

PROGNOSE UND BILANZIERUNG VON WASSERDARGEBOTEN SOWIE -BEDARFEN

ERGEBNISSE GEMEINDEWERKE STEINHAGEN

Dr. Annette Piepenbrock

- Fragestellung und Projektziele
- Aktueller Projektstand
- **Bisherige Projektergebnisse für Steinhagen**
 - Heutiges Wasserdargebot in der Gewinnung Patthorst
 - Aktueller Wasserbedarf im Versorgungsgebiet Steinhagen
 - Heutige Wasserbilanz
 - Zu erwartende Entwicklung des Wasserdargebots
 - Zu erwartende Entwicklung des Wasserbedarfs
 - Zukünftige Wasserbilanz



Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr

IWW Institut für Wasserforschung Fon +49 208 40303-0
gemeinnützige GmbH Fax +49 208 40303-80

Bereich Wasserressourcen-Management

- Analyse der Grundwasserneubildung
- Automatisierte Wasserbedarfsprognose
- Integrated Water Resources Management
- Wasserversorgungskonzepte
- Trinkwassereinzugsgebieteverordnung
- Weitere Themen zu Wassergewinnung und Ressourcenschutz



Dr. Annette Piepenbrock

a.piepenbrock@iww-online.de
Fon +49 208 40303-250

- **Diplom-Geoökologin**
- **Promotion in Geomikrobiologie**
- **Wissenschaftliche Mitarbeiterin seit 2023**
 - Wasserversorgungskonzepte, Wasserbedarfsprognosen
 - Klimawandeleinflüsse in der Wasserwirtschaft
 - Hydrogeologische und hydrochemische Systemanalysen

Fragestellung und Projektziele

- **Gemeinsames Projekt der Gewandewerke Steinhagen GmbH mit den T.W.O. Technische Werke Osning GmbH in Halle und der Stadt Borgholzhausen**
- **Projektlaufzeit: 2023-2024**

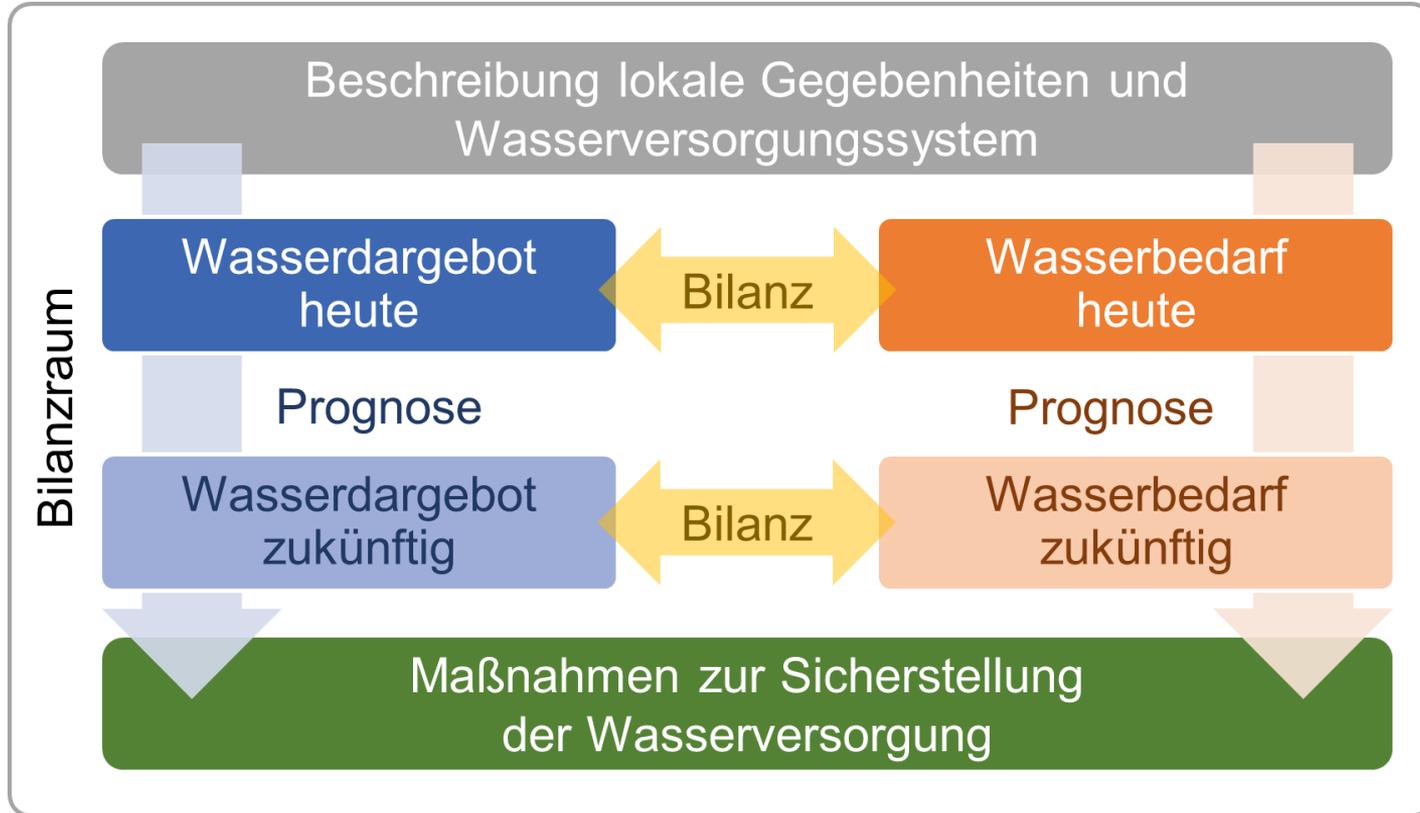
Thema: Heutige und zukünftige Situation der Wasserversorgung in Steinhagen

- Herausforderungen durch den Klimawandel?
- Demographische Veränderungen?

