

Blackout / Brownout

Status Erftverband

Horst Baxpehler

11.01.2023

KomNetAbwasser – Auf den Ernstfall vorbereitet

Ausgangslage zur Risikobewertung

30 Kläranlagen

- 26 mit NEA

455 Sonderbauwerke

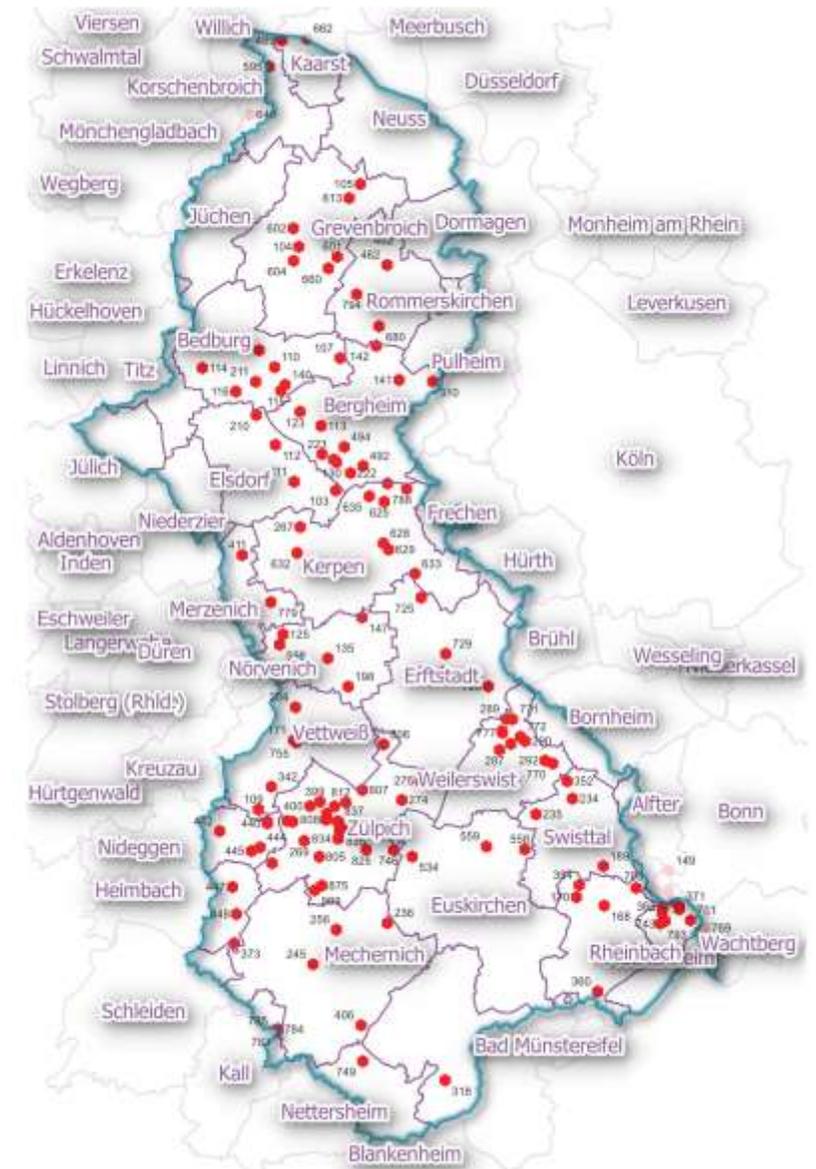
- Davon 144 Pumpwerke

- 6 mit NEA

Zielgröße bisher: 2 Stunden Stromausfall

Brownout

Blackout



Kläranlagen Stör- und Notfallkonzept an einem Beispiel

Verbrauchermatrix		KA	Ausbaugröße:		65.000 EW			
(Stand: 2018/2019)								
Aggregat	AKZ	FU	Reserve	Nennleistung				Bemerkungen
				alle Motoren kW	ohne Reserve kW	In Betrieb bei Volllast kW	Notstrom- berechtigt kW	
Abwasserbehandlung								
Zulaufpumpwerk								
1	Pumpe 1 (TW) Zulaufpumpwerk KA	0079-03-01-AP-01-001	x		37,00	37,00	37,00	37,00
2	Pumpe 2 (TW) Zulaufpumpwerk KA	0079-03-01-AP-01-002	x	x	37,00			
3	Pumpe 3 (RW) Zulaufpumpwerk KA	0079-03-01-AP-01-003	x		37,00	37,00	37,00	37,00
4	Pumpe 4 (RW) Zulaufpumpwerk KA	0079-03-01-AP-01-004	x		37,00	37,00	37,00	37,00
5	Pumpe 5 (RW) Zulaufpumpwerk KA	0079-03-01-AP-01-005	x		37,00	37,00	37,00	37,00
Rechenanlage								
6	Rechenanlage 1 Trockenwetter	0079-05-01-AT-15-001			1,10	1,10	1,10	1,10
7	Rechenanlage 2 Regenwetter	0079-05-01-AT-15-002			2,20	2,20	2,20	2,20
8	Pumpe Entwässerung Keller Rechengebäude	0079-10-01-AP-01-002						
9	Pumpe Heizwasserwälz. Rechengebäude	0079-10-02-AP-06-006						
Sand-Fettfang								
10	Räumer Sandfang	0079-05-03-AE-59-001						
11	Gebläse 1 Prozessluft Sandfang	0079-05-03-AN-34-001						
12	Gebläse 2 Prozessluft Sandfang	0079-05-03-AN-34-002						
13	Pumpe 1 Räumer Sandfang	0079-05-03-AP-01-001						
14	Pumpe 2 Räumer Sandfang	0079-05-03-AP-01-002						
Vorklärung								
15	Räumerbrücke 1 VKB 1	0079-05-04-AE-05-001						
16	Räumerbrücke 1 VKB 2	0079-05-04-AE-05-002						
Biologische Reinigung								
17	Rührwerk Deni BB1 Becken 1	0079-06-04-AM-27-101			2,30	2,30	2,30	2,30
18	Rührwerk Deni BB2 Becken 1	0079-06-04-AM-27-201			2,30	2,30	2,30	2,30
19	Rührwerk 1 BB1 Becken 2	0079-06-05-AM-27-101						
20	Rührwerk 2 BB1 Becken 3	0079-06-05-AM-27-102						
21	Rührwerk 3 BB1 Becken 4	0079-06-05-AM-27-103						
22	Rührwerk 4 BB1 Becken 5	0079-06-05-AM-27-104						
23	Rührwerk 5 BB1 Becken 5	0079-06-05-AM-27-105						
24	Rührwerk 6 BB1 Becken 5	0079-06-05-AM-27-106						
25	Rührwerk 7 BB1 Becken 5	0079-06-05-AM-27-107						
26	Rührwerk 1 BB2 Becken 2	0079-06-05-AM-27-201						
27	Rührwerk 2 BB2 Becken 3	0079-06-05-AM-27-202						
