren wird der abflusswirksame Niederschlag (Effektivniederschlag) N_{eff} des gesamten Niederschlagsereignisses als Funktion der Niederschlagshöhe N und einer Gebietskenngröße CN beschrieben. Nach Bestimmung der Retentionsparameter und Aufteilungsfaktoren für das Einzugsgebiet, erfolgt die Ermittlung der Abflussganglinie per Parallel-Speicherkaskade.

5.1 Auswahl des Regenereignisses

Zur Berechnung werden neben Jährlichkeiten gemäß KOSTRA-DWD 2020, in Anlehnung an das DWA-M 119 und die Sturzflutgefährkarten des *Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität*, zwei Ereignisse im Bereich der Starkregenindexe 7 und 10 verglichen. Für das Einzugsgebiet oberhalb Heistenbach ergibt sich der Spitzenabfluss bei einem Regenereignis von ca. 60 Minuten.

Tabelle 2: Auswahl Regenereignisse /Niederschlagshöhe

Wiederkehrintervall/ Starkregenindex [T]	Niederschlagshöhe D60 [mm]
3 Jahre	20,7
10 Jahre	27,2
30 Jahre	33,7
100 Jahre	42,0
Starkregenindex 7	46,0
Starkregenindex 10	80,5

5.2 Gebietskenngrößen

Die Gebietskenngröße CN ergibt sich als Funktion der Bodenart und Bodennutzung des Einzugsgebietes. Für Heistenbach werden Böden zwischen Typ C und D gewählt und damit Böden mit einem geringem bis sehr geringem Versickerungsvermögen angesetzt. Hierbei lassen sich in Heistenbach keine abflussmindernden oder gar Retentionsmaßnahmen im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen durch

Abminderung der Eingangs-CN-Werte berücksichtigt. Es ergeben sich folgende Flächen und CN-Werte:

Tabelle 3: Gebietskenngrößen, Außengebiet Heistenbach

Nutzung aus ATKIS:	Fläche	CN-Wert	Flächenanteil	CN-Wert
	[m ²]		[%]	
Acker	294.053	84	97,9	82,3
Grünland	6.163	71	2,1	1,5
	300.216		100	
Gewählter CN-Wert:				84

5.3 Retentionsparameter und Aufteilungsfaktoren

Die Retentionsparameter und Aufteilungsfaktoren ergeben sich gemäß folgender orthographischer Grundlagen:

Länge der Vorflut: $L = 0,612 \text{ km}$

Gefälle: $I_g = 0,0572^2$

5.4 Abflusskonzentration und Abflussganglinie

Gemäß Ermittlung der Abflusskonzentrationen für die verschiedenen Regenereignisse ergeben sich folgende Abflussganglinien:

² Gefälle vom Ausgang des Einzugsgebietes bis zur Wasserscheide

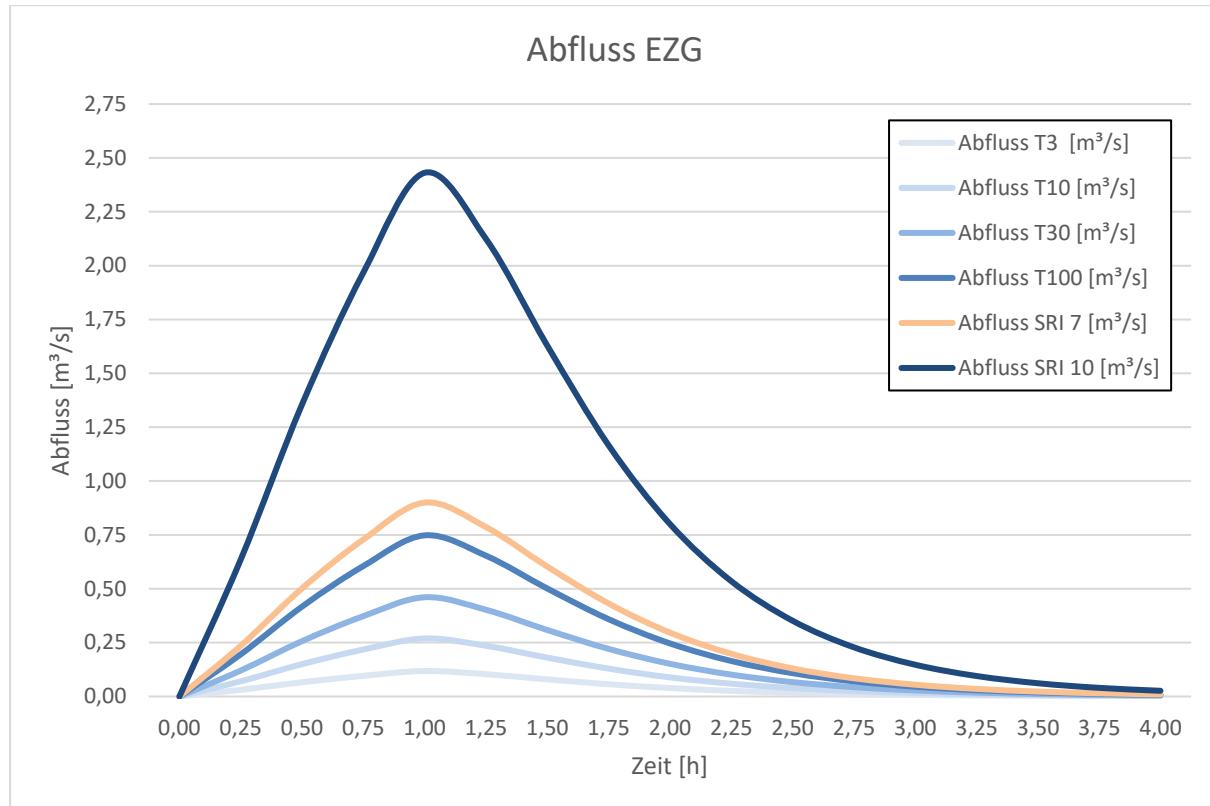


Abbildung 5.1: Abflussganglinie Heistenbach

5.5 Dimensionierung Kanal & Graben

Als Bemessungsansatz wird ein Starkregenindex 7 herangezogen. Mit Ansätzen oberhalb einem 100-jährigen Wiederkehrintervall wird dem erhöhten Schadenspotenzial in Heistenbach Rechnung getragen. Gemäß SCS-Verfahren stellt sich bei einem Starkregenindex 7 ein Spitzenabfluss von bis zu $0,90 \text{ m}^3/\text{s}$ ein. Das Außengebiet schickt seinen Abfluss dabei ca. 50/ 50 (je $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$) auf die Ableitung gen Heistenbach und Rückhaltebecken *Im Entenpfuhl*.

Zunächst wird eine zur Ableitung erforderliche Kanaldimension ermittelt. Beispielsweise hierfür ist die benötigte Verrohrung zur Querung von Wegeverbindungen. Um die Selbstreinigungswirkung der kanalisierten Ableitung zu gewährleisten, wird ein Mindestgefälle vor 1,0 % vorgesehen:

Tabelle 4: Vollfüllung, 1,0 %

DN [mm]	Q_{voll} [l/s]	$Q_{teil\ (90\%)}\ [l/s]$	Bemerkung:
DN 500	379	341	
DN 600	613	552	$> 0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ -> gewählt.
DN 700	921	828	optional.
DN 800	1.309	1.178	

Hydraulisch ist ein Stahlbetonsammler DN 600 bei 1,0 % Sohlgefälle dazu in der Lage einen Starkregenindex 7 abzuführen. Im Zuge der weiteren Planung, um z.B. Leistungsverluste in Form von Verlandungen etc. vorzubeugen, kann es sinnvoll werden auf einen Sammler DN 700 aufzuweiten.

Des Weiteren gilt es die Grabenstruktur nachzuweisen. Die hydraulische Leistungsfähigkeit errechnet sich gemäß Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler.