Projektziele

- **Analyse der heutigen Ressourcenverfügbarkeit und des heutigen Wasserbedarfs**
- **Prognose des Wasserdargebots und des Wasserbedarfs**
- **Bilanzierung: Ermittlung von Unterdeckungen bzw. Reserven**
- **Entwicklung von Maßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung**

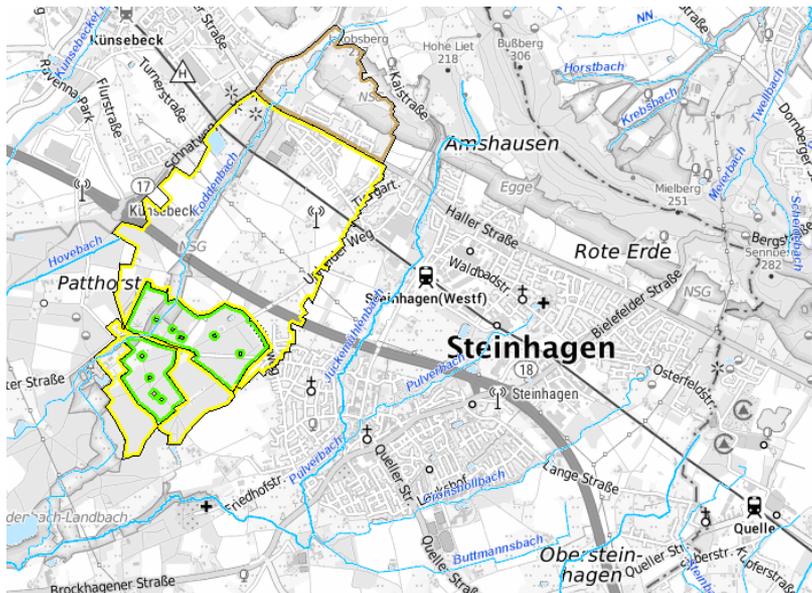
Projektverlauf



Bis Ende
2024

Wasserdargebot Gemeindewerke Steinhagen

Grundwassergewinnung Patthorst



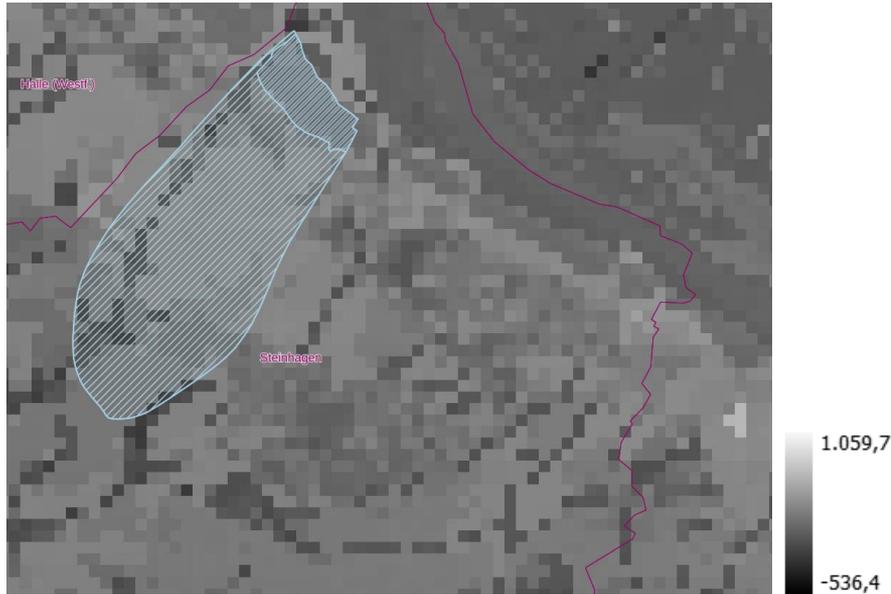
Wasserschutzgebiet (Quelle: Elwas-Web © IT.NRW)

- Rechtliches und technisches Dargebot

Wasserrecht	Technische Förderkapazität	Aufbereitungs-kapazität
315 m ³ /h 5.500 m ³ /d 1.340.000 m ³ /a	250 m ³ /h 6.000 m ³ /d	Ohne Aufbereitung