28	Rührwerk 3 BB2 Becken 4	0079-06-05-AM-27-203						
29	Rührwerk 4 BB2 Becken 5	0079-06-05-AM-27-204						
30	Rührwerk 5 BB2 Becken 5	0079-06-05-AM-27-205						
31	Rührwerk 6 BB2 Becken 5	0079-06-05-AM-27-206						
32	Rührwerk 7 BB2 Becken 5	0079-06-05-AM-27-207						
33	Gebläse 1 Gebläsestation BB	0079-06-05-AN-34-001	x	x	75,00			
34	Gebläse 2 Gebläsestation BB	0079-06-05-AN-34-002	x		75,00	75,00	75,00	75,00
35	Gebläse 3 Gebläsestation BB	0079-06-05-AN-34-003	x		75,00	75,00	75,00	
36	Gebläse 4 Gebläsestation BB	0079-06-05-AN-34-004	x		75,00	75,00	75,00	
37	Abluftventilator 1 Gebläsestation BB	0079-10-04-AN-26-011						
38	Abluftventilator 2 Gebläsestation BB	0079-10-04-AN-26-012						
39	Rührwerk 1 FHM-Dosierstation BB	0079-06-08-AM-54-001						
40	Rührwerk 2 FHM-Dosierstation BB	0079-06-08-AM-54-002						
41	Rührwerk 3 FHM-Dosierstation BB	0079-06-08-AM-54-003						
42	Fällmitteldosierpumpe 1	0079-06-08-AP-33-001						
43	Fällmitteldosierpumpe 2	0079-06-08-AP-33-002						
Nachklärung								
44	Räumerbrücke NKB 1	0079-06-11-AE-59-001						
45	Räumerbrücke NKB 2	0079-06-11-AE-59-002						
46	Pumpe 1 Rücklaufschlamm-PW	0079-03-03-AP-22-001	x		37,00	37,00	37,00	37,00
47	Pumpe 2 Rücklaufschlamm-PW	0079-03-03-AP-22-002	x		37,00	37,00	37,00	37,00
48	Pumpe 3 Rücklaufschlamm-PW	0079-03-03-AP-22-003	x		37,00	37,00		
49	Restentleerungspumpe Rücklaufschlamm-PW	0079-03-03-AP-01-001						
Filtration								
50	Gebläse 1 Vorbeflütlung Rohw. Filtration	0079-07-02-AN-34-003						
51	Gebläse 2 Vorbeflütlung Rohw. Filtration	0079-07-02-AN-34-004						
52	Rohwasserpumpe 1	0079-03-15-AP-22-001						
53	Rohwasserpumpe 2	0079-03-15-AP-22-002						
54	Rohwasserpumpe 3	0079-03-15-AP-22-003						
55	Pumpe 1 Spülwasserbecken Filtration	0079-03-20-AP-01-001						
56	Pumpe 2 Spülwasserbecken Filtration	0079-03-20-AP-01-002						
57	Pumpe 3 Spülwasserbecken Filtration	0079-03-20-AP-01-003						
58	Spülluftgebläse 1	0079-07-02-AN-34-001						
59	Spülluftgebläse 2	0079-07-02-AN-34-002						
60	Spülwasserpumpe 1	0079-03-19-AP-22-001						
61	Spülwasserpumpe 2	0079-03-19-AP-22-002						
62	Spülwasserpumpe 3	0079-03-19-AP-22-003						

Verbrauchsmatrix aus den vorhandenen Stör- und Notfallkonzepten an einem Beispiel

- Für den Notfallbetrieb sind nur ein Bruchteil aller vorhandenen elektrischer Aggregate nötig
- Die Summe aller notstromberechtigten Aggregate entspricht einer Leistung von 335 kW
- Zum Abgleich unter Realbedingungen wird das Stör- und Notfallkonzept erweitert

