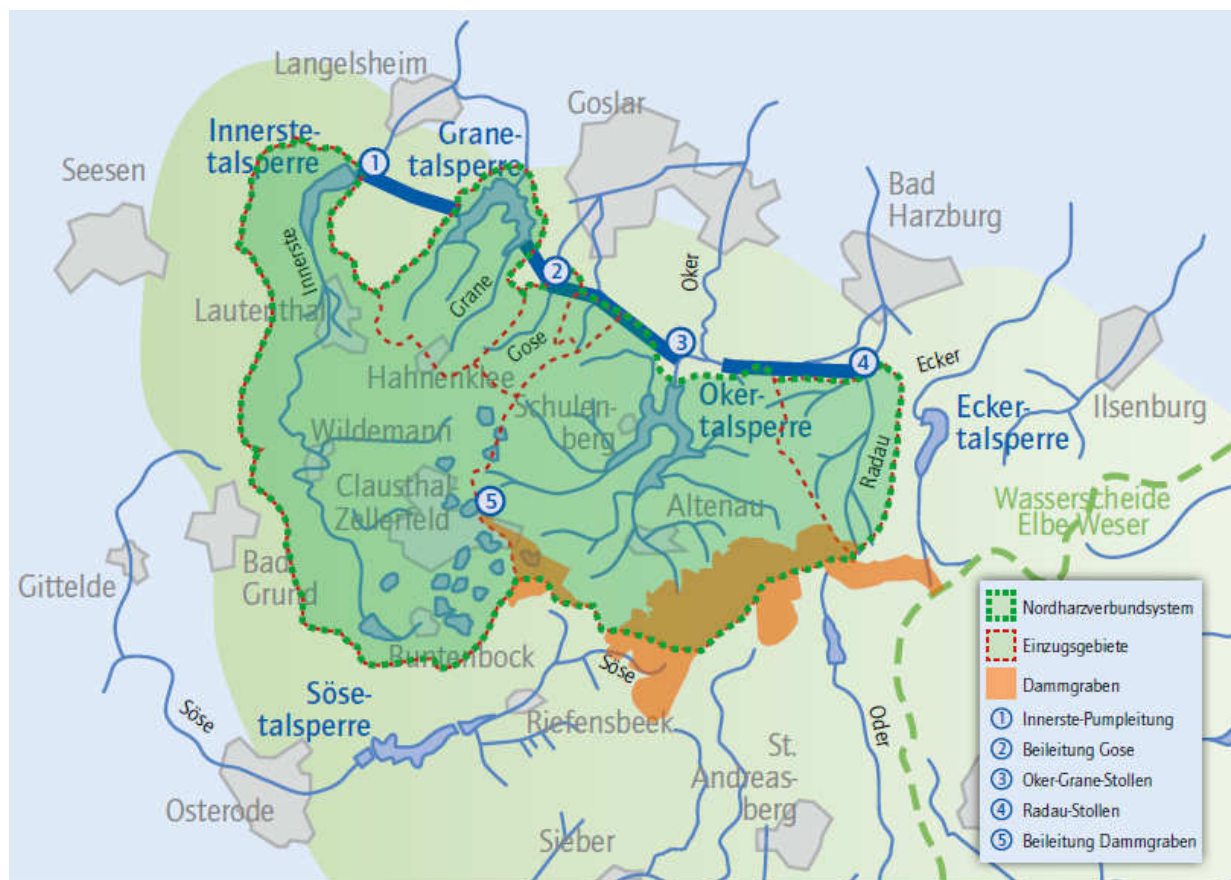




Harzwasserwerke

herrlich weiches Wasser

**Antrag der Harzwasserwerke GmbH auf Neufassung der wasserrechtlichen
Bewilligung für das Nordharzverbundsystem
Erläuterungsbericht**



Einzugsgebiete: Nordharzverbundsystem und Dammgraben

Hildesheim, den 25.04.2016

Abteilung Wasserwirtschaft
Dipl.-Ing. Frank Eggelsmann

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Veranlassung	16
2 Begründung der Maßnahme	17
2.1 Okertalsperre	17
2.2 Granetalsperre	17
2.3 Innerstetalsperre	18
2.4 Gose	19
2.5 Dammgraben	19
2.6 Unterer Schalker Graben	20
3 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	21
3.1 Gebietsbeschreibung	21
3.1.1 Okertalsperre	22
3.1.2 Granetalsperre	25
3.1.3 Innerstetalsperre	27
3.1.4 Gose	30
3.1.5 Dammgraben	31
3.1.6 Unterer Schalker Graben	32
3.2 Meteorologie	33
3.2.1 Okertalsperre	38
3.2.2 Granetalsperre	40
3.2.3 Innerstetalsperre	42
3.2.4 Gose	44
3.3 Abflussverhältnisse	47
3.3.1 Okertalsperre	50
3.3.2 Granetalsperre	62
3.3.3 Innerstetalsperre	73
3.3.4 Gose	84
3.3.5 Dammgraben	91
3.3.6 Unterer Schalker Graben	94
3.4 Wasserhaushalt	95
3.4.1 Okertalsperre	96
3.4.2 Granetalsperre	99
3.4.3 Innerstetalsperre	102
3.4.4 Gose	105
3.4.5 Dammgraben	108
3.4.6 Unterer Schalker Graben	109
3.5 Klimawandel	110
4 Wasserbauliche Anlagen	112
4.1 Talsperren	112
4.1.1 Okertalsperre	113
4.1.2 Granetalsperre	123
4.1.3 Innerstetalsperre	127
4.2 Wasserverbundanlagen	130
4.2.1 Oker-Grane-Stollen	130
4.2.2 Druckrohrleitung	132
4.2.3 Radaustollen	134
4.3 Ableitungen	136
4.3.1 Wintertalbach	136
4.3.2 Gose	138
4.3.3 Dammgraben	140
4.3.4 Unterer Schalker Graben	142

5	Betriebliche Steuerungen	143
5.1	Hochwasserschutz, Anlagensicherheit	148
5.1.1	Okertalsperre	151
5.1.2	Granetalsperre	156
5.1.3	Innerstetalsperre	159
5.1.4	Gose	163
5.1.5	Dammgraben	164
5.1.6	Unterer Schalker Graben	166
5.2	Niedrigwasseraufhöhung	167
5.2.1	Okertalsperre	169
5.2.2	Granetalsperre	171
5.2.3	Innerstetalsperre	172
5.2.4	Gose	175
5.2.5	Dammgraben	176
5.2.6	Unterer Schalker Graben	177
5.3	Trinkwasserbereitstellung	178
5.3.1	Okertalsperre	179
5.3.2	Granetalsperre	180
5.3.3	Innerstetalsperre	182
5.3.4	Gose	183
5.3.5	Dammgraben	184
5.3.6	Unterer Schalker Graben	185
5.4	Energieerzeugung	186
5.4.1	Okertalsperre	187
5.4.2	Granetalsperre	189
5.4.3	Innerstetalsperre	190
5.5	Freizeitnutzung	191
5.5.1	Okertalsperre	192
5.5.2	Granetalsperre	193
5.5.3	Innerstetalsperre	194
5.5.4	Gose	195
5.5.5	Dammgraben	196
5.5.6	Unterer Schalker Graben	197
6	Betriebliche Wirkungen	198
6.1	Hochwasserschutz	200
6.1.1	Okertalsperre	201
6.1.2	Granetalsperre	208
6.1.3	Innerstetalsperre	213
6.1.4	Gose	218
6.1.5	Dammgraben	221
6.1.6	Unterer Schalker Graben	222
6.2	Niedrigwasseraufhöhung	223
6.2.1	Okertalsperre	225
6.2.2	Granetalsperre	228
6.2.3	Innerstetalsperre	230
6.2.4	Gose	234
6.2.5	Dammgraben	235
6.2.6	Unterer Schalker Graben	236
6.3	Trinkwasserbereitstellung	237
6.3.1	Okertalsperre	240
6.3.2	Granetalsperre	242
6.3.3	Innerstetalsperre	244
6.3.4	Gose	246
6.3.5	Dammgraben	248
6.3.6	Unterer Schalker Graben	250

6.4	Energieerzeugung	251
6.4.1	Okertalsperre	252
6.4.2	Granetalsperre	253
6.4.3	Innerstetalsperre	254
6.5	Freizeitnutzung	255
6.5.1	Okertalsperre	256
6.5.2	Granetalsperre	258
6.5.3	Innerstetalsperre	259
6.5.4	Gose	260
6.5.5	Dammgraben	261
6.5.6	Unterer Schalker Graben.....	262
7	Ökologische Wirkungen	263
7.1	Talsperrengewässerökologie	266
7.1.1	Okertalsperre	267
7.1.2	Granetalsperre	268
7.1.3	Innerstetalsperre	269
7.2	Fließgewässerökologie	270
7.2.1	Oker	272
7.2.2	Grane	275
7.2.3	Innerste	277
7.2.4	Gose	281
7.2.5	Dammgraben	283
7.2.6	Unterer Schalker Graben.....	284
7.3	Gewässerdurchgängigkeit	285
7.3.1	Gose	288
8	Umweltliche Verträglichkeiten	289
8.1	FFH Verträglichkeit	290
8.2	UVP Prüfung.....	292
8.2.1	Okertalsperre	293
8.2.2	Granetalsperre	295
8.2.3	Innerstetalsperre	297
8.3	Fischschutz	299
9	Wasserwirtschaftliche Pläne	301
9.1	Betriebspläne.....	302
9.1.1	Okertalsperre	305
9.1.2	Granetalsperre	306
9.1.3	Innerstetalsperre	307
9.2	Überleitungspläne.....	308
9.2.1	Okertalsperre	309
9.2.2	Granetalsperre	310
9.2.3	Innerstetalsperre	311
9.2.4	Gose	312
9.2.5	Dammgraben	313
9.2.6	Unterer Schalker Graben.....	314
10	Optimierter Weiterbetrieb	315
10.1	Betriebspläne.....	318
10.1.1	Okertalsperre	331
10.1.2	Granetalsperre	332
10.1.3	Innerstealsperre.....	333
11	Quellenverzeichnis	334

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abb. 1 Einzugsgebiet Nordharzverbundsystem und Dammgraben (Plan 001).....	21
Abb. 2 Luftbild Okertalsperre	22
Abb. 3 Luftbild der Granetalsperre	25
Abb. 4 Luftbild der Innerstetalsperre	27
Abb. 5 Gosetal.....	30
Abb. 6 Dammgraben Winterimpressionen	31
Abb. 7 Niederschlagsmessstationen im Westharz	33
Abb. 8 Monatliche Niederschlagshöhen Extremwerte Station Clausthal	34
Abb. 9 Jahresniederschlagssummen Station Clausthal 1857 – 2014.....	34
Abb. 10 Mittlere Niederschlagsverteilung im Westharz (Abflussjahr 1941 - 2010)	35
Abb. 11 Wasserfläche Granetalsperre	36
Abb. 12 Monatliche Verdunstungsmengen Granetalsperre (Abflussjahr 2003)	36
Abb. 13 Regensammler Festenburg	38
Abb. 14 Messstation Kraftwerk Oker	38
Abb. 15 Gebietsniederschläge Okertalsperre Abflussjahr 1941 – 2014	39
Abb. 16 Regensammler Auerhahn	40
Abb. 17 Messstation Granetalsperre	40
Abb. 18 Gebietsniederschläge Granetalsperre Abflussjahr 1941- 2014.....	41
Abb. 19 Regensammler Teufelsberg	42
Abb. 20 Messstation Innerstetalsperre	42
Abb. 21 Gebietsniederschläge Innerstetalsperre Abflussjahr 1941-2014	43
Abb. 22 Regensammler Kükenkorbsweg.....	44
Abb. 23 Regensammler Grane Blockhaus.....	44
Abb. 24 Gebietsniederschläge Gose Abflussjahr 1941 – 2014	45
Abb. 25 Pegelmessstationen im Westharz Stand 2010	47
Abb. 26 Monatliche Abflussschwankungen Oker / Pegel Altenau I (Abflussjahr 1941-2010)	48
Abb. 27 Winterhochwasser Innerste / Pegel Rote Klippe 1981	49
Abb. 28 Sommerhochwasser Innerste / Pegel Rote Klippe 2007	49
Abb. 29 Lagepunkt des Pegels Oker / Altenau I im Einzugsgebiet	50
Abb. 30 Pegel Oker / Altenau I	51
Abb. 31 Lagepunkt des Pegels Oker / Juliusstau im Einzugsgebiet.....	54
Abb. 32 Pegel Oker / Juliusstau	55
Abb. 33 Lagepunkt des Pegels Romke / Romkerhall im Einzugsgebiet	56
Abb. 34 Pegel Romke / Romkerhall I und Romkerhall II	57
Abb. 35 Lagepunkt des Pegels Oker / Okertal im Einzugsgebiet	59
Abb. 36 Pegel Oker / Okertal I.....	60
Abb. 37 Lagepunkt des Pegels Grane / Margarethenklippe im Einzugsgebiet	62
Abb. 38 Pegel Grane / Margarethenklippe.....	63
Abb. 39 Lagepunkt des Pegels Varley / Wethberg im Einzugsgebiet.....	66
Abb. 40 Pegel Varley / Wethberg	67
Abb. 41 Lagepunkt des Pegels Grane / Herzog-Julius-Hütte im Einzugsgebiet	70
Abb. 42 Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte.....	71
Abb. 43 Lagepunkt des Pegels Innerste / Rote Klippe im Einzugsgebiet	73
Abb. 44 Pegel Innerste / Rote Klippe	74
Abb. 45 Lagepunkt des Pegels Innerste / Hüttschenthal im Einzugsgebiet.....	77
Abb. 46 Pegel Innerste / Hüttschenthal	78
Abb. 47 Lagepunkt des Pegels Innerste / Lindthal im Einzugsgebiet.....	81
Abb. 48 Pegel Innerste / Lindthal I.....	82
Abb. 49 Lagepunkt des Pegels Gose / Sennhütte im Einzugsgebiet.....	84
Abb. 50 Pegel Gose / Sennhütte	85
Abb. 51 Lagepunkt des Pegels Gose / Sennhütte Stau im Einzugsgebiet	88
Abb. 52 Pegel Gose / Sennhütte Stau	89
Abb. 53 Lagepunkt des Pegels Dammgraben / Dammhaus III im Einzugsgebiet.....	91
Abb. 54 Pegel Dammgraben / Dammhaus III	92

Abb. 55 Okertalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010).....	96
Abb. 56 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Okertalsperre Abflussjahr 1941-2014).....	97
Abb. 57 Granetalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010)	99
Abb. 58 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Granetalsperre Abflussjahr 1941-2014).....	100
Abb. 59 Innerstetalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010).....	102
Abb. 60 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Innerstetalsperre Abflussjahr 1941-2014).....	103
Abb. 61 Gose mit mittlerer Wasserbilanz (1972-2010).....	105
Abb. 62 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Gose Abflussjahr 1972-2014)	106
Abb. 63 Einzugsgebiet Dammgraben und Unterer Schalker Graben	108
Abb. 64 Wasserbauliche Anlagen Nordharzverbundsystem	112
Abb. 65 Okertalsperre Vorsperre Wasserseite mit Treibgutsperre.....	113
Abb. 66 Okertalsperre Vorsperre Luftseite mit den zwei freien Überfällen	114
Abb. 67 Okertalsperre Vorsperre Lageplan	114
Abb. 68 Okertalsperre Vorsperre Querschnitt Grundablass	115
Abb. 69 Okertalsperre Vorsperre Querschnitt Überlauf.....	115
Abb. 70 Okertalsperre Vorsperre Regelquerschnitt	115
Abb. 71 Okertalsperre Hauptsperre Luftseite.....	116
Abb. 72 Okertalsperre Hauptsperre Lageplan	117
Abb. 73 Okertalsperre Hauptsperre Längsschnitt Betriebswasserentnahme	118
Abb. 74 Okertalsperre Hauptsperre Querschnitt Hochwasserentlastungsanlage	119
Abb. 75 Okertalsperre Hauptsperre Querschnitt Grundablass	119
Abb. 76 Okertalsperre Hauptsperre Regelquerschnitt.....	119
Abb. 77 Okertalsperre Unterwasserbecken Lageplan.....	120
Abb. 78 Okertalsperre Unterwasserbecken Längsschnitt	121
Abb. 79 Okertalsperre Unterwasserbecken Querschnitt Grundablass	121
Abb. 80 Okertalsperre Unterwasserbecken Querschnitt Hochwasserentlastung.....	122
Abb. 81 Okertalsperre Unterwasserbecken Regelquerschnitt.....	122
Abb. 82 Granetalsperre Luftbild	123
Abb. 83 Granetalsperre Lageplan mit Leitungsverlauf	124
Abb. 84 Granetalsperre Querschnitt Entnahme	125
Abb. 85 Granetalsperre Detailquerschnitt Windenhaus	125
Abb. 86 Granetalsperre Detailquerschnitt Hauptstollen	125
Abb. 87 Granetalsperre Unterwasserbecken Richtung Granetalsperre Schussrinne	126
Abb. 88 Granetalsperre Unterwasserbecken Nadelwehr Richtung Grane Unterwasser.....	126
Abb. 89 Innerstetalsperre Wasserseite mit Hochwasserentlastungsturm.....	127
Abb. 90 Innerstetalsperre Lageplan.....	128
Abb. 91 Innerstetalsperre Querschnitt Hochwasserentlastung.....	129
Abb. 92 Innerstetalsperre Regelquerschnitt.....	129
Abb. 93 Innerstetalsperre Detailquerschnitt Hochwasserentlastungsturm.....	129
Abb. 94 Oker-Grane-Stollen Gesamtansicht Einlaufbauwerk.....	130
Abb. 95 Oker-Grane-Stollen Lageplan und Längsschnitt.....	131
Abb. 96 Oker-Grane-Stollen Auslaufbauwerk	131
Abb. 97 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Lageplan.....	132
Abb. 98 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Pumpstation Innerste.....	133
Abb. 99 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Auslauf im Varleytal.....	133
Abb. 100 Radaustollen Längsschnitt	134
Abb. 101 Radaustolleneinlauf.....	135
Abb. 102 Radaustollenauslauf.....	135
Abb. 103 Granetalsperre Lageplan Ableitungssystem Wintertalbach.....	136
Abb. 104 Wintertalbach Ableitung in den Oker-Grane-Stollen kurz nach Fertigstellung	137
Abb. 105 Wintertalbach Ableitung in den Oker-Grane-Stollen nach Begrünung.....	137
Abb. 106 Goseableitung Lageplan.....	138
Abb. 107 Goseableitung Gose oberhalb und Stollen-Einlaufschacht	139

Abb. 108 Goseableitung Gose unterhalb mit Umlaufkanal.....	139
Abb. 109 Dammgraben Pegel Dammhaus III (Fernübertragung).....	141
Abb. 110 Dammgraben Ableitung Fehlschlag Mönchsthal.....	141
Abb. 111 Unterer Schalker Graben Ableitung Fehlschlag 43 Lageplan	142
Abb. 112 Okertalsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 17.09.1976.....	146
Abb. 113 Granetalsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 17.09.1976	146
Abb. 114 Innerstealsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 01.04.1980	147
Abb. 115 Innerstalsperre Hochwasserzufluss Pegel Rote Klippe.....	149
Abb. 116 Einzugsgebiete.....	149
Abb. 117 Okertalsperre Hochwasserschutz Hochwasserereignisse Mai 2013 und Dezember 2014	150
Abb. 118 Okertalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen	152
Abb. 119 Okerwehr Kraftwerksbetrieb Wehrklappe aufgestellt Überleitung Oker-Grane-Stollen	153
Abb. 120 Okertalsperre Hauptsperre Grundablassbetrieb	153
Abb. 121 Okertalsperre Unterwasserbecken Hochwasserentlastung mit beweglicher Klappe Luftseite	154
Abb. 122 Granetalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen	157
Abb. 123 Granetalsperre Unterwasserbecken (Hüttenteich) Hochwasserentlastung	158
Abb. 124 Innerstetalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen	159
Abb. 125 Innerstetalsperre Grundablassbetrieb.....	161
Abb. 126 Innerstetalsperre Hochwasserentlastungsturm.....	162
Abb. 127 Gose-Ableitung Wehranlage von oberhalb	163
Abb. 128 Dammgraben = Nr. 5 Lageplan (Plan 004)	164
Abb. 129 Dammgraben Fehlschlag 28 „Großer Gerlachsbach“	165
Abb. 130 Dammgraben Fehlschlag 25 „Große Oker“.....	165
Abb. 131 Unterer Schalker Graben = Nr. 46 Lageplan (Plan 004)	166
Abb. 132 Harzvorland mit eingetragenen Wasserrechten an Oker, Grane und Innerste (Plan 003).....	168
Abb. 133 Okertalsperre unterhalb Schulenberg 2011	168
Abb. 134 Okertalsperre Niedrigwasseraufhöhung im Sommer 2011.....	170
Abb. 135 Granetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Herzog-Julius-Hütte	171
Abb. 136 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal I oberhalb	173
Abb. 137 Innerstealsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal I unterhalb	173
Abb. 138 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal II.....	174
Abb. 139 Gose Umgehungskanal.....	175
Abb. 140 Dammgraben Fehlschlag mit einer eingesetzten Bohle.....	176
Abb. 141 Verbundsystem der Harzwasserwerke GmbH.....	178
Abb. 142 Okertalsperre Überleitungsplan.....	179
Abb. 143 Granetalsperre Lageplan mit Rohrleitungsführung	180
Abb. 144 Granetalsperre Querschnitt Aufbereitungssystem	180
Abb. 145 Granetalsperre Wasserwerk Wasseraufbereitung	181
Abb. 146 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall	187
Abb. 147 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall Beispiel Fahrplan	188
Abb. 148 Granetalsperre Wasserkraftwerk Grane Turbine und Generator.....	189
Abb. 149 Innerstetalsperre Wasserkraftwerk Gethke „Kleine“ Turbine und „Große“ Turbine	190
Abb. 150 Rundwanderweg mit Blick auf die Innerstetalsperre	191
Abb. 151 Okertalsperre OkerSeeSchifffahrt (Quelle Internet: www.okersee.de)	192
Abb. 152 Okertalsperre Segelverein RVN-Goslar (Quelle Internet: www.rvn-goslar.de)	192
Abb. 153 Granetalsperre Winterimpressionen	193
Abb. 154 Innerstetalsperre Wassersportverein Innerstetalsperre e.V. (Quelle Internet: www.wsvi.net)	194
Abb. 155 Wasserwanderwege Oberharzer Wasserregal (Plan 004).....	196
Abb. 156 Dammgraben Wanderung	196
Abb. 157 Oker Einzugsgebiet bis zum Pegel Gr. Schwülper.....	198

Abb. 158 Innerste Einzugsgebiete bis zum Pegel Innerste / Heinde	199
Abb. 159 Starkregen August 2002 Innerste in Wildemann.....	200
Abb. 160 Okertalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe	202
Abb. 161 Okertalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ	203
Abb. 162 Okertalsperre Pegel Oker / Juliusstau Normalabfluss.....	204
Abb. 163 Okertalsperre TALIS – Talsperreninformationssystem Schema Oker-Wehr Bildschirmkopie	204
Abb. 164 Okertalsperre Oker-Wehrklappe aufgestellt zur Einleitung in den Oker-Grane- Stollen	205
Abb. 165 Okertalsperre Hochwasser Mai 2013 und Dezember 2014.....	206
Abb. 166 Oker Hochwasserschutzwirkung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen	207
Abb. 167 Oker Hochwasserschutzwirkung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum	207
Abb. 168 Granetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe	209
Abb. 169 Granetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ	210
Abb. 170 Granetalsperre Hochwasser September 2007	211
Abb. 171 Innerstetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe	214
Abb. 172 Innerstetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ	215
Abb. 173 Innerstetalsperre Hochwasser Mai 2013 und Dezember 2014	216
Abb. 174 Innerste Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode.....	217
Abb. 175 Innerste Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde	217
Abb. 176 Gose Hochwasser > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe.....	219
Abb. 177 Gose Hochwasser >10 MQ und Unterwasserabflüsse > 10 MQ	220
Abb. 178 Dammgraben Ableitung Fehlschlag Große Oker	221
Abb. 179 Harzvorland Karte mit den eingetragenen Wasserrechten (Plan 003)	224
Abb. 180 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen	226
Abb. 181 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen	226
Abb. 182 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum	227
Abb. 183 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum	227
Abb. 184 Grane Harzvorland eingetragenen Wasserrechte	229
Abb. 185 Innerste unterhalb der Talsperre	230
Abb. 186 Innerste Kartenausschnitt mit eingetragenen Pegeln.....	231
Abb. 187 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode.....	232
Abb. 188 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode.....	232
Abb. 189 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde	233
Abb. 190 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde	233
Abb. 191 Gose unterhalb Gose Wehr Mindestwasserabfluss	234
Abb. 192 Karte Wasserschutzgebiete, Schutzzonen und Abwasserleitungen (Plan 005) ...	239

Abb. 193 Oker-Grane-Stollen Auslauf (Granetalsperre) bei Überleitung von Wasser aus der Oker	240
Abb. 194 Oker-Überleitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)	240
Abb. 195 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Wasserwirtschaftsjahr (1973-2014)	242
Abb. 196 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Winterhalbjahr (1973-2014)	242
Abb. 197 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Sommerhalbjahr (1973-2014)	242
Abb. 198 Innerste-Überleitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)	244
Abb. 199 Gose-Ableitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)	246
Abb. 200 Dammgraben-Ableitungsmengen zur Okertalsperre (1973-2014)	248
Abb. 201 Okertalsperre Kraftwerk Romkerhall jährliche Stromerzeugung	252
Abb. 202 Granetalsperre Kraftwerk Grane jährliche Stromerzeugung	253
Abb. 203 Innerstetalsperre Kraftwerk Gethke jährliche Stromerzeugung	254
Abb. 204 Harz im Winter mit Blick auf den Brocken	255
Abb. 205 Okertalsperre Presseartikel (Goslarsche Zeitung)	256
Abb. 206 Oker Kanu-Veranstaltung Gewässerstrecke Kartwerk Romkerhall bis Unterwasserbecken	257
Abb. 207 Granetalsperre Besucherraum Außen- und Innenansicht	258
Abb. 208 Innerstetalsperre Bootsanleger Wassersportverein Innerstetalsperre (Quelle: www.langelsheim2.de)	259
Abb. 209 Innerstetalsperre Angelsport (Quelle: www.harzwasserwerke.de - Angler-Info)	259
Abb. 210 Generallegende für die Seen-Karten (Quelle: Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	266
Abb. 211 Gewässergüte Zustand Okertalsperre (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	267
Abb. 212 Gewässergüte Zustand Granetalsperre (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	268
Abb. 213 Gewässergüte Zustand Innerstetalsperre (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	269
Abb. 214 Legende für die Fließgewässer-Karten (Quelle: Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	270
Abb. 215 Trinkwasserschutzkooperation Westharz Gebietskulisse (Plan 006)	271
Abb. 216 Gewässergüteklasse Oker (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	272
Abb. 217 RaKon-Orientierungswerte Oker (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	272
Abb. 218 Okertalsperre Probenahmestellen im Längsverlauf der Oker bis ins Harzvorland	274
Abb. 219 Gewässergüteklasse Grane (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	275
Abb. 220 RaKon-Orientierungswerte Grane (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	275
Abb. 221 Gewässergüteklasse Innerste (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	277
Abb. 222 RaKon-Orientierungswerte Innerste (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	277
Abb. 223 Innerstetalsperre Probenahmestellen im Längsverlauf der Innerste bis ins Harzvorland	279
Abb. 224 Gewässergüteklasse Abzucht (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	281
Abb. 225 RaKon-Orientierungswerte Abzucht (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)	281
Abb. 226 Gose Ableitungswehr Lageplan	288
Abb. 227 Speicherverbundmodell IGOMod (Innerste-Grane-Oker-Modell) Systemplan (Plan 007)	304
Abb. 228 Okertalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017	305
Abb. 229 Granetalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017	306

Abb. 230 Innerstetalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017.....	307
Abb. 231 Okertalsperre Überleitungsplan.....	309
Abb. 232 Speicherverbundmodell IGOMod Bedienoberfläche.....	315
Abb. 233 Berechneter Wasserhaushalt Variante_A.....	330
Abb. 234 Okertalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig vom 01.01.2018 bis 31.12.2047)	331
Abb. 235 Granetalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig ab 01.01.2018 bis 31.12.2047)	332
Abb. 236 Innerstetalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig ab 01.01.2018 bis 31.12.2047)	333

Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 1 Extremwerte Seeverdunstung (1941-2014)	36
Tab. 2 Seeverdunstungsmengen in mm im Westharz.....	37
Tab. 3 Gebietsniederschlag Okertalsperre (1941-2014)	39
Tab. 4 Gebietsniederschlag Granetalsperre (1941-2014)	41
Tab. 5 Gebietsniederschlag Innerstetalsperre (1941-2014)	43
Tab. 6 Gebietsniederschlag Gose (1941-2014)	45
Tab. 7 Gebietsniederschläge in mm	46
Tab. 8 Stammdaten Pegel Oker / Altenau I	50
Tab. 9 Gewässerkundliche Hauptwerte Oker / Pegel Altenau I (1949-2014)	51
Tab. 10 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Oker / Altenau I (1949-2014).....	52
Tab. 11 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Oker / Altenau I (1949-2014).....	53
Tab. 12 Stammdaten Pegel Oker / Juliusstau.....	54
Tab. 13 Stammdaten Pegel Romke / Romkerhall (Romkerhall I).....	56
Tab. 14 Gewässerkundliche Hauptwerte Romke / Pegel Romkerhall (1981-2014).....	57
Tab. 15 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Romke / Romkerhall (1981-2014)	58
Tab. 16 Stammdaten Pegel Oker / Okertal (Okertal I)	59
Tab. 17 Gewässerkundliche Hauptwerte Oker / Pegel Okertal (1958-2014)	60
Tab. 18 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Oker / Okertal (1958-2014)	61
Tab. 19 Stammdaten Pegel Grane / Margarethenklippe	62
Tab. 20 Gewässerkundliche Hauptwerte Grane / Pegel Margarethenklippe (1980-2014)	63
Tab. 21 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Grane / Margarethenklippe (1980-2014)	64
Tab. 22 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Grane / Margarethenklippe (1980-2014)	65
Tab. 23 Stammdaten Pegel Varley / Wethberg	66
Tab. 24 Gewässerkundliche Hauptwerte Varley / Pegel Wethberg (1980-2014).....	67
Tab. 25 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Varley / Wethberg (1980-2014)	68
Tab. 26 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Varley / Wethberg (1980-2014)	69
Tab. 27 Stammdaten Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte	70
Tab. 28 Gewässerkundliche Hauptwerte Grane / Pegel Herzog-Julius-Hütte (1984-2014) ...	71
Tab. 29 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte (1984-2014).....	72
Tab. 30 Stammdaten Pegel Innerste / Rote Klippe	73
Tab. 31 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Pegel Rote Klippe (1964-2014)	74
Tab. 32 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Innerste / Rote Klippe (1964-2014)	75
Tab. 33 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Innerste / Rote Klippe (1964-2014)	76
Tab. 34 Stammdaten Pegel Innerste / Hüttschenthal.....	77
Tab. 35 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Hüttschenthal (1939-2014).....	78
Tab. 36 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Innerste / Hüttschenthal (1941-2014)	79
Tab. 37 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Innerste / Hüttschenthal (1941-2014)	80
Tab. 38 Stammdaten Pegel Innerste / Lindthal (Lindthal I)	81
Tab. 39 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Pegel Lindthal (1968-2014)	82
Tab. 40 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Innerste / Lindthal (1968-2014)	83
Tab. 41 Stammdaten Pegel Gose / Sennhütte	84
Tab. 42 Gewässerkundliche Hauptwerte Gose / Pegel Sennhütte (1972-2014).....	85
Tab. 43 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Gose / Sennhütte (1972-2014).....	86
Tab. 44 HQ-Werte in m ³ /s Pegel Gose / Sennhütte (1972-2014).....	87
Tab. 45 Stammdaten Pegel Gose / Sennhütte Stau	88
Tab. 46 Gewässerkundliche Hauptwerte Gose / Pegel Sennhütte Stau (1984-2014)	89
Tab. 47 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Gose / Sennhütte Stau (1984-2014)	90
Tab. 48 Stammdaten Pegel Dammgraben / Dammhaus III.....	91
Tab. 49 Gewässerkundliche Hauptwerte Dammgraben / Pegel Dammhaus III (1980-2014).....	92
Tab. 50 Monatliche Abflusssummen in Mio.m ³ Pegel Dammgraben / Dammhaus III (1980-2014).....	93

Tab. 51 Natürlicher Gebietsabfluss Okertalsperre (1941-2014)	97
Tab. 52 Wasserhaushalt der Okertalsperre Abflussjahr (1941-2014).....	98
Tab. 53 Natürlicher Gebietsabfluss Granetalsperre (1941-2014)	100
Tab. 54 Wasserhaushalt der Granetalsperre Abflussjahr (1941-2014)	101
Tab. 55 Natürlicher Gebietsabfluss Innerstetalsperre (1941-2014).....	103
Tab. 56 Wasserhaushalt der Innerstetalsperre Abflussjahr (1941-2014)	104
Tab. 57 Natürlicher Gebietsabfluss Gose (1972-2014).....	106
Tab. 58 Wasserhaushalt der Gose Abflussjahr (1972-2014).....	107
Tab. 59 Okertalsperre Vorsperre technische Daten	114
Tab. 60 Okertalsperre Hauptsperre technische Daten	117
Tab. 61 Okertalsperre Unterwasserbecken technische Daten	120
Tab. 62 Granetalsperre technische Daten	123
Tab. 63 Innerstetalsperre technische Daten	127
Tab. 64 Okertalsperre Niedrigwasseraufhöhung.....	169
Tab. 65 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung	172
Tab. 66 Innerstetalsperre Überleitungsplan	182
Tab. 67 Wasserkraftwerke der Harzwasserwerke GmbH	186
Tab. 68 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall Technische Daten	187
Tab. 69 Granetalsperre Wasserkraftwerk Grane Technische Daten	189
Tab. 70 Innerstetalsperre Wasserkraftwerk Gethke Technische Daten	190
Tab. 71 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Oker / Altenau I	201
Tab. 72 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Grane / Margarethenklippe.....	208
Tab. 73 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Innerste / Rote Klippe.....	213
Tab. 74 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Gose / Sennhütte	218
Tab. 75 Wasserbedarfermittlung gemäß BwErl. d. MU v. 25.06.2007 und RdErl. d. MU v. 29.05.2015	237
Tab. 76 Wasserschutzgebiete im Nordharzverbundsystem	238
Tab. 77 Monatliche Abflussmengen in Mio.m ³ Oker-Überleitung zur Granetalsperre (1972- 2014).....	241
Tab. 78 Monatliche Abgabemengen in Mio.m ³ Trinkwasser Granetalsperre (1972-2014)...	243
Tab. 79 Monatliche Abflussmengen in Mio.m ³ Innerste-Überleitung zur Granetalsperre (1972- 2014).....	245
Tab. 80 Monatliche Abflussmengen in Mio.m ³ Gose-Ableitung zur Granetalsperre (1972- 2014).....	247
Tab. 81 Monatliche Abflussmengen in Mio.m ³ Dammgraben-Ableitung zur Okertalsperre (1980-2014).....	249
Tab. 82 Basisdaten Talsperren.....	317
Tab. 83 Basisdaten Ableitungen	317
Tab. 84 Okertalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre.....	325
Tab. 85 Granetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre	325
Tab. 86 Innerstetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre.....	326
Tab. 87 Ableitungen Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre	326
Tab. 88 Okertalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel	327
Tab. 89 Granetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel	327
Tab. 90 Innerstetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel	328
Tab. 91 Ableitungen Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel	328
Tab. 92 Berechneter Wasserhaushalt für die Oker-, Grane-, und Innerstetalsperre.....	329

Planverzeichnis

- Plan 001 Einzugsgebiet Nordharzverbundsystem und Dammgraben
- Plan 002 Geologische Karte Harz
- Plan 003 Harzvorland mit eingetragenen Wasserrechten an Oker, Grane und Innerste
- Plan 004 Wasserwanderwege
- Plan 005 Wasserschutzgebiete, Schutzzonen und Abwasserleitungen
- Plan 006 Trinkwasserschutzkooperation Westharz Gebietskulisse
- Plan 007 Systemplan Speicherverbundmodell IGOMod
- Plan 008 Harzvorland mit eingetragenen FFH- und Vogelschutz-Gebieten

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Bericht: Berechnung von Talsperrenzuflussganglinien mit PANTA RHEI für Oker-, Innerste- und Granetalsperre - Hydrologische Untersuchungen -, IFW GmbH, Dr.-Ing. S. Lange, Braunschweig 31.07.2013
- Anlage 2: Bericht: Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz, für die Okertalsperre, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 11.02.2016
- Anlage 3: Bericht: Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz, für die Granetalsperre, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 11.02.2016
- Anlage 4: Bericht: Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz, für die Innerstetalsperre, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 11.02.2016
- Anlage 5: Thesenpapier: FFH - Verträglichkeit, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Hildesheim 13.05.2014
- Anlage 6: Bericht: FFH-Verträglichkeit Talsperrenbewirtschaftung, Landschafts-, Regional- und Ortsentwicklung GbR riedl & von dressler, Prof. Dr. U. Riedl, Dipl.Ing. D. v. Dressler, Hannover 15.09.2015
- Anlage 7: Bericht: Bewertung des Talsperren-Verbundsystems Oker-, Grane- und Innerstetalsperre nach LAWA/EU-WRRL, HWW, Dr. M. Schnitzler, Dr. A. Mehling, Hildesheim 26.01.2012
- Anlage 8: Bericht: Limnologie, Fischartenzusammensetzung und fischereiliche Bewirtschaftung der Talsperren des Nordharz-Verbundsystems Oker-, Grane- und Innerstetalsperre, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 10.09.2015
- Anlage 9: Bericht: Fischbesiedlung der Nordharztalsperren Wasserkraftnutzung - systembedingter Schutz der Fischpopulation, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 22.07.2014
- Anlage 10: Bericht: Fischschutz durch Rechensysteme von Grundablass und Betriebswasserleitungen an den Talsperren des Nordharzverbundsystems, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 03.12.2015
- Anlage 11: Bericht: Einfluss der Talsperren-Unterwasserabgabe auf die Wasserqualität der Fließgewässer Innerste, Grane und Oker im Harzvorland, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 29.01.2015

-
- Anlage 12 Bericht: Abschätzung der Überlebensfähigkeit der Fließgewässerbiozönosen im Einzugsgebiet von Grane-, Oker- und Innerstetalsperre anhand der Fischfauna, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 28.02.2013
- Anlage 13 Thesenpapier: Ökologische Durchgängigkeit „Umgehungsgerinne am Beispiel der Oker im Bereich der Okertalsperre, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Hildesheim 26.09.2013
- Anlage 14 Bericht: Ökologische Durchgängigkeit, Landschafts-, Regional- und Ortsentwicklung GbR riedl ♦ von dressler, Prof. Dr. U. Riedl, Dipl.Ing. D. v. Dressler, Hannover 15.03.2013
- Anlage 15 Bericht: Entwicklung und Anwendung eines Speicherverbundmodells für die Oker-, Innerste- und Granetalsperre, LWI TU Braunschweig, Prof. Dr.-Ing. Günter Meon, Braunschweig 04.05.2015
- Anlage 16: Bericht: Okertalsperre Neuberechnung des Hochwasserstauziels nach Betriebsplan Variante_A, HWW, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 21.09.2015
- Anlage 17: Bericht: Granetalsperre Neuberechnung des Hochwasserstauziels nach Betriebsplan Variante_A, HWW Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 21.09.2015
- Anlage 18: Bericht: Innerstetalsperre Neuberechnung des Hochwasserstauziels nach Betriebsplan Variante_A, HWW, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 21.09.2015
- Anlage 19: Bericht: Okertalsperre Unterwasserbecken Neuberechnung des Hochwasserstauziels nach Betriebsplan Variante_A, HWW Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 11.02.2016
- Anlage 20: Bericht: Granetalsperre Unterwasserbecken Neuberechnung des Hochwasserstauziels nach Betriebsplan Variante_A, HWW Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 10.02.2016
- Anlage 21: Bericht: Einfluss der Oker-, Innerste- und Granetalsperre auf die Makrozoobenthos-Besiedlung vom Oberlauf/Quellbereich bis ins Harzvorland – Literatur/Daten Zusammenfassung, HWW, Dr. A. Mehling, Hildesheim 11.02.2016
- Anlage 22: Bericht: Nordharzverbundsystem Ökologischer Fachbeitrag zur Innerste, Kessler & Co. GmbH, Dipl.-Ökologe H. Kessler, Dipl.-Biologin P. Sperlbaum, Mühlheim 21.12.2015
- Anlage 23: Planung: Goseableitung ökologische Durchgängigkeit am Gosewehr Randbedingungen und Planung, HWW, Dipl.-Ing. F. Eggelsmann, Dipl.-Ing. L. Unger, Hildesheim 26.02.2016

1 Veranlassung

Für den Hochwasserschutz, die Niedrigwasseraufhöhung, Trinkwassergewinnung und Erzeugung umweltfreundlicher Energie aus Wasserkraft betreibt die Harzwasserwerke GmbH im Nordharz das Nordharzverbundsystem. Dazu gehören drei große Talsperren: die Okertalsperre bei Goslar/Oker, seit 1956 in Betrieb, die Granetalsperre bei Astfeld, seit 1969 in Betrieb, und die Innerstetalsperre bei Langelsheim, seit 1966 in Betrieb.

Der 7,5 km lange Oker-Grane-Stollen verbindet die Okertalsperre mit der Granetalsperre. Dieser Bergstollen leitet Wasser von der Oker, Radau/Romke, Wintertalbach und Gose im freien Gefälle zur Granetalsperre.

Eine 4,3 km lange Pumpleitung verbindet die Innerstetalsperre mit der Granetalsperre. Diese Druckrohrleitung ging 1980 in Betrieb.

Im Einzugsgebiet der Oker erweitern die Ableitungen des Dammgrabens und des Unteren Schalker Grabens den Wasserhaushalt der Okertalsperre. Beide Ableitungen sind seit 1976 in Betrieb.

Für folgende der oben genannten Anlagen laufen gemäß Niedersächsischem Wassergesetz die befristet erteilten Wasserrechte zum 31.12.2017 aus:

- Okertalsperre (Staurechte, Wasserkraftnutzung, Überleitung zur Granetalsperre),
- Granetalsperre (Staurechte, Wasserentnahme für die Trinkwassergewinnung, Wasserkraftnutzung),
- Innerstetalsperre (Staurecht, Wasserkraftnutzung, Überleitung zur Granetalsperre),
- Gose (Staurecht, Überleitung zur Granetalsperre),
- Dammgraben (Ableitung in die Okertalsperre),
- Unterer Schalker Graben (Ableitung in die Okertalsperre).

Der vorliegende Erläuterungsbericht ist Bestandteil des Antrags auf Neubewilligung des Nordharzverbundsystems.

2 Begründung der Maßnahme

2.1 Okertalsperre

Die 1956 in Betrieb genommene Okertalsperre hat für das Talsperrenverbundsystem (Nordharzverbundsystem) im Westharz eine herausragende Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt sie folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Die Okertalsperre nutzt vornehmlich zu Hochwasserzeiten den Wasserreichtum der Oker. Das Wasser wird in der Talsperre gespeichert und gleichmäßig über ein Wasserkraftwerk zu rund 75% in den Oker-Unterlauf und zu rund 25 % über den Oker-Grane-Stollen zur Granetalsperre übergeleitet. Im Hochwasserfall profitiert nicht nur die Ortslage Oker, sondern auch überregional das nord-östliche Harzvorland sowie die Ortschaften, die an der Oker außerhalb des Harzes bis Braunschweig liegen, durch die Hochwasserschutzwirkung.

Niedrigwasseraufhöhung: Das in den Oker-Unterlauf abgegebene Wasser füllt den Okerlauf, besonders auch in Trockenzeiten, mit mehr Wasser auf, als natürlicherweise zur Verfügung stehen würde. Dadurch ergeben sich positive Aspekte für die Fließgewässerökologie und eine vielfältige Nutzung des Wassers durch Unterlieger.

Trinkwassergewinnung: Das zur Granetalsperre übergeleitete Wasser aus der Okertalsperre wird zusammen mit dem nutzbaren Wasser aus der Radau und der Romke am Wasserwerk Granetalsperre für die Trinkwassergewinnung genutzt. Wegen seiner einwandfreien Rohwasserqualität ist das Wasser der Okertalsperre für die Herstellung hochwertigen Trinkwassers sehr gut geeignet. Mit rund 63 % (im Mittel) ist das Wasser der Oker am Wasserhaushalt der Granetalsperre nennenswert beteiligt. Es ist der wichtigste Baustein zur Aufrechterhaltung einer sicheren Trinkwasserversorgung.

Energieerzeugung: Die Nutzung umweltfreundlicher Energie aus regenerativen (erneuerbaren) Energieträgern ist erklärtes Ziel unserer Gesellschaft. Die Okertalsperre mit ihrem Wasserkraftwerk leistet einen großen Beitrag dazu.

Freizeitnutzung: Der Stausee der Okertalsperre, eingebettet in die grüne bewaldete Mittelgebirgslandschaft, eröffnet eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Freizeitnutzung, ist ein Bestandteil des Westharztourismus und ein Anziehungspunkt für die Region Harz.

2.2 Granetalsperre

Die 1969 in Betrieb genommene Granetalsperre hat für das Talsperrenverbundsystem (Nordharzverbundsystem) im Westharz die zentrale Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt sie folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Hochwässer der Grane und Varley werden in der Talsperre gespeichert und gleichmäßig über ein Wasserkraftwerk in den Grane-Unterlauf abgegeben. Im Hochwasserfall profitieren überwiegend die Ortslagen Astfeld und Langelsheim und überregional die untere Innerste durch die Hochwasserschutzwirkung.

Niedrigwasseraufhöhung: Das in den Grane-Unterlauf abgegebene Wasser füllt den Granelauf, besonders in Trockenzeiten, mit mehr Wasser auf, als natürlicherweise

zur Verfügung stehen würde. Dadurch ergeben sich positive Aspekte für die Fließgewässerökologie und eine vielfältige Nutzung des Wassers durch Unterlieger.

Trinkwassergewinnung: Das der Granetalsperre zufließende Wasser wird zusammen mit dem über den Oker-Grane-Stollen beigeleiteten Wasser der Okertalsperre, Radau, Romke, Wintertalbach und Gose sowie des übergeleiteten Wassers der Innerste am Wasserwerk Granetalsperre für die Trinkwassergewinnung genutzt. Wegen seiner vorzüglichen Rohwasserqualität ist das Granewasser für die Herstellung hochwertigen Trinkwassers sehr gut geeignet. Das Granewasserwerk ist mit seinen produzierten Trinkwassermengen ein Hauptstandbein für die Trinkwasserversorgung in Niedersachsen.

Energieerzeugung: Die Nutzung umweltfreundlicher Energie aus regenerativen Energieträgern wie Wasser wird auch an der Granetalsperre vorgenommen.

2.3 Innerstetalsperre

Die 1966 in Betrieb genommene Innerstetalsperre hat für das Nordharzverbundsystem eine besondere Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt sie folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Die Innerstetalsperre nutzt vornehmlich zu Hochwasserzeiten den Wasserreichtum der Innerste. Das Wasser wird in der Talsperre gespeichert und vergleichmäßig über ein Wasserkraftwerk an den Innerste-Unterlauf abgegeben. Im Hochwasserfall profitieren nicht nur die Ortslage Langelsheim, sondern auch überregional das nordwestliche Harzvorland im Bereich der Innerste bis Sarstedt durch die Hochwasserschutzwirkung.

Niedrigwasseraufhöhung: Das in den Innerste-Unterlauf abgegebene Wasser füllt die Innerste, besonders in Trockenzeiten, mit mehr Wasser auf, als natürlicherweise zur Verfügung stehen würde. Dadurch ergeben sich positive Aspekte für die Fließgewässerökologie und eine vielfältige Nutzung des Wassers durch Unterlieger.

Trinkwassergewinnung: Das zur Granetalsperre übergepumpte Innerstewasser wird am dortigen Wasserwerk für die Trinkwassergewinnung genutzt. Wegen seiner guten Rohwasserqualität ist das Innerstewasser für die Herstellung hochwertigen Trinkwassers sehr gut geeignet. Mit rund 10 % (im Mittel) ist das Innerstewasser am Wasserhaushalt der Granetalsperre nennenswert beteiligt. Es ist ein wichtiger Baustein zur Aufrechterhaltung einer sicheren Trinkwasserversorgung, besonders in sehr trockenen Jahren.

Energieerzeugung: Die Nutzung umweltfreundlicher Energie aus regenerativen Energieträgern wie Wasser wird auch an der Innerstetalsperre vorgenommen.

Freizeitnutzung: Der Stausee der Innerstetalsperre, gelegen im Innerstetal am nordwestlichen Harzrand, bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten der Freizeitnutzung und ist somit auch ein fester Bestandteil des Tourismus und ein Anziehungspunkt in der Region Harz.

2.4 Gose

Die 1972 in Betrieb genommene Gose-Ableitung hat für das Talsperrenverbundsystem (Nordharzverbundsystem) im Westharz eine besondere Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt sie folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Die Ableitung der Gose nutzt vornehmlich zu Hochwasserzeiten den Wasserreichtum der Gose. Das Wasser wird bis zu einer Menge von 3,5 m³/s über den Oker-Grane-Stollen zur Granetalsperre abgeleitet. Im Hochwasserfall profitiert überwiegend die Ortslage Goslar und im Besonderen die historische Altstadt durch die Hochwasserschutzwirkung.

Ökologische Mindestwasserführung: Das in den Gose-Unterlauf abgegebene Wasser unterliegt der Mindestwasserabgabe, damit ein künstlich erzeugtes Trockenfall der Gose ausgeschlossen werden kann.

Trinkwassergewinnung: Das zur Granetalsperre abgeleitete Wasser aus der Gose wird zusammen mit dem nutzbaren Wasser aus der Radau, der Romke und der Oker am Wasserwerk Granetalsperre für die Trinkwassergewinnung genutzt. Wegen seiner einwandfreien Rohwasserqualität ist das Wasser der Gose für die Herstellung hochwertigen Trinkwassers sehr gut geeignet.

2.5 Dammgraben

Das seit 1732 betriebene Dammgrabensystem hat für das Talsperrenverbundsystem (Nordharzverbundsystem) im Westharz eine besondere Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt es folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Hochwässer im oberen Einzugsgebiet der Okertalsperre werden über den Dammgraben aufgefangen und über das Mönchstal und die Lange der Okertalsperre zugeführt. Im Hochwasserfall profitiert überwiegend die Ortslage Altenau durch die Hochwasserschutzwirkung.

Ökologische Mindestwasserführung: Der Mindestabfluss im Dammgraben wird durch besondere Einstellungen und nach Vorgabe „Die Wasser müssen fließen!“ des Oberharzer Wasserregals bzw. Weltkulturerbe eingestellt. Dadurch ergibt sich eine vielfältige Nutzung des Wassers.

Trinkwassergewinnung: Das seit 1976 zur Okertalsperre abgeleitete Wasser wird zusammen mit dem nutzbaren Wasser aus der Okertalsperre nach Überleitung zur Granetalsperre am dortigen Wasserwerk für die Trinkwassergewinnung genutzt.

Energieerzeugung: Die Nutzung umweltfreundlicher Energie aus regenerativen (erneuerbaren) Energieträgern ist erklärtes Ziel unserer Gesellschaft. Die Okertalsperre, somit auch das Wasser aus dem Dammgraben, mit ihrem Wasserkraftwerk leistet einen großen Beitrag dazu.

Freizeitnutzung: Der Dammgraben, als Bestandteil des Oberharzer Wasserregals und Weltkulturerbe, eröffnet eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Freizeitnutzung für den Westharztourismus und ist ein besonderer Anziehungspunkt für die Region Harz.

2.6 Unterer Schalker Graben

Der seit 1680 betriebene Untere Schalker Graben hat für das Talsperrenverbundsystem (Nordharzverbundsystem) im Westharz eine besondere Bedeutung. Im Wesentlichen erfüllt er folgende wasserwirtschaftliche Aufgaben:

Hochwasserschutz: Hochwässer im nordwestlichen Einzugsgebiet der Okertalsperre werden über den Unteren Schalker Graben aufgefangen und über den Bachlauf Merstenstal und die Schalke der Okertalsperre zugeführt. Im Hochwasserfall profitiert überwiegend die Siedlung Ober-Schulenberg durch die Hochwasserschutzwirkung.

Ökologische Mindestwasserführung: Der Mindestabfluss im Unteren Schalker Graben wird durch besondere Einstellungen und nach Vorgabe „Die Wasser müssen fließen!“ des Oberharzer Wasserregals bzw. Weltkulturerbe eingestellt. Dadurch ergibt sich eine vielfältige Nutzung des Wassers.

Trinkwassergewinnung: Das seit 1976 zur Okertalsperre abgeleitete Wasser wird zusammen mit dem nutzbaren Wasser aus der Okertalsperre nach Überleitung zur Granetalsperre am dortigen Wasserwerk für die Trinkwassergewinnung genutzt.

Energieerzeugung: Die Nutzung umweltfreundlicher Energie aus regenerativen (erneuerbaren) Energieträgern ist erklärtes Ziel unserer Gesellschaft. Die Okertalsperre, somit auch das Wasser aus dem Unteren Schalker Graben, mit ihrem Wasserkraftwerk leistet einen großen Beitrag dazu.

Freizeitnutzung: Der Untere Schalker Graben, als Bestandteil des Oberharzer Wasserregals und Weltkulturerbe, eröffnet eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Freizeitnutzung für den Westharztourismus.

3 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

3.1 Gebietsbeschreibung

Aufgrund seines Wasserreichtums ist der Harz ein Gebiet, in dem schon seit Jahrhunderten intensive wasserbauliche Betätigung stattfindet. Während in früherer Zeit die Nutzung des Wassers als Aufbereitungs- und Antriebswasser im Oberharzer Bergbau und Hüttenwesen im Vordergrund stand, steht heute die Bewirtschaftung der großen Stauseen im Westharz im Fokus. Die im 20. Jahrhundert gebauten Talsperren an Oker, Grane und Innerste haben als Multifunktionsspeicher umfangreiche Aufgaben zu erfüllen. Der Dammgraben aus historischer Zeit und das Beileitungssystem mit Radau-Stollen, Oker-Grane-Stollen (Beileitung Gose und Wintertalbach) sowie die Innerste Druckrohrleitung haben das System als Nordharzverbundsystem komplettiert.

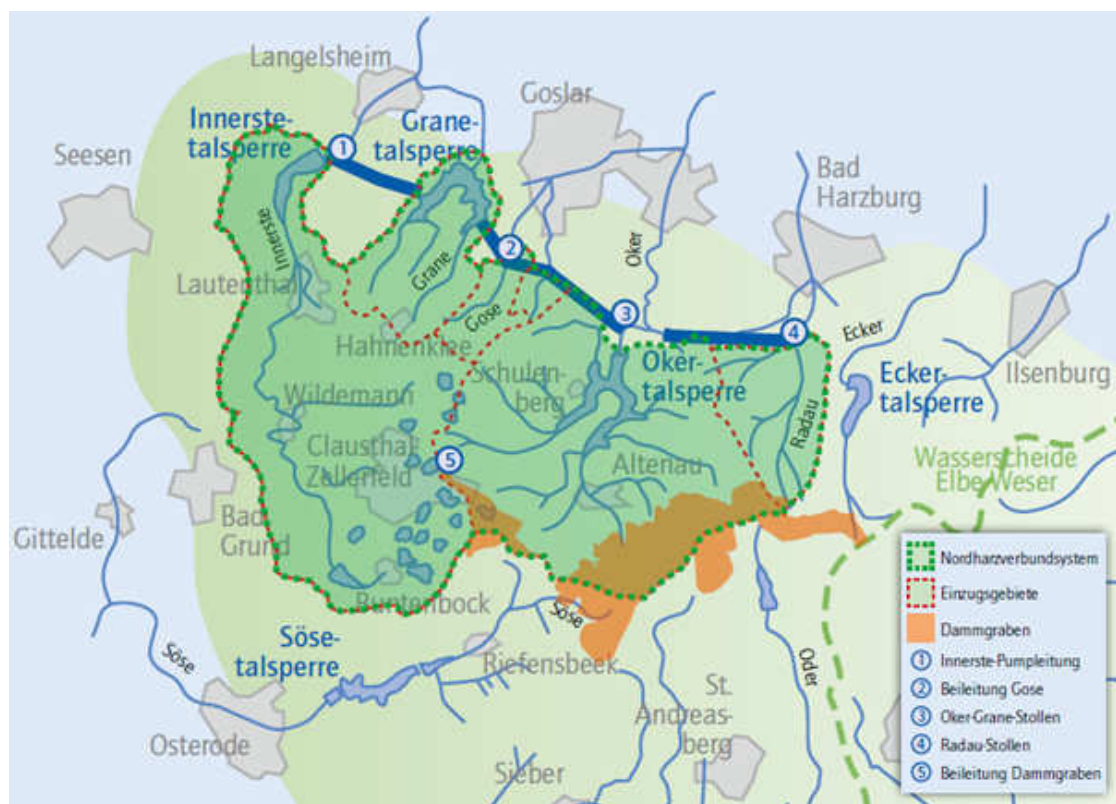


Abb. 1 Einzugsgebiet Nordharzverbundsystem und Dammgraben (Plan 001)

3.1.1 Okertalsperre

Das Gebiet der Oker im Harz oberhalb von Romkerhall stellt eine weiträumige Geländeeinmündung dar. Sie wird im Nordwesten von der „Schalke“, einem Höhenzug von + 763mNN, im Südosten vom Bruchberg (+ 928 mNN) umrandet. Im südwestlichen Übergang zur Innerste und Söse schließt sich die Clausthaler Hochfläche an. Die Wasserscheide erreicht hier rd. 600 m Meereshöhe. Im nordöstlichen Ausgang der Einmündung liegt als tiefster Punkt die Sperrstelle der Oker mit 352 mNN. Die Achse der Vertiefung ist etwa 8 km lang. Die Breite kann vom Fuß der Schalke, der durch eine geologische Verwerfung bei Festenburg fixiert ist, bis zum Dammhaus, wo der Anstieg zum Bruchberg beginnt, mit etwa 6-7km angegeben werden. Das Talinnere wird von Grauwacken und Tonschiefern eingenommen, während die Hänge aus Quarziten bestehen. Durch die Gebietsform ist die Oker prädestiniert für steile Hochwasserwellen.



Abb. 2 Luftbild Okertalsperre

Der Anstieg im Okertal erfolgt sehr langsam, von der Sperrstelle (352 mNN) bis Altenau (450 mNN) beträgt er rund 100 m, bis zur Wasserscheide bei Dammhaus (575 mNN) noch 125 m. Ähnlich verhält es sich mit der zweiten Hauptlinie des Weißen Wassers. Unterhalb der Sperrstelle verengt sich das Einzugsgebiet schluchtartig und behält diese Form bis zum Harzrand. Im Flußgebiet der Oker liegen die Bergstadt Altenau und die Gemeinde Schulenberg, die beim Bau der Okertalsperre aus dem Tal auf den Wiesenberg umgesiedelt wurde. Außerdem gibt es noch einige Einzelsiedlungen. Waldfreie Flächen im Okergebiet gibt es nur in der Umgebung von Altenau und Schulenberg. Zusammen belaufen sie sich auf ca. 8 km² (9 % des Einzugsgebiets der Oker bis zur Talsperre, 85 km²).

Die oben geschilderte Gliederung des Okergebietes hat ihre Ursache im Aufbau des geologischen Untergrundes. Die beiden Randzonen sind Hürtlinge: die Schalke besteht aus dem quarzitischem „Kahlebergsandstein“ des Unterdevons, der Bruchberg aus Quarziten des Unterkarbons. Beide Gesteinsarten verwittern schwer. Sie bilden häufig Klippen als Reste und erste Zerkleinerungsformen der mechanischen Verwitterung (Wolfswarte, Okerstein, Branderklippe, Schusterklippe). Die Felsbrocken liefern ein reiches Flussgeröll, das in den tiefen Bachrinnen zur Abschleifung beiträgt. Die Kammlagen auf dem Bruchberg sind im „Bruchberg-Moor“ (52 ha), an der Stieglitz-ecke (45 ha) und auf der Schalke am Kronsfeld („Grones Veit“) mit Hochmoor be-

deckt. Die Mächtigkeit des Torfes ist sehr unterschiedlich. Sie wird mit 6-20 dm angegeben.

Die Gesteinshärte der Quarzite ließ steile und tief eingesenkte Gewässerrinnen entstehen, deren Anlage begünstigt wird durch zahlreiche Verwerfungen, die oft zur Quellbildung beigetragen haben. In der südöstlichen Abdachung des „Oberharzer Devonsattels“, dessen Kern der Kahlebergsandstein bildet, treten mehrere Glieder des Mittel- und Oberdevons, namentlich Tonschiefer und Kalke, an die Oberfläche. Sie sind räumlich auf eine schmale Zone beschränkt, die besonders bei Festenburg, Oberschulenberg, an den Rabenklippen (Wildenstein) und am Wasserfallfelsen bei Romkerhall erkennbar sind. Eine schmale Zone von Diabas des Unterkarbons und Mitteldevons streicht als „Oberharzer Grünsteinzug“ im Südwesten in das Okergebiet herein. Bei Polsterberg wird der Diabaszug lückenhaft und setzt sich erst am nordöstlichen Rande im Huneberg in größerer Verbreitung fort. Der hier „Variolitische Diabas“ (Fleckendiabas) verdankt seine besondere Struktur der Umwandlung einzelner Minerale durch die Kontaktwirkung des benachbarten Harzburger Gabbromassivs. Wichtig für die Geländegestaltung ist im Okerraum der Schulenberg-Festenburg Gangzug, an dem der nordwärts gelegene Oberharzer Devonsattel mit der Schalke abgetrennt wurde und um mehrere 100 m aufstieg. Südwärts dieses Gangzuges bildet das Unterkarbon mit Kieselschiefern, Grauwacken und Tonschiefern den Untergrund der Clausthaler Hochfläche und des eigentlichen Okertals. Grauwacken und Tonschiefer des Unterkarbons bilden auch den Untergrund des eigentlichen Stausees. Sie sind intensiv gefaltet und verschuppt. Der Sperrmauerbereich befindet sich noch im Kontakthof des Okergranits, die Gesteine sind hier zu Hornfelsen verhärtet. Außerhalb des Kontakthofes verwittert das Gestein des Unterkarbons leichter. Das in leichter erodierbaren Tonschiefern eingetieft Kellwassertal wird in seinem Oberlauf von dem widerstandsfähigeren Acker-Bruchberg-Quarzit überragt mit dem als „Steile Wand“ bekannten eindrucksvollen Steilhang. Westlich Torfhaus reicht der Brocken-Granit noch bis in das Einzugsgebiet der Oker und ist östlich von dem 9 ha großen, 6 bis 12 dm mächtigen Torfvorkommen des „Flörichshaier Moores“ bedeckt (Plan 002).

Unterhalb der Sperrstelle hören bei Romkerhall die unterkarbonischen Gesteine auf. Die Oker tritt in die devonischen Kalke und den Kahlebergsandstein ein, der hier allerdings im Kontakthof zu Hornfels und Quarzit verfestigt ist und auf Steilhängen scharfzackige Felsklippen bildet. Am rechten Ufer folgt dann der „Okergranit“. Granit und Hornfels bestimmen den landschaftlich so reizvollen Charakter des unteren Okertals von Romkerhall bis zum Harzrand.

Der Fluss muss sich nach Verlassen der weiten Talung durch die enge Schlucht der harten Gesteine zum Harzrand hindurchwinden.

In die oben geschilderte Struktur des Okergebietes fügt sich das Gewässernetz gemäß den Untergrundverhältnissen ein. Es bestehen die beiden Hauptsammeladern, von denen die Oker die Gewässer der östlichen Abdachung, das Weiße Wasser die Bäche der westlichen Hänge sammelt. Morphologisch ist allerdings im Ursprungsgebiet oberhalb Altenau nicht die Oker, sondern die Rotenbeek, eigentlicher Oberlauf der Oker. Die Rotenbeek setzt die achsiale Richtung der Oker geradlinig bis zur Wasserscheide bei Dammhaus fort. Der Wasserreichtum der Gr. Oker hat bei der Namengebung am Zusammenfluss der zahlreichen Gewässer bei Altenau den Aus-

schlag gegeben. Bei Altenau vereinigen sich die stärksten Quellläste der Oker, von der Clausthaler Hochfläche die Rotenbeek, vom Bruchberg der Gerlachsbach, Kl. und Gr. Oker und Altenau. Die „Altenau“, heute als „Schultal“ oder „Schneidwasser“ bekannt, hat als ehemaliger Grenzfluß zwischen Grubenhagen und Wolfenbüttel die Schneide = Grenze gebildet und bei dieser Grenzziehung im 16. Jahrhundert den ursprünglichen Namen eingebüßt. Unterhalb Altenau trifft zunächst von links als weiterer Zubringer von der Clausthaler Hochfläche das „Schwarze Wasser“ zur Oker. Alle weiteren Zuflüsse kommen von rechts, also von der Bruchbergabdachung. Neben der Oker hat das Kellwasser den reichsten Wasseranteil, da seine Quellläste tief in das Gebirge einschneiden und dabei in die Zone stärkerer Niederschläge vordringen. Die weiter von rechts kommende Kalbe erhält im Oberlauf noch die Gewässer der stark beregneten Hochzone (Lärchenkopf, in Fortsetzung des Bruchbergs), im Unterlauf und mit ihrem Nebenfluss der Hüne aber liegt sie bereits im Regenschattengebiet.

Bis zur Sperrstelle folgt von rechts noch ein kurzer, steiler Bach - das Langetal. Dieses sowie der direkt zum Stausee fließende Gr. Juliusstau stürzen als Hängetäler steil vom Ahrensberg herab und haben im Hornfels zahlreiche Felsklippen herausgearbeitet.

Die zweite Sammelader, das Weiße Wasser, findet seine achsiale Fortsetzung in der „Lange“. Diese reicht bis in die Clausthale Hochfläche hinein und ist nahe ihrem Ursprung durch den „Langeteich“ eingestaut. In einem der Quellbäche ist noch ein Stau, der Hasenteich, errichtet. Alle weiteren Gewässer, die hier nur von links folgen, kommen von der Schalke herab. Auch der Schalkebach besitzt im Oberlauf einen Stauweiher - den Schalker Teich. Riesenbach und Bramke als weitere Zubringer von links dringen in ihrem steilen Lauf in die Flanke des Schalke-Höhenzuges ein und führen meist kurze, stark schwellende Hochwasser zu Tal, lassen in der trockenen Jahreszeit aber ebenso rasch in der Wasserführung nach. Etwa 1 km oberhalb der Sperrstelle vereinigten sich vor Errichtung der Talsperre die beiden Hauptträger der Entwässerung Oker und Weißes Wasser. Zwischen beiden erstreckt sich lang der Dietrichsberg, von dessen schmalen Hängen sich kurze Gerinne in den Tonschiefer eingegraben haben. Verwerfungsspalten haben hier mehrfach Quellen austreten lassen.

Am niederschlagsreichen Osthang der Schalke führen der „Obere und Untere Schalker Graben“ aus einem 1,5 km² großen Gebiet auch das Wasser dem Einzugsgebiet der Oker zu.

Der 4,5 km lange Radau-Stollen verbindet die Radau mit der Romke / Oker. Dadurch kann Radau-Hochwasser zur Romke bzw. Oker geleitet werden.

3.1.2 Granetalsperre

Grane und Varley sind zwei gleichwertige Wasserläufe. Beide Gewässer entspringen am Nordabfall der Oberharzer (Clausthaler) Hochfläche. Da beide Gewässer bis an die Hochzone des Gebirges heranreichen, nehmen sie an den starken Niederschlägen des Oberharzes teil. Die Länge des Granelaufes vom Zusammenfluss mit der Varley bis zur Einmündung in die Innerste in Langelsheim beträgt rd. 4,8 km. Das Flußgebiet unterhalb gliedert sich in das Vorland der Grane von der Sperrstelle bis zur Mündung und in das von links aus dem Harz kommende Tal des Töllebachs. Mit dem Töllebach vereinigt sich die Grane kurz vor ihrer Mündung in die Innerste, am Fuße des Kansteins. Im Einzugsgebiet der Grane von 22,4 km² liegen die Siedlungen Hahnenklee mit dem Königsberg westlich Goslar (454 mNN), die Schiefergrube Glockenberg und das Forsthaus Lütjenberg, welches aus dem Staubereich umgesiedelt wurde. Außerhalb des Harzes gehören Teile von Goslar, Herzog-Juliushütte, Klostergut Riechenberg, Astfeld, Wolfshagen und Teile von Langelsheim zum Granegebiet. Das Granegebiet ist mit einem Flächenanteil von 86 % fast vollkommen bewaldet.



Abb. 3 Luftbild der Granetalsperre

Das Gebiet der Grane und Varley schließt sich an die nördlichen Ausläufer der Oberharzer Hochfläche an. Die Erhebungen gehen nicht über 500 m hinaus. Die Geländeformen sind ganz anders als die der Hochfläche. Lange, schmale Rücken mit gratartigem Kamm, z. T. auch breit, mehrgipflig und höckerig. Klippen an Flanken und Kamm sind häufig. Bei den Klippen handelt es sich meistens um Diabase, die hier im Wissenbacher Schiefer öfter vorkommen. Außer den verhältnismäßig weichen mitteldevonischen Wissenbacher Schiefen kommen noch oberdevonische Schiefer, an der Wasserscheide zur Innerste im Süden auch Kulmkieselschiefer und Grauwacke vor. Die Talböden sind mit Schotter und Auelehm bis über 6 m Mächtigkeit gefüllt. Die geringe Schleppkraft der Gewässer in diesem Bereich, bedingt durch die große Talbreite und die geringen Gefälle, ist die Ursache dafür. Direkt am Harzrand hat sich im Haaranger ein mächtiges Vorkommen glazifluvialer Kiese mit zwischengelagerten Geschiebelehmdecken aus einer der älteren Vereisungsperioden erhalten.