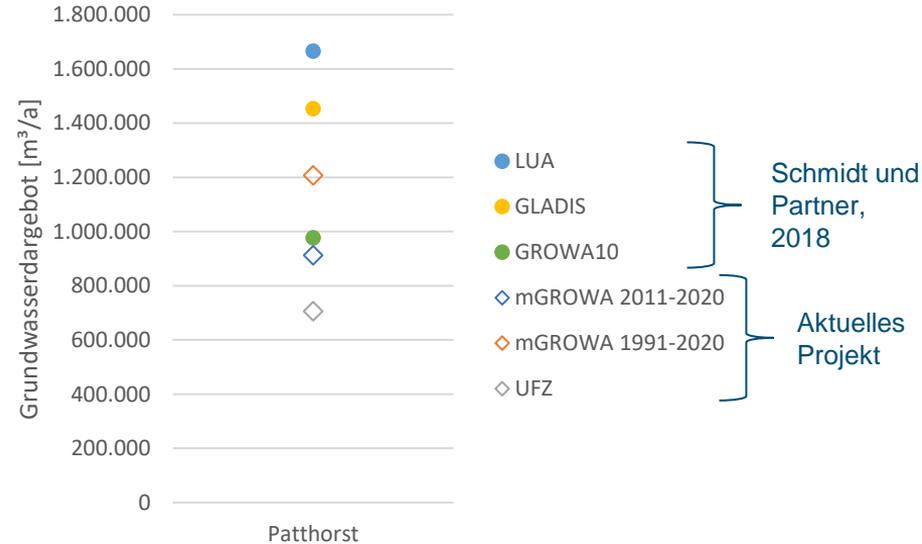
Wasserdargebot Gemeindewerke Steinhagen

Grundwassergewinnung Patthorst



Einzugsgebiet Gewinnung Patthorst
Hintergrund: Rasterdaten Grundwasserneubildung
nach mGROWA [mm/a]

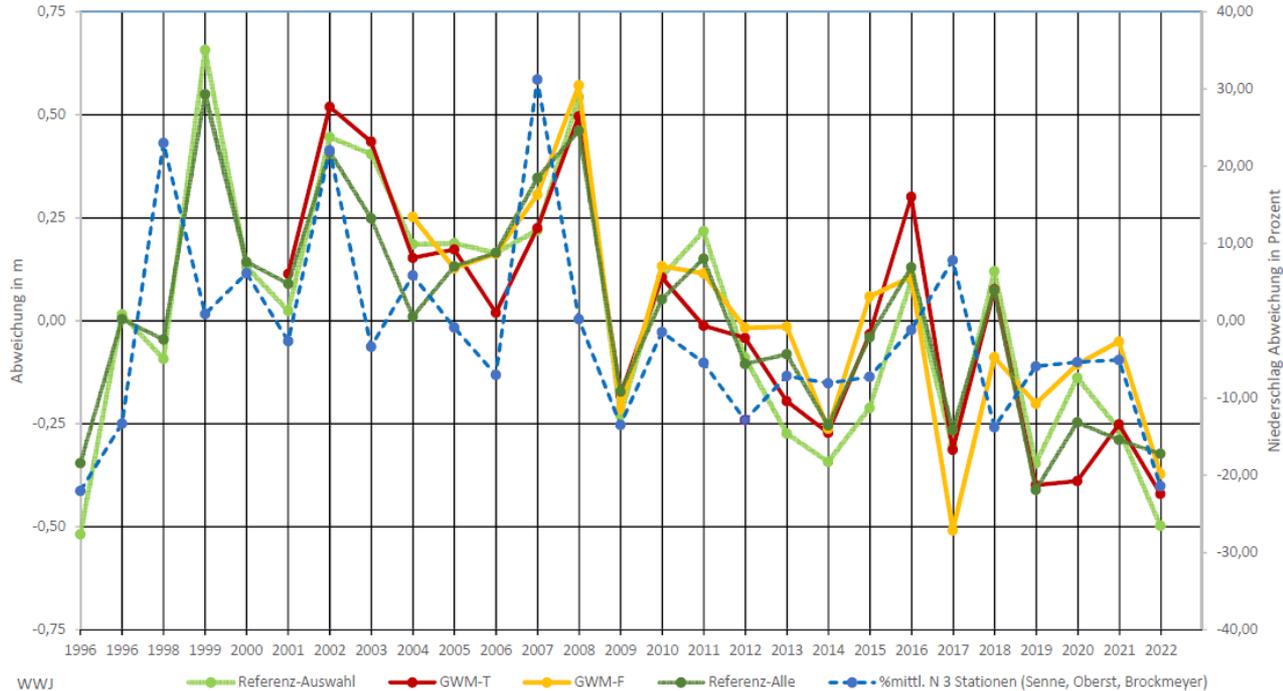
Natürliches Grundwasserdargebot



Wasserdargebot Gemeindewerke Steinhagen

Monitoring WWK. Patthorst

Abweichung der mittlere Grundwasserstände und Niederschläge in den WW-Jahren 1996-2022 vom lj. Mittelwert des Zeitraumes 2002-2022