Kläranlagen, Erweiterung des Stör- und Notfallkonzepts

Häufigkeitsverteilung und Summenhäufigkeit des Leistungsbedarfs KA 2021

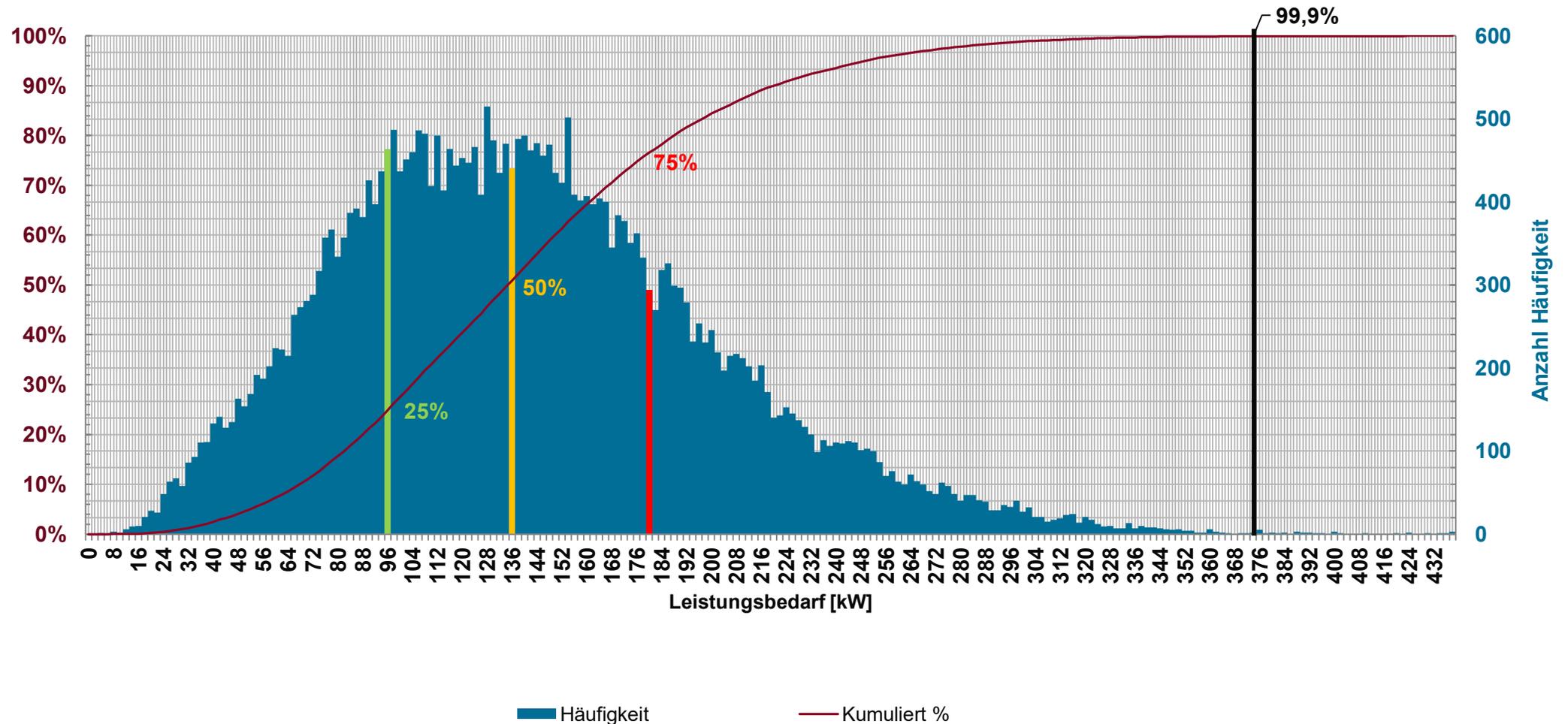


Diagramm I: Leistungsbedarf KA 2021 in 15' -Werten