Die Talschüsse von Grane und Varley sind durch steilwandige Sturzbäche charakterisiert. Sie werden oft durch quer dazu streichende Verwerfungen geschnitten, an denen häufig Quellen austreten. Die Wasserscheide gegen die Oberharzer Hochfläche verläuft unmittelbar am Rande des Plateaus. Sie erreicht im Bocksberg (oberhalb der

Grane) mit 726 mNN die größte Höhe. Den Talschluß über der Varley krönt der Hahnenkleer Berg mit 612,5 mNN. Die begleitenden Wasserscheiden, im Osten gegen die Gose, dachen sich über Hohekehl (527 mNN) - Hessenkopf (498mNN) - Nordberg (458 mNN) nur langsam ab, im Westen sehen die Verhältnisse gegen Innerste und Töllebach ähnlich aus Heimbergskopf (595 mNN) - Dröhneberg (393 mNN) - Tod-Berg (367 mNN). Die Aufteilung des Granegebietes in zwei Parallelgewässer ist bedingt durch eine zentrale Wasserscheide. Sie streicht vom Hahnenkleeberg (613 mNN) über Langeweth (556 mNN) und Lütjenberg (386 mNN) zum Vereinigungspunkt. Das Flussgebiet ist dadurch in zwei schmale handtuchartige Streifen zerlegt. Bei jeweils 7 km Lauflänge beträgt sowohl für die Grane wie für die Varley die mittlere Breite des Flussgebietes 1500 Meter. Fasst man beide Gewässer zusammen, so lässt sich das Flussgebiet mit einem Rechteck vergleichen, dessen Länge ca. 7 km, dessen mittlere Breite ca. 3 km beträgt. In diesem schmalen Bereich entwickeln sich nach vier Seiten hin die Seitentäler, wobei sich bei den kurzen Lauflängen meist starke Hangneigungen ausgebildet haben (450-500 ‰). Das Längsgefälle von Grane und Varley im Quellbereich ist sehr groß (108 bzw. 133 ‰) und fällt dann im weiteren Verlauf (253 mNN) auf 12 ‰. Von der Sperrstelle bis zur Mündung in die Innerste (194 mNN) ist der Fluß mit einem mittleren Gefälle von 12 ‰ noch ca. 5 km lang. Das flache Gefälle in der Nähe des Harzrandes ist durch Aufschotterung entstanden. Die starke Verschotterung des unteren Flusstales bedingt den teilweise unterirdischen Abfluß des Granewassers. Hierauf deuten auch die von den Randgemeinden Astfeld und Herzog-Juliushütte genutzten Grundwasservorkommen hin.

Der 7,5 km lange Oker-Grane-Stollen verbindet die Grane mit der Oker. Dadurch kann Oker-Hochwasser in die Granetalsperre geleitet werden.

3.1.3 Innerstetalsperre

Die Innerste entspringt in 600 m Meereshöhe nordöstlich von Buntenbock und östlich des als „Entensumpf“ bezeichneten kleinen Weihers. Sie hat bis zum Verlassen des Harzes am Pegel Lindthal eine Lauflänge von ca. 28 km. Bis zur Pegelstelle beträgt das Einzugsgebiet 98,1 km². Die Innerste stellt den westlichsten großen Fluss des Harzraumes dar. Ihre beherrschende Abflussrichtung verläuft von Süden nach Norden. Das Einzugsgebiet, im oberen Teil stark ausgebreitet, verjüngt sich unterhalb Lautenthal röhrenförmig, sodass es bis zum Harzrand die Gestalt einer großen Keule besitzt. Diese Form bedingt einen verstärkten Anteil der im hochgelegenen plateauartigen Einzugsgebiet anfallenden hohen Niederschläge. In dem von Lautenthal an abwärts ausgebreiteten Gebietsanteil überwiegen dagegen steile Tal- und Hangverhältnisse, die einen sehr schnellen Abfluss mit sich bringen.



Abb. 4 Luftbild der Innerstetalsperre

Der Anteil der Clausthaler Hochfläche am Einzugsgebiet der Innerste bis zum Harzrand beträgt 65 %. Dieser Gebietsteil ist durch den Raubbau früherer Jahrhunderte fast ohne Bewaldung, eine Gebietseigenschaft, die den Abfluss zweifellos beschleunigt, sich jedoch hier nicht so stark auswirken kann wie in steilen Tälern. Andererseits existiert rund um Clausthal eine Vielzahl von künstlichen Teichen, die allein durch ihre große Oberfläche verzögernd und dadurch mildernd auf die Hochwässer einwirken. Die starke Durchörterung des Untergrundes durch den früheren Bergbau bewirkt natürlich auch eine stärkere Versickerung des abfließenden Wassers. Durch die alten Wasserlösungsstollen wird das Sickerwasser zum Teil in fremde Einzugsgebiete abgeleitet. Es existieren also, was den Abfluss betrifft, zwei entgegengesetzte Gebietseigenschaften; eine abflussteigernde (Kahlflächen) und eine abflussmindernde (verstärkte Versickerung und Verdunstung). Im Einzugsgebietgebiet liegen neben kleineren Siedlungen in der Hauptsache Buntenbock, Clausthal-Zellerfeld, Hahnenklee-Bockswiese, Wildemann, Lautenthal und Langelsheim.

Das Quellgebiet der Innerste liegt auf der alttertiären Fastebene, der flach welligen Oberharzer Hochfläche zwischen 550 und 600 mNN. Sanft gewölbte Hügel und flache, meist wannenartige Senken, prägen das Bild. Der Untergrund besteht durchweg aus der unterkarbonischen Grauwacke. Die Innerste und ihre Zubringer im Oberlauf (Zellbach, Spiegelbach und Grumbach) schneiden die Hochfläche an den Rändern ein und bilden die für den Oberharz charakteristischen Bergformen breite rundliche

Kuppen. Da das Material nicht sehr erosionsfest ist, bleiben auch die Längsgefälle der Bäche verhältnismäßig gering. Andererseits ergibt sich für die Gewässer eine nicht geringe Geröllführung. Diese wird noch verstärkt durch rollendes Material, das aus den Schlackenhalde des ehemaligen Bergbaues stammt. Der früher im Oberharz vorhandene Bergbau hat den Untergrund im gesamten Einzugsgebiet der Innerste, besonders rund um Clausthal-Zellerfeld und Wildemann, durchlöchert „wie einen Schweizer Käse“. Dadurch ergeben sich natürlich gewisse Abflussverluste durch unterirdische Ableitung (Ernst-August-Stollen und Tiefer-Georg-Stollen). Der Lautenthaler Gangzug, dem das Tal der Laute seine Entstehung verdankt, bildet etwa die nördliche Verbreitungsgrenze der Oberharzer Grauwackelandschaft im Innerstetal. Nördlich davon stehen Kulmkieselschiefer und devonische Tonschiefer an. Die Bachläufe sind hier kurz, vertiefen sich rasch mit steilen Quergefällen. Sie trennen die schmalen, reich gegliederten, steil aufragenden Berge voneinander. Unterhalb des Ochsentales werden die Formen, ausschließlich durch weiche devonische Schiefer bedingt, wieder sanfter. Die Höhen dachen sich zum Harzrand hin ab. Die Innerste verläßt am Schnittpunkt mit dem Gegenthaler Gangzug ihre bisherige SN-Richtung und biegt nach NO ab. Die westliche Wasserscheide verläuft jedoch im Gegensatz zur östlichen noch über das Grauwacke-Massiv, das sich hier im äußersten NW des Gebirges steil aus dem Vorland wie aus dem Innerstetal erhebt. Hier, in den Randbezirken, kommt auch der Diabas vor. Nördlich von Wolfshagen überschreitet die östliche Wasserscheide der Innerste die hochragenden Diabasköpfe der Sülteberge. Das Innerstetal selbst ist sowohl von Flussschotter als auch mit eiszeitlichem Beckenschluff gefüllt. Den höchsten Punkt der Wasserscheide stellt die „Schalke“ mit 763 mNN dar. Die Trennungslinie gegen das Oker- und Sösegebiet liegt im Wesentlichen auf der Clausthaler Hochfläche, sodass sich der gesamte Linienzug etwa auf 600 m entlangzieht. Die westliche Begrenzung gegen die Harzrandgewässer liegt dicht unter 600 mNN. Die Innerste selbst verläuft in ihrer SN-Erstreckung zwischen 450 und 230 mNN. Die kurzen Seitentäler zwischen Wasserscheide und Fluss fallen sehr steil ab. Linksseitig sind keine größeren Zubringer entwickelt. Lediglich im Bereich zwischen Lautenthal und dem Harzrand kommen von links ein paar Zubringer wie Gr. Trogtal, Gegental, Lindthal und Lahmühlental, alle sehr steil (bis 200 ‰). Die Hangneigungen in diesem Abschnitt sind allerdings mäßig, bis 350 ‰. Im rechtsseitigen Anteil an der Oberharzer Hochfläche sind als bedeutende Nebenflüsse aufzuzählen der Zellbach, Spiegelbach mit Grumbach und Laute. Die Talgefälle sind mäßig, bis 30 ‰. Nur die Laute fällt schon in der röhrenförmigen Verengung des Einzugsgebietes ziemlich steil zur Innerste hin ab (Gefälle 170 ‰), Ochsental und Dölbe, die unterhalb von Lautenthal von rechts einmünden, besitzen dann übergroße Talgefälle (bis 300 ‰). Die Hangverhältnisse sind nur im „Flaschenhals“ (etwa ab Lautenthal) sehr steil, bis 600 ‰.

Die Grundrissgestalt des Einzugsgebietes ist bis zum Pegel Hüttschenthal verhältnismäßig gedrunken (Flußlänge 19,3 km, mittlere Talbreite 3,8 km). Zwischen Hüttschenthal und Lindthal ist das Tal viel enger (Flußlänge 8,8 km, mittlere Talbreite 2,8 km). Das Längsgefälle der Innerste wechselt beim Abstieg von der Clausthaler Hochfläche häufig, ist jedoch nicht allzu groß. Von der Mündung des Zellbaches an bis Hüttschenthal beträgt es dann 13,5 ‰, von dort bis zum Harzrand etwa 8 ‰.

Die seit dem Mittelalter betriebene Wasserwirtschaft des Oberharzes, heute Weltkulturerbe, hat im Innerstegebiet ihre eigentliche Wesenheit gefunden. Fast 60 Teiche sind es, die mit 7,2 Mio m³ nutzbarem Inhalt allein im Bereich der Innerste den natürlichen Wasserhaushalt beeinflussen. Dazu gehören viele künstlich angelegte Gräben, die als Sammel- und Aufschlagsgräben das Wasser zwischen den Teichen und Gruben bewegen. Ebenso vielfältig ist die unterirdische Ableitung der Bergwasser in Tiefstollen, die entweder in Seitentälern oder im Tal der Innerste selbst und schließlich am Harzrand zutage treten.

3.1.4 Gose

Die Gose entspringt an der Nordflanke der Schalke (762 mNN). Sie fließt nordwärts weitgehend parallel zur Bundesstraße B 241 in Richtung Goslar, und mündet in die Abzucht. Die Gose erhält rechtsseitig verschieden große Zuflüsse aus dem Großen und Kleinen Bärenthal, dem Großen und Kleinen Steintal, dem Arneckental, dem Großen und Kleinen Schleifsteintal, dem Schnackental, der Steinerne Gleye und dem Christofstal. Linksseitig kommen nur schwache Zuflüsse aus dem Kaupental, der Wasserbröke, dem Schachtal, dem Schmer- und Schweineplatz und dem Spükeloch an der Palwiese dazu. Das Einzugsgebiet mit einer Größe von 6,6 km² ist fast vollständig bewaldet.

Der Abfluss der Gose ist nahezu natürlich. Nur ein paar Grundwasserförderanlagen, welche die Harz Energie zur Trinkwasserversorgung von Goslar im Einzugsgebiet betreibt, beeinflussen den Niedrigwasserabfluss der Gose geringfügig.

Unmittelbar unterhalb des Pegels Sennhütte befindet sich die 1973 in Betrieb gegangene Gose-Wehranlage der Harzwasserwerke GmbH. Hier werden Wassermengen abgeleitet, die über den festgelegten Mindestwasserabfluss der Gose hinausgehen. Das abgeschlagene Wasser gelangt über einen Fallschacht in den Oker-Grane-Stollen, der das Wasser schließlich in die Granetalsperre leitet, und es zur Trinkwassergewinnung genutzt wird.

In diesem Zusammenhang sei zur Vollständigkeit das Wintertal / Bergtal, ein steiles Kerbtal im Süden von Goslar, erwähnt. Der Wintertalbach entwässert ein Einzugsgebiet von 5,1 km² und mündet nahe des Weltkulturerbes und Besucherbergwerkes Rammelsberg in den Herzberger Teich, eine alte Stauanlage des Harzer Bergbaus. Unterhalb des Herzberger Teiches heißt das Gewässer Abzucht. Nach weiteren Zülfäufen, vor allem der Gose, durchfließt die Abzucht die Stadt Goslar. Die Harzwasserwerke GmbH betreibt auch in diesem Tal seit 2009 eine Ableitungsstelle, die Hochwasserspitzen in den Oker-Grane-Stollen ableitet. Die Bewilligung dieser Beileitung ist nicht Gegenstand der Neubewilligung des Nordharzverbundsystems.



Abb. 5 Gosetal

3.1.5 Dammgraben

Den Bergbau-Revieren des Westharzes bot der Niederschlagsreichtum des Okergebietes eine günstig gelegene Wasserkraftquelle. Bruchberg und Schalke bildeten je einen westlichen Vorposten der erst im zentralen Hochharz, Oderteich und Brocken beginnenden höchsten Regenspenden. So wurden schon 1732 im ersten Bauabschnitt die Abflüsse der Okergewässer bis zum Gerlachsbach angesammelt und nach Fertigstellung des 16 m hohen Dammes über die Wasserscheide zwischen Oker und Söse im „Dammgraben“ nach Clausthal geleitet. Dieser Graben ist bis 1840 schließlich bis in die hinterste Ecke des Okersystems im oberen Kellwasser verlängert worden. Er trennt vom Okergebiet 15,3 km² ab und führt außer dem der Oker entzogenen Wasser von der Steilen Wand her die vom Brocken und Okerbereich gesammelten Mengen. Der Graben entzieht seinem Einzugsgebiet im Okerbereich im Mittel der Jahre mehr als 40 % des natürlichen Abflusses. Die Weiterleitung des Wassers im Dammgraben unterhalb Dammhaus, wo zunächst noch vom Sösegebiet kommend, der Morgenbrodsthaler-Graben einfällt, erfolgt zwar noch im Okergebiet, doch sind die hier abgetrennten 3,1 km² ohne Einfluss auf die Wasserwirtschaft der Oker. Der Graben ist hier meist unterirdisch in „Wasserläufen“ bis östlich von Clausthal-Zellerfeld geführt und empfängt kaum noch Zuläufe. An der Ableitungsstelle am Fehlschlag 38 „Mönchstal“ oberhalb des gleichnamigen Tals wird das Wasser abgeleitet. Die Ableitung erfolgt somit über das Mönchstal und im weiteren Verlauf über die Lange in die Okertalsperre.



Abb. 6 Dammgraben Winterimpressionen

3.1.6 Unterer Schalker Graben

Der Untere Schalker Graben diente dazu, wie auch der Dammgraben, auch am niederschlagsreichen Osthang der Schalke das Wasser aufzunehmen, um es den Bergbaurevieren in Clausthal zuzuleiten. Seit 1976 ist die Ableitung des Grabenwassers nur noch über den Fehlschlag 43, den Bachlauf Mertenstal und im weiteren Verlauf über die Schalke und somit in die Okertalsperre aktiv.

3.2 Meteorologie

Zur Erfassung des Wasserdargebots aus Niederschlag wurde durch die Harzwasserwerke insbesondere in den 1930er Jahren ein Beobachtungsmessnetz eingerichtet. Es handelte sich dabei im Wesentlichen um Monatssammler, die in abgelegenen Teilen des Gebirges die Beobachtungen an Niederschlagsmessern (Tagesmessungen) des Deutschen Wetterdienstes ergänzen sollten. Das Messnetz wurde in den Folgejahren stetig erweitert und ausgebaut und umfasste im Maximum nahezu 200 Messpunkte.

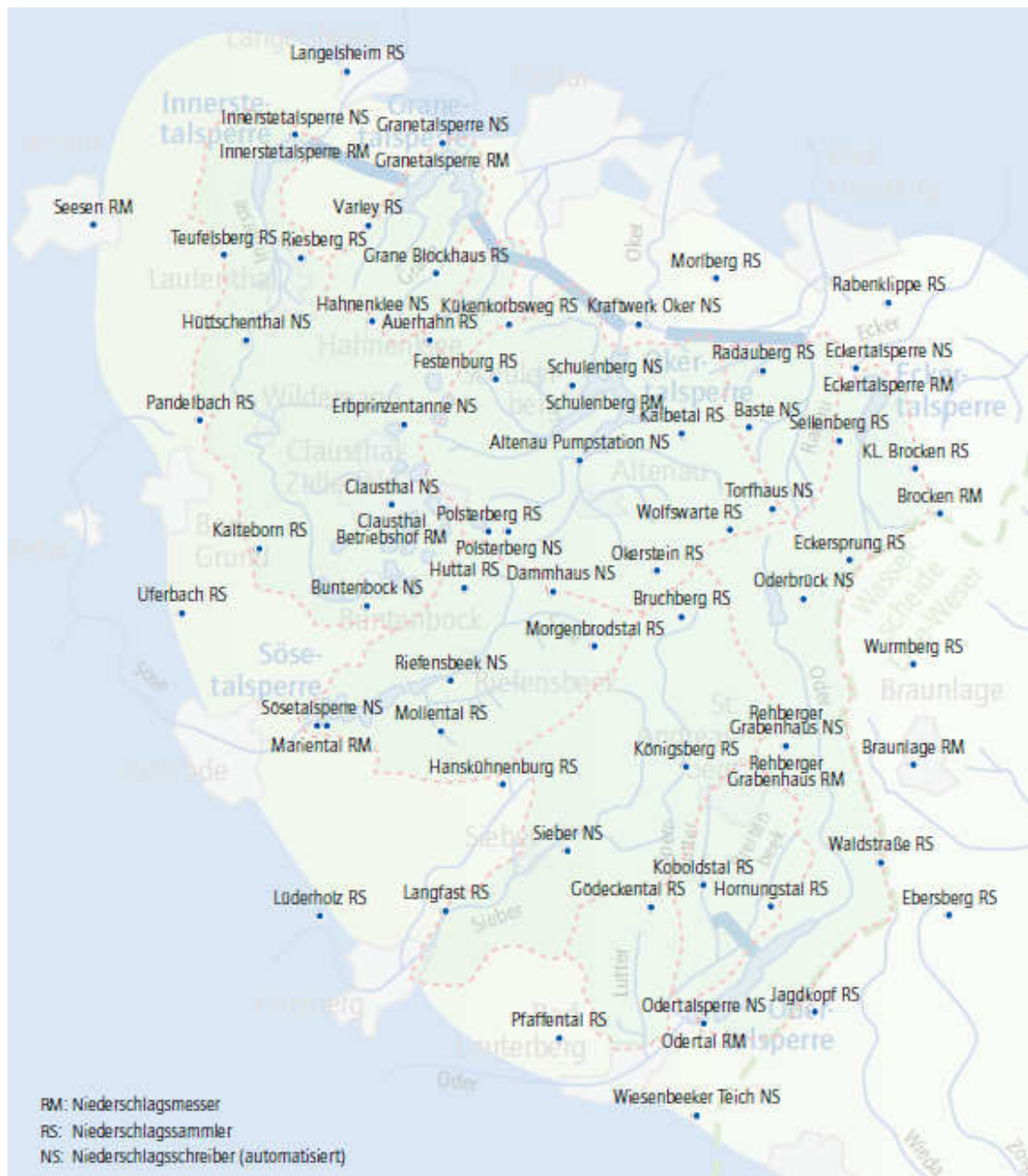


Abb. 7 Niederschlagsmessstationen im Westharz

Zum Ende des 20. Jahrhunderts wurde die Anzahl der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes im Westharz erheblich reduziert. Eine umfangreiche Überprüfung und Neubewertung der Harzwasserwerke-Messstationen führte schließlich im Jahr 2007 zu einer weiteren Ausdünnung des Messnetzes.

Heute werden für die Niederschlagserfassung im Westharz noch die Messdaten von 70 Stationen genutzt. 37 Regensammler, 11 Regenmesser (davon 3 vom Deutschen Wetterdienst) und 22 automatische Niederschlagsmessgeräte sind zurzeit im Einsatz.

Eine sehr lange Beobachtungsreihe steht am Beobachtungsstandort Clausthal zur Verfügung. Hier liegen die Niederschlagsmonatssummen seit 1857 lückenlos vor.

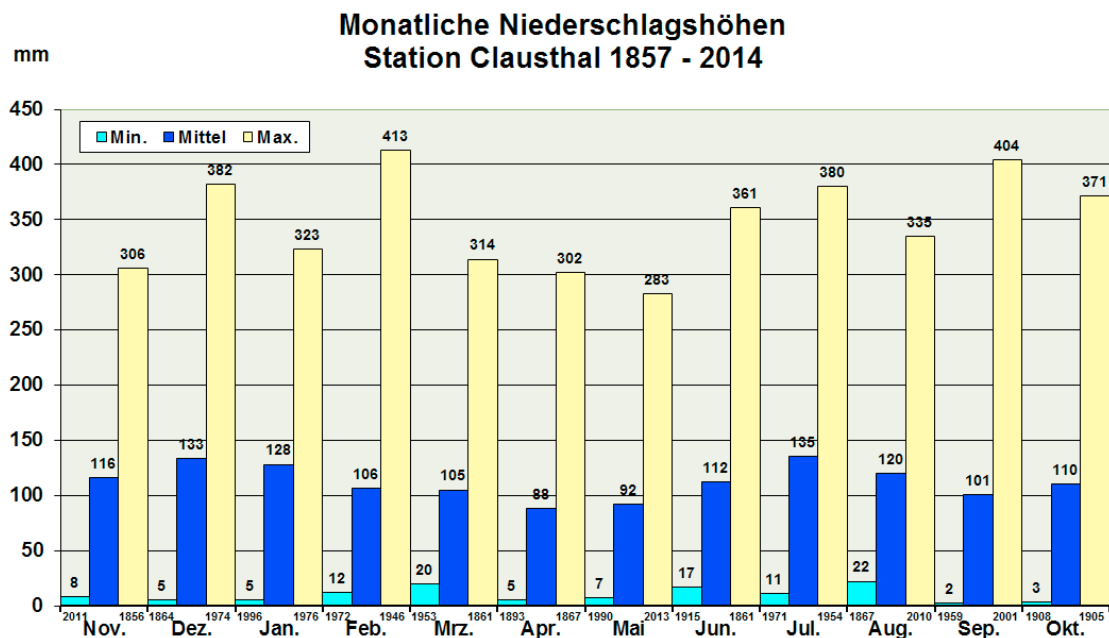


Abb. 8 Monatliche Niederschlagshöhen Extremwerte Station Clausthal

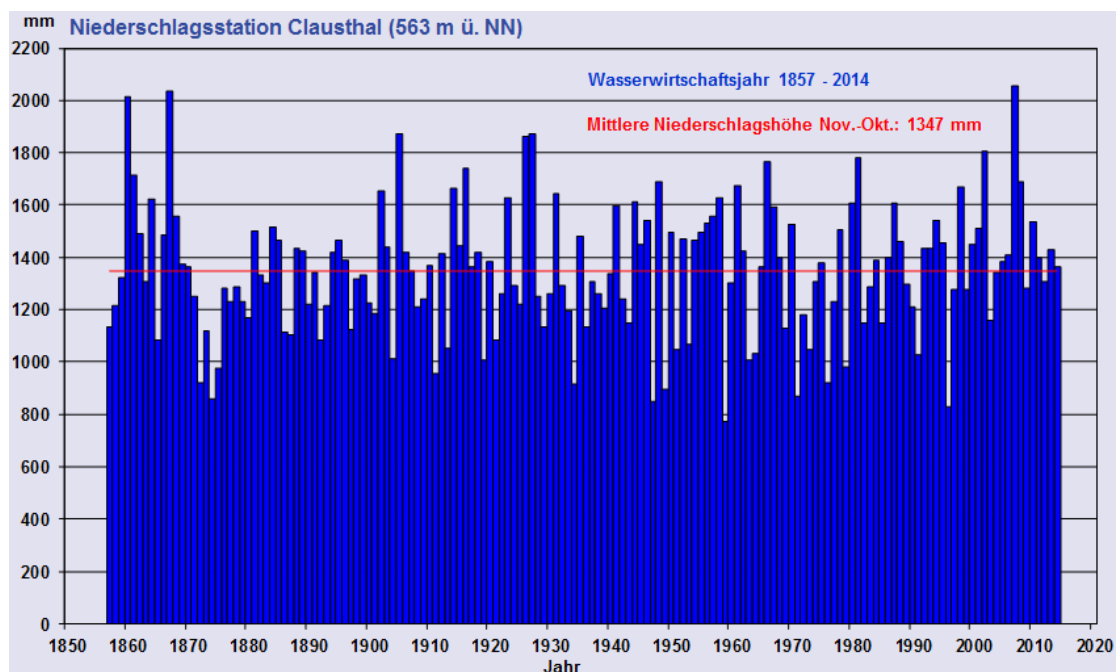


Abb. 9 Jahresniederschlagssummen Station Clausthal 1857 – 2014

Neben den Niederschlagsstationen unterhält die Harzwasserwerke GmbH ein umfangreiches Messnetz zur Erfassung weiterer Meteorologischer Parameter. Hierzu zählen 5 automatische Schneehöhenmessungen im Zusammenhang mit 75 manuellen Schneemesspunkten (sowohl in der Freifläche als auch in der Waldfläche). Weite-

re Parameter sind die Messung der Lufttemperatur an 22 automatischen und 7 manuellen Messstellen, 6 automatische Thermohygrografen und 5 Sondermesseinrichtungen. Die Messwerte der automatischen Stationen werden im 15 Minuten Zeitraster erfasst und stehen „online“ zur Beobachtung der aktuellen meteorologischen Situation im Westharz zur Verfügung.

Die Messdaten werden bei der Harzwasserwerke GmbH erfasst, kontrolliert, abgeglichen, ggf. korrigiert und für statistische Berechnungen Langzeit auf EDV-Systemen abgespeichert und vorgehalten.

Die Einzeldaten der Niederschlagsstationen in einem Flusseinzugsgebiet ergeben noch kein genaues Bild des Niederschlagsaufkommens. Erst die Ermittlung der Gebietsniederschläge führt zu brauchbaren Ergebnissen zur Feststellung des Wasserdargebotes. Die Auswertung der Gebietsniederschläge erfolgt mit dem Thiessen-Polygon-Verfahren auf der Grundlage der Monatsniederschlagssummen von insgesamt 62 Messstationen für die Jahre 1941 bis 2010. Bei den verwendeten Niederschlagsdaten handelte es sich überwiegend um die Messdaten der Monatssammler, welche das relativ dünne Messnetz an vorhandenen Regenmessern und automatischen Niederschlagsstationen im Harz ergänzen. Einzelne Datenlücken wurden durch den Vergleich mit Nachbarstationen geschlossen. Die Messdaten wurden zuvor auf Ausreißer und durch Abgleich mit der Isohyetenkarte auf Plausibilität überprüft.

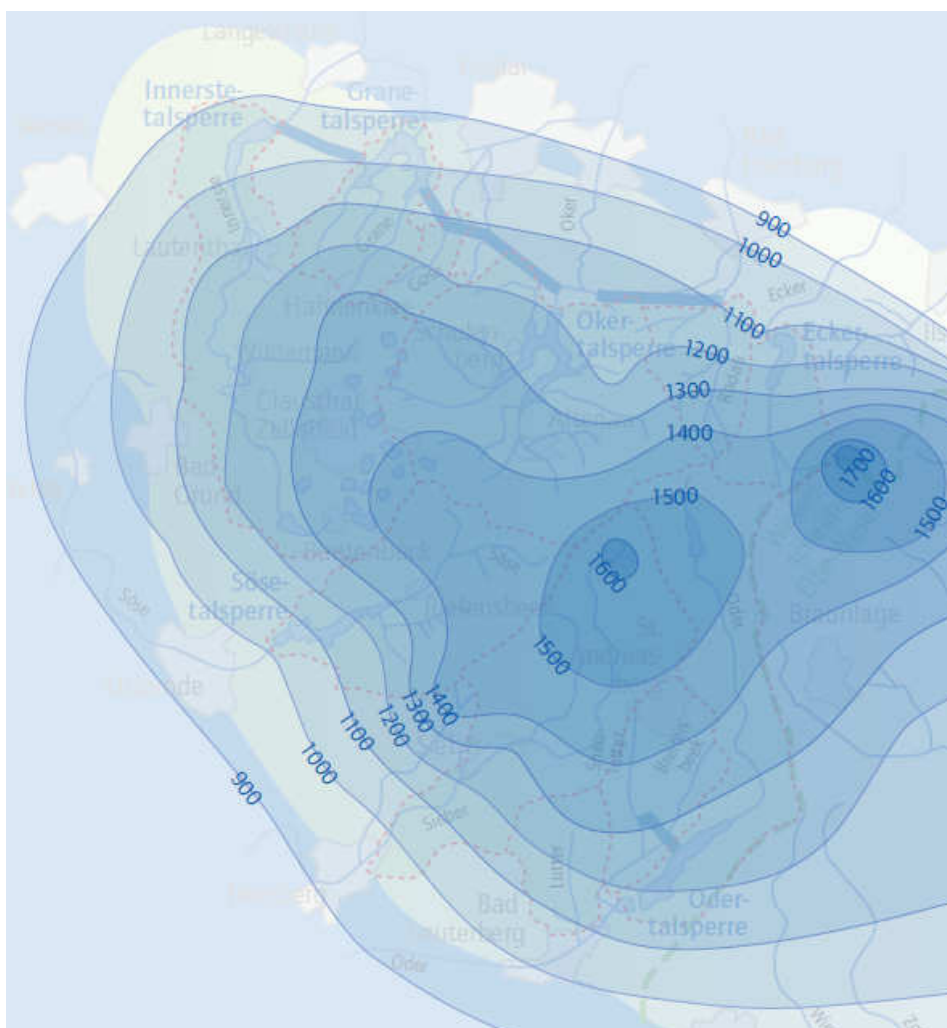


Abb. 10 Mittlere Niederschlagsverteilung im Westharz (Abflussjahr 1941 - 2010)

Der im Erläuterungsbericht dargestellte Talsperrenzufluss wird berechnet aus der Abgabe und der Speicherinhaltsveränderung. Zusätzlich ist die Verdunstung von der Seeoberfläche als ein weiterer meteorologischer Parameter zu berücksichtigen, die insbesondere im Sommer beträchtliche Werte annehmen kann. Die Seeverdunstung wird nicht direkt gemessen, sondern bestimmt aus der von der Stauhöhe abhängigen Seeoberfläche und der monatlichen Verdunstungshöhe in mm.

In früheren Untersuchungen [1] wurde eine Beziehung aufgestellt, nach der sich die monatliche Seeverdunstung an den Harztalsperren aus der Landverdunstung ermitteln lässt, die der Deutsche Wetterdienst für die meteorologische Station Braunlage zur Verfügung stellt. Die Beziehung lautet

$$\text{Seeverdunstung} = 1,32 \times \text{Landverdunstung (Braunlage)} + 4 \text{ [mm/Monat]}$$

Nach dieser Formel ergibt sich im langjährigen Mittel eine Verdunstungshöhe von 576 mm pro Jahr. Bei einer Seeoberfläche von 2 km² entspricht das einer Verdunstungsmenge von 1,15 Mio. m³/Jahr.



Abb. 11 Wasserfläche Granetalsperre

Seeverdunstung (1941 – 2014)			
	Min	Mittel	Max
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	412	576	867
Winterhalbjahr	93	140	201
Sommerhalbjahr	301	436	666

Tab. 1 Extremwerte Seeverdunstung (1941-2014)

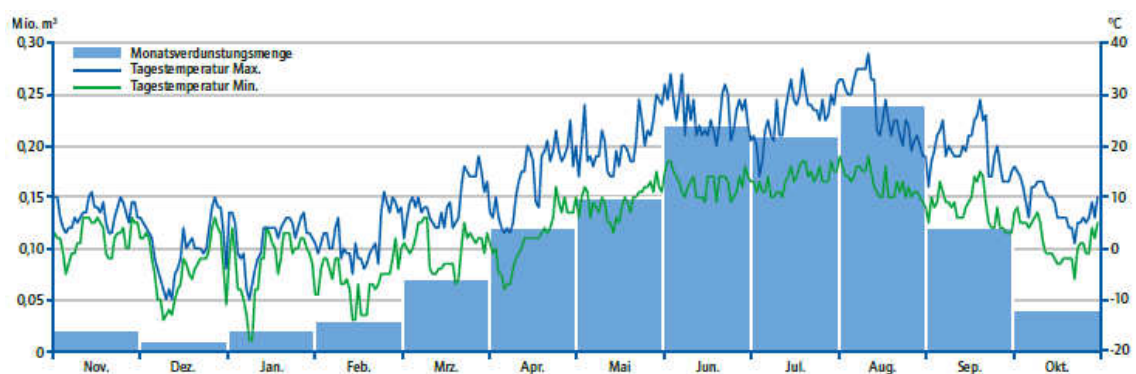


Abb. 12 Monatliche Verdunstungsmengen Granetalsperre (Abflussjahr 2003)

Seeverdunstungsmengen in mm im Westharz															
Ablussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941	14	10	21	10	25	29	57	94	95	36	59	26	109	367	476
1942	11	9	10	8	26	50	66	77	58	102	63	35	114	401	515
1943	10	17	12	24	49	58	93	60	92	95	49	47	170	436	606
1944	14	10	8	10	14	55	71	52	75	113	54	16	111	381	492
1945	10	11	13	14	38	55	95	115	122	97	62	35	141	526	667
1946	17	13	13	14	38	55	95	115	122	97	62	35	150	526	676
1947	17	13	10	8	19	59	111	111	103	122	109	55	126	611	737
1948	8	7	9	12	47	71	86	96	76	68	55	31	154	412	566
1949	22	18	15	18	30	70	77	62	110	110	100	55	173	514	687
1950	17	8	13	15	32	33	79	117	79	97	33	34	118	439	557
1951	9	9	8	11	19	66	59	68	86	77	60	52	122	402	524
1952	15	13	7	12	23	91	65	77	94	85	28	17	161	366	527
1953	9	7	7	14	56	81	100	79	72	82	65	39	174	437	611
1954	22	17	11	14	29	49	102	95	36	61	47	24	142	365	507
1955	17	10	15	14	23	53	62	76	65	60	54	31	132	348	480
1956	20	10	10	10	30	38	106	45	70	56	55	27	118	359	477
1957	14	14	13	13	40	68	79	130	104	62	39	41	162	455	617
1958	16	13	16	14	20	42	74	72	85	82	70	31	121	414	535
1959	10	11	17	34	55	74	93	128	150	100	125	70	201	666	867
1960	20	10	10	14	32	62	85	128	105	77	48	36	148	479	627
1961	17	9	10	24	43	58	44	128	95	105	85	38	161	495	656
1962	17	10	10	10	20	54	49	102	95	85	54	46	121	431	552
1963	18	16	8	10	32	57	117	128	174	116	55	29	141	619	760
1964	17	16	14	21	20	70	96	115	122	97	77	30	158	537	695
1965	15	12	11	9	33	52	91	115	97	110	57	50	132	520	652
1966	15	7	11	15	33	50	108	104	75	83	71	46	131	487	618
1967	22	11	12	21	34	53	90	71	116	78	57	32	153	444	597
1968	22	9	9	15	37	94	74	94	98	90	49	30	186	435	621
1969	20	11	9	9	17	50	77	92	110	87	62	55	116	483	599
1970	16	8	17	21	42	55	67	114	77	71	45	20	159	394	553
1971	19	11	19	12	16	57	77	49	106	96	45	45	134	418	552
1972	11	9	8	22	36	41	62	73	78	59	41	48	127	361	488
1973	12	24	16	16	49	30	77	96	75	115	62	26	147	451	598
1974	16	13	13	16	28	78	66	65	54	79	55	15	164	334	498
1975	19	9	20	34	26	44	78	78	125	124	71	40	152	516	668
1976	13	8	9	16	24	57	94	123	148	115	42	33	127	555	682
1977	16	11	9	16	25	34	77	62	67	12	46	37	111	301	412
1978	11	11	28	17	22	54	58	75	74	63	28	38	143	336	479
1979	24	7	7	16	17	38	74	82	53	69	58	38	109	374	483
1980	15	11	11	25	19	42	71	59	46	78	54	25	123	333	456
1981	15	15	12	20	24	55	87	59	65	59	53	24	141	347	488
1982	12	9	21	26	33	55	83	94	127	103	98	32	156	537	693
1983	22	11	15	19	24	53	55	107	144	114	57	30	144	507	651
1984	26	16	9	15	26	58	49	61	66	85	29	28	150	318	468
1985	26	15	9	19	22	41	74	54	74	71	40	38	132	351	483
1986	9	11	9	11	20	37	86	85	98	77	45	44	97	435	532
1987	21	11	7	16	19	66	54	52	75	53	42	42	140	318	458
1988	11	9	11	11	11	59	103	74	82	87	46	22	112	414	526
1989	13	11	22	20	61	41	114	94	96	104	54	36	168	498	666
1990	29	19	11	26	36	49	108	65	86	123	34	46	170	462	632
1991	11	11	19	16	37	54	54	57	102	87	78	38	148	416	564
1992	17	16	15	15	22	54	71	118	112	104	66	22	139	493	632
1993	15	20	16	26	32	85	102	82	61	62	32	26	194	365	559
1994	17	11	9	17	22	55	75	90	178	104	40	34	131	521	652
1995	19	12	12	16	22	50	79	67	124	129	42	42	131	483	614
1996	13	11	12	19	21	73	50	79	75	85	32	35	149	356	505
1997	7	11	13	16	32	49	87	92	74	122	74	29	128	478	606
1998	12	9	14	18	23	41	86	70	58	83	32	14	117	343	460
1999	10	9	12	10	23	51	85	68	102	79	82	24	115	440	555
2000	9	8	8	13	18	63	88	85	39	87	39	26	119	364	483
2001	13	9	11	14	14	42	99	59	85	69	22	30	103	364	467
2002	11	7	11	19	25	43	63	64	54	86	45	18	116	330	446
2003	10	5	7	15	35	61	79	119	117	144	74	22	133	555	688
2004	17	12	7	14	23	56	54	70	73	109	57	31	129	394	523
2005	11	15	10	11	21	63	64	83	91	64	76	56	131	434	565
2006	9	5	13	11	14	41	83	99	168	47	90	33	93	520	613
2007	16	14	11	12	33	106	86	75	82	73	45	28	192	389	581
2008	9	13	12	24	22	45	103	109	107	81	47	26	125	473	598
2009	7	9	11	9	18	97	87	66	88	106	63	18	151	428	579
2010	14	8	5	9	25	79	46	116	161	59	39	35	140	456	596
2011	10	6	9	15	44	100	114	105	81	73	69	46	184	488	672
2012	35	8	11	12	44	61	98	63	82	100	55	34	171	432	603
2013	13	7	7	8	21	49	51	85	118	98	39	26	105	417	522
2014	11	14	8	19	54	67	66	91	109	73	46	32	173	417	590
Mittel	15	11	12	16	29	57	80	86	94	87	56	34	140	436	576

Tab. 2 Seeverdunstungsmengen in mm im Westharz

3.2.1 Okertalsperre

Im Einzugsgebiet der Okertalsperre befinden sich 10 Messstationen, die das Niederschlagsgeschehen detailliert abbilden.



Abb. 13 Regensammler Festenburg



Abb. 14 Messstation Kraftwerk Oker

Für das Einzugsgebiet der Okertalsperre ergeben sich folgende langjährige Gebietsniederschläge, die in Tab. 3 als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte dargestellt sind.

Gebietsniederschlag (1941 – 2014)			
	Min h_N	Mittel h_N	Max h_N
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	732	1334	1918
Winterhalbjahr	378	698	1129
Sommerhalbjahr	310	636	1172

Tab. 3 Gebietsniederschlag Okertalsperre (1941-2014)

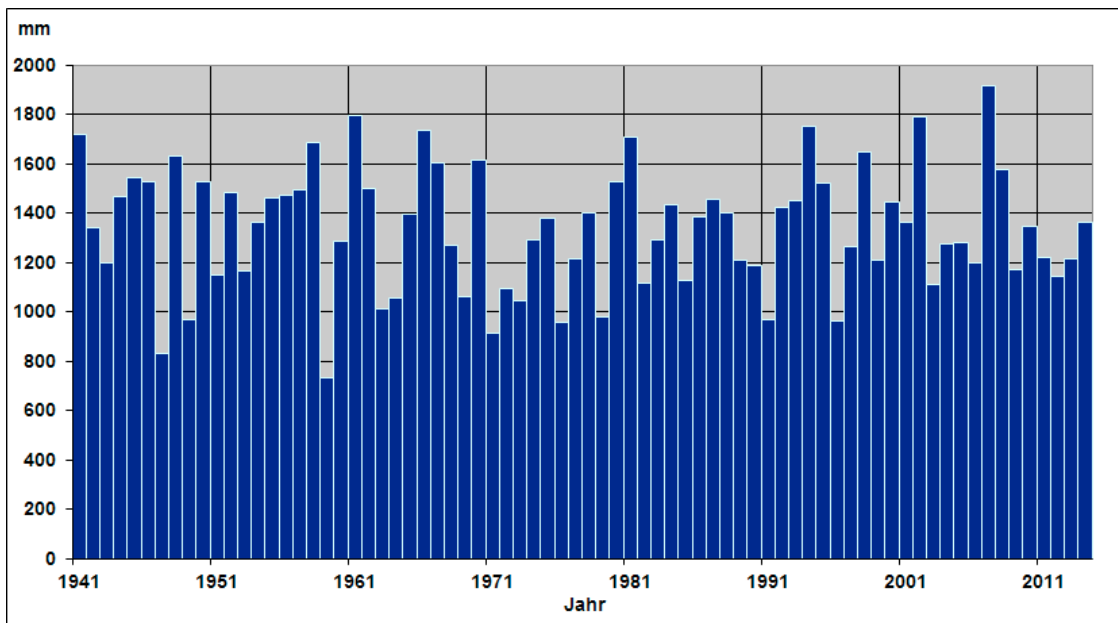


Abb. 15 Gebietsniederschläge Okertalsperre Abflussjahr 1941 – 2014

3.2.2 Granetalsperre

Im Einzugsgebiet der Granetalsperre befinden sich 8 Messstationen, die das Niederschlagsgeschehen detailliert abbilden.



Abb. 16 Regensammler Auerhahn



Abb. 17 Messstation Granetalsperre

Für das Einzugsgebiet der Granetalsperre ergeben sich folgende langjährige Gebietsniederschläge die in Tab. 4 als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte tabellarisch dargestellt sind.

Gebietsniederschlag (1941 – 2014)			
	Min h_N	Mittel h_N	Max h_N
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	613	1116	1633
Winterhalbjahr	327	567	900
Sommerhalbjahr	243	548	1020

Tab. 4 Gebietsniederschlag Granetalsperre (1941-2014)

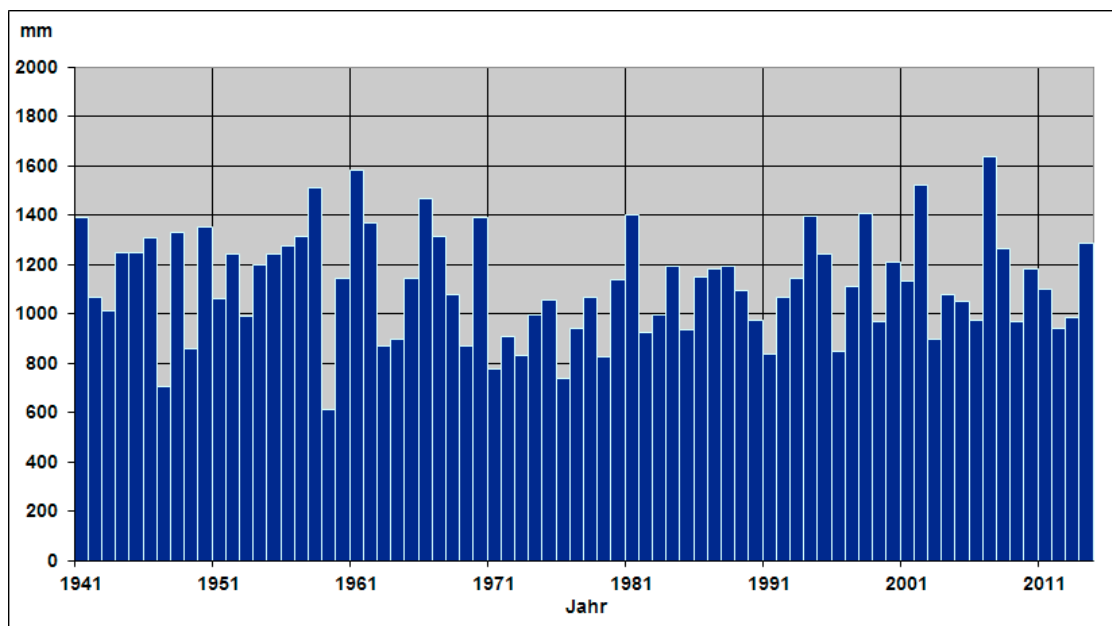


Abb. 18 Gebietsniederschläge Granetalsperre Abflussjahr 1941- 2014

3.2.3 Innerstetalsperre

Im Einzugsgebiet der Innerstetalsperre befinden sich 10 Messstationen, die das Niederschlagsgeschehen detailliert abbilden. Die Daten der Station Innerstetalsperre werden neben der Nutzung durch die Harzwasserwerke GmbH zusätzlich täglich an den Deutschen Wetterdienst übermittelt.



Abb. 19 Regensammler Teufelsberg



Abb. 20 Messstation Innerstetalsperre

Für das Einzugsgebiet der Innerstetalsperre ergeben sich folgende langjährige Gebietsniederschläge, die in Tab. 5 als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte tabellarisch dargestellt sind.

Gebietsniederschlag (1941 – 2014)			
	Min h_N	Mittel h_N	Max h_N
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	706	1211	1768
Winterhalbjahr	323	604	934
Sommerhalbjahr	306	607	1132

Tab. 5 Gebietsniederschlag Innerstetalsperre (1941-2014)

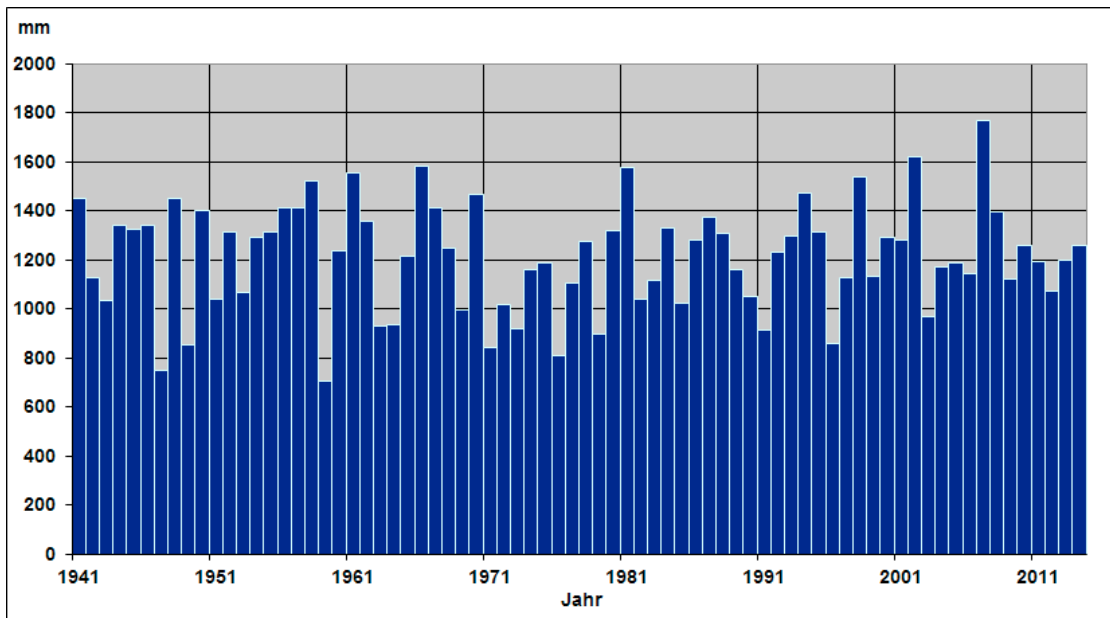


Abb. 21 Gebietsniederschläge Innerstetalsperre Abflussjahr 1941-2014

3.2.4 Gose

Im Einzugsgebiet der Gose befinden sich 2 Messstationen. Für die detaillierte Abbildung des Niederschlagsgeschehens werden zusätzlich die Stationen aus dem Oker- und Granegebiet genutzt.



Abb. 22 Regensammler Kükenkorbsweg



Abb. 23 Regensammler Grane Blockhaus

Für das Einzugsgebiet der Gose ergeben sich folgende langjährige Gebietsniederschläge, die in Tab. 6 als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte tabellarisch dargestellt sind.

Gebietsniederschlag (1941 – 2014)			
	Min h_N	Mittel h_N	Max h_N
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	681	1247	1845
Winterhalbjahr	336	645	1072
Sommerhalbjahr	248	601	1144

Tab. 6 Gebietsniederschlag Gose (1941-2014)

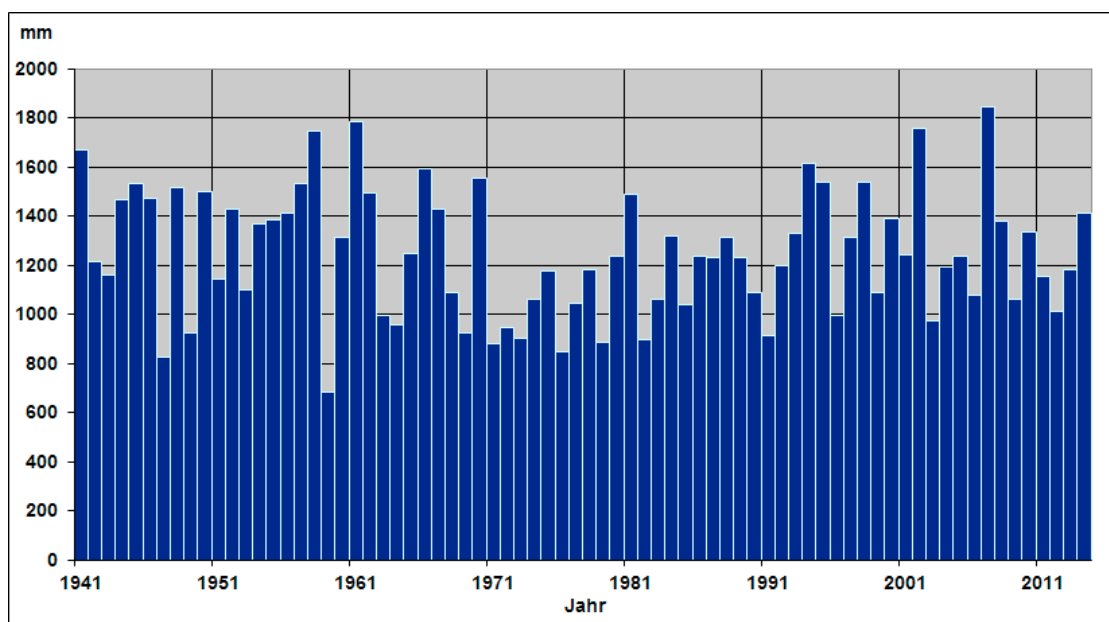


Abb. 24 Gebietsniederschläge Gose Abflussjahr 1941 – 2014

Abflussjahr	Gebietsniederschläge in mm											
	Oker 85,1 km²			Grane 22,4 km²			Innerste 98,1 km²			Gose 6,6 km²		
	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer
1941	1715	779	937	1390	632	758	1448	597	851	1671	761	910
1942	1337	607	730	1063	452	612	1128	458	669	1215	534	681
1943	1195	610	585	1010	548	462	1033	528	505	1160	633	527
1944	1467	874	594	1247	741	507	1338	806	532	1465	872	593
1945	1542	721	821	1245	617	628	1322	638	684	1532	735	797
1946	1525	837	688	1307	763	544	1337	704	633	1474	875	599
1947	832	417	415	706	349	357	747	351	396	823	413	410
1948	1627	1125	502	1330	847	483	1449	934	515	1516	1009	506
1949	966	612	355	858	495	363	850	519	331	923	560	364
1950	1526	870	656	1349	769	581	1397	769	628	1499	869	630
1951	1148	678	470	1062	596	466	1036	561	475	1142	651	492
1952	1482	739	744	1242	612	629	1314	632	682	1426	707	719
1953	1165	603	562	991	510	480	1063	543	520	1099	592	507
1954	1361	464	897	1198	388	810	1289	403	886	1368	470	898
1955	1462	737	724	1242	581	661	1312	608	705	1385	697	688
1956	1470	665	805	1274	550	724	1409	590	819	1409	637	772
1957	1492	828	664	1314	660	654	1410	724	685	1531	817	714
1958	1682	778	904	1508	702	806	1520	657	863	1747	827	920
1959	732	422	310	613	370	243	706	399	306	681	433	248
1960	1284	507	777	1143	459	684	1234	487	747	1310	533	777
1961	1795	951	844	1579	798	781	1552	747	805	1786	898	888
1962	1498	897	601	1365	793	572	1358	736	622	1493	866	627
1963	1010	392	618	870	353	517	931	366	565	996	409	587
1964	1057	464	593	895	408	486	935	430	505	958	433	526
1965	1393	748	646	1143	584	559	1215	644	571	1245	636	609
1966	1734	976	758	1466	798	669	1581	804	777	1594	860	734
1967	1603	869	735	1313	674	639	1409	756	653	1428	737	691
1968	1271	681	590	1074	539	535	1249	642	607	1086	552	534
1969	1061	538	523	866	430	436	996	492	504	922	460	463
1970	1613	822	790	1388	642	746	1465	709	756	1555	684	871
1971	911	488	424	773	395	379	839	420	419	880	478	401
1972	1091	442	649	904	327	578	1018	371	647	945	336	608
1973	1046	499	547	828	353	476	915	437	479	902	399	503
1974	1288	578	710	994	383	611	1161	460	701	1060	386	674
1975	1379	881	497	1053	634	418	1186	759	427	1176	718	459
1976	958	569	389	734	437	297	811	504	307	845	511	334
1977	1214	646	568	939	474	465	1106	537	569	1042	534	507
1978	1398	641	756	1064	447	617	1273	544	729	1179	473	706
1979	976	592	384	822	478	344	895	489	406	884	505	379
1980	1525	770	755	1139	584	555	1320	626	694	1233	625	608
1981	1706	873	833	1401	657	744	1576	761	815	1488	693	794
1982	1113	708	405	922	545	377	1037	619	418	898	535	363
1983	1288	828	460	997	658	339	1115	714	401	1060	688	372
1984	1431	633	798	1193	487	706	1328	552	777	1319	514	805
1985	1125	509	616	933	381	552	1022	456	566	1041	449	592
1986	1385	714	672	1150	602	548	1277	616	661	1235	652	582
1987	1455	784	671	1179	641	538	1371	746	625	1231	672	559
1988	1397	854	544	1190	715	475	1308	773	535	1314	807	508
1989	1207	709	499	1092	634	458	1156	659	498	1232	749	483
1990	1184	699	485	973	578	394	1048	565	484	1088	619	469
1991	966	565	401	837	492	346	913	505	408	913	547	366
1992	1424	874	551	1063	666	397	1232	752	479	1197	798	400
1993	1451	762	689	1142	578	564	1297	606	691	1331	699	632
1994	1753	1129	625	1396	900	495	1474	902	572	1615	1072	542
1995	1519	972	547	1243	778	465	1315	812	503	1535	997	538
1996	964	378	585	845	332	513	860	323	537	995	377	618
1997	1260	651	609	1112	551	561	1125	551	574	1310	683	627
1998	1649	739	910	1407	636	771	1535	645	891	1536	702	835
1999	1206	712	494	969	547	422	1130	627	504	1087	622	466
2000	1446	921	525	1208	772	436	1290	768	522	1391	894	497
2001	1359	621	739	1131	487	644	1282	528	753	1241	541	700
2002	1787	913	874	1522	691	831	1621	762	859	1754	819	935
2003	1111	576	535	896	477	418	968	513	455	973	534	439
2004	1273	649	625	1079	552	528	1170	565	605	1192	641	551
2005	1279	719	560	1047	600	447	1188	657	531	1237	719	518
2006	1196	650	546	970	525	445	1141	605	536	1074	592	483
2007	1918	746	1172	1633	613	1020	1768	636	1132	1845	700	1144
2008	1577	949	628	1264	801	463	1394	833	561	1376	900	476
2009	1172	518	655	968	445	523	1120	514	606	1061	517	544
2010	1344	624	720	1180	541	640	1257	552	705	1336	635	701
2011	1217	627	590	1098	558	540	1190	604	586	1156	628	528
2012	1141	609	532	940	453	487	1071	536	535	1012	520	492
2013	1213	587	627	986	457	529	1196	559	638	1183	573	610
2014	1359	551	809	1284	464	819	1257	486	772	1409	552	857
Mittel	1334	698	636	1116	567	548	1211	604	607	1247	645	601

Tab. 7 Gebietsniederschläge in mm

3.3 Abflussverhältnisse

Neben dem Niederschlagsmessnetz betreiben die Harzwasserwerke ein umfangreiches Netz an Abflussmessstationen im Westharz. Der Abfluss wird an insgesamt 56 Pegeln von der Weser-Elbe-Wasserscheide im Osten bis zum westlichen Harzrand beobachtet. Bis auf wenige Ausnahmen sind alle Pegelanlagen mit automatischen Messwertaufnehmern und Datenfernübertragungen ausgerüstet.

Die Beziehung zwischen gemessenem Wasserstand und der Abflussmenge wird auf Basis von regelmäßigen Flügelmessungen hergestellt. Im Ergebnis werden für alle Pegel Abflusstabellen aufgestellt, die kontinuierlich überprüft und ggf. aktualisiert werden.

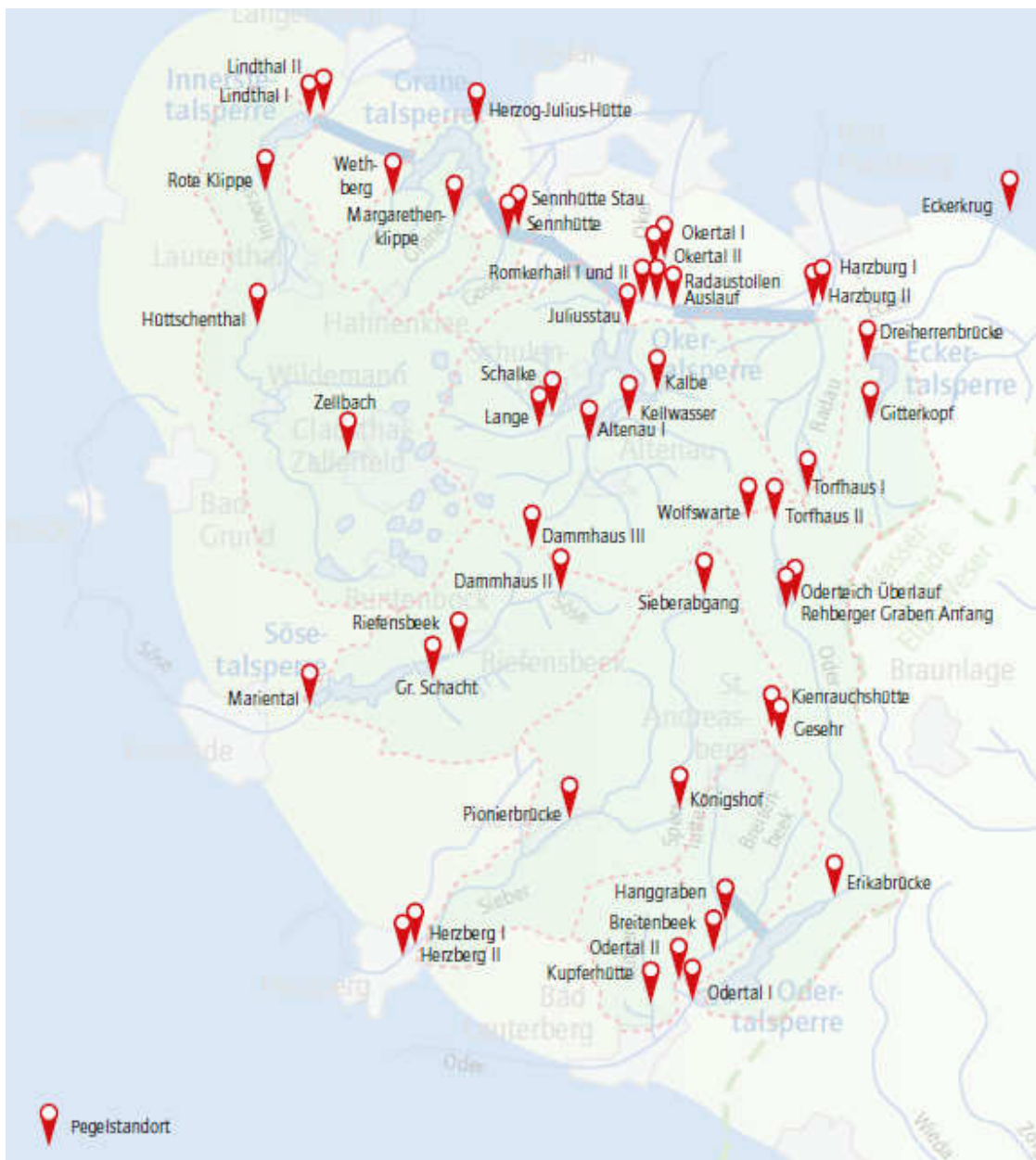


Abb. 25 Pegelmessstationen im Westharz Stand 2010

Die an den Pegelanlagen aufgenommenen Daten sind bei der Harzwasserwerke GmbH auf EDV – Systemen abgespeichert und liegen als Tages-, Monats- und Jah-

res- bzw. Halbjahreswerte vor. Seit Mitte der 1990ziger Jahre werden auch hochauflösende (15 Minuten Raster) Daten aufgenommen und abgespeichert.

Die Daten werden für verschiedene Statistiken (Monatslisten, Jahreslisten nach gewässerkundlichem Jahrbuch, Haupttabellen, Dauerlinien und besonderen Auswertungen) ausgewertet.

Sie dienen weiter der Ermittlung der Wasserhaushaltberechnungen für die einzelnen Einzugsgebiete der Talsperren bzw. Flusssysteme. Ähnlich wie bei den Niederschlägen treten auch bei den Abflüssen in den Gewässern erhebliche Schwankungen auf.

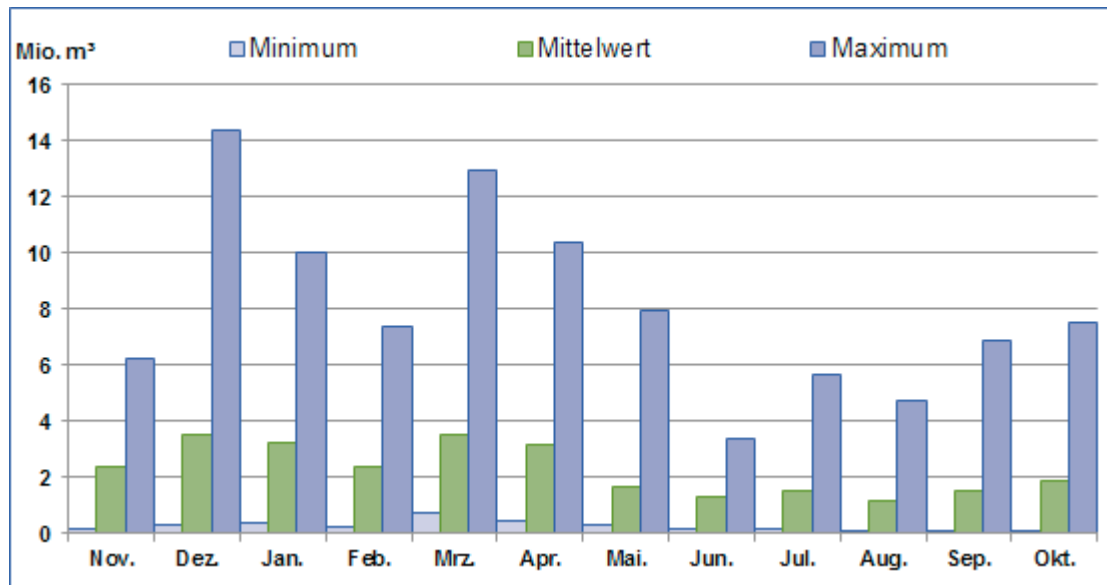


Abb. 26 Monatliche Abflussschwankungen Oker / Pegel Altenau I (Abflussjahr 1941-2010)

Zusätzlich zu den „normalen“ Abflüssen werden auch durch starke Niederschläge, und im Winterhalbjahr zusätzlich durch Schneeschmelze, Hochwasserabflüsse erzeugt. Für die Harzwasserwerke GmbH ergibt sich die Definition eines Hochwasserabflusses aus dem mittleren Abfluss eines Pegels multipliziert mit 10 (dem 10fachen mittleren Abfluss).

Jedes Hochwasser hat im Harz seine eigene Charakteristik. Dabei ist zwischen Sommer- und Winterhochwasser zu unterscheiden. Typische Sommerhochwasser entstehen durch wolkenbruchartige Regenfälle. Dabei schwellen die Bäche in den steilen Harztälern in kürzester Zeit an, ebbten aber genauso schnell wieder ab. Das Hochwasservolumen, die Abflussfülle, ist meistens gering. Ausnahmen bilden Hochwasser, welche durch einen großflächigen, tagelang andauernden Landregen verursacht sind. Bei diesen Ereignissen ist dann auch im Sommer mit einem sehr großen Volumen zu rechnen.

Winterhochwasser kommen in der Regel auf nicht so hohe Scheitelwerte, sind jedoch sehr viel inhaltsreicher. Die Schneelage beeinflusst den Hochwasserabfluss sehr unterschiedlich. In der Mehrzahl der Fälle wirkt der Schnee abflusshemmend, weil er den Regen zum großen Teil auffängt. Eine besondere Situation liegt im Winter vor, wenn starke Regenfälle von einem lang anhaltenden Wärmelufteinbruch begleitet werden. In diesem Fall entstehen zusammen mit der Schneeschmelze Hochwasser, welche sowohl hohe Scheitelwerte als auch große Volumina aufweisen.

In den folgenden Beispielgrafiken werden zwei für den Westharz charakteristische Hochwasserereignisse dargestellt.