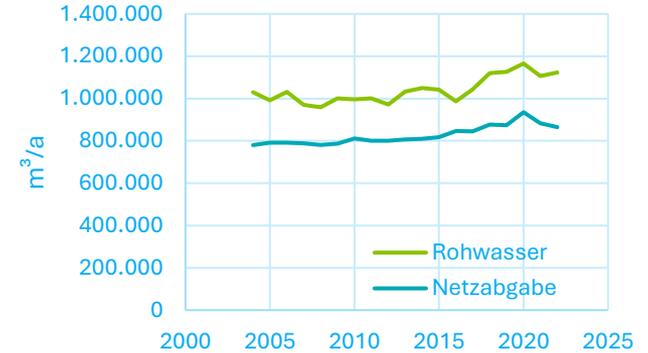


Quelle: Schmidt und Partner

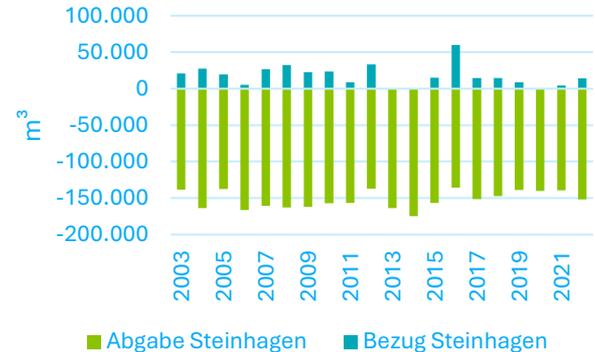
Wasserbedarf Steinhagen

Jahr	Fördermenge	Netto-Bezug	Spülwasser, Verluste, nicht bilanzierte Wassermengen	Netzabgabe
	[m ³ /a]	[m ³ /a]	[m ³ /a]	[%]
2004	1.029.395	-136.285	113.052	12,7
2005	991.270	-118.098	81.757	9,4
2006	1.032.067	-161.144	79.900	9,2
2007	969.808	-133.827	48.378	5,8
2008	958.980	-130.386	48.183	5,8
2009	1.001.128	-139.269	75.085	8,7
2010	996.363	-133.598	51.942	6,0
2011	1.000.914	-147.537	52.846	6,2
2012	971.379	-103.659	66.637	7,7
2013	1.032.224	-163.488	62.698	7,2
2014	1.049.420	-174.966	64.774	7,4
2015	1.042.732	-141.385	83.613	9,3
2016	986.518	-75.831	63.932	7,0
2017	1.043.285	-136.511	62.160	6,9
2018	1.120.161	-132.353	111.295	11,3
2019	1.125.865	-129.987	121.648	12,2
2020	1.165.461	-139.975	90.107	8,8
2021	1.106.692	-135.206	88.461	9,1
2022	1.123.499	-137.255	120.978	12,3