Kläranlagen, Erweiterung des Stör- und Notfallkonzepts

Tages - Leistungsbedarf KA ohne BHKW

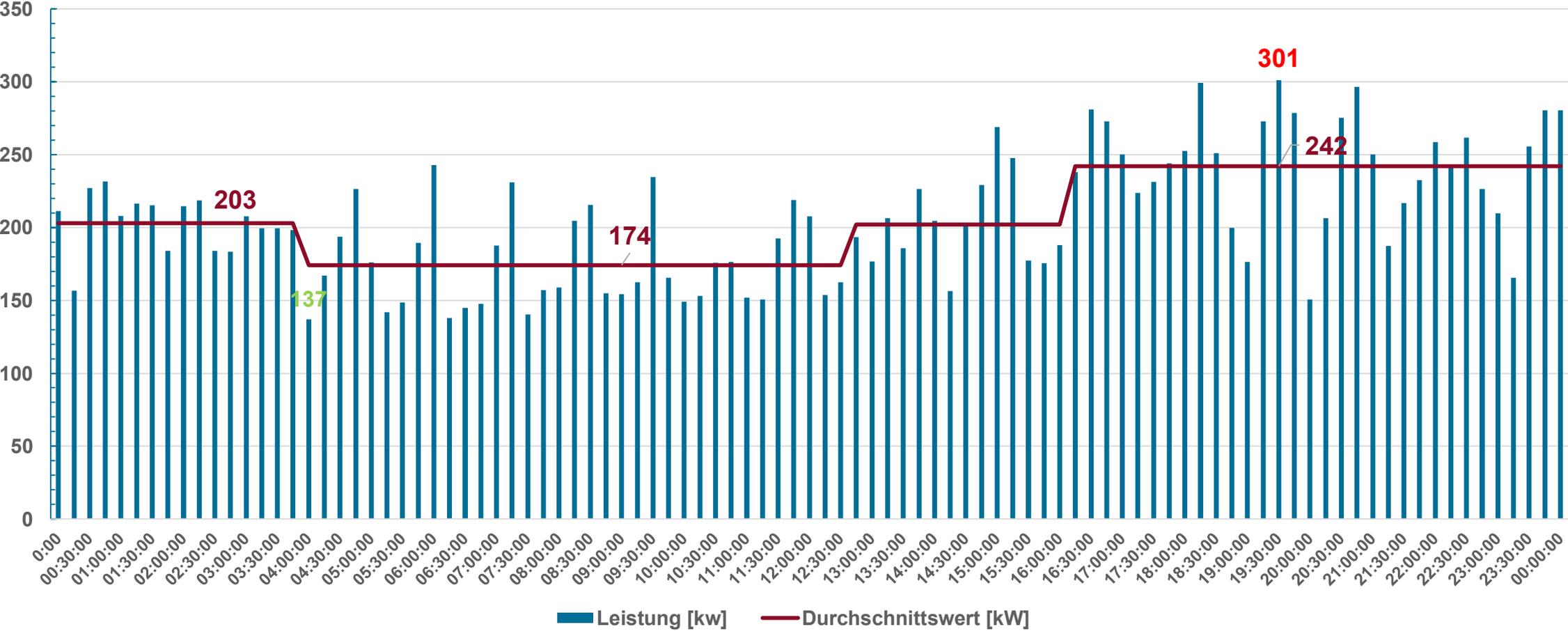
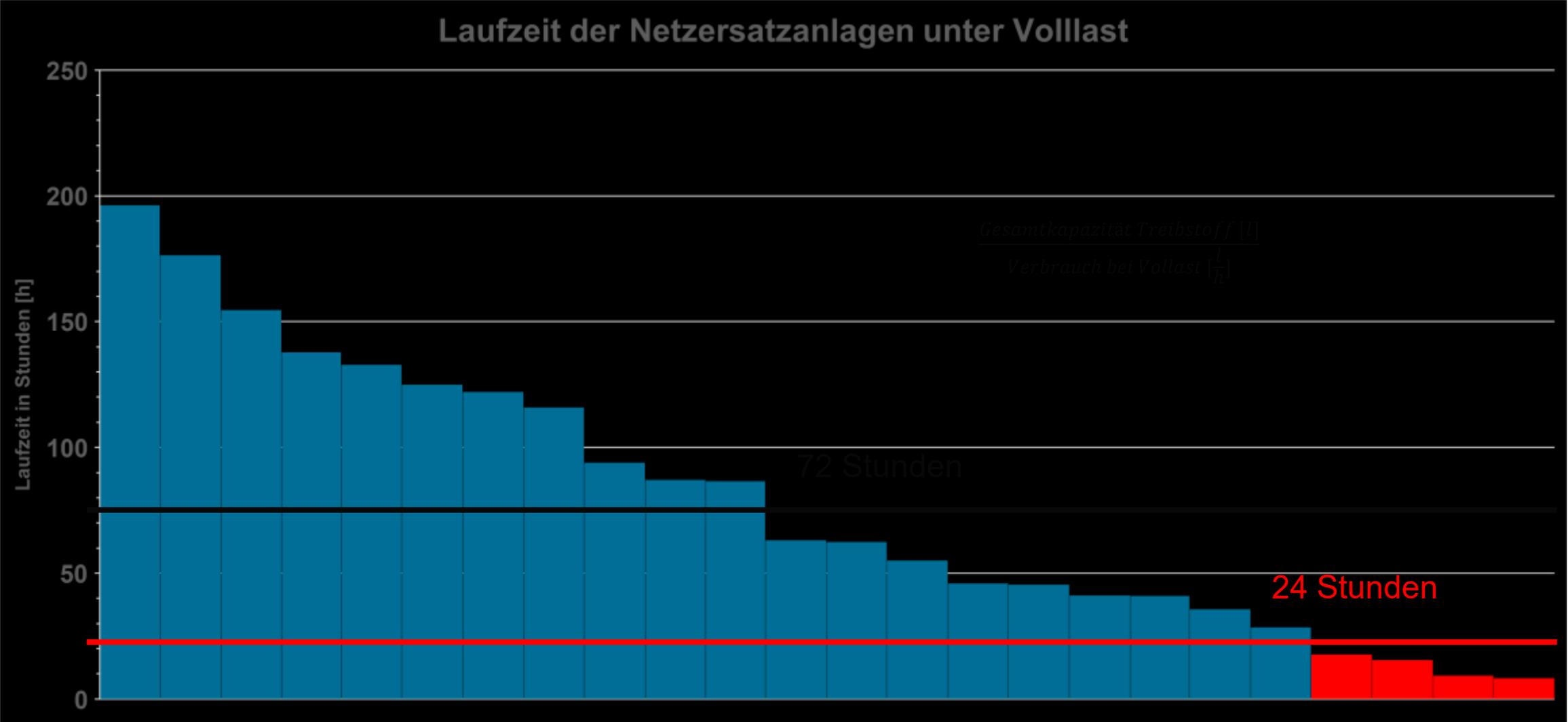