Tabelle 5: Gleichförmiger Abfluss in trapezförmigen Gerinnen

Eingabe	Zeichen		Einheit	Bemerkung:
Fließtiefe	$h =$	0,5	m	Mindesttiefe
Sohlbreite	$b =$	0,4	m	Mindest(sohl-)breite
Gefälle	$I =$	1,0	%	
Böschungsneigung	$m =$	1,5	-	
Rauhigkeitsbeiwert	$k_{st.} =$	35	$m^{1/3}/s$	Rasenmulde
Durchfluss	$Q =$	0,82	m^3/s	$> 0,45 m^3/s \rightarrow$ gewählt.
Froude-Zahl	$Fr =$	0,83	-	Strömender Abfluss

Um die Abflüsse aus dem Außengebiet ableiten zu können wird Graben mit einer Mindestfließtiefe von 0,5 m und Mindestsohlbreite von 0,4 m bei einem Gefälle von 1,0 % notwendig. Richtungsänderungen sind im Zuge der weiteren Planung gesondert zu betrachten.

5.6 Einschätzung bestehende Rückhaltebecken/ Kanalanschlüsse

In Heistenbach wurden im Zuge der Gebietserschließungen der vergangenen Jahrzehnte zwei Rückhaltebecken an den Grenzen zum Außengebiet Nordwest errichtet. Ziel dieser Becken ist es, bei sich einstellendem Außengebietsabfluss diesen abzupuffern und anschließend gedrosselt in Richtung Kanalnetz, bzw. Heistenbach abzuleiten.

Im Zuge der Machbarkeitsstudie wird kurzerhand der Nutzen der vorhandenen Beckenvolumina bei einem Starkregenindex 7 überschlagen. Hierfür wird das größere der beiden Becken *Im Entenpfuhl* herangezogen. Da zum Zeitpunkt der Berichtserstattung keine Beckenvermessung, bzw. Ausführungsplanung vorliegt, wird aus der mittleren Einstaufläche und -höhe ein Beckenvolumen abgeschätzt:

- mittlere Einstaufläche: 175,00 m²
- mittlere Einstauhöhe: 0,75 m
- Beckenvolumen: 131,25 m³

Bei einem Starkregenindex 7 dauert es bei Scheitelabflusses folglich rund 5 Minuten bis zur Vollfüllung des Beckens. Selbst bei einem 30-jährigen Wiederkehrintervall, welches für derartige Beckenkonstruktionen als erstrebenswert einzuschätzen ist, wird die Vollfüllung nach ca. 9 Minuten erreicht. In der Praxis ist davon auszugehen, dass sich das Becken bereits mit Beginn der Abflusswelle vollständig füllt und daher nicht mehr zur Pufferung der Abflussspitze zur Verfügung steht.

Um jenem Effekt entgegenzuwirken ist die Ableitung, bzw. Drosselung hydraulisch Leistungsfähig auszubilden. Der Anschluss des Beckens mittels Einlaufbauwerk und Anschlussleitung an das Mischsystem DN/OD 200 der Verbandsgemeindewerke lässt sich als pauschal unterdimensioniert beschreiben. Vorzuziehen wäre ein Anschluss an den angrenzenden Niederschlagswasserkanal.

An dieser Stelle sei zudem festgehalten, dass die verlegten Kanaldimensionen nicht den empfohlenen Mindestdurchmessern gemäß DWA-A 118 entsprechen!


Um zu überprüfen, inwiefern Siedlungsabflüsse mit einem mindestens 3-jährigen Wiederkehrintervall schadlos abgeführt werden können, wird an dieser Stelle zu einer hydraulischen Überprüfung des Kanalnetzes angeregt.

6 Kostenschätzung

Im Zuge der Machbarkeitsstudie werden die Kosten überschlägig abgeschätzt. Keine Berücksichtigung findet ein eventuell notwendig werdender Grunderwerb. Dieser ist im Zuge der weiteren Planung zu bestimmen. Je nach Förderbereich ist der Grunderwerb förderfähig.