Wasseraufkommen Steinhagen

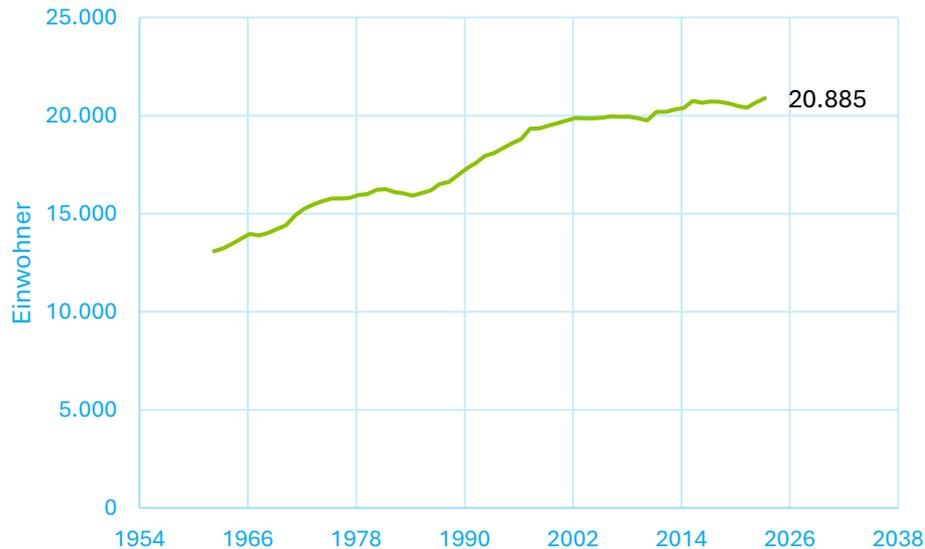


Abgabe und Bezug Steinhagen

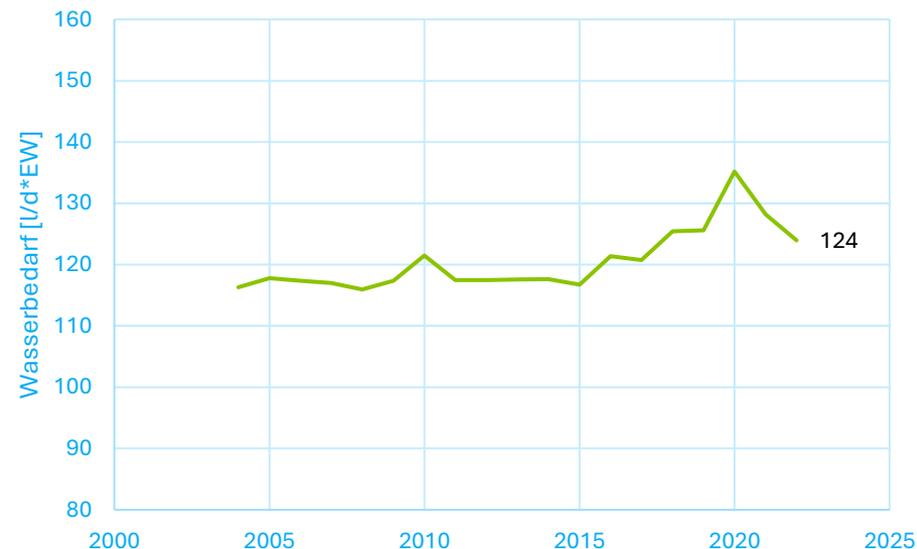


Wasserbedarf Steinhagen

Einwohnerentwicklung



Einwohnerspezifischer Bedarf



Wasserbedarf Steinhagen

Tagesspitzenbedarf

Jahr	Steinhagen	
	Spitzenwert# [m ³ /d]	Spitzenfaktor [-]
2013	3.850	1,36
2014	4.212	1,46
2015	4.464	1,56
2016	4.136	1,53
2017	4.140	1,45
2018	4.735	1,54
2019	4.878	1,58
2020	4.824	1,51
2021	4.632	1,53
2022	4.240	1,38

#bezogen auf die Rohwasserförderungen in der Wassergewinnung

Spitzenfaktor nach DVGW W410 [-]

Steinhagen

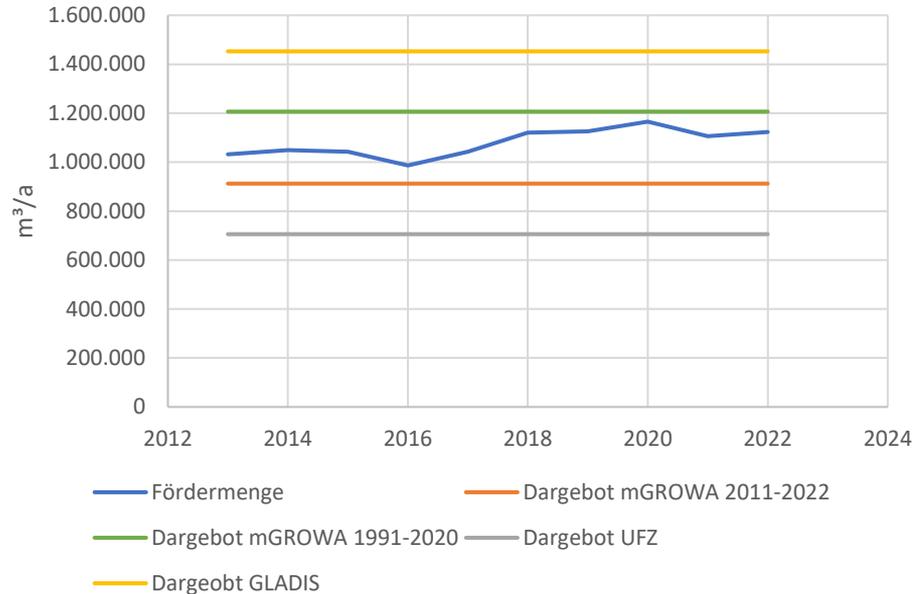
1,85

Tagesspitzenbedarf Steinhagen



Wasserbilanz heute

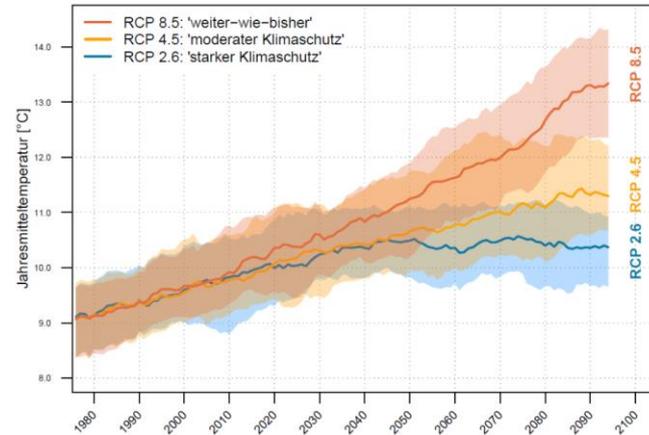
Patthorst



- Hinweise auf Unterdeckung in Trockenphasen (2011-2020)
- Grundwasserstände zeigen jedoch keine entsprechenden Trends