Diagramm II: Leistungsbedarf KA 24 Stunden in 15' -Werten

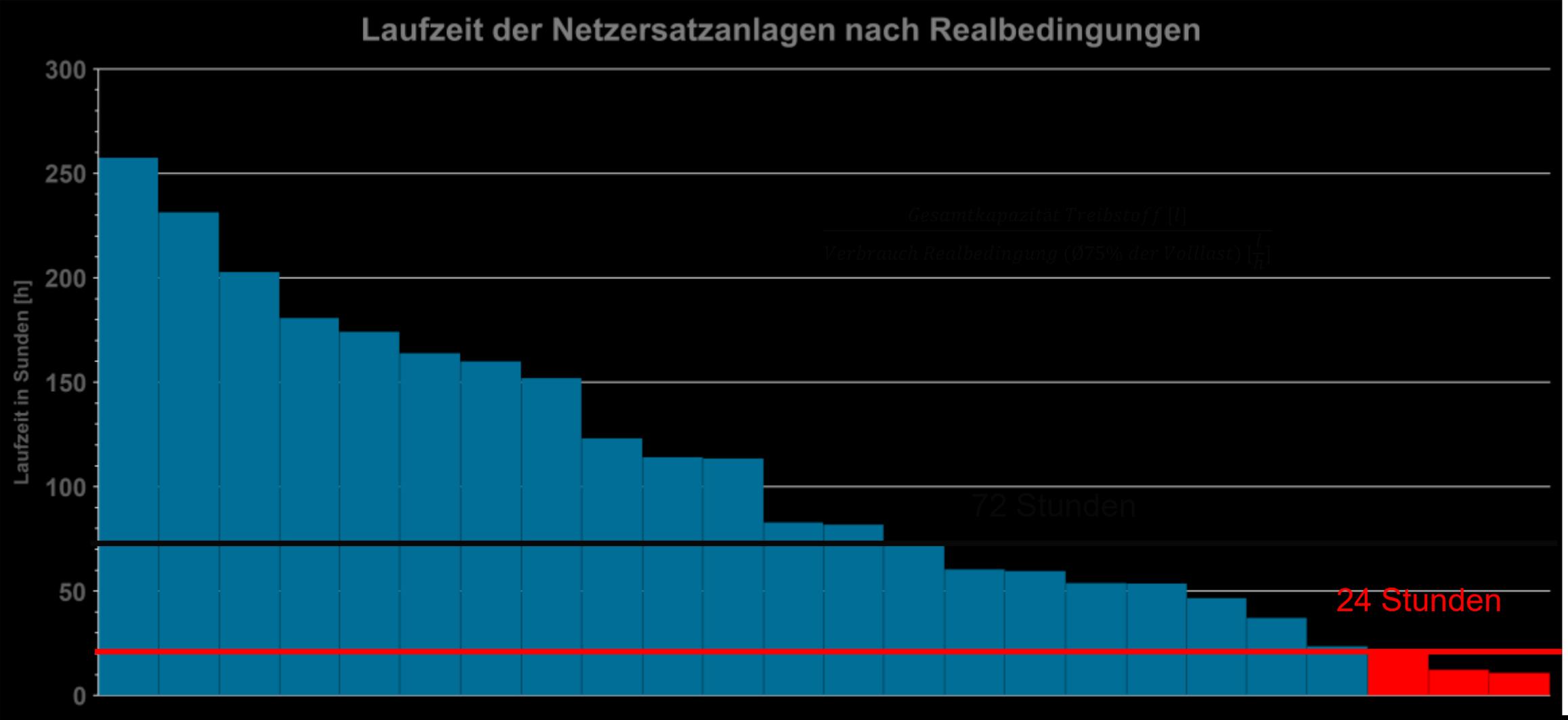
Kläranlagen, Erweiterung des Stör- und Notfallkonzepts

- Der statistische Abgleich aus Diagramm I zeigt, dass übers Jahr 99,9% aller Einzelwerte unterhalb einer Leistung von 374 kW liegen
- 75% lagen unterhalb von 177 kW, 50% unterhalb von 136 kW und 25% bei 96 kW und kleiner
- Ohne BHKW Leistung ergibt sich aus Diagramm II eine durchschnittlich höchste Leistung von 242 kW und einen maximalen Bedarf von 301 kW
- Das Mittel der Maximalleistungen beider statistischer Auswertungen deckt sich mit der Summe notstromberechtigter Aggregate aus dem vorhandenen Stör- und Notfallkonzept

Kläranlagen – NEA Betrieb



Kläranlagen – NEA Betrieb unter realistischen Lastbedingungen



Kanalisation: betrachtete Szenarien

Stromausfall bei Trockenwetterbedingungen (140 Pumpwerke):

- Bis 1,5 Stunden - Brownout
- Bis 4 Stunden
- Bis 24 Stunden
- Bis 72 Stunden
- > 72 Stunden

Stromausfall bei Regenwetterbedingungen – nur Mischwasser- und Regenwetterpumpwerke (111 Pumpwerke):

- Bis 1,5 / 2,0 Stunden – Brownout/Blackout
- > 24 Stunden, Regenwetter bei Blackout