Tabelle 6: Kostenschätzung Maßnahmen

Nr.	Beschreibung	Kosten, netto
1	Erosionsschutzstreifen:	Abstimmung Landwirtschaft!
2	Erosionsmindernde Bewirtschaftung:	Abstimmung Landwirtschaft!
3	<u>Neue Gräben:</u> 2.300 m x 12,50 €/m = <u>Durchlässe/ befestigte Abwinklung:</u> 10 Stück x 5.000 € =	28.750 € 50.000 €
4	<u>Anheben Wirtschaftsweg:</u> 735 m ³ x 75 €/m ² = <u>Einlaufbauwerk/ Auslaufbauwerk:</u> 2 Stück x 15.000 € = (ohne Ertüchtigung Kanalnetz!)	55.125 € 30.000 € evtl. förderfähig
5	<u>Vertiefung vorh. Retentionsfläche:</u> 2 Stück x 10.000 € =	20.000 € evtl. förderfähig
6	<u>Auframpungen und Wasserführung:</u> 3 Stück x 10.000 € =	30.000 € evtl. förderfähig
7	<u>Herstellung neuer Einlaufbauwerke:</u> 4 Stück x 7.500 € = (ohne Ertüchtigung Kanalnetz!)	30.000 €
8	<u>Befestigung Absturzbereich</u> 1 Stück x 15.000 € =	15.000 €
9	<u>Herstellung neuer Bergeinläufe:</u> im Zuge von Straßenbaumaßnahmen	
10	<u>Herstellung einer Wallanlage:</u> 90 m ³ x 65 €/m ³ =	5.850 €
	Gesamt:	264.725 €



The diagram consists of two separate rectangular outlines drawn with a red dashed line. The top rectangle is positioned higher than the bottom one. Both rectangles have a vertical line on the left side and a vertical line on the right side, creating a central horizontal space. The text "Lageplan 1" is written in black inside the top rectangle, and "Lageplan 2" is written in black inside the bottom rectangle.

Legende Machbarkeitsstudie:
außergewöhnlicher Starkregen (SRI7, 1 Std.)

5 bis < 10 cm	light blue bar
10 bis < 30 cm	medium blue bar
30 bis < 50 cm	dark blue bar
50 bis < 100 cm	magenta bar
100 bis < 200 cm	pink bar
200 bis < 400 cm	dark red bar
> = 400 cm	dark purple bar

Name

Ingenieurgesellschaft mbH

Beratende ingenieure
 Verkehrsplanung
 Abwasserentsorgung
 Wasserversorgung
 Gewässerplanung u. -renaturierung
 Bauleitplanung
 Geodatenmanagement
 Projektmanagement

setzung des örtlichen Starkregen-
 d Hochwasservorsorgekonzept
 tsgemeinde Heistenbach

artec Ingenieurgesellschaft m. b. H.
 Beratende Ingenieure

Hoenbergstraße 6
 65555 Limburg-Offheim
 Tel. 0 64 31/98 70-0, Fax 0 64 31/98 70-70