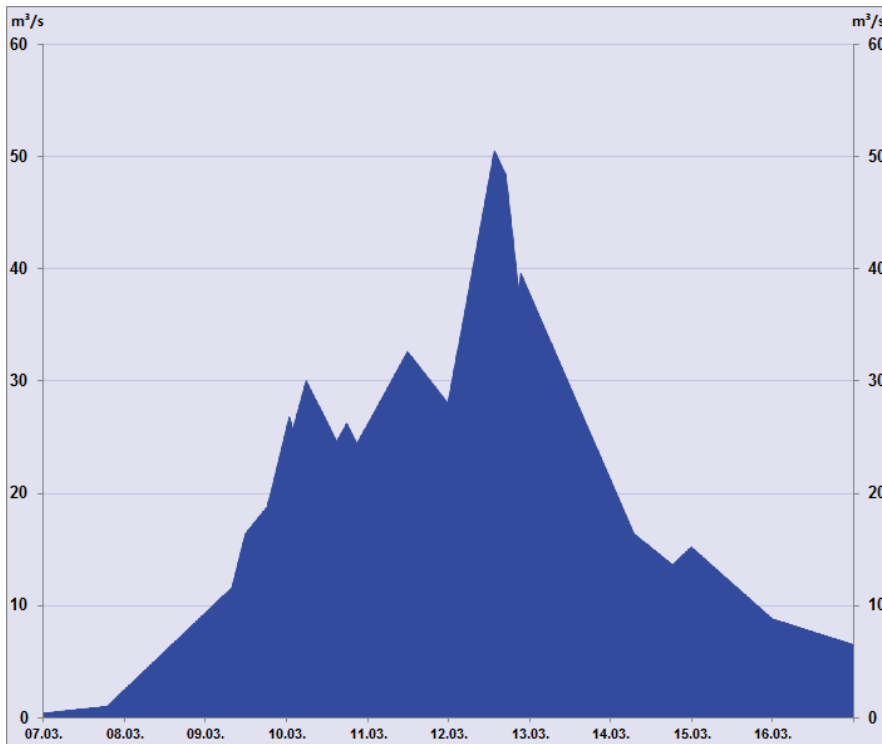


Abb. 27 Winterhochwasser Innerste / Pegel Rote Klippe 1981

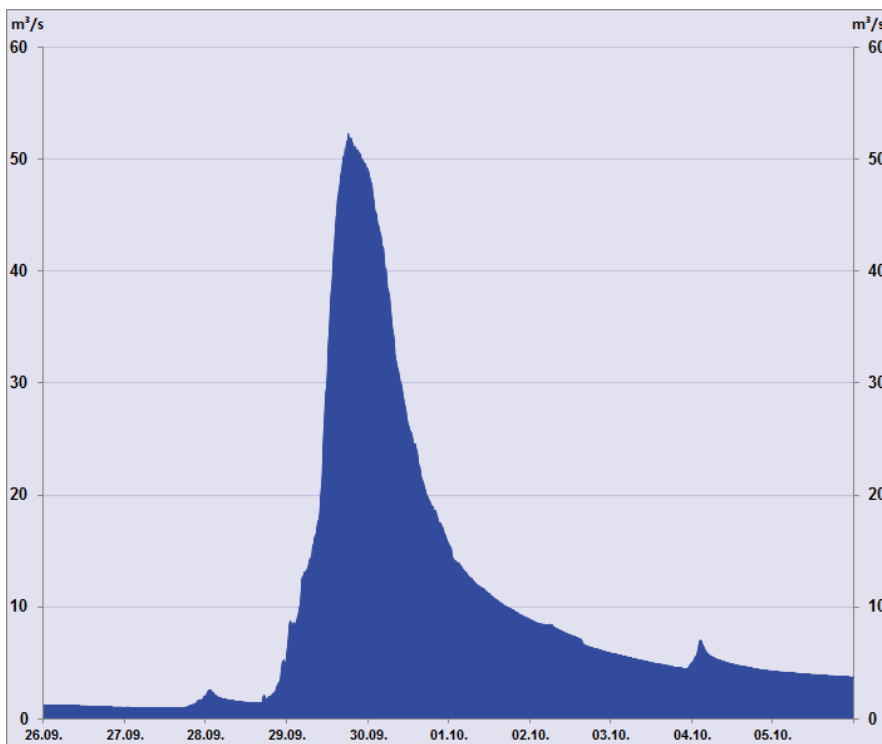


Abb. 28 Sommerhochwasser Innerste / Pegel Rote Klippe 2007

Alle für ein Talsperreneinzugsgebiet ermittelten Abflussdaten werden in den Wasserhaushaltsberechnungen der Talsperren berücksichtigt und bilden die Grundlage der Wasserwirtschaft zur Beurteilung des Wasserdargebotes.

3.3.1 Okertalsperre

Die Messstelle Altenau I ist der Hauptzuflusspegel für die Okertalsperre. Der Pegel liegt am nördlichen Ortsausgang der Bergstadt Altenau. Mit 31,2 km² erfasst der Pegel 37 % des Einzugsgebietes der Okertalsperre.



Abb. 29 Lagepunkt des Pegels Oker / Altenau I im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Oker	
Pegelname	Altenau I	
Beobachtet seit	16.08.1948	
Höhe über NN	417,50 mNN	
Einzugsgebiet	31,20 km ²	
Lage am Gewässer	120,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3599296	
Hochwert	5743437	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 8 Stammdaten Pegel Oker / Altenau I

Die beiden größten Hochwasserspitzen sind am Pegel Altenau I bei den Sommerereignissen 25.06.1953 und 01.08.1967 aufgetreten. Dagegen haben die Winterereignisse im Beobachtungszeitraum 1949 bis 2010 noch keine allzu extremen Scheitelwerte hervorgebracht.



Abb. 30 Pegel Oker / Altenau I

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Oker / Altenau I folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1949-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,004 (24.09.1975)	0,063	0,858	17,9	69,1 (25.06.1953)
Winterhalbjahr	0,014 (05.11.1949)	0,135	1,45	14,4	42,2 (13.04.1994)
Sommerhalbjahr	0,004 (24.09.1975)	0,062	0,568	12,5	69,1 (25.06.1953)

Tab. 9 Gewässerkundliche Hauptwerte Oker / Pegel Altenau I (1949-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Oker / Altenau I															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949	1,43	0,35	1,97	1,70	3,24	3,99	0,39	1,23	0,28	0,18	0,15	0,10	12,67	2,34	15,01
1950	0,26	4,13	2,60	3,97	2,08	3,55	2,00	1,26	1,03	0,65	0,88	1,11	16,59	6,92	23,51
1951	3,60	1,12	2,71	1,31	3,61	1,28	0,65	0,69	0,63	0,32	0,32	0,34	13,62	2,97	16,59
1952	2,38	2,15	2,22	0,77	3,06	3,39	0,54	1,07	0,69	0,93	3,05	3,67	13,96	9,94	23,90
1953	2,40	1,67	2,13	4,45	2,87	1,94	0,83	2,17	0,65	0,70	0,53	0,53	15,45	5,42	20,87
1954	0,32	0,32	1,79	0,45	2,28	2,99	0,54	0,28	4,69	1,73	1,39	2,64	8,15	11,26	19,41
1955	0,91	5,62	2,65	1,64	2,82	2,50	1,22	1,85	3,24	0,91	0,48	0,62	16,15	8,32	24,46
1956	0,65	4,42	2,90	0,76	3,99	2,95	0,85	2,22	3,09	1,84	0,97	1,66	15,67	10,63	26,30
1957	2,88	5,72	2,29	3,80	5,36	1,25	0,39	0,35	0,51	1,29	4,06	1,51	21,30	8,11	29,40
1958	0,86	1,75	2,92	5,73	1,32	2,59	3,47	3,41	1,98	1,60	0,62	2,38	15,18	13,46	28,64
1959	0,67	1,99	2,22	0,48	0,88	0,86	0,33	0,15	0,44	0,31	0,15	0,14	7,10	1,52	8,62
1960	0,19	0,77	3,43	1,13	1,54	0,47	1,08	0,79	0,39	1,26	1,45	5,04	7,53	10,01	17,54
1961	2,69	3,80	1,40	5,85	3,41	4,20	3,73	1,68	1,50	2,14	1,08	0,78	21,36	10,91	32,27
1962	1,70	5,14	3,64	2,85	1,21	5,91	1,26	0,40	3,78	1,21	0,88	0,45	20,46	7,99	28,45
1963	0,31	1,62	0,42	0,24	2,87	1,70	0,95	0,82	0,48	1,47	0,80	1,84	7,16	6,36	13,52
1964	3,34	0,53	0,38	1,58	0,92	1,77	1,82	0,59	0,33	0,92	0,40	0,82	8,52	4,89	13,42
1965	2,76	1,60	2,45	0,50	3,74	4,74	3,76	1,21	2,04	1,58	0,90	0,48	15,79	9,96	25,75
1966	0,50	6,11	2,49	4,78	1,28	3,66	0,95	2,86	1,89	0,80	0,60	0,98	18,81	8,09	26,90
1967	2,65	10,47	5,77	3,18	2,69	2,06	1,59	2,29	1,09	2,03	1,30	1,74	26,83	10,03	36,87
1968	1,12	5,96	3,32	1,27	4,09	3,42	1,12	0,51	0,32	0,64	2,13	4,25	19,18	8,97	28,15
1969	0,78	0,48	2,31	1,29	1,04	10,37	3,72	2,98	0,60	0,53	0,36	0,63	16,28	8,82	25,09
1970	1,66	0,84	0,88	0,75	2,31	10,05	7,96	0,87	2,81	1,82	1,17	4,71	16,49	19,35	35,84
1971	5,09	1,71	2,16	1,45	1,63	1,11	0,91	1,53	0,54	0,37	0,31	0,19	13,14	3,85	16,99
1972	0,80	3,57	0,56	0,29	0,77	2,88	1,65	2,10	1,48	2,07	0,94	0,91	8,86	9,14	18,00
1973	2,10	0,90	0,36	2,36	1,94	3,34	2,11	0,45	0,65	0,46	0,53	2,82	10,99	7,03	18,02
1974	2,56	2,40	6,00	4,25	2,04	0,64	0,93	1,10	2,97	1,54	0,47	4,21	17,89	11,21	29,11
1975	3,87	14,36	4,68	0,82	1,13	3,88	2,08	0,72	0,32	0,12	0,13	1,04	28,74	4,41	33,15
1976	0,67	1,06	10,04	1,46	2,52	2,49	1,10	0,89	0,43	0,26	0,20	0,26	18,23	3,15	21,38
1977	1,05	2,19	2,04	3,68	2,83	3,67	1,18	1,52	1,85	2,69	1,30	1,85	15,46	10,40	25,86
1978	4,46	3,80	1,94	1,99	6,45	2,70	2,13	0,99	3,04	0,97	5,22	3,03	21,34	15,38	36,72
1979	0,78	4,43	1,97	0,40	3,90	4,96	2,95	1,27	1,29	1,28	0,31	0,10	16,44	7,21	23,65
1980	2,06	5,83	0,67	3,31	2,74	5,42	1,76	3,00	5,65	1,49	2,83	1,24	20,02	15,97	35,99
1981	2,91	5,03	3,78	3,22	12,96	1,21	1,41	3,41	2,96	3,11	1,54	3,64	29,11	16,08	45,20
1982	4,04	2,19	4,24	1,88	2,40	2,57	1,82	0,81	0,59	0,61	0,88	1,56	17,32	6,28	23,60
1983	2,08	3,67	7,99	2,92	5,07	5,69	1,91	1,14	0,84	0,96	0,61	1,17	27,40	6,63	34,04
1984	3,39	3,89	3,72	2,31	1,46	4,21	2,95	3,00	2,30	1,28	4,82	4,83	18,98	19,17	38,15
1985	1,73	2,35	1,18	2,46	1,73	4,18	3,79	2,71	2,18	1,13	1,23	0,92	13,63	11,95	25,58
1986	1,37	4,65	5,22	0,74	4,10	4,42	0,89	3,01	0,54	1,04	2,10	2,02	20,50	9,60	30,10
1987	2,01	4,94	2,55	2,11	3,58	7,45	7,70	2,24	2,80	1,57	2,53	1,38	22,65	18,22	40,87
1988	3,61	3,13	3,21	1,82	5,23	6,03	0,99	0,72	2,09	0,69	2,33	1,63	23,04	8,45	31,49
1989	2,77	7,84	1,92	2,91	3,26	0,84	0,37	0,31	0,36	0,98	0,87	2,36	19,54	5,24	24,79
1990	1,63	5,25	2,65	3,46	4,81	1,54	0,57	1,43	0,39	0,83	2,12	1,21	19,35	6,55	25,89
1991	5,62	3,12	6,62	0,48	2,26	0,74	0,69	0,94	0,75	0,23	0,27	0,85	18,85	3,74	22,59
1992	6,21	5,51	2,98	2,56	4,52	2,94	1,08	0,41	0,76	0,81	1,12	2,31	24,72	6,49	31,22
1993	6,09	2,95	5,82	1,12	3,11	2,03	0,88	0,87	2,02	2,52	2,78	1,98	21,12	11,05	32,17
1994	1,35	5,87	8,63	1,55	8,86	6,45	0,95	1,04	0,18	1,26	2,26	2,05	32,71	7,74	40,45
1995	4,19	5,37	6,75	6,22	3,24	4,77	0,77	1,27	0,48	0,34	2,97	1,47	30,54	7,30	37,84
1996	1,91	1,82	0,43	0,21	0,92	2,68	1,67	0,76	0,72	0,47	0,63	3,03	7,96	7,28	15,24
1997	3,42	2,32	0,69	4,76	3,13	2,37	1,97	0,74	2,64	0,97	0,31	1,24	16,68	7,87	24,55
1998	1,23	3,50	3,48	1,75	5,93	1,63	1,00	0,66	2,08	1,53	3,77	7,56	17,52	16,59	34,12
1999	4,61	3,20	3,34	2,65	6,12	2,10	0,51	0,46	0,31	0,34	0,16	1,31	22,02	3,08	25,10
2000	1,65	4,50	3,80	4,45	9,55	1,49	0,80	0,79	1,30	0,81	1,16	0,49	25,45	5,34	30,79
2001	0,77	1,60	2,93	3,31	2,92	2,48	0,59	1,67	0,93	0,56	6,88	1,66	14,01	12,30	26,30
2002	2,56	2,56	6,38	7,36	3,86	1,67	2,12	0,99	3,65	2,60	0,80	3,74	24,39	13,90	38,29
2003	3,98	2,24	4,92	0,80	2,91	0,81	0,54	0,30	0,28	0,17	1,58	2,82	15,65	5,69	21,34
2004	1,32	3,82	2,69	6,11	2,99	1,44	1,49	0,55	2,14	1,43	1,77	1,02	18,38	8,39	26,77
2005	4,10	2,40	3,85	3,10	4,85	1,77	1,24	0,84	0,83	1,17	0,46	0,72	20,06	5,26	25,32
2006	0,64	3,81	1,25	1,72	4,60	5,54	1,67	1,19	0,35	1,07	1,10	0,80	17,55	6,18	23,73
2007	3,50	1,74	5,91	4,27	4,85	1,10	4,88	3,25	3,67	4,70	5,54	2,18	21,38	24,23	45,60
2008	4,24	4,73	7,21	1,79	3,47	3,89	0,44	0,73	2,09	1,04	0,70	1,73	25,33	6,74	32,07
2009	2,05	2,64	0,71	1,49	6,67	2,56	1,06	0,40	1,57	0,52	0,54	3,47	16,12	7,57	23,69
2010	3,10	3,17	1,05	1,32	7,30	2,29	1,48	1,47	0,15	3,46	3,98	1,63	18,24	12,17	30,40
2011	5,94	1,33	7,11	2,27	0,89	0,71	0,25	0,89	1,44	1,24	1,18	1,41	18,25	6,43	24,68
2012	0,27	4,65	6,25	2,03	2,95	1,13	0,76	1,01	2,27	0,48	0,44	0,87	17,29	5,83	23,11
2013	1,33	4,88	3,76	1,77	0,88	2,94	3,97	2,01	0,46	0,27	1,26	1,42	15,56	9,39	24,95
2014	3,83	3,37	2,35	1,51	1,19	1,34	2,79	1,46	2,41	1,72	1,50	3,11	13,60	12,99	26,59
Mittel	2,38	3,50	3,31	2,38	3,41	3,06	1,70	1,31	1,50	1,18	1,49	1,84	18,03	9,03	27,06

Tab. 10 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Oker / Altenau I (1949-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Oker / Altenau I															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949	5,52	0,26	5,82	3,49	3,55	10,23	0,51	3,24	0,32	0,33	0,13	0,13	10,23	3,24	10,23
1950	0,56	8,60	2,95	11,40	2,47	3,88	3,49	14,66	10,83	0,88	1,11	1,11	11,40	14,66	14,66
1951	7,84	3,36	4,30	3,96	7,72	0,98	1,53	2,20	0,71	0,86	0,50	0,21	7,84	2,20	7,84
1952	11,10	9,42	3,90	0,82	7,56	5,16	1,85	2,66	1,26	6,35	8,04	5,50	11,10	8,04	11,10
1953	2,39	4,58	6,75	6,02	4,01	2,67	2,66	69,05	2,95	3,37	1,07	1,07	6,75	69,05	69,05
1954	0,27	0,39	6,42	0,45	4,33	4,86	0,57	0,16	11,90	7,22	5,80	8,16	6,42	11,90	11,90
1955	1,85	20,28	4,86	3,11	7,55	3,40	5,32	16,42	15,30	1,97	0,98	2,42	20,28	16,42	20,28
1956	0,45	14,50	2,22	0,82	11,00	4,16	0,73	4,85	12,80	16,18	5,08	3,70	14,50	16,18	16,18
1957	8,48	16,40	11,26	6,04	27,30	3,07	0,20	0,53	3,33	9,46	11,80	3,25	27,30	11,80	27,30
1958	1,65	9,30	12,00	10,72	1,53	4,76	6,58	11,55	11,05	5,38	1,89	6,52	12,00	11,55	12,00
1959	0,48	3,48	5,10	0,34	3,16	3,17	0,73	0,10	4,31	1,53	0,07	0,10	5,10	4,31	5,10
1960	0,16	4,30	4,00	2,04	3,07	0,29	4,70	0,94	1,06	1,89	4,69	22,14	4,30	22,14	22,14
1961	5,48	20,80	4,17	9,58	10,90	6,19	19,66	4,32	12,16	5,01	4,20	3,63	20,80	19,66	20,80
1962	3,00	17,35	16,40	13,40	7,58	8,01	1,38	1,67	8,40	8,79	0,62	0,26	17,35	8,79	17,35
1963	0,34	4,05	0,24	0,10	3,82	2,06	1,34	3,90	1,66	11,94	3,62	3,62	4,05	11,94	11,94
1964	8,16	0,36	0,16	2,37	0,79	3,78	4,23	2,87	1,94	5,88	0,70	2,32	8,16	5,88	8,16
1965	7,64	2,25	5,67	0,24	6,06	8,51	11,20	2,40	7,57	4,22	3,20	0,29	8,51	11,20	11,20
1966	0,67	23,70	6,04	12,06	1,68	7,02	2,02	15,56	2,78	4,78	0,41	2,52	23,70	15,56	23,70
1967	4,37	26,00	5,05	5,76	1,68	2,73	5,76	3,52	1,68	59,92	6,01	2,73	26,00	59,92	59,92
1968	1,52	25,19	8,37	1,09	6,77	3,52	2,01	0,95	0,95	3,93	12,21	6,51	25,19	12,21	25,19
1969	2,18	0,29	3,72	1,68	2,54	13,17	7,55	30,62	1,09	1,09	0,48	2,18	13,17	30,62	30,62
1970	3,28	0,74	0,95	1,30	3,83	16,49	8,53	1,56	9,58	7,05	4,82	8,02	16,49	9,58	16,49
1971	11,24	7,78	4,82	1,56	1,18	1,18	3,65	2,13	0,74	1,30	0,38	0,31	11,24	3,65	11,24
1972	5,89	5,45	0,46	0,18	0,95	5,45	5,03	4,22	5,45	5,67	1,30	2,28	5,89	5,67	5,89
1973	3,46	1,98	0,46	4,02	1,84	5,45	3,28	1,84	7,05	1,18	12,11	8,02	5,45	12,11	12,11
1974	10,13	4,02	10,68	7,53	4,41	0,55	2,44	1,43	5,24	2,13	0,55	11,24	10,68	11,24	11,24
1975	3,83	25,53	11,53	1,06	1,98	7,78	6,34	6,58	0,55	0,46	0,95	4,62	25,53	6,58	25,53
1976	3,33	1,48	20,71	2,24	3,14	3,73	2,76	2,08	5,04	1,41	0,37	0,55	20,71	5,04	20,71
1977	6,04	4,36	4,76	4,36	4,56	5,17	2,75	3,97	4,76	8,98	2,28	2,43	6,04	8,98	8,98
1978	9,52	3,79	1,45	4,36	7,95	3,79	4,76	1,58	6,04	3,25	6,97	7,21	9,52	7,21	9,52
1979	0,61	9,79	2,83	0,58	4,92	4,92	2,40	1,87	3,91	2,13	0,49	0,27	9,79	3,91	9,79
1980	3,59	10,34	0,85	3,91	6,97	5,64	2,83	6,97	10,13	2,06	4,20	0,95	10,34	10,13	10,34
1981	5,18	8,74	10,14	4,70	21,92	2,53	3,20	24,50	5,12	6,70	3,05	4,80	21,92	24,50	24,50
1982	6,58	2,55	17,20	2,40	9,75	2,55	1,85	0,88	5,55	2,17	0,48	3,64	17,20	5,55	17,20
1983	8,85	11,84	10,06	10,81	5,54	5,95	1,48	1,48	5,34	4,95	1,61	5,14	11,84	5,34	11,84
1984	13,17	5,54	5,14	3,30	3,47	4,37	6,16	4,19	2,96	2,48	9,33	7,24	13,17	9,33	13,17
1985	3,30	4,95	1,75	6,59	3,65	6,16	7,02	5,54	2,18	1,48	2,96	0,88	6,59	7,02	7,02
1986	2,28	8,49	11,06	0,92	5,62	4,02	1,38	9,29	2,40	4,42	8,44	8,88	11,06	9,29	11,06
1987	3,13	24,45	18,00	3,67	6,61	6,67	2,99	5,60	6,13	5,05	2,39	1,02	24,45	6,13	24,45
1988	8,05	9,26	4,69	1,80	7,64	5,88	1,13	1,80	5,02	1,19	9,79	2,99	9,26	9,79	9,79
1989	7,03	13,44	2,65	10,86	7,73	1,55	0,31	0,33	2,22	10,32	2,42	8,24	13,44	10,32	13,44
1990	2,29	9,71	7,06	4,89	9,40	1,62	0,64	11,46	0,64	8,05	4,79	4,69	9,71	11,46	11,46
1991	27,70	10,50	14,40	0,55	5,00	0,55	0,61	7,52	1,33	0,32	0,70	2,89	27,70	7,52	27,70
1992	24,20	17,80	10,10	4,70	9,03	4,52	1,44	0,86	6,50	2,17	1,74	5,29	24,20	6,50	24,20
1993	9,40	4,11	11,90	0,72	5,31	4,90	2,85	1,00	6,77	4,65	6,42	7,55	11,90	7,55	11,90
1994	3,18	14,60	12,80	2,67	20,00	42,20	1,82	5,80	0,67	11,50	4,60	11,10	42,20	11,50	42,20
1995	6,44	14,30	26,70	10,90	12,00	7,77	1,66	3,93	5,66	1,18	8,05	3,43	26,70	8,05	26,70
1996	4,26	6,50	0,43	0,20	2,12	6,62	2,65	2,14	0,85	0,67	0,91	5,69	6,62	5,69	6,62
1997	4,47	2,71	0,74	9,85	3,30	7,49	3,01	2,83	18,10	1,44	0,23	5,34	9,85	18,10	18,10
1998	1,41	7,74	5,72	2,87	19,60	1,86	1,86	1,01	3,50	6,85	9,40	47,50	19,60	47,50	47,50
1999	16,40	6,85	4,92	5,99	22,10	1,86	0,80	1,01	0,43	0,85	1,07	2,58	22,10	2,58	22,10
2000	2,87	7,77	13,60	8,31	24,10	1,71	1,25	3,16	7,86	4,77	4,45	0,76	24,10	7,86	24,10
2001	1,01	3,86	12,10	10,40	2,83	3,43	0,65	5,03	4,13	1,40	15,50	2,92	12,10	15,50	15,50
2002	4,64	5,01	21,60	16,10	9,67	3,31	3,36	1,99	18,10	16,10	1,89	6,43	21,60	18,10	21,60
2003	3,62	5,94	12,80	1,07	9,21	0,91	0,73	1,12	1,51	1,97	9,37	7,05	12,80	9,37	12,80
2004	1,23	16,20	4,55	11,00	6,10	1,11	6,62	0,95	8,85	2,52	2,42	1,24	16,20	8,85	16,20
2005	12,80	7,85	8,07	12,90	9,74	3,13	2,12	5,39	3,18	1,63	1,43	1,87	12,90	5,39	12,90
2006	1,14	7,49	1,73	1,61	14,20	10,00	4,31	1,83	2,93	3,54	8,22	2,98	14,20	8,22	14,20
2007	4,67	2,00	13,70	6,91	6,37	1,57	10,80	4,98	5,49	17,00	26,30	4,03	13,70	26,30	26,30
2008	9,97	15,70	19,10	3,97	7,37	5,67	1,54	3,15	8,76	3,20	2,12	2,83	19,10	8,76	19,10
2009	4,98	3,97	0,62	5,10	5,50	2,93	3,59	0,67	4,10	1,45	1,46	5,43	5,50	5,43	5,50
2010	3,69	4,95	1,03	4,14	10,40	3,63	5,22	7,17	0,60	6,91	7,57	1,85	10,40	7,57	10,40
2011	17,50	2,09	17,00	5,41	0,90	1,42	0,49	4,16	4,29	1,94	3,36	4,57	17,50	4,57	17,50
2012	0,19	4,92	6,75	5,22	2,98	1,01	1,41	3,45	6,13	0,66	0,65	3,91	6,75	6,13	6,75
2013	3,24	9,97	8,96	2,85	0,91	5,04	14,60	9,28	1,45	1,16	3,06	3,34	9,97	14,60	14,60
2014	8,25	6,00	3,26	1,37	1,43	5,81	3,85	3,75	10,50	2,56	2,06	12,00	8,25	12,00	12,00
Maximum	27,70	26,00	26,70	16,10	27,30	42,20	19,66	69,05	18,10	59,92	26,30	47,50	42,20	69,05	69,05

Tab. 11 HQ-Werte in m³/s Pegel Oker / Altenau I (1949-2014)

Die Messstelle Juliusstau ist der Abgabepegel aus der Okertalsperre Hauptsperre. Die Pegelmessung liegt direkt unterhalb der Staumauer und misst die Abflussmenge bei Betrieb des Gundablasses und der Hochwasserentlastungsanlage. Vor dem Talsperrenbau befand sich der Pegel an der Stelle, an der sich heute die Staumauer befindet. Hier wurden die Abflüsse der Oker gemessen.



Abb. 31 Lagepunkt des Pegels Oker / Juliusstau im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Oker	
Pegelname	Juliusstau	
Beobachtet seit	01.11.1983	01.11.1906 Juliusstau vor Talsperrenbau
Höhe über NN	345,31 mNN	
Einzugsgebiet	85,1 km²	
Lage am Gewässer	112,70 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3600675	
Hochwert	5747774	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 12 Stammdaten Pegel Oker / Juliusstau

Da die normale Wasserabgabe aus der Okertalsperre Hauptsperre über die Betriebswasserleitung und somit über das Kraftwerk Romkerhall geführt wird, erfolgt eine Abgabe über den Grundablass und die Hochwasserentlastungsanlage nur in Ausnahmefällen (Grundablassprüfung, Hochwasser).



Abb. 32 Pegel Oker / Juliusstau

Die ermittelten Abflussdaten haben keine statistische Aussagekraft im Sinne von gewässerkundlichen Hauptwerten und werden deshalb nicht an dieser Stelle aufgeführt. Die Daten des Pegels Juliusstau sind natürlich für den Betrieb der Okertalsperre zur Erfassung der Abgabemengen von besonderer Bedeutung - gerade bei Hochwasser aus der Hauptsperre.

Eine Besonderheit der Okertalsperre ist die Tatsache, dass zwischen der Hauptsperre und dem Unterwasserbecken eine sehr große Entfernung von rund 3 km vorhanden ist. In diesem Zwischeneinzugsgebiet befindet sich nicht nur das Kraftwerk Romkerhall, sondern auch das Nebental, Nebengewässer zur Oker die Romke. Im oberen Romketal ist als Weiteres der Radau-Stollen-Ausfluss zu nennen.

Der auch in diesem Bereich vorhandene Einlauf zum Oker-Grane-Stollen wird weiter unten näher erläutert.

Die Abflussmengen der Romke und die Überleitungsmengen aus der Radau werden im Bereich des Kraftwerks Romkerhall kurz vor der Einmündung in die Oker an den Pegeln Romkerhall I und Romkerhall II gemessen. Statistisch werden die beiden Abflussmengen zu dem Pegel Romkerhall addiert.



Abb. 33 Lagepunkt des Pegels Romke / Romkerhall im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Romke	
Pegelname	Romkerhall	Addition der Pegel Romke / Romkerhall I u. Romke / Romkerhall II
Beobachtet seit	01.11.1980	
Höhe über NN	336,19 mNN	
Einzugsgebiet	3,30 km²	
Lage am Gewässer	0,01 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3601450	
Hochwert	5748093	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 13 Stammdaten Pegel Romke / Romkerhall (Romkerhall I)

Die natürlichen Abflussmengen der Romke sind durch die Überleitung aus dem Radau-Stollen überlagert.



Abb. 34 Pegel Romke / Romkerhall I und Romkerhall II

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Romke / Romkerhall folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse, in denen auch Abflüsse aus der Radauüberleitung vorhanden sind.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1981-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,025 (03.10.2012)	0,034	0,204	4,16	10,9 (28.10.1998)
Winterhalbjahr	0,026 (01.11.2012)	0,046	0,320	3,57	7,17 (09.03.2000)
Sommerhalbjahr	0,025 (03.10.2012)	0,036	0,089	2,64	10,9 (28.10.1998)

Tab. 14 Gewässerkundliche Hauptwerte Romke / Pegel Romkerhall (1981-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Oker / Okertal (Unterwasserabgabe in die Oker)															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981	0,55	0,75	0,46	0,89	1,60	0,45	0,47	0,50	0,28	0,55	0,19	0,34	4,69	2,33	7,02
1982	1,00	0,98	1,09	0,60	1,06	0,65	0,25	0,13	0,13	0,11	0,10	0,11	5,38	0,83	6,21
1983	0,38	0,68	2,51	1,20	1,77	1,96	0,20	0,14	0,21	0,18	0,10	0,11	8,50	0,95	9,45
1984	0,79	0,88	1,40	0,81	0,60	1,88	0,49	0,35	0,48	0,26	1,20	1,10	6,35	3,89	10,24
1985	0,64	0,63	0,37	0,84	0,63	1,72	0,86	0,82	0,37	0,15	0,12	0,12	4,83	2,44	7,27
1986	0,24	1,17	0,82	0,19	0,83	1,21	0,19	0,28	0,15	0,13	0,25	0,55	4,46	1,55	6,01
1987	0,22	0,39	0,50	0,33	0,44	0,66	0,31	0,59	0,20	0,34	0,16	0,15	2,54	1,75	4,29
1988	0,41	0,82	0,87	0,43	1,17	0,72	0,18	0,17	0,18	0,14	0,16	0,17	4,42	1,01	5,44
1989	1,03	3,18	0,38	0,33	0,43	0,35	0,13	0,10	0,11	0,13	0,11	0,28	5,70	0,86	6,57
1990	0,35	1,38	0,63	0,99	1,70	0,60	0,20	0,25	0,11	0,10	0,18	0,21	5,64	1,05	6,70
1991	0,81	1,08	1,62	0,14	0,37	0,16	0,14	0,17	0,12	0,09	0,08	0,10	4,18	0,70	4,88
1992	0,82	1,23	0,84	0,32	1,68	1,11	0,17	0,11	0,16	0,11	0,10	0,26	6,00	0,91	6,91
1993	1,44	1,07	1,83	0,39	0,88	0,40	0,14	0,12	0,15	0,24	0,23	0,18	6,01	1,07	7,08
1994	0,36	1,90	1,98	0,32	1,63	0,71	0,30	0,39	0,13	0,12	0,14	0,23	6,89	1,31	8,20
1995	0,86	1,24	1,86	0,58	1,12	1,00	0,17	0,17	0,12	0,11	0,28	0,22	6,67	1,08	7,75
1996	0,35	0,39	0,17	0,11	0,20	0,96	0,52	0,25	0,13	0,11	0,11	0,72	2,17	1,84	4,00
1997	0,84	0,39	0,17	1,45	1,27	0,73	0,70	0,21	0,43	0,17	0,10	0,15	4,86	1,75	6,61
1998	0,13	0,62	1,30	0,55	1,62	0,26	0,19	0,13	0,20	0,24	0,63	1,06	4,48	2,44	6,92
1999	1,47	0,60	0,54	0,31	0,55	0,18	0,13	0,11	0,10	0,09	0,09	0,10	3,65	0,62	4,27
2000	0,14	0,41	0,77	1,52	2,08	0,24	0,20	0,14	0,13	0,13	0,13	0,10	5,15	0,82	5,97
2001	0,09	0,11	0,18	0,54	0,52	0,43	0,12	0,14	0,14	0,08	0,61	0,32	1,86	1,41	3,27
2002	0,18	0,50	1,87	2,69	0,94	0,60	0,40	0,16	1,18	0,59	0,20	0,35	6,78	2,88	9,66
2003	1,71	0,87	1,23	0,28	0,91	0,16	0,12	0,10	0,10	0,09	0,26	0,37	5,16	1,04	6,20
2004	0,12	1,04	0,80	2,48	0,95	0,27	0,31	0,11	0,13	0,10	0,10	0,09	5,66	0,85	6,51
2005	0,93	0,57	0,99	1,14	2,09	0,58	0,16	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	6,30	0,68	6,98
2006	0,11	0,77	0,22	0,25	1,42	1,92	0,15	0,14	0,09	0,09	0,08	0,08	4,69	0,62	5,31
2007	0,16	0,12	1,70	1,46	1,75	0,47	0,43	0,28	0,23	0,37	0,80	0,41	5,66	2,52	8,18
2008	0,45	0,52	0,53	0,29	0,35	0,43	0,15	0,11	0,11	0,10	0,11	0,23	2,57	0,81	3,37
2009	0,32	0,44	0,16	0,29	2,14	0,80	0,14	0,10	0,09	0,09	0,08	0,61	4,15	1,11	5,26
2010	0,55	0,86	0,25	0,47	2,79	1,37	0,26	0,25	0,11	0,20	0,36	0,62	6,30	1,78	8,08
2011	2,32	0,94	1,41	1,30	0,47	0,24	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11	0,25	6,68	0,79	7,47
2012	0,09	1,06	2,36	0,64	0,69	0,21	0,10	0,10	0,16	0,10	0,07	0,08	5,05	0,61	5,66
2013	0,08	1,06	1,30	0,78	0,44	1,38	0,74	0,45	0,12	0,09	0,08	0,10	5,03	1,58	6,60
2014	0,25	0,99	0,67	0,16	0,11	0,20	0,22	0,17	0,44	0,26	0,32	0,81	2,38	2,23	4,61
Mittel	0,59	0,87	0,99	0,74	1,09	0,74	0,28	0,22	0,21	0,17	0,23	0,31	5,02	1,42	6,44

Tab. 15 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Romke / Romkerhall (1981-2014)

Die Messstelle Okertal ist der Abgabepiegel für das Oker Unterwasser. Die Pegelmessung setzt sich aus zwei Pegeln zusammen: zum einen dem Pegel Okertal I (direkte Abgabe aus dem Unterwasserbecken - Grundablass, Hochwasserentlastung) und zum anderen aus dem Pegel Okertal II (Abgabe über die Turbine Franz). Die Pegel liegen unterhalb des Unterwasserbeckens im Okertal.



Abb. 35 Lagepunkt des Pegels Oker / Okertal im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Oker	
Pegelname	Okertal	Addition der Pegel Oker / Okertal I u. Oker / Okertal II
Beobachtet seit	01.11.1957	
Höhe über NN	295,56 mNN	
Einzugsgebiet	94,10 km²	
Lage am Gewässer	110,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3601351	
Hochwert	5749564	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 16 Stammdaten Pegel Oker / Okertal (Okertal I)

Der größte Abfluss am Pegel Okertal - und somit auch die größte Unterwasserabgabe an die Oker seit Bestehen der Talsperre - mit 53 m³/s war beim März-Hochwasser 1981 zu verzeichnen.



Abb. 36 Pegel Oker / Okertal I

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Oker / Okertal folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1958-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,440 (19.12.1959)	1,12	1,93	9,92	53,3 (12.03.1981)
Winterhalbjahr	0,440 (19.12.1959)	1,17	2,05	8,31	53,3 (12.03.1981)
Sommerhalbjahr	0,500 (19.09.1959)	1,19	1,81	6,23	18,0 (30.06.1966)

Tab. 17 Gewässerkundliche Hauptwerte Oker / Pegel Okertal (1958-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Oker / Okertal (Unterwasserabgabe in die Oker)																
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr	
1941																
1942																
1943																
1944																
1945																
1946																
1947																
1948																
1949																
1950																
1951																
1952																
1953																
1954																
1955																
1956																
1957																
1958	5,55	5,83	6,52	10,30	8,71	5,80	9,56	8,52	13,19	7,20	7,45	6,54	42,69	52,45	95,15	
1959	4,76	5,29	5,68	5,24	5,18	5,53	3,51	3,37	3,74	3,76	3,47	2,68	31,68	20,53	52,21	
1960	2,50	1,41	2,07	2,30	2,70	2,43	2,37	2,23	2,31	2,41	2,31	3,07	13,41	14,69	28,11	
1961	3,83	6,15	5,06	10,86	6,88	13,49	12,83	9,00	6,90	7,93	7,96	6,17	46,28	50,78	97,06	
1962	5,82	8,48	6,92	8,56	7,56	11,60	6,00	6,51	8,06	8,08	7,32	6,39	48,94	42,36	91,30	
1963	5,62	5,64	4,98	3,22	3,80	2,87	3,37	3,07	3,71	3,84	4,61	3,84	26,12	22,44	48,57	
1964	4,27	4,56	3,95	3,77	2,94	2,43	3,39	3,65	4,22	4,16	4,00	3,74	21,92	23,16	45,08	
1965	3,75	3,74	4,16	3,96	4,40	3,70	7,55	4,93	5,34	5,46	5,43	5,45	23,71	34,15	57,86	
1966	5,13	12,76	11,52	11,44	8,15	10,46	5,66	6,19	11,57	5,80	6,10	5,85	59,46	41,16	100,63	
1967	5,48	8,99	9,78	14,89	11,30	9,86	6,84	7,30	6,66	6,63	6,86	6,74	60,31	41,03	101,34	
1968	7,38	7,82	10,16	9,18	6,19	6,60	6,08	5,57	5,64	4,99	4,89	5,06	47,33	32,24	79,57	
1969	5,36	4,92	3,86	3,06	3,14	4,36	4,51	5,10	4,39	4,97	4,70	5,34	24,70	29,01	53,70	
1970	3,62	5,12	5,51	3,36	3,47	8,44	15,33	5,37	5,00	4,75	5,14	8,88	29,52	44,47	74,00	
1971	18,45	8,43	4,68	4,65	4,59	3,43	3,25	3,40	3,57	3,55	3,41	3,50	44,24	20,68	64,92	
1972	3,40	3,48	3,49	3,27	3,43	3,37	3,47	3,41	3,46	3,52	3,35	3,53	20,45	20,73	41,18	
1973	4,72	4,19	3,68	3,60	4,08	3,69	3,97	4,03	4,21	4,39	4,55	4,51	23,96	25,66	49,62	
1974	3,61	3,65	3,77	3,95	4,11	6,27	4,13	3,42	3,43	3,55	3,46	3,52	25,34	21,51	46,85	
1975	3,40	15,93	13,02	4,77	3,94	3,82	5,91	4,98	5,31	5,72	5,88	4,25	44,87	32,04	76,91	
1976	3,84	3,95	4,54	4,34	4,09	3,60	4,00	4,28	4,53	4,53	4,40	3,48	24,37	25,23	49,60	
1977	3,38	3,51	3,50	3,15	3,50	3,41	4,18	4,03	5,15	4,32	4,44	3,63	20,44	25,75	46,19	
1978	3,76	3,93	3,90	3,51	3,94	3,85	4,59	4,58	4,73	4,69	5,41	4,64	22,91	28,65	51,56	
1979	4,23	3,83	3,87	3,44	3,67	3,69	4,92	4,34	4,31	4,88	4,46	4,42	22,73	27,33	50,06	
1980	3,93	3,35	3,37	3,58	3,55	3,44	4,16	4,14	4,83	4,63	4,45	4,10	21,21	26,31	47,52	
1981	3,79	5,34	12,28	5,00	24,22	5,08	4,76	5,29	6,38	7,05	5,37	4,99	55,71	33,85	89,56	
1982	8,38	12,70	13,03	6,48	4,21	4,60	4,63	4,55	4,89	4,38	4,00	3,64	49,39	26,07	75,47	
1983	3,36	3,62	3,96	3,61	4,08	4,47	5,18	4,96	4,62	4,66	4,48	4,04	23,11	27,94	51,06	
1984	3,69	4,25	4,64	4,06	3,86	3,63	4,41	4,41	4,71	4,88	4,73	4,58	24,14	27,72	51,86	
1985	4,32	4,20	4,11	3,69	3,88	3,88	5,15	4,95	5,46	5,10	5,06	3,86	24,07	29,59	53,66	
1986	3,80	3,82	4,46	3,90	4,21	6,34	5,82	5,62	5,35	5,13	4,81	4,86	26,53	31,60	58,13	
1987	4,51	4,41	10,54	4,75	5,26	13,61	6,30	5,40	5,41	5,16	5,13	4,85	43,07	32,25	75,32	
1988	4,32	4,56	4,58	4,54	9,78	16,41	5,39	4,93	5,01	5,05	4,81	4,30	44,19	29,49	73,67	
1989	4,13	4,00	5,67	4,11	4,48	4,24	4,79	4,33	3,83	3,99	3,92	3,60	26,62	24,45	51,07	
1990	3,57	3,81	4,02	4,07	4,54	4,01	4,95	4,66	5,05	4,69	4,75	3,98	24,02	28,07	52,09	
1991	3,56	3,74	3,90	3,52	3,66	3,49	3,84	3,68	3,85	3,96	3,85	3,49	21,86	22,66	44,53	
1992	3,31	3,29	4,00	3,77	4,10	4,05	4,90	4,44	4,58	4,52	4,52	3,66	22,52	26,61	49,13	
1993	3,83	4,09	7,18	4,85	4,12	3,83	4,40	4,42	4,66	4,57	4,50	4,05	27,91	26,60	54,51	
1994	3,70	4,23	17,11	9,28	17,20	20,02	5,18	4,47	4,58	4,55	4,55	3,67	71,54	27,00	98,54	
1995	3,44	4,00	6,59	18,37	5,58	9,95	5,56	4,46	4,56	4,63	4,48	3,50	47,93	27,20	75,12	
1996	3,96	3,78	3,53	3,27	3,55	3,27	3,34	3,19	3,13	3,46	3,41	3,37	21,37	19,91	41,28	
1997	3,32	3,63	3,73	3,09	3,99	3,99	3,77	4,41	4,16	4,54	4,72	4,71	3,49	21,53	26,01	47,55
1998	3,42	3,65	4,29	3,80	4,32	3,94	4,64	4,66	4,75	4,72	4,87	5,52	23,41	29,16	52,58	
1999	15,05	5,67	7,88	9,91	10,88	5,20	4,51	4,41	4,47	4,23	3,85	3,59	54,58	25,06	79,65	
2000	3,44	3,80	3,81	3,97	14,69	5,09	4,65	4,60	4,92	5,12	4,72	3,82	34,80	27,82	62,61	
2001	3,44	3,61	3,70	3,36	3,65	3,57	4,01	3,93	4,15	4,15	4,35	3,59	21,32	24,18	45,50	
2002	3,95	4,16	4,17	7,69	11,54	4,07	5,19	5,06	5,21	8,92	5,31	4,51	35,59	34,20	69,79	
2003	13,48	5,47	11,31	5,02	4,91	3,95	4,58	3,96	4,06	4,07	3,91	3,55	44,15	24,13	68,28	
2004	3,40	3,52	3,51	3,88	4,08	3,63	4,32	4,31	4,51	4,53	4,31	3,41	22,03	25,39	47,42	
2005	3,36	3,94	3,93	3,63	4,01	4,10	4,58	4,46	4,58	4,60	4,46	3,60	22,97	26,29	49,26	
2006	3,40	3,58	3,58	3,25	3,65	3,50	4,53	4,46	4,68	4,60	4,44	3,61	20,95	26,31	47,26	
2007	3,44	3,52	3,74	3,72	4,37	4,06	4,93	4,83	6,57	9,25	9,83	14,07	22,86	49,49	72,34	
2008	9,77	14,79	11,10	11,45	5,74	11,88	4,70	4,52	4,68	4,65	4,46	3,67	64,74	26,67	91,41	
2009	3,53	4,00	3,75	3,30	3,92	3,89	4,41	4,33	4,21	4,66	4,48	3,62	22,39	25,71	48,10	
2010	3,50	4,13	4,05	3,25	4,08	4,50	4,58	4,46	4,65	4,62	4,59	4,31	23,51	27,21	50,72	
2011	4,67	8,43	16,65	8,42	4,16	3,60	4,03	3,92	4,02	4,02	4,14	3,48	45,92	23,61	69,53	
2012	3,35	3,47	3,92	3,74	4,03	3,44	4,01	3,89	4,06	4,31	3,95	3,65	21,94	23,88	45,82	
2013	3,46	3,63	3,31	2,70	3,09	2,96	3,21	5,39	5,01	4,98	3,74	3,47	19,15	25,80	44,95	
2014	3,32	3,49	3,48	3,12	3,47	3,34	3,47	3,47	3,99	4,19	4,36	3,47	20,21	22,95	43,16	
Mittel	4,79	5,18	5,92	5,32	5,59	5,54	5,03	4,63	4,97	4,91	4,75	4,42	32,33	28,72	61,05	

Tab. 18 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Oker / Okertal (1958-2014)

Da die Abgabemengen über den Pegel Okertal vergleichmäßig sind und den vorgeschriebenen Betriebsplanabgaben entsprechen, werden die HQ-Werte nicht dargestellt.

3.3.2 Granetalsperre

Die Messstelle Margarethenklippe ist der Hauptzuflusspegel für die Granetalsperre. Der Pegel liegt in der Grane kurz vor der Einmündung in die Talsperre. Er dient für viele Betrachtungen als Hauptbezugspegel.



Abb. 37 Lagepunkt des Pegels Grane / Margarethenklippe im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässername	Grane	
Pegelname	Margarethenklippe	
Beobachtet seit	23.03.1992	
Höhe über NN	320,59 mNN	
Einzugsgebiet	6,70 km²	
Lage am Gewässer	0,50 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3594408	
Hochwert	5751155	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 19 Stammdaten Pegel Grane / Margarethenklippe

Die größte Hochwasserspitze am Pegel Margarethenklippe war in der jüngsten Vergangenheit bei dem Hochwasser im September 2007 mit einem Abfluss von 4,87 m³/s.



Abb. 38 Pegel Grane / Margarethenklippe

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Grane / Margarethenklippe folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1980-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Abflussjahr	0,004 (21.11.1983)	0,019	0,135	2,19	4,87 (29.09.2007)
Winterhalbjahr	0,004 (21.11.1983)	0,032	0,188	1,73	4,47 (29.12.1986)
Sommerhalbjahr	0,006 (18.06.1992)	0,022	0,082	1,24	4,87 (29.09.2007)

Tab. 20 Gewässerkundliche Hauptwerte Grane / Pegel Margarethenklippe (1980-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Grane / Margarethenklippe															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,15	0,79	0,23	0,68	0,25	0,58	0,27	0,21	0,61	0,14	0,36	0,15	2,69	1,74	4,42
1981	0,30	0,51	0,63	0,51	1,29	0,58	0,32	0,58	0,27	0,40	0,16	0,26	3,83	1,98	5,81
1982	0,64	0,52	0,83	0,26	0,28	0,15	0,19	0,05	0,09	0,06	0,05	0,07	2,68	0,51	3,19
1983	0,10	0,28	0,67	0,32	0,53	0,89	0,14	0,11	0,06	0,08	0,04	0,05	2,79	0,49	3,27
1984	0,15	0,29	0,52	0,41	0,23	0,54	0,20	0,28	0,34	0,25	0,60	0,51	2,14	2,18	4,32
1985	0,17	0,31	0,18	0,38	0,21	0,48	0,53	0,57	0,43	0,13	0,12	0,13	1,74	1,90	3,64
1986	0,11	0,61	1,05	0,19	0,62	0,91	0,23	0,59	0,14	0,16	0,39	0,35	3,49	1,85	5,34
1987	0,29	0,88	0,49	0,63	0,76	0,97	0,38	0,58	0,29	0,40	0,19	0,14	4,03	1,98	6,00
1988	0,45	0,60	0,55	0,43	1,23	0,82	0,14	0,17	0,35	0,14	0,19	0,19	4,08	1,19	5,26
1989	0,40	1,46	0,30	0,43	0,55	0,26	0,15	0,11	0,18	0,19	0,12	0,24	3,41	0,99	4,40
1990	0,32	0,71	0,42	0,57	0,84	0,34	0,20	0,17	0,13	0,14	0,31	0,24	3,21	1,19	4,40
1991	0,75	0,60	0,97	0,20	0,37	0,22	0,19	0,18	0,22	0,09	0,06	0,14	3,11	0,87	3,98
1992	0,72	0,85	0,67	0,38	1,00	0,49	0,22	0,04	0,05	0,05	0,06	0,28	4,10	0,70	4,80
1993	0,81	0,68	0,80	0,30	0,47	0,30	0,14	0,11	0,21	0,37	0,38	0,23	3,36	1,45	4,81
1994	0,29	1,03	1,40	0,35	1,02	0,86	0,28	0,24	0,08	0,14	0,24	0,14	4,95	1,12	6,07
1995	0,37	0,67	1,04	0,71	0,45	0,60	0,16	0,23	0,14	0,08	0,37	0,23	3,83	1,20	5,04
1996	0,23	0,28	0,13	0,08	0,24	0,38	0,30	0,20	0,13	0,08	0,08	0,40	1,34	1,20	2,53
1997	0,56	0,51	0,15	0,62	0,55	0,36	0,41	0,14	0,46	0,20	0,07	0,13	2,75	1,41	4,16
1998	0,12	0,51	0,67	0,25	0,91	0,23	0,12	0,09	0,17	0,11	0,37	0,78	2,69	1,64	4,33
1999	0,59	0,36	0,40	0,42	0,88	0,22	0,12	0,11	0,06	0,09	0,06	0,09	2,87	0,53	3,40
2000	0,14	0,55	0,51	0,65	1,45	0,22	0,09	0,09	0,15	0,10	0,13	0,07	3,52	0,62	4,15
2001	0,06	0,13	0,26	0,46	0,37	0,39	0,14	0,21	0,12	0,09	0,90	0,25	1,67	1,72	3,39
2002	0,23	0,44	1,00	1,01	0,67	0,33	0,55	0,14	0,82	0,69	0,16	0,42	3,68	2,78	6,46
2003	0,65	0,41	0,88	0,19	0,48	0,13	0,09	0,07	0,05	0,04	0,07	0,20	2,74	0,53	3,27
2004	0,09	0,39	0,50	0,82	0,36	0,20	0,24	0,08	0,11	0,09	0,12	0,08	2,35	0,72	3,07
2005	0,41	0,32	0,60	0,66	0,71	0,18	0,20	0,09	0,09	0,11	0,06	0,09	2,88	0,64	3,52
2006	0,10	0,50	0,20	0,33	0,63	0,59	0,17	0,19	0,07	0,08	0,07	0,05	2,35	0,64	2,99
2007	0,15	0,14	0,83	0,57	0,85	0,20	0,48	0,52	0,28	0,91	0,87	0,48	2,74	3,54	6,28
2008	0,64	0,67	0,98	0,38	0,50	0,69	0,13	0,08	0,11	0,10	0,10	0,12	3,86	0,63	4,50
2009	0,18	0,34	0,13	0,34	1,07	0,25	0,11	0,08	0,07	0,07	0,06	0,20	2,32	0,60	2,92
2010	0,27	0,50	0,20	0,27	1,20	0,34	0,36	0,22	0,08	0,29	0,46	0,25	2,78	1,67	4,45
2011	1,00	0,34	1,44	0,44	0,17	0,11	0,06	0,07	0,14	0,18	0,16	0,13	3,51	0,73	4,24
2012	0,05	0,52	1,06	0,24	0,28	0,11	0,09	0,11	0,34	0,08	0,05	0,07	2,26	0,73	2,99
2013	0,10	0,62	0,59	0,50	0,22	0,48	0,72	0,47	0,13	0,06	0,06	0,09	2,51	1,52	4,03
2014	0,36	0,46	0,32	0,17	0,11	0,16	0,45	0,34	0,44	0,34	0,53	0,42	1,58	2,51	4,09
Mittel	0,34	0,54	0,62	0,43	0,62	0,42	0,24	0,21	0,21	0,19	0,23	0,22	2,97	1,31	4,27

Tab. 21 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Grane / Margarethenklippe (1980-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Grane / Margarethenklippe															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,15	0,97	0,15	0,83	0,34	0,44	0,31	0,48	0,48	0,55	0,41	0,23	0,97	0,55	0,97
1981	0,31	0,55	1,25	0,67	2,78	0,21	0,59	1,36	0,41	1,31	0,23	0,25	2,78	1,36	2,78
1982	0,73	1,01	2,02	0,45	0,28	0,14	0,17	0,17	0,28	0,19	0,03	0,10	2,02	0,28	2,02
1983	0,19	0,28	0,69	0,65	0,42	1,66	0,11	0,08	0,19	0,22	0,06	0,08	1,66	0,22	1,66
1984	0,56	0,31	0,41	0,38	0,28	0,49	0,34	0,25	0,28	0,22	0,73	0,34	0,56	0,73	0,73
1985	0,14	0,31	0,17	0,52	0,28	0,41	0,45	1,27	3,98	0,22	0,22	0,17	0,52	3,98	3,98
1986	0,07	0,87	2,49	0,31	0,76	0,71	0,19	1,53	0,17	0,31	0,87	0,66	2,49	1,53	2,49
1987	0,27	4,47	3,25	0,98	1,21	0,98	0,27	0,37	0,24	0,24	0,20	0,09	4,47	0,37	4,47
1988	0,56	0,43	0,31	0,24	2,03	0,87	0,09	0,22	0,49	0,14	0,29	0,17	2,03	0,49	2,03
1989	0,39	2,91	0,19	0,92	0,61	0,39	0,10	0,17	0,52	0,81	0,27	0,31	2,91	0,81	2,91
1990	0,39	0,71	0,47	0,61	0,84	0,47	0,20	0,35	0,20	0,54	0,43	0,35	0,84	0,54	0,84
1991	2,42	1,15	1,28	0,14	0,52	0,20	0,17	0,47	0,17	0,06	0,37	0,24	2,42	0,47	2,42
1992	2,50	1,18	0,73	0,24	1,92	0,47	0,21	0,15	0,15	0,30	0,08	0,46	2,50	0,46	2,50
1993	0,63	0,59	0,91	0,17	0,42	0,27	0,57	0,23	1,80	0,71	0,58	0,21	0,91	1,80	1,80
1994	0,36	2,91	1,78	0,64	2,31	3,28	0,16	0,29	0,10	0,60	0,18	0,18	3,28	0,60	3,28
1995	0,35	0,93	3,09	0,73	0,43	0,69	0,14	0,30	0,56	0,27	0,85	0,45	3,09	0,85	3,09
1996	0,23	0,40	0,10	0,05	0,32	0,38	0,26	0,29	0,26	0,29	0,07	0,41	0,40	0,41	0,41
1997	0,40	0,50	0,07	0,73	0,54	0,38	0,60	0,12	1,78	0,30	0,16	0,43	0,73	1,78	1,78
1998	0,12	0,48	1,06	0,22	2,07	0,21	0,12	0,26	0,23	0,29	0,60	4,53	2,07	4,53	4,53
1999	1,85	0,40	0,26	0,35	2,21	0,25	0,36	0,17	0,08	0,35	0,06	0,10	2,21	0,36	2,21
2000	0,15	0,58	1,03	1,03	2,21	0,29	0,10	0,35	1,30	0,64	0,26	0,06	2,21	1,30	2,21
2001	0,13	0,17	0,49	0,79	0,38	0,33	0,13	0,45	0,23	0,20	1,50	0,34	0,79	1,50	1,50
2002	0,25	0,51	2,17	1,41	0,78	0,51	0,74	0,38	3,31	3,26	0,20	0,37	2,17	3,31	3,31
2003	0,47	0,51	1,79	0,19	0,58	0,13	0,16	0,42	0,04	0,18	0,56	0,47	1,79	0,56	1,79
2004	0,07	0,60	0,59	1,15	0,36	0,13	0,45	0,30	0,36	0,33	0,13	0,09	1,15	0,45	1,15
2005	0,97	0,50	0,89	0,82	1,18	0,34	0,19	0,08	0,53	0,25	0,13	0,25	1,18	0,53	1,18
2006	0,18	0,50	0,15	0,32	1,57	0,92	0,35	0,65	0,09	0,19	0,15	0,22	1,57	0,65	1,57
2007	0,15	0,13	1,18	0,59	0,73	0,28	0,73	0,49	0,31	4,48	4,87	0,98	1,18	4,87	4,87
2008	0,79	0,54	1,97	0,36	0,54	0,54	0,08	0,33	0,44	0,33	0,32	0,33	1,97	0,44	1,97
2009	0,17	0,29	0,10	0,85	0,88	0,29	0,44	0,19	0,20	0,26	0,12	0,28	0,88	0,44	0,88
2010	0,23	0,77	0,11	0,84	1,30	0,53	0,55	0,37	0,24	1,83	0,71	0,36	1,30	1,83	1,83
2011	2,23	0,27	2,55	0,34	0,10	0,18	0,09	0,33	0,40	0,59	0,29	0,25	2,55	0,59	2,55
2012	0,03	0,59	0,95	0,24	0,21	0,08	0,25	0,33	1,02	0,32	0,19	0,41	0,95	1,02	1,02
2013	0,12	0,90	0,55	0,62	0,14	0,59	2,34	1,20	0,67	0,19	0,10	0,35	0,90	2,34	2,34
2014	0,46	0,50	0,29	0,13	0,08	0,96	1,11	1,42	0,81	0,58	1,48	0,67	0,96	1,48	1,48
Maximum	2,50	4,47	3,25	1,41	2,78	3,28	2,34	1,53	3,98	4,48	4,87	4,53	4,47	4,87	4,87

Tab. 22 HQ-Werte in m³/s Pegel Grane / Margarethenklippe (1980-2014)

Die Messstelle Wethberg ist ein weiter Zuflusspegel für die Granetalsperre. Der Pegel liegt in der Varley kurz vor der Einmündung in die Talsperre. Der Pegel weist ein ähnlich großes Einzugsgebiet auf wie der Pegel Margarethenklippe.



Abb. 39 Lagepunkt des Pegels Varley / Wethberg im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässername	Varley	
Pegelname	Wethberg	
Beobachtet seit	25.03.1992	
Höhe über NN	315,47 mNN	
Einzugsgebiet	4,03 km²	
Lage am Gewässer	0,30 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3592444	
Hochwert	5751859	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 23 Stammdaten Pegel Varley / Wethberg

Die größte Hochwasserspitze am Pegel Wethberg war in der jüngsten Vergangenheit bei dem Hochwasser im September 2007 mit einem Abfluss von 2,93 m³/s.



Abb. 40 Pegel Varley / Wethberg

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Varley / Wethberg folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1980-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,001 (06.08.2003)	0,007	0,083	1,14	2,93 (29.09.2007)
Winterhalbjahr	0,004 (03.11.1983)	0,017	0,119	0,881	2,21 (30.12.1986)
Sommerhalbjahr	0,001 (06.08.2003)	0,008	0,048	0,648	2,93 (29.09.2007)

Tab. 24 Gewässerkundliche Hauptwerte Varley / Pegel Wethberg (1980-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Varley / Wethberg															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,09	0,46	0,10	0,38	0,15	0,36	0,20	0,11	0,35	0,08	0,20	0,08	1,53	1,01	2,54
1981	0,16	0,31	0,35	0,31	0,78	0,09	0,17	0,42	0,22	0,27	0,11	0,17	2,00	1,38	3,38
1982	0,36	0,31	0,47	0,15	0,17	0,12	0,15	0,05	0,07	0,04	0,02	0,05	1,58	0,37	1,95
1983	0,06	0,13	0,37	0,22	0,32	0,48	0,10	0,08	0,06	0,08	0,03	0,04	1,58	0,39	1,97
1984	0,07	0,21	0,36	0,33	0,09	0,39	0,14	0,21	0,23	0,19	0,37	0,32	1,46	1,46	2,92
1985	0,15	0,22	0,13	0,26	0,14	0,35	0,37	0,30	0,36	0,14	0,10	0,10	1,24	1,36	2,60
1986	0,12	0,53	0,81	0,19	0,44	0,61	0,17	0,48	0,05	0,08	0,34	0,27	2,70	1,39	4,09
1987	0,24	0,55	0,50	0,42	0,50	0,67	0,20	0,35	0,13	0,28	0,09	0,08	2,87	1,13	4,00
1988	0,38	0,34	0,27	0,30	0,84	0,51	0,06	0,09	0,27	0,09	0,08	0,10	2,63	0,68	3,31
1989	0,25	0,90	0,20	0,24	0,38	0,16	0,05	0,03	0,03	0,05	0,09	0,19	2,13	0,44	2,57
1990	0,23	0,41	0,28	0,39	0,53	0,23	0,17	0,07	0,03	0,07	0,16	0,11	2,07	0,61	2,68
1991	0,45	0,43	0,55	0,05	0,22	0,12	0,09	0,09	0,09	0,02	0,02	0,04	1,82	0,34	2,17
1992	0,33	0,41	0,58	0,29	0,56	0,24	0,10	0,02	0,02	0,03	0,03	0,13	2,40	0,32	2,72
1993	0,55	0,43	0,53	0,22	0,32	0,25	0,09	0,05	0,09	0,17	0,20	0,12	2,30	0,72	3,02
1994	0,18	0,50	0,91	0,18	0,63	0,49	0,11	0,12	0,03	0,07	0,12	0,07	2,88	0,53	3,41
1995	0,24	0,44	0,61	0,44	0,26	0,40	0,09	0,15	0,07	0,03	0,16	0,15	2,39	0,65	3,04
1996	0,15	0,20	0,09	0,05	0,16	0,31	0,22	0,15	0,05	0,03	0,04	0,23	0,96	0,72	1,68
1997	0,32	0,36	0,09	0,40	0,39	0,26	0,22	0,09	0,30	0,10	0,04	0,06	1,82	0,80	2,63
1998	0,05	0,32	0,37	0,14	0,51	0,13	0,06	0,04	0,12	0,05	0,23	0,51	1,53	1,02	2,56
1999	0,45	0,25	0,27	0,30	0,49	0,16	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	1,92	0,19	2,12
2000	0,07	0,34	0,36	0,46	0,91	0,16	0,05	0,03	0,08	0,03	0,05	0,02	2,31	0,25	2,56
2001	0,02	0,05	0,14	0,28	0,23	0,26	0,08	0,17	0,06	0,04	0,53	0,16	0,98	1,04	2,02
2002	0,13	0,25	0,60	0,54	0,37	0,16	0,34	0,05	0,49	0,37	0,06	0,19	2,06	1,50	3,57
2003	0,38	0,24	0,51	0,11	0,27	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,14	1,58	0,24	1,82
2004	0,06	0,27	0,34	0,54	0,23	0,12	0,17	0,05	0,10	0,06	0,09	0,05	1,57	0,51	2,08
2005	0,27	0,21	0,39	0,43	0,43	0,10	0,12	0,05	0,03	0,06	0,03	0,04	1,83	0,33	2,15
2006	0,05	0,33	0,15	0,23	0,39	0,36	0,09	0,11	0,03	0,04	0,05	0,03	1,51	0,35	1,86
2007	0,09	0,08	0,44	0,34	0,48	0,12	0,28	0,23	0,13	0,48	0,52	0,32	1,55	1,96	3,51
2008	0,42	0,36	0,59	0,29	0,31	0,44	0,08	0,03	0,05	0,04	0,04	0,07	2,42	0,32	2,74
2009	0,14	0,28	0,12	0,27	0,77	0,16	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,14	1,73	0,35	2,08
2010	0,19	0,36	0,16	0,18	0,78	0,22	0,20	0,13	0,03	0,13	0,30	0,16	1,89	0,94	2,83
2011	0,64	0,26	0,88	0,27	0,10	0,08	0,04	0,04	0,09	0,11	0,13	0,09	2,23	0,51	2,74
2012	0,04	0,34	0,63	0,16	0,21	0,09	0,05	0,06	0,22	0,06	0,02	0,04	1,48	0,47	1,94
2013	0,06	0,39	0,39	0,31	0,17	0,30	0,45	0,29	0,05	0,02	0,03	0,03	1,62	0,87	2,49
2014	0,23	0,31	0,22	0,11	0,07	0,09	0,21	0,31	0,29	0,24	0,18	0,25	1,03	1,49	2,52
Mittel	0,22	0,34	0,39	0,28	0,39	0,26	0,15	0,13	0,12	0,10	0,13	0,13	1,87	0,76	2,64

Tab. 25 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Varley / Wethberg (1980-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Varley / Wethberg															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,08	0,59	0,08	0,37	0,10	0,31	0,25	0,10	0,25	0,07	0,16	0,04	0,59	0,25	0,59
1981	0,14	0,34	0,67	0,48	1,79	0,10	0,23	1,66	0,28	0,51	0,16	0,12	1,79	1,66	1,79
1982	0,37	0,59	1,11	0,41	0,12	0,08	0,08	0,03	0,05	0,04	0,01	0,04	1,11	0,08	1,11
1983	0,05	0,09	0,37	0,31	0,21	0,72	0,06	0,07	0,08	0,12	0,01	0,05	0,72	0,12	0,72
1984	0,23	0,16	0,26	0,31	0,14	0,34	0,23	0,20	0,26	0,16	0,44	0,20	0,34	0,44	0,44
1985	0,12	0,23	0,10	0,44	0,16	0,23	0,34	0,51	1,64	0,20	0,07	0,04	0,44	1,64	1,64
1986	0,06	0,63	1,24	0,18	0,45	0,48	0,14	0,94	0,06	0,17	0,56	0,36	1,24	0,94	1,24
1987	0,18	2,21	2,01	0,62	0,76	0,60	0,13	0,26	0,18	0,19	0,12	0,06	2,21	0,26	2,21
1988	0,52	0,40	0,14	0,15	1,22	0,52	0,04	0,10	0,38	0,08	0,08	0,06	1,22	0,38	1,22
1989	0,25	1,06	0,16	0,38	0,26	0,16	0,04	0,07	0,12	0,27	0,10	0,14	1,06	0,27	1,06
1990	0,18	0,35	0,26	0,26	0,40	0,26	0,18	0,12	0,04	0,21	0,18	0,08	0,40	0,21	0,40
1991	0,87	0,60	0,64	0,04	0,22	0,12	0,05	0,23	0,12	0,01	0,06	0,04	0,87	0,23	0,87
1992	0,68	0,48	0,35	0,18	0,70	0,24	0,08	0,05	0,03	0,04	0,02	0,21	0,70	0,21	0,70
1993	0,42	0,35	0,48	0,13	0,31	0,20	0,24	0,03	0,57	0,34	0,26	0,06	0,48	0,57	0,57
1994	0,18	1,24	1,24	0,37	1,05	1,43	0,08	0,13	0,04	0,34	0,08	0,08	1,43	0,34	1,43
1995	0,20	0,55	1,26	0,57	0,24	0,40	0,07	0,16	0,09	0,04	0,30	0,19	1,26	0,30	1,26
1996	0,13	0,25	0,08	0,03	0,20	0,23	0,14	0,16	0,06	0,05	0,02	0,18	0,25	0,18	0,25
1997	0,19	0,32	0,05	0,45	0,40	0,22	0,22	0,08	1,60	0,12	0,03	0,17	0,45	1,60	1,60
1998	0,05	0,30	0,42	0,12	0,89	0,09	0,05	0,06	0,11	0,11	0,31	1,67	0,89	1,67	1,67
1999	1,13	0,29	0,19	0,22	1,21	0,11	0,17	0,03	0,03	0,06	0,01	0,02	1,21	0,17	1,21
2000	0,08	0,26	0,61	0,63	0,93	0,18	0,04	0,06	0,42	0,13	0,09	0,02	0,93	0,42	0,93
2001	0,02	0,05	0,17	0,45	0,20	0,20	0,06	0,18	0,09	0,06	0,66	0,14	0,45	0,66	0,66
2002	0,14	0,24	1,30	0,75	0,49	0,24	0,45	0,09	2,60	2,60	0,07	0,12	1,30	2,60	2,60
2003	0,26	0,33	1,13	0,14	0,25	0,06	0,03	0,08	0,01	0,02	0,26	0,24	1,13	0,26	1,13
2004	0,04	0,32	0,34	0,72	0,20	0,08	0,20	0,03	0,24	0,17	0,13	0,04	0,72	0,24	0,72
2005	0,62	0,24	0,47	0,41	0,72	0,08	0,08	0,03	0,06	0,10	0,05	0,08	0,72	0,10	0,72
2006	0,07	0,30	0,12	0,19	0,98	0,51	0,12	0,24	0,03	0,08	0,08	0,04	0,98	0,24	0,98
2007	0,06	0,04	0,51	0,29	0,39	0,16	0,46	0,31	0,12	1,13	2,93	0,67	0,51	2,93	2,93
2008	0,52	0,28	1,00	0,27	0,32	0,38	0,04	0,10	0,14	0,07	0,12	0,08	1,00	0,14	1,00
2009	0,12	0,18	0,08	0,62	0,65	0,21	0,17	0,05	0,06	0,05	0,04	0,13	0,65	0,17	0,65
2010	0,13	0,46	0,08	0,55	0,92	0,31	0,23	0,13	0,06	0,41	0,45	0,26	0,92	0,45	0,92
2011	1,24	0,21	1,54	0,19	0,06	0,08	0,03	0,11	0,15	0,16	0,12	0,09	1,54	0,16	1,54
2012	0,02	0,34	0,50	0,16	0,13	0,05	0,08	0,12	0,30	0,09	0,07	0,11	0,50	0,30	0,50
2013	0,04	0,51	0,29	0,32	0,10	0,36	1,32	0,71	0,26	0,02	0,03	0,10	0,51	1,32	1,32
2014	0,23	0,30	0,14	0,07	0,05	0,35	0,27	1,17	0,35	0,30	0,18	0,28	0,35	1,17	1,17
Maximum	1,24	2,21	2,01	0,75	1,79	1,43	1,32	1,66	2,60	2,93	1,67	2,21	2,21	2,93	2,93

Tab. 26 HQ-Werte in m³/s Pegel Varley / Wethberg (1980-2014)

Die Messstelle Herzog-Julius-Hütte ist der Abgabepegel kurz unterhalb der Granetalsperre und dem Unterwasserbecken (Hüttenteich). Der Pegel misst die Abgabe in die Grane sowohl aus dem Grundablass als auch von der Hochwasserentlastungsanlage der Talsperre.



