

# KREFELD AM RHEIN

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und Handlungsalternativen -

KREATIV – INNOVATIV – WELTOFFEN

Stadt wie Samt und Seide



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. **Vorbemerkungen / Grundsätze**
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen
5. Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)
6. Pumpengemeinschaften



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Vorbemerkungen / Grundsätze

Die nachfolgende Präsentation dient der Zusammenfassung der in den Sitzungen der „Arbeitsgruppe Grundwasser im Dykgebiet“ gewonnenen und erarbeiteten Kenntnisse und Erfahrungen und soll Handlungsalternativen unter Berücksichtigung der gegebenen und zu erwartenden Umstände darstellen.

Die Arbeitsgruppe versteht sich als Dienstleister gegenüber den Eigentümern der Grundstücke im definierten Untersuchungsraum.

Die im Folgenden aufgezeigten Schritte sind von finanziellen, materiellen, rechtlichen und organisatorischen Randbedingungen abhängig, die seitens der Arbeitsgruppe derzeit nicht sichergestellt bzw. beziffert werden können.

Hierzu sind Abstimmungen zwischen den handelnden Akteuren (Politik, Verwaltung, Bürgerschaft) erforderlich.



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Vorbemerkungen / Grundsätze

### Ziele der Arbeitsgruppe:

1. Zulässige Grundwasserhöchststände festschreiben mit dem Ziel, die Gebäudesubstanz trocken zu halten
2. Grabensysteme erhalten und pflegen: Sicherung der Vorflut und Erhalt der Kulturlandschaft Bruch
3. Niepkuhlen bewässern und Feuchtbiotop erhalten
4. In 2018: Erarbeitung einvernehmlicher Lösungen zu möglichen technischen und organisatorischen Maßnahmen
5. Sicherstellung erträglicher Kosten für alle Beteiligten



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Vorbemerkungen / Grundsätze

Wenn im Folgenden ein Wohngebäude oder eine Ansammlung von Gebäuden als „**sicher**“ bezeichnet wird, so wird damit ausgedrückt, dass das Bedürfnis nach Schutzmaßnahmen für das Gebäude nicht als akut eingeschätzt wird.

Die Formulierung „**sicher**“ drückt im Zusammenhang mit Gebäuden aus, dass der Keller beständig gegen drückendes Grundwasser ist oder kein Keller vorhanden ist oder die Bodenplatte oberhalb des zu erwartenden Grundwasserstandes liegt.

Im Zusammenhang mit Straßenzügen drückt die Formulierung „**sicher**“ aus, dass die überwiegende Mehrzahl der dortigen Gebäude eines der vorgenannten Kriterien erfüllen.

Grundlage: Ergebnisse der Befragung

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Vorbemerkungen / Grundsätze

Weder die Arbeitsgruppe noch die Stadt Krefeld trägt die Gewährleistung, dass als „**sicher**“ bezeichnete Gebäude oder Straßenzüge tatsächlich gegen jedwede Folgen der Grundwasserentwicklung gewappnet sind.

Zu beachten: Alterungs- und Setzungsprozesse können die Funktionsfähigkeit von Gebäudeschutzmaßnahmen beeinflussen → Gewährleistung prüfen!



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Vorbemerkungen / Grundsätze

Der primäre selbstgestellte Arbeitsauftrag der Arbeitsgruppe bestand darin, die Einflüsse der Grundwasserabsenkung der LEG bzw. deren Beendigung zu betrachten.

Grundwasserprobleme, die unabhängig davon und typischerweise für ein Bruchgebiet schon vor Beginn der Grundwasserabsenkung vorhanden waren, werden aus der vorliegenden Betrachtung nicht ausgeschlossen, aber auf einem anderen Level diskutiert.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Vorbemerkungen / Grundsätze

Alle Entwicklungen, die in der Arbeitsgruppe diskutiert wurden  
und im Folgenden erörtert werden,  
sind mit der Unsicherheit der künftigen Klimaentwicklung behaftet.

Anhaltende oder langfristig ausbleibende Niederschläge können  
gerade im hydrologisch sensiblen Untersuchungsgebiet  
zu Grundwasserständen führen, die die Entwicklungen  
durch die LEG-Maßnahme abmildern oder verschärfen.