Ingenieur

tsgemeinde Heistenbach
 rstraße 1
 558 Heistenbach

chbarkeitsstudie

geplan

Bauherr

Datum 17.04.2024

Projekt-nr. 018.088

Blatt-nr. 1.01

Maßstab 1 : 1000


Bearbeiter NW

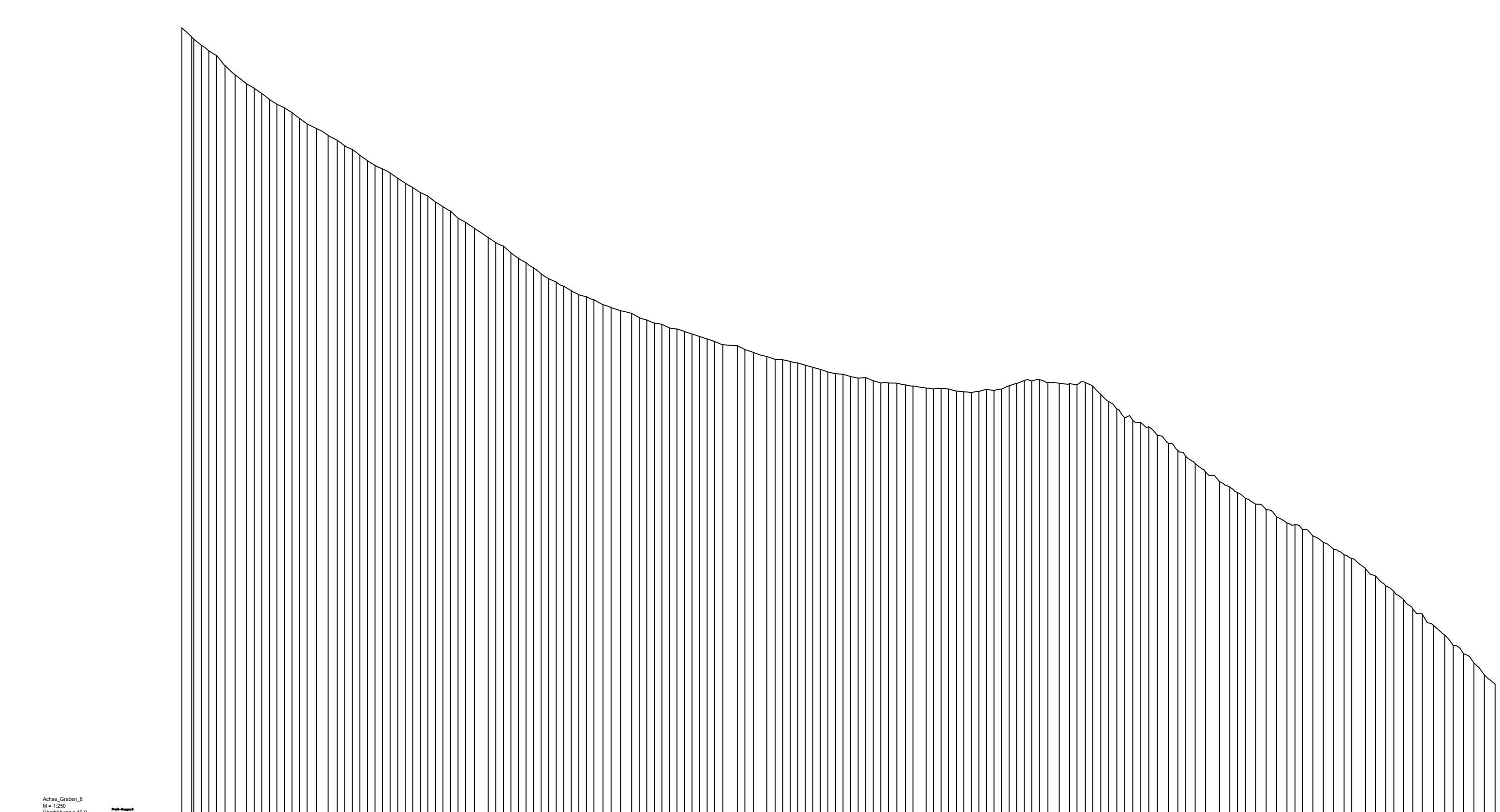
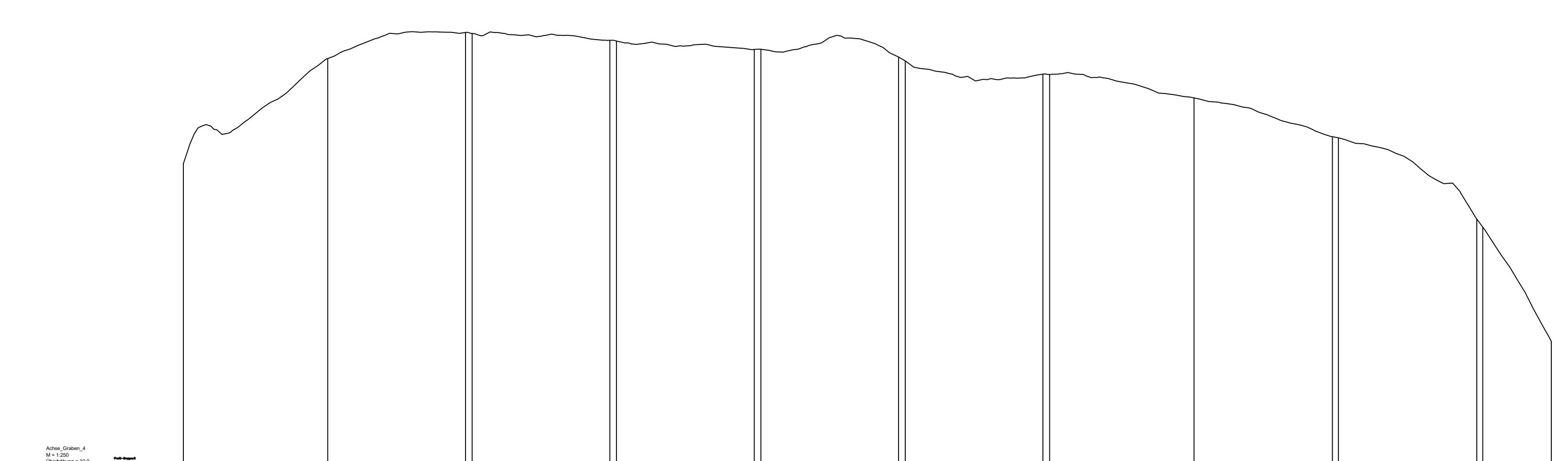