Risikobewertung

Prioritäten		Schadenspotenzial - bei Ausfall des Regelbetriebs			
		D: keine Schäden	C: vertretbare / geringe Sachschäden möglich	B: hohe Sach- oder Umweltschäden möglich	A: Personenschäden zu befürchten, hohe Sach- oder Umweltschäden sicher
Pumpwerkskonfiguration	c: geringe Fördermenge (<15 l/s); <u>oder</u> Freispiegelentlastung und PW-Leistung <150 l/s	3	3	2	nicht zutreffend
	b: Freispiegelentlastung + PW >150 l/s; <u>oder</u> keine Freispiegelentlastung aber Reaktionszeit >2 h	3	2	2	1
	a: keine Freispiegelentlastung und Reaktionszeit <2 h	2	2	1	1

Priorität 3: kein Handlungsbedarf ---
Akzeptanzbereich

Priorität 2: Datenprüfung

--- Besorgnisbereich

Priorität 1:
Handlungsbedarf
prüfen ---
Gefahrenbereich

Schutzziele

- **Sicherstellung des Abwassertransports**
- **Vermeidung von hygienischen Beeinträchtigungen der Bevölkerung**
- **Weitgehende Abwasserreinigung zur Minimierung der Umweltbelastung**
- **Vermeidung von Überstau aus der Kanalisation bei Normalbedingungen (Trockenwetter)**
- **Wenn möglich, Minimierung des Kanaleinstaus um Rückstau in Gebäude, bzw. eingeschränkte Abwasserableitung bei geschlossenen Rückstauventilen, herstellen**

Rahmenbedingungen

- Die Freispiegel-Kanalisation als Schwemmkanalisation wird hinsichtlich ihrer physikalischen Funktion nicht eingeschränkt – das Abwasser fließt weiterhin
- Drosseleinrichtungen, auch MID-Schieber, sind in einer Grundposition und müssen nicht technisch angesteuert werden.
- Bei länger andauernden Ausfällen der Energieversorgung (> 4 Stunden) soll eine Sichtkontrolle vorgenommen werden
- Die Versorgung der Bürger mit Trinkwasser wird durch die Maßnahmen der Wasserversorger grundsätzlich aufrecht erhalten –Abwasser wird weiterhin erzeugt.

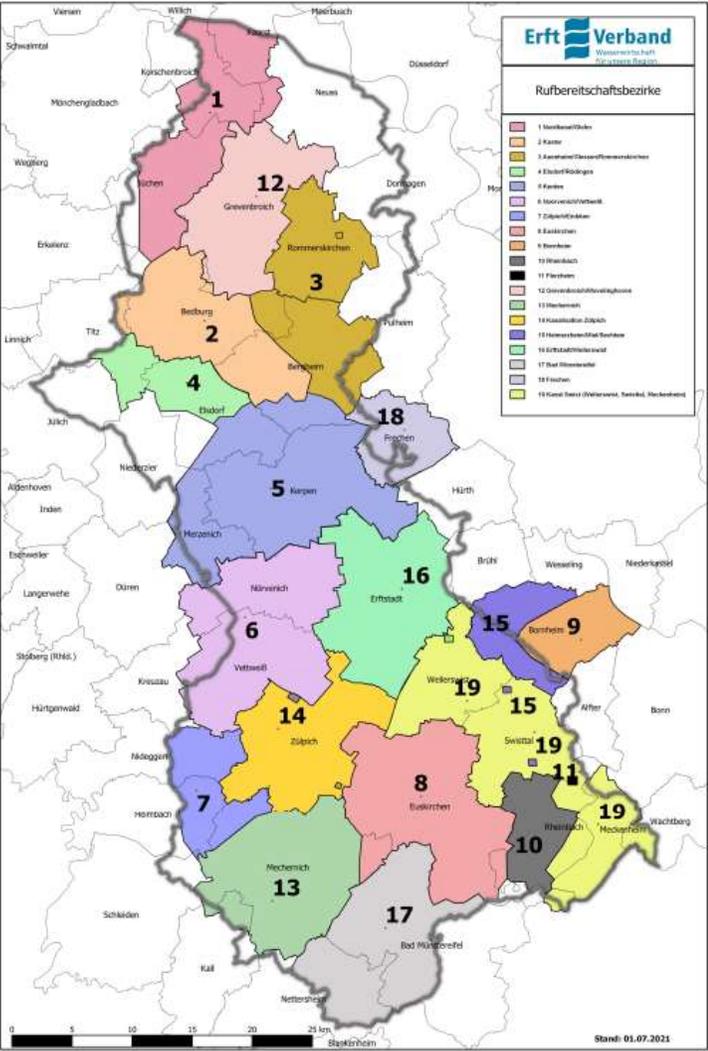
Rahmenbedingungen

- Alle zur örtlichen Notstromversorgung bestehenden Aggregate sind funktionstüchtig und mit den notwendigen Ressourcen bestückt (Treibstoff), bei Bedarf muss ein Nachtanken erfolgen können.
- Anlagen ohne eigene Notstromversorgung können grundsätzlich mittels mobiler Notstromanlagen über einen Anschluss auf die Klemmleisten versorgt werden.
- Die in der Kanalisation bestehenden Kapazitäten zur Zwischenspeicherung von Schmutzwasser werden zur Minimierung der Ersatzstromversorgung genutzt.