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen / Grundsätze
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen
5. Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)
6. Pumpengemeinschaften



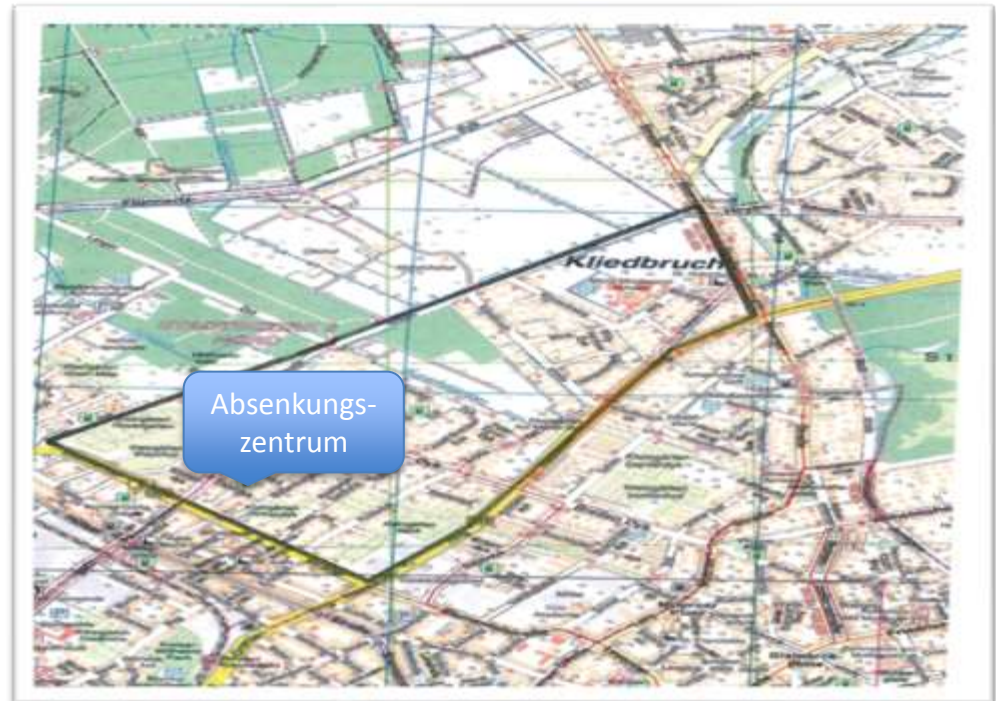
### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