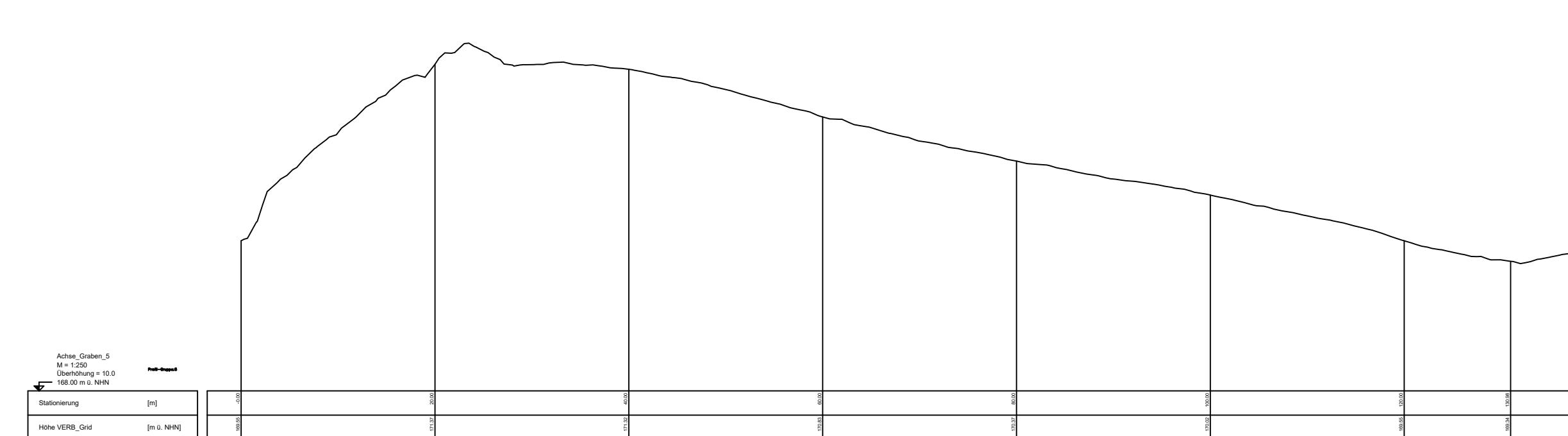
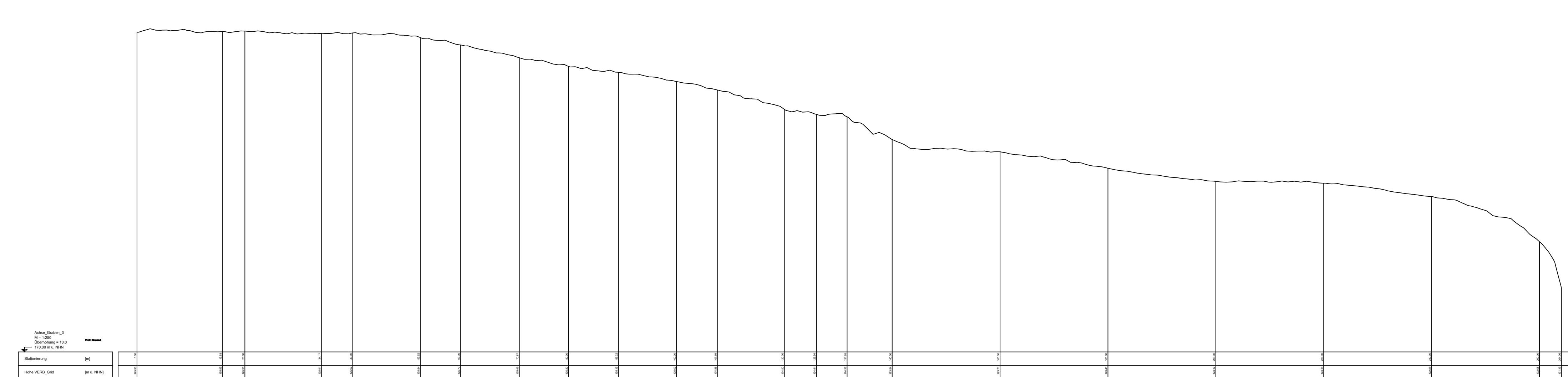
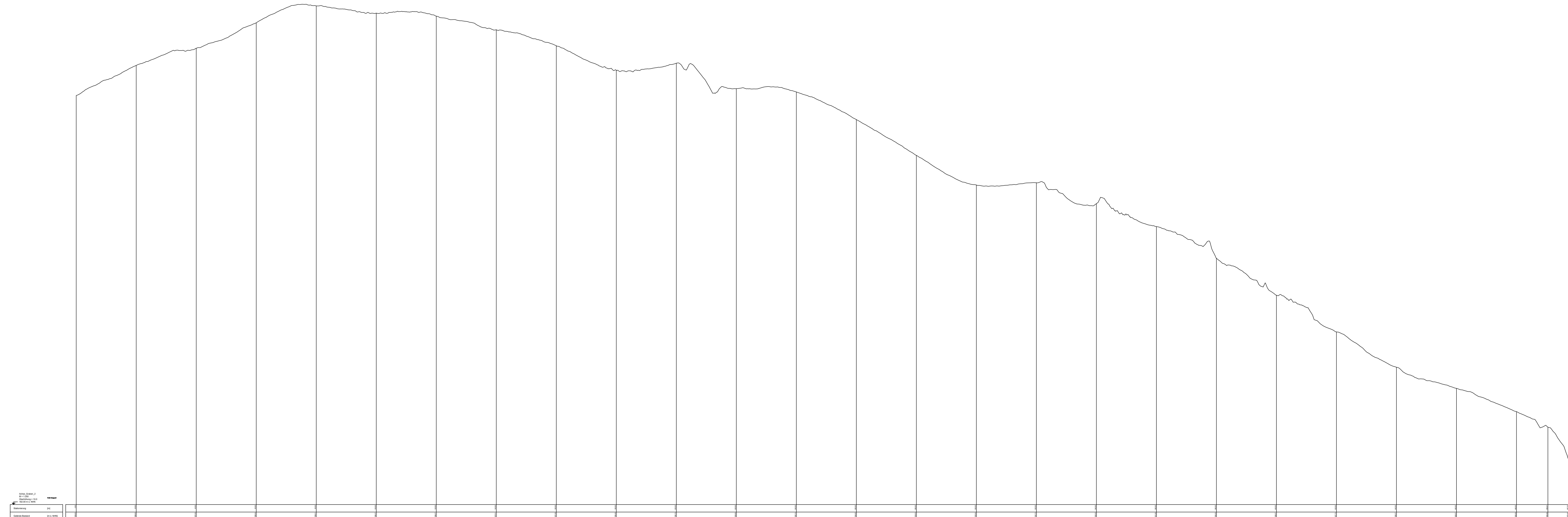
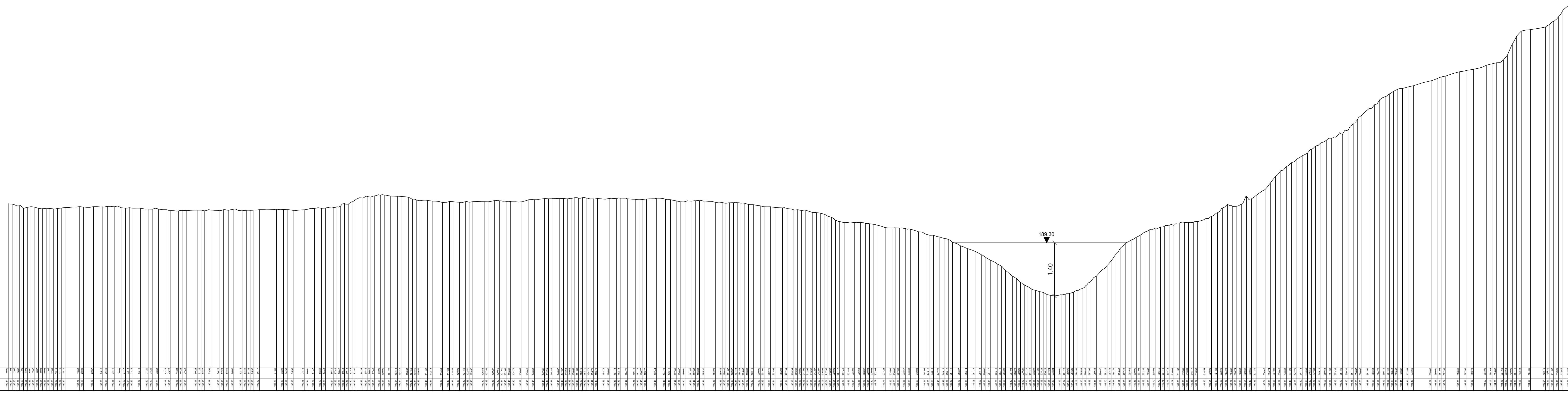
Gezeichnet DG

65555 Limburg

Tel. 06431/9870-0

Fax 06431/9870-70





Index	Datum	Änderung	Name
Ingenieurgesellschaft mbH			
Vorberichtigung Abwehrmauerbau Gesamtplanung Gesamtberechnung u. -realisierung Gebäudeplanung Gebäudemanagement			
artec Ingenieurgesellschaft m. b. H.			
Umsetzung des örtlichen Starkregen- und Hochwasservorsorgekonzept			
Projekt Ortsgemeinde Heistenbach			
Bauherr	Ortsgemeinde Heistenbach Karlsruhe 1 65558 Heistenbach	Bauher Datum 17.04.2004 Projekt-Nr. 01.000	
Maßstab 1:2000			
Bestell-Nr. NW			
Gezeichnet DD			
Plan	Lageplan		
Hoerbergstraße 6 65555 Limburg Tel. 06431/9870-0 Fax 06431/9870-70			