Abb. 41 Lagepunkt des Pegels Grane / Herzog-Julius-Hütte im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässername	Grane	
Pegelname	Herzog-Julius-Hütte	
Beobachtet seit	01.11.1983	
Höhe über NN	242,00 mNN	
Einzugsgebiet	22,40 km ²	
Lage am Gewässer	4,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3595225	
Hochwert	5754349	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 27 Stammdaten Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte

Die größte Hochwasserspitze und somit auch die größte Unterwasserabgabe aus der Granetalsperre am Pegel Herzog-Julius-Hütte war im März 1999 mit einem Abfluss von 3,60 m³/s.



Abb. 42 Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1984-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Abflussjahr	0,030 (30.08.1984)	0,072	0,193	1,14	3,60 (08.03.1999)
Winterhalbjahr	0,031 (27.12.1990)	0,087	0,227	0,158	3,60 (08.03.1999)
Sommerhalbjahr	0,030 (30.08.1984)	1,25	1,11	0,552	2,64 (24.08.2007)

Tab. 28 Gewässerkundliche Hauptwerte Grane / Pegel Herzog-Julius-Hütte (1984-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982															
1983															
1984	0,31	0,24	0,25	0,23	0,24	0,39	0,46	0,39	0,31	0,23	0,25	0,29	1,66	1,93	3,59
1985	0,24	0,29	0,28	0,43	0,43	0,47	0,50	0,40	0,56	0,65	0,52	0,32	2,15	2,95	5,10
1986	0,40	0,42	1,23	1,27	0,53	0,63	0,89	0,47	0,47	0,30	0,31	0,30	4,48	2,74	7,22
1987	0,34	0,36	0,59	0,51	0,53	0,90	1,13	1,05	0,71	0,36	0,29	0,27	3,22	3,81	7,03
1988	0,36	0,60	0,89	0,90	1,52	1,74	0,72	0,35	0,30	0,31	0,27	0,29	6,00	2,23	8,23
1989	0,28	0,44	1,07	0,46	0,57	0,52	0,40	0,29	0,27	0,25	0,23	0,26	3,33	1,70	5,04
1990	0,27	0,29	0,29	0,32	0,85	0,48	0,39	0,30	0,28	0,24	0,24	0,24	2,51	1,69	4,20
1991	0,24	0,26	0,33	0,31	0,33	0,44	0,31	0,23	0,28	0,29	0,23	0,24	1,91	1,58	3,49
1992	0,23	0,25	0,35	0,25	0,37	0,41	0,38	0,32	0,33	0,53	0,38	0,14	1,86	2,08	3,93
1993	0,14	0,31	0,36	0,75	0,92	0,77	0,43	0,34	0,38	0,35	0,32	0,37	3,25	2,20	5,44
1994	0,26	0,28	1,77	1,40	0,90	3,58	0,50	0,33	0,33	0,34	0,33	0,30	8,19	2,14	10,33
1995	0,23	0,26	0,47	2,78	0,71	3,83	0,51	0,20	0,26	0,25	0,23	0,23	8,28	1,67	9,95
1996	0,21	0,28	0,27	0,22	0,24	0,27	0,25	0,21	0,17	0,19	0,20	0,25	1,48	1,27	2,76
1997	0,24	0,31	0,32	0,26	0,29	0,28	0,25	0,30	0,25	0,30	0,29	0,27	1,69	1,65	3,34
1998	0,20	0,25	0,34	0,36	0,43	0,42	0,32	0,25	0,21	0,29	0,27	0,28	2,00	1,61	3,61
1999	1,91	0,49	1,10	1,46	3,17	0,34	0,29	0,26	0,27	0,30	0,24	0,27	8,47	1,62	10,09
2000	0,24	0,29	0,27	0,29	1,72	1,15	0,82	0,53	0,33	0,28	0,28	0,29	3,96	2,53	6,50
2001	0,29	0,29	0,29	0,25	0,28	0,27	0,28	0,27	0,27	0,30	0,26	0,28	1,67	1,66	3,33
2002	0,27	0,29	0,28	0,88	2,66	0,82	1,17	0,71	0,63	1,19	1,12	1,17	5,19	5,98	11,18
2003	1,10	1,21	3,15	1,09	1,15	0,71	0,29	0,29	0,28	0,30	0,29	0,30	8,41	1,74	10,15
2004	0,26	0,29	0,29	0,27	0,28	0,26	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	1,65	1,70	3,34
2005	0,27	0,29	0,29	0,24	0,47	1,19	0,99	0,78	0,41	0,31	0,30	0,30	2,77	3,10	5,86
2006	0,30	0,31	0,31	0,28	0,32	1,22	0,58	0,38	0,29	0,34	0,33	0,32	2,74	2,24	4,98
2007	0,31	0,32	0,33	0,25	0,27	0,42	0,36	0,78	0,81	2,01	1,63	2,55	1,91	8,13	10,04
2008	0,80	0,86	0,85	2,45	0,81	0,82	0,71	0,62	0,54	0,32	0,33	0,32	6,57	2,84	9,41
2009	0,29	0,28	0,28	0,26	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,27	0,29	1,69	1,70	3,39
2010	0,27	0,29	0,29	0,25	0,29	0,53	0,54	0,52	0,36	0,26	0,27	0,28	1,92	2,23	4,15
2011	0,79	1,19	2,97	1,16	0,59	0,56	0,41	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	7,25	1,82	9,07
2012	0,28	0,27	0,28	0,27	0,27	0,26	0,29	0,29	0,29	0,28	0,27	0,29	1,64	1,72	3,36
2013	0,25	0,30	0,30	0,27	0,28	0,25	0,28	1,06	1,19	1,25	1,21	0,93	1,64	5,92	7,57
2014	0,25	0,27	0,27	0,24	0,28	0,26	0,29	0,27	0,28	0,28	0,27	0,28	1,58	1,67	3,26
Mittel	0,38	0,39	0,66	0,66	0,71	0,79	0,49	0,42	0,38	0,42	0,39	0,40	3,58	2,51	6,09

Tab. 29 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte (1984-2014)

Da die Abgabemengen über den Pegel Herzog-Julius-Hütte vergleichmäßig sind und den vorgeschriebenen Betriebsplanabgaben entsprechen, werden die HQ-Werte nicht dargestellt.

3.3.3 Innerstetalsperre

Die Messstelle Rote Klippe ist der Hauptzuflusspegel für die Innerstetalsperre. Der Pegel liegt nördlich der Bergstadt Lautenthal, kurz oberhalb der Einmündung in die Talsperre. Die beobachteten Hochwasserabflüsse am Pegel Rote Klippe sind beeinflusst von den ca. 60 Stauteichen im oberen Innerstegebiet, die mit einem nutzbaren Inhalt von 7,2 Mio. m³ je nach Teichfüllstand ein einlaufendes Hochwasser nennenswert speichern oder zumindest die Scheitel entsprechend dämpfen. Eine weitere Einflussgröße ist die Ableitung in den Ernst-August-Stollen gewesen, die in Clausthal bis Anfang der 1980er Jahre für den Antrieb unterirdischer Wasserkraftanlagen sorgte.



Abb. 43 Lagepunkt des Pegels Innerste / Rote Klippe im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässernamen	Innerste	
Pegelname	Rote Klippe	
Beobachtet seit	01.11.1963	
Höhe über NN	271,26 mNN	
Einzugsgebiet	85,00 km²	
Lage am Gewässer	82,50 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3588414	
Hochwert	5750999	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 30 Stammdaten Pegel Innerste / Rote Klippe

Die beiden größten Hochwasserspitzen sind am Pegel Rote Klippe bei den Sommerereignissen 29.06.1966 und 29.09.2007 aufgetreten. Das höchste Winterereignis im Beobachtungszeitraum war im März 1981.



Abb. 44 Pegel Innerste / Rote Klippe

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Innerste / Rote Klippe folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1964-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,049 (08.09.1983)	0,179	1,62	21,3	62,2 (29.06.1966)
Winterhalbjahr	0,054 (01.11.1979)	0,331	2,18	17,9	50,5 (12.03.1981)
Sommerhalbjahr	0,049 (08.09.1983)	0,198	1,05	12,2	62,2 (29.06.1966)

Tab. 31 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Pegel Rote Klippe (1964-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Rote Klippe															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964	4,24	1,23	0,80	3,06	1,42	3,24	2,77	0,98	0,91	1,21	0,90	1,38	14,00	8,15	22,15
1965	3,58	2,88	4,73	1,49	7,26	7,22	6,98	2,09	2,73	2,87	1,38	1,00	27,16	17,05	44,21
1966	0,66	13,46	4,29	5,89	3,33	6,19	2,80	10,12	6,88	2,76	1,81	1,19	33,82	25,56	59,38
1967	3,56	10,34	7,89	6,67	5,62	3,69	1,69	4,42	1,75	1,98	1,37	2,00	37,77	13,20	50,98
1968	1,65	10,83	7,66	3,04	8,17	3,81	2,53	1,06	1,06	0,96	2,51	6,69	35,15	14,80	49,95
1969	1,13	0,88	4,36	2,52	1,84	12,73	3,26	3,88	1,17	0,92	0,97	0,78	23,46	10,97	34,43
1970	1,82	0,98	1,12	2,37	5,69	20,49	7,86	2,08	5,14	3,32	1,92	7,18	32,47	27,50	59,97
1971	8,61	2,67	2,79	2,99	3,31	1,51	1,36	2,02	1,19	0,57	0,64	0,37	21,87	6,15	28,03
1972	0,72	5,18	0,93	0,45	1,26	3,92	2,27	3,84	2,60	3,83	1,85	1,87	12,46	16,26	28,72
1973	3,25	1,25	0,68	3,55	4,26	6,25	2,43	0,96	1,17	1,03	0,82	3,24	19,23	9,64	28,87
1974	3,65	4,30	9,59	4,20	1,52	0,79	0,95	1,38	3,24	1,89	0,67	8,33	24,05	16,46	40,51
1975	6,77	22,05	6,85	1,77	2,20	7,49	3,78	1,47	0,73	0,50	0,45	1,49	47,14	8,42	55,55
1976	1,17	1,98	14,68	1,84	2,30	1,69	0,81	1,01	0,55	0,45	0,44	0,54	23,67	3,80	27,46
1977	1,03	2,11	3,18	3,95	1,95	4,71	1,97	2,84	1,04	4,88	1,42	1,56	16,92	13,71	30,63
1978	4,50	3,31	2,38	1,84	7,23	2,86	3,26	1,59	3,32	1,06	7,60	4,06	22,11	20,88	42,99
1979	1,36	5,13	2,50	0,75	6,58	7,76	3,46	1,66	1,47	2,62	0,94	0,55	24,08	10,71	34,78
1980	1,65	5,74	1,08	5,31	2,33	7,09	2,37	2,67	10,73	1,62	5,29	1,51	23,19	24,19	47,37
1981	5,20	8,68	7,65	5,46	21,56	2,46	4,20	9,98	5,84	6,73	2,44	4,75	51,00	33,94	84,95
1982	9,58	7,93	11,37	4,35	3,64	3,09	3,41	1,70	1,36	0,87	0,54	1,10	39,96	8,97	48,93
1983	1,80	3,10	11,84	4,82	8,24	12,75	2,22	1,43	0,69	0,77	0,40	0,48	42,56	5,99	48,55
1984	2,29	6,66	6,80	5,02	2,51	5,91	3,24	4,96	5,63	3,63	7,20	7,86	29,19	32,53	61,72
1985	2,28	4,53	2,22	5,19	2,36	6,21	5,83	5,61	4,15	1,69	2,04	1,22	22,78	20,53	43,31
1986	1,52	8,55	10,09	1,54	7,19	9,11	2,27	8,64	0,81	1,29	5,05	4,62	38,00	22,69	60,69
1987	3,82	8,83	11,23	6,74	8,97	16,60	5,02	6,70	3,03	7,02	2,12	1,37	56,19	25,26	81,46
1988	6,79	7,84	6,30	4,08	13,84	12,04	1,17	1,11	5,67	1,56	2,35	2,27	50,89	14,13	65,03
1989	6,14	17,75	5,04	4,64	5,25	1,87	0,98	0,58	0,58	1,31	1,64	3,59	40,69	8,68	49,37
1990	3,36	8,44	3,98	6,07	9,49	2,26	1,26	1,12	0,67	1,31	4,29	2,21	33,62	10,87	44,48
1991	8,78	5,58	8,61	0,78	3,36	1,40	1,09	1,28	1,54	0,35	0,49	0,84	28,50	5,57	34,08
1992	8,09	7,79	7,23	5,29	8,01	6,73	2,31	0,68	0,41	0,61	0,93	2,42	43,14	7,35	50,49
1993	10,11	7,11	8,83	2,90	6,28	3,84	1,59	1,35	3,63	6,15	7,27	3,79	39,07	23,78	62,85
1994	3,28	9,65	18,39	3,81	14,64	12,62	2,13	2,69	0,47	1,79	3,70	2,09	62,38	12,88	75,27
1995	7,01	8,56	11,77	10,47	5,83	8,36	1,49	2,63	1,26	0,51	2,98	3,33	52,00	12,20	64,20
1996	4,47	2,91	1,55	0,64	2,07	4,23	3,26	1,88	1,02	0,66	0,99	5,77	15,87	13,59	29,46
1997	8,17	6,41	1,31	7,86	7,39	4,76	4,60	1,31	4,79	2,37	1,04	1,85	35,90	15,95	51,85
1998	2,16	7,14	7,97	3,81	11,66	3,60	1,82	2,37	5,38	2,35	9,21	11,29	36,34	32,42	68,76
1999	9,61	6,51	6,09	5,94	12,65	3,97	1,42	1,08	1,15	1,35	0,71	1,89	44,75	7,60	52,35
2000	2,81	7,80	8,06	8,94	16,78	2,19	1,21	1,32	3,52	1,58	2,70	1,04	46,58	11,38	57,96
2001	1,05	1,92	4,43	6,15	5,06	4,95	1,47	5,27	2,52	1,10	13,30	4,06	23,57	27,72	51,28
2002	4,96	6,18	11,39	11,75	8,46	2,95	5,19	2,21	11,64	7,98	1,25	7,29	45,69	35,55	81,24
2003	10,11	5,30	12,18	2,51	6,15	1,50	0,81	0,63	0,41	0,37	0,98	3,84	37,76	7,04	44,80
2004	2,04	5,76	6,93	11,00	4,41	2,05	3,87	1,28	3,18	2,31	3,27	2,74	32,19	16,66	48,85
2005	7,12	6,17	7,33	8,02	9,34	2,55	2,76	1,72	1,41	2,31	1,04	1,38	40,53	10,61	51,14
2006	2,30	8,73	3,11	4,31	8,85	10,07	2,64	3,80	0,73	1,84	2,15	0,99	37,38	12,16	49,54
2007	4,66	2,85	9,66	7,74	9,04	2,19	6,98	6,87	6,60	11,95	12,16	6,19	36,15	50,75	86,90
2008	9,97	9,24	14,21	5,39	6,19	9,39	1,32	1,17	2,49	2,29	1,64	2,83	54,39	11,74	66,13
2009	3,70	6,69	2,13	4,37	16,70	3,65	1,58	0,89	2,04	1,52	0,76	5,26	37,24	12,05	49,29
2010	4,97	6,84	2,33	2,66	14,01	4,41	3,19	2,72	0,84	5,13	7,16	3,53	35,22	22,58	57,80
2011	11,79	4,11	16,95	5,38	1,79	1,21	0,55	0,91	2,78	3,36	2,79	2,90	41,21	13,30	54,51
2012	0,94	7,96	12,94	4,27	5,16	1,70	1,09	1,67	5,60	1,37	0,39	1,22	32,97	11,34	44,31
2013	2,06	8,94	9,01	5,40	2,47	4,98	8,99	5,65	1,93	0,67	1,49	2,11	32,87	20,84	53,71
2014	5,87	6,27	3,66	1,95	1,48	2,34	4,01	3,56	3,80	4,01	2,52	5,40	21,58	23,30	44,88
Mittel	4,47	6,53	6,83	4,53	6,61	5,48	2,85	2,76	2,81	2,40	2,74	3,08	34,45	16,66	51,10

Tab. 32 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Rote Klippe (1964-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Innerste / Rote Klippe															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964	3,50	0,76	0,36	2,66	1,10	3,44	5,00	0,58	0,50	2,72	0,50	1,40	3,50	5,00	5,00
1965	3,40	2,45	6,30	0,76	9,00	11,80	12,20	1,55	4,00	2,60	1,26	0,40	11,80	12,20	12,20
1966	0,70	36,00	5,13	7,54	1,96	5,67	1,57	62,20	22,90	3,88	1,44	0,89	36,00	62,20	62,20
1967	2,47	15,30	7,98	9,76	3,72	2,12	3,50	3,72	1,79	1,21	1,34	1,08	15,30	3,72	15,30
1968	1,79	23,50	8,67	1,79	11,70	2,66	2,86	1,21	1,08	0,97	3,96	12,10	23,50	12,10	23,50
1969	0,65	0,48	4,20	3,28	1,34	10,90	2,12	9,76	0,65	0,85	0,65	0,48	10,90	9,76	10,90
1970	1,21	0,56	0,75	2,86	7,00	31,40	7,00	2,86	4,96	3,07	1,08	6,38	31,40	7,00	31,40
1971	17,70	2,29	3,96	2,47	2,47	1,21	9,76	1,63	1,08	1,21	0,56	0,21	17,70	9,76	17,70
1972	0,56	4,96	0,75	0,24	0,97	3,28	1,63	2,66	1,79	4,57	0,97	1,08	4,96	4,57	4,96
1973	3,07	0,75	0,32	2,66	2,29	4,70	2,29	1,95	1,79	3,72	0,56	4,20	4,70	4,20	4,70
1974	4,45	2,66	15,20	4,71	0,96	0,47	1,20	2,29	2,86	2,47	0,36	25,90	15,20	25,90	25,90
1975	7,36	36,90	7,36	1,48	1,48	12,30	5,53	3,73	0,39	0,74	1,20	1,27	36,90	5,53	36,90
1976	1,39	1,25	11,80	1,94	2,03	0,88	0,87	0,66	1,25	0,33	0,30	0,30	11,80	1,25	11,80
1977	1,00	1,32	5,42	2,59	0,99	4,18	2,03	4,18	1,53	4,71	0,93	0,93	5,42	4,71	5,42
1978	3,92	2,03	2,12	3,71	7,54	4,24	7,97	1,41	3,41	1,34	4,35	4,93	7,54	7,97	7,97
1979	1,00	5,10	4,17	0,37	5,59	4,86	2,30	1,19	3,23	1,74	0,53	0,37	5,59	3,23	5,59
1980	2,05	9,76	0,62	6,73	2,46	5,80	3,42	4,01	14,10	1,35	4,40	0,98	9,76	14,10	14,10
1981	6,91	9,96	14,30	6,76	50,50	3,08	6,91	37,20	6,47	3,74	2,57	6,62	50,50	37,20	50,50
1982	12,00	11,70	25,90	8,00	4,45	1,68	2,20	1,45	3,29	1,09	0,67	1,60	25,90	3,29	25,90
1983	3,29	1,76	12,40	9,49	6,33	11,70	1,60	1,38	3,51	2,29	0,67	1,16	12,40	3,51	12,40
1984	9,48	7,99	4,58	4,58	4,95	4,70	7,83	4,70	6,04	4,95	3,73	6,47	9,48	7,83	9,48
1985	1,51	5,62	1,51	10,50	2,64	5,62	7,37	8,15	4,33	0,98	1,24	0,75	10,50	8,15	10,50
1986	1,91	13,90	15,10	1,86	8,47	9,28	1,91	24,80	1,12	2,93	9,07	7,89	15,10	24,80	24,80
1987	3,24	33,70	32,90	7,96	14,30	13,70	3,00	4,83	4,38	5,76	2,22	0,83	33,70	5,76	33,70
1988	9,96	10,30	3,64	2,80	18,60	12,70	1,10	1,43	7,71	1,90	3,20	1,69	18,60	7,71	18,60
1989	7,95	23,10	4,16	10,10	4,49	2,41	0,87	1,30	1,73	7,19	2,87	3,16	23,10	7,19	23,10
1990	2,78	10,10	4,33	7,13	10,50	2,48	1,52	3,19	0,88	4,82	4,78	2,03	10,50	4,82	10,50
1991	23,50	7,78	13,20	0,73	3,76	1,20	0,99	5,10	2,58	0,30	1,40	1,14	23,50	5,10	23,50
1992	22,00	11,60	7,07	3,80	6,43	4,38	1,90	1,34	1,08	1,76	0,90	4,00	22,00	4,00	22,00
1993	7,42	6,25	9,23	1,94	8,01	3,29	2,97	1,20	12,00	12,00	10,70	3,40	9,23	12,00	12,00
1994	3,70	16,60	17,50	6,64	16,30	34,80	2,21	3,62	1,21	5,84	2,43	3,66	34,80	5,84	34,80
1995	6,28	12,30	31,20	11,00	5,25	7,86	1,15	2,07	1,21	0,56	5,31	3,84	31,20	5,31	31,20
1996	3,85	3,13	1,38	0,54	3,14	4,23	2,89	2,18	1,60	0,89	1,03	5,22	4,23	5,22	5,22
1997	5,84	5,54	0,86	7,89	5,96	6,43	3,90	1,72	10,00	3,03	0,67	2,26	7,89	10,00	10,00
1998	2,07	6,76	8,41	4,78	17,90	3,11	3,11	2,21	5,94	3,75	16,20	30,00	17,90	30,00	30,00
1999	19,70	10,70	4,37	5,39	24,40	3,39	1,88	1,51	2,12	2,29	1,23	1,37	24,40	2,29	24,40
2000	2,46	5,61	10,20	10,40	20,00	2,58	2,22	2,91	13,00	4,94	4,60	0,91	20,00	13,00	20,00
2001	1,51	3,80	6,29	10,90	4,55	3,06	1,48	6,70	3,65	1,34	21,30	5,27	10,90	21,30	21,30
2002	5,27	7,02	23,60	14,30	7,84	5,42	7,48	5,32	51,30	14,10	1,48	7,02	23,60	51,30	51,30
2003	7,65	7,98	24,30	3,00	7,65	1,27	1,38	2,62	0,48	0,71	5,66	4,85	24,30	5,66	24,30
2004	1,29	6,65	6,11	12,90	4,44	1,83	4,85	1,74	4,87	4,33	3,27	2,96	12,90	4,87	12,90
2005	16,40	6,26	7,65	10,50	20,20	2,29	3,67	2,69	3,14	2,09	1,21	1,80	20,20	3,67	20,20
2006	3,33	8,18	2,20	3,63	19,30	17,60	7,39	5,32	1,40	3,17	4,16	1,61	19,30	7,39	19,30
2007	4,12	2,06	11,00	7,04	7,13	2,71	8,72	6,05	6,24	37,10	52,30	15,60	11,00	52,30	52,30
2008	12,20	10,30	28,60	4,68	6,02	10,50	1,10	3,31	5,22	4,19	2,22	2,32	28,60	5,22	28,60
2009	2,64	4,33	1,69	12,20	14,70	3,97	4,04	0,80	2,48	3,76	0,85	5,84	14,70	5,84	14,70
2010	2,92	10,10	1,47	7,83	20,30	7,32	4,79	3,66	1,50	9,22	5,94	4,00	20,30	9,22	20,30
2011	23,00	2,79	32,10	4,51	1,10	1,14	1,10	2,98	3,91	3,64	2,39	3,62	32,10	3,91	32,10
2012	0,73	9,86	9,15	5,36	4,77	0,98	1,79	3,47	7,32	2,08	1,08	2,54	9,86	7,32	9,86
2013	1,68	14,90	8,46	5,92	1,79	6,13	36,50	20,80	6,95	1,50	2,06	2,67	14,90	36,50	36,50
2014	9,38	7,43	4,50	1,27	0,82	15,20	3,78	6,22	3,87	4,07	1,92	11,00	15,20	11,00	15,20
Maximum	23,50	36,90	32,90	14,30	50,50	34,80	36,50	62,20	51,30	37,10	52,30	30,00	50,50	62,20	62,20

Tab. 33 HQ-Werte in m³/s Pegel Innerste / Rote Klippe (1964-2014)

Bereits seit 1939 betreibt die Harzwasserwerke GmbH oberhalb von Lautenthal an der ehemaligen Hüttschenthaler Sägemühle einen Schreibpegel. Die beobachteten Hochwasserabflüsse am Pegel Hüttschenthal sind ebenso beeinflusst wie schon beim Pegel Rote Klippe beschrieben.



Abb. 45 Lagepunkt des Pegels Innerste / Hüttschenthal im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässername	Innerste	
Pegelname	Hüttschenthal	
Beobachtet seit	22.03.1939	
Höhe über NN	321,03 mNN	
Einzugsgebiet	72,10 km²	
Lage am Gewässer	85,10 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3587787	
Hochwert	5747548	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 34 Stammdaten Pegel Innerste / Hüttschenthal

Die beiden größten Hochwasserspitzen sind am Pegel Hüttschenthal - genauso wie beim Pegel Rote Klippe - bei den Sommerereignissen 29.06.1966 und 29.09.2007 aufgetreten. Das höchste Winterereignis im Beobachtungszeitraum war im März 1981.



Abb. 46 Pegel Innerste / Hüttschenthal

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Innerste / Hüttschenthal folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1939-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,001 (03.10.1942)	0,100	1,17	16,8	50,8 (29.06.1966)
Winterhalbjahr	0,010 (09.02.1939)	0,186	1,56	14,1	45,0 (12.03.1981)
Sommerhalbjahr	0,001 (03.10.1942)	0,110	0,770	10,2	50,8 (29.06.1966)

Tab. 35 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Hüttschenthal (1939-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Hüttschenthal															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941	5,79	0,90	1,89	3,03	6,65	5,34	1,49	2,52	2,20	4,52	6,40	9,11	23,59	26,23	49,82
1942	4,28	7,38	0,90	0,15	1,24	2,18	0,04	0,11	6,65	2,49	0,20	2,21	16,13	11,70	27,83
1943	2,03	2,04	0,39	3,32	0,24	0,95	0,24	0,15	0,27	0,56	0,44	0,17	8,97	1,83	10,80
1944	0,51	1,06	9,70	2,33	0,61	13,23	0,91	4,05	2,72	0,65	0,15	0,24	27,44	8,72	36,16
1945	4,17	1,98	0,20	2,85	2,68	0,74	0,61	0,15	0,40	6,32	0,24	0,46	12,62	8,17	20,80
1946	2,65	4,89	2,99	12,60	2,20	0,34	0,16	1,97	0,32	0,14	0,26	1,21	25,67	4,06	29,73
1947	0,61	0,83	0,26	0,04	3,29	2,36	0,19	0,80	1,13	0,26	0,20	0,21	7,39	2,79	10,18
1948	5,29	10,85	9,07	5,64	0,59	1,05	0,18	0,15	2,32	0,71	0,47	0,42	32,49	4,25	36,75
1949	0,32	0,14	1,47	1,09	3,31	3,50	0,21	0,68	0,07	0,14	0,09	0,09	9,83	1,29	11,12
1950	0,15	4,12	4,03	4,73	2,43	3,81	2,84	0,79	0,85	0,25	0,30	0,42	19,27	5,44	24,72
1951	2,22	0,42	2,80	0,56	2,97	1,39	0,21	0,41	0,32	0,15	0,17	0,14	10,36	1,40	11,76
1952	1,51	2,27	1,95	0,64	4,91	1,96	0,30	0,72	0,37	0,21	1,44	4,23	13,24	7,27	20,50
1953	3,11	1,08	2,20	6,05	2,23	0,42	0,49	0,28	0,20	0,17	0,14	0,15	15,08	1,43	16,51
1954	0,15	0,13	2,43	0,23	1,22	1,56	0,36	0,15	10,70	2,85	2,42	4,91	5,73	21,39	27,11
1955	0,81	7,15	1,87	1,34	2,60	1,97	0,35	2,05	7,25	0,79	0,25	0,31	15,73	10,99	26,72
1956	0,18	2,70	2,14	0,46	4,01	3,22	0,57	5,39	5,72	2,05	0,21	1,60	12,71	15,54	28,25
1957	2,52	5,81	1,98	4,46	6,91	0,87	0,20	0,13	0,22	0,92	4,63	2,25	22,54	8,35	30,89
1958	0,60	1,62	3,37	6,01	1,62	1,42	3,85	4,00	3,13	1,52	0,24	2,44	14,63	15,18	29,81
1959	0,32	1,04	1,78	0,32	0,24	0,26	0,12	0,06	0,11	0,17	0,06	0,06	3,95	0,59	4,54
1960	0,05	0,19	3,66	0,40	1,55	0,06	0,14	0,26	0,06	0,26	1,30	7,35	5,90	9,37	15,27
1961	2,99	3,41	1,10	8,87	2,35	5,60	5,81	2,94	2,85	2,79	1,08	0,24	24,33	15,70	40,02
1962	0,88	5,19	3,27	3,57	0,53	5,20	1,19	0,36	6,38	0,62	0,58	0,19	18,64	9,33	27,97
1963	0,19	1,16	0,27	0,10	3,49	0,43	0,42	0,42	0,55	0,83	0,27	1,17	5,63	3,65	9,28
1964	2,17	0,24	0,16	1,56	0,96	1,66	1,67	0,25	0,27	0,35	0,17	0,49	6,75	3,21	9,96
1965	1,93	1,36	2,20	0,45	5,10	5,12	4,94	1,09	1,23	1,65	0,45	0,18	16,17	9,54	25,72
1966	0,28	10,01	2,44	5,15	2,50	5,39	1,56	7,80	3,56	1,42	1,16	1,03	25,78	16,53	42,31
1967	2,49	9,52	6,93	5,93	4,54	2,84	1,40	4,16	1,69	1,51	1,25	1,79	32,25	11,81	44,06
1968	1,42	9,36	5,02	1,74	6,64	2,92	2,01	0,79	0,69	0,73	2,11	5,56	27,09	11,90	39,00
1969	0,76	0,60	2,72	1,58	1,07	9,96	2,19	2,88	0,79	0,67	0,80	0,65	16,69	7,98	24,67
1970	1,57	0,96	0,87	1,63	4,45	17,28	5,33	0,96	4,06	2,64	1,66	6,53	26,76	21,17	47,93
1971	7,73	2,00	2,10	2,17	2,42	1,20	1,06	1,58	0,89	0,67	0,55	0,34	17,62	5,10	22,71
1972	0,59	4,26	0,75	0,40	0,80	2,71	1,64	2,75	2,00	3,18	1,31	1,29	9,49	12,18	21,67
1973	2,60	0,89	0,42	2,72	3,39	5,19	1,84	0,63	0,80	0,76	0,61	2,51	15,22	7,14	22,36
1974	2,57	2,95	8,53	3,43	0,96	0,51	0,59	0,93	2,65	1,40	0,51	7,07	18,94	13,16	32,10
1975	5,16	18,95	4,71	0,66	1,29	5,85	3,06	1,20	0,49	0,33	0,36	1,31	36,61	6,76	43,37
1976	1,17	1,78	13,53	1,51	1,64	1,24	0,72	0,82	0,48	0,37	0,34	0,44	20,86	3,18	24,04
1977	1,03	1,86	2,79	3,71	1,70	4,06	1,60	2,62	0,85	4,57	1,16	1,40	15,15	12,21	27,36
1978	4,19	2,87	1,98	1,62	6,53	2,22	2,48	1,14	3,02	0,86	6,86	3,44	19,41	17,81	37,22
1979	1,00	4,14	1,86	0,56	5,04	5,80	2,75	1,28	1,29	1,91	0,56	0,40	18,41	8,19	26,59
1980	1,51	4,70	0,80	4,34	1,99	6,48	2,16	2,45	9,67	1,26	4,95	1,24	19,83	21,73	41,56
1981	4,31	6,98	5,80	4,05	17,73	1,66	3,48	8,02	4,59	5,09	2,03	4,11	40,53	27,32	67,85
1982	8,61	6,72	9,78	3,74	3,33	3,01	3,29	0,82	0,98	0,63	0,51	0,74	35,19	6,97	42,17
1983	1,48	2,60	9,90	4,10	6,84	9,50	2,00	1,34	0,65	0,64	0,61	0,76	34,42	6,00	40,42
1984	2,14	5,91	5,76	4,39	2,09	5,06	2,53	4,61	5,04	2,99	5,45	6,85	25,34	27,47	52,81
1985	1,87	4,00	1,80	4,33	1,71	5,11	4,98	4,31	3,46	1,57	1,45	0,77	18,82	16,54	35,36
1986	0,91	6,37	7,74	1,34	5,76	8,07	2,13	7,14	0,55	0,89	4,04	3,21	30,19	17,97	48,15
1987	3,01	6,73	7,47	4,52	6,93	13,51	4,42	5,60	2,29	4,81	1,89	1,25	42,18	20,28	62,46
1988	6,21	7,26	5,68	3,36	10,76	10,32	1,19	0,88	5,04	1,17	2,02	1,99	43,59	12,29	55,88
1989	5,36	15,27	4,18	3,86	4,30	1,57	0,95	0,63	0,52	1,05	1,29	2,80	34,53	7,24	41,77
1990	2,69	7,38	3,53	5,22	7,49	2,09	1,31	0,97	0,69	1,09	3,57	1,92	28,41	9,54	37,95
1991	7,69	4,30	7,28	0,79	2,48	1,00	0,92	1,26	1,38	0,27	0,42	0,83	23,54	5,09	28,63
1992	7,09	7,30	6,14	4,59	7,11	5,90	2,15	0,86	0,28	0,61	0,91	2,26	38,13	7,07	45,20
1993	9,12	6,03	8,14	2,18	5,61	3,71	1,54	1,08	3,27	5,53	6,60	3,61	34,80	21,64	56,44
1994	2,84	8,83	15,82	3,35	12,80	10,45	1,88	2,34	0,47	1,98	3,49	2,18	54,08	12,33	66,42
1995	6,53	7,53	9,94	9,83	5,13	7,74	1,08	1,96	0,93	0,27	2,47	2,71	46,71	9,44	56,14
1996	4,16	2,26	0,77	0,42	2,01	3,65	2,83	1,62	0,95	0,51	0,81	4,74	13,27	11,46	24,73
1997	6,21	5,04	1,03	6,85	6,33	4,17	3,98	1,14	3,49	2,02	0,89	1,60	29,63	13,12	42,75
1998	1,91	5,65	6,22	2,92	9,27	3,01	1,68	2,09	5,05	2,19	8,73	11,17	28,98	30,91	59,89
1999	9,44	5,87	5,61	5,30	10,18	3,14	1,17	0,89	1,21	1,25	0,73	1,52	39,54	6,77	46,30
2000	2,55	7,10	7,47	8,14	15,71	1,77	1,15	1,39	3,25	1,64	2,70	0,91	42,74	11,04	53,78
2001	0,96	1,54	4,09	5,38	4,31	4,15	1,30	4,66	2,17	0,92	12,63	3,55	20,43	25,24	45,67
2002	4,51	5,70	10,02	9,87	6,14	2,43	4,28	1,85	9,36	7,12	1,18	6,62	38,68	30,41	69,09
2003	8,43	4,82	9,67	1,99	5,49	1,43	0,71	0,69	0,52	0,33	0,88	3,21	31,82	6,33	38,15
2004	1,94	4,82	5,69	9,22	3,65	1,64	3,35	1,12	3,06	2,22	3,06	2,58	26,96	15,39	42,35
2005	6,23	5,45	6,03	6,74	8,12	2,27	2,64	1,68	1,45	2,29	1,02	1,30	34,84	10,39	45,23
2006	2,16	8,33	2,67	3,88	7,85	9,32	2,50	3,58	0,69	1,85	2,09	0,86	34,20	11,58	45,79
2007	4,42	2,55	8,47	6,73	7,72	1,86	6,32	6,09	6,17	10,00	10,43	5,88	31,75	44,89	76,63
2008	8,49	8,11	12,21	4,54	5,29	8,14	1,15	1,00	2,20	2,00	1,38	2,42	46,77	10,16	56,93
2009	3,17	5,63	1,79	3,35	14,62	3,21	1,30	0,83	1,86	1,48	0,80	4,84	31,78	11,10	42,88
2010	4,50	6,14	1,93	2,13	12,64	3,92	2,69	2,34	0,84	4,80	6,50	3,07	31,27	20,25	51,52
2011	9,69	3,56	13,54	4,77	1,48	1,03	0,44	0,82	2,52	3,05	2,57	2,71	34,07	12,11	46,18
2012	0,90	7,09	11,74	3,88	4,66	1,55	0,99	1,60	5,18	1,35	0,39	1,21	29,82	10,72	40,54
2013	2,03	8,15	8,12	5,06	2,10	4,51	7,37	4,36	1,69	0,63	1,54	2,06	29,97	17,65	47,62
2014	5,58	5,85	3,49	1,88	1,39	2,06	3,51	2,90	3,16	3,51	2,40	5,14	20,25	20,62	40,87
Mittel															

Tab. 36 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Hüttschenthal (1941-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Innerste / Hüttschenthal															
Ablflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941	16,86	0,65	1,80	4,50	10,30	5,30	5,60	4,25	1,32	2,90	14,10	10,30	16,86	14,10	16,86
1942	3,30	9,25	0,96	0,06	3,30	3,04	0,03	0,06	18,00	4,08	0,19	5,44	9,25	18,00	18,00
1943	2,06	5,44	0,60	5,44	0,16	1,82	0,12	0,08	0,16	0,77	0,44	0,08	5,44	0,77	5,44
1944	3,04	2,54	14,70	3,56	0,77	13,35	1,17	2,54	2,54	1,60	0,08	0,24	14,70	2,54	14,70
1945	6,30	3,04	0,16	4,88	2,78	0,96	0,77	0,10	0,60	11,20	0,16	0,24	6,30	11,20	11,20
1946	2,66	3,28	2,10	34,50	4,25	0,63	0,39	2,85	0,65	0,06	0,54	2,00	34,50	2,85	34,50
1947	0,43	1,10	0,32	0,03	4,82	2,28	0,11	1,35	2,16	0,32	0,19	0,08	4,82	2,16	4,82
1948	16,00	18,00	16,00	10,00	0,78	1,77	0,22	0,10	2,56	1,38	0,30	0,22	18,00	2,56	18,00
1949	0,45	0,06	3,30	1,40	2,85	6,20	0,15	2,05	0,15	0,45	0,04	0,04	6,20	2,05	6,20
1950	0,22	4,05	3,80	6,20	2,22	4,55	5,05	2,05	4,55	0,45	0,87	0,37	6,20	5,05	6,20
1951	2,80	0,64	7,95	0,64	5,20	1,80	0,64	0,90	0,43	0,07	0,10	0,07	7,95	0,90	7,95
1952	6,20	6,20	1,80	0,64	6,90	3,00	0,20	1,02	0,79	0,14	2,95	8,90	6,90	8,90	8,90
1953	3,15	1,03	9,50	8,60	3,55	0,79	0,90	0,49	0,49	0,49	0,09	0,14	9,50	0,90	9,50
1954	0,09	0,05	3,15	0,14	1,98	2,17	0,90	0,09	16,70	4,40	3,15	7,32	3,15	16,70	16,70
1955	0,68	26,00	5,50	2,10	5,80	4,30	0,20	4,30	25,00	2,35	0,13	0,48	26,00	25,00	26,00
1956	0,13	4,18	2,75	0,48	6,40	3,15	1,80	5,66	17,50	4,60	0,20	2,44	6,40	17,50	17,50
1957	2,90	8,40	4,52	4,52	30,40	1,40	0,08	0,08	0,45	2,05	10,40	4,52	30,40	10,40	30,40
1958	0,36	1,85	9,20	8,40	2,05	1,25	3,48	8,80	6,20	2,25	0,30	6,20	9,20	8,80	9,20
1959	0,30	1,25	3,06	0,24	0,18	0,24	0,08	0,04	0,18	0,18	0,04	0,04	3,06	0,18	3,06
1960	0,03	1,08	8,20	0,80	2,58	0,03	1,24	0,32	0,03	0,44	2,14	29,40	8,20	29,40	29,40
1961	3,75	7,50	2,58	11,40	4,50	6,30	8,30	2,80	3,50	4,00	1,40	0,56	11,40	8,30	11,40
1962	0,72	8,30	6,50	4,65	1,85	5,80	0,86	0,60	7,70	1,85	0,86	0,12	8,30	7,70	8,30
1963	0,12	2,20	0,28	0,04	4,40	0,70	0,36	0,90	2,10	1,30	0,70	1,42	4,40	2,10	4,40
1964	2,40	0,28	0,10	1,66	1,10	1,80	3,50	0,80	0,90	1,54	0,28	0,80	2,40	3,50	3,50
1965	2,50	1,30	3,30	0,52	6,15	8,60	9,40	1,00	2,50	1,95	1,00	0,10	8,60	9,40	9,40
1966	0,44	29,42	5,57	8,93	1,90	5,28	1,43	50,80	14,53	3,26	1,29	1,03	29,42	50,80	50,80
1967	2,11	15,41	9,24	11,26	3,67	2,58	4,16	4,96	4,42	3,67	3,67	1,21	15,41	4,96	15,41
1968	1,69	21,35	7,78	1,06	11,69	4,68	2,99	1,21	1,06	2,20	4,42	13,02	21,35	13,02	21,35
1969	0,85	0,39	3,38	2,67	0,97	9,70	1,88	10,07	0,85	0,97	0,64	0,53	9,70	10,07	10,07
1970	1,53	0,57	0,67	1,85	5,82	26,66	6,44	2,02	4,16	3,21	1,69	7,78	26,66	7,78	26,66
1971	17,48	1,21	3,21	2,02	2,20	1,06	12,13	2,58	0,67	1,53	0,57	0,31	17,48	12,13	17,48
1972	1,38	4,68	0,67	0,24	0,79	3,21	2,20	3,67	3,91	5,82	0,92	1,85	4,68	5,82	5,82
1973	2,78	0,79	0,31	2,58	2,02	4,68	2,20	1,85	1,69	4,68	0,67	3,79	4,68	4,68	4,68
1974	3,91	2,68	18,56	5,24	0,67	0,39	0,92	2,39	3,21	2,20	0,39	27,37	18,56	27,37	27,37
1975	5,47	31,48	6,82	0,67	1,21	10,65	5,47	8,63	0,47	0,67	1,56	1,84	31,48	8,63	31,48
1976	1,99	1,56	11,36	1,77	1,99	0,92	1,06	0,57	1,99	0,67	0,67	0,47	11,36	1,99	11,36
1977	1,84	1,69	5,27	2,86	1,35	3,66	2,32	4,78	1,84	5,27	1,69	1,53	5,27	5,27	5,27
1978	3,71	1,99	1,70	3,40	8,63	4,49	8,79	1,06	3,61	2,47	4,97	5,47	8,63	8,79	8,79
1979	0,67	4,49	3,40	0,31	4,97	4,04	2,14	2,14	3,40	2,14	0,43	0,31	4,97	3,40	4,97
1980	2,30	9,28	0,53	6,10	2,64	5,59	3,18	3,38	13,02	2,47	4,64	1,38	9,28	13,02	13,02
1981	7,12	8,57	11,48	5,00	44,98	2,50	5,50	31,31	5,50	3,86	2,33	5,25	44,98	31,31	44,98
1982	11,48	10,71	21,92	8,70	3,41	2,18	2,68	0,83	3,61	1,88	0,48	1,49	21,92	3,61	21,92
1983	2,86	3,22	9,58	7,86	5,56	7,72	1,59	2,18	4,22	2,03	0,76	1,88	9,58	4,22	9,58
1984	7,86	7,86	4,43	3,61	4,54	3,81	7,06	4,22	5,33	4,65	7,59	5,56	7,86	7,59	7,86
1985	2,03	4,87	1,73	8,70	2,11	4,87	6,29	6,29	3,81	2,68	2,03	0,70	8,70	6,29	8,70
1986	0,64	10,40	11,10	1,13	7,05	7,45	2,18	20,20	0,90	2,94	7,05	5,91	11,10	20,20	20,20
1987	2,50	24,50	25,00	5,73	10,80	10,80	3,09	3,90	4,78	4,19	2,28	0,86	25,00	4,78	25,00
1988	9,28	8,69	3,40	2,44	14,49	10,52	1,91	1,33	7,15	1,90	2,96	1,56	14,49	7,15	14,49
1989	7,41	19,79	3,88	8,48	4,38	2,16	0,93	1,81	1,64	6,04	2,79	2,55	19,79	6,04	19,79
1990	2,31	8,76	4,18	6,65	9,33	2,16	1,33	2,88	0,81	4,38	4,38	1,81	9,33	4,38	9,33
1991	21,40	6,90	11,80	0,60	3,41	0,93	0,99	5,46	2,39	0,36	1,33	1,05	21,40	5,46	21,40
1992	20,60	11,10	6,92	4,17	6,14	4,49	1,64	2,19	1,25	1,81	0,99	3,96	20,60	3,96	20,60
1993	6,65	5,29	8,31	1,48	7,46	3,46	3,36	1,05	12,10	10,80	9,97	3,66	8,31	12,10	12,10
1994	3,27	13,50	13,50	6,39	13,50	28,90	2,00	4,06	1,18	6,39	2,55	3,76	28,90	6,39	28,90
1995	6,27	11,10	25,40	9,82	5,40	8,02	0,81	2,64	1,18	0,65	5,40	4,49	25,40	5,40	25,40
1996	4,17	2,99	0,81	0,32	3,27	4,17	2,72	1,90	1,81	1,05	0,81	4,17	4,17	4,17	4,17
1997	4,71	3,96	0,60	6,78	4,71	5,17	3,36	1,56	6,39	2,90	0,60	2,00	6,78	6,39	6,78
1998	1,90	5,17	6,01	3,46	14,80	2,99	3,08	2,39	5,77	3,76	14,60	27,40	14,80	27,40	27,40
1999	19,20	9,21	3,96	4,79	21,60	3,31	2,14	1,66	2,59	2,57	1,25	1,20	21,60	2,59	21,60
2000	2,57	5,30	10,80	11,10	20,00	2,31	2,34	2,90	12,50	5,27	4,62	0,72	20,00	12,50	20,00
2001	1,30	1,45	6,50	10,50	3,86	2,79	1,27	6,44	3,45	1,20	21,60	4,75	10,50	21,60	21,60
2002	4,78	6,56	18,30	12,30	6,77	4,94	7,74	5,34	41,20	12,30	1,27	5,89	18,30	41,20	41,20
2003	5,88	6,29	14,70	2,55	6,53	1,31	1,57	3,17	0,68	0,69	4,91	4,16	14,70	4,91	14,70
2004	1,23	5,71	4,94	10,00	3,92	1,75	4,13	1,70	4,70	3,72	3,07	2,84	10,00	4,70	10,00
2005	13,40	5,40	6,44	10,10	16,00	2,21	4,24	3,13	3,64	2,11	1,10	1,85	16,00	4,24	16,00
2006	3,25	7,93	1,95	3,29	15,90	15,40	7,19	5,05	0,92	3,09	4,27	1,62	15,90	7,19	15,90
2007	3,87	1,89	9,71	6,36	6,55	2,37	8,65	5,78	6,21	25,30	42,50	13,70	9,71	42,50	42,50
2008	10,00	9,00	21,90	4,27	5,10	9,41	0,98	3,53	4,82	3,74	2,04	1,98	21,90	4,82	21,90
2009	2,29	3,78	1,42	10,30	12,30	3,40	3,82	0,94	3,09	3,50	0,94	5,54	12,30	5,54	12,30
2010	2,77	9,08	1,44	6,60	15,10	6,65	4,14	3,54	1,59	8,80	5,52	3,36	15,10	8,80	15,10
2011	16,50	2,43	23,40	4,18	0,99	1,09	1,12	2,66	3,46	3,50	2,21	3,42	23,40	3,50	23,40
2012	0,69	8,18	8,12	5,26	4,55	0,96	1,82	3,28	7,12	2,23	1,19	2,54	8,18	7,12	8,18
2013	1,65	12,30	7,55	5,04	1,51	5,81	25,40	14,90	5,78	1,68	2,06	2,50	12,30	25,40	25,40
2014	8,88	7,33	2,50	1,24	0,79	12,00	3,34	4,59	3,26	3,66	1,86	10,10	12,00	10,10	12,00
Maximum	21,40	31,48	25,40	34,50	44,98	28,90	25,40	50,80	41,20	25,30	42,50	29,40	44,98	50,80	50,80

Tab. 37 HQ-Werte in m³/s Pegel Innerste / Hüttschenthal (1941-2014)

Die Messstelle Lindthal ist der Abgabepegel für das Innerste Unterwasser. Die Pegelmessung setzt sich aus zwei Pegeln zusammen: zum einen aus dem Pegel Lindthal I (direkte Abgabe aus dem Grundablass, Nebenauslass und der Hochwasserentlastung) und zum anderen aus dem Pegel Lindthal II (Abgabe über die Turbine Gethke). Die Pegel liegen unterhalb des Talsperrendamms im Innerstetal.



Abb. 47 Lagepunkt des Pegels Innerste / Lindthal im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Leine	
Gewässername	Innerste	
Pegelname	Lindthal	Addition der Pegel Innerste / Lindthal I u. Innerste / Lindthal II
Beobachtet seit	01.11.1967	
Höhe über NN	226,97 mNN	
Einzugsgebiet	98,10 km ²	
Lage am Gewässer	78,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3589508	
Hochwert	5754298	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte
Geräteausstattung Redundanz	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	5 Minuten-Werte

Tab. 38 Stammdaten Pegel Innerste / Lindthal (Lindthal I)

Der größte Abfluss am Pegel Lindthal und somit auch die größte Unterwasserabgabe an die Innerste - seit Bestehen der Talsperre - war beim März-Hochwasser 1981 mit 44,5 m³/s zu verzeichnen.



Abb. 48 Pegel Innerste / Lindthal I

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Innerste / Lindthal folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1968-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,150 (25.11.1976)	0,614	1,76	14,5	44,5 (12.03.1981)
Winterhalbjahr	0,150 (25.11.1976)	0,786	2,18	12,7	44,5 (12.03.1981)
Sommerhalbjahr	0,154 (26.10.1976)	0,751	1,34	7,61	34,1 (30.09.2007)

Tab. 39 Gewässerkundliche Hauptwerte Innerste / Pegel Lindthal (1968-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Lindthal (Unterwasserabgabe in die Innerste)															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968	2,51	3,49	8,17	6,19	5,78	7,63	4,03	3,29	2,89	2,67	2,61	4,02	33,76	19,49	53,25
1969	3,42	2,77	2,65	3,03	2,77	10,02	6,22	4,82	4,29	3,17	2,81	2,40	24,66	23,71	48,38
1970	2,03	2,02	1,73	1,70	3,15	17,95	11,42	4,73	4,31	4,80	3,90	4,51	28,57	33,67	62,25
1971	13,04	5,38	3,28	3,23	3,38	3,31	1,97	1,89	2,81	2,55	1,93	1,77	31,62	12,92	44,54
1972	1,54	1,74	1,87	1,65	1,67	2,24	2,20	2,89	3,28	3,44	3,26	3,20	10,71	18,27	28,97
1973	3,04	2,45	1,97	1,87	2,67	3,88	4,27	3,19	2,57	2,52	2,22	2,09	15,89	16,88	32,77
1974	2,46	3,13	5,54	6,78	4,00	2,64	2,43	2,31	2,42	2,46	2,36	2,47	24,55	14,46	39,00
1975	5,98	24,84	11,24	3,35	2,90	4,91	5,68	3,75	3,13	2,58	1,84	1,78	53,22	18,76	71,98
1976	1,62	1,65	6,27	5,42	2,96	2,55	2,49	2,23	2,47	4,22	4,25	0,63	20,48	16,30	36,77
1977	0,51	1,63	1,74	1,49	1,67	1,82	2,47	2,55	2,61	3,07	3,09	3,08	8,86	16,87	25,73
1978	2,76	3,35	3,81	2,42	3,83	5,62	3,44	3,68	3,43	2,89	3,86	5,84	21,79	23,15	44,94
1979	3,47	3,21	3,92	2,35	3,28	7,70	4,99	3,27	2,79	2,77	2,15	1,93	23,93	17,91	41,84
1980	1,80	6,37	1,64	1,91	2,27	3,63	5,27	3,02	9,50	3,65	3,86	4,01	17,63	29,31	46,94
1981	3,75	4,12	9,35	4,92	20,33	5,50	3,95	8,70	6,03	6,84	4,74	4,23	47,97	34,49	82,46
1982	6,72	13,20	9,94	5,53	4,24	3,86	4,03	3,29	2,62	2,52	2,06	2,00	43,49	16,53	60,02
1983	1,95	2,11	2,64	7,10	6,92	13,06	4,36	2,99	2,72	2,35	2,29	2,04	33,78	16,75	50,53
1984	1,64	2,01	3,59	7,03	2,92	3,70	3,43	3,61	4,66	4,51	5,69	10,61	20,90	32,50	53,40
1985	3,96	3,68	4,37	4,63	3,39	4,25	7,47	4,37	6,03	3,91	3,35	2,96	24,28	28,09	52,36
1986	2,45	2,94	9,11	4,97	4,07	10,70	4,61	8,94	3,76	2,89	3,30	3,39	34,24	26,88	61,13
1987	3,81	5,51	15,79	6,11	8,08	15,67	8,14	7,70	3,29	6,34	3,12	3,07	54,98	31,65	86,63
1988	3,29	7,14	7,06	4,71	13,45	14,03	3,73	2,85	3,24	3,44	2,94	3,07	49,67	19,28	68,95
1989	2,81	16,00	7,00	4,23	5,69	3,99	3,30	2,10	1,78	1,73	1,68	1,87	39,71	12,46	52,17
1990	1,94	2,27	2,77	3,60	10,32	3,52	3,34	2,47	2,12	1,81	1,87	2,01	24,42	13,61	38,04
1991	4,98	5,42	10,41	2,99	2,60	2,34	2,01	1,78	1,99	1,75	1,50	1,41	28,74	10,44	39,19
1992	2,24	2,57	4,97	4,56	6,86	8,09	4,02	2,95	2,17	1,71	1,67	1,91	29,28	14,44	43,71
1993	2,80	8,12	8,48	4,37	5,70	4,19	4,00	3,10	2,65	3,45	6,72	4,22	33,65	24,14	57,79
1994	3,82	10,20	20,05	6,89	12,96	14,63	3,99	3,32	2,60	1,92	2,08	2,28	68,56	16,19	84,75
1995	3,81	8,53	13,38	14,70	6,44	10,89	3,91	2,80	2,76	2,01	1,70	2,29	57,75	15,47	73,23
1996	2,49	2,64	2,12	1,57	1,82	1,72	1,92	1,85	1,81	1,52	1,29	1,65	12,36	10,04	22,40
1997	2,71	3,81	3,23	3,77	7,45	5,38	3,95	3,35	2,57	3,23	2,20	1,87	26,33	17,17	43,50
1998	1,82	3,52	8,93	3,48	13,70	4,42	3,73	2,90	3,69	2,76	8,31	12,77	35,87	34,16	70,03
1999	15,48	6,80	7,75	8,63	12,09	4,89	3,06	2,15	1,95	1,95	1,78	1,64	55,64	12,51	68,15
2000	1,59	2,13	5,81	10,98	21,29	4,67	3,22	3,00	2,42	2,46	2,43	2,26	46,46	15,78	62,24
2001	1,87	1,71	2,02	4,44	4,93	5,76	3,26	4,16	3,16	2,33	11,80	6,82	20,74	31,53	52,27
2002	3,83	7,89	10,94	13,96	10,91	3,53	7,54	6,94	5,28	10,59	3,76	4,16	51,06	38,27	89,32
2003	11,09	7,75	11,62	6,96	7,42	5,24	1,71	1,63	1,63	1,84	4,28	4,73	50,09	15,81	65,90
2004	2,56	6,25	8,10	12,62	4,87	2,46	4,45	1,38	3,30	2,45	3,51	2,97	36,86	18,07	54,93
2005	7,74	1,26	2,09	5,25	9,35	4,51	3,71	3,19	2,41	2,27	1,86	1,90	30,21	15,33	45,55
2006	1,78	4,15	4,89	4,43	5,66	13,00	4,02	4,57	3,09	2,18	2,26	2,09	39,91	18,22	52,13
2007	2,06	3,22	9,02	9,29	10,58	5,35	5,02	7,72	7,23	12,58	12,04	12,23	39,51	56,82	96,33
2008	11,02	10,75	13,61	9,69	6,37	12,42	3,62	2,83	5,19	2,63	2,36	2,46	63,86	19,10	82,95
2009	2,43	3,16	3,60	2,86	16,29	5,67	3,31	2,84	2,49	2,46	2,30	2,57	34,00	15,96	49,97
2010	3,25	6,81	3,71	2,26	12,82	6,17	3,49	3,67	3,10	2,99	7,39	5,62	35,02	26,27	61,29
2011	13,13	8,24	17,73	5,76	3,19	2,76	2,42	1,93	2,43	2,48	2,84	2,46	50,81	14,56	65,37
2012	1,99	2,53	14,62	4,99	7,11	2,89	2,53	1,82	2,31	2,73	2,13	1,92	34,13	13,44	47,57
2013	1,82	2,88	9,64	8,05	3,09	4,09	7,67	12,01	3,09	2,81	2,44	2,45	29,57	30,47	60,04
2014	2,80	7,54	3,29	2,64	2,31	1,88	2,26	2,53	2,95	3,66	3,57	4,15	20,46	19,12	39,58
Mittel	3,95	5,30	6,93	5,31	6,71	6,15	4,09	3,68	3,30	3,27	3,43	3,44	34,34	21,22	55,56

Tab. 40 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Innerste / Lindthal (1968-2014)

Da die Abgabemengen über den Pegel Lindthal vergleichmäßig sind und den vorgeschriebenen Betriebsplanabgaben entsprechen, werden die HQ-Werte nicht dargestellt.

3.3.4 Gose

Die Messstelle Sennhütte ist der Hauptpegel der Gose. Der Pegel liegt oberhalb von Goslar neben der Bundesstraße B241.



Abb. 49 Lagepunkt des Pegels Gose / Sennhütte im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Gose	
Pegelname	Sennhütte	
Beobachtet seit	01.11.1971	
Höhe über NN	359,40 mNN	
Einzugsgebiet	6,60 km²	
Lage am Gewässer	3,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3596662	
Hochwert	5750466	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 41 Stammdaten Pegel Gose / Sennhütte

Die größten bisher gemessenen Hochwasserabflüsse lagen bei rund 6,0 m³/s im Juli 2002 und rund 5,0 m³/s im September 2007.



Abb. 50 Pegel Gose / Sennhütte

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Gose / Sennhütte folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1972-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Abflussjahr	0,002 (08.09.1975)	0,009	0,115	1,93	5,82 (18.07.2002)
Winterhalbjahr	0,003 (18.11.1983)	0,020	0,162	1,55	4,93 (29.12.1986)
Sommerhalbjahr	0,002 (08.09.1975)	0,011	0,068	1,05	5,82 (18.07.2002)

Tab. 42 Gewässerkundliche Hauptwerte Gose / Pegel Sennhütte (1972-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Gose / Sennhütte															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972	0,08	0,41	0,08	0,02	0,14	0,44	0,16	0,33	0,22	0,29	0,13	0,10	1,18	1,23	2,41
1973	0,24	0,10	0,06	0,30	0,35	0,46	0,21	0,06	0,10	0,10	0,11	0,44	1,52	1,01	2,53
1974	0,35	0,37	0,62	0,41	0,12	0,09	0,08	0,11	0,18	0,08	0,07	0,47	1,95	1,00	2,95
1975	0,50	1,48	0,56	0,09	0,20	0,56	0,32	0,09	0,08	0,07	0,04	0,16	3,38	0,76	4,14
1976	0,11	0,13	1,44	0,26	0,20	0,13	0,08	0,12	0,05	0,04	0,01	0,05	2,26	0,35	2,61
1977	0,08	0,20	0,18	0,48	0,27	0,54	0,29	0,14	0,12	0,39	0,24	0,19	1,75	1,37	3,12
1978	0,52	0,36	0,27	0,28	0,77	0,37	0,43	0,16	0,37	0,09	0,57	0,48	2,56	2,11	4,67
1979	0,15	0,59	0,24	0,11	0,63	0,74	0,34	0,12	0,09	0,12	0,08	0,06	2,46	0,80	3,26
1980	0,08	0,70	0,07	0,62	0,17	0,58	0,21	0,13	0,59	0,08	0,37	0,08	2,23	1,47	3,69
1981	0,27	0,60	0,64	0,45	1,57	0,19	0,27	0,62	0,20	0,36	0,09	0,27	3,73	1,80	5,53
1982	0,61	0,44	0,88	0,27	0,25	0,13	0,10	0,03	0,04	0,03	0,01	0,04	2,57	0,25	2,82
1983	0,07	0,20	0,76	0,31	0,53	0,92	0,08	0,05	0,05	0,07	0,02	0,03	2,79	0,30	3,09
1984	0,17	0,31	0,50	0,31	0,07	0,58	0,14	0,31	0,29	0,21	0,63	0,47	1,95	2,06	4,01
1985	0,16	0,22	0,09	0,32	0,15	0,53	0,58	0,56	0,47	0,09	0,08	0,09	1,47	1,87	3,34
1986	0,14	0,62	0,82	0,13	0,51	0,86	0,16	0,63	0,07	0,05	0,27	0,28	3,09	1,48	4,57
1987	0,22	0,76	0,57	0,42	0,61	0,89	0,28	0,43	0,15	0,27	0,09	0,09	3,46	1,30	4,76
1988	0,52	0,49	0,42	0,29	1,01	0,85	0,07	0,09	0,31	0,07	0,08	0,10	3,58	0,70	4,28
1989	0,34	1,21	0,27	0,31	0,46	0,16	0,07	0,03	0,07	0,09	0,09	0,23	2,74	0,58	3,32
1990	0,27	0,53	0,24	0,41	0,65	0,24	0,14	0,12	0,07	0,06	0,24	0,13	2,34	0,76	3,10
1991	0,57	0,45	0,79	0,05	0,18	0,11	0,07	0,08	0,11	0,04	0,03	0,08	2,13	0,42	2,55
1992	0,53	0,61	0,37	0,27	0,76	0,43	0,11	0,04	0,03	0,04	0,05	0,17	2,98	0,44	3,42
1993	0,63	0,52	0,59	0,20	0,33	0,20	0,06	0,04	0,19	0,36	0,31	0,18	2,47	1,13	3,61
1994	0,23	0,89	1,37	0,31	1,11	1,03	0,15	0,17	0,09	0,13	0,18	0,12	4,94	0,84	5,78
1995	0,38	0,66	0,95	0,89	0,55	0,73	0,14	0,17	0,10	0,05	0,36	0,20	4,16	1,04	5,20
1996	0,18	0,24	0,09	0,05	0,14	0,37	0,27	0,17	0,07	0,04	0,03	0,29	1,07	0,86	1,93
1997	0,47	0,40	0,08	0,50	0,49	0,34	0,38	0,10	0,42	0,18	0,07	0,12	2,29	1,28	3,56
1998	0,10	0,54	0,64	0,26	1,06	0,22	0,08	0,09	0,15	0,09	0,37	0,80	2,81	1,58	4,39
1999	0,71	0,46	0,52	0,54	0,95	0,19	0,09	0,08	0,04	0,03	0,02	0,05	3,39	0,31	3,69
2000	0,12	0,65	0,58	0,71	1,53	0,26	0,05	0,04	0,11	0,07	0,10	0,04	3,86	0,42	4,28
2001	0,02	0,06	0,21	0,42	0,28	0,32	0,09	0,12	0,07	0,04	0,87	0,20	1,30	1,39	2,70
2002	0,16	0,33	0,92	0,89	0,63	0,23	0,40	0,09	0,99	0,73	0,10	0,39	3,16	2,71	5,86
2003	0,68	0,39	0,96	0,17	0,46	0,08	0,04	0,04	0,02	0,02	0,07	0,23	2,73	0,41	3,14
2004	0,09	0,34	0,42	0,82	0,31	0,17	0,17	0,06	0,09	0,07	0,11	0,07	2,15	0,56	2,72
2005	0,33	0,28	0,48	0,50	0,62	0,14	0,13	0,06	0,08	0,10	0,07	0,08	2,35	0,51	2,86
2006	0,10	0,42	0,18	0,23	0,58	0,50	0,15	0,17	0,06	0,08	0,08	0,05	2,01	0,59	2,60
2007	0,15	0,12	0,65	0,44	0,66	0,18	0,38	0,62	0,26	0,91	0,85	0,37	2,20	3,40	5,59
2008	0,59	0,75	0,95	0,34	0,49	0,69	0,09	0,04	0,06	0,08	0,09	0,17	3,81	0,53	4,34
2009	0,23	0,39	0,15	0,23	1,00	0,26	0,09	0,06	0,05	0,04	0,04	0,18	2,27	0,47	2,74
2010	0,24	0,43	0,15	0,21	1,03	0,31	0,29	0,18	0,06	0,29	0,45	0,23	2,37	1,50	3,87
2011	0,89	0,32	1,15	0,33	0,12	0,08	0,05	0,04	0,10	0,12	0,14	0,11	2,89	0,55	3,44
2012	0,04	0,43	0,81	0,22	0,25	0,07	0,04	0,08	0,24	0,05	0,02	0,05	1,81	0,48	2,29
2013	0,05	0,54	0,52	0,38	0,18	0,38	0,65	0,43	0,10	0,03	0,05	0,09	2,05	1,36	3,40
2014	0,39	0,43	0,28	0,13	0,09	0,10	0,31	0,22	0,39	0,37	0,60	0,39	1,43	2,27	3,71
Mittel	0,30	0,47	0,52	0,35	0,52	0,39	0,19	0,17	0,17	0,15	0,19	0,20	2,55	1,08	3,62

Tab. 43 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Gose / Sennhütte (1972-2014)

HQ-Werte in m³/s Pegel Gose / Sennhütte															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972	0,08	0,34	0,08	0,01	0,14	0,49	0,19	0,31	0,37	0,41	0,08	0,14	0,49	0,41	0,49
1973	0,19	0,10	0,05	0,27	0,21	0,34	0,19	0,16	0,16	0,75	0,49	0,70	0,34	0,75	0,75
1974	0,32	0,24	0,54	0,44	0,06	0,04	0,06	0,08	0,15	0,06	0,03	1,51	0,54	1,51	1,51
1975	0,43	1,46	0,44	0,07	0,25	0,81	0,44	0,35	0,08	0,08	0,11	0,32	1,46	0,44	1,46
1976	0,13	0,07	1,26	0,37	0,29	0,09	0,17	0,09	0,15	0,05	0,01	0,03	1,26	0,17	1,26
1977	0,11	0,16	0,19	0,35	0,13	0,38	0,32	0,26	0,08	0,49	0,16	0,11	0,38	0,49	0,49
1978	0,53	0,26	0,23	0,57	0,79	0,45	0,84	0,20	0,42	0,11	0,33	0,42	0,79	0,84	0,84
1979	0,09	0,61	0,33	0,06	0,55	0,51	0,24	0,29	0,29	0,08	0,04	0,03	0,61	0,29	0,61
1980	0,13	1,08	0,07	0,79	0,22	0,58	0,35	0,16	0,58	0,43	0,28	0,05	1,08	0,58	1,08
1981	0,35	0,73	1,26	0,60	3,14	0,25	0,43	3,14	0,45	0,49	0,08	0,21	3,14	3,14	3,14
1982	0,66	0,68	2,02	0,53	0,25	0,07	0,08	0,02	0,17	0,49	0,00	0,04	2,02	0,49	2,02
1983	0,11	0,27	0,80	0,62	0,47	1,35	0,06	0,04	0,07	0,31	0,02	0,12	1,35	0,31	1,35
1984	0,68	0,28	0,40	0,35	0,18	0,68	0,28	0,28	0,30	0,22	0,78	0,38	0,68	0,78	0,78
1985	0,13	0,24	0,07	0,57	0,24	0,45	0,68	1,60	1,26	0,04	0,04	0,05	0,57	1,60	1,60
1986	0,13	0,85	1,94	0,17	0,68	0,75	0,17	1,47	0,09	0,13	0,80	0,62	1,94	1,47	1,94
1987	0,19	4,93	3,51	0,86	1,05	0,91	0,22	0,39	0,25	0,22	0,32	0,08	4,93	0,39	4,93
1988	0,80	0,58	0,30	0,20	1,68	0,86	0,09	0,11	0,41	0,11	0,11	0,07	1,68	0,41	1,68
1989	0,41	2,06	0,19	0,75	0,35	0,16	0,05	0,05	0,25	0,41	0,14	0,47	2,06	0,47	2,06
1990	0,27	0,63	0,28	0,43	0,75	0,28	0,14	0,39	0,10	0,23	0,22	0,14	0,75	0,39	0,75
1991	1,69	0,80	1,08	0,04	0,19	0,07	0,07	0,22	0,09	0,04	0,05	0,11	1,69	0,22	1,69
1992	1,76	0,86	0,51	0,19	1,15	0,35	0,10	0,07	0,04	0,16	0,04	0,28	1,76	0,28	1,76
1993	0,51	0,45	0,65	0,16	0,33	0,19	0,20	0,04	1,08	0,78	0,45	0,19	0,65	1,08	1,08
1994	0,28	2,23	1,54	0,63	1,69	3,72	0,13	0,16	0,10	0,28	0,12	0,20	3,72	0,28	3,72
1995	0,28	1,08	2,66	0,80	0,70	0,91	0,11	0,22	0,39	0,11	0,65	0,32	2,66	0,65	2,66
1996	0,19	0,32	0,09	0,03	0,22	0,32	0,16	0,16	0,09	0,03	0,04	0,25	0,32	0,25	0,32
1997	0,32	0,39	0,06	0,60	0,51	0,33	0,65	0,10	1,18	0,22	0,06	0,27	0,60	1,18	1,18
1998	0,09	0,51	1,00	0,23	2,23	0,15	0,09	0,09	0,16	0,15	0,60	4,37	2,23	4,37	4,37
1999	2,07	0,75	0,47	0,63	2,57	0,18	0,15	0,06	0,04	0,23	0,03	0,06	2,57	0,23	2,57
2000	0,22	0,78	1,50	1,45	2,63	0,25	0,07	0,12	1,00	0,34	0,16	0,03	2,63	1,00	2,63
2001	0,03	0,12	0,41	1,04	0,33	0,29	0,11	0,24	0,14	0,07	2,18	0,21	1,04	2,18	2,18
2002	0,21	0,57	2,79	1,47	0,65	0,38	0,61	0,26	5,82	3,25	0,12	0,36	2,79	5,82	5,82
2003	0,61	0,57	2,77	0,18	0,68	0,09	0,04	0,17	0,02	0,05	0,53	0,45	2,77	0,53	2,77
2004	0,07	0,58	0,46	1,52	0,35	0,12	0,27	0,09	0,18	0,12	0,10	0,06	1,52	0,27	1,52
2005	1,10	0,40	0,80	0,91	1,32	0,13	0,12	0,04	0,17	0,09	0,10	0,12	1,32	0,17	1,32
2006	0,10	0,38	0,13	0,21	1,77	0,96	0,14	0,27	0,05	0,13	0,09	0,11	1,77	0,27	1,77
2007	0,12	0,08	1,31	0,47	0,58	0,25	0,72	1,67	0,17	4,83	5,09	0,92	1,31	5,09	5,09
2008	0,87	0,72	2,08	0,30	0,56	0,62	0,09	0,08	0,20	0,22	0,25	0,20	2,08	0,25	2,08
2009	0,16	0,25	0,11	0,80	0,82	0,27	0,18	0,07	0,07	0,10	0,06	0,25	0,82	0,25	0,82
2010	0,19	0,59	0,11	0,61	1,42	0,46	0,41	0,21	0,09	1,07	0,74	0,34	1,42	1,07	1,42
2011	2,32	0,23	2,51	0,32	0,07	0,10	0,04	0,19	0,17	0,23	0,16	0,17	2,51	0,23	2,51
2012	0,03	0,48	0,66	0,35	0,27	0,04	0,12	0,23	0,51	0,08	0,06	0,16	0,66	0,51	0,66
2013	0,07	1,01	0,50	0,43	0,15	0,53	2,71	1,36	0,36	0,12	0,06	0,19	1,01	2,71	2,71
2014	0,51	0,45	0,23	0,08	0,06	0,48	0,51	0,29	0,87	0,49	1,41	0,50	0,51	1,41	1,41
Maximum	2,32	4,93	3,51	1,52	3,14	3,72	2,71	3,14	5,82	4,83	5,09	4,37	4,93	5,82	5,82

Tab. 44 HQ-Werte in m³/s Pegel Gose / Sennhütte (1972-2014)

Die Messstelle Sennhütte Stau liegt direkt neben bzw. in der Wehranlage Gose der Harzwasserwerke GmbH. Der Pegel registriert die in die Gose abzugebenden Wassermengen nach Ableitung der Hochwasserspitzen in den Oker-Grane-Stollen.