Anpassung des Untersuchungsraumes /  
Klärung der „Betroffenheit“

### Ursprüngliche Darstellung des Untersuchungsraumes

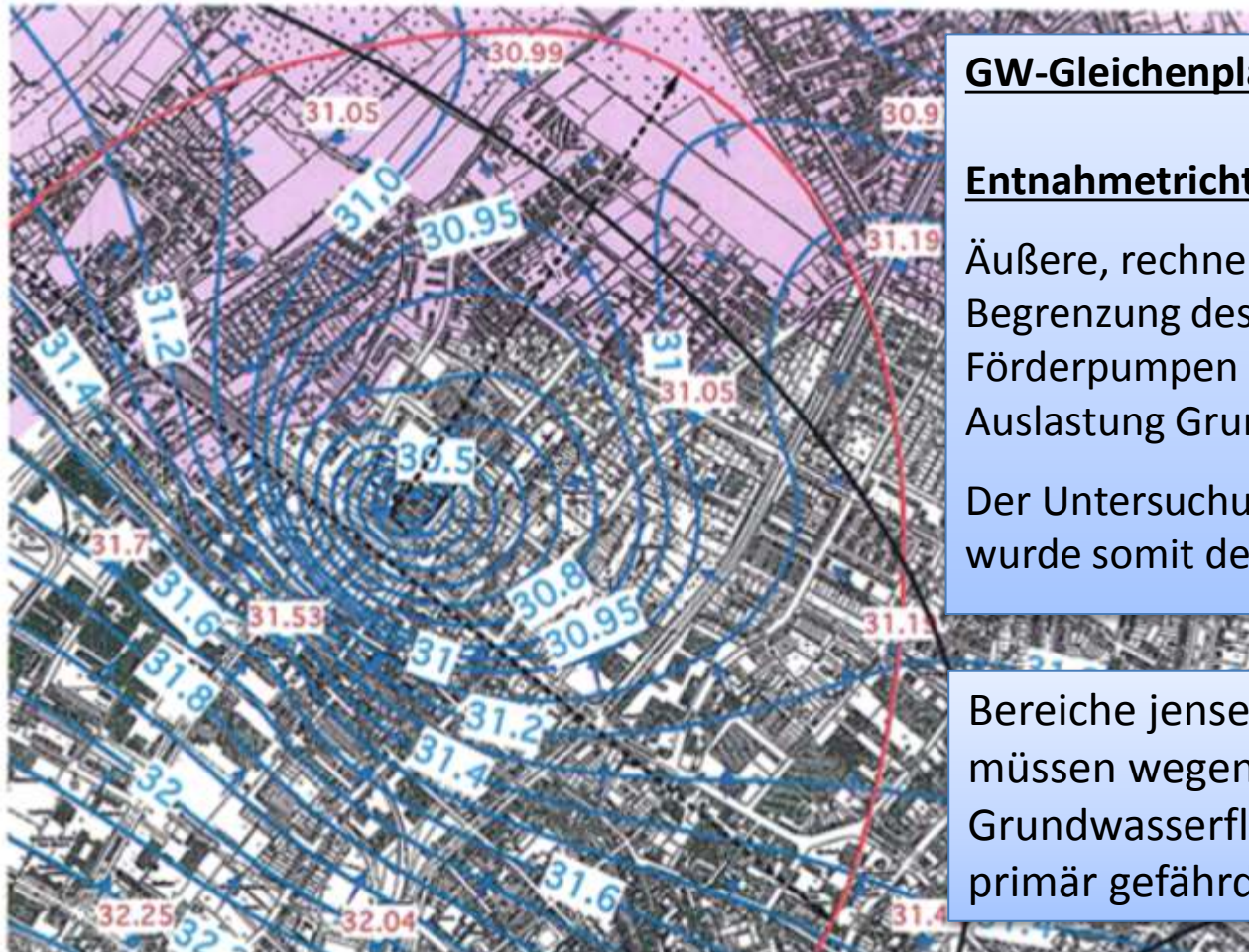
Basis für die  
Eigentümergefragung



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

Anpassung des Untersuchungsraumes /  
Klärung der „Betroffenheit“



### GW-Gleichenplan (aus 05/2011)

#### Entnahmetrichter (rot):

Äußere, rechnerisch ermittelte  
Begrenzung des Raumes, aus dem den  
Förderpumpen bei maximaler  
Auslastung Grundwasser zufließt.

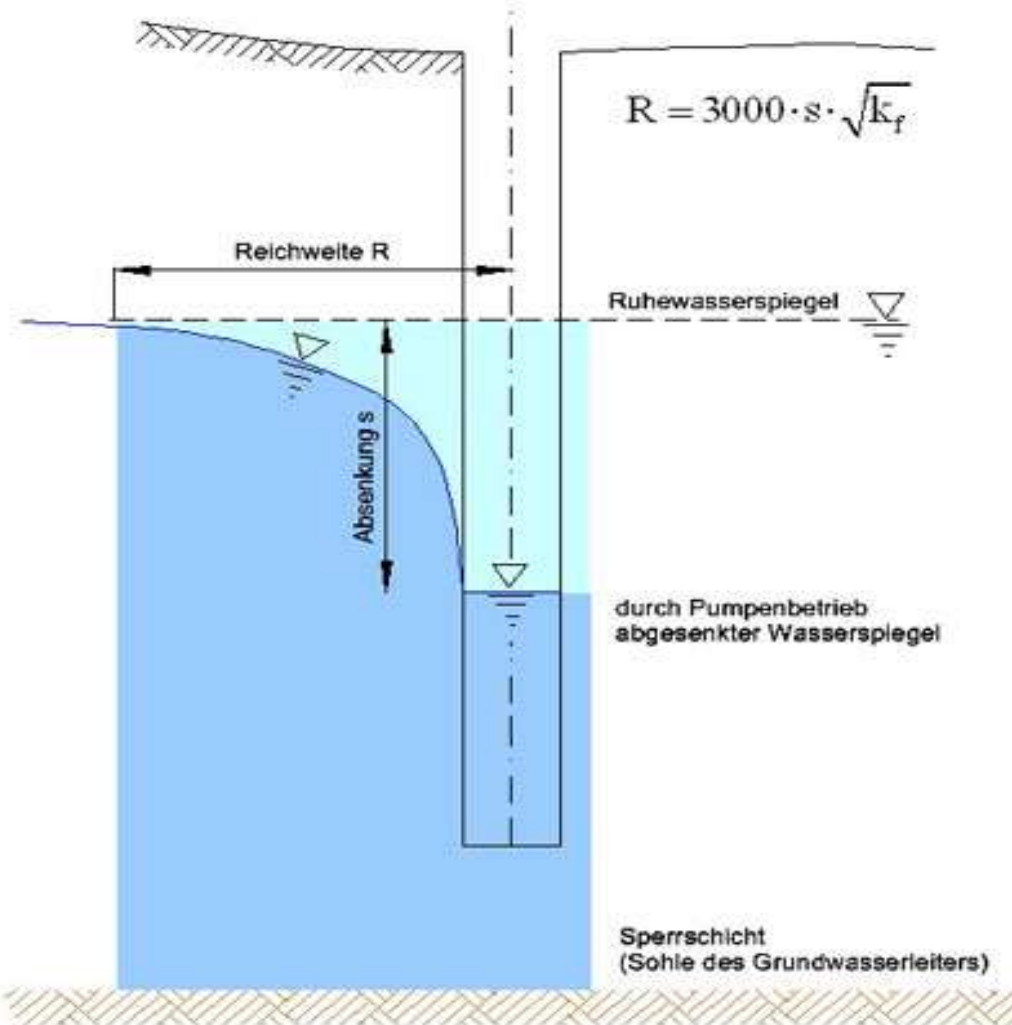
Der Untersuchungs- (Befragungs-) raum  
wurde somit deutlich größer gewählt.