Exkurs: Klimaszenarien

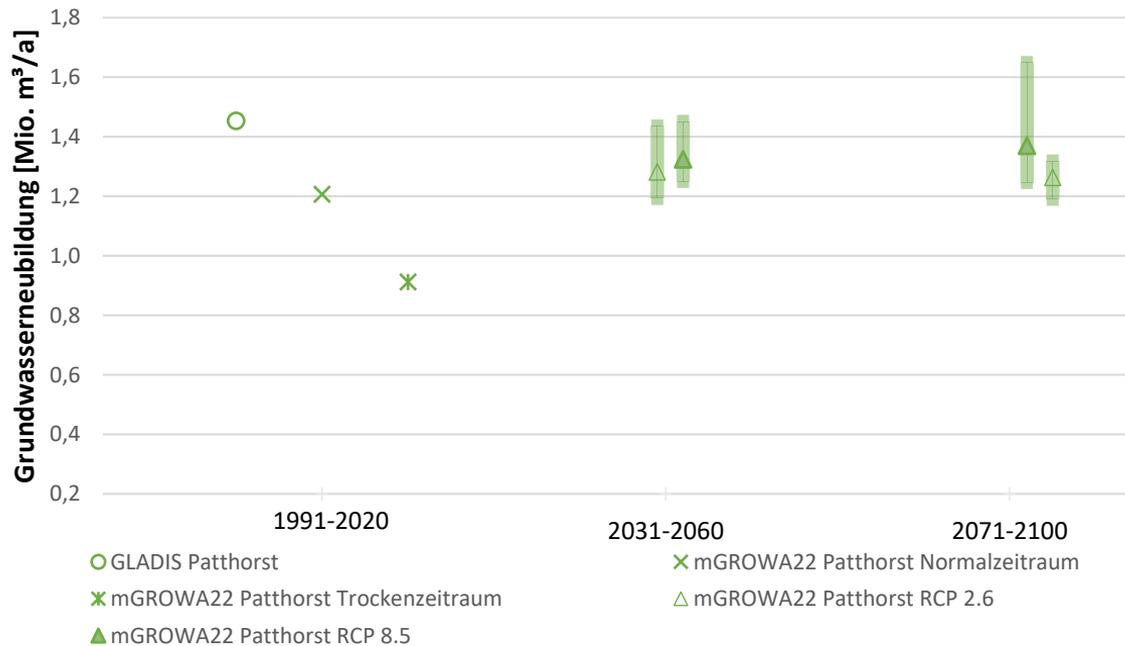
- Emissionsszenarien „representative concentration pathways“ (RCP)
 - Entwicklung des Strahlungsantriebs (der Treibhausgaskonzentration) in der Atmosphäre
 - Grundlage: erwartete weltweite demographische, sozioökonomische, politische und technologische Entwicklung
- Globale Klimamodelle → regionale Klimaprojektionen
 - Modellensembles
- Grundlage für weitere Modelle, z.B. Wasserhaushaltsmodelle



Ergebnisse der regionalen Klimaprojektionen der Jahresmitteltemperatur für NRW bis 2100 auf Basis des DWD-Referenzensembles (Quelle: LANUV NRW, unveröffentlicht; Datengrundlage: Brien et al. 2020).

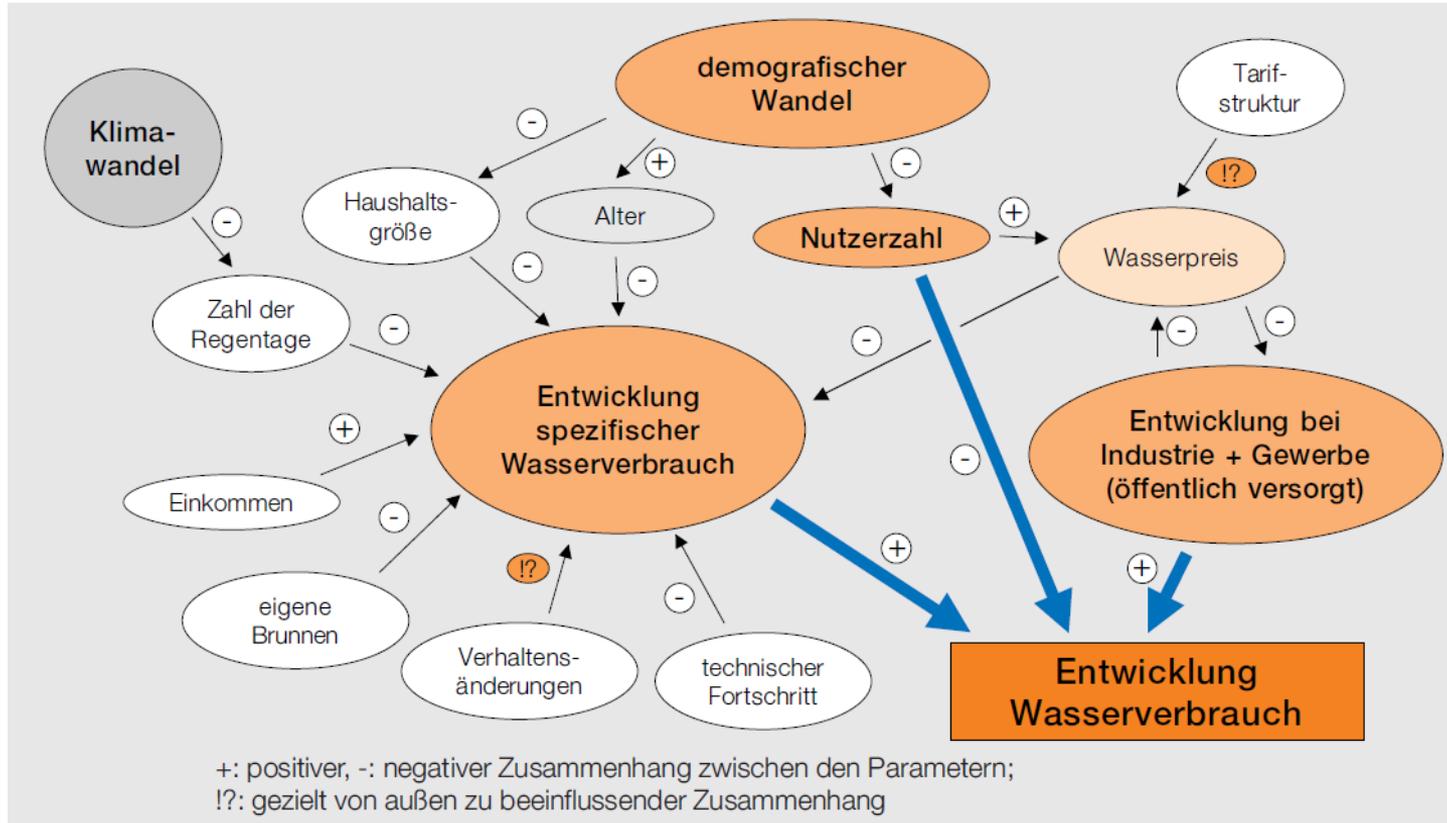
- **RCP 2.6:** „starker Klimaschutz“
globale Erwärmung <2°C
- **RCP 4.5:** „moderater Klimaschutz“
- **RCP 8.5:** „weiter so wie bisher“
Anstieg der Durchschnittstemperatur in Deutschland bis zu 4°C