Abb. 51 Lagepunkt des Pegels Gose / Sennhütte Stau im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Gose	
Pegelname	Sennhütte Stau	
Beobachtet seit	21.03.1983	
Höhe über NN	347,29 mNN	
Einzugsgebiet	6,80 km²	
Lage am Gewässer	3,00 km	bis zur Mündung
Rechtswert	3596488	
Hochwert	5750770	
Geräteausstattung	Trommelschreiber mechanisch	kontinuierlich
	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 45 Stammdaten Pegel Gose / Sennhütte Stau

Die Abflüsse werden an dieser Stelle durch ein Thomson-Wehr ermittelt.



Abb. 52 Pegel Gose / Sennhütte Stau

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Gose / Sennhütte folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1984-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,000 (17.12.1983)	0,005	0,059	0,420	2,77 (03.01.2003)
Winterhalbjahr	0,000 (17.12.1983)	0,014	0,075	0,380	2,77 (03.01.2003)
Sommerhalbjahr	0,000 (07.08.1984)	0,007	0,044	0,217	0,646 (25.08.2007)

Tab. 46 Gewässerkundliche Hauptwerte Gose / Pegel Sennhütte Stau (1984-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Gose / Sennhütte Stau															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982															
1983															
1984	0,03	0,11	0,24	0,17	0,05	0,31	0,17	0,25	0,27	0,24	0,33	0,40	0,90	1,66	2,56
1985	0,18	0,20	0,04	0,08	0,07	0,34	0,34	0,29	0,29	0,12	0,09	0,07	0,91	1,18	2,09
1986	0,12	0,29	0,17	0,00	0,16	0,30	0,06	0,20	0,04	0,04	0,18	0,16	1,04	0,69	1,72
1987	0,18	0,10	0,00	0,03	0,00	0,02	0,24	0,25	0,11	0,20	0,10	0,06	0,33	0,97	1,30
1988	0,18	0,19	0,24	0,21	0,14	0,10	0,06	0,04	0,14	0,05	0,06	0,09	1,07	0,45	1,52
1989	0,22	0,20	0,20	0,16	0,25	0,11	0,04	0,02	0,03	0,04	0,08	0,15	1,14	0,36	1,50
1990	0,18	0,22	0,17	0,25	0,25	0,14	0,12	0,09	0,04	0,05	0,20	0,12	1,22	0,61	1,83
1991	0,21	0,23	0,27	0,06	0,15	0,08	0,04	0,04	0,05	0,02	0,01	0,04	1,01	0,20	1,21
1992	0,19	0,20	0,31	0,26	0,30	0,27	0,12	0,04	0,03	0,03	0,02	0,09	1,53	0,32	1,85
1993	0,30	0,28	0,18	0,18	0,19	0,16	0,07	0,04	0,09	0,18	0,21	0,16	1,28	0,74	2,02
1994	0,17	0,27	0,29	0,20	0,26	0,23	0,12	0,13	0,04	0,08	0,14	0,08	1,42	0,59	2,01
1995	0,23	0,32	0,27	0,24	0,25	0,27	0,12	0,17	0,09	0,04	0,14	0,14	1,58	0,71	2,29
1996	0,17	0,16	0,09	0,04	0,09	0,24	0,24	0,13	0,05	0,04	0,02	0,20	0,78	0,68	1,46
1997	0,24	0,22	0,07	0,17	0,25	0,21	0,25	0,09	0,12	0,12	0,04	0,09	1,15	0,70	1,86
1998	0,08	0,21	0,23	0,20	0,28	0,18	0,07	0,06	0,12	0,08	0,18	0,24	1,18	0,75	1,94
1999	0,23	0,20	0,26	0,22	0,28	0,19	0,09	0,08	0,04	0,03	0,02	0,05	1,39	0,29	1,68
2000	0,12	0,64	0,55	0,25	0,44	0,23	0,05	0,03	0,08	0,06	0,09	0,02	2,22	0,34	2,57
2001	0,02	0,05	0,15	0,17	0,19	0,25	0,10	0,12	0,07	0,04	0,20	0,17	0,84	0,71	1,54
2002	0,13	0,22	0,18	0,24	0,20	0,18	0,21	0,10	0,20	0,27	0,12	0,26	1,15	1,16	2,31
2003	0,28	0,23	0,52	0,16	0,24	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,15	1,51	0,27	1,79
2004	0,07	0,19	0,23	0,24	0,21	0,17	0,15	0,05	0,08	0,06	0,10	0,07	1,11	0,52	1,63
2005	0,15	0,19	0,28	0,24	0,22	0,16	0,14	0,06	0,06	0,09	0,05	0,07	1,24	0,48	1,71
2006	0,08	0,22	0,19	0,20	0,18	0,26	0,14	0,16	0,05	0,07	0,05	0,03	1,13	0,51	1,64
2007	0,14	0,12	0,26	0,23	0,26	0,15	0,21	0,26	0,23	0,39	0,44	0,35	1,15	1,88	3,03
2008	0,22	0,26	0,23	0,20	0,28	0,26	0,09	0,04	0,05	0,06	0,07	0,14	1,44	0,47	1,91
2009	0,19	0,25	0,12	0,14	0,28	0,18	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,15	1,16	0,36	1,52
2010	0,21	0,27	0,15	0,11	0,26	0,20	0,19	0,17	0,05	0,16	0,24	0,19	1,21	1,00	2,21
2011	0,26	0,24	0,42	0,22	0,11	0,07	0,03	0,03	0,08	0,11	0,13	0,09	1,32	0,47	1,79
2012	0,03	0,22	0,28	0,15	0,21	0,08	0,04	0,06	0,18	0,05	0,02	0,03	0,97	0,38	1,34
2013	0,04	0,17	0,25	0,20	0,17	0,20	0,21	0,18	0,10	0,03	0,05	0,08	1,03	0,66	1,69
2014	0,37	0,27	0,23	0,13	0,08	0,08	0,20	0,19	0,22	0,25	0,43	0,25	1,15	1,54	2,70
Mittel	0,17	0,22	0,23	0,17	0,20	0,18	0,13	0,11	0,10	0,10	0,12	0,14	1,18	0,70	1,88

Tab. 47 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Gose / Sennhütte Stau (1984-2014)

Da die Abgabemengen über den Pegel Sennhütte Stau durch die Zuleitung in den Oker-Grane-Stollen beeinflusst sind und den vorgeschriebenen Betriebsplanregeln entsprechen, werden die HQ-Werte nicht dargestellt.

3.3.5 Dammgraben

Die Messstelle Dammhaus III liegt direkt im Dammgraben, kurz hinter dem Sperberhaier Damm. Der Pegel registriert die Wassermengen, die der Dammgraben dem oberen Okergebiet entzieht.



Abb. 53 Lagepunkt des Pegels Dammgraben / Dammhaus III im Einzugsgebiet

Stammdaten		
Bezeichnung	Inhalt	Info
Flussgebiet	Aller	
Gewässername	Dammgraben	
Pegelname	Dammhaus III	Vorpegel Dammhaus I
Beobachtet seit	01.11.1979	
Höhe über NN	572,20 mNN	
Einzugsgebiet	km ²	
Lage am Gewässer	km	bis zur Mündung
Rechtswert	3597470	
Hochwert	5739568	
Geräteausstattung	Datenerfassung automatisch mit Datenfernübertragung	15 Minuten-Werte

Tab. 48 Stammdaten Pegel Dammgraben / Dammhaus III

Große Abflussmengen in Form von Hochwasserspitzen treten an diesem Grabenpegel nicht auf, da das Wasser gleichmäßig durch den Graben fließt.



Abb. 54 Pegel Dammgraben / Dammhaus III

Aus den ermittelten Daten ergeben sich für den Pegel Dammgraben / Dammhaus III folgende Hauptwerte, monatliche Abflusssummen und Hochwasserabflüsse.

Gewässerkundliche Hauptwerte (1980-2014)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
Abflussjahr	0,000 (20.12.1979)	0,012	0,091	0,181	0,349 (15.12.2012)
Winterhalbjahr	0,000 (20.12.1979)	0,026	0,100	0,177	0,349 (15.12.2012)
Sommerhalbjahr	0,000 (18.05.1983)	0,015	0,082	0,156	0,226 (29.09.2007)

Tab. 49 Gewässerkundliche Hauptwerte Dammgraben / Pegel Dammhaus III (1980-2014)

Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Dammgraben / Dammhaus III															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,20	0,14	0,00	0,00	0,03	0,14	0,10	0,21	0,28	0,22	0,19	0,21	0,52	1,22	1,74
1981	0,28	0,18	0,13	0,10	0,20	0,05	0,10	0,07	0,13	0,06	0,05	0,31	0,94	0,72	1,66
1982	0,36	0,24	0,27	0,29	0,34	0,30	0,29	0,24	0,18	0,16	0,04	0,29	1,80	1,20	3,00
1983	0,29	0,39	0,39	0,20	0,29	0,26	0,16	0,02	0,14	0,30	0,32	0,36	1,82	1,29	3,11
1984	0,33	0,33	0,39	0,36	0,35	0,26	0,25	0,27	0,28	0,25	0,31	0,36	2,03	1,74	3,77
1985	0,41	0,46	0,38	0,41	0,44	0,39	0,36	0,34	0,37	0,19	0,43	0,42	2,49	2,12	4,61
1986	0,33	0,43	0,36	0,14	0,40	0,40	0,36	0,27	0,27	0,24	0,42	0,42	2,06	1,99	4,05
1987	0,34	0,47	0,18	0,31	0,37	0,29	0,32	0,32	0,15	0,35	0,31	0,14	1,96	1,59	3,55
1988	0,00	0,02	0,05	0,26	0,36	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,03	0,74	0,09	0,83
1989	0,28	0,23	0,25	0,19	0,25	0,23	0,18	0,15	0,12	0,16	0,22	0,25	1,42	1,08	2,50
1990	0,29	0,29	0,30	0,22	0,31	0,33	0,28	0,29	0,21	0,12	0,33	0,27	1,74	1,51	3,25
1991	0,29	0,15	0,21	0,05	0,14	0,25	0,26	0,28	0,23	0,14	0,10	0,20	1,09	1,21	2,30
1992	0,26	0,31	0,34	0,30	0,17	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06	0,08	0,25	1,41	0,43	1,84
1993	0,37	0,34	0,32	0,29	0,25	0,24	0,20	0,24	0,28	0,33	0,29	0,37	1,81	1,71	3,52
1994	0,37	0,31	0,30	0,19	0,29	0,29	0,20	0,20	0,13	0,18	0,28	0,20	1,74	1,18	2,93
1995	0,30	0,31	0,25	0,28	0,24	0,27	0,16	0,25	0,10	0,06	0,20	0,19	1,64	0,96	2,59
1996	0,18	0,12	0,03	0,01	0,10	0,09	0,27	0,16	0,11	0,08	0,07	0,09	0,53	0,78	1,30
1997	0,19	0,13	0,08	0,14	0,23	0,19	0,19	0,12	0,16	0,10	0,05	0,11	0,96	0,74	1,70
1998	0,12	0,14	0,24	0,18	0,31	0,26	0,18	0,16	0,25	0,18	0,22	0,28	1,25	1,27	2,53
1999	0,35	0,29	0,36	0,25	0,31	0,30	0,19	0,23	0,14	0,14	0,09	0,29	1,86	1,08	2,93
2000	0,24	0,36	0,37	0,33	0,28	0,29	0,27	0,25	0,29	0,18	0,25	0,17	1,86	1,41	3,27
2001	0,16	0,25	0,30	0,25	0,30	0,35	0,25	0,32	0,27	0,23	0,27	0,23	1,62	1,57	3,19
2002	0,22	0,34	0,25	0,30	0,14	0,24	0,32	0,24	0,26	0,28	0,22	0,33	1,48	1,65	3,13
2003	0,34	0,31	0,35	0,26	0,31	0,25	0,22	0,12	0,16	0,05	0,20	0,29	1,83	1,05	2,87
2004	0,23	0,30	0,29	0,31	0,33	0,32	0,31	0,23	0,30	0,24	0,28	0,28	1,79	1,63	3,42
2005	0,17	0,28	0,33	0,26	0,35	0,31	0,30	0,26	0,24	0,27	0,15	0,17	1,70	1,39	3,09
2006	0,23	0,30	0,29	0,22	0,28	0,34	0,28	0,27	0,13	0,23	0,12	0,08	1,65	1,11	2,76
2007	0,22	0,25	0,33	0,32	0,37	0,30	0,32	0,35	0,36	0,34	0,34	0,24	1,79	1,95	3,73
2008	0,34	0,26	0,21	0,31	0,32	0,32	0,17	0,18	0,27	0,28	0,21	0,28	1,76	1,38	3,14
2009	0,28	0,35	0,32	0,25	0,35	0,31	0,29	0,21	0,27	0,23	0,21	0,34	1,87	1,55	3,42
2010	0,32	0,32	0,16	0,12	0,20	0,30	0,26	0,28	0,09	0,32	0,37	0,35	1,42	1,66	3,07
2011	0,32	0,22	0,34	0,31	0,28	0,24	0,12	0,15	0,26	0,24	0,22	0,28	1,72	1,27	2,99
2012	0,13	0,32	0,36	0,24	0,35	0,31	0,24	0,26	0,28	0,21	0,15	0,23	1,72	1,38	3,09
2013	0,25	0,31	0,36	0,29	0,34	0,44	0,30	0,22	0,13	0,09	0,23	0,17	2,00	1,14	3,14
2014	0,28	0,26	0,26	0,22	0,23	0,19	0,31	0,26	0,26	0,30	0,24	0,27	1,43	1,64	3,08
Mittel	0,26	0,28	0,27	0,23	0,28	0,26	0,23	0,21	0,20	0,20	0,21	0,25	1,58	1,30	2,89

Tab. 50 Monatliche Abflusssummen in Mio.m³ Pegel Dammgraben / Dammhaus III (1980-2014)

Da die Abflussmengen am Pegel Dammhaus III durch die Leistungsfähigkeit des Dammgrabens begrenzt sind, werden die HQ-Werte nicht dargestellt.

3.3.6 Unterer Schalker Graben

Aufgrund des sehr kleinen Einzugsgebiets des Unteren Schalker Grabens und der geringen Wassermengen, wurde eine Pegelmessung nicht durchgeführt. Die Wassermengenermittlung erfolgt über die, in der örtlichen Nähe befindlichen, Pegel in der Lange (Pegel Lange) und in der Schalke (Pegel Schalke bis 2010) über den jeweiligen natürlichen Abfluss und die Einzugsgebietsverhältnisse.

3.4 Wasserhaushalt

Die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Niederschlags- und Abflussbeobachtungen wurden für die Wasserhaushaltsberechnungen der einzelnen Fluss- und die drei Talsperreneinzugsgebiete zur Erstellung der Abflussbilanzen herangezogen.

Eine Besonderheit in allen drei Gebieten liegt in der künstlichen Speicherung, Ab- oder Überleitung von Wassermengen, die den natürlichen Wasserhaushalt nachhaltig beeinflussen. Bei der Aufstellung der Wasserbilanzen in den Fluss- / Talsperreneinzugsgebieten wurden folgende Einflussgrößen berücksichtigt:

- Speicherinhaltsveränderungen (Talsperren, Stauteiche)
- Überleitungen durch Stollen oder Pumpleitungen
- Ableitungen durch Gräben oder Gewässer
- Entzug durch Abwassertransportleitungen
- Entzug durch Wasserentnahmen für die Trinkwassergewinnung

Der natürliche Gebietsabfluss wird als Abflusshöhe h_A [mm] dargestellt, um ihn direkt mit der Gebietsniederschlagshöhe h_N [mm] vergleichen zu können.

In den nachfolgenden Kapiteln zum Wasserhaushalt werden zunächst die Einzugsgebiete noch einmal kurz aus hydrologischer Sicht und in Bezug auf die Besonderheiten beschrieben und weiter die Wasserhaushaltsberechnungen nach Wasserwirtschaftsjahr dargestellt.

Der zu Grunde gelegte Zeitraum beginnt mit dem Jahr 1941, um eine möglichst lange Datenreihe nutzen zu können. Auch wenn die einzelnen Talsperren erst zu einem späteren Zeitpunkt erstellt wurden, bestanden schon frühzeitig Messstellen, die von der Harzwasserwerke GmbH betrieben wurden und vollständig ab 1941 vorliegen. Hierdurch ergibt sich ein detailliertes Bild der natürlichen Abflussverhältnisse in den Einzugsgebieten.

Der Vergleichbarkeit wegen werden in den folgenden Grafiken die mittleren Wasserbilanzen der Talsperren für den Zeitraum 1981 bis 2010 dargestellt. Für diesen Zeitraum lagen für jede Talsperre verschiedene, aber über den Zeitraum gleiche Überleitungs- und Betriebsregeln vor.

3.4.1 Okertalsperre

Das Gebiet der Oker stellt eine weiträumige Geländeeinmuldung dar. Sie wird im Nordwesten von der Schalke (763 mNN) und im Südosten vom Bruchberg (928 mNN) umrandet. Am nordöstlichen Ausgang der Einmuldung liegt die 1956 erstellte Okertalsperre. Die Gesamtwasserabgabe aus der Talsperre wird am Pegel Juliusstau unterhalb der Staumauer und über ein Durchflussmessgerät in der Wasserkraftanlage Romkerhall registriert. Das Einzugsgebiet der Okertalsperre bis zur Hauptsperre hat eine Größe von 85,1 km² und ist zu 96 % bewaldet.

Das „Talsperrensystem“ besteht aus einer Vorsperre, Hauptsperre und einem Unterwasserbecken. Dies wird unter dem Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.

Der Wasserhaushalt der Okertalsperre wird stark bestimmt von den Beileitungen aus Fremdgebieten. Über den Flörichshaier Graben und den Clausthaler Flutgraben fließt Wasser aus dem Oder-Einzugsgebiet zu. Der Morgenbrodstaler Graben und der Abgraben führen Wasser aus dem Söse- bzw. dem Eckergebiet heran.

Im Einzugsgebiet zwischen der Hauptsperre und dem Unterwasserbecken trifft die Romke mit dem Wasser aus der Radauüberleitung mit der Oker zusammen.

Das Überleitungsbauwerk, das Wasser der Oker, Romke/Radau über den Oker-Grane-Stollen zur Granetalsperre überleitet, befindet sich unterhalb der Staumauer beim Kraftwerk Romkerhall.

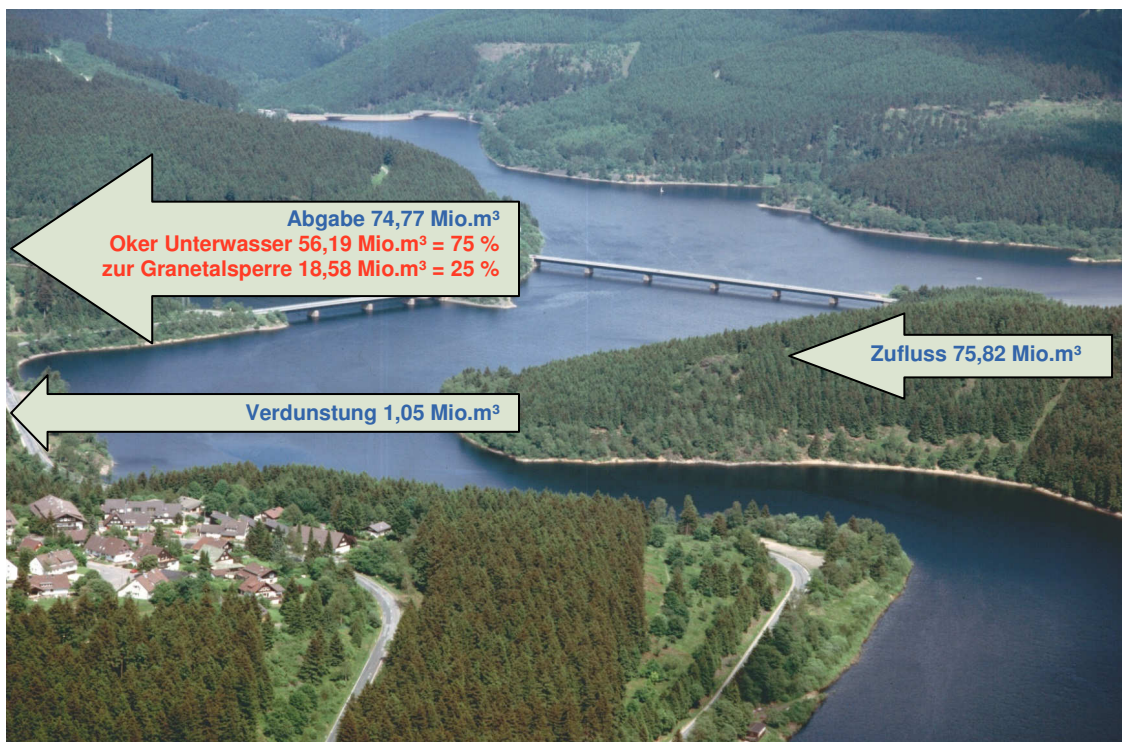


Abb. 55 Okertalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010)

Für das Einzugsgebiet der Okertalsperre (Hauptsperre) ergeben sich folgende lang-jährige Gebietsabflüsse, die als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalb-jahreswerte dargestellt sind.

Natürlicher Gebietsabfluss (1941 – 2014)			
	Min h _A	Mittel h _A	Max h _A
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	391	835	1281
Winterhalbjahr	250	566	988
Sommerhalbjahr	70	269	677

Tab. 51 Natürlicher Gebietsabfluss Okertalsperre (1941-2014)

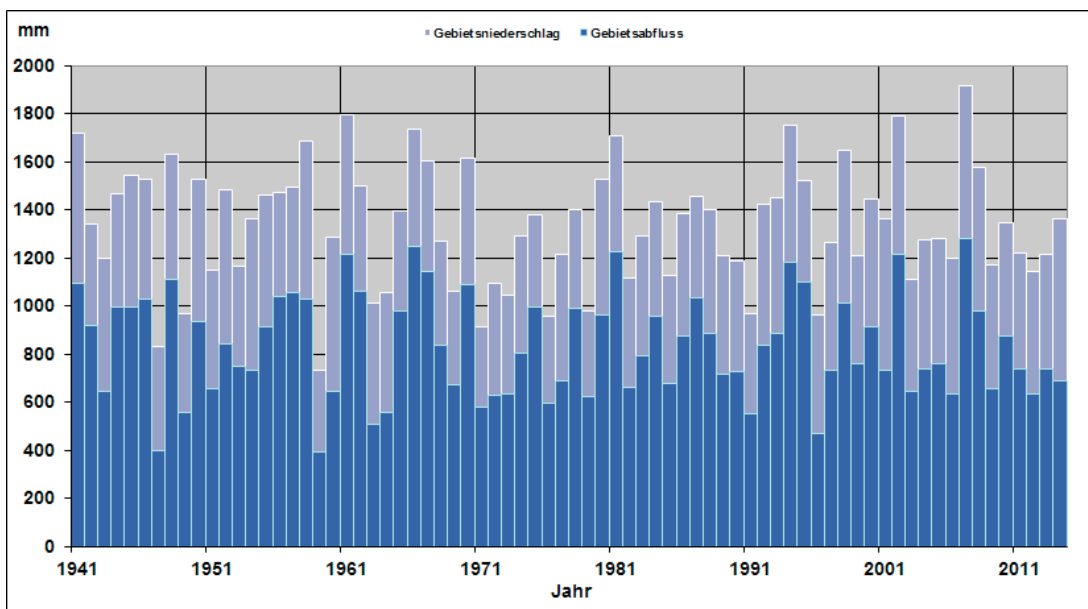


Abb. 56 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Okertalsperre Abflussjahr 1941-2014)

Wasserhaushalt der Oker bis Pegel Juliusstau in Mio. m³																
Abflussjahr	Inhaltsänderung Hauptsperre und Vorsperre	Abgabe Pegel Juli- usstau	Abgabe Kraftwerk Romkerhal	Summe Abgabe	Seeverdunstung	Talsperrenzufluss	Beileitung Abgebeg- ben Torfhaus I	Beileitung Florichs- haier Gr. Torfhaus II	Beileitung Claustha- ler Flutgr. Wollswarte	Beileitung Morgen- brodthaler Gr. Dammhaus II	Summe Beileitungen	Ableitung Dammgr- ben Dammhaus I	Ableitung Schalker- graben	Ableitung AWL	Summe Ableitungen	Natürlicher Abfluss
1	2	3	4	5= 3+4	6	7= 2+5+6	8	9	10	11	12= 9+10+11	13	14	15	16= 13+14+ 15	17= 7-12+16
1941		86,81		86,81		86,81	1,32	0,80	2,84	1,69	6,65	12,27	0,65		12,92	93,08
1942		71,40		71,40		71,40	0,89	0,37	2,13	1,47	4,86	10,94	0,54		11,48	78,02
1943		48,78		48,78		48,78	1,04	0,54	2,20	1,69	5,46	10,67	0,62		11,29	54,61
1944		78,23		78,23		78,23	1,05	0,51	2,68	1,67	5,91	11,39	0,79		12,18	84,50
1945		79,11		79,11		79,11	1,28	0,70	2,88	1,64	6,50	10,99	0,92		11,91	84,52
1946		80,86		80,86		80,86	1,21	0,53	2,07	1,34	5,16	10,22	1,39		11,61	87,31
1947		30,94		30,94		30,94	0,79	0,30	0,99	0,59	2,67	5,50	0,24		5,74	34,01
1948		88,23		88,23		88,23	1,26	0,51	1,96	1,17	4,90	9,63	1,34		10,97	94,30
1949		42,50		42,50		42,50	0,63	0,17	1,28	0,82	2,90	6,97	0,63		7,60	47,21
1950		71,62		71,62		71,62	1,37	0,73	1,52	1,65	5,28	11,62	1,51		13,13	79,47
1951		49,19		49,19		49,19	1,21	0,64	1,40	1,65	4,90	11,04	0,55		11,59	55,88
1952		64,46		64,46		64,46	1,14	0,85	2,00	2,31	6,30	12,68	0,82		13,50	71,66
1953		58,00		58,00		58,00	1,14	0,71	1,53	1,66	5,04	10,07	0,55		10,62	63,57
1954		56,07		56,07		56,07	1,06	0,87	1,39	1,98	5,30	11,03	0,68		11,71	62,48
1955		71,20		71,20		71,20	1,28	1,19	1,97	2,33	6,77	12,47	0,77		13,24	77,67
1956	19,61	58,41	0,00	58,41	0,34	78,36	1,61	0,87	2,18	2,05	6,71	15,68	0,87		16,55	88,20
1957	14,10	67,02	0,00	67,02	1,16	82,28	1,24	0,82	2,32	2,25	6,63	12,90	1,00		13,90	89,55
1958	0,64	0,00	76,08	76,08	1,13	77,85	1,14	0,94	2,50	2,60	7,18	15,75	1,04		16,79	87,47
1959	-26,41	0,00	53,74	53,74	1,15	28,48	0,72	0,44	1,35	1,44	3,95	8,57	0,20		8,77	33,30
1960	21,38	0,00	25,79	25,79	0,75	47,92	0,61	0,63	2,08	1,86	5,18	11,39	0,68		12,07	54,81
1961	3,24	1,82	87,69	89,52	1,41	94,16	1,21	1,00	2,51	2,62	7,33	15,36	1,16		16,52	103,35
1962	-3,31	1,08	83,04	84,12	1,15	81,96	1,27	0,86	2,23	2,49	6,86	14,32	0,91		15,23	90,33
1963	-9,79	0,52	45,55	46,07	1,11	37,39	0,43	0,45	1,32	1,67	3,87	8,99	0,41		9,40	42,93
1964	-2,16	0,54	42,10	42,64	1,05	41,53	0,15	0,42	1,11	1,56	3,25	8,70	0,28		8,98	47,26
1965	18,86	0,00	54,43	54,43	1,36	74,65	0,37	0,75	2,46	2,52	6,09	13,85	0,96		14,81	83,37
1966	-2,16	5,94	92,17	98,11	1,33	97,28	1,18	0,90	2,07	2,36	6,52	14,46	1,01		15,47	106,23
1967	0,85	3,72	85,40	89,12	1,27	91,24	1,07	0,73	2,02	2,13	5,95	10,97	0,74		11,71	97,00
1968	-7,14	1,11	69,85	70,96	1,18	65,00	0,69	0,47	1,31	1,55	4,02	9,74	0,58		10,32	71,30
1969	0,56	0,90	48,81	49,71	1,16	51,42	0,69	0,51	0,79	1,44	3,43	8,40	0,59		8,99	56,99
1970	17,68	2,30	64,84	67,14	1,13	85,95	0,81	0,60	1,39	1,89	4,70	10,44	0,73		11,17	92,42
1971	-19,01	3,05	58,14	61,19	1,06	43,25	0,91	0,48	1,24	1,89	4,52	9,42	0,66	0,17	10,25	48,98
1972	6,86	0,51	36,39	36,90	0,88	44,64	0,82	0,49	1,34	2,02	4,67	12,12	0,85	0,49	13,46	53,43
1973	-4,52	1,12	48,72	49,84	1,08	46,40	0,97	0,55	1,63	1,92	5,07	11,31	0,51	0,49	12,31	53,65
1974	1,35	2,86	56,15	59,01	0,85	61,21	1,15	0,65	2,41	2,05	6,27	11,68	0,81	0,65	13,14	68,09
1975	-2,42	7,91	73,99	81,91	1,36	80,85	1,18	0,74	1,99	1,10	5,01	7,66	0,37	0,70	8,74	84,57
1976	-15,40	0,74	65,94	66,67	1,07	52,34	0,80	0,45	1,44	1,09	3,79	1,44	0,05	0,54	2,03	50,57
1977	7,33	0,49	54,66	55,15	0,61	63,09	1,29	0,55	1,65	1,96	5,45		0,26	0,60	0,86	58,50
1978	14,89	0,80	73,38	74,17	0,91	89,97	1,61	0,70	2,31	1,82	6,45		0,00	0,75	0,75	84,27
1979	-14,85	7,26	63,12	70,38	0,93	56,46	0,75	0,48	1,61	1,21	4,05		0,00	0,57	0,57	52,98
1980	13,37	0,00	73,37	73,37	0,89	87,63	1,03	0,71	2,18	2,54	6,46		0,12	0,74	0,87	82,03
1981	7,58	11,00	89,64	100,64	1,05	109,27	1,22	0,84	1,75	2,04	5,85		0,12	0,87	0,99	104,41
1982	-23,39	0,00	82,04	82,04	1,38	60,03	1,19	0,50	1,25	1,75	4,68		0,21	0,57	0,78	56,12
1983	4,45	1,71	63,61	65,33	1,22	71,00	1,14	0,59	1,12	1,78	4,64		0,22	0,72	0,93	67,30
1984	18,26	4,56	62,08	66,65	0,84	85,74	1,41	0,78	1,25	1,83	5,26		0,26	0,77	1,04	81,52
1985	-11,29	0,83	70,90	71,73	0,99	61,43	1,32	0,53	1,38	1,54	4,78		0,32	0,60	0,92	57,57
1986	6,57	1,96	70,20	72,16	1,10	79,83	1,42	0,64	2,53	1,98	6,56		0,28	0,66	0,94	74,22
1987	-2,53	6,08	87,24	93,33	0,98	91,77	1,05	0,73	1,47	1,62	4,87		0,25	0,81	1,06	87,96
1988	-8,18	2,26	84,30	86,56	1,03	79,40	1,00	0,64	1,55	1,65	4,84		0,06	0,68	0,74	75,30
1989	-3,99	1,28	65,90	67,17	1,18	64,36	0,92	0,60	1,11	1,45	4,08		0,18	0,59	0,76	61,04
1990	4,80	0,17	59,03	59,20	1,11	65,12	0,86	0,63	1,19	1,45	4,13		0,23	0,60	0,83	61,82
1991	-13,52	4,32	57,26	61,58	0,84	48,90	0,75	0,49	0,44	1,04	2,72		0,16	0,56	0,72	46,89
1992	13,70	0,73	58,80	59,53	1,20	74,43	0,83	0,75	1,53	0,91	4,02		0,13	0,68	0,81	71,22
1993	8,36	3,94	66,47	70,41	1,10	79,87	1,19	0,72	1,69	1,85	5,44		0,25	0,69	0,94	75,37
1994	-2,27	25,07	80,98	106,04	1,33	105,10	0,83	0,75	2,26	1,61	5,45		0,20	0,81	1,01	100,67
1995	-1,39	3,92	93,25	97,16	1,25	97,02	0,56	0,81	1,92	1,39	4,69		0,18	0,77	0,95	93,27
1996	-14,89	0,00	56,12	56,12	0,65	41,88	0,41	0,26	0,98	0,77	2,42		0,09	0,45	0,54	40,00
1997	9,89	0,00	54,24	54,24	1,16	65,28	0,71	0,56	1,25	1,06	3,58		0,12	0,58	0,70	62,40
1998	20,01	9,95	59,16	69,11	0,90	90,03	1,00	0,64	1,58	1,60	4,82		0,18	0,72	0,89	86,10
1999	-17,54	6,25	78,02	84,27	1,11	67,84	0,89	0,59	1,31	1,05	3,85		0,21	0,59	0,80	64,79
2000	-7,85	6,32	81,90	88,22	0,94	81,31	0,87	0,71	1,57	1,54	4,69		0,23	0,67	0,90	77,52
2001	7,31	1,32	56,10	57,42	0,74	65,47	0,68	0,54	1,36	1,66	4,24		0,22	0,61	0,83	62,06
2002	16,47	1,32	88,05	89,36	0,95	106,78	0,71	0,78	1,40	1,73	4,63		0,22	0,78	0,99	103,15
2003	-24,57	1,13	79,40	80,53	1,20	57,16	0,56	0,44	0,96	1,21	3,18		0,20	0,54	0,74	54,73
2004	-0,28	2,57	62,42	64,99	0,89	65,60	0,64	0,51	1,07	1,57	3,78		0,24	0,61	0,85	62,67
2005	4,19	2,32	60,20	62,52	1,06	67,77	0,72	0,52	0,97	1,68	3,89		0,22	0,59	0,81	64,69
2006	-3,88	1,29	57,68	58,97	1,08	56,17	0,46	0,47	0,87	1,23	3,03		0,19	0,57	0,76	53,90
2007	19,54	3,96	88,47	92,43	1,22	113,19	0,91	0,80	1,58	2,00	5,29		0,26	0,88	1,14	109,04
2008	-18,73	3,38	100,70	104,08	1,10	86,44	0,67	0,66	1,36	1,61	4,29		0,22	0,69	0,91	83,06
2009	-1,67	0,23	59,36	59,59	0,91	58,83	0,55	0,50	1,08	1,59	3,72		0,24	0,57	0,81	55,92
2010	10,19	1,05	65,34	66,39	1,06	77,64	0,54	0,61	1,52	1,61	4,28		0,22	0,67	0,89	74,25
2011	-14,83	2,42	77,67	80,09	1,04	66,30	0,81	0,56	1,43	1,44	4,24		0,21	0,59	0,80	62,86
2012	-2,38	0,58	57,90	58,48	0,88	56,98	0,71	0,58	1,48	1,26	4,03		0,22	0,56	0,78	53,74
2013	15,69	0,69	48,93	49,62	0,97	66,28	0,92	0,59	1,52	1,38	4,41		0,22	0,59	0,81	62,68
2014	-5,12	0,17	65,54	65,71	0,80	61,39	0,95	0,50	1,27	1,16	3,88		0,22	0,61	0,83	58,34
Mittel		17,00	64,78	68,66	1,04	69,79	0,94	0,63	1,64	1,66	4,87	10,85	0,46	0,64	6,11	

3.4.2 Granetalsperre

Das Flussgebiet der Grane liegt östlich neben dem Innerstetal. Im Quellgebiet stellen Grane und Varley zwei gleichwertige Wasserläufe dar. Beide Gewässer entspringen am Nordabfall der Clausthaler Hochebene, wo sie an den starken Niederschlägen des Oberharzes partizipieren. Grane und Varley fließen nordwärts und münden in die 1969 fertig gestellte Granetalsperre. Die Abgabe aus der Talsperre wird am Pegel Herzog-Julius-Hütte gemessen. Das Grane-Einzugsgebiet weist eine Größe von 22,4 km² auf.

Die Granetalsperre erhält Beileitungen über eine Pumpleitung von der Innerstetalsperre und über den Oker-Grane-Stollen aus dem Gose-, Wintertalbach-, Oker-, Romke- und Radaugebiet. Die Granetalsperre ist Haupttrinkwasserspeicher des Nordharzverbundsystems. Der Wasserhaushalt der Talsperre wird stark von den Beileitungen bestimmt.

Das „Talsperrensystem“ besteht aus der Hauptsperre und einem Unterwasserbecken (Hüttenteich). Dies wird in Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.

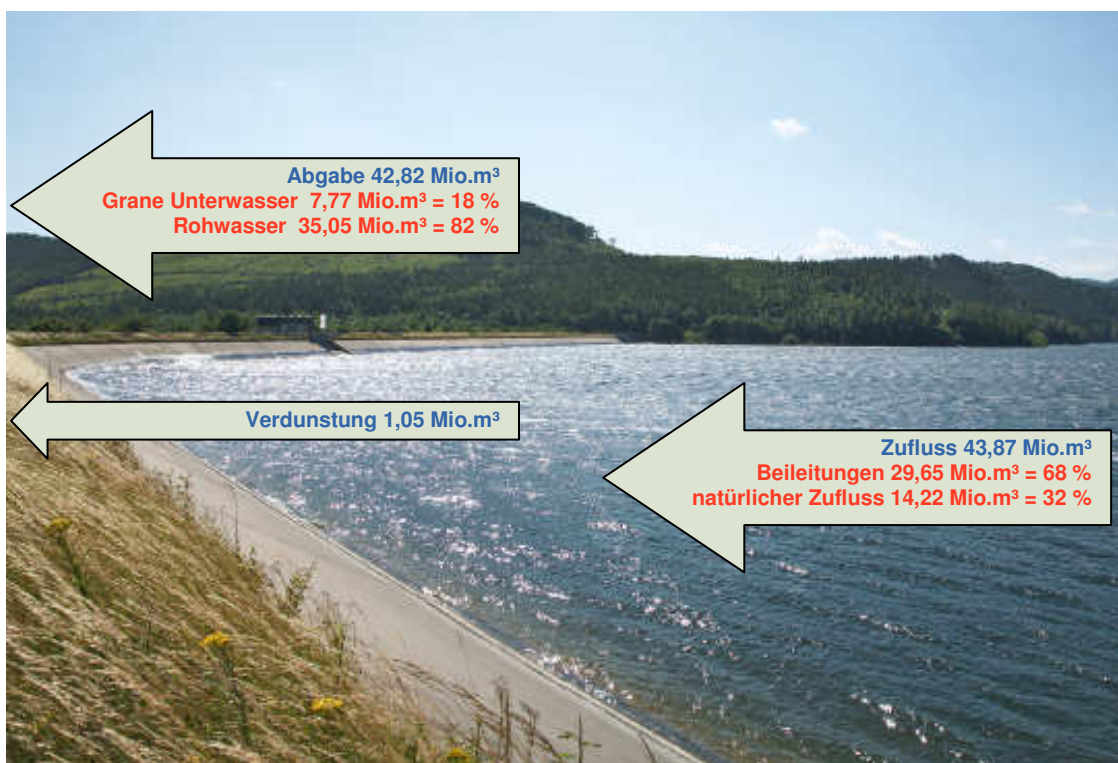


Abb. 57 Granetalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010)

Für das Einzugsgebiet der Granetalsperre (Hauptsperre) ergeben sich folgende lang-jährige Gebietsabflüsse, die als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte dargestellt sind.

Natürlicher Gebietsabfluss (1941 – 2014)			
	Min h _A	Mittel h _A	Max h _A
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	245	624	1031
Winterhalbjahr	205	414	835
Sommerhalbjahr	40	210	526

Tab. 53 Natürlicher Gebietsabfluss Granetalsperre (1941-2014)

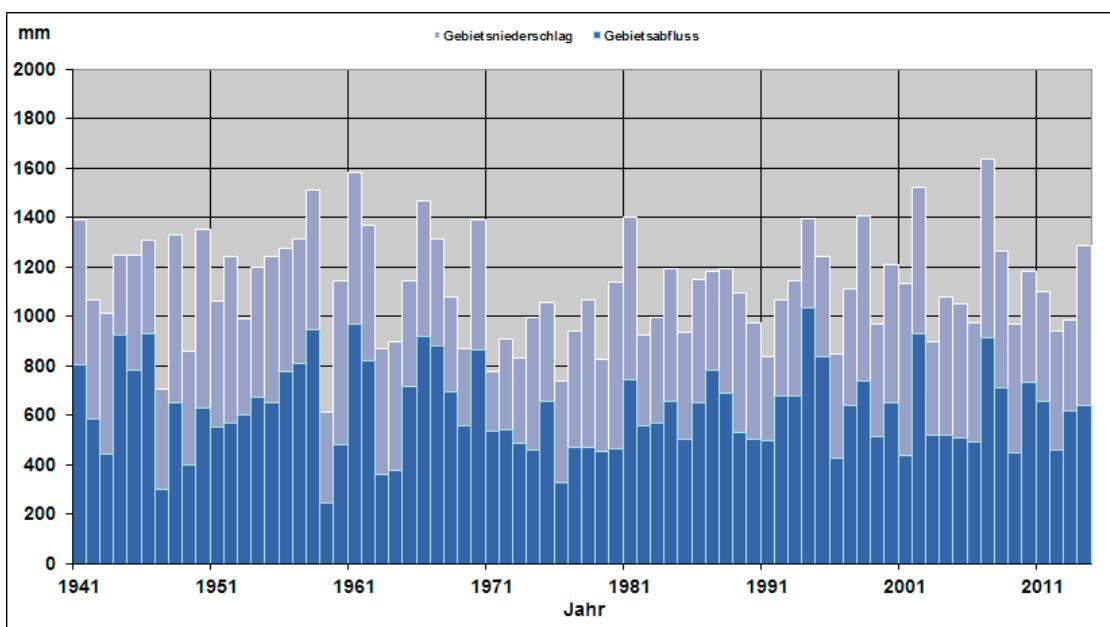


Abb. 58 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Granetalsperre Abflussjahr 1941-2014)

Wasserhaushalt der Grane bis Pegel Herzog-Julius-Hütte in Mio. m³															
Abflussjahr	Inhaltsänderung Hauptsperre	Abgabe Pegel Herzog-Julius-Hütte	Abgabe PPM	Abgabe Wasserwerk	Summe Abgabe	Seeverdunstung	Talsperrenzufluss	Beileitung Okertalsperre	Beileitung Innerstetsperre	Beileitung Radau-Romke	Beileitung Gose	Beileitung Wintertalbach	Beileitung Bergwasser	Summe Beileitungen	Natürlicher Abfluss
1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	8=2+6+7	9	10	11	12	13	14	15=9+10+ 11+12+13 +14	16=8-15
1941		18,01			18,01		18,01								18,01
1942		13,03			13,03		13,03								13,03
1943		9,86			9,86		9,86								9,86
1944		20,64			20,64		20,64								20,64
1945		17,51			17,51		17,51								17,51
1946		20,84			20,84		20,84								20,84
1947		6,72			6,72		6,72								6,72
1948		14,51			14,51		14,51								14,51
1949		8,93			8,93		8,93								8,93
1950		14,07			14,07		14,07								14,07
1951		12,38			12,38		12,38								12,38
1952		12,76			12,76		12,76								12,76
1953		13,40			13,40		13,40								13,40
1954		15,06			15,06		15,06								15,06
1955		14,50			14,50		14,50								14,50
1956		17,38			17,38		17,38								17,38
1957		18,15			18,15		18,15								18,15
1958		21,15			21,15		21,15								21,15
1959		5,49			5,49		5,49								5,49
1960		10,73			10,73		10,73								10,73
1961		21,64			21,64		21,64								21,64
1962		18,30			18,30		18,30								18,30
1963		8,00			8,00		8,00								8,00
1964		8,35			8,35		8,35								8,35
1965		16,05			16,05		16,05								16,05
1966		20,53			20,53		20,53								20,53
1967		19,69			19,69		19,69								19,69
1968		15,66			15,66		15,66						0,14	0,14	15,52
1969		13,82			13,82		13,82						1,34	1,34	12,48
1970	17,56	4,12			4,12	0,41	22,08						2,70	2,70	19,38
1971	7,46	7,10			7,10	0,81	15,37						3,35	3,35	12,02
1972	7,07	5,39		2,14	7,53	0,81	15,41						3,31	3,31	12,10
1973	-7,27	5,30		21,83	27,13	0,97	20,83	6,17			0,55		3,31	10,03	10,80
1974	5,60	2,14	1,38	19,57	23,09	0,84	29,52	15,26			0,66		3,38	19,30	10,22
1975	2,67	10,68	1,43	17,58	29,69	1,27	33,63	12,79			2,58		3,61	18,98	14,65
1976	-2,57	5,16	1,47	25,95	32,58	1,33	31,34	19,49			1,17		3,32	23,98	7,36
1977	-2,93	3,25	1,45	26,80	31,50	0,64	29,21	14,66			0,68		3,41	18,75	10,46
1978	6,77	3,15	1,78	29,65	34,58	0,81	42,16	25,99			2,00		3,68	31,67	10,49
1979	3,36	5,06	2,01	28,53	35,60	0,92	39,89	24,97			1,41		3,42	29,80	10,09
1980	5,17	4,83	1,82	35,20	41,85	0,89	47,91	29,15	3,09		1,74		3,52	37,50	10,41
1981	-1,93	7,86	1,80	35,77	45,43	0,98	44,47	13,79	3,35	3,46	3,44		3,77	27,81	16,66
1982	-8,80	7,48	1,80	33,92	43,20	1,25	35,66	12,05	2,07	4,65	1,38		3,09	23,24	12,42
1983	-2,16	4,18	1,80	35,52	41,50	1,24	40,58	17,73	0,01	6,56	1,17		2,35	27,82	12,76
1984	8,89	3,59	1,79	32,88	38,26	0,90	48,05	19,34	2,51	7,30	1,66		2,59	33,40	14,65
1985	1,20	5,10	1,87	34,58	41,55	0,99	43,73	22,44	0,00	5,82	1,22		3,04	32,52	11,21
1986	-2,11	7,22	1,54	35,95	44,71	1,08	43,67	19,30	0,00	5,15	2,20		2,49	29,14	14,53
1987	1,88	7,03	1,08	38,27	46,38	0,93	49,19	24,00	0,00	3,14	2,08		2,48	31,70	17,49
1988	-8,18	8,23	0,77	38,54	47,55	1,02	40,39	17,53	0,00	3,86	1,23		2,39	25,01	15,38
1989	0,15	5,04	1,61	33,39	40,04	1,27	41,47	18,12	2,29	5,90	1,29		2,08	29,68	11,79
1990	-7,39	4,20	1,38	38,15	43,73	1,14	37,49	12,28	5,74	5,18	1,17		1,83	26,20	11,29
1991	0,49	3,49	1,93	39,52	44,94	0,98	46,41	20,70	7,54	4,55	1,11		1,36	35,26	11,15
1992	6,24	3,93	2,20	38,18	44,31	1,16	51,71	16,22	9,96	6,59	2,97		0,86	36,60	15,11
1993	1,68	5,44	1,79	36,30	43,53	1,07	46,28	20,38	1,61	6,64	1,61		0,84	31,08	15,20
1994	-6,33	10,33	1,56	40,02	51,91	1,17	46,74	10,78	0,63	7,90	3,49		0,84	23,64	23,10
1995	3,13	9,95	1,56	39,98	51,49	1,10	55,72	25,28	0,00	7,87	3,03		0,84	37,02	18,70
1996	1,44	2,76	1,58	37,48	41,82	0,91	44,17	16,52	13,46	3,09	0,09		1,45	34,61	9,56
1997	2,07	3,34	1,58	39,12	44,04	1,08	47,19	13,72	10,98	5,42	1,07		1,66	32,84	14,35
1998	5,34	3,61	1,58	36,75	41,94	0,85	48,14	21,37	0,79	6,07	1,68		1,74	31,65	16,49
1999	-19,17	10,09	1,52	34,91	46,51	0,89	28,23	7,09	2,11	3,40	2,22		1,88	16,70	11,53
2000	15,27	6,50	1,56	30,09	38,14	0,91	54,32	27,93	2,97	5,86	1,59		1,46	39,82	14,50
2001	-6,85	3,33	1,55	29,70	34,58	0,70	28,43	14,86	0,00	0,95	1,23		1,60	18,63	9,80
2002	14,30	11,18	1,56	30,64	43,38	0,91	58,59	23,98	0,00	8,56	3,51		1,79	37,83	20,76
2003	-12,86	10,15	1,56	33,85	45,55	1,23	33,92	13,30	0,00	6,04	1,24		1,70	22,28	11,63
2004	4,35	3,34	1,57	31,47	36,38	0,95	41,68	20,84	0,00	6,36	1,27		1,60	30,07	11,61
2005	-1,18	5,86	1,55	31,66	39,08	1,09	38,98	17,82	0,00	6,38	1,85		1,57	27,62	11,36
2006	-1,01	4,98	1,56	31,80	38,34	1,16	38,49	16,75	3,20	5,39	0,80		1,42	27,55	10,94
2007	10,98	10,04	1,57	33,16	44,77	1,16	56,91	30,16	0,05	2,34	2,50		1,46	36,51	20,41
2008	-7,05	9,41	1,55	33,97	44,93	1,19	39,07	19,12	0,01	0,38	2,21		1,45	23,18	15,90
2009	-6,05	3,39	1,55	34,55	39,49	1,05	34,49	18,45	2,69	0,83	1,05		1,41	24,43	10,06
2010	10,13	4,15	1,57	34,89	40,61	1,15	51,89	25,58	4,68	2,27	1,58		1,45	35,56	16,33
2011	-7,39	9,07	1,56	37,52	48,15	1,26	42,02	20,28	2,52	1,45	1,61	0,02	1,45	27,33	14,69
2012	-2,31	3,36	1,56	35,65	40,57	1,04	39,30	19,96	4,82	1,07	0,93	0,88	1,41	29,07	10,23
2013	-11,33	7,57	1,57	36,40	45,54	0,85	35,06	12,71	2,69	1,58	1,74	1,09	1,41	21,22	13,84
2014	10,62	3,26	1,58	38,11	42,95	0,96	54,53	27,24	8,59	1,23	0,86	0,81	1,45	40,18	14,35
Mittel		9,35	1,60	32,79	29,29	1,01	30,29	18,72	2,81	4,51	1,64	0,70	2,10	25,70	13,97

Tab. 54 Wasserhaushalt der Granetalsperre Abflussjahr (1941-2014)

3.4.3 Innerstetalsperre

Die Innerste entspringt im Bereich der „Clausthaler Hochfläche“ bei 600 mNN nord-östlich von Buntenbock. Die vorherrschende Fließrichtung ist von Süd nach Nord. Am Harzrand wird die Innerste oberhalb der Stadt Langelsheim durch die 1966 in Betrieb genommene Innerstetalsperre aufgestaut. Die Abgabe aus der Talsperre wird am Pegel Lindthal registriert. Das Einzugsgebiet der Innerste weist eine Größe von 98,1 km² auf. Der Talsperrenzufluss entspricht heute nahezu den natürlichen Verhältnissen, nachdem Mitte der 1970er Jahre die Beileitung des Dammgrabens und Mitte der 1990er Jahre die Ableitung in den Ernst-August-Stollen endgültig eingestellt wurde. Aus der Innerstetalsperre selbst wird seit 1980 Wasser für die Trinkwassergewinnung zur Granetalsperre übergeleitet.

Das betrachtete Einzugsgebiet weist mit den Siedlungen von Clausthal-Zellerfeld, Wildemann, Lautenthal und Hahnenklee mit 21 % einen relativ hohen Anteil unbewaldeter Flächen auf.

Das „Talsperrensystem“ besteht hier nur aus der Hauptsperre. Diese wird in Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.

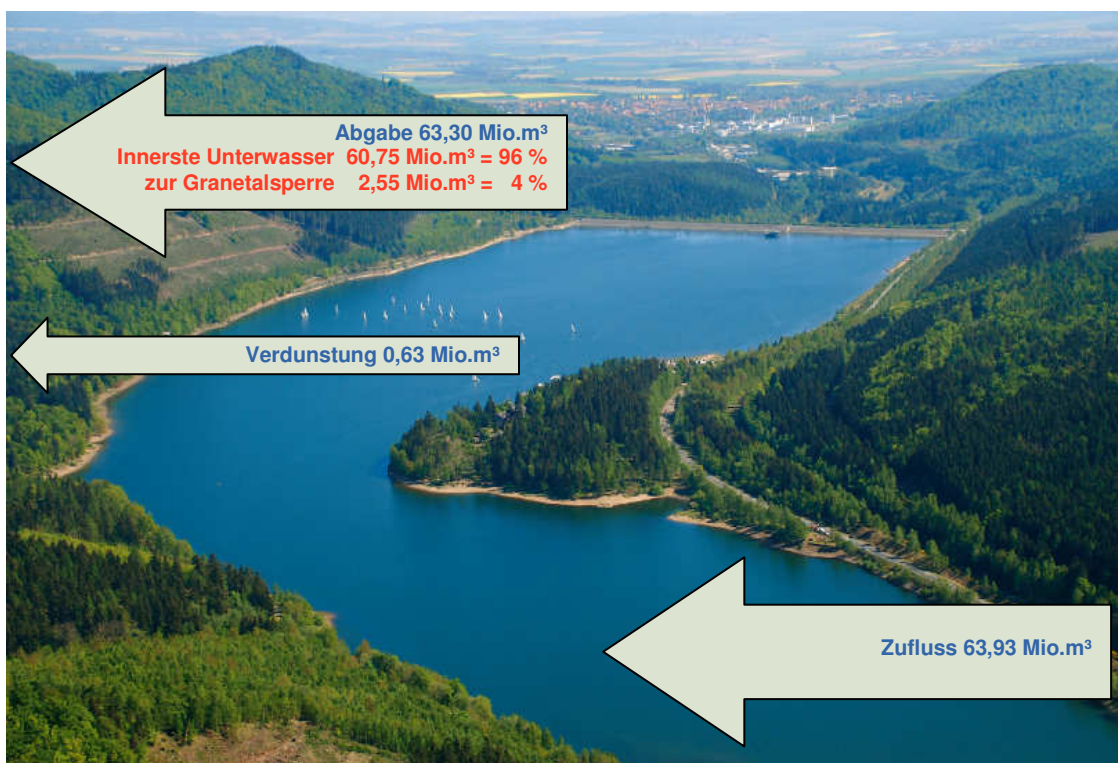


Abb. 59 Innerstetalsperre mit mittlerer Wasserbilanz (1981-2010)

Für das Einzugsgebiet der Innerstetalsperre ergeben sich folgende langjährige Gebietsabflüsse, die als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte dargestellt sind.

Natürlicher Gebietsabfluss (1941 – 2014)			
	Min h _A	Mittel h _A	Max h _A
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	293	655	1045
Winterhalbjahr	186	434	729
Sommerhalbjahr	24	222	601

Tab. 55 Natürlicher Gebietsabfluss Innerstetalsperre (1941-2014)

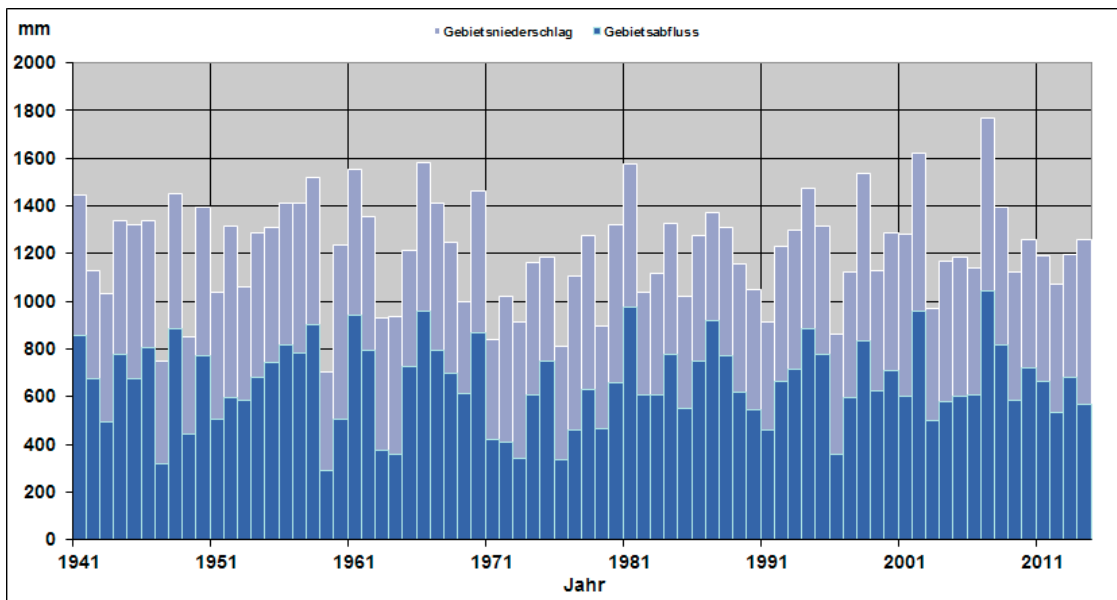


Abb. 60 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Innerstetalsperre Abflussjahr 1941-2014)

Wasserhaushalt der Innerste bis Pegel Lindthal in Mio. m³															
Abflussjahr	Inhaltsänderung Hauptsperr	Abgabe Pegel Lindthal I	Abgabe Pegel Lindthal II	Abgabe Überleitung Granetalsperre	Summe Abgabe	Seeverdunstung	Talsperrenzufluss	Beileitung dammgarebn Dammhaus I	Beileitung Schalker Graben Schalkergraben	Summe Beileitung	Ableitung Bremke/ Ernst August Sollen	Ableitung AWL	Summe Ableitungen	Inhaltsänderung Oberharzer Teiche	Natürlicher Abfluss
1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	8=2+6+7	9	10	11=9+10	12	13	14=12+13	15	16=8-11+14+15
1941		60,50	20,33		80,83		80,83	12,27	0,65	12,92	13,87		13,87	2,06	83,84
1942		40,62	13,36		53,98		53,98	10,94	0,54	11,48	25,37		25,37	-1,38	66,49
1943		22,00	9,25		31,25		31,25	10,67	0,62	11,29	31,20		31,20	-2,74	48,42
1944		53,15	9,21		62,36		62,36	11,39	0,79	12,18	26,87		26,87	-0,83	76,22
1945		48,95	0,00		48,95		48,95	10,99	0,92	11,91	26,91		26,91	2,55	66,50
1946		46,36	14,88		61,24		61,24	10,22	1,39	11,61	30,20		30,20	-0,90	78,93
1947		13,40	8,40		21,80		21,80	5,50	0,24	5,74	17,97		17,97	-2,65	31,38
1948		48,38	17,64		66,02		66,02	9,63	1,34	10,97	31,01		31,01	0,65	86,71
1949		14,44	16,10		30,54		30,54	6,97	0,63	7,60	22,07		22,07	-1,59	43,42
1950		24,30	27,60		51,90		51,90	11,62	1,51	13,13	33,13		33,13	3,82	75,72
1951		8,90	23,34		32,24		32,24	11,04	0,55	11,59	30,93		30,93	-2,19	49,39
1952		10,46	31,86		42,32		42,32	12,68	0,82	13,50	25,48		25,48	4,35	58,65
1953		12,72	24,68		37,40		37,40	10,07	0,55	10,62	34,92		34,92	-4,11	57,59
1954		17,66	30,80		48,46		48,46	11,03	0,68	11,71	26,69		26,69	3,18	66,62
1955		19,71	32,86		52,57		52,57	12,47	0,77	13,24	35,71		35,71	-1,95	73,09
1956		23,52	35,32		58,84		58,84	15,68	0,87	16,55	35,83		35,83	2,08	80,19
1957		19,63	39,89		59,52		59,52	12,90	1,00	13,90	31,49		31,49	-0,47	76,64
1958		20,87	42,85		63,72		63,72	15,75	1,04	16,79	41,98		41,98	-0,20	88,71
1959		5,56	13,16		18,72		18,72	8,57	0,20	8,77	22,83		22,83	-4,07	28,71
1960		16,52	18,18		34,70		34,70	11,39	0,68	12,07	21,54		21,54	5,42	49,59
1961		20,04	50,79		70,83		70,83	15,36	1,16	16,52	40,67		40,67	-2,69	92,29
1962		25,35	31,91		57,26		57,26	14,32	0,91	15,23	36,52		36,52	-0,91	77,65
1963		3,74	21,38		25,12		25,12	8,99	0,41	9,40	19,55		19,55	1,30	36,57
1964		9,28	15,14		24,42		24,42	8,70	0,28	8,98	20,20		20,20	-0,72	34,92
1965		51,82	0,00		51,82		51,82	13,85	0,96	14,81	34,64		34,64	-0,31	71,34
1966		72,89	0,00		72,89		72,89	14,46	1,01	15,47	34,57		34,57	1,78	93,78
1967	11,11	7,35	40,88		48,23	0,68	60,03	10,97	0,74	11,71	30,64		30,64	-0,78	78,18
1968	4,57	5,71	47,54		53,25	0,74	58,56	9,74	0,58	10,32	23,17		23,17	-3,22	68,18
1969	-6,38	6,58	41,80		48,38	0,71	42,71	8,40	0,59	8,99	22,76		22,76	3,41	59,89
1970	9,62	15,38	46,87		62,25	0,68	72,54	10,44	0,73	11,17	22,47		22,47	1,03	84,87
1971	-10,71	5,96	38,58		44,54	0,61	34,44	9,42	0,66	10,08	20,64		20,64	-3,98	41,03
1972	3,93	1,96	27,01		28,97	0,51	33,41	12,12	0,85	12,97	18,00		18,00	1,65	40,09
1973	-1,97	3,25	29,52		32,77	0,64	31,44	11,31	0,51	11,82	14,17		14,17	-0,25	33,54
1974	6,26	3,66	35,35		39,00	0,53	45,80	11,68	0,81	12,49	23,65		23,65	2,39	59,34
1975	-8,30	24,08	47,90		71,98	0,75	64,43	7,66	0,37	8,03	21,14		21,14	-4,26	73,27
1976	-8,11	3,81	32,96		36,77	0,59	29,25	1,44	0,05	1,49	5,91		5,91	-0,59	33,09
1977	12,19	4,96	20,77		25,73	0,39	38,31		0,26	0,26	5,08		5,08	2,09	45,22
1978	4,06	0,43	44,51		44,94	0,58	49,58		0,00	0,00	10,40		10,40	1,98	61,96
1979	-8,05	0,77	41,08		41,84	0,56	34,35		0,00	0,00	13,86		13,86	-2,64	45,57
1980	5,44	3,93	43,01	3,09	50,03	0,55	56,02		0,12	0,12	4,94	1,66	6,60	2,10	64,60
1981	2,20	22,31	60,15	3,35	85,81	0,62	88,63		0,12	0,12	4,91	2,53	7,44	0,00	95,96
1982	-8,81	14,51	45,51	2,07	62,09	0,75	54,04		0,21	0,21	5,14	1,79	6,93	-1,29	59,47
1983	0,41	12,61	37,92	0,01	50,54	0,72	51,67		0,22	0,22	5,78	1,78	7,56	0,30	59,32
1984	9,99	5,46	47,94	2,51	55,91	0,58	66,48		0,26	0,26	6,49	2,05	8,54	1,22	75,98
1985	-6,21	2,70	49,67	0,00	52,36	0,61	46,76		0,32	0,32	7,14	1,67	8,81	-1,14	54,11
1986	4,41	9,74	51,39	0,00	61,13	0,65	66,19		0,28	0,28	4,38	2,03	6,41	1,09	73,40
1987	-3,50	18,84	67,79	0,00	86,63	0,56	83,68		0,25	0,25	4,95	2,46	7,41	-0,52	90,33
1988	-0,31	16,55	52,40	0,00	68,95	0,63	69,26		0,06	0,06	4,70	2,12	6,82	-0,50	75,52
1989	-1,07	10,21	41,96	2,29	54,46	0,73	54,12		0,18	0,18	4,53	1,80	6,33	0,33	60,60
1990	2,66	4,72	33,31	5,74	43,78	0,70	47,15		0,23	0,23	4,16	1,70	5,86	0,43	53,20
1991	-6,66	7,57	31,62	7,54	46,73	0,61	40,68		0,16	0,16	4,16	1,48	5,64	-1,26	44,90
1992	3,33	4,51	39,20	9,96	53,67	0,71	57,71		0,13	0,13	2,77	1,82	4,59	2,92	65,09
1993	7,61	6,34	51,46	1,61	59,40	0,70	67,71		0,25	0,25	1,03	2,07	3,10	-0,29	70,29
1994	-2,85	32,87	51,88	0,63	85,38	0,79	83,32		0,20	0,20	1,29	2,33	3,62	-0,07	86,66
1995	-0,41	18,25	54,97	0,00	73,23	0,73	73,55		0,18	0,18	0,91	2,10	3,01	0,06	76,44
1996	-3,38	0,68	21,73	13,46	35,86	0,49	32,97		0,09	0,09	0,55	1,39	1,94	0,12	34,93
1997	2,16	2,43	41,07	10,98	54,47	0,76	57,39		0,12	0,12	0,15	1,85	2,00	-0,77	58,50
1998	6,85	18,01	52,01	0,79	70,82	0,59	78,25		0,18	0,18		2,20	2,20	1,48	81,75
1999	-9,98	16,06	52,09	2,11	70,26	0,66	60,94		0,21	0,21		1,86	1,86	-1,51	61,08
2000	2,22	20,05	42,19	2,97	65,22	0,57	68,00		0,23	0,23		1,97	1,97	0,05	69,80
2001	3,99	8,19	44,08	0,00	52,27	0,59	56,85		0,22	0,22		1,84	1,84	0,63	59,10
2002	1,49	24,14	65,18	0,00	89,33	0,55	91,36		0,22	0,22		2,45	2,45	0,39	93,98
2003	-17,76	18,68	47,22	0,00	65,90	0,51	48,65		0,20	0,20		1,70	1,70	-1,16	48,98
2004	-0,01	54,93	0,00	0,00	54,93	0,02	54,94		0,24	0,24		1,79	1,79	0,09	56,58
2005	10,69	20,95	24,59	0,00	45,55	0,63	56,86		0,22	0,22		1,83	1,83	0,34	58,82
2006	1,75	6,04	46,09	3,20	55,33	0,75	57,84		0,19	0,19		1,80	1,80	-0,11	59,34
2007	2,79	22,33	74,00	0,05	96,37	0,76	99,92		0,26	0,26		2,57	2,57	0,32	102,55
2008	-5,71	24,45	58,50	0,01	82,96	0,67	77,92		0,22	0,22		2,14	2,14	0,12	79,97
2009	2,76	8,78	41,19	2,69	52,66	0,64	56,06		0,24	0,24		1,80	1,80	-0,09	57,53
2010	2,33	8,34	52,95	4,68	65,97	0,72	69,02		0,22	0,22		1,97	1,97	-0,34	70,43
2011	-5,17	17,53	47,83	2,52	67,88	0,71	63,42		0,21	0,21		1,90	1,90	0,00	65,11
2012	-1,81	7,13	40,41	4,82	52,36	0,62	51,17		0,22	0,22		1,69	1,69	-0,11	52,54
2013	1,95	12,51	47,50	2,69	62,70	0,58	65,23		0,22	0,22		1,89	1,89	0,11	67,01
2014	5,19	1,51	38,04	8,59	48,14	0,64	53,97		0,22	0,22		1,70	1,70	0,30	55,76
Mittel		17,28	35,68	2,81	54,29	0,63	54,90	10,85	0,46	5,74	18,46	1,94	15,13		64,29

Tab. 56 Wasserhaushalt der Innerstetalsperre Abflussjahr (1941-2014)

3.4.4 Gose

Die Gose entspringt an der Nordflanke der Schalke (762 mNN). Sie fließt nordwärts weitgehend parallel zur Bundesstraße B 241 in Richtung Goslar, wo sie in die Abzucht mündet. Der Abfluss der Gose wird seit 1972 am Pegel Sennhütte gemessen. Das Einzugsgebiet weist eine Größe von 6,6 km² auf und ist vollständig bewaldet.