Bereiche jenseits Nassauerring  
müssen wegen der vorherrschenden  
Grundwasserfließrichtung nicht als  
primär gefährdet angesehen werden.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und Handlungsalternativen -

## Anpassung des Untersuchungsraumes / Klärung der „Betroffenheit“



Nach Abstellen der Pumpen füllt sich der Trichter auf. Die primären Auswirkungen zeigen sich im Wesentlichen nur innerhalb des Trichters.

Im Abstrom erhöht sich die Gesamtmenge des abfließenden Wassers, mögliche Auswirkungen auch auf Bereiche außerhalb des Trichters.

Daher ist der Untersuchungsraum größer als der Absenktrichter.

→ „anderer Level“

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

Anpassung des Untersuchungsraumes /  
Klärung der „Betroffenheit“

### Grundwasserabsenkung Breiten Dyk 113

Dauer: 1 Monat

Fördermenge: 85.000 m<sup>3</sup>

(entsprechend der max.  
durchschnittlichen  
Förderleistung durch die LEG)



Frage: Wie hat sich die Absenkung Breiten Dyk auf die Messstelle TB 12 ausgewirkt?

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

Anpassung des Untersuchungsraumes /  
Klärung der „Betroffenheit“

### Ergebnis:

Die Grundwasserabsenkung Breiten Dyk 113  
war in der 900 m entfernten Messstelle TB 12 kaum nachweisbar.

Demgegenüber wirken sich Niederschlagsereignisse im Untersuchungsraum  
– auch solche mit eher geringen Mengen –  
schnell und ungleich deutlicher im Grundwasser aus.

Auswirkungen lokaler Eingriffe in den Grundwasserhaushalt  
nehmen schon in relativ geringer Entfernung deutlich ab.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen / Grundsätze
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen
5. Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)
6. Pumpengemeinschaften



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Eigentümergefragung (Statistik)

Ursprüngliche Grundmenge (Anzahl der versendeten Fragebögen): ca. 1.540

Grundmenge nach Abzug der Mehrfachkontakte, die sich in ein und derselben Wohneinheit befinden: 1.267

Rückläufe zum Stichtag 20.07.2018: 563

Entsprechender Prozentsatz der Rückläufe: **44,5 %**

Zu beachten: Befragung erfolgte in einer extremen Trockenperiode, in der das Bewusstsein für Grundwasserprobleme evtl. weniger stark ausgeprägt ist.