Rahmenbedingungen

- Die Speicherdauer des Abwassers dient als Grundlage zur Erstellung eines Notfallplans für mobile Einheiten zur Entleerung
- Bei Speicherdauer > 24 Stunden wird die mechanische Vorbehandlung durch Absetzung als ausreichend definiert.
- Im Nebenschluss beaufschlagte Regenbecken werden nicht entleert, wenn dafür Energie notwendig ist.

Regionalität Bereitschaftsdienste



Szenario Trockenwetter bis 4 Stunden

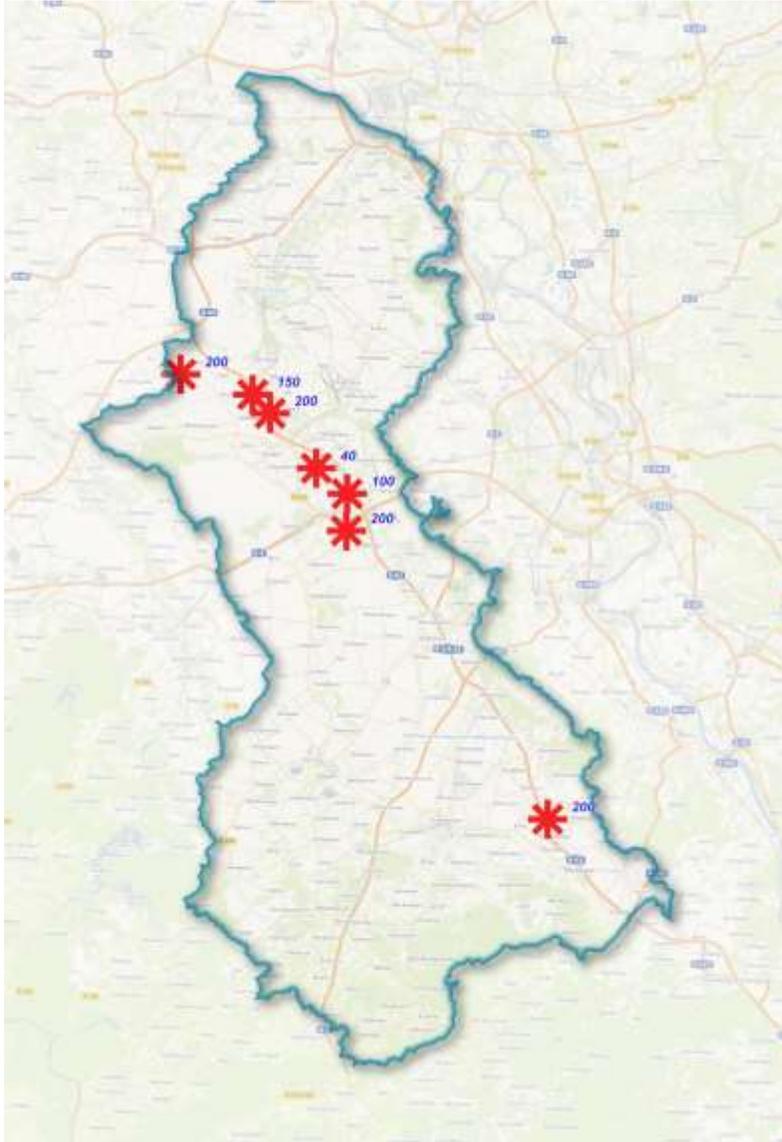


4 Anlagen werden kritisch

Davon keine Personenschäden

Geringe Umweltschäden

Szenario Regenwetter

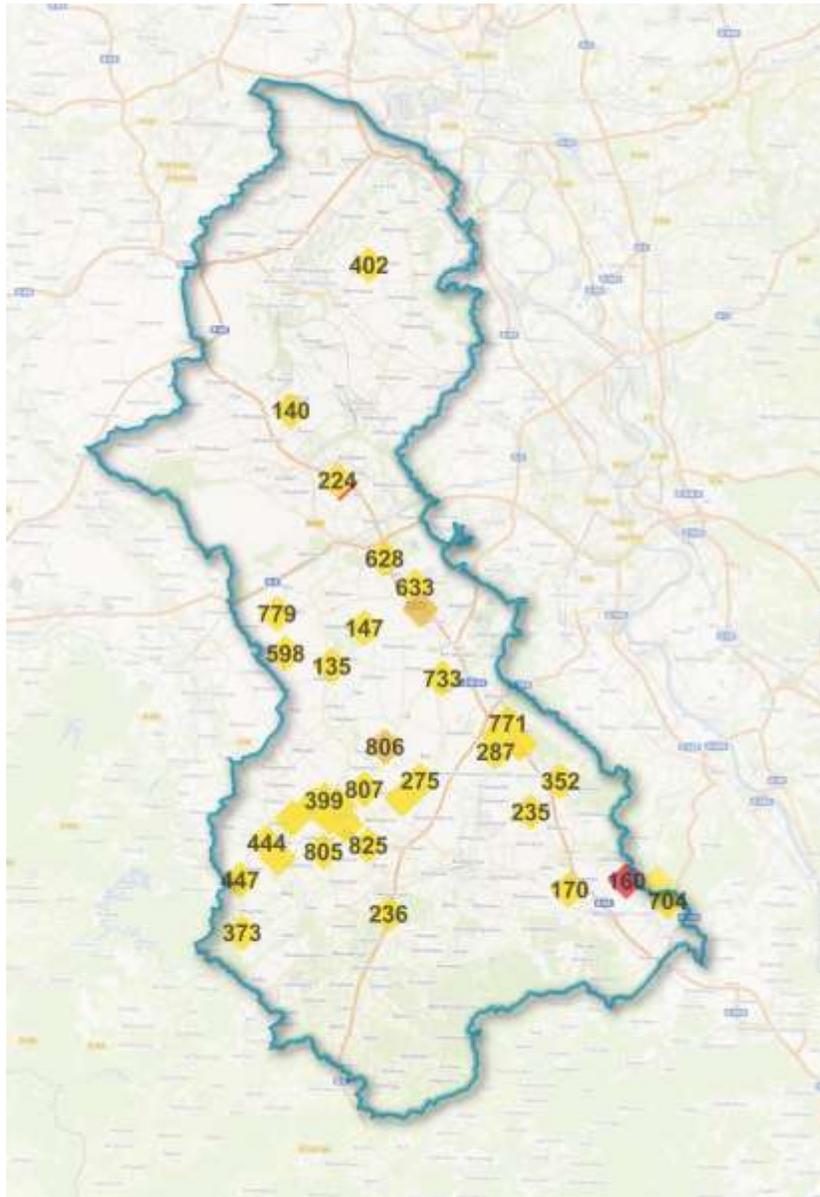


7 Pumpwerke kritisch