Der Abfluss der Gose ist nahezu natürlich. Nur ein paar Grundwasserförderanlagen, welche die Harz Energie zur Trinkwasserversorgung von Goslar im Einzugsgebiet betreibt, beeinflussen den Niedrigwasserabfluss der Gose geringfügig.

Unmittelbar unterhalb des Pegels Sennhütte befindet sich die 1973 in Betrieb gegangene Gose-Wehranlage der Harzwasserwerke GmbH. Hier werden Wassermengen abgeleitet, die über den Mittelwasserabfluss der Gose hinausgehen. Das abgeschlagene Wasser gelangt über einen Fallschacht in den Oker-Grane-Stollen, der das Wasser schließlich in die Granetalsperre leitet, welches zur Trinkwassergewinnung genutzt wird.

Das „Ableitungsbauwerk“ wird in Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.



Abb. 61 Gose mit mittlerer Wasserbilanz (1972-2010)

Für das Einzugsgebiet der Gose ergeben sich folgende langjährige Gebietsabflüsse, die als Abflussjahres-, Winterhalbjahres- und Sommerhalbjahreswerte dargestellt sind.

Natürlicher Gebietsabfluss (1972 – 2014)			
	Min h _A	Mittel h _A	Max h _A
	[mm]	[mm]	[mm]
Abflussjahr	292	550	888
Winterhalbjahr	161	386	749
Sommerhalbjahr	38	164	514

Tab. 57 Natürlicher Gebietsabfluss Gose (1972-2014)

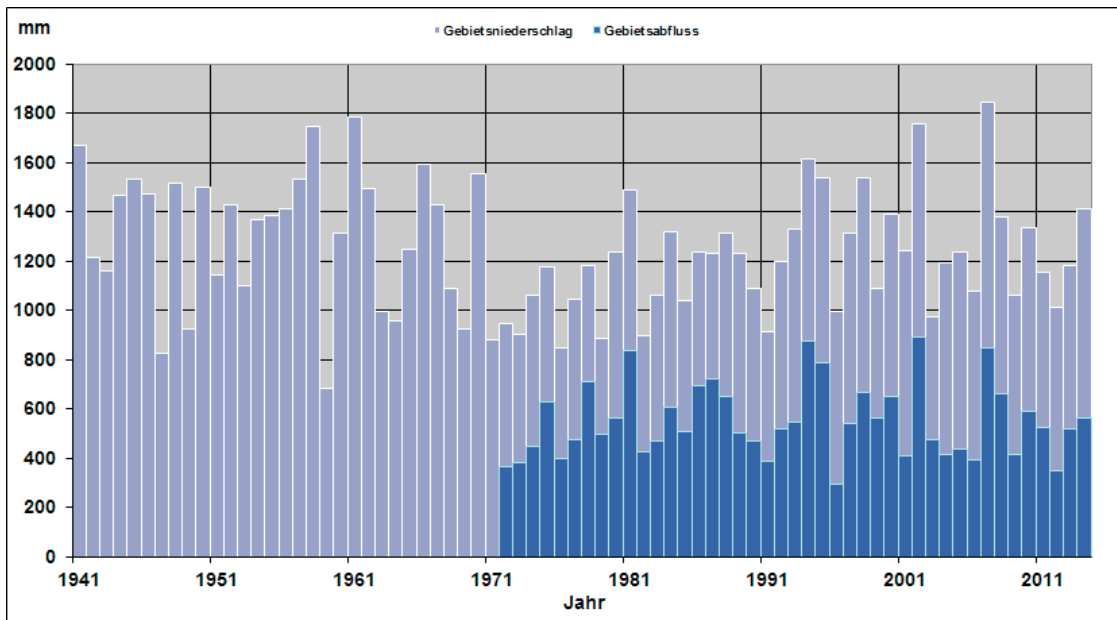


Abb. 62 Natürlicher Gebietsabfluss / Gebietsniederschlag (Gose Abflussjahr 1972-2014)

Wasserhaushalt der Gose bis Pegel Sennhütte in Mio. m³		
Abflussjahr	Abfluss Pegel Sennhütte	Natürlicher Abfluss
1	2	3 = 2
1941		
1942		
1943		
1944		
1945		
1946		
1947		
1948		
1949		
1950		
1951		
1952		
1953		
1954		
1955		
1956		
1957		
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972	2,41	2,41
1973	2,53	2,53
1974	2,95	2,95
1975	4,14	4,14
1976	2,61	2,61
1977	3,12	3,12
1978	4,67	4,67
1979	3,26	3,26
1980	3,69	3,69
1981	5,53	5,53
1982	2,82	2,82
1983	3,09	3,09
1984	4,01	4,01
1985	3,34	3,34
1986	4,57	4,57
1987	4,76	4,76
1988	4,28	4,28
1989	3,32	3,32
1990	3,10	3,10
1991	2,55	2,55
1992	3,42	3,42
1993	3,61	3,61
1994	5,78	5,78
1995	5,20	5,20
1996	1,93	1,93
1997	3,56	3,56
1998	4,39	4,39
1999	3,69	3,69
2000	4,28	4,28
2001	2,70	2,70
2002	5,86	5,86
2003	3,14	3,14
2004	2,72	2,72
2005	2,86	2,86
2006	2,60	2,60
2007	5,59	5,59
2008	4,34	4,34
2009	2,74	2,74
2010	3,87	3,87
2011	3,44	3,44
2012	2,29	2,29
2013	3,41	3,41
2014	3,71	3,71
Mittel	3,63	3,63

Tab. 58 Wasserhaushalt der Gose Abflussjahr (1972-2014)

3.4.5 Dammgraben

Der Dammgraben durchläuft in seiner gesamten Länge den oberen Bereich des Einzugsgebiets der Okertalsperre unterhalb von Torfhaus und oberhalb von Altenau bis hin zum Großen Mönchstal nordöstlich von Clausthal Zellerfeld.

Das „Dammgrabensystem“ wird in Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.

Der Wasserhaushalt des Dammgrabens, gemeint ist der Abfluss im Graben, ist Bestandteil des Wasserhaushalts der Okertalsperre und wird dort als eine Ab- bzw. Beileitung aufgeführt.

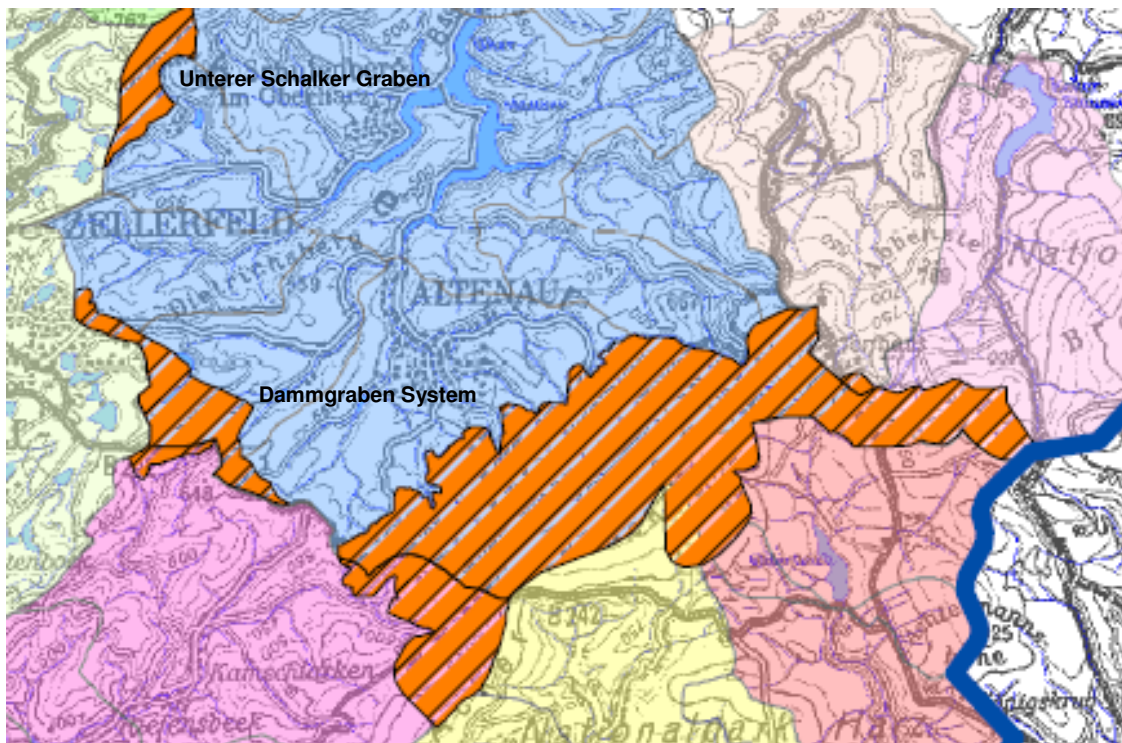


Abb. 63 Einzugsgebiet Dammgraben und Unterer Schalker Graben

3.4.6 Unterer Schalker Graben

Der Untere Schalker Graben durchläuft in seiner gesamten Länge den oberen Bereich des Einzugsgebiets der Okertalsperre nordwestlich von Ober Schulenberg bis hin zum Bachlauf Mertenstal nordöstlich von Clausthal Zellerfeld (siehe Abb. 63).

Der Graben wird in Kapitel 4 „Wasserbauliche Anlagen“ genauer beschrieben.

Der Wasserhaushalt des Unteren Schalker Grabens, gemeint ist der Abfluss im Graben, ist Bestandteil des Wasserhaushalts der Okertalsperre.

3.5 Klimawandel

Die Klimaforscher prognostizieren für die Harzregion eine überdurchschnittliche Zunahme der Winterniederschläge, während die Sommerniederschläge durch eine überdurchschnittliche Abnahme gekennzeichnet sind. Gleichzeitig wird in den Sommermonaten ein deutlicher Anstieg der Anzahl heißer Tage erwartet. Nahezu in jedem Jahr werden neue Temperaturrekordwerte nicht nur in Deutschland, sondern an vielen Orten der Erde gemeldet. Eine Folge des Klimawandels ist u. a. die Diskussion über die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Trinkwasserversorgung in Deutschland. Diese Frage stellt sich auch für die Wassergewinnung im Westharz und die Harzwasserwerke GmbH.

Dass das Klima sich verändert ist messbar und unbestritten. Seit dem Beginn der Industrialisierung ist ein Anstieg der Globaltemperatur von ca. 0,8 °C festzustellen. Besonders stark ist die Erderwärmung mit etwa 0,6 °C in den letzten 30 Jahren gewesen. Die Erwärmung führt physikalisch zu einem höheren Energieumsatz in der Erdatmosphäre. Dadurch wird der Wasserkreislauf aus Niederschlag und Verdunstung in seinem Ablauf beschleunigt. Klimaforscher prognostizieren, dass in Zukunft ausgeprägte Wetterextreme häufiger auftreten (z. B. Starkregenereignisse, Hitze- und Dürreperioden). Für den mitteleuropäischen Raum wird mit höheren Winterniederschlägen und geringeren Sommerniederschlägen gerechnet.

Die prognostizierten Veränderungen sind für die Harzwasserwerke GmbH wasserwirtschaftlich von großer Bedeutung. Eine eingehende Datenanalyse wurde für den Westharz durch die Harzwasserwerke GmbH durchgeführt [15]. Im dem Bericht hierzu werden erkennbare Entwicklungen der Klimaveränderung für das Gebiet des Harzes aufgezeigt. Daraus lassen sich die Folgen für die zukünftige Bewirtschaftung der Talsperren ableiten.

Seitens der Wassermengenwirtschaft ergibt sich für den Harz infolge des Klimawandels voraussichtlich ein höheres Wasserdargebot gegenüber den heutigen Verhältnissen. Dies hängt damit zusammen, dass in der kühleren niederschlagsreichen Winterperiode zukünftig mehr Wasser für den Abfluss zur Verfügung stehen wird. Die konkurrierenden Multifunktionalitäten der Talsperren sind mit den Folgen des Klimawandels in Einklang zu bringen. Im Hinblick auf die Gewässergüte muss mit höheren Wassertemperaturen in einzelnen Segmenten des Wasserkreislaufes gerechnet werden. In den Talsperren der Harzwasserwerke - hier des Nordharzverbundsystems - werden allerdings die für die Trinkwassergewinnung relevanten Güteparameter primär durch den Stoffhaushalt in den Wasserkörpern bestimmt. Auf Grund der in der Vergangenheit erfolgreich durchgeführten Maßnahmen zur Nährstofflimitierung werden daher keine trinkwasserrelevanten Änderungen bei den Güteparametern erwartet.

Langfristig ergibt sich infolge der sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen folgende Handlungsempfehlung: Zur Überbrückung von langen Trockenzeiten ist das bestehende Talsperrenverbundsystem ein wesentlicher Baustein der überregionalen Trinkwasserversorgung. Es bietet auch in Zukunft die Gewähr für ein hohes Maß an Versorgungssicherheit. Somit werden die Talsperren noch stärker als bisher für einen Ausgleich zwischen sehr nassen und trockenen Perioden sorgen müssen.

Die Harzwasserwerke GmbH hat zu diesem Themenkomplex nicht nur eigene Untersuchungen durchgeführt, sondern auch an überregionalen und niedersächsischen Projekten mitgewirkt. Hierzu gehörten das Projekt KLiBiW (Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland) des NLWKN Phase I bis III [16] und das Projekt KLIFF (Klimafolgenforschung in Niedersachsen) des Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur [17].

Rechtsverbindliche Vorgaben wurden durch das Land Niedersachsen zur Berücksichtigung eventueller Klimafaktoren nicht vorgenommen. Auf Basis der bisherigen Ergebnisse aus KLiBiW wird empfohlen, den Klimawandel und seine möglichen Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft Niedersachsens als ein (weiteres) qualitatives Bemessungskriterium anzusehen und zu berücksichtigen. Eine weitere Basis, die es zu diesem Thema zu berücksichtigen gilt, ist die Ausarbeitung der DWA (Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.), DWA-Themenheft T1/2014 Anpassungsstrategien für Stauanlagen an den Klimawandel [14].

Die o. g. Empfehlungen wurden auch für das Neubewilligungsverfahren Nordharzverbundsystem angewandt. Hier ist zum einen die Hochwassersicherheit der Talsperren zu nennen, die in den Berichten zur Restrisikobetrachtung mit Annahmen beaufschlagt worden ist (Check mit Faktoren 1,05/1,10/1,15), um die entsprechenden Nachweise für die zukünftigen Betriebsplanvarianten zu führen. Zum anderen wurden die zur Berechnung der bevorzugten Betriebsplanvarianten genutzten 10.000 Jahre Tageswerte auch als zusätzliche Datenbasis 10.000 Jahre Tageswerte mit Blick auf klimatische Veränderungen ermittelt (Kapitel 9 und Kapitel 10). Die Berechnungsergebnisse (Klimawandelcheck mit dem IGOmod Modell) wurden bei der Festlegung der bevorzugten Betriebsplanvarianten beurteilt und berücksichtigt.

4 Wasserbauliche Anlagen

4.1 Talsperren

In dem rund 220 km² großen Einzugsgebiet befinden sich die im 20. Jahrhundert gebauten Talsperren teilweise mit Vorsperre und Unterwasserbecken an Oker, Grane und Innerste. Mit einem Gesamtstauraum von 113 Mio. m³ dienen sie als Multifunktionspeicher dem Hochwasserschutz, der Trinkwassergewinnung, der Energieerzeugung und der Aufhöhung des Niedrigwasserabflusses im Talsperrenunterlauf.

Für jede Talsperre wird ein Talsperrenbuch geführt. Es beinhaltet alle maßgeblichen Daten und Ergebnisse aus der Vorbereitung und Durchführung des Stauanlagenbaus, alle wesentlichen zeichnerischen Unterlagen, alle Genehmigungen und betriebstechnischen Festlegungen zur Bewirtschaftung, Instandhaltung und Überwachung der Talsperre. Die Talsperrenbücher werden laufend aktuell gehalten. Ein wesentlicher Bestandteil der Talsperrenbücher sind die für die betreffende Talsperre relevanten Betriebsvorschriften.

Da es bei der Neubewilligung Nordharzverbundsystem nur um betriebliche Belange geht und es nicht zu Veränderungen, Umbauten oder Neubauten der Anlagen kommt oder diese beantragt werden, sind die einzelnen wasserbaulichen Anlagen nur unter dem Gesichtspunkt der Basisinformationen und in Kapitel 5 auch unter dem Gesichtspunkt der Anlagenüberwachung nach DIN 19700 sowie unter der Berücksichtigung des „Klimawandel Checks“ zur technischen Sicherheit von Stauanlagen nach DWA Themenheft T2/2014 dargestellt.



Abb. 64 Wasserbauliche Anlagen Nordharzverbundsystem

4.1.1 Okertalsperre

Bei der Okertalsperre wurde bereits vor dem 2. Weltkrieg mit der Planung begonnen, welche von 1949 bis zum Beginn der Bauarbeiten im Jahre 1952 fortgesetzt wurde. Die gesamten wasserbaulichen Anlagen umfassen neben der Hauptsperre (Okertalsperre) noch die Vorsperre und das Unterwasserbecken.

Die Vorsperre wurde am Zusammenfluss des Kellwassers und der Oker errichtet, um die ursprünglich starken Wasserspiegelschwankungen an der Stauwurzel der Hauptsperre unterhalb der Bergstadt Altenau auszugleichen. Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine gerade Gewichtsmauer mit einer Kronenlänge von 117 m und einer größten Höhe über Gründungssohle von 24 m. Über zwei freie Überfälle von je 11 m Breite, vor denen eine Treibgutsperre angebracht ist, wird das Wasser in die Hauptsperre weitergeleitet.



Abb. 65 Okertalsperre Vorsperre Wasserseite mit Treibgutsperre



Abb. 66 Okertalsperre Vorsperre Luftseite mit den zwei freien Überfällen

Technische Daten	
Typ des Absperrbauwerks	Gewichtsmauer
Bauzeit	1954 - 1956
Jahr der Inbetriebnahme	1956
Höhe über Gründungssohle	24,00 m
Stauseefläche bei Vollstau	0,12 km²
Stauraum bei Vollstau	0,52 Mio.m³
Kronenhöhe	420,35 mNN
Stauziel (Vollstau)	415,00 mNN
Typ der Hochwasserentlastungsanlage	Feste, ungesteuerte Überläufe
Anzahl der HWE-Öffnungen	2 mit 11 m Breite
Kapazität der Hochwasserentlastungsanlage	

Tab. 59 Okertalsperre Vorsperre technische Daten

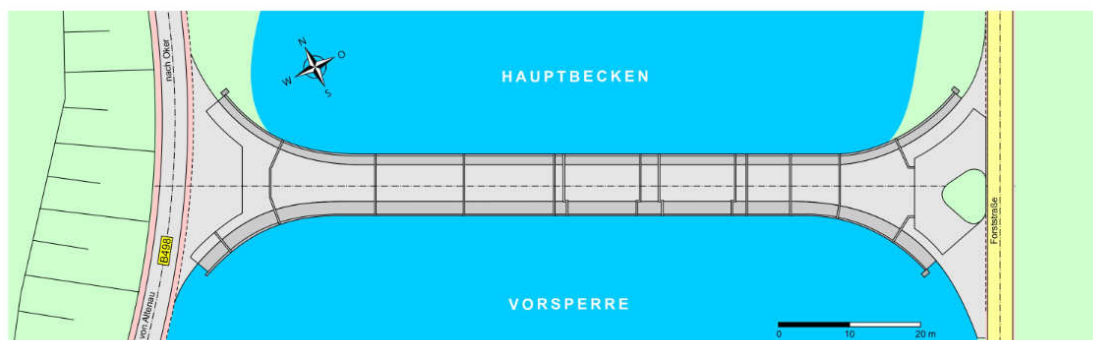


Abb. 67 Okertalsperre Vorsperre Lageplan

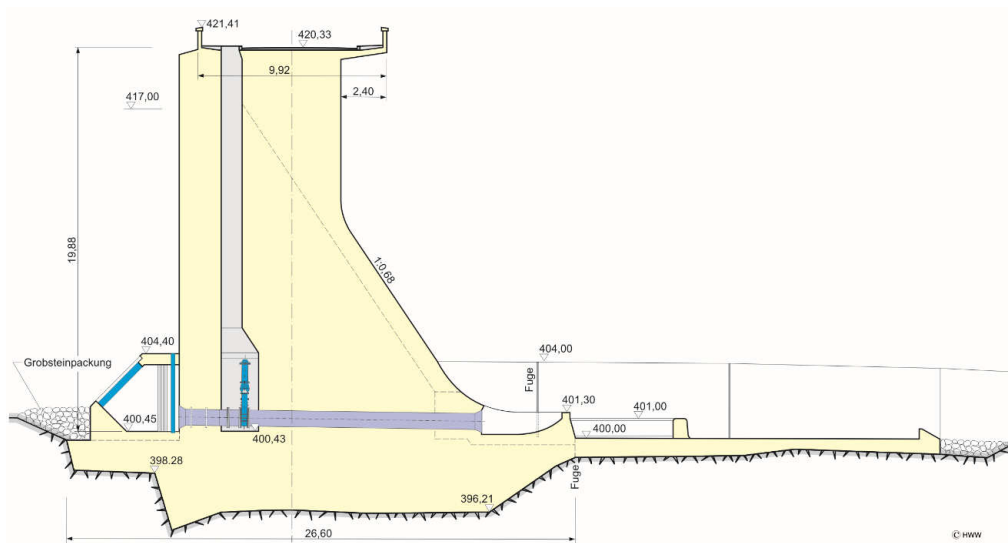


Abb. 68 Okertalsperre Vorsperre Querschnitt Grundablass

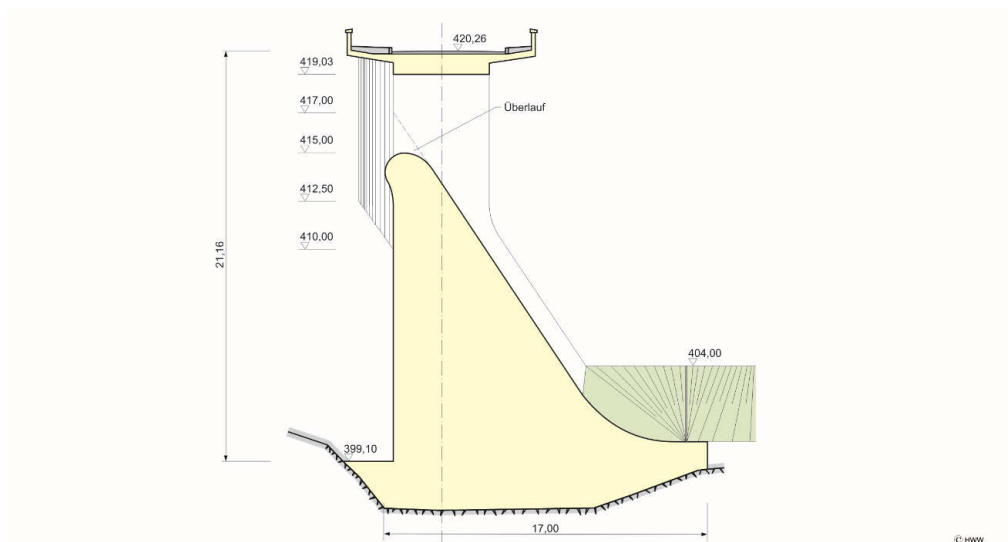


Abb. 69 Okertalsperre Vorsperre Querschnitt Überlauf

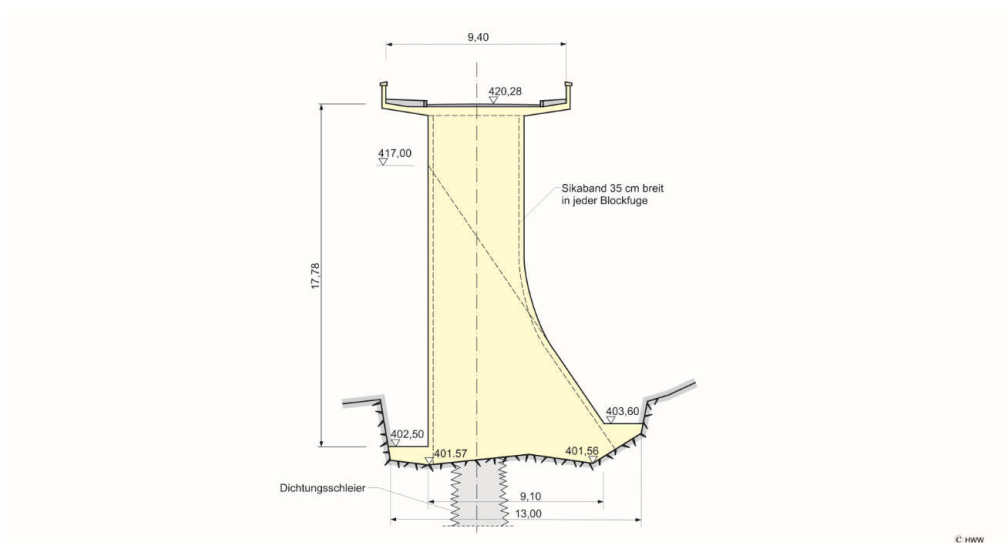


Abb. 70 Okertalsperre Vorsperre Regelquerschnitt

Bevor mit dem Bau des Hauptabsperrbauwerkes begonnen werden konnte, waren umfangreiche Nebenarbeiten auszuführen. Die im Tal verlaufende Straße musste an den Hang verlegt werden. Die Straße nach Altenau musste mittels einer 50 m hohen und 300 m langen Brücke über das Weißwassertal, die Straße nach Clausthal mittels einer ebenso hohen, ca. 70 m langen Brücke über das Bramketal hinweggeführt werden. Die alten Siedlungen Unter- und Mittelschulenberg im Weißwassertal und die Häuser im Gemkental mussten dem damals neuen Stausee weichen. Für die rund 300 Bewohner wurde auf dem Osthang des kleinen Wiesenberges die neue Ortschaft Schulenberg gegründet.

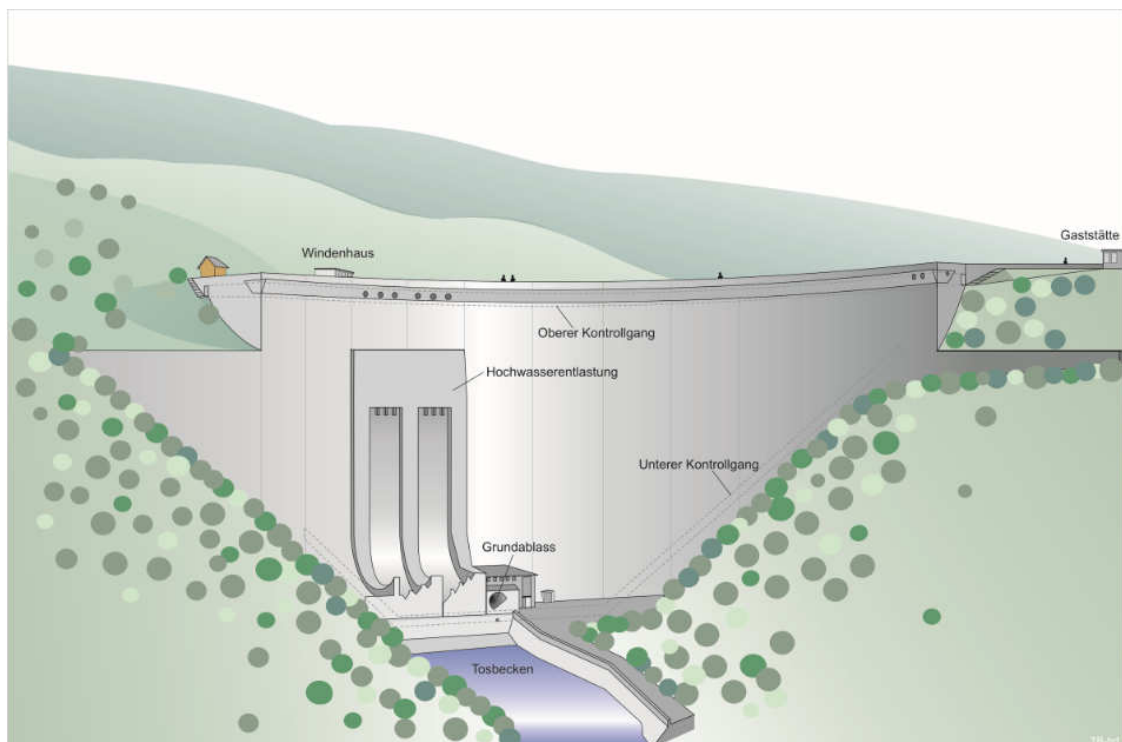


Abb. 71 Okertalsperre Hauptsperranlage Luftseite

Aufgrund der angetroffenen geologischen Verhältnisse wurde die Mauer von unten bis zu einer Höhe von 405 mNN als Bogenmauer errichtet und ausgebildet, während der darüber liegende Mauerteil in Höhe von 13 m aus einzelnen auf diese Bogenmauer aufgesetzten Gewichtsmauerblöcken besteht. Zusätzlich setzen am Bogenmauerbeginn rechtwinklig zum Gewölbe Gewichtsmauern an, die hangseitig rechts und links die restlichen von der Bogenmauer nicht abgeschlossenen Talabschnitte abriegeln. Die Betonierarbeiten der Mauer erfolgten in Blöcken, wobei die Blockhöhe 2,50 m und die Blocklänge höchstens 14,80 m betrugen. Das Material der Staumauer ist aus Rüttelbeton, der dadurch gekennzeichnet ist, dass in einem Beton von geeignetem Kornaufbau Grobzuschläge als Bruchsteine in gesondertem Arbeitsgang eingebracht und eingerüttelt werden.

Technische Daten	
Typ des Absperrbauwerks	Bogen-Gewichtsmauer
Bauzeit	1952 - 1956
Jahr der Inbetriebnahme	1956
Höhe über Gründungssohle	75,00 m
Stauseeefläche bei Vollstau	2,25 km ²
Stauraum bei Vollstau	46,85 Mio.m ³
Kronenhöhe	418,20 mNN
Stauziel (Vollstau)	416,60 mNN
Typ der Hochwasserentlastungsanlage	Durch Belüftungsventile gesteuerte Heber
Anzahl der HWE-Öffnungen	8
Kapazität der Hochwasserentlastungsanlage	120 m ³ /s

Tab. 60 Okertalsperre Hauptsperre technische Daten

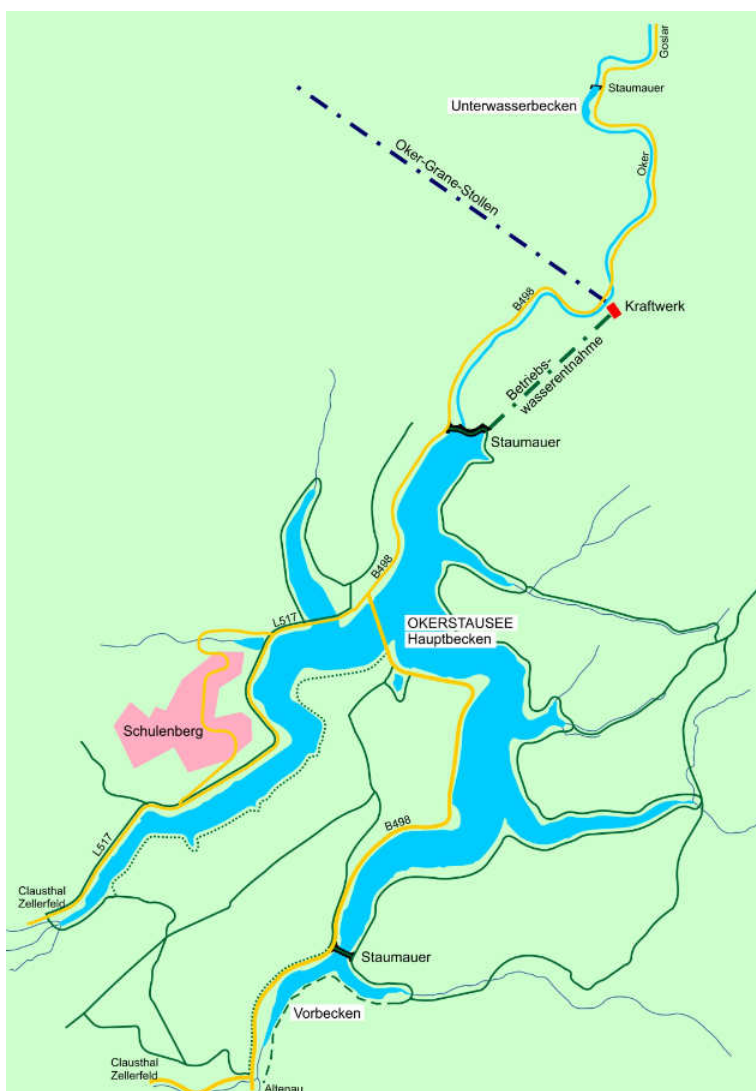


Abb. 72 Okertalsperre Hauptsperre Lageplan

Als Entnahmeanlage dient der Grundablass mit einem maximalen Durchfluss von 16 m³/s bestehend aus einem Stahlrohr DN 1200, einer Drosselklappe innerhalb der Mauer und einem Ringkolbenventil am Auslauf der Grundablassleitung sowie einer Schützttafel als Revisionsverschluss auf der Wasserseite. Die Betriebswasserentnahme für das Kraftwerk Romkerhall ist unabhängig von der Staumauer am rechten Hang des Staubeckens angeordnet. Die Zuleitung aus der Talsperre erfolgt in einem 1.100 m langen Druckstollen, Durchmesser 2,00 m, durch den Ahrendsberg und verläuft vom Stollenausgang bis zum Kraftwerk in einem freiliegenden Stahlrohr mit einem Durchmesser von 1,60 m. Am Stolleneinlauf befinden sich ein Gleitschütz und ein Rechen, die beide mittels Windwerk im Windenhaus über Schienen der Gleitbahn bewegt werden können. Zwischen Stollen und Druckrohrleitung ist eine Schieberkammer zur Aufnahme einer Drosselklappe angeordnet. Ein Wasserschloß sitzt als einfaches Schachtwasserschloß mit 3,50 m Durchmesser und ca. 66 m Höhe auf dem Stollen. Ein Wasserschloß sitzt als einfaches Schachtwasserschloß mit 3,50 m Durchmesser und ca. 66 m Höhe auf dem Stollen.

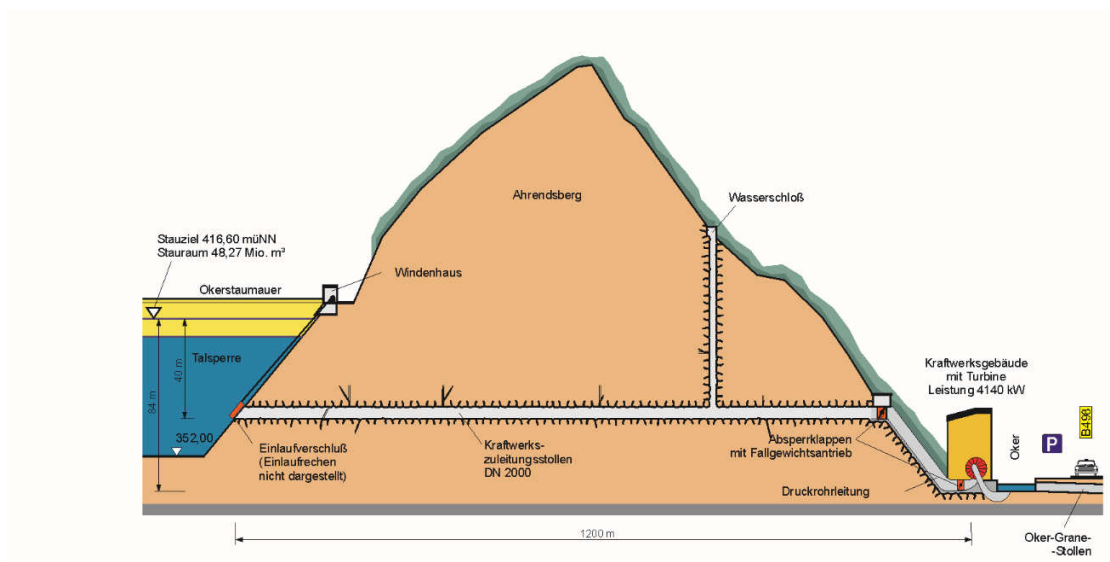


Abb. 73 Okertalsperre Hauptsperranlage Längsschnitt Betriebswasserentnahme

Die Hochwasserentlastungsanlage besteht aus zwei Gruppen von je 4 Hebern. Der Querschnitt der Heber im Scheitel beträgt 1,50 m². Der Auslaufquerschnitt ist auf 0,85 m² verengt. Die Überlaufschwelle liegt für zwei Heber auf der Höhe von 416,60 mNN, für die übrigen 10 cm höher. Die Heber werden mittels Belüftungsventilen geregelt. Die Leistung der Heberanlage beträgt 120 m³/s. Zur Energieumwandlung des abstürzenden Wassers dient eine Sprungschanze für jede Hebergruppe. Um den Wasserstrahl aufzureißen, zu belüften und gleichzeitig auch nach rechts ins Tosbecken umzulenken, sind in der Sprungschanze höhenmäßig gestaffelte und gekrümmte Zahnschwellen angeordnet.

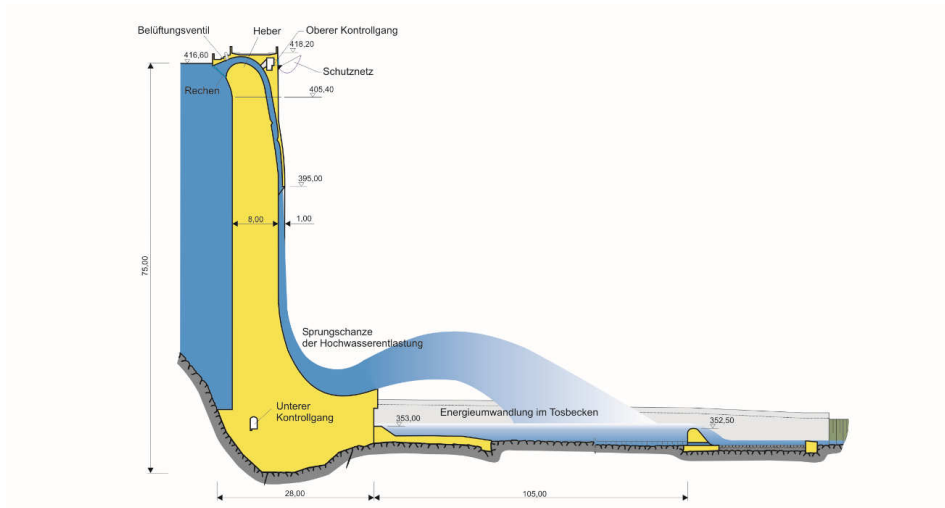


Abb. 74 Okertalsperre Hauptsperre Querschnitt Hochwasserentlastungsanlage

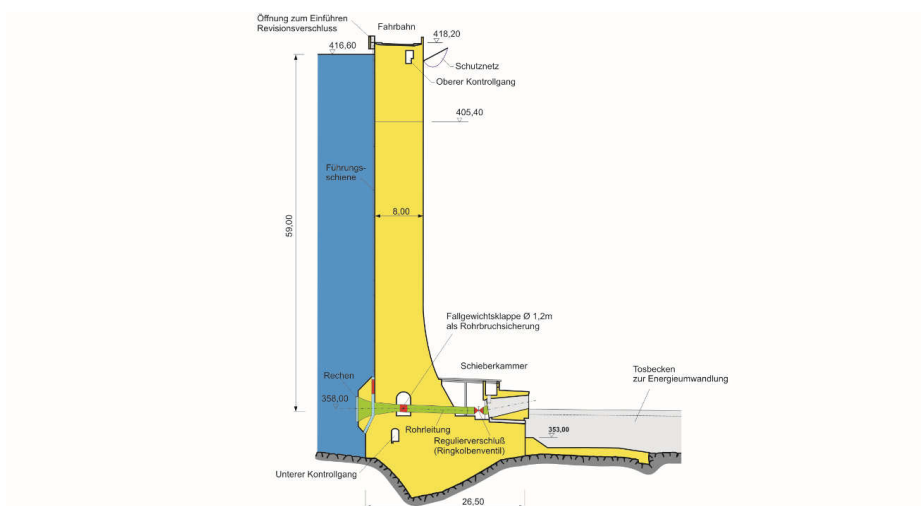


Abb. 75 Okertalsperre Hauptsperre Querschnitt Grundablass

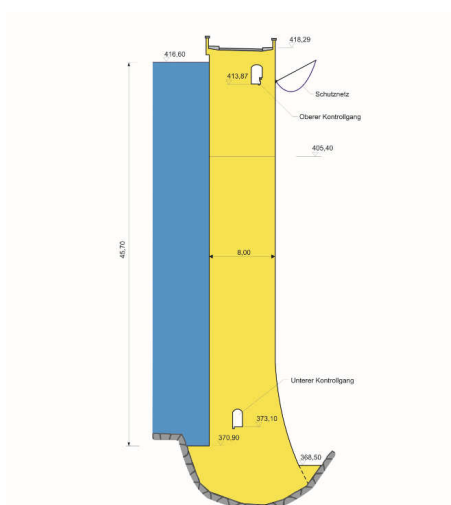


Abb. 76 Okertalsperre Hauptsperre Regelquerschnitt

Das Okertalsperre-Unterwasserbecken liegt ca. 2 km unterhalb des Kraftwerkes und fasst max. 200.000 m³ Wasser für den Tagesausgleich bzw. die Unterwasserabgabe in die Oker. Die Sperre ist als gerade Gewichtsmauer von 21 m Höhe über der Gründungssohle mit einer Kronenlänge von 76 m gebaut. Als Entnahme dient der auf der rechten Seite liegende Betriebsauslass für die unterhalb der Mauer bestehende Wasserkraftanlage sowie der auf der linken Seite liegende Grundablass. Für die Hochwasserentlastung ist eine bewegliche Klappe von 10 m Länge und 3,20 m Höhe eingebaut.

Technische Daten	
Typ des Absperrbauwerks	Gewichtsmauer
Bauzeit	1952 - 1956
Jahr der Inbetriebnahme	1956
Höhe über Gründungssohle	21,00 m
Stauseefläche bei Vollstau	0,03 km ²
Stauraum bei Vollstau	0,20 Mio.m ³
Kronenhöhe	313,73 mNN
Stauziel (Vollstau)	313,00 mNN
Typ der Hochwasserentlastungsanlage	Fester Überlauf durch Klappe gesteuert
Anzahl der HWE-Öffnungen	1
Kapazität der Hochwasserentlastungsanlage	164 m ³ /s

Tab. 61 Okertalsperre Unterwasserbecken technische Daten

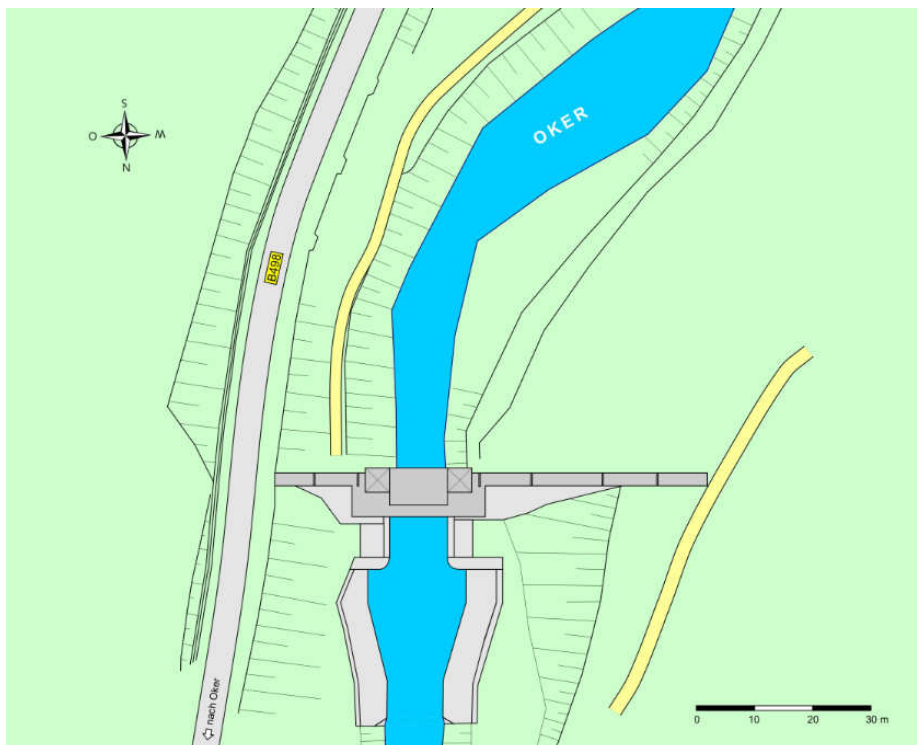


Abb. 77 Okertalsperre Unterwasserbecken Lageplan

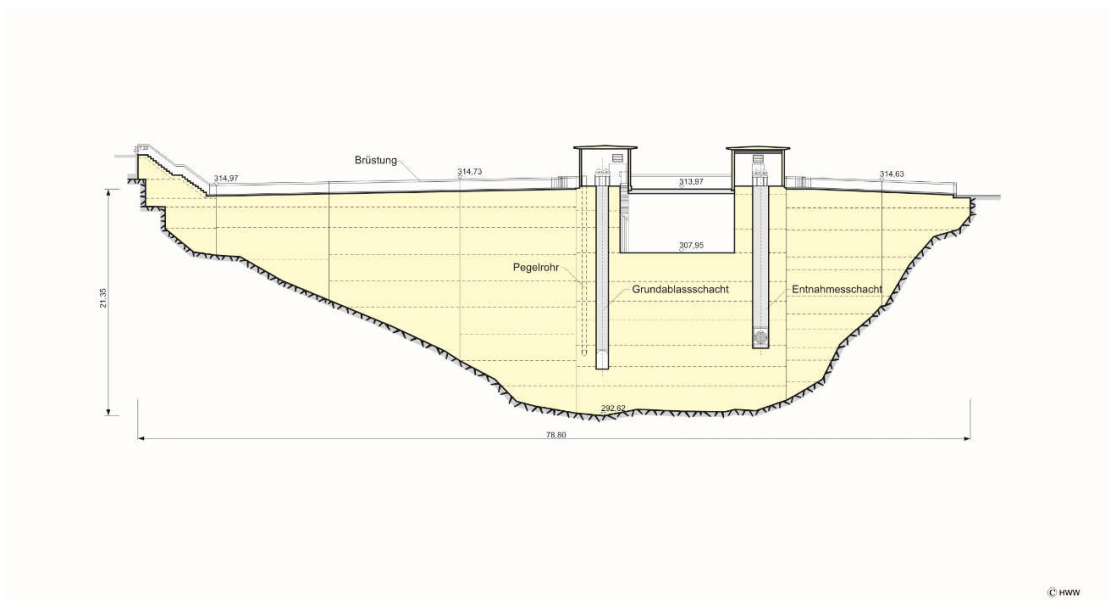


Abb. 78 Okertalsperre Unterwasserbecken Längsschnitt

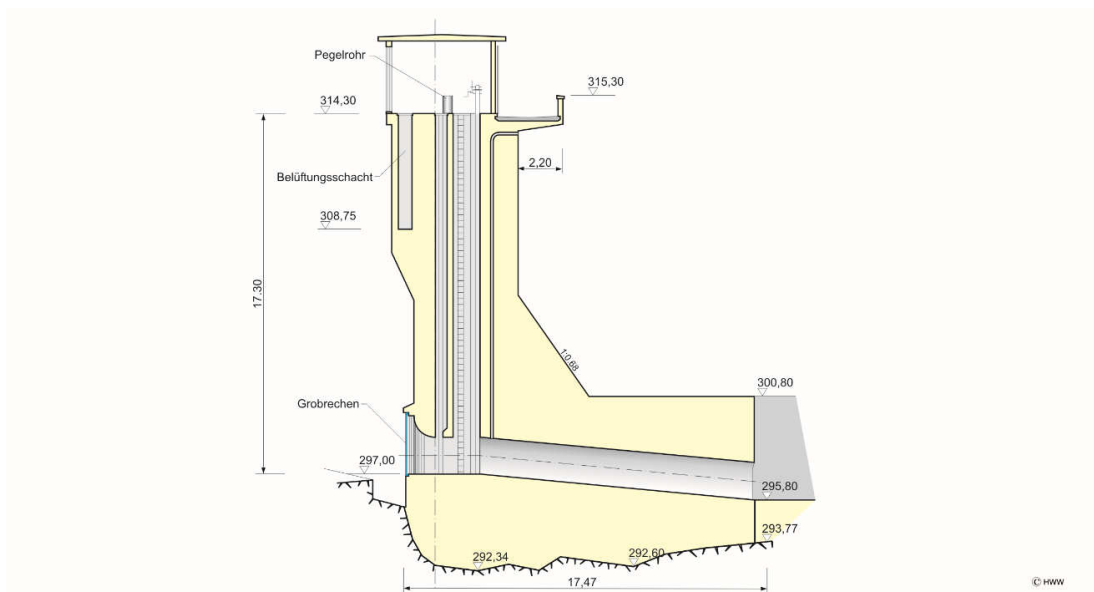


Abb. 79 Okertalsperre Unterwasserbecken Querschnitt Grundablass



4.1.2 Granetalsperre

Das Absperrbauwerk der Granetalsperre besteht aus einem 600 m langen geknickten Erdschüttdamm, der wasserseitig mit einer Asphaltbeton-Aussendichtung versehen ist. Zur Vorbereitung der Dammschüttung wurde die Gründungssohle vom anstehenden Bewuchs und vom Talschotter befreit. Die Gründung erfolgte auf dem anstehenden Fels mit einer mindestens 3 m dicken Felsschüttung. Entlang des wasserseitigen Böschungsfußes verläuft die Herdmauer, die im Bereich der Talaue und an den Ansätzen zu den Hängen bis etwa zur Höhe von 260,00 mNN begehbar ist. Die Herdmauer dient als Verpresswiderlager, an das die Asphaltbeton-Aussendichtung anschließt. Die Dichtung des Untergrundes erfolgte mit Hilfe eines Verpressschleiers, der bis in den wasserdichten Fels abgeteuft wurde.

Der Stützkörper der Sperre besteht aus Moränenkies, Grauwacke und Granit. Wasserseitig wurde eine mehrlagige Asphaltbetondichtung aufgebracht. In den Bereichen der unbegehbaren Herdmauer - entlang der Hänge - wird die Kontrollierbarkeit der Dichtung dadurch gewährleistet, dass dort Dränageschotterlagen ggf. Leckstellen der Asphaltbetondecke lokalisieren können.



Abb. 82 Granetalsperre Luftbild

Technische Daten	
Typ des Absperrbauwerks	Erdschüttdamm (geknickte Achse)
Bauzeit	1966 - 1969
Jahr der Inbetriebnahme	1969
Höhe über Gründungssohle	67,00 m
Stauseefläche bei Vollstau	2,19 km²
Stauraum bei Vollstau	46,39 Mio.m³
Kronenhöhe	313,00 mNN
Stauziel (Vollstau)	311,00 mNN
Typ der Hochwasserentlastungsanlage	Beweglicher Überlauf durch Klappe gesteuert
Anzahl der HWE-Öffnungen	1
Kapazität der Hochwasserentlastungsanlage	70,0 m³/s

Tab. 62 Granetalsperre technische Daten

Für die Wasserentnahme aus der Sperre über den Grundablass und die Betriebswasserleitung dienen unter dem Talsperrendamm im Hauptstollen zwei Leitungen mit einem Durchmesser von 1,20 m, die einen Abfluss von insgesamt 24 m³/s gestatten. In der wasserseitigen Schieberkammer befinden sich zwei Absperrklappen. Am Ende des Hauptstollens zweigen vor den beiden Ringkolbenventilen aus jeder Rohrleitung Stränge zu der Pumpstation am luftseitigen Dammfuss ab. Die Pumpstation fördert das Rohwasser in einen oberhalb des Wasserwerks Granetalsperre liegenden Tagesspeicher von 60.000 m³ Inhalt, aus dem das Rohwasser dem Wasserwerk zufließt. Innerhalb der Pumpstation wird auch das Wasser, welches nach Betriebsplan in die Grane gegeben werden muss, über eine Turbine in das Unterwasserbecken (Hüttenteich) geleitet.

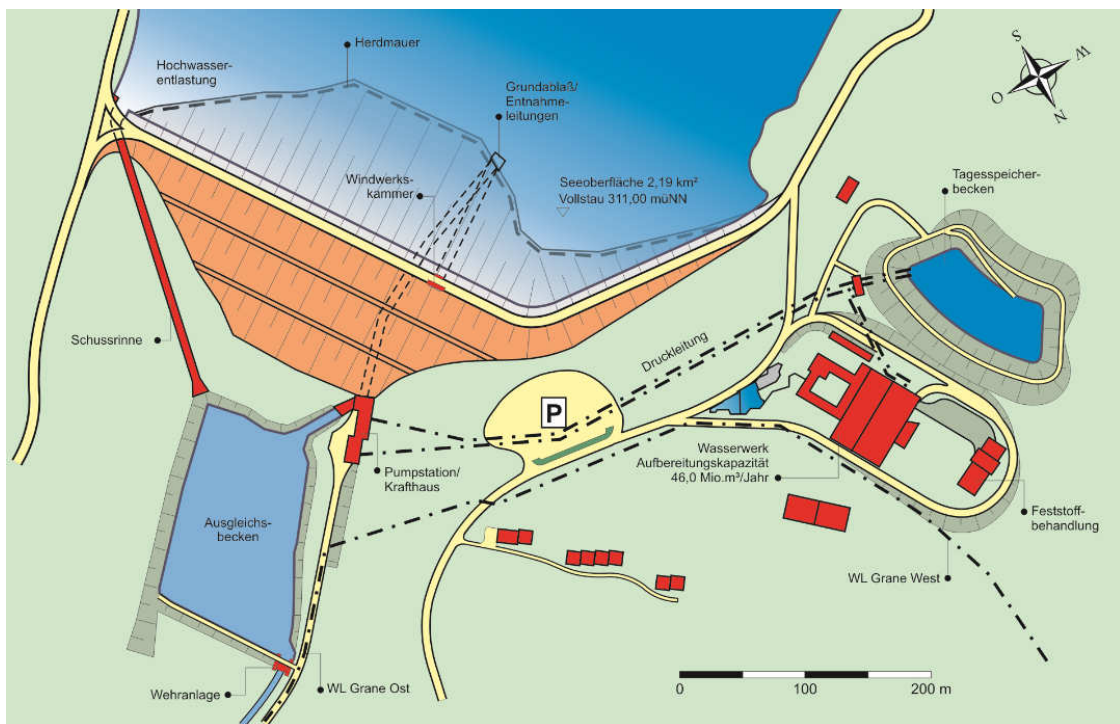


Abb. 83 Granetalsperre Lageplan mit Leitungsverlauf

Als Hochwasserentlastungsanlage dient ein 12 m breiter, fester Überfall auf der rechten Talflanke der Talsperre. Für die Vergrößerung des Stauraumes ohne Erhöhung des Absperrbauwerks wurde 1975 eine 2 m hohe Fischbauchklappe auf den bestehenden festen Überfall aufgesetzt. Bei einem 2 m hohen Überstau der Entlastungsanlage können bis zu 70 m³/s Wasser abgeführt werden. Dem Einlauf folgt eine Verengungs- und Krümmungsstrecke, an die sich eine 4 m breite Schussrinne anschließt, die das Wasser über eine Sprungschanze dem Unterwasserbecken zuleitet.

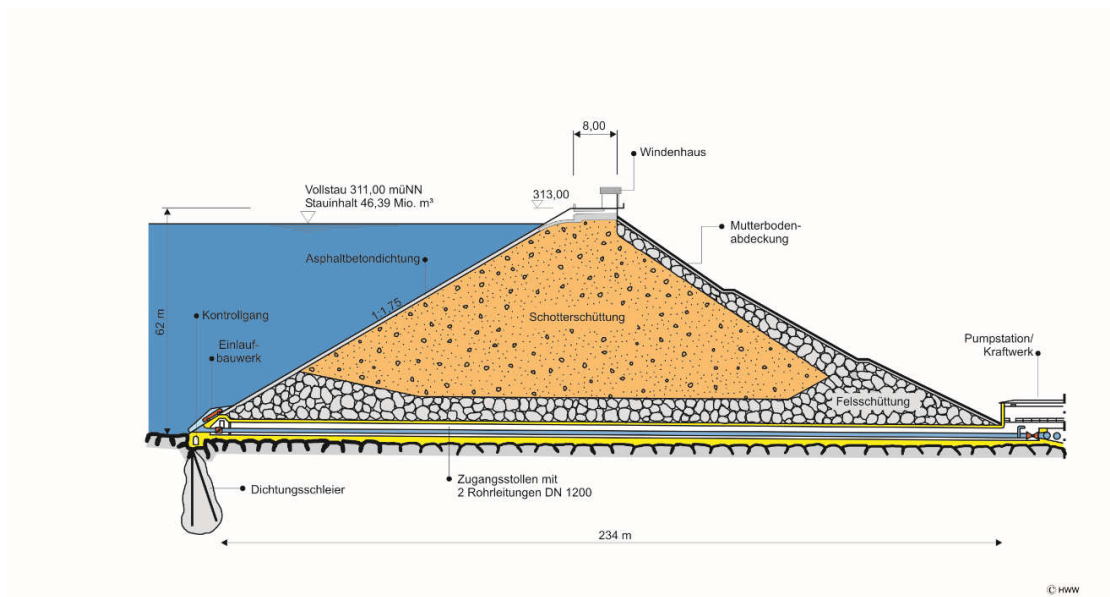


Abb. 84 Granetalsperre Querschnitt Entnahme

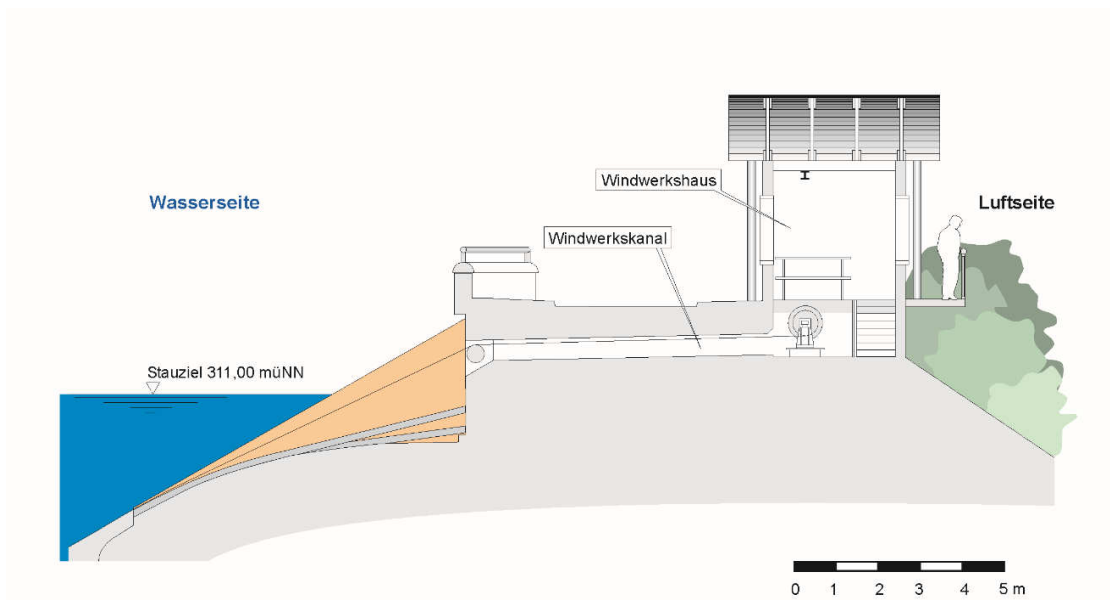


Abb. 85 Granetalsperre Detailquerschnitt Windenhaus

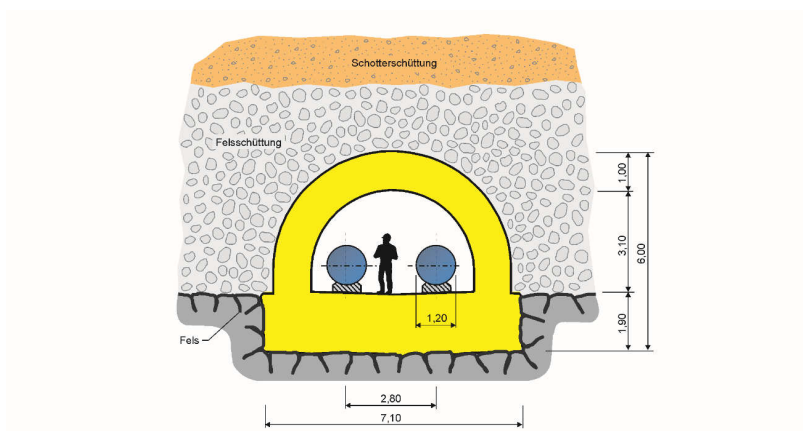


Abb. 86 Granetalsperre Detailquerschnitt Hauptstollen

Das Unterwasserbecken der Granetalsperre, der aus dem 17. Jahrhundert stammende Hüttenteich, liegt direkt luftseitig am Fuß des Talsperrendamms. Das Wasser, das über die Wasserkraftanlage dem Unterwasser zugeleitet wird, kommt zuerst in das Unterwasserbecken. Von hier aus wird es kontinuierlich nach den Regeln des Betriebsplans in die Grane abgegeben.



Abb. 87 Granetalsperre Unterwasserbecken Richtung Granetalsperre Schussrinne



Abb. 88 Granetalsperre Unterwasserbecken Nadelwehr Richtung Grane Unterwasser

4.1.3 Innerstetalsperre

Das Absperrbauwerk der Innerstetalsperre besteht aus einem 750 m langen geraden Erdschüttdamm, der wasserseitig mit einer Asphaltbeton-Außendichtung versehen ist. Die Gründung des Damms erfolgte auf dem anstehenden Talschotter. Als Bindeglied zwischen der wasserseitigen Asphaltbetondecke und dem Untergrund dient eine begehbare Herdmauer. Diese Herdmauer, durchweg auf gesundem Fels gegründet, bindet in diesen mindestens 1,50 m ein. Dadurch ergab sich beim Bau der Talsperre eine bis zu 16 m tiefe Baugrube mit einer ca. 12 m unter dem Grundwasserspiegel liegenden Sohle. Zur Dichtung des Untergrundes ist ein Injektionsschleier erstellt worden, der vom Kontrollgang der Herdmauer aus niedergebracht wurde.

Die Kernschüttung des Damms besteht aus dem örtlich anstehenden Schotter. Zur Luftseite hin ist der durchlässige Talschotter verwendet worden, wobei im unteren Bereich ein Stützfuß aus Fels geschüttet wurde. Die wasserseitige Asphaltbeton-Außendichtung wurde auf einer sauber abgeglichenen Schotterdränschicht aufgetragen. Die Außendichtung wurde im Jahre 2004 aufwendig erneuert.



Abb. 89 Innerstetalsperre Wasserseite mit Hochwasserentlastungsturm

Technische Daten	
Typ des Absperrbauwerks	Erdschüttdamm
Bauzeit	1963 - 1966
Jahr der Inbetriebnahme	1966
Höhe über Gründungssohle	40,00 m
Stauseefläche bei Vollstau	1,39 km ²
Stauraum bei Vollstau	19,26 Mio.m ³
Kronenhöhe	264,00 mNN
Stauziel (Vollstau)	260,95 mNN
Typ der Hochwasserentlastungsanlage	Turm mit Einlaufmulpe
Anzahl der HWE-Öffnungen	1
Kapazität der Hochwasserentlastungsanlage	125 m ³ /s

Tab. 63 Innerstetalsperre technische Daten

Zur Wasserentnahme dient der Grundablass, der im Bereich des Krümmers der Hochwasserentlastungsanlage zur Wasserseite hin angeordnet ist und in den Hochwasserentlastungsstollen entwässert. Als Abschlussorgan dient ein Ringkolbenventil und eine Schwergewichtsklappe mit einem maximalen Durchfluss von 13,0 m³/s. Wasserseitig ist zum Verschluss der Grundablassleitung ein Rollschütz vorhanden. Das Betriebswasser wird über die Betriebswasserleitung dem Wasserkraftwerk Gethke zugeleitet. Als Absperrverschluss dient hier eine Drosselklappe. Die Betriebswasserleitung hat zusätzlich über einen Nebenauslass eine Verbindung zum Tosbecken luftseitig der Talsperre am Dammfuss bzw. beim Auslass des Hochwasserentlastungsstollens.

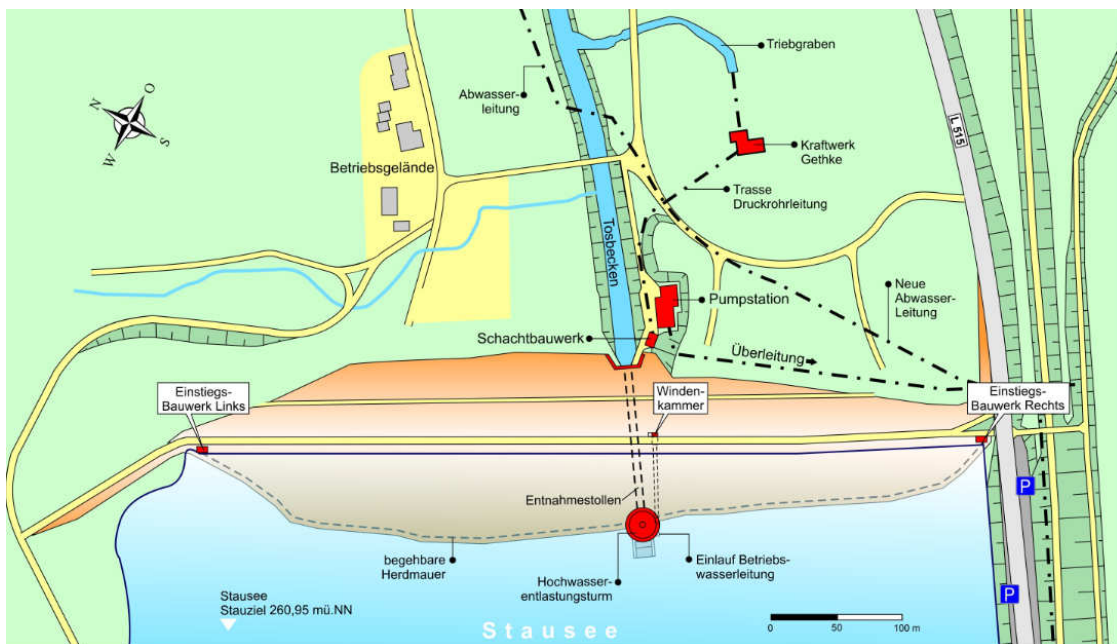


Abb. 90 Innerstetalsperre Lageplan

Für die Hochwasserentlastung wurde ein am wasserseitigen Fuß des Damms stehender Einlauffturm mit 90°-Krümmer und einem Entlastungsstollen unter dem Damm sowie einem anschließenden Tosbecken errichtet. Der Turm mit einem Durchmesser an der Überlaufkrone von 20,20 m führt das Bemessungshochwasser von 125 m²/s bei einem Meter Überstau ab. Über dem Schachtüberfall befindet sich ein kreisförmiger Bediensteg, dessen Zugang über einen Schacht an der Wasserseite des Turms erfolgt. Eine zusätzliche Hochwasserentlastung bietet ein Nebendamm, der nördlich des Hauptdamms liegt. Dieser Damm riegelt einen 150 m langen und 5 m tiefen Sattel ab. Der zusätzliche Überlauf wurde durch Tieferlegen der Krone um einen Meter auf 263,00 mNN und auf einer Länge von 90 m erstellt.