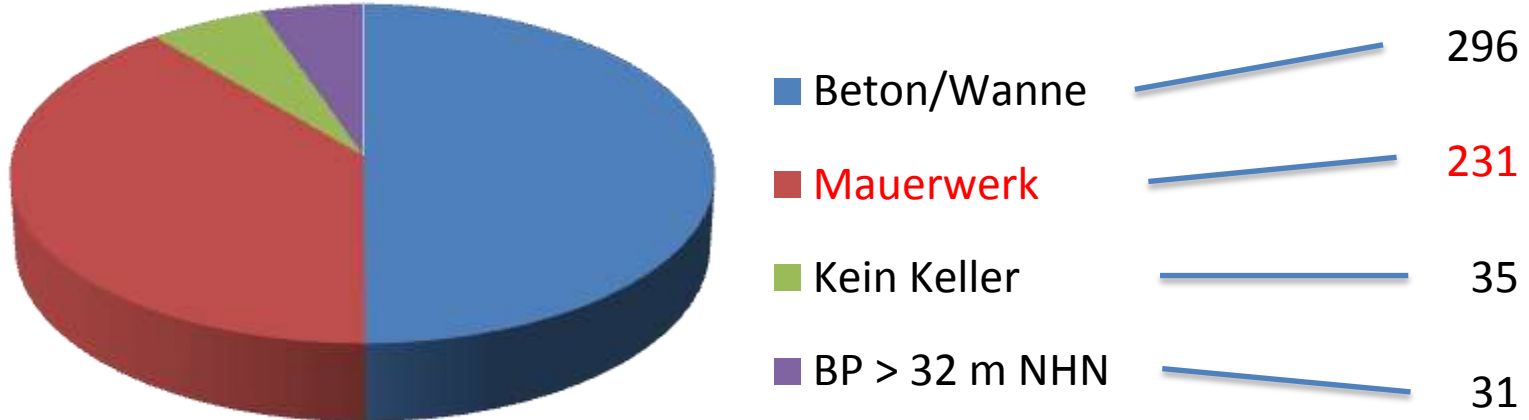


## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Eigentümergefragung (Statistik)

Grundmenge: 563



Alle vorgenannten Zahlen beruhen auf der Anzahl der Rückläufe und stellen nicht zwingend ein realistisches Bild des gesamten Untersuchungsraumes dar.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

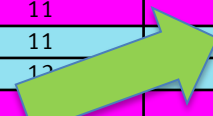
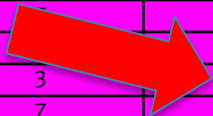
## Eigentümergefragung (Statistik)

Straßenbezogene Auswertung

Rücklauf > 50 %

Rücklauf < 50 %

Straße	kontakt. Objekte	Rückläufe	Rückläufe / %	Kein Keller	Keller aus Beton/Wanne	Keller aus Mauerwerk	UK Bodenplatte > NHN + 32,00 m
Blumentalstraße	21	11	52,4		4	7	2
Bönnersdyk	66	39	59,1		14	25	
Breiten Dyk	106	65	61,3	9	23	33	3
Egerdyk	14	6	42,9		3	3	
Hannchensdyk	24	14	58,3		14	0	
Hökendyk	20	7	35,0		4	3	1
Hohen Dyk	45	18	40,0	1	7	10	5
Josef-Brocker-Dyk	158	72	45,6	11	52	9	
Josef-Lenders-Dyk	40	21	52,5	1	16	4	
Kliedbruchstraße	81	28	34,6	4	14	10	
Krüllsdyk	122	51	41,8	1	15	35	10
Krüllsdyk Siedl.	16	7	43,7	1	4	2	1
Leykesdyk	25	12	48,0	1	11	0	
Michelsdyk	16		43,7		1	6	2
Minkweg	65		40,0	1	15	10	2
Montessoridyk	12	3	25,0		3	0	
Nassauerring	19	7	36,8	2	2	3	
Oelhausenweg	65	37	56,9	1	17	19	2
Peter-Esser-Dyk	18	6	33,3		6	0	
Rislerdyk	36	15	41,7	1	13	1	
Sattlerdyk	25	11	44,0		8	3	
Schweersweg	16	11	68,7		0	11	
Voßdyk	24	12	50,0		4	8	1
Wallenburgdyk	37		37,8		11	3	
Willy-Hermes-Dyk	23	8	34,8		8	0	
Wilmendyk	44	28	63,6	1	5	22	
Winnertzweg	47	25	53,2	1	13	11	2
<b>Summe</b>	<b>1267</b>	<b>563</b>	<b>44,4</b>	<b>35</b>	<b>296</b>	<b>231</b>	<b>31</b>



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Eigentümergefragung (Statistik)