Dargebotsprognose Patthorst

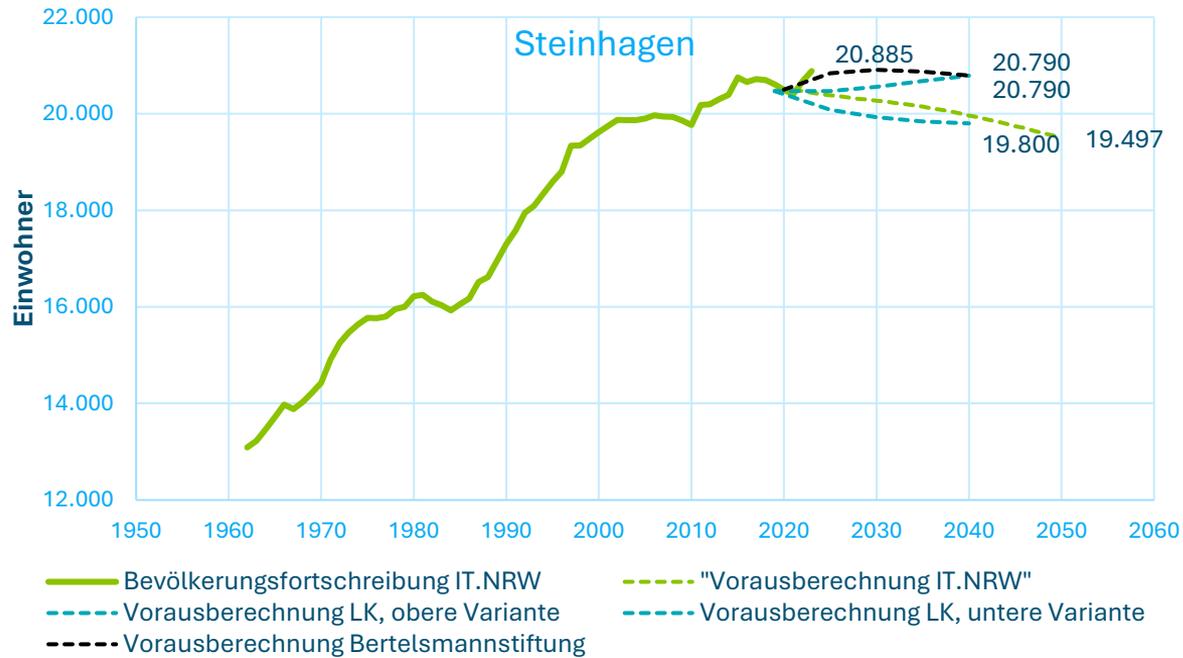


- Szenario 1: GLADIS (projiziert auf Grundlage mGROWA RCP 2.6)
- Szenario 2: mGROWA RCP 8.5
- Szenario 3: mGROWA Trockenperiode (projiziert auf Grundlage mGROWA RCP 2.6)
- Weitere Ressourcen / neue Gewinnungen: keine

Bedarfsprognose

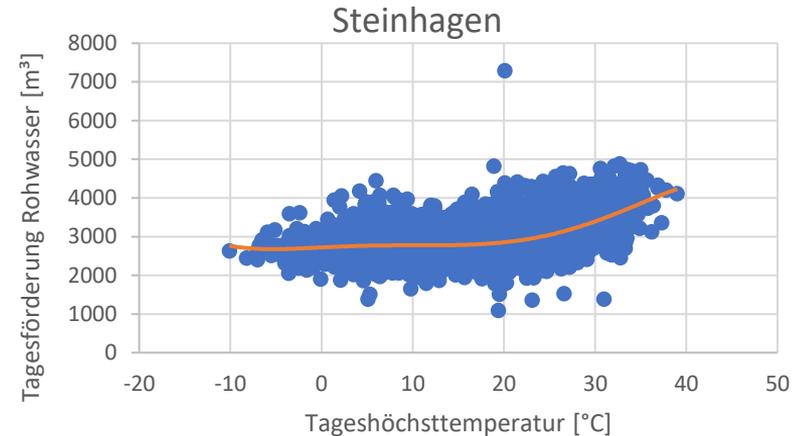


Einwohnerentwicklung



Klimaentwicklung

	Bezugs- raum	Nieder- schlag	Jahresmittel -temperatur	Sommertage ($\geq 25\text{ °C}$)	Heiße Tage ($\geq 30\text{ °C}$)
gerics		[mm/a]	[°C]	[-/a]	[-/a]
Beobachtung 1971–2000	LK	802,0	9,5	29,1	5,3
2036–2065, RCP 2.6	LK	798,0	10,7	36,3	7,0
2069–2098, RCP 2.6	LK	814,8	10,6	36,0	6,6
2036–2065, RCP 8.5	LK	845,3	11,3	38,8	8,5
2069–2098, RCP 8.5	LK	853,3	12,8	51,3	13,4
LANUV					
Mittelwert 2012–2022	LK	716,9	10,6	43,1	10,4
2031–2060, RCP 2.6	RB	831	10,1	36	8
2071–2100, RCP 2.6	RB	829	10,9	36	8
2031–2060, RCP 8.5	RB	834	10,0	40	10
2071–2100, RCP 8.5	RB	837	12,6	59	20



Bedarfsprognose

Szenarien

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Klima Sommertage	RCP2.6	RCP8.5	RCP8.5
Klima Hitzetage	RCP2.6	RCP8.5	RCP8.5
Einsparpotenziale Haushalt	-20 %	-5 %	Kein Einsparpotenzial
Preisentwicklung	20 % Anstieg des Arbeitspreises (zusätzlich zur allgemeinen Verbraucherpreisentwicklung)	10 % Anstieg des Arbeitspreises (zusätzlich zur allgemeinen Verbraucherpreisentwicklung)	Kein Anstieg (zusätzlich zur allgemeinen Verbraucherpreis- entwicklung)
Bevölkerungs- vorausberechnung	Minimum	Mittelwert Szenarien 1 und 3	Maximum
Anschlussgrad	96 % 2030, 98 % 2050	96 % 2030, 98 % 2050	96 % 2030, 98 % 2050
Entwicklung Industrie/Gewerbe (Änderung im Vergleich zum Ist- Zustand)	+20.000 m ³ /a (2030) +50.000 m ³ /a (2050)	+20.000 m ³ /a (2030) +50.000 m ³ /a (2050)	+20.000 m ³ /a (2030) +50.000 m ³ /a (2050)

Bedarfsprognose

Wasserbedarfsprognose Steinhagen



- **Wesentlicher Einflussfaktor: Bevölkerungsentwicklung**

- **Tagesspitzenbedarf**

Mittlerer Spitzenfaktor: 1,49

➤ 2030: 3.496-4.106 m³/d
(Szenario 1-3)

➤ 2050: 3.128-4.342 m³/d
(Szenario 1-3)

Bilanzierung 2030 und 2050

Jahresbedarf

2030 [Mio. m³/a]

		Dargebot			
		Szen. 1	Szen. 2	Szen. 3	
		1,70	1,32	0,95	
Bedarf	Szen. 1	0,82	0,88	0,50	0,13
	Szen. 2	0,94	0,77	0,39	0,02
	Szen. 3	1,01	0,70	0,32	-0,05

2050 [Mio. m³/a]

		Dargebot			
		Szen. 1	Szen. 2	Szen. 3	
		1,70	1,32	0,95	
Bedarf	Szen. 1	0,77	0,94	0,56	0,19
	Szen. 2	0,96	0,75	0,37	0,00
	Szen. 3	1,06	0,64	0,26	-0,11

Tagesspitzenbedarf

Steinhagen, 2030 [Tsd. m³/d]

		Dargebot		
		MAX	MIN	
		6,00	5,50	
Bedarf	Szen. 1	3,36	2,64	2,14
	Szen. 2	3,82	2,18	1,68
	Szen. 3	4,11	1,89	1,39

Steinhagen, 2050 [Tsd. m³/d]

		Dargebot		
		MAX	MIN	
		6,00	5,50	
Bedarf	Szen. 1	3,13	2,87	2,37
	Szen. 2	3,90	2,10	1,60
	Szen. 3	4,34	1,66	1,16

- Die Jahresbilanzen weisen in den Szenarien 1 und 2 noch Reserven auf, z.B. für die Belieferung von Sondervertragskunden und Weiterverteilern (aktuell ca. 130.000 m³/a)
- Szenario 3 (höchster Bedarf, geringstes Dargebot) ergibt eine Unterdeckung
 - Das Dargebot basiert auf der Grundwasserneubildung in Trockenphasen (mGROWA 2011-2020)
 - Eine Übernutzung der Ressourcen in den vergangenen Trockenphasen wurde jedoch durch die Entwicklung der Grundwasserstände nicht bestätigt
- Die Bilanz der Tagesspitzenbedarfe zeigt, dass die vorhandenen technischen Förderkapazitäten und Wasserrechte ausreichen

- Die dargestellten Ergebnisse bilden die Grundlage für den nächsten Projektschritt, „Ableitung und Bewertung von Maßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung“
- Abschluss des Projekts bis Ende 2024
- Eine regelmäßige Aktualisierung der Prognosen ist sinnvoll



**IWW Institut für Wasserforschung
gemeinnützige GmbH**

Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr

Fon +49 208 40303-0
Fax +49 208 40303-80