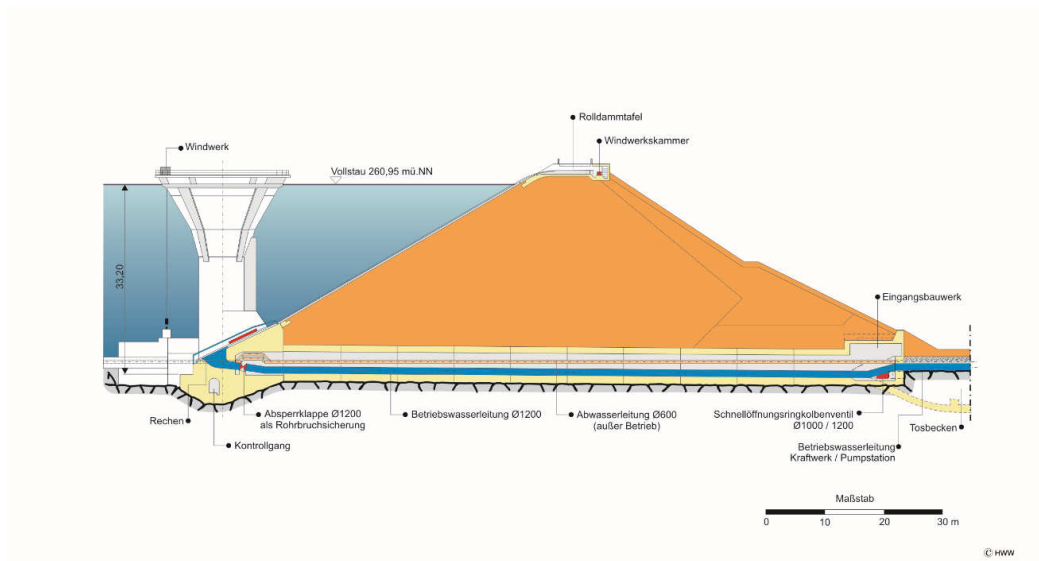


Abb. 91 Innerstetalsperre Querschnitt Hochwasserentlastung

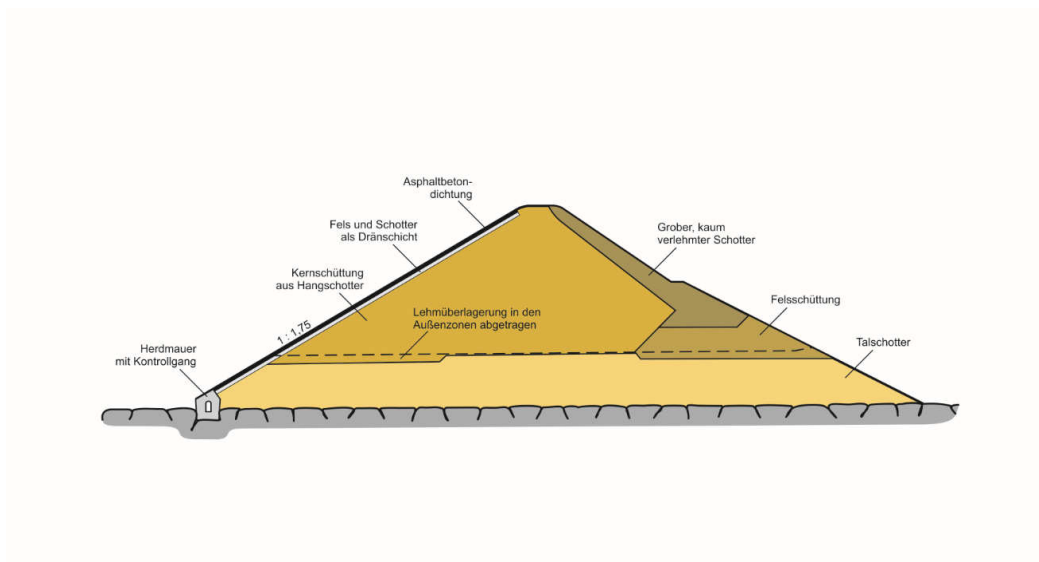


Abb. 92 Innerstetalsperre Regelquerschnitt

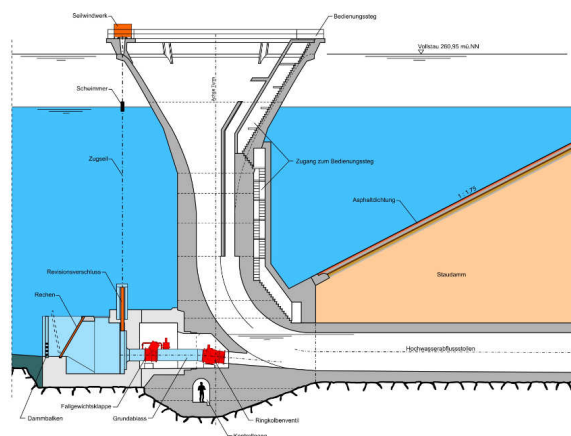


Abb. 93 Innerstetalsperre Detailquerschnitt Hochwasserentlastungsturm

4.2 Wasserverbundanlagen

Hauptstandbein der Trinkwassergewinnung im Westharz ist das Nordharzverbundsystem, dessen Kern die Granetalsperre bildet. Dieses 46,4 Mio. m³ fassende Trinkwasserreservoir wird gespeist durch eine Pumpleitung von der Innerstetalsperre und über den Oker-Grane-Stollen, der Wasser aus dem Gose-, Wintertalbach, Oker- und Radaugebiet heranzführt.

4.2.1 Oker-Grane-Stollen

Für den Oker-Grane-Stollen wurde vor dem Bau ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Die damaligen Genehmigungsbehörden haben daraufhin den Bau und den Betrieb des Stollens planfestgestellt und genehmigt. Der Stollen wurde von der Harzwasserwerke GmbH in den Jahren 1968 bis 1971 gebaut und dient der Überleitung von Wasser aus der Radau (Radaustollen), Romke, Oker und im Verlauf des Stollens aus dem Wintertalbach und der Gose in die Granetalsperre.

Die Gesamtlänge des Stollens beträgt 7,3 km und der Durchmesser zwischen 2,80 m und 3,50 m. Die Abflusskapazität ist für eine Menge von rund 16,0 m³/s ausgelegt.

Der Stolleneinlauf gegenüber dem Kraftwerk Romkerhall (Okertalsperre) ist durch einen Grobrechen abgeschlossen. Das Ende des an den Einlaufrechen anschließenden „Dükers“ zur Straßenunterführung bildet das Eingangsbauwerk, in dem das Einlaufschütz zur Regulierung der Überleitungswassermenge untergebracht ist. Zur Überleitung von Wasser in den Stollen muss die Oker angestaut werden. Hierzu ist unterhalb des Stolleneinlaufs in der Oker ein Klappenwehr eingebaut, das nur aufgerichtet wird, wenn Wasser in den Stollen abgeleitet werden soll.



Abb. 94 Oker-Grane-Stollen Gesamtansicht Einlaufbauwerk

Im weiteren Verlauf durchfährt der Stollen das anstehende Gebirge in einer Tiefe von bis zu 300 m unter Geländeoberkante Richtung Granetalsperre. Die Ableitungen auf dem Weg zum Stollenauslauf werden im Einzelnen unter 4.3 beschrieben.

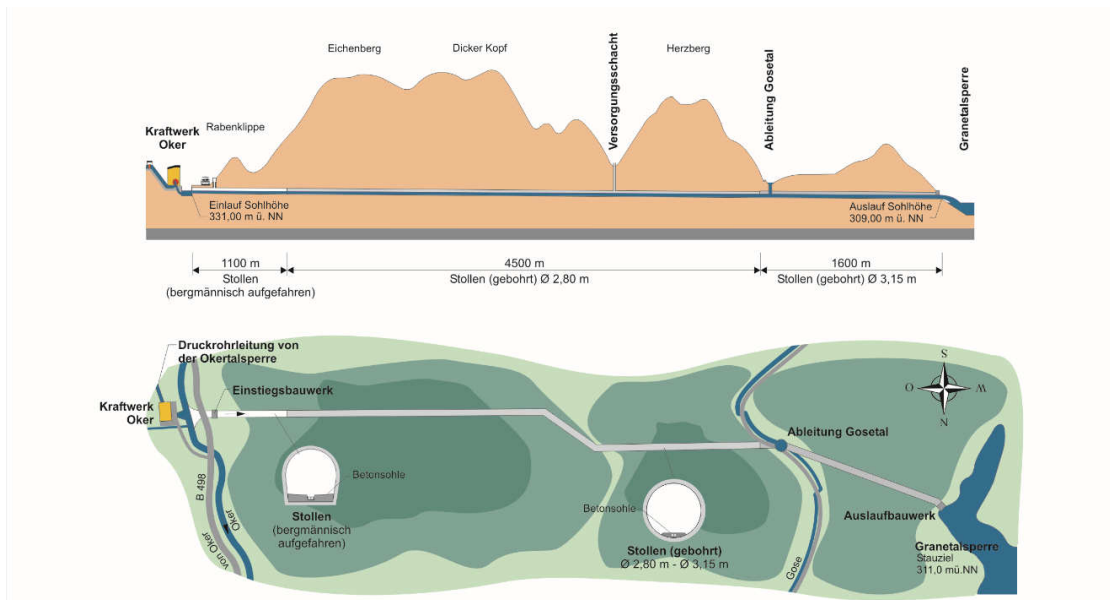


Abb. 95 Oker-Grane-Stollen Lageplan und Längsschnitt

Der Stollenauslauf mündet im Großen Schlüsseltal mit einer Sohlhöhe von 309,00 mNN in die Granetalsperre. Hier ist aus Sicherheitsgründen der Stollenquerschnitt durch einen Grobrechen ständig verschlossen.



Abb. 96 Oker-Grane-Stollen Auslaufbauwerk

4.2.2 Druckrohrleitung

Die Druckrohrleitung von der Innerstetalsperre zur Granetalsperre besteht überwiegend aus einer Spannbeton-Muffenleitung. In einigen Bereichen, z. B. Dücker u. ä. wurde ein Stahlrohr verwendet. Die Einlaufhöhe auf der Seite der Innerstetalsperre liegt auf 233,50 mNN (Rohroberkante), die Auslaufhöhe auf der Seite der Granetalsperre liegt bei 312,72 mNN (Rohroberkante). Die Gesamtlänge der Leitung beträgt 4,35 km mit den Durchmessern von DN 1200 (von 0,0 bis 3862,59 m) und DN 1000 (von 3862,59 bis 4350,00 m).

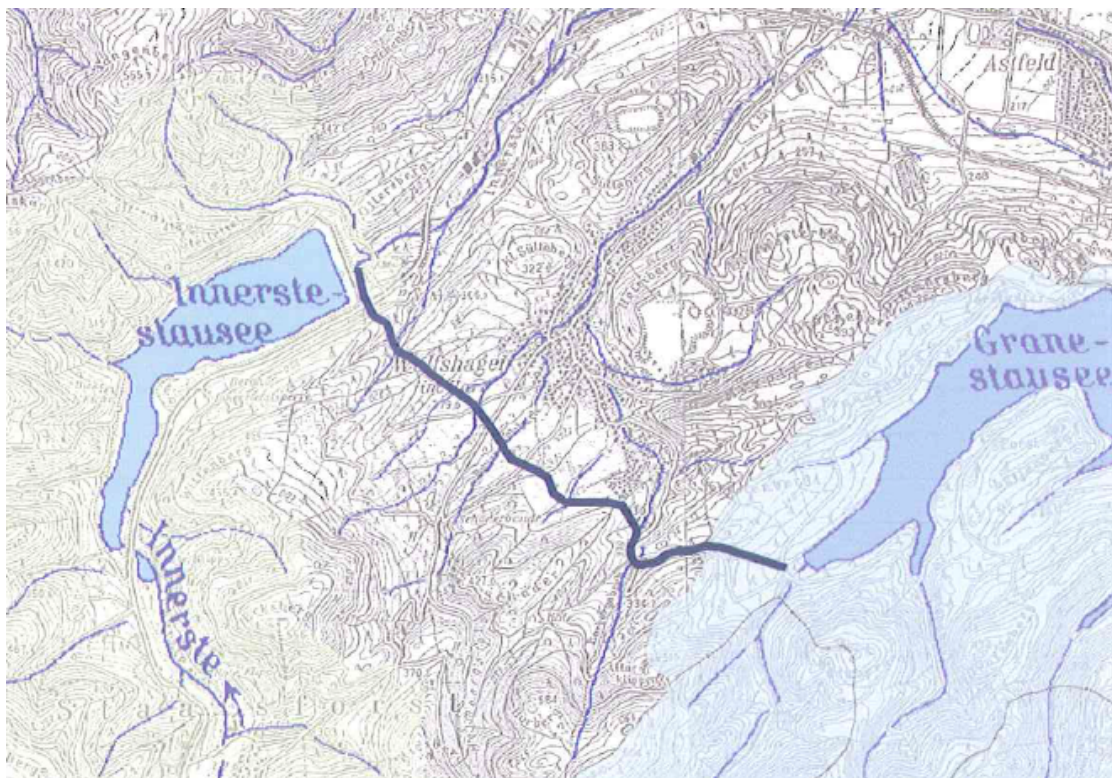


Abb. 97 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Lageplan

An den Hochpunkten der Leitung sind sogenannte Lüfter angeordnet und an den Tiefpunkten Entleerungsanschlüsse.

Die Wasserentnahme für die Innersteüberleitung - die Druckrohrleitung - erfolgt über die Betriebswasserleitung. Diese mündet über einen Abzweig in der Pumpstation Innerste. Hier stehen zwei voneinander unabhängige Pumpen zur Verfügung, um das Wasser zur Granetalsperre zu pumpen. Die maximale Pumpleistung einer Pumpe liegt bei rund 1,00 m³/s.



Abb. 98 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Pumpstation Innerste



Abb. 99 Druckrohrleitung Innerstetalsperre zur Granetalsperre Auslauf im Varleytal

4.2.3 Radaustollen

Der Radaustollen ist nicht Bestandteil der Neubewilligung des Nordharzverbundsystems und wird nur der Vollständigkeit an dieser Stelle mit aufgeführt.

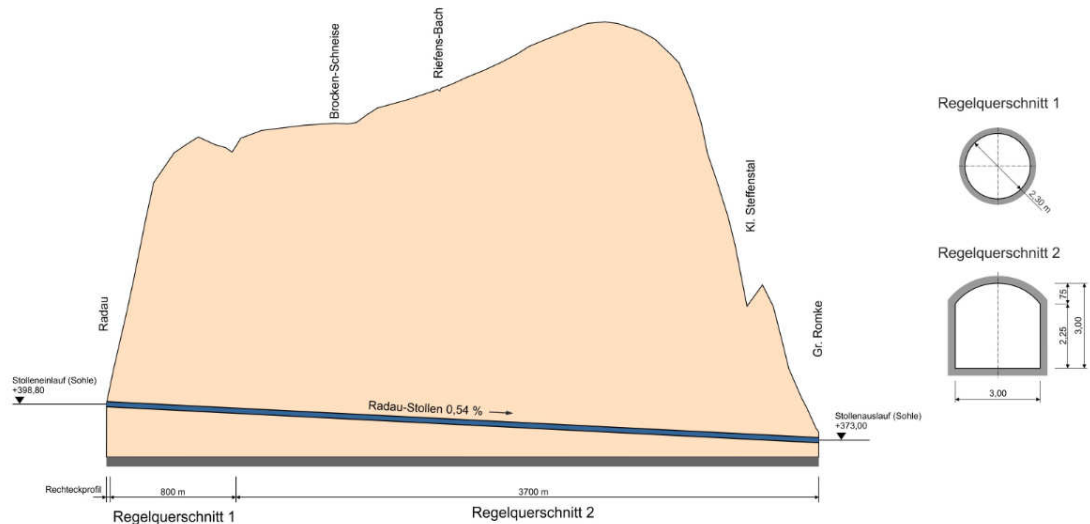


Abb. 100 Radaustollen Längsschnitt

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Bereitstellung von Rohwasser für die Trinkwassergewinnung betreiben die Harzwasserwerke seit dem Jahr 1981 ein Überleitungsbauwerk an der Radau bei Bad Harzburg. Das Überleitungssystem besteht aus einer Wehranlage und einem 4,7 km langen Bergstollen, der das Radauwasser in das Romketal ableitet.

Der Radau-Stollen besteht aus insgesamt drei Abschnitten. Der erste Abschnitt wurde im Bereich des Einlaufs aus Stahlbeton in offener Bauweise hergestellt, der zweite Abschnitt in bergmännischer Bauweise aufgefahren und der dritte Abschnitt mit Tunnelbohrmaschine im Fels vorgetrieben.

Der Betonabschnitt schließt sich unmittelbar hinter dem Einlauf zum Stollen (an der Bundesstrasse B4 zwischen Bad Harzburg und Torfhaus) auf etwa 25 m Länge an. Auf dieser Strecke besteht der Wasserüberleitungsstollen aus einem Stahlbetonrahmen mit lichten Weiten von 2,5 m x 2,5 m. Der bergmännisch erstellte zweite Abschnitt weist auf einer Länge von 825 m ein Rechteckprofil mit aufgesetztem Segmentbogen auf. Die Sohlbreite beträgt etwa 3 m und die Stollenhöhe in Firstmitte ebenfalls ca. 3 m. Der weitaus längste Teil des Stollens wurde im dritten Abschnitt auf einer Länge von 3.850 m mit einer Tunnelbohrmaschine kreisrund mit einem Durchmesser von 2,3 m aufgefahren.



Abb. 101 Radaustolleneinlauf



Abb. 102 Radaustollenauslauf

4.3 Ableitungen

Die hier aufgeführten Ableitungen betreffen sowohl die Bereiche des Einzugsgebiets der Okertalsperre mit der Ableitung des Dammgrabens, als auch den Oker-Grane-Stollen mit den Ableitungen Wintertalbach, Gose und Radau/Romke.

4.3.1 Wintertalbach

Die Ableitung des Wintertalbachs ist nicht Bestandteil des Neubewilligungsverfahrens und wird deshalb an dieser Stelle nur zur Vollständigkeit mit aufgeführt.

Das Wintertal / Bergtal ist ein steiles Kerbtal im Süden von Goslar. Der Wintertalbach entwässert ein Einzugsgebiet von 5,1 km² und mündet nahe des Weltkulturerbes und Besucherbergwerkes Rammelsberg in den Herzberger Teich, eine alte Stauanlage des Harzer Bergbaus. Unterhalb des Herzberger Teiches heißt das Gewässer Abzucht. Nach weiteren Zuläufen, vor allem der Gose, durchfließt die Abzucht die Stadt Goslar.

Die Harzwasserwerke leiten über ein Ableitungsbauwerk Abflussspitzen des Wintertalbachs in den Oker-Grane-Stollen ab. Dazu wird ein vorhandenes Bohrloch aus der Bauzeit des Oker-Grane-Stollens genutzt.

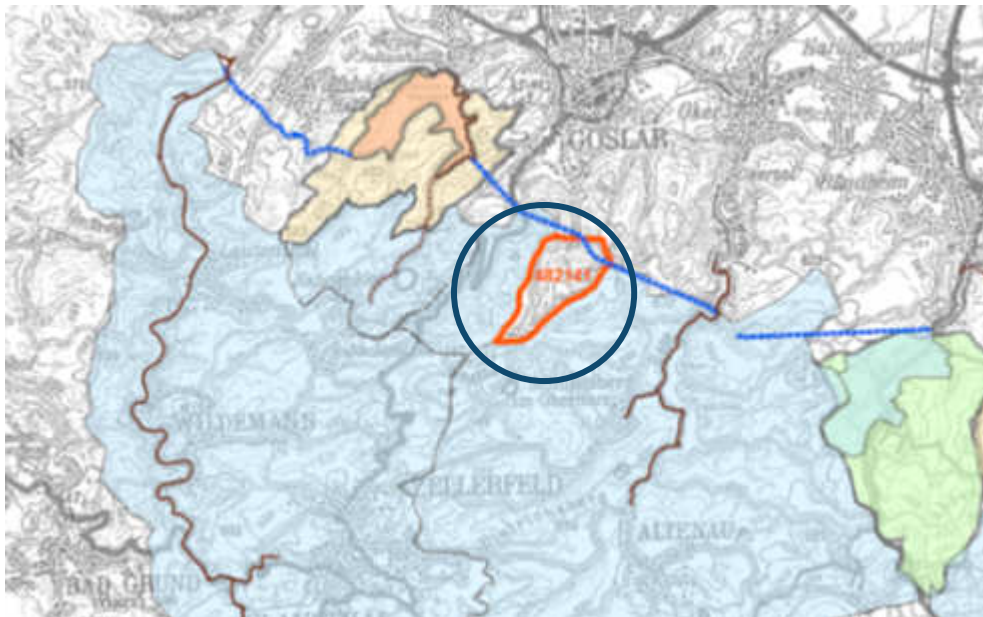


Abb. 103 Granetalsperre Lageplan Ableitungssystem Wintertalbach



Abb. 104 Wintertalbach Ableitung in den Oker-Grane-Stollen kurz nach Fertigstellung



Abb. 105 Wintertalbach Ableitung in den Oker-Grane-Stollen nach Begrünung

4.3.2 Gose

Der Oker-Grane-Stollen schneidet bei Stollenkilometer 5,65 km unterirdisch das überirdisch liegende Einzugsgebiet bzw. Gewässer der Gose südwestlich von Goslar. Hier ist lotrecht ein Schacht von 1,20 m Durchmesser abgeteuft worden, der in 32 m Tiefe axial auf den Stollen trifft. Durch diesen Schacht wird Hochwasser der Gose in den Stollen abgeleitet.

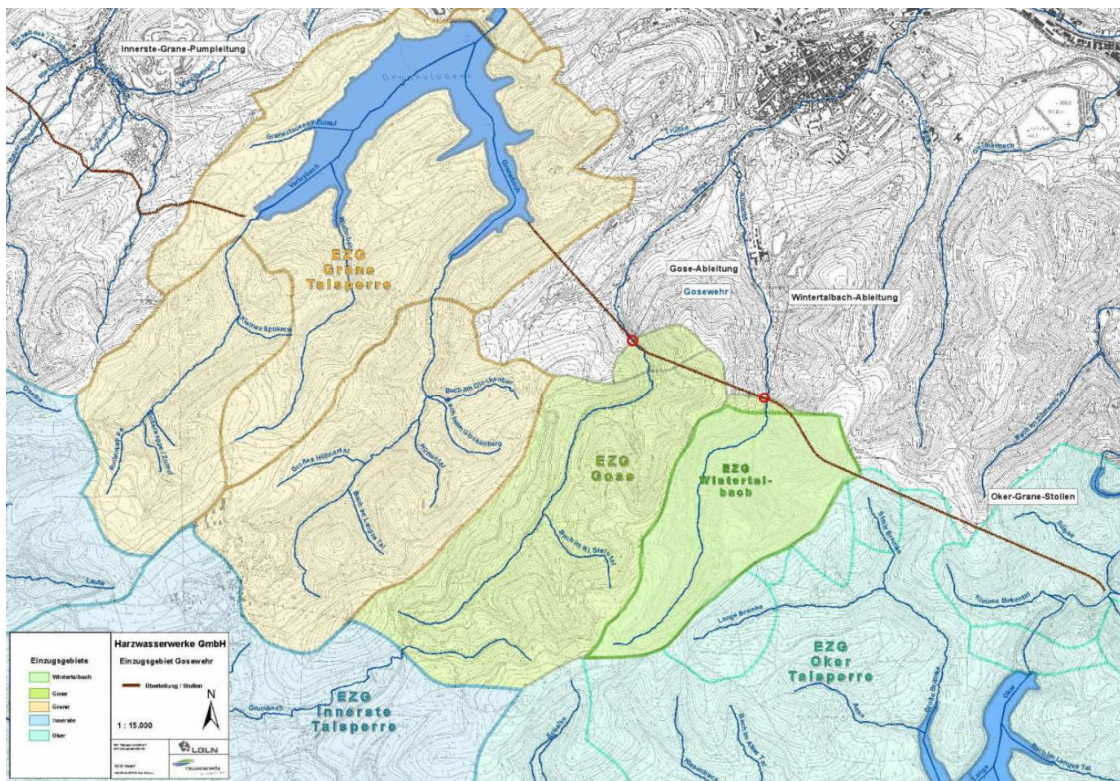


Abb. 106 Goseableitung Lageplan

Die Ableitungsanlage besteht aus der Gose-Stauklappe mit dem Umlaufkanal zur Regelung der Mindestwasserabflussmenge der Gose und der Gegengewichts-Stauklappe vor dem Zulauf zum Stollen-Schacht. Die gesamte Anlage ist automatisch gesteuert.



Abb. 107 Goseableitung Gose oberhalb und Stollen-Einlaufschacht



Abb. 108 Goseableitung Gose unterhalb mit Umlaufkanal

4.3.3 Dammgraben

1732 begann man mit dem Bau des 921 m langen Sperberhaier Dammes, dessen Höhe bis ca. 16 m beträgt und der 1734 vollendet wurde. Das Wasser wird in einem Graben, der um 1892 betoniert wurde, über den Damm geleitet. Seit 1981 ist die Strecke mit einem AZ-Rohr DN 500 größtenteils verrohrt. Vom Sperberhaier Damm leitet sich der Name des Dammgrabens ab. In der gleichen Zeit wurde auch das Stück des Dammgrabens vom Mönchstal bei Clausthal bis zum Sperberhaier Damm und von dort bis zum Großen Gerlachsbach oberhalb von Altenau erbaut. 1736 verlängerte man ihn bis zur Großen Oker und dann bis 1774 bis zum Großen Spritzental. Die Anschlussstücke vom Großen Spritzental zum Kellwasser und zur Blochschleife wurden 1820 erbaut.

Der gesamte Dammgraben besaß ursprünglich eine viel größere Länge (ca. 26 km) als heute. Da es aber immer wieder zu Betriebsproblemen kam, wurden in dem Teilstück zwischen Sperberhaier Damm und Mönchstal in den Jahren 1852 – 1868 vier Wasserläufe (Stollen) gebaut, die das Wasser des Dammgrabens durch die Berge hindurchführen. Diese Maßnahme erbrachte nicht nur durch die Abkürzung ein höheres Gefälle, sondern auch durch die untertägige Anordnung einen erheblichen Schutz vor Frost und Eis während der Wintermonate.

Die Länge des Dammgrabens beträgt heute von der Blochschleife bis zur Ableitung ins Mönchstal (obere Länge) ca. 19 km. Der Dammgraben verläuft nach Westen bis zum Sperberhaier Damm als offener Graben. Er nimmt unterwegs als Hanggraben zahlreiche Wildwasser und Bäche auf, von denen das Schneidwasser, das Wasser des Tischlertales, die Kleine Oker, die Große Oker, der Kleine und der Große Gerlachsbach und der Morgenbrodstaler Graben die wichtigsten sind.

In der Regel wird das Dammgrabenwasser spätestens über den stets geöffneten Fehlschlag F 38 „Mönchstaler Wasserlauf“ über den Mönchstalbach und der Länge der Okertalsperre abgeleitet.

Das Einzugsgebiet des Dammgrabens und die Zubringergräben im Flussgebiet der Oker betragen rund 18 km². Seine Zubringergräben in den Flussgebieten der Ecker, Radau, Oder, Sieber und Söse erfassen ein Einzugsgebiet von rd. 8 km². Das gesamte heute noch genutzte Einzugsgebiet des Dammgrabens beträgt 26,33 km², wobei 23,56 km² östlich des Sperberhaier Dammes liegen.

Der Dammgraben hat in seinem Unterlauf westlich des Sperberhaier Dammes eine maximale Leistung von 1000 l/s. Mit der Verrohrung des Sperberhaier Dammes 1981 erhielt er aber an neuralgischer Stelle eine Drossel, die nur eine Leistungsfähigkeit von etwa 130 l/s hat. Daher läuft bereits ab 0,2 MQ - spätestens am Fehlschlag F 31 (Einlauf Sperberhaier Damm) - ein Großteil des Wassers über die Einsatzbretter auf kürzerem Wege über die Rothenbeek der Okertalsperre zu.



Abb. 109 Dammgraben Pegel Dammhaus III (Fernübertragung)



Abb. 110 Dammgraben Ableitung Fehlschlag Mönchsthal

4.3.4 Unterer Schalker Graben

Der Untere Schalker Graben wurde 1680 gebaut. Seine Länge beträgt insgesamt 2.773 m. Sein Einzugsgebiet im Flussgebiet der Oker hat eine Größe von 0,31 km², aus dem dieser Graben bis zu 0,170 m³/s Wasser ableiten kann.

Das Wasser diente ursprünglich zum Auffüllen des Kiehhölzer Teiches und zur damaligen Spitzenstromerzeugung im Kraftwerk Ottiliaeschacht (Gefälle 337 m), wohin es durch den Zellerfelder Kunstgraben, einen Speicherteich und gegebenenfalls über das Einersberger Pumpspeicherkraftwerk geleitet werden konnte.

Seit 1976 ist die Überleitung in das Gebiet der Innerste eingestellt und die Überleitungsmöglichkeit verschlossen worden. Das Wasser des Unteren Schalker Grabens wird nun über den Fehlschlag 43 über den Bachlauf Mertenstal bei Oberschulenberg in den Schalkebach und somit in die Okertalsperre abgeleitet.

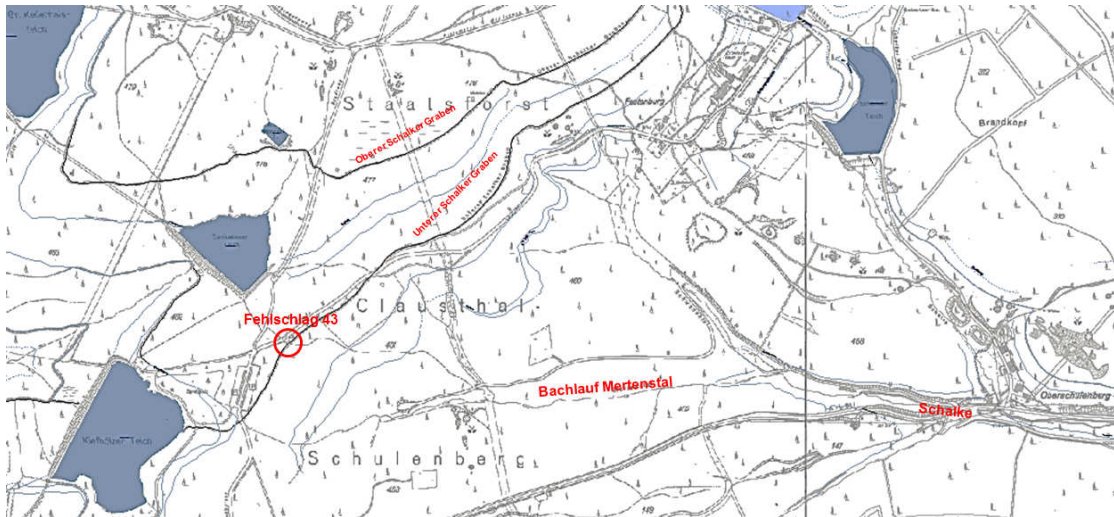


Abb. 111 Unterer Schalker Graben Ableitung Fehlschlag 43 Lageplan

5 Betriebliche Steuerungen

Die Talsperren - teilweise mit Vorsperre und Unterwasserbecken (Okertalsperre, Granetalsperre und Innerstetalsperre) - werden nach den durch die Talsperrenaufsicht genehmigten Betriebsvorschriften betrieben. Die Betriebsvorschriften müssen mindestens folgende Bestandteile enthalten:

- Kurzbeschreibung der Stauanlage
- Namentliche Benennung des verantwortlichen Betriebspersonals (Betriebsleiter, Talsperrenwärter)
- Betriebsplan für die Bewirtschaftung des Stauraums
- Melde- und Alarmpläne
- Dienstanweisungen für das Betriebspersonal einschließlich der Anweisung für die Durchführung des Mess- und Kontrollprogramms
- Bedienungs- und Wartungsanleitungen sowie Instandhaltungs- und Überprüfungspläne

Abweichungen oder Änderungen der Betriebsvorschrift bedürfen der Genehmigung. Die Talsperren sind nach den genehmigten Betriebsplänen zu steuern. Abweichungen vom Betriebsplan bedürfen der Zustimmung durch die Talsperrenaufsicht bzw. können durch sie bei besonderen Lagen bzw. Gründen des überwiegenden Wohls der Allgemeinheit angeordnet werden.

Die in den Betriebsvorschriften verankerten Überwachungen der Talsperren werden durch den Talsperrenbetreiber regelmäßig durchgeführt und ausgewertet. Die Talsperren werden so unterhalten und instand gehalten, dass ihre Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit jederzeit gewährleistet sind und alle Anlagen und Einrichtungen funktionsfähig sind.

Über Einschränkungen wird die Talsperrenaufsicht unverzüglich unterrichtet. Zur Erhaltung und Wiederherstellung der Sicherheitslage hat die Talsperrenaufsicht das Recht, organisatorische, betriebliche und bauliche Maßnahmen anzuordnen.

Ziel der Überwachung ist der praktische Nachweis der Zuverlässigkeit der Talsperre in allen Bau- und Betriebsphasen. Mit Überwachungsmaßnahmen ist das Verhalten der Talsperre unter den tatsächlichen statischen, hydraulischen, hydrologischen und betrieblichen Bedingungen und Beanspruchungen über die Zeit zu erfassen [13]. Die Überwachung der Talsperre erfolgt durch Messungen, mit Hilfe von fest eingebauten oder beweglichen Messeinrichtungen sowie durch visuelle Kontrollen und Funktionsprüfungen.

Hierzu gehört die gesamte wasserwirtschaftliche Überwachung des Einzugsgebiets der Talsperre mit den dort vorhandenen Pegelanlagen und meteorologischen Stationen (siehe Kapitel 3). Die überwiegend automatisierten Messsysteme, bis hin zur datenbankbasierten Datenablage und Auswertung, werden mit dem TALIS – System (Talsperreninformationssystem) der Harzwasserwerke GmbH erfasst, visualisiert und archiviert.

Als Weiteres werden alle Bauwerke mit unterschiedlichen Messeinrichtungen und Messwerterfassungen beobachtet und die Ergebnisse dokumentiert. Eine zusätzliche Dokumentation und Überwachung betrifft den Grundwasserbereich im Nahbereich der Talsperrenbauwerke. Auch diese Daten werden durch die Harzwasserwerke GmbH aufbereitet und visualisiert der Aufsichtsbehörde zur Beurteilung und zum Nachweis der Bauwerksüberwachung übermittelt.

Dazu gibt es zusätzlich die Betriebsüberwachung in Form von Funktionsprüfungen an den Betriebseinrichtungen sowie die Dokumentation des gesamten Betriebs entsprechend der Vorgaben der Bewilligungen und der Betriebspläne. Hierzu zählen auch die Untersuchungen und Überwachungen der Gewässer und der Wasserkörper durch das Zentrallabor der Harzwasserwerke GmbH sowie die ständige Aktualisierung der Melde- und Alarmpläne, der Dienstanweisungen für das Betriebspersonals sowie die Bedienungsanleitungen und Betriebsvorschriften.

Die Ergebnisse der Bauwerks- und Betriebsüberwachung werden in einem jährlichen Sicherheitsbericht zusammengeführt. Hierbei werden die Ergebnisse der o. g. Messungen, visuellen Kontrollen und Funktionsprüfungen bewertet und durch Vergleiche mit langjährigen Beobachtungen tendenzielle Veränderungen festgestellt. Der jährliche Sicherheitsbericht wird der Talsperrenaufsicht vorgelegt.

Die Ergebnisse der weiteren Überwachungen werden in vielfältigen Dokumentationen und Berichten, wie z. B. dem Betriebstagebuch und dem Mess- und Kontrollprogramm, fortlaufend ausgewertet und dann - wie auch die Sicherheitsberichte - in zeitlich festgelegten Abständen (Wochen-, Monats-, Jahres- ... berichte) der Talsperrenaufsicht zur Prüfung und Beurteilung übermittelt. Für aktuelle wasserwirtschaftliche Daten wird seitens der Harzwasserwerke GmbH dem NLWKN GB VI und HWVZ eine internetbasierte Visualisierung der wichtigen Talsperrendaten (Zufluss, Abgabe, Stauinhalt) zur Verfügung gestellt.

Im Zuge der o. g. talsperrenaufsichtlichen Sicherheitsprüfungen wurden die HWW aufgefordert die Freibordbemessungen aktuell durchzuführen. Die entsprechenden Berichte wurden dem NLWKN im November 2014 vorgelegt und mit Schreiben vom 06.03.2015 (Innerstetalsperre), 05.03.2015 (Granetalsperre) und 11.03.2015 (Oker-talsperre) genehmigt. Die genehmigten Unterlagen wurden in die Talsperrenbücher aufgenommen. Aufgrund neuer Erkenntnisse von neuen Zuflussganglinien (IFW/Panta Rhei) wurden Hochwassersicherheitsnachweise neu erbracht. Darüber hinaus wurden Restrisikobetrachtungen durchgeführt, wobei die hierfür anzunehmenden Lastfälle mit der Talsperrenaufsicht abgestimmt wurden. Die entsprechenden Berichte liegen als Anlage diesem Erläuterungsbericht bei.

Darüber hinaus wird jede Talsperre in einem Abstand von max. 15 Jahren einer vertieften Sicherheitsprüfung unterzogen. Besondere Überprüfungen können zudem bei bzw. nach extremen Einwirkungen auf die Talsperren erforderlich werden, wie insbesondere extreme Zuflusssituationen, atypisches Bauwerksverhalten oder Quellsbildungen.

Die behördliche Überwachung der Talsperren obliegt der Talsperrenaufsicht. Gehen mit überarbeitet anerkannten Regeln der Technik höhere Sicherheitsanforderungen

für die Talsperren einher, so wird geprüft, inwieweit die Anlagen an diese Sicherheitsanforderungen angepasst werden müssen.

Wird im Rahmen einer vertieften Sicherheitsprüfung festgestellt, dass sich die hydrologischen Bedingungen im Einzugsgebiet so verändert haben, dass für die jeweilige Talsperre ein Sicherheitsdefizit entstanden ist, so wird geprüft, inwieweit die Anlage durch betriebliche oder bauliche Änderungen an diese neuen hydrologischen Bedingungen angepasst werden muss.

Zu den oben angeführten Überwachungen ergibt sich aus dem Themenheft DWA-Themen T2/2014 „Anpassungsstrategien für Stauanlagen an den Klimawandel“ bei der Neubewilligung zusätzlicher Handlungsbedarf [14].

Anzumerken ist, dass die Harzwasserwerke GmbH zum Thema Klimawandel eigene Untersuchungen [15] aber auch Untersuchungen in Zusammenarbeit mit Universitäten und dem Land Niedersachsen durchgeführt hat. Hierzu ist die Mitarbeit als Projekt Partner in den Projekten KLIFF – Klimafolgenforschung in Niedersachsen [17] und KLiBiW –Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland Phase 1 + 2 und Phase 3 [16] zu nennen.

In dem DWA-Themenheft wird die Überprüfung der technischen Sicherheit von Stauanlagen im Hinblick auf mögliche Auswirkungen des Klimawandels empfohlen (Klimawandel-Check). Dieser Klimawandel-Check (DWA-Themenheft T2/2014 Seite 71 bis 73), der sich auf viele Bereiche der Talsperren bezieht, wird ständig in der Betriebsphase der Anlagen durchgeführt und mit Rücksprache und teilweise auch Genehmigungs-Pflichten mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht genauso umgesetzt wie die weiteren Empfehlungen (DWA-Themenheft T2/2014 Kapitel 7). Auch in diesem Erläuterungsbericht und den dazugehörigen Anlagen findet man an vielen Stellen die Verbindung zu diesen Empfehlungen.

Die Neubewilligung Nordharzverbundsystem dient dazu, das Talsperrensystem mit dem Beileitungssystem und den Überleitungen nach einem Bewilligungszeitraum von 30 Jahren weiter zu betreiben und mit Hilfe neuer Erkenntnisse aus einzelnen Themenbereichen sowie die Beurteilung des Gesamtsystems auf Grund aktueller Daten zu optimieren.

An dieser Stelle werden die betrieblichen Steuerungen im Ist-Zustand dargestellt. Auch die folgenden Kapitel 6 bis 8 dienen der Beschreibung des Ist-Zustandes. Die betrieblichen Steuerungen unterliegen in erster Linie den Festlegungen in den zurzeit bestehenden Bewilligungen der einzelnen Anlagen. Ein besonderes Merkmal sind die gültigen Betriebspläne, Ableitungs- und Überleitungsregeln sowie den Steuerungsanweisungen.

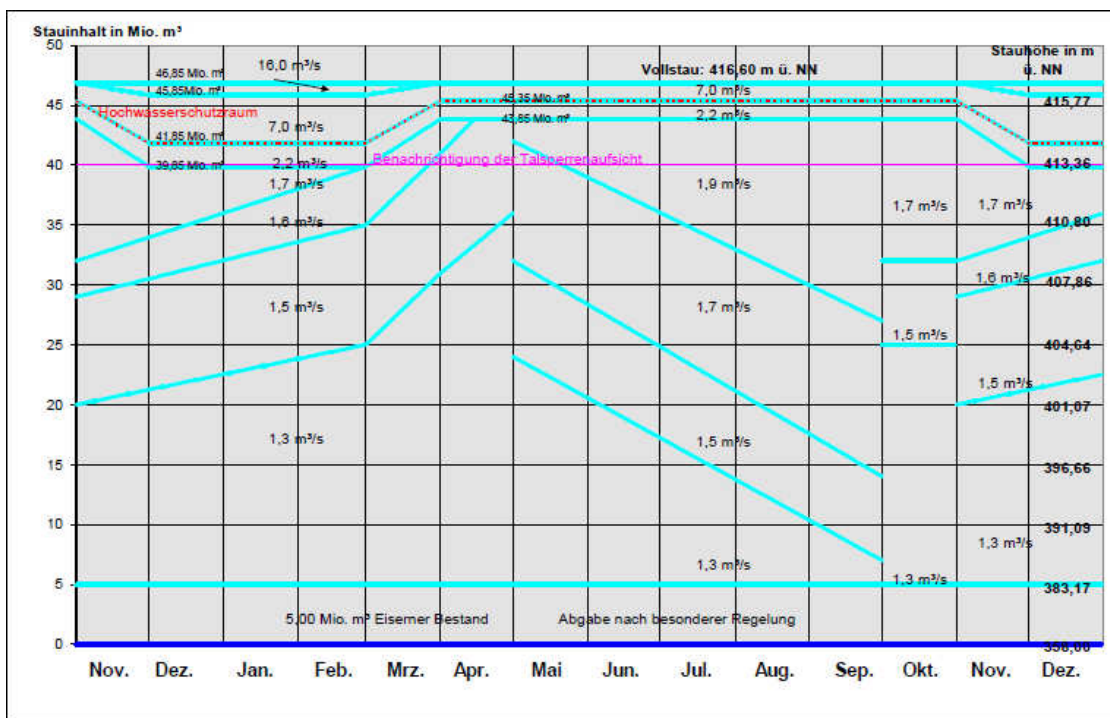


Abb. 112 Okertalsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 17.09.1976

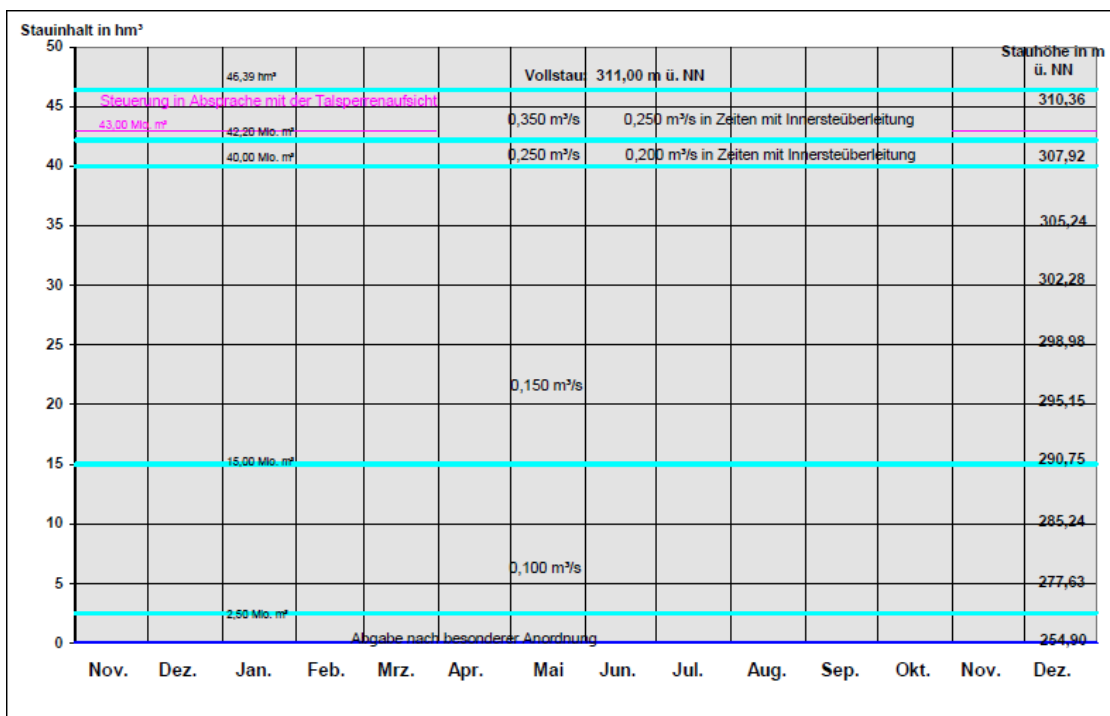


Abb. 113 Granetalsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 17.09.1976

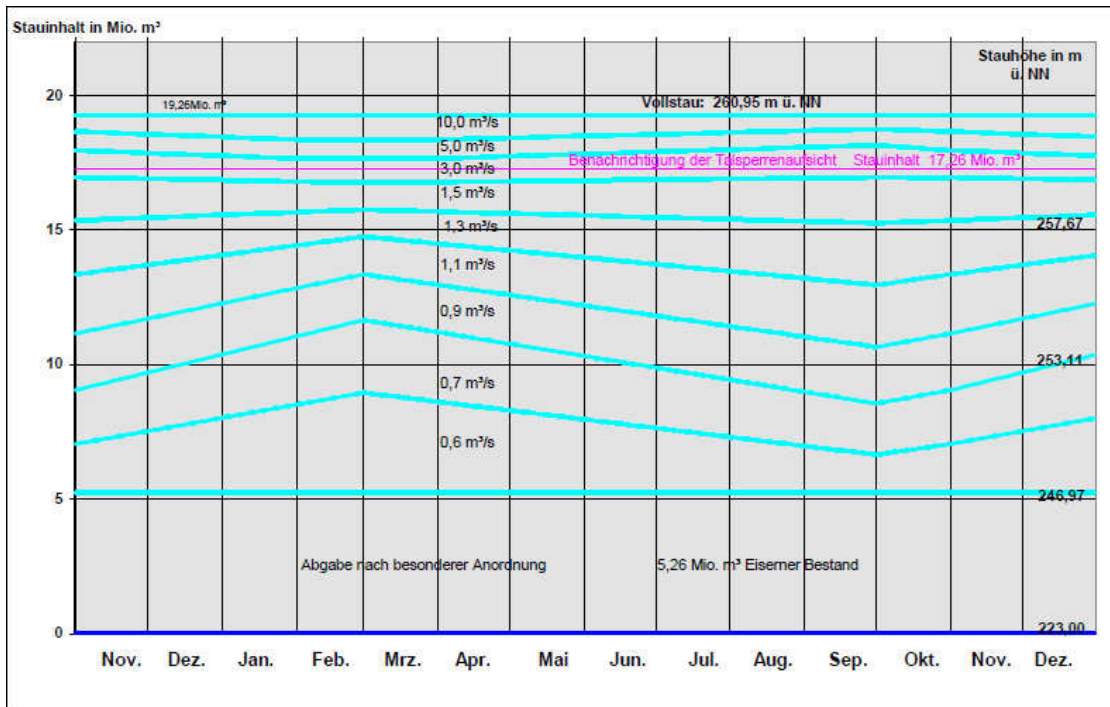


Abb. 114 Innerstealsperre gültiger Betriebsplan nach Bewilligung vom 01.04.1980

Auf Besonderheiten der jeweiligen Betriebsplaninhalte wird unter den nachfolgenden Absätzen und den multifunktionalen Aufgaben der Talsperren eingegangen.

5.1 Hochwasserschutz, Anlagensicherheit

Die Aufgabe des Hochwasserschutzes ist einer der grundlegenden Bausteine der ehemaligen Planfeststellungsverfahren der Talsperren und bis heute einer der wichtigsten Funktionen der Anlagen.

Der Hochwasserschutz (Hochwasserbemessungsfall 3 - BHQ3) bezieht sich auf den Schutz des Harzvorlandes bzw. der Gewässer unterhalb der Talsperren vor extremen Überflutungen.

Für den bauwerklichen Hochwasserschutz - die sogenannte Anlagensicherheit (Hochwasserbemessungsfall 1 u. 2 – BHQ1, BHQ2) - müssen nach DIN 19700 bestimmte Sicherheitsprüfungen (Freibordnachweis, Hochwasserstauzielnachweis, Restrisikobetrachtung) durchgeführt werden, sodass eine extrem hohe Sicherheit für das jeweilige Bauwerk nachgewiesen werden kann.

Freibordbemessung

Die Freibordbemessung (Berechnung aus Wind und Wellenhöhe) ergibt als Ergebnis - unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags - einen Wert in Metern, der als Freiraum in der Talsperre bei bestimmten Lastfällen vorhanden sein muss.

Hochwasserstauzielnachweis

Die Hochwasserstauzielberechnung (Berechnung aus Hochwasserbemessungsabflüssen, Leistungsfähigkeiten der Verschlussorgane und Hochwasserentlastungen) ergibt die Hochwassersicherheit der Stauanlage.

Restrisikobetrachtung

Die Restrisikobetrachtung beinhaltet die Lastfälle einer Talsperre, die noch nicht durch die o. g. Berechnungen nachgewiesen werden konnten und die zu einer weiteren Sicherheit der Anlage führen bzw. die Anlagensicherheit weiter untermauern.

Für die Sicherheitsprüfungen bzw. für die einzelnen Berechnungen der Ist-Zustände an den Talsperren wurde seitens der Harzwasserwerke GmbH vorab die Ermittlung der (nach DIN 19700 geforderten) Hochwasserbemessungsabflüsse in Auftrag gegeben. Dieser Auftrag ging an das Ing.-Büro IFW GmbH, Braunschweig und führte zu den Berechnungen der statistisch auftretenden Extrem-Zuflussganglinien für die Oker-, Grane- und Innerstetalsperre.

Für die Berechnungen der Ganglinien wurde das Niederschlags-Abfluss-Modell PANTA RHEI genutzt, welches für die Einzugsgebiete der Leine und der Oker vorliegt und beim NLWKN Hochwasservorhersagezentrale zum Einsatz kommt.

Die Ergebnisse sind in die weiteren Nachweis-Berechnungen als Basisdaten eingeflossen.

Der gesamte Bericht ist unter der Anlage 1 zu finden.



Abb. 115 Innerstalsperre Hochwasserzufluss Pegel Rote Klippe

Die Okertalsperre leistet einen bedeutenden Hochwasserschutz für die Oker im nord-östlichen Harzvorland Richtung Braunschweig. Der Hochwasserschutz der Granetalsperre betrifft bis zum Zusammenfluss mit der Innerste unterhalb Langelsheim vor allem das Ortsgebiet von Astfeld und Langelsheim. Die Innerste wiederum leistet den Hochwasserschutz für das nordwestliche Harzvorland Richtung Hildesheim.

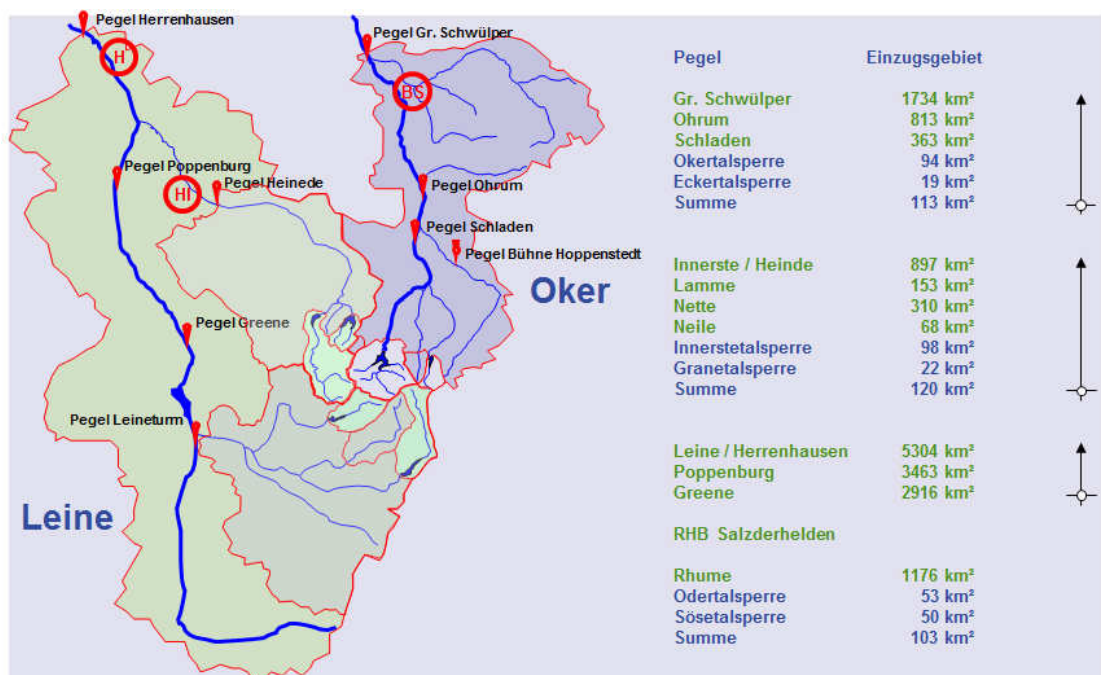


Abb. 116 Einzugsgebiete

Die Steuerungen (Abgabeveränderungen nach Betriebsplan) bei Hochwasser werden immer mit Blick auf das Hochwassergeschehen im Harzvorland und unter Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht und der Hochwasservorhersagezentrale vorgenommen. Generell werden die drei Talsperren so gesteuert, dass zunächst die einlaufenden Hochwasser gespeichert werden und erst bei steigendem Talsperreninhalt die Abgaben nach Betriebsplan erhöht werden. Eine „Vorentlastung“ der Talsperren, in besonderen Hochwassersituationen, durch ausserplanmässige Erhöhung der Abgabe ist möglich bedarf aber einer eingehenden Hochwasserlagebeurteilung und einer Einzelfallentscheidung des NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht.

Bei überregionalen Hochwasserereignissen erfolgt eine weitere Zusammenarbeit mit den unterschiedlichsten Behörden (ÜHWD, NLWKN), Krisenstäben, Feuerwehreinsatzstellen bis hin zu Katastrophenschutzstäben.

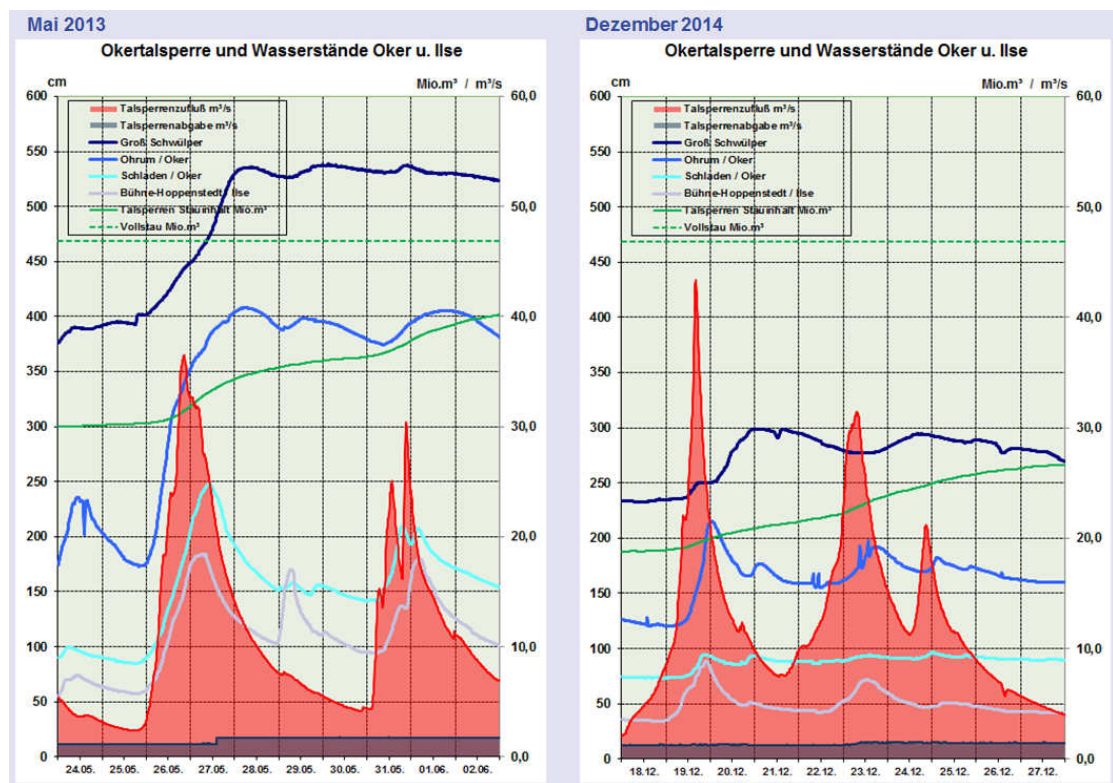


Abb. 117 Okertalsperre Hochwasserschutz Hochwasserereignisse Mai 2013 und Dezember 2014

5.1.1 Okertalsperre

Die zufließenden Wasser aus dem oberen Einzugsgebiet der Oker (gemessen am Pegel Altenau I) kommen zunächst als Hauptzufluss in die Okertalsperre Vorsperre, von wo aus das Wasser durch einen freien festen Überlauf in die Okertalsperre Hauptsperre fließt. Die Vorsperre wird immer im Vollstau gefahren. Somit werden hier keine betrieblichen Steuerungen vorgenommen. Zur Sicherstellung der Abflussleistung des Überfalls befindet sich auf der Vorsperre eine Schwemmungtsperre.

Bei der Okertalsperre findet man in dem bestehenden Betriebsplan einen eingetragenen sogenannten Hochwasserrückhalteraum. Der Hochwasserrückhalteraum ist je nach Jahreszeit (Winter, Sommer) unterschiedlich groß und dient dazu, einen Freiraum in der Talsperre vorzuhalten, um ggf. auftretende Hochwasserereignisse aufnehmen zu können. Er beinhaltet die maximalen Abgabemengen (Winter 16,0 m³/s, Sommer 7,00 m³/s), um auf ein Hochwasser entsprechen zu reagieren. Desweiteren dienen diese Abgaben der Anlagensicherheit unter Berücksichtigung der vorgenannten Sicherheitsnachweise und der zusätzlichen

Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Okertalsperre Hauptsperre (Anlage 2).

Die Abgaben laut Betriebsplan sind jene, die in das Gewässer, also in den Unterlauf der Oker, abgegeben werden müssen. Die Unterwasserabgabe erfolgt aus dem Okertalsperre Unterwasserbecken zu einem Teil über die dort direkt unterhalb liegende Turbine mit max. 1,3 m³/s (privater Kraftwerksbetreiber), gemessen am Pegel Okertal II, zum anderen Teil über den Grundablass bzw. über den Überlauf der Anlage, gemessen am Pegel Okertal I. Beide Mengen werden für die Abgabe laut Betriebsplan addiert (Addition des Pegels Okertal I und Okertal II) und ergeben den Abfluss für den Pegel Okertal.

Die betrieblichen Steuerungen zwischen der Abgabe aus der Hauptsperre bis zur Abgabe aus dem Unterwasserbecken sind aufgrund der weiträumigen Entfernung weiter beeinflusst bzw. werden im Zwischeneinzugsgebiet zusätzlich gesteuert.

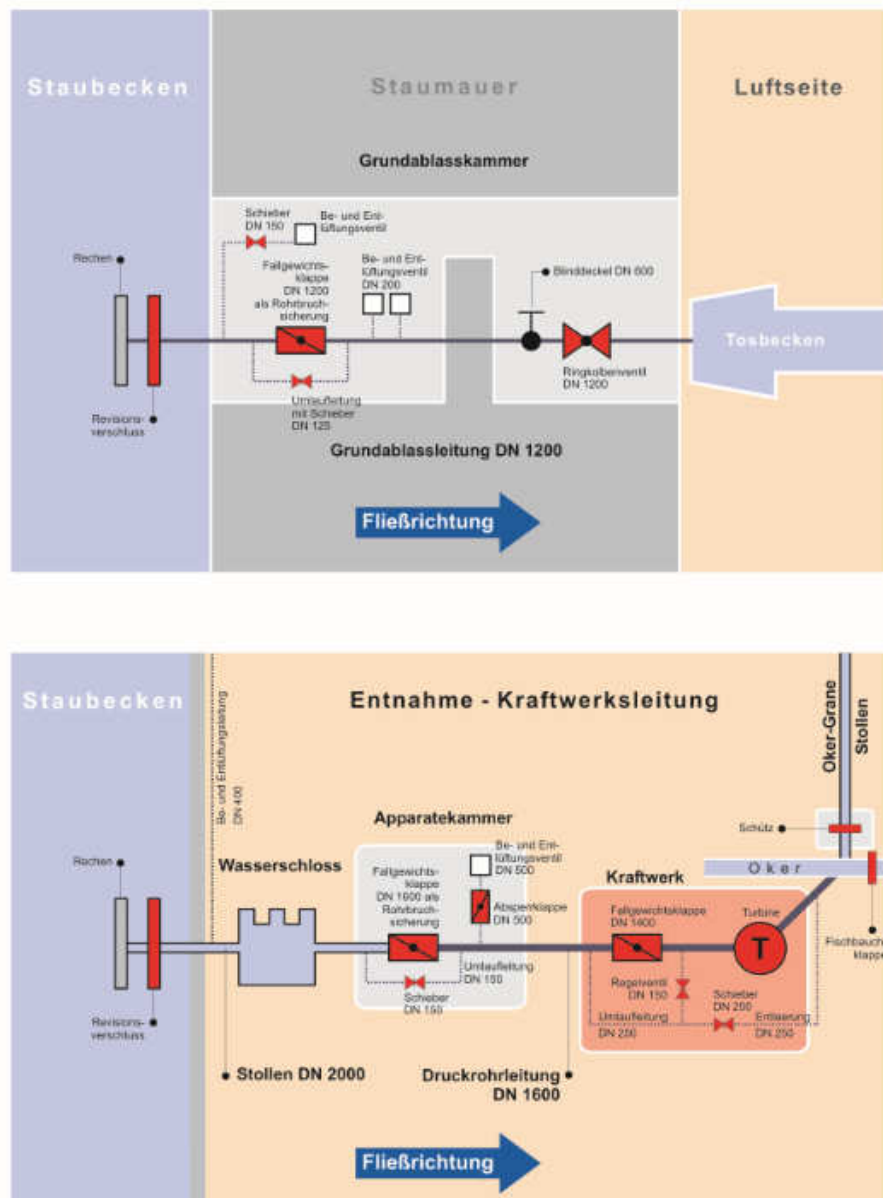


Abb. 118 Okertalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen

Wie aus dem Schema zu den Entnahmeeinrichtungen zu entnehmen ist, fließt das Wasser aus der Okertalsperre Hauptsperre über verschiedene Wege dem Unterwasserbecken zu. An den überwiegenden Tagen im Jahr wird das Wasser über die Turbine Romkerhall (Entnahme-Kraftwerksleitung, Betriebswasserleitung) der Talsperre entnommen. Diese Entnahme erfolgt stundenweise nach der Mengenberechnung für die Unterwasserabgabe und die Überleitungsmengen zur Granetalsperre. Zusätzlich kann Wasser im Bedarfsfall über den Grundablass bzw. die Hochwasserentlastungsanlage abgegeben werden. Diese Wasser treffen sich am Okerwehr im Gewässer Oker nahe dem Kraftwerk Romkerhall. Zusätzlich fließt an diesem Punkt oberhalb des Wehrs noch das Wasser aus der Romke bzw. bei Radauüberleitung auch das Wasser aus der Radau der Oker zu.

Die Okerwehrklappe wird nun betrieblich gesteuert je nach Anforderung, ob das Wasser zum Auffüllen des Unterwasserbeckens benötigt wird (Sicherung der Unter-

wasserabgabe nach Betriebsplan) oder ob noch Wasser zur Verfügung steht, um es in die Granetalsperre (Oker-Grane-Stollen) abzuleiten. Zur Weiterleitung des Wassers ins Unterwasser wird die Wehrklappe gelegt (überwiegender Anteil des Tages), zur Überleitung des Wassers in den Oker-Grane-Stollen wird die Wehrklappe aufgestellt und der Stollen geöffnet (wenige Stunden pro Tag).



Abb. 119 Okerwehr Kraftwerksbetrieb Wehrklappe aufgestellt Überleitung Oker-Grane-Stollen



Abb. 120 Okertalsperre Hauptsperre Grundablassbetrieb

Wie in der Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Okertalsperre Hauptsperre (Anlage 2) detailliert beschrieben, ergeben sich gerade für den Bereich Hochwasser zusätzliche betriebliche Steuerungen.

In besonderen Ausnahmefällen kann in Abstimmung mit oder in Anordnung durch die Talsperrenaufsicht aus überwiegenden Gründen des Wohls der Allgemeinheit der Oker-Grane-Stollen in Höhe von max. 16,0 m³/s zusätzlich zur Hochwasserüberleitung genutzt werden.

Die Abgabe an die Oker (Unterwasser) erfolgt - wie oben beschrieben - aus dem Unterwasserbecken. Bei Hochwasser oder Abgaben $\geq 7,0$ m³/s wird die Abgabe neben der Betriebswasserleitung über die Hochwasserentlastungsanlage (freier Überfall mit Wehrklappe) geführt, in dem die bewegliche Klappe vor dem Erreichen höherer Abgabemengen umgelegt wird. Der Vorteil hierin liegt darin, dass das gesamte Wasser schadlos abgeführt werden kann, ohne dass weitere Steuerungen erforderlich sind.



Abb. 121 Okertalsperre Unterwasserbecken Hochwasserentlastung mit beweglicher Klappe Luftseite

Durch die oben beschriebene betriebliche Steuerung ist ein Schwebstoffaustrag aus der Okertalsperre bei Grundablassbetrieb sehr deutlich reduziert bzw. nicht vorhanden. Die „Wasserwege“ über die Okertalsperre Vorsperre und das dortige Überlaufwehr mit rund 16 m über Vorsperrensohle reduzieren zunächst den Schwebstoffeintrag in die Okertalsperre Hauptsperre.

Die Entnahmen aus der Hauptsperre (Betriebswasserleitung ca. 25 m und Grundablassleitung ca. 10 m über Sohle) erfolgt ebenfalls nicht direkt an der Sohle der Talsperre. Somit ist auch an dieser Stelle ein Schwebstoffaustrag deutlich reduziert bzw. nicht vorhanden. Die weitere Fließstrecke der Oker bis hin zur Überleitung in den

Oker-Grane-Stollen bzw. zum Unterwasserbecken verringert zusätzlich das Schwebstoffaufkommen. Die dann noch im Unterwasserbecken vorhandenen Schwebstoffe werden auch hier bei der eigentlichen Unterwasserabgabe in die Oker kaum ausgetragen, da die Entnahme - wie oben beschrieben - (Grundablass ca. 5 m, Betriebswasserleitung ca. 8m und Überlauf ca. 15 m über Sohle) auch nicht auf der Unterwasserbecken-Sohle vorgenommen wird. Zusätzlich ist ein Ablagern von Schwebstoffen vor der Grundablassöffnung nicht gegeben da dieser ständig, mindestens für eine Wassermenge von 0,100 m³/s, geöffnet ist.

Somit kann man für die Okertalsperre feststellen, dass ein Schwebstoffaustrag aus dem Wasserkörper in das Gewässer der Oker kaum oder gar nicht vorhanden ist.

5.1.2 Granetalsperre

Bei der Granetalsperre findet man in dem bestehenden Betriebsplan keinen eingetragenen Hochwasserrückhalteraum. Hier gibt es nur einen Bereich im Winter (Nov. bis Mai), der oberhalb eines Talsperreninhaltes von 43,0 Mio.m³ die „Hochwasser“-Abgabesteuerung in Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht vorsieht. Die höchste Abgabemenge laut Plan liegt bei 0,350 m³/s. Dass an der Granetalsperre nach der bestehenden Bewilligung kein Hochwasserrückhalteraum vorgesehen ist, liegt an der Tatsache, dass die Granetalsperre im Vergleich zum Speichervolumen ein verhältnismäßig kleine natürliches Einzugsgebiet (geringe Hochwasserabflüsse) aufweist und die Überleitungen bzw. Ableitungen aus Radau/Romke, Oker, Winterbach, Gose und Innerste bei einer Stauhöhe in der Granetalsperre von 310,00 mNN einzustellen sind.

Für die Granetalsperre wurde auch eine Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Granetalsperre Hauptsperre (Anlage 3) durchgeführt.

Die Abgaben laut Betriebsplan sind jene, die in das Gewässer also in den Unterlauf der Grane abgegeben werden müssen. Die Unterwasserabgabe erfolgt aus dem Unterwasserbecken (Hüttenteich) über den dortigen Grundablass bzw. über den Überlauf (Nadelwehr) der Anlage, gemessen am Pegel Herzog-Julius-Hütte.

Wie aus dem nachfolgenden Schema zu den Entnahmeeinrichtungen zu entnehmen ist, fließt das Wasser aus der Granetalsperre Hauptsperre über verschiedene Wege dem Unterwasserbecken zu. An allen Tagen im Jahr wird das Wasser über die Turbine Grane (Entnahme-Kraftwerksleitung, Betriebswasserleitung/Grundablassleitung) der Talsperre entnommen. Diese Entnahme erfolgt ständig in der Menge, die laut Betriebsplan an die Grane (Unterwasser) abgegeben werden muss. Zusätzlich kann Wasser im Hochwasserfall über die Hochwasserentlastungsanlage abgegeben werden. Beide Wasserabgaben treffen im Unterwasserbecken zusammen und werden von dort in den Unterlauf geleitet.

Durch die oben beschriebene betriebliche Steuerung ist ein Schwebstoffaustrag aus der Granetalsperre bei Grundablassbetrieb sehr deutlich reduziert bzw. nicht vorhanden.

Die Entnahmen aus der Hauptsperre (Grundablassleitungen ca.5 m über Sohle) erfolgt nicht direkt an der Sohle der Talsperre. Somit ist an dieser Stelle ein Schwebstoffaustrag deutlich reduziert bzw. nicht vorhanden. Durch fast täglichen zeitlich begrenzten Betrieb der Grundablässe ist auch ein Ablagern von Schwebstoffen vor den Grundablassöffnungen nicht gegeben. Das Wasser aus den Grundablassleitungen fließt für die Unterwasserabgabe in das Unterwasserbecken. Vorhandene Schwebstoffe werden auch hier bei der eigentlichen Unterwasserabgabe in die Grane kaum ausgetragen, da die Entnahme - wie oben beschrieben - über (Grundablass ca. 1 m und Überlauf ca. 5 m über Sohle) auch nicht auf der Unterwasserbecken-Sohle vorgenommen wird.

Somit kann man für die Granetalsperre feststellen, dass ein Schwebstoffaustrag aus dem Wasserkörper in das Gewässer der Grane kaum oder gar nicht vorhanden ist.

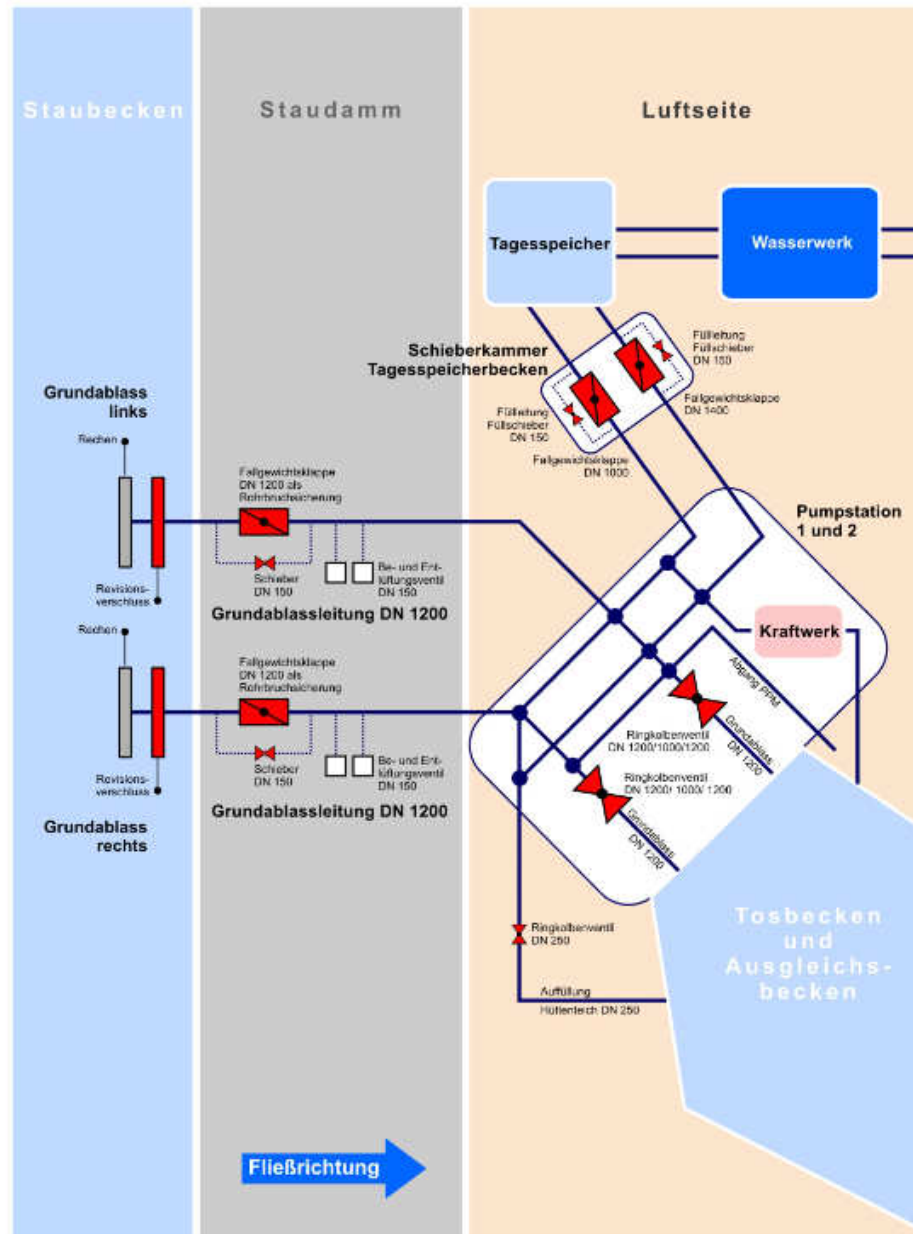


Abb. 122 Granetalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen

Besondere betriebliche Steuerungen im Hochwasserfall bedürfen auch an der Granetalsperre der Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht. Nach Festlegung besonderer Abgaben werden diese über die Grundablässe der Talsperre eingestellt.

Wie in der Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Granetalsperre Hauptsperre (Anlage 3) detailliert beschrieben, ergeben sich gerade für den Bereich Hochwasser zusätzliche betriebliche Steuerungen.



Abb. 123 Granetalsperre Unterwasserbecken (Hüttenteich) Hochwasserentlastung

5.1.3 Innerstetalsperre

An der Innerstetalsperre findet man in dem bestehenden Betriebsplan keinen eingetragenen Hochwasserrückhalteraum. Hier gibt es einen Bereich, der für das ganze Jahr Gültigkeit hat und für den oberen Stauinhaltsbereich der Talsperren erhöhte Unterwasserabgaben vorsieht. Die höchsten Abgabemengen laut Betriebsplan liegen dort bei 5,00 m³/s und darüber bei 10,0 m³/s. An der Innerstetalsperre sind auch die entsprechenden Nachweise zur Hochwassersicherheit berechnet worden.

Eine Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Innerstetalsperre (Anlage 4) wurde durchgeführt

Die Abgaben laut Betriebsplan sind jene, die in das Gewässer, also in den Unterlauf der Innerste, abgegeben werden müssen. Die Unterwasserabgabe erfolgt aus der Talsperre zu einem Teil über die dort direkt unterhalb liegende Turbine bis max 3,0 m³/s, gemessen am Pegel Lindthal II, zum anderen Teil über den Grundablass, dem Nebenauslass bzw. über den Überlaufturm der Anlage, gemessen am Pegel Lindthal I. Beide Mengen werden für die Abgabe laut Betriebsplan addiert (Addition des Pegels Lindthal I und Lindthal II) und ergeben den Abfluss für den Pegel Lindthal.

Wie aus dem nachfolgenden Schema zu den Entnahmeeinrichtungen zu entnehmen ist, fließt das Wasser aus der Innerstetalsperre über verschiedene Wege der Innerste zu. An allen Tagen im Jahr wird das Wasser über die Turbine Gethke (Entnahme-Kraftwerksleitung, Betriebswasserleitung) der Talsperre entnommen. Diese Entnahme erfolgt ständig in der Menge, die laut Betriebsplan an die Innerste (Unterwasser) abgegeben werden muss. Zusätzlich kann Wasser im Hochwasserfall über den Grundablass und oder die Hochwasserentlastungsanlage (Überlaufturm) abgegeben werden. Die möglichen Wasserabgaben treffen unterhalb der Talsperre in der Innerste zusammen.

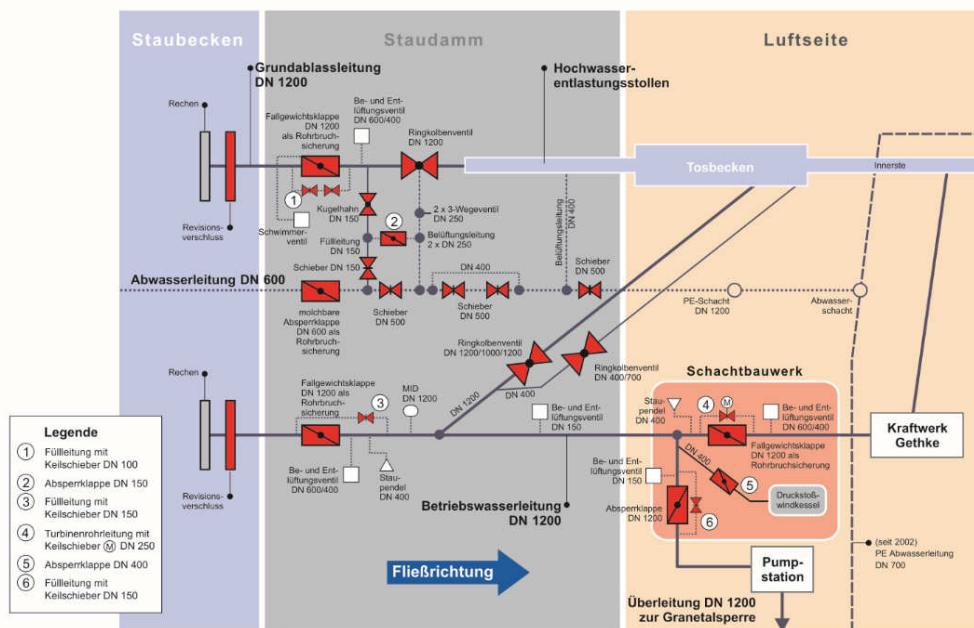


Abb. 124 Innerstetalsperre Fließschema mit Entnahmeeinrichtungen

Bei einem durch Hochwasser bedingten weiteren Anstieg des Wasserstandes in der Talsperre würde als letzte Konsequenz der Notüberlauf auf der linken Bauwerksseite anspringen und das Wasser kontrolliert der Innerste im Unterlauf zuleiten.

Besondere betriebliche Steuerungen im Hochwasserfall bedürfen auch an der Innerstetalsperre der Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht. Nach Festlegung besonderer Abgaben werden diese über den Grundablass der Talsperre eingestellt.

Eine besondere betriebliche Steuerung bei Hochwasser ist der „Sägezahnbetrieb“. Dies bedeutet das Ausnutzen des natürlichen Retentionsraums der Talsperre bei Hochwasserableitung über den Hochwasserentlastungsturm durch Steuerung des Grundablasses (Öffnen und Schließen) zur möglichen Begrenzung der maximalen Abgabemenge über den Turm.

Wie in der Restrisikobetrachtung zum Hochwasserschutz Innerstetalsperre Hauptsperrre (Anlage 4) detailliert beschrieben, ergeben sich gerade für den Bereich Hochwasser zusätzliche betriebliche Steuerungen.

Durch die oben beschriebene betriebliche Steuerung ist ein Schwebstoffaustrag aus der Innerstetalsperre bei Grundablassbetrieb sehr deutlich reduziert.

Die Entnahmen aus der Talsperre (Betriebswasserleitung ca. 10 m und Grundablassleitungen ca. 10 m über Sohle) erfolgt nicht direkt an der Sohle der Talsperre. Somit ist an dieser Stelle ein Schwebstoffaustrag deutlich reduziert bzw. nur gering vorhanden. Das Wasser aus der Grundablassleitung fließt für die Unterwasserabgabe direkt in die Innerste. Vorhandene Schwebstoffe werden auch hier bei der eigentlichen Unterwasserabgabe in die Innerste kaum ausgetragen, da die Entnahme - wie oben beschrieben - auch nicht auf der Talsperren-Sohle vorgenommen wird.

Somit kann man für die Innerstetalsperre feststellen, dass ein Schwebstoffaustrag aus dem Wasserkörper in das Gewässer der Innerste kaum oder nur gering vorhanden ist.



Abb. 125 Innerstetalsperre Grundablassbetrieb



Abb. 126 Innerstetalsperre Hochwasserentlastungsturm

5.1.4 Gose

Die Ableitung der Gose dient überwiegend der Ableitung von Hochwasser zum Schutz der Altstadt von Goslar.

Zur Ableitung muss die Gose mittels einer 3 m breiten Gegengewichts-Stauklappe bis auf 347,50 mNN gestaut werden. Das in der Gose zufließende Wasser fließt bis zu einer Menge von 0,100 m³/s über ein festes, 0,40 m breites Wehr im Umlaufkanal neben der Gose-Stauklappe dem Unterlauf der Gose zu.

Steigt der Zufluss der Gose über den o. g. Schwellenwert, so legt sich eine zweite Gegengewichts-Stauklappe vor dem Zulauf zum Stollen-Schacht selbstständig um und gibt dem 0,100 m³/s übersteigenden Zufluss bis zu einer Menge von 3,5 m³/s den Weg durch den Schacht in den Stollen frei. Sollte der Zufluss in der Gose so groß werden, dass die Stauhöhe vor dem Gosewehr die Höhe 347,75 mNN übersteigt, so legt sich die Wehrklappe in der Gose automatisch um.



Abb. 127 Gose-Ableitung Wehranlage von oberhalb

5.1.5 Dammgraben

Wie unter 4.3.2 beschrieben, führt der Dammgraben Wasser überwiegend aus dem oberen Einzugsgebiet der Oker und leitet es am Ende über das Gr. Mönchstal und die Lange zur Okertalsperre ab [3].

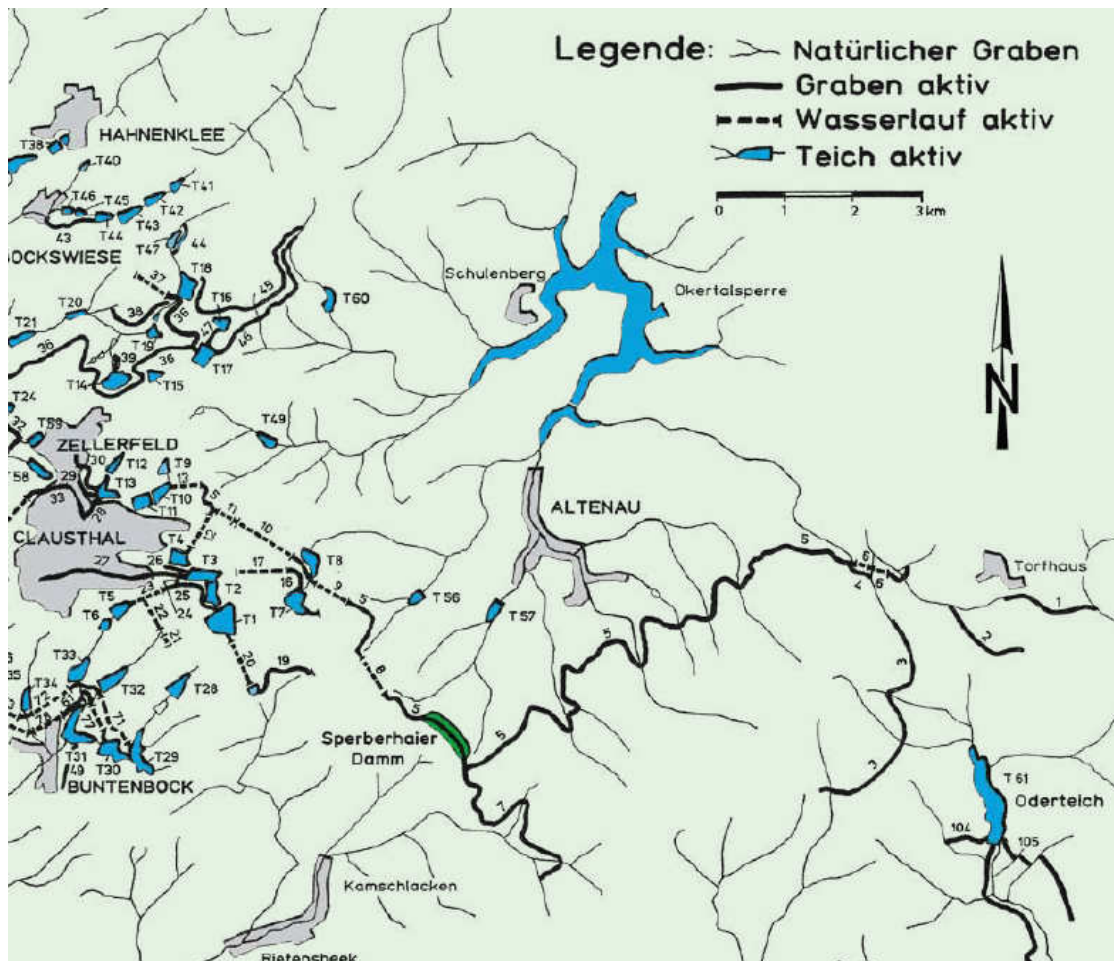


Abb. 128 Dammgraben = Nr. 5 Lageplan (Plan 004)

Der Dammgraben ist als höhenlinienparalleler Hanggraben ausgebildet. Das Gefälle beträgt oft nur wenige Zentimeter auf einem Kilometer Länge. Charakteristisch für den Graben ist der dem Wassergraben begleitende Kontrollweg auf der so genannten Grabenbrust. Wo größere Bäche dem Graben zufließen, sind „Fehlschläge“ angeordnet. Dabei handelt es sich um Wehrbauwerke, mit denen der Wasserfluss im Graben reguliert werden kann.

Betriebliche Steuerungen werden an den Fehlschlägen manuell vorgenommen bzw. die Fehlschläge im Graben sind so eingestellt, dass bei Hochwasser das Wasser kontrolliert an den Fehlschlägen abgeleitet wird, sodass es nicht zu einer Überflutung des Grabens kommen kann.



Abb. 129 Dammgraben Fehlschlag 28 „Großer Gerlachsbach“



Abb. 130 Dammgraben Fehlschlag 25 „Große Oker“

5.1.6 Unterer Schalker Graben

Wie unter 4.3.3 beschrieben, führt der Untere Schalker Graben Wasser überwiegend aus dem oberen Einzugsgebiet der Oker und leitet es am Ende über den Bachlauf Mertenstal und die Schalke zur Okertalsperre ab [3].

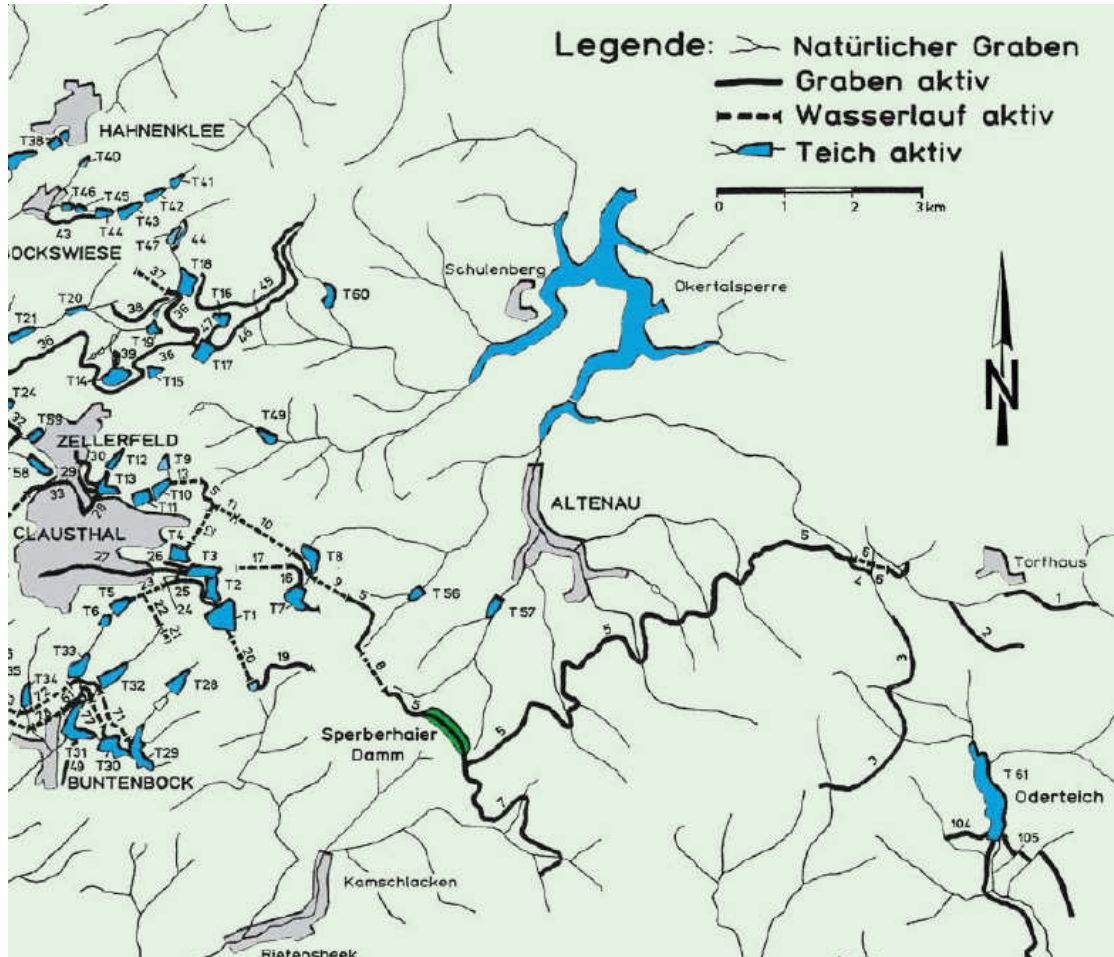


Abb. 131 Unterer Schalker Graben = Nr. 46 Lageplan (Plan 004)

Der Untere Schalker Graben ist als höhenlinienparalleler Hanggraben ausgebildet. Das Gefälle beträgt oft nur wenige Zentimeter auf einem Kilometer Länge. Charakteristisch für den Graben ist der dem Wassergraben begleitende Kontrollweg auf der so genannten Grabenbrust. Wo größere Bäche dem Graben zufließen, sind „Fehlschläge“ angeordnet. Dabei handelt es sich um Wehrbauwerke, mit denen der Wasserfluss im Graben reguliert werden kann.

Betriebliche Steuerungen werden an den Fehlschlägen manuell vorgenommen bzw. die Fehlschläge im Graben sind so eingestellt, dass bei Hochwasser das Wasser kontrolliert an den Fehlschlägen abgeleitet wird, sodass es nicht zu einer Überflutung des Grabens kommen kann.

5.2 Niedrigwasseraufhöhung

Die Niedrigwasseraufhöhung ist das zweite Standbein der ursprünglichen Planfeststellung der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre. Niedrigwasseraufhöhung bedeutet, dass ständig Wasser aus den Talsperren, so wie in den Betriebsplänen vorgesehen, in die Unterläufe abgegeben werden muss, unberücksichtigt dessen, wie hoch der jeweilige Zufluss zu dem Zeitpunkt ist.

Durch die Talsperren wird eine Aufhöhung des Niedrigwassers in Trockenzeiten auf das 5- bis 10-fache des natürlichen Abflusses ermöglicht. Die Wasserführungen unterhalb der Sperren werden dabei an durchschnittlich 160 bis 190 Tagen aufgehört, also an der überwiegenden Anzahl an Trockentagen im Sommerhalbjahr. Im Vergleich dazu findet in extrem trockenen Jahren die Aufhöhung an wesentlich mehr Tagen statt [4].

Die Niedrigwasseraufhöhung steht für verschiedene Themenbereiche:

- Vermeidung des Trockenfallens der Gewässer unterhalb der Talsperren
- Aufwertung der Gewässerökologie
- Verfügbarkeit von bestimmten Wassermengen zur Nutzung durch Dritte

Für die minimalen Abgabemengen aus den Talsperren wurden Festlegungen in den Betriebsplänen verankert. Sollten sich auf Grund extremer meteorologischer Situationen sehr trockene Verhältnisse einstellen, was bedeuten würde, dass die Talsperren sehr gering gefüllt sind, kann auch für dieses Szenario die minimale Unterwasserabgabe mit Rücksprache beim NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht ggf. reduziert werden.

Die Nutzung des ständig abgegebenen Wassers durch Dritte (Gewässeranrainer) unterhalb der Talsperren ist sehr vielfältig. Hier bestehen Wasserrechte für Wasserentnahmen, Wassereinleitungen, Grundwasserentnahmen und zum Aufstau von Wasser. Dies dient:

- der Energieerzeugung durch Wasserkraftanlagen
- dem Betrieb von Wassermühlen
- der Nutzung von Kühlwasser für Industrieanlagen
- der Wassergewinnung aus Uferfiltrat
- der Nutzung von Brauchwasser für unterschiedliche Anwendungen
- der Gewässergüte in dem das Mischungsverhältnis unterhalb von Wassereinleitungen begünstigt wird

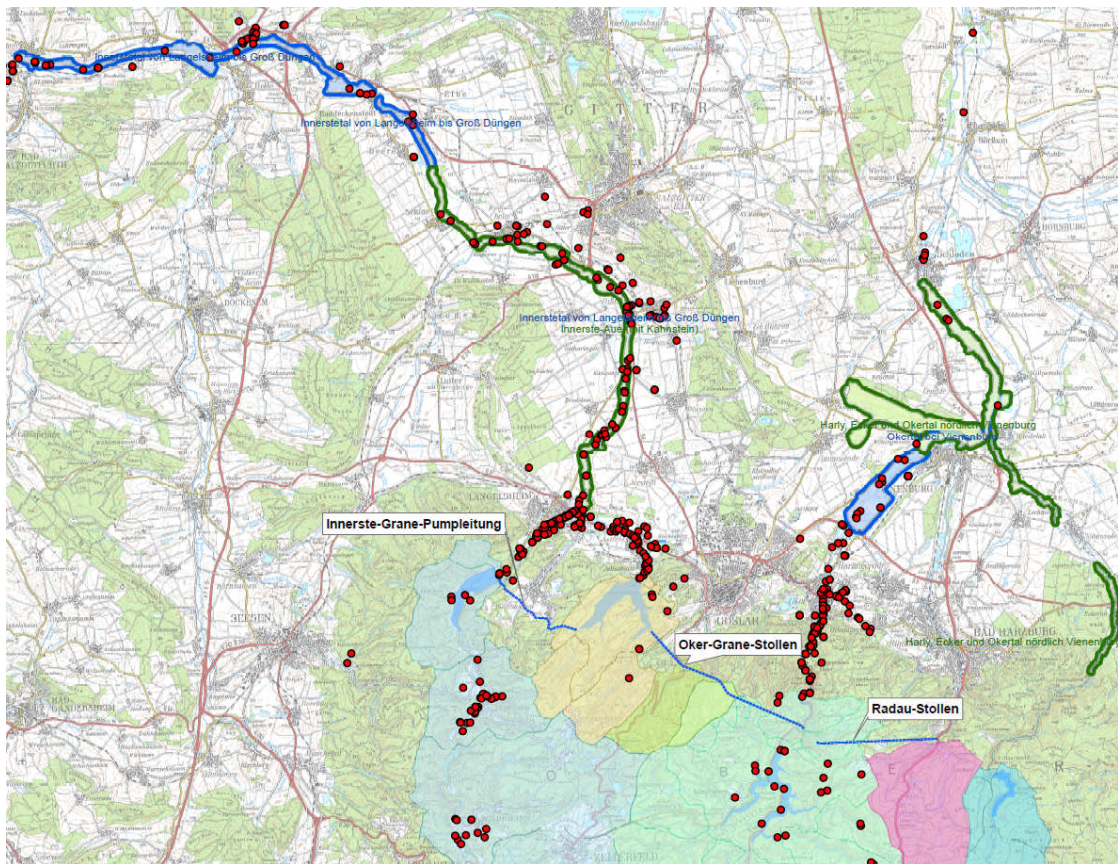


Abb. 132 Harzvorland mit eingetragenen Wasserrechten an Oker, Grane und Innerste (Plan 003)



Abb. 133 Okertalsperre unterhalb Schulenberg 2011

5.2.1 Okertalsperre

An der Okertalsperre ist im Betriebsplan die minimale Unterwasserabgabe mit 1,30 m³/s festgelegt. Dies gilt bis zu einem Talsperreninhalt von nur noch 5,0 Mio.m³. Unterhalb von diesem Bereich „Eiserner Bestand“ wird die Unterwasserabgabe nach besonderer Regelung und in Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht gefahren.

Die Niedrigwasseraufhöhung bzw. die Unterwasserabgabe läuft das gesamte Jahr über 24 Stunden am Tag und wird dementsprechend betrieblich und organisatorisch durch die Harzwasserwerke GmbH ständig sichergestellt.

Die Niedrigwasseraufhöhung gemäß Betriebsplan erfolgt auch aus dem Unterwasserbecken der Okertalsperre über die unterhalb liegende Wasserkraftanlage (privater Turbinenbetreiber). Zusätzlich zu den 1,30 m³/s Mindestwasserabgabe, gemessen am Pegel Okertal II, werden 0,100 m³/s zur Verbesserung der Gewässerökologie in das Bachbett der Oker geleitet. Dies erfolgt über den Grundablass des Unterwasserbeckens und wird am Pegel Okertal I registriert.

Sollte die Kraftwerksanlage ausfallen oder zu Revisionszwecken außer Betrieb genommen werden, wird automatisch die gesamte Unterwasserabgabe über den Grundablass des Unterwasserbeckens abgegeben. Hiermit wird ein Trockenfallen der Oker ausgeschlossen.

Als ein Beispiel für die Erhöhung des natürlichen Abflusses an der Oker für das Unterwasser kann man den Herbst 2011 anführen. Zum Teil erfolgte eine Aufhöhung von rund 650% (Talsperrenzufluss = 0,200 m³/s, Talsperrenabgabe = 1,30 m³/s).

Niedrigwasseraufhöhung				
	Abflussjahr		Sommerhalbjahr	
	Tage	%	Tage	%
2007	131	36	92	50
2008	259	71	154	84
2009	220	60	145	79
2010	184	50	120	65
2011	291	80	158	86
2012	253	69	163	86
2013	225	62	144	78
2014	164	45	86	47

Tab. 64 Okertalsperre Niedrigwasseraufhöhung

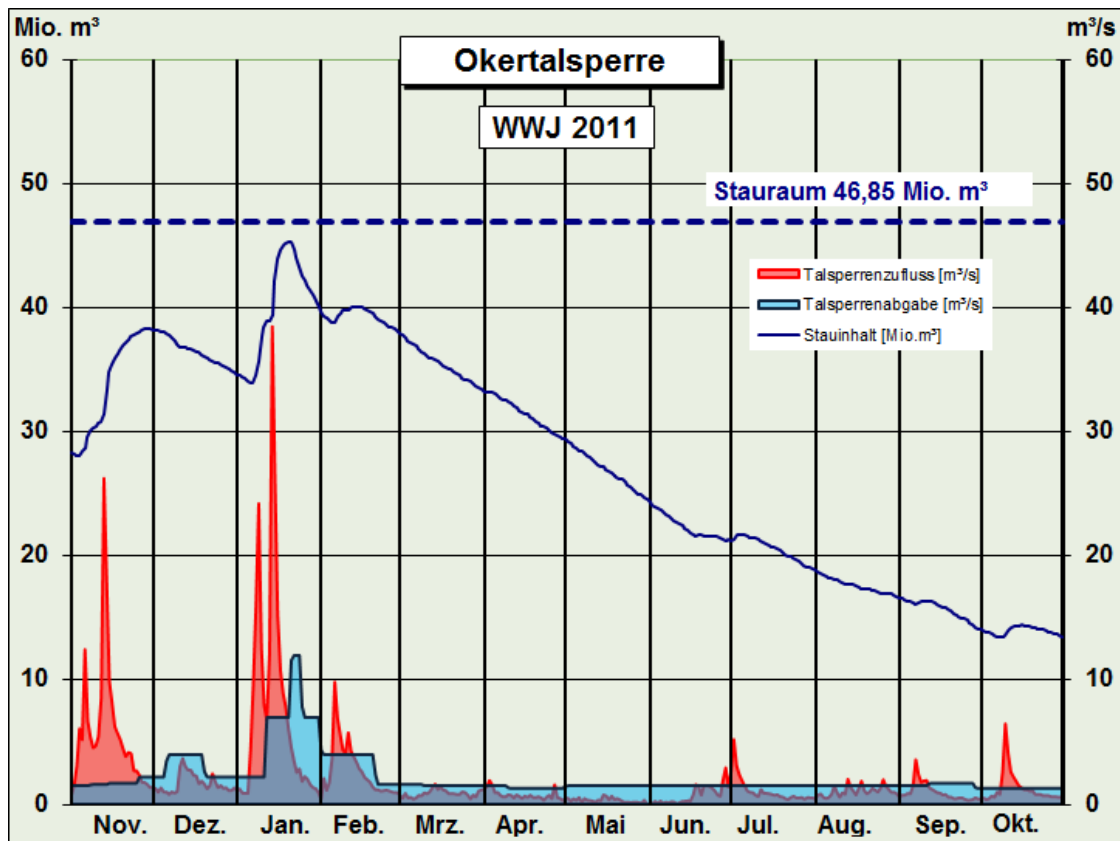


Abb. 134 Okertalsperre Niedrigwasseraufhöhung im Sommer 2011

Am Beispiel des Abflussjahres 2011 kann man sehr schön die Niedrigwasseraufhöhung verdeutlichen. Nach einem fast Vollstau im Januar brachten die Folgemonate auf Grund der meteorologischen Verhältnisse nur geringe Zuflüsse zur Talsperre. An der Differenz zwischen dem Zufluss (rot) und der Abgabe (blau) sieht man deutlich die Aufhöhung des Unterwassers. Zu verdeutlichen ist hier auch die Ausgleichswirkung der Sperre, die die gespeicherten Hochwasser im Laufe des Sommers an den Unterlauf abgeben konnte.

5.2.2 Granetalsperre

An der Granetalsperre ist im Betriebsplan die minimale Unterwasserabgabe mit 0,100 m³/s festgelegt. Dies gilt bis zu einem Talsperreninhalt von nur noch 2,5 Mio.m³. Unterhalb von diesem Bereich „Eiserner Bestand“ wird die Unterwasserabgabe nach besonderer Regelung und in Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht gefahren.

Die Niedrigwasseraufhöhung bzw. die Unterwasserabgabe läuft das gesamte Jahr über 24 Stunden am Tag und wird dementsprechend betrieblich und organisatorisch durch die Harzwasserwerke GmbH ständig sichergestellt.

Die Niedrigwasseraufhöhung gemäß Betriebsplan erfolgt auch über die Wasserkraftanlage der Grane aus dem Unterwasserbecken (Hüttenteich) der Granetalsperre und wird am Pegel Herzog-Julius-Hütte registriert.

Sollte die Kraftwerksanlage ausfallen oder zu Revisionszwecken außer Betrieb genommen werden, wird automatisch die gesamte Abgabe über die Grundablässe der Hauptsperre dem Unterwasserbecken zugeleitet und von dort über den Grundablass des Unterwasserbeckens abgegeben. Hiermit wird ein Trockenfallen der Grane ausgeschlossen.

Auf eine detaillierte Datenauswertung wird an dieser Stelle verzichtet, da es bei der Granetalsperre und dem kleinen natürlichen Einzugsgebiet nicht zu einer übermäßigen Niedrigwasseraufhöhung kommt. Hier liegen z. B. die Sommerzuflüsse in ähnlicher Größenordnung wie die minimalen Unterwasserabgaben, laut Betriebsplan.



Abb. 135 Granetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Herzog-Julius-Hütte

5.2.3 Innerstetalsperre

An der Innerstetalsperre ist im Betriebsplan die minimale Unterwasserabgabe mit 0,600 m³/s festgelegt. Dies gilt bis zu einem Talsperreninhalt von nur noch 5,26 Mio. m³. Unterhalb von diesem Bereich „Eiserner Bestand“ wird die Unterwasserabgabe nach besonderer Regelung und in Absprache mit dem NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht gefahren.

Die Niedrigwasseraufhöhung bzw. die Unterwasserabgabe läuft das gesamte Jahr über 24 Stunden am Tag und wird dementsprechend betrieblich und organisatorisch durch die Harzwasserwerke GmbH ständig sichergestellt.

Die Niedrigwasseraufhöhung gemäß Betriebsplan erfolgt an der Innerstetalsperre über die unterhalb liegende Wasserkraftanlage (privater Turbinenbetreiber). Zusätzlich zu den 0,600 m³/s Mindestwasserabgabe, gemessen am Pegel Lindthal II, wird das Bachbett der Innerste unterhalb der Talsperre zum einen mit Sickerwassermengen aus dem Bauwerkskörper und zum anderen mit dem Abfluss aus dem ca. 20 m unterhalb des Tosbeckens in die Innerste einmündenden Lahmühlenbach mit Wasser beaufschlagt. Dies wird am Pegel Lindthal I registriert.

Sollte die Kraftwerksanlage ausfallen oder zu Revisionszwecken außer Betrieb genommen werden, wird automatisch die gesamte Unterwasserabgabe über den Grundablass bzw. den Nebenauslass der Talsperre abgegeben. Hiermit wird ein Trockenfallen der Innerste ausgeschlossen.

Als ein Beispiel für die Erhöhung des natürlichen Abflusses an der Innerste für das Unterwasser kann man den Herbst 2011 anführen. Zum Teil erfolgte eine Aufhöhung von rund 330% (Talsperrenzufluss = 0,270 m³/s, Talsperrenabgabe = 0,900 m³/s).

Niedrigwasseraufhöhung				
	Abflussjahr		Sommerhalbjahr	
	Tage	%	Tage	%
2007	203	56	114	62
2008	236	65	134	73
2009	216	59	137	74
2010	219	60	119	65
2011	241	66	106	58
2012	254	69	133	72
2013	208	57	133	72
2014	139	38	51	28

Tab. 65 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung



Abb. 136 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal I oberhalb



Abb. 137 Innerstealsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal I unterhalb



Abb. 138 Innerstetalsperre Niedrigwasseraufhöhung Pegel Lindthal II

5.2.4 Gose

Die Wehranlage an der Ableitungsstelle der Gose wird, wie unter Kapitel 4.3.2 und 5.1.4 beschrieben, automatisch auf Grund der Abflussmengen in der Gose gesteuert. Als betriebliche Steuerung der Mindestwasserführung kann man an dieser Stelle den Mindestabfluss von 100 l/s betrachten, der ständig über den Umgehungskanal (bei aufgestellter Wehrklappe Gose) oder bei gelegter Wehrklappe direkt in der Gose weitergeleitet wird.



Abb. 139 Gose Umgehungskanal

5.2.5 Dammgraben

Auch der Dammgraben wird mit einer Mindestwasserführung beaufschlagt. Dadurch ist sichergestellt, dass ständig eine bestimmte Wassermenge im Graben vorhanden ist. Dies wird dadurch erreicht, dass an den Fehlschlägen immer eine minimale Anzahl an Bohlen eingesetzt ist, damit der Graben nicht trocken fällt.



Abb. 140 Dammgraben Fehlschlag mit einer eingesetzten Bohle

5.2.6 Unterer Schalker Graben

Auch der Untere Schalker Graben wird mit einer Mindestwasserführung beaufschlagt. Dadurch ist sichergestellt, dass ständig eine bestimmte Wassermenge im Graben vorhanden ist. Dies wird dadurch erreicht, dass an den Fehlschlägen immer eine minimale Anzahl an Bohlen eingesetzt ist, damit der Graben nicht trocken fällt.

5.3 Trinkwasserbereitstellung

Die Trinkwasserbereitstellung ist als weitere zentrale Aufgabe des Nordharzverbundsystems anzusehen. Die Harzwasserwerke GmbH versorgen weite Teile von Niedersachsen und Bremen mit qualitativ hochwertigem Wasser: als Trinkwasser für rund 1,5 Millionen Menschen und als Kesselspeise-, Kühl-, Prozess- und Produktionswasser für die Industrie [5].

Das Granesystem bildet heute den zentralen und größten Teil der Wasserversorgung aus dem Harz. Es stellt mit bedeutenden Vorteilen für die Versorgungssicherheit den Verbund zu den älteren Systemen Söse und Ecker her. Im Versorgungsbereich der Harzwasserwerke GmbH und ihrer Vertriebspartner steht allen Haushalts- und Industriekunden von Natur aus weiches, qualitativ hochwertiges Wasser in der benötigten Menge und mit dem erforderlichen Druck Tag und Nacht zur Verfügung [6].

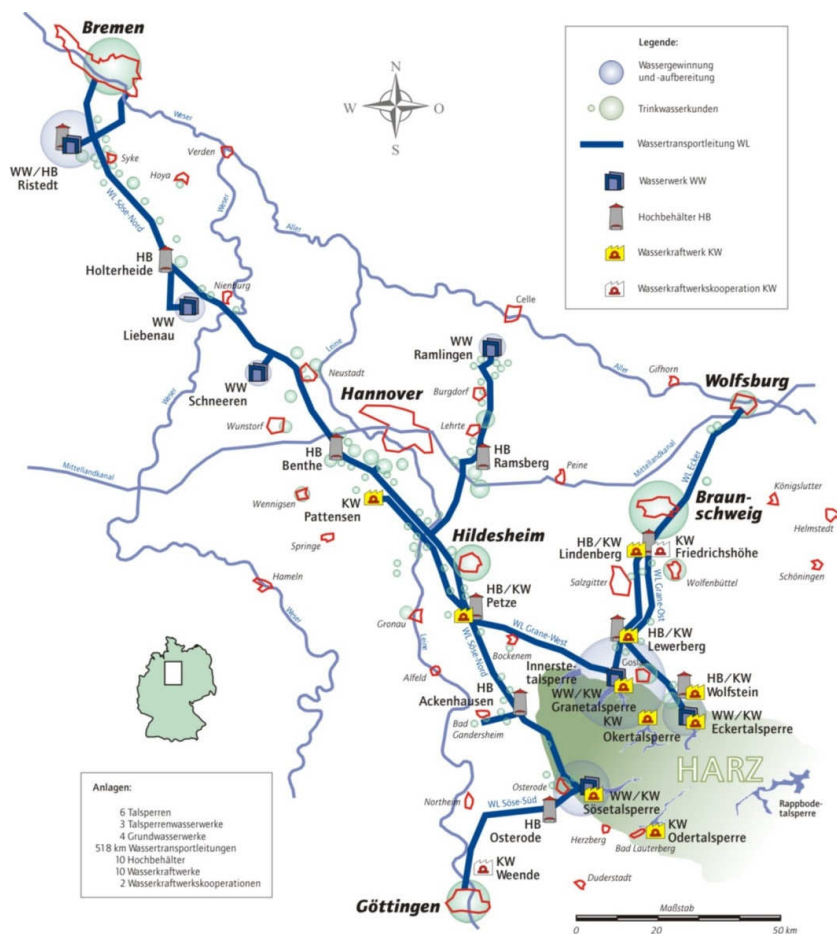


Abb. 141 Verbundsystem der Harzwasserwerke GmbH

Das Versorgungssystem der Harzwasserwerke GmbH besteht aus:

- 3 Talsperrenwasserwerken
- 4 Grundwasserwerken
- 518 km Wassertransportleitung
- 10 Hochbehältern

5.3.1 Okertalsperre

Die Okertalsperre dient im Nordharzverbundsystem in Bezug auf die Trinkwasserbereitstellung als zusätzlicher Speicherraum. Die bewilligten Überleitungsmengen (im 10-jährigen Mittel max. 24 Mio. m³ pro Jahr) werden entsprechend der genehmigten Vorgaben zur Granetalsperre über den Oker-Grane-Stollen abgeleitet.

Die erste Grundlage für die betriebliche Steuerung bildet der Talsperreninhalt der Okertalsperre, die zweite die Jahreszeit und als dritte die monatliche maximale Abgabemenge. Für die exakte Steuerung steht ein genehmigter Überleitungsplan zur Verfügung.

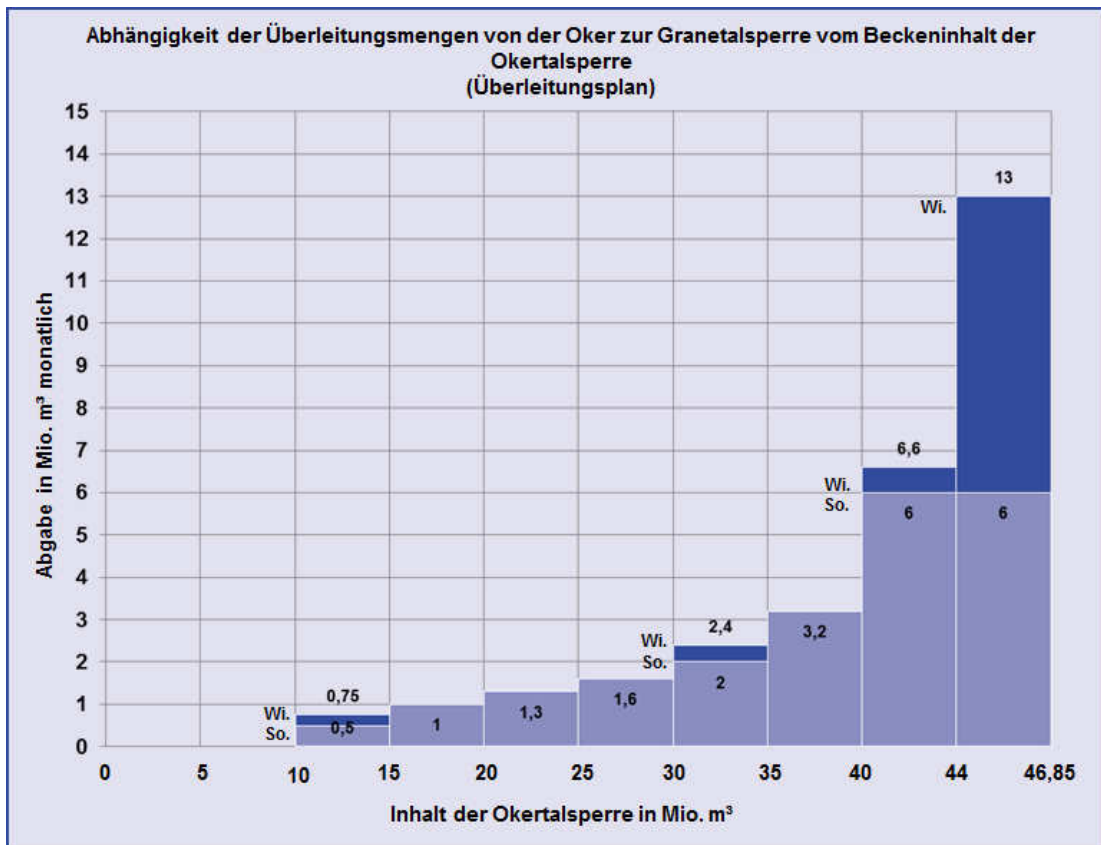


Abb. 142 Okertalsperre Überleitungsplan

Die abzuleitenden Wassermengen werden zuvor über das Kraftwerk Romkerhall geführt und dann mit dem Wasser aus Radau / Romke bei geöffnetem Oker-Grane-Stollen und aufgestellter Okerwehrklappe abgeleitet.

Nach der derzeitigen Bewilligung ist die Überleitung nur möglich bis zu einem Talsperreninhalt in der Okertalsperre von 10 Mio. m³ und einem Talsperrenstand in der Granetalsperre von 310 mNN.

5.3.2 Granetalsperre

Das im Nordharzverbundsystem in der Granetalsperre gespeicherte Wasser kann bis zu der bewilligten Entnahmemenge von derzeit 46 Mio. m³ Wasser entnommen werden, um es zu Trinkwasser aufzubereiten.

Die Entnahme erfolgt am Talsperrengrund über die Grundablassleitungen und wird dann mit Hilfe der Pumpstation am luftseitigen Fuß des Dammes in das oberhalb des Wasserwerks gelegene Rohwasserspeicherbecken gefördert.

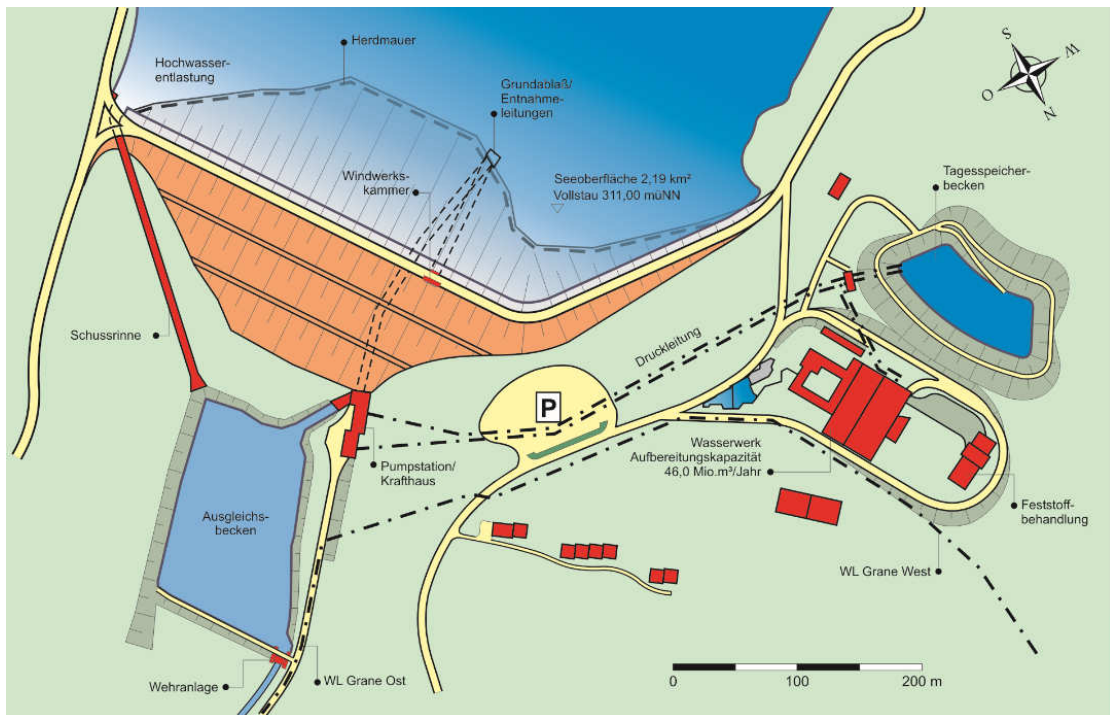


Abb. 143 Granetalsperre Lageplan mit Rohrleitungsführung

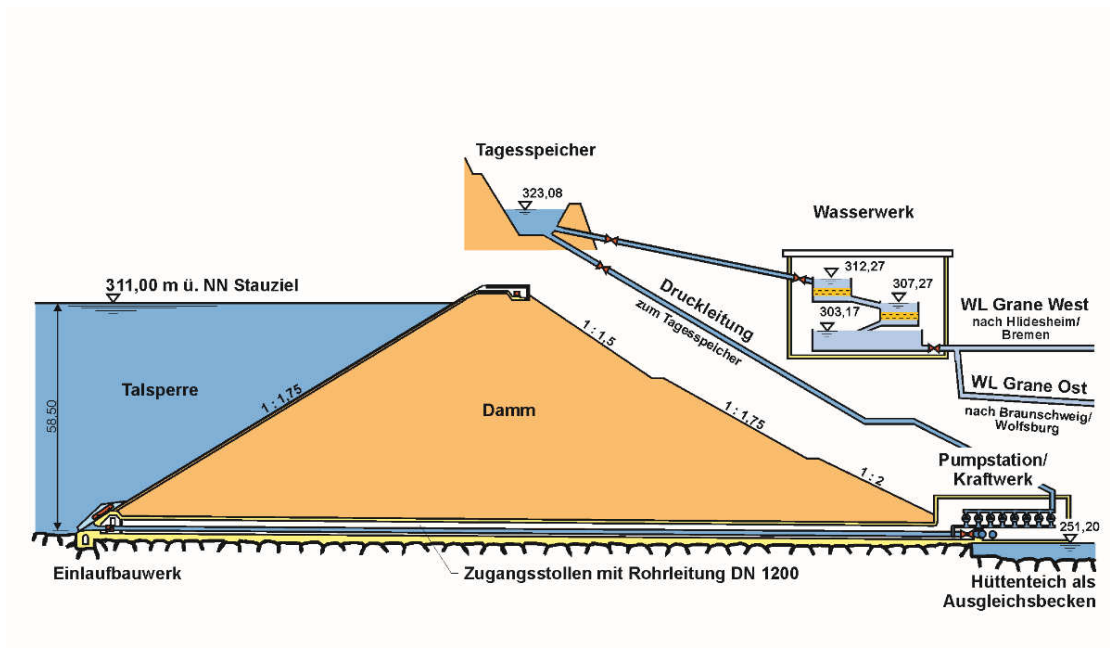


Abb. 144 Granetalsperre Querschnitt Aufbereitungssystem

Im Wasserwerk wird das Wasser zweimal gefiltert. Das einem Wasserwerksblock zugeleitete Rohwasser gelangt zunächst zur Flockung in Reaktionsbecken. Von hier aus fließt das behandelte Rohwasser zur ersten Gruppe von 10 nebeneinanderliegenden Sandfiltern und wird gleichmäßig auf diese verteilt (1. Filterstufe). Beim Durchströmen der Sandschicht in den Filtertrögen werden die Trübstoffe mit den Flocken zurückgehalten.

Über eine Filtratsammelleitung, in der der pH-Wert angehoben wird, gelangt das bereits gut vorgereinigte, trübstofffreie Wasser über ein zweites Reaktionsbecken (Entsäuerung) zur Entmanganung in die 2. Filterstufe. Das Filtrat dieser Stufe fließt nach der Desinfektion als Reinwasser in die im Kellergeschoss unter den Filtern gelegene „Reinwasserkammer“ und von dort in die abgehenden Wassertransportleitungen.

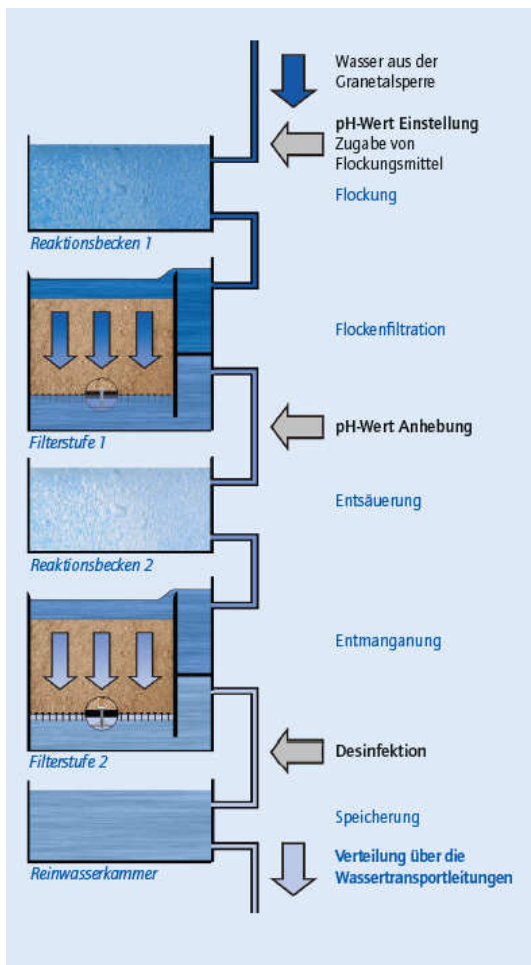


Abb. 145 Granetalsperre Wasserwerk Wasseraufbereitung

Da die Aufnahmefähigkeit der Sandfilter nach einer gewissen Zeit erschöpft ist, müssen sie turnusmäßig mittels einer Spülung mit Luft und Wasser entgegen der Filtrationsrichtung gereinigt werden. Die herausgefilterten Feststoffe werden in der 1997 in Betrieb genommenen Schlamm-entwässerungsanlage weiterbehandelt. Der getrocknete Schlamm hat einen Feststoffgehalt von ca. 75%, wodurch das Restvolumen im Vergleich zu anderen Verfahren auf ein Zwanzigstel reduziert wird [6].

5.3.3 Innerstetalsperre

Die Innerstetalsperre dient im Nordharzverbundsystem in Bezug auf die Trinkwasserbereitstellung - ähnlich wie die Okertalsperre - als zusätzlicher Speicherraum. Die bewilligten Überleitungsmengen (im 15-jährigen Mittel max. 12 Mio. m³ pro Jahr) werden entsprechend der genehmigten Vorgaben zur Granetalsperre über die Druckrohrleitung abgeleitet.

Die erste Grundlage für die betriebliche Steuerung bildet der Talsperreninhalt der Innerstetalsperre, die zweite der Talsperreninhalt der Granetalsperre und als dritte die monatliche maximale Abgabemenge. Für die exakte Steuerung steht ein genehmigter Überleitungsplan zur Verfügung.

Inhalt der Innerstetalsperre [Mio. m ³]	Mittlere monatliche Überleitungsmenge [m ³ /s] bei einem Inhalt der Granetalsperre [Mio. m ³]		
	< 40 Mio. m ³	40 – 42,2 Mio. m ³	> 42,2 Mio. m ³
0 - 9	Keine Überleitung	Keine Überleitung	Keine Überleitung
9 - 10	0,850	0,800	0,750
10 - 12	0,900	0,850	0,800
12 - 16	1,20	1,15	1,10
16 - 19,26	1,50	1,45	1,40

Tab. 66 Innerstetalsperre Überleitungsplan

Die abzuleitenden Wassermengen werden der Betriebswasserleitung entnommen und der Pumpstation Innerste zugeleitet, von wo aus sie über die Druckrohrleitung zur Granetalsperre abgeleitet werden.

Nach der derzeitigen Bewilligung ist die Überleitung nur möglich bis zu einem Talsperreninhalt in der Innerstetalsperre von 9 Mio. m³ und einem Talsperrenstand in der Granetalsperre von 310 mNN.

Die Innersteüberleitung wird betrieblich nach Bedarf gesteuert. Dies ist überwiegend bei trockenen meteorologischen Verhältnissen und dem Einhergehen von niedrigen Talsperrenfüllständen der Fall. Aber auch bei geringen Füllständen, auf Grund anderer Ereignisse (Instandhaltungsmassnahmen etc.), wird die Überleitung vorgenommen. Da die zu überwindende Höhe von rund 100 Höhenmetern für die Pumpenleistung einen erheblichen Energiebedarf ergibt, wird die Überleitungsinbetriebnahme vorher mit dem Energieversorger abgesprochen. Die eigentliche Pumpleistung beträgt 1,00 m³/s. Die Fahrzeiten der Pumpen richten sich nach den Einkaufspreisen des Energiebezugs (z. B. Werktag 20⁰⁰ Uhr bis 24⁰⁰ Uhr und 0⁰⁰ Uhr bis 8⁰⁰ Uhr Samstag und Sonntag 0⁰⁰ Uhr bis 24⁰⁰ Uhr).

5.3.4 Gose

Die in der Gose abgeleiteten Wassermengen werden über den Oker-Grane-Stollen der Granetalsperre zugeleitet.

Die zurzeit bewilligte Überleitungsmenge liegt bei 2,85 Mio. m³ pro Jahr im 10-Jahresmittel.

Nach der derzeitigen Bewilligung ist die Überleitung auch hier nur möglich bis zu einem Talsperrenstand in der Granetalsperre von 310 mNN.

Die betriebliche Steuerung erfolgt - wie oben beschrieben - automatisch und ist abhängig vom Wasserdargebot der Gose bzw. dem dortigen Hochwasseraufkommen.

5.3.5 Dammgraben

Der Dammgraben führt die Wasser des oberen Einzugsgebiets der Okertalsperre in einem Hanggraben dem Gr. Mönchstal zu und leitet es weiter über die Lange an die Okertalsperre, von wo aus das Wasser mit dem Wasser aus der Talsperre - wie unter 5.3.1 beschrieben - betrieblich gesteuert zur Granetalsperre abgeleitet wird. In dem Überleitungsplan der Okertalsperre sind nach der bestehenden Bewilligung die Wassermengen des Dammgrabens berücksichtigt.

Die Wassermengen betragen im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 15,0 Mio. m³ pro Jahr.

5.3.6 Unterer Schalker Graben

Der Untere Schalker Graben führt das Wasser des oberen Einzugsgebiets der Okertalsperre in einem Hanggraben dem Bachlauf Mertenstal zu und leitet es weiter über die Schalke an die Okertalsperre, von wo aus das Wasser mit dem Wasser aus der Talsperre - wie unter 5.3.1 beschrieben - betrieblich gesteuert zur Granetalsperre abgeleitet wird. In dem Überleitungsplan der Okertalsperre sind nach der bestehenden Bewilligung die Wassermengen des Unteren Schalker Grabens berücksichtigt.

Die Wassermengen betragen im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 0,25 Mio. m³ pro Jahr.

5.4 Energieerzeugung

Die meisten Rohstoffe, auf deren Nutzung und Verarbeitung unser wirtschaftliches Leben beruht, sind begrenzt. Das betrifft auch die Grundlagen unseres Energieverbrauchs. Öl- und Erdgasvorräte, Stein- und Braunkohlenlager werden eines Tages erschöpft und abgebaut sein. Hinzu kommt, dass die Verbrennung fossiler Energieträger verschiedene Gase und Schadstoffe freisetzt, die für den „sauren Regen“, das Ozonloch und den Treibhauseffekt mitverantwortlich gemacht werden.

Seit einiger Zeit hat sich ein zunehmendes Interesse an regenerativen (erneuerbaren) Energieträgern wie Wasser, Wind, Biomasse und Sonne entwickelt.

Die Wasserkraft ist unter den regenerativen Energieträgern diejenige, die bedarfsgerecht und regulierbar zur Verfügung steht. Die Nutzung der Wasserkraft ist eine der klimafreundlichsten Methoden, um elektrischen Strom zu erzeugen. Weder Luft noch Wasser werden aufgeheizt oder mit Abgasen bzw. Schadstoffen belastet.

Kraftwerk Nr.	Name	Baujahr / Umbau	Turbinen Anzahl	Generatorleistung kW	Erzeugung kWh/Jahr
1	Söse	1934 / 1989	3	1.600	2.900.000
2	Oder	1934 / 1987	2	5.045	7.100.000
3	Ecker	1943 / 1997	2	600	1.400.000
4	Oker	1956	1	4.410	12.500.000
5	Grane	1972	1	180	400.000
6	Lewerberg	1980 / 1993	2	700	3.900.000
7	Petze	1991 / 1992	2	415	2.500.000
8	Pattensen	1994	3	130	800.000
9	Weende	2001	1	200	800.000
10	Wolfstein	2003	2	104	650.000
11	Friedrichshöhe	2004	1	200	1.150.000
12	Lindenberg	2006	2	222	1.300.000
Talsperrenkraftwerke (Speicherkraftwerke)			9	11.835	24.300.000
Verbundleitungskraftwerke (Laufwasserkraftwerke)			13	1.971	11.100.000
Summe aller Kraftwerke			22	13.806	35.400.000

Tab. 67 Wasserkraftwerke der Harzwasserwerke GmbH

Die Harzwasserwerke GmbH betreibt zwölf Wasserkraftwerke (zwei davon in Kooperation mit Wasserkunden des Unternehmens), von denen fünf – in oben stehender Tabelle grün unterlegt – als Speicherkraftwerke das in den Talsperren angestaute Wasser nutzen. Die sieben weiteren Kraftwerke arbeiten als Laufwasserkraftwerke – blau unterlegt – im Verbundleitungsbetrieb. Durchschnittlich werden in einem Jahr im Talsperrenbereich insgesamt 24,3 Millionen Kilowattstunden Strom erzeugt. Im Verbundleitungsbereich sind es im Mittel 10,8 Millionen Kilowattstunden. Rund 2 Millionen Kilowattstunden werden jedes Jahr örtlich für den Betrieb der eigenen Wasserwerke verwendet. Die restlichen 33 Millionen Kilowattstunden werden in das Netz der örtlichen Stromversorgungsunternehmen eingespeist [7].

Im Nordharzverbundsystem werden drei Wasserkraftwerke betrieben. Es handelt sich um die Wasserkraftwerke Romkerhall (Okertalsperre) und Grane (Granetalsperre), die von den Harzwasserwerken betrieben werden sowie das Wasserkraftwerk Gethke (Innerstetalsperre).

5.4.1 Okertalsperre

Bei der Harzwasserwerke GmbH produziert das Wasserkraftwerk an der Okertalsperre die größte Strommenge. Diese Leistung wird in einer Francis-Turbine erzeugt, die ihr Triebwasser durch einen verschließbaren Einlauf am rechten Hang der Talsperre erhält. Die Zuleitung erfolgt über einen 1.100 Meter langen Druckstollen durch den Ahrensberg und verläuft vom Stollenausgang bis zum Krafthaus in einem freiliegenden Stahldruckrohr mit einem Durchmesser von 1,60 Metern.



Abb. 146 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall

Das Wasserkraftwerk arbeitet als Speicherkraftwerk und wird aus der Schaltwarte des rund 15 km entfernten Wasserwerkes an der Granetalsperre fernbedient angefahren, überwacht und abgestellt [7].

Technische Daten	
Bauart	Francis-Turbine
Inbetriebnahme	1956
maximales Gefälle	80 m
Maximaler Durchfluss	8,10 m³/s
Generatorleistung	4.410 KW
mittlere Jahresarbeit	12.500.000 KWh
CO ₂ Einsparung (bezogen auf fossile Energieträger)	13.750.000 kg

Tab. 68 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall Technische Daten

Die mögliche täglich erzeugbare Strommenge richtet sich in erster Linie nach der Abgabemenge aus der Okertalsperre, laut Betriebsplan, und der möglichen Überleitungsmenge zur Granetalsperre, laut Überleitungsplan. Die hieraus ermittelten Abflussmengen werden in dem Spitzenlastkraftwerk stundenweise gefahren, je nachdem wie die Fahrzeiten mit dem Energieabnehmer vereinbart werden.

Beispiel Berechnung für einen Wochenfahrplan:

Okertalsperre Abgabe nach Betriebsplan $Q_{Ab} = 1,30 \text{ m}^3/\text{s}$

Okertalsperre Überleitungsmenge im Sommerhalbjahr, Stauinhalt Granetalsperren < 310,00 mNN, Stauinhalt Okertalsperre 32 Mio.m³, nach Überleitungsplan $Q_{Überleitung} = 2,0 \text{ Mio. m}^3/\text{Monat} = 0,759 \text{ m}^3/\text{s}$

Turbinenleistung $Q_{Turbine} = 6,4 \text{ m}^3/\text{s}$

Anzahl Stunden / Woche = 168

$(Q_{Ab} + Q_{Überleitung}) / Q_{Turbine} * 168 = \text{Fahrzeit Stunden / Woche}$

$(1,30 \text{ m}^3/\text{s} + 0,759 \text{ m}^3/\text{s}) / 6,4 \text{ m}^3/\text{s} * 168 = 54 \text{ Stunden Fahrzeit / Woche}$

Die errechnete Anzahl von Stunden (Turbinen Fahrzeit) wird mit dem Energieabnehmer über die Woche verteilt und festgelegt.

Fahrplan Okerkraftwerk

Gültig ab: 12.02.2015 07:00 Uhr

	von	bis	m ³ /s	Bemerkungen
Montag - Freitag	06:30	10:30	6,40	UW voll
	15:30	21:00	6,40	Rest Überleitung
Samstag	08:00	11:30	6,40	UW voll
	16:00	20:30	6,40	Rest Überleitung
Sonntag	08:00	11:00	6,40	UW voll
	16:00	20:30	6,40	Rest Überleitung
63,0 Std./Woche				

Abb. 147 Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall Beispiel Fahrplan

5.4.2 Granetalsperre

Die 1972 in Betrieb genommene Francis-Turbine des Kraftwerkes wird nur mit dem Wasser betrieben, das zur Unterwasserregulierung der Grane dient. Die Turbine arbeitet in der Regel wochentags etwa vier bis sechs Stunden je nach Abgabemenge, laut Betriebsplan.

Technische Daten	
Bauart	Francis-Turbine
Inbetriebnahme	1972
maximales Gefälle	57 m
Maximaler Durchfluss	0,400 m³/s
Generatorleistung	180 KW
mittlere Jahresarbeit	400.000 KWh
CO ₂ Einsparung (bezogen auf fossile Energieträger)	440.000 kg

Tab. 69 Granetalsperre Wasserkraftwerk Grane Technische Daten

Erstmalig wurde im Wasserkraftwerk Grane als Generator ein kostengünstiger und wartungsarmer Drehstromasynchrongenerator eingesetzt. Nachdem sich der Einsatz dieser robusten Generatorenart bewährt hat, werden inzwischen in weiteren, später errichteten Wasserkraftwerken der Harzwasserwerke GmbH gleichartige Generatoren eingesetzt. Das Speicherwasserkraftwerk an der Granetalsperre kann den Eigenbedarf