## Straßenbezogene Auswertung

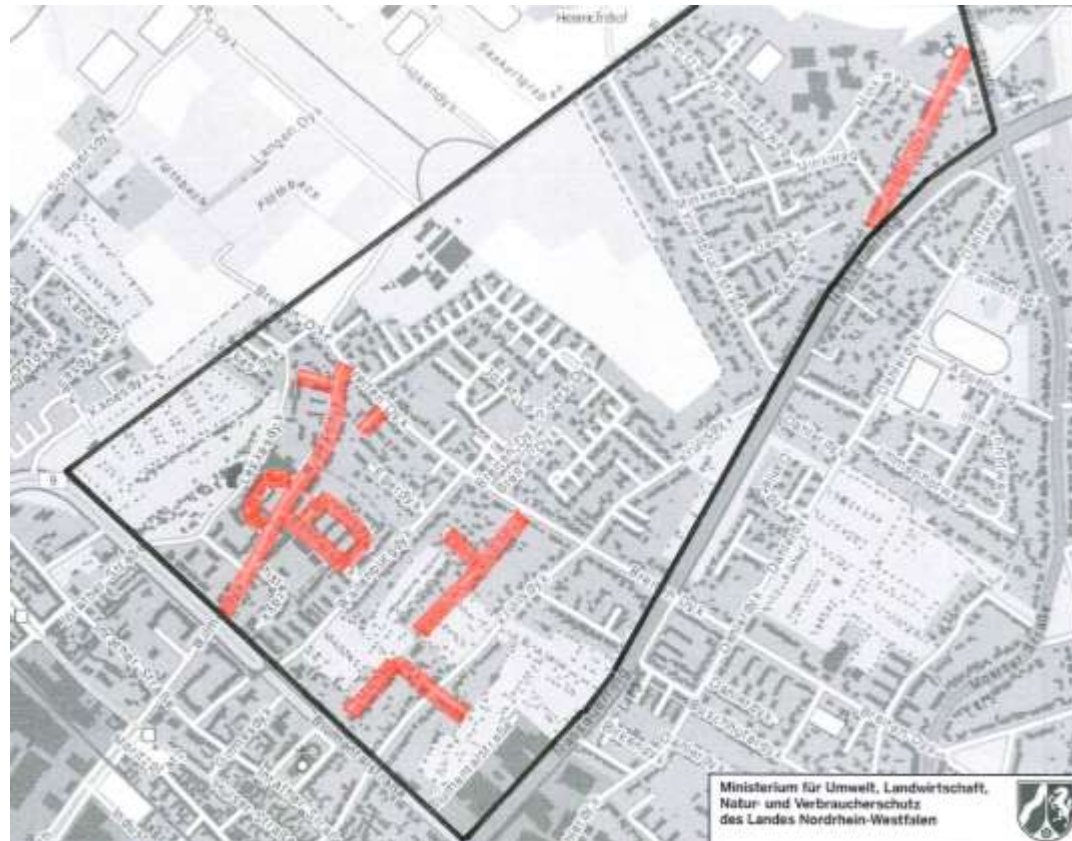
Bönnersdyk

Wilmendyk

Voßdyk

Michelsdyk

Schweersweg



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen / Grundsätze
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. **Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen**
5. Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)
6. Pumpengemeinschaften



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen



Ablagerungen von Eisen- und  
Manganoxid im Brunnen 3  
→ hoher Instandhaltungs- und  
Pflegeaufwand

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen

Nebenbestimmung in der wasserrechtliche Erlaubnis vom 26.09.2012:  
Nach Außerbetriebnahme der Brunnen sind diese ordnungsgemäß (...) zurückzubauen... → Die Rohrleitung zur Einleitstelle Hökendyk ist hier nicht erfasst. Weitere Nutzung der Rohrleitung (ggfs. als Leerrohr) ist zu prüfen.

Die aktuelle Brunnengeometrie ist nicht optimal. Brunnen wurden auf schnell verfügbaren öffentlichen Flächen errichtet und orientieren sich mehr oder weniger am jetzigen Bedarf. Eine Optimierung der Standorte kann positive Auswirkungen auf die Wasserförderung und somit auf die Kostenentwicklung haben.

Aktuelle Betriebskosten der LEG sind der Arbeitsgruppe nicht bekannt.

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen

Weiterbetrieb der Behandlungsanlagen am Hökendyk / Nieper Straße  
(„Strip-Anlage“, Enteisungsanlage) ist zu berücksichtigen,  
falls LHKW-Belastung dies erfordert.