Davon keine Personenschäden

Geringe Umweltschäden

Szenario bis 24 Stunden

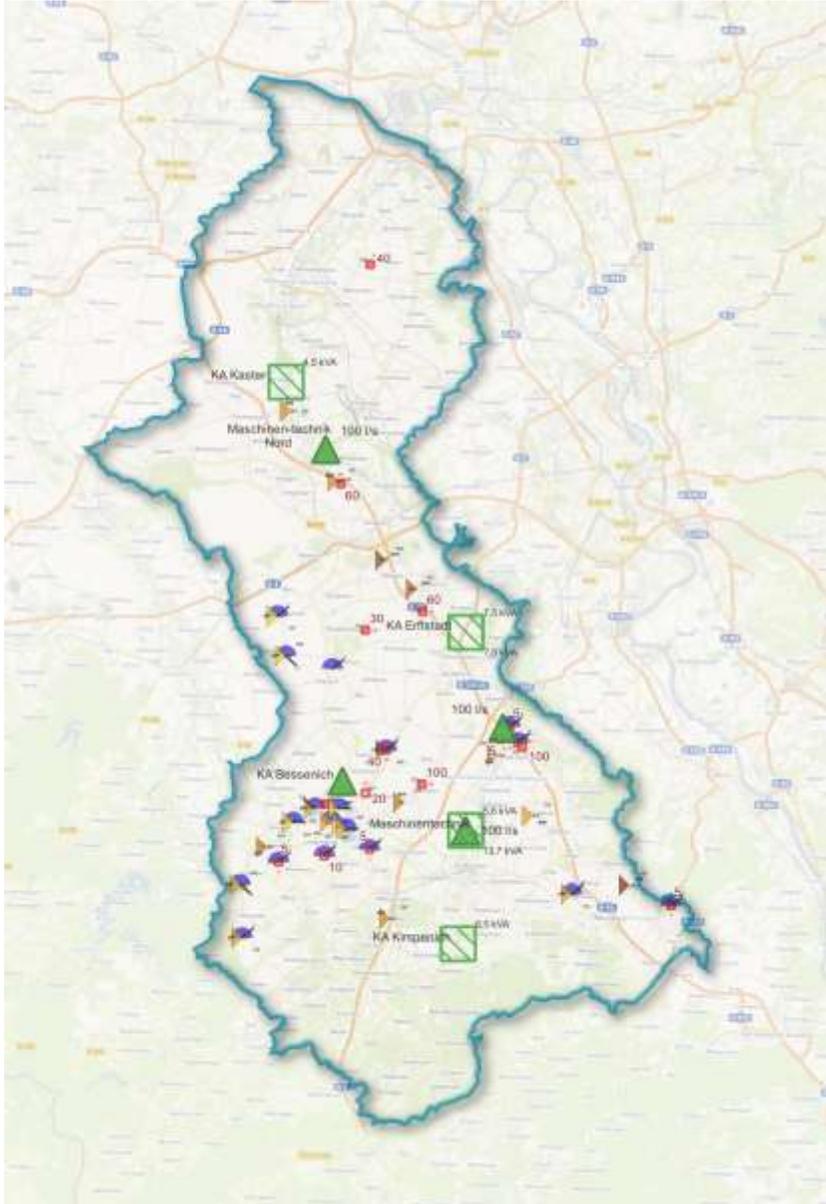


46 Pumpwerke kritisch

Davon keine Personenschäden

Geringe Umweltschäden

Notfallequipment



5 autarke Notfallpumpen

6 Netzersatzaggregate 5 bis 14 kVA

In Beschaffung:

3 Notfallpumpen, DIA bis 100 l/s

4 NEA mit 50 kVA

10 NEA mit 10 kVA

Weiteres Vorgehen

- Notfallpläne je Bereitschaftsteam
 - Autarke Aufgabenwahrnehmung
 - Umsetzung definierter Maßnahmen
 - Feste Treffpunkte
- Festlegung langfristiger Strategie und Bedarfe
- Einbeziehung in kommunale Krisenstrategie
 - 30 Kommunen
 - 5 Kreise
 - (2 Bezirksregierungen)