Aktuell liegen die Werte weiterhin oberhalb der Geringfügigkeitsschwelle:  
eine Einleitung des Wassers in ein Oberflächengewässer  
ist ohne Vorbehandlung **nicht** möglich.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen / Grundsätze
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen
5. **Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)**
6. Pumpengemeinschaften





## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Bauliche Maßnahmen

### Intensive, zeitlich ausgedehnte Vernässung:

Innenliegende weiße Wanne (so wie zurzeit durch die LEG umgesetzt)

- hoher Materialaufwand
- beträchtliche Kosten
- mehrmonatige lärm- und schmutzintensive Bauphase
- Planungsvorlauf

Sicherung durch Gel- oder Mikrozement, bituminöse Abdichtung

- unklare Erfolgsaussichten

Aufgabe des Kellers und Einbau einer Horizontalsperre?

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Bauliche Maßnahmen

### Periodische, zeitlich und lokal begrenzte Vernässung:

- Komplettsanierung oft nicht wirtschaftlich
- Außenabdichtung prüfen
- Prüfung Niederschlagswasserbeseitigung (defekte Regenfallrohre (??))
- Sind Stauhorizonte im Untergrund vorhanden?
- Kann man mit geringen Schäden leben?  
Dann: geeignete Maßnahmen gegen mögliche Bildung von Schimmel !

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Bauliche Maßnahmen

Bei der Sanierung bzw. Nachrüstungen von Reihenhäusern wird nur eine komplette Umsetzung solcher Maßnahmen in allen Häusern für sinnvoll erachtet. Dennoch ist jedes Gebäude individuell zu betrachten und zu überplanen.

Protokoll der AG-Sitzung v. 20.06.2018, Büro Abel & Heimberg

Ungeachtet des Umfangs und des Kostenrahmens baulicher Maßnahmen besteht die unbedingte Verpflichtung des planenden und bauausführenden Unternehmens, die Arbeiten an den anerkannten Regeln der Technik zu orientieren und diese zu befolgen. (Gewährleistung)

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen / Grundsätze
2. Erläuterungen zum Untersuchungsraum / Klärung der „Betroffenheit“
3. Eigentümerbefragung (Statistik)
4. Nutzung der vorhandenen Anlage oder von Anlagenteilen
5. Bauliche Maßnahmen (Abdichtung von Gebäuden)
6. Pumpengemeinschaften



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Pumpengemeinschaften

### Pumpengemeinschaft im Rheinkreis Neuss

- Erhebung im Jahr 2001: ca. 7.000 Objekte von hohen GW-Ständen betroffen
- Anfängliche Vorwürfe an Rheinbraun, die Bauleitplanung und die Baugenehmigungsbehörden wurden früh verworfen → Planungsfehler von Architekten und Bauherrn
- Hohe Kosten → breite Kostenverteilung
- Abschluss von befristeten Verträgen (10 Jahre), „Zwangsvereinigung“ nicht möglich, da kein ausreichender öffentlicher Belang
- Ableitung des geförderten Wassers über ertüchtigte Vorfluter oder DSI-Verfahren: „Patchwork-Lösung“, die bis heute funktioniert.

Planspiele: Wo wird Wasser gebraucht?

Kann man Wasser verkaufen?

Kostenausgleich durch Nutzung von Wasser anderer Stelle erreichbar?



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Pumpengemeinschaften

### Interessengemeinschaft Herrenshoff, Korschenbroich

- Ratsbeschluss zur Kostenbeteiligung der Gemeinde in Höhe von 20 %
- Kooperation zwischen Gemeinde, Bürgerschaft und Erftverband
- Kappung von Grundwasserspitzen, aktuell keine Nässeschäden bekannt
- 1.130 Einzelverträge, entsprechend ca. 1/3 der gesamten Anzahl an Grundstücken, zäher Verhandlungsmarathon
- Kostenanteil pro Grundstücksanschluss je nach Förderrate zwischen 80,- und 180,- €/a
- Förderung durch 7 Tiefbrunnen und 4 Förderaggregate auf einem Schwimmponton
- Gesamtfördermenge max. 5,9 Mio. m<sup>3</sup>/a



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Pumpengemeinschaften

### Pumpengemeinschaft Horstdyk, Krefeld

- Grundwasserniveau zum Zeitpunkt der Gebäudeerrichtung ca. 3,50 m unter heutigem Wert
- Nach GW-Anstieg Gründung der Pumpengemeinschaft vor 25 Jahren
- Vertrag mit der Stadt Krefeld zur Nutzung einer Rohrleitung zum Flöthbach
- Derzeit 0,03 € pro m<sup>3</sup> Grundwasser für Einleitung in ein Gewässer
- Abpumpen nach saisonalen Erfordernissen: auch pumpfreie Perioden
- Ursprünglich 5 Gebäude betroffen, 2 zwischenzeitlich abgedichtet, Absenkung nur durch eine 500 W-Pumpe betrieben.



## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Pumpengemeinschaften

### Linksniederrheinische Entwässerungsgenossenschaft (LINEG)

Sicherung des Wasserabflusses und Regulierung des Grundwasserstandes in den bergbaubeeinflussten Bodensenkungsgebieten

Betrieben werden Regulierungen des Grundwassers z.B. über Drainagen:

- Freies Zufließen des Grundwassers über ausreichend tief verlegte Drainagerohre
- Ableitung des Wassers zu Tiefpunkten (Brunnenschächte)
- Hebung des Wassers und Ableitung zu Vorflutern, Druckleitungen etc.

### Vorteile:

Laminare Strömung, geringe  
Verwirbelung, geringe Verockerung,  
ständiger Wasserkontakt  
→ relativ geringe Wartungskosten  
→ Betriebskosten abhängig von der  
Fördermenge

### Nachteile:

Intensive Flächeninanspruchnahme  
in dicht bebauten Gebieten  
Engmaschiges Leitungsnetz  
→ relativ hohe Investitionskosten



### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

### Pumpengemeinschaften

### Grundsatzüberlegungen zu Pumpmaßnahmen:

Zeitliche ausgedehnte, hohe Förderraten im unmittelbaren Bereich von Gebäuden können zu Änderungen der Bodenmechanik führen.  
(Entmischung, Reduzierung des Feinanteils, Gefahr von Setzungen)

Frage der Entsorgung von gefördertem Grundwasser ist ebenso bedeutsam wie die Förderung selbst (Kanalisation, Gewässer, Versickerung).

„Wenn mein Nachbar pumpt, warum soll ich dann pumpen?“

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Allgemeine Grundsatzüberlegungen

Eine Beendigung der Versickerung von Niederschlagswasser ist grundsätzlich denkbar, führt aber nicht zu einer Verbesserung der Grundwassersituation, sondern vermeidet bestenfalls eine Verschlechterung.

Es gibt keinen rechtlichen Anspruch auf niedriges Grundwasser, somit keine Verpflichtung der Kommune zur Grundwasserregulierung.

Die Prüfung des Baugrundes und die Berücksichtigung des höchstmöglichen Grundwasserstandes ist Aufgabe des Architekten.

Die zurzeit durch die LEG nachgerüsteten 47 Gebäude wurden zu tief errichtet, andere haben deutlich geringere Gründungstiefen. Somit können künftige Pumpmaßnahmen lediglich auf die Kappung von Spitzen ausgelegt werden und verursachen so deutlich geringere Laufzeiten, Förderraten und Betriebskosten.

## Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

## Rechtlicher Hinweis

Die LEG besitzt ein Wasserrecht.

Die Verpflichtung zum Weiterbetrieb  
nach Abdichtung der Gebäude im Rahmen der Gewährleistungspflicht  
besteht für den Erlaubnisnehmer nicht.

Pflichten seitens der LEG gegenüber der Allgemeinheit leiten sich  
ausschließlich aus den Nebenbestimmungen der Genehmigung ab.

Auch für die Kommune besteht keine Rechtsgrundlage,  
die sie zur Weiterführung der Maßnahme verpflichtet.

### Grundwasser im Dykgebiet

- Erkenntnisse und  
Handlungsalternativen -

Nutzung der vorhandenen Anlage oder von  
Anlagenteilen

## Gesamtfazit

Die weitere Nutzung der LEG-Anlagen durch private oder öffentliche Träger erscheint aus Sicht der Arbeitsgruppe nicht sinnvoll.  
→ Alter, Zustand, Geometrie, Betriebskosten etc. der Anlage

Bauliche Maßnahmen unterliegen allein der individuellen Einschätzung der Eigentümer/innen.

Der Erfolg von Pumpengemeinschaften hängt – neben den technischen Voraussetzungen – vor allem von der Finanzierung ab und erfordert daher eine funktionierende Solidargemeinschaft.  
Grundlage ist ein eindeutiges Votum von Interessenten, auf dessen Basis technische Lösungen und deren finanzielle Auswirkungen ermittelt werden können.

# KREFELD AM RHEIN

VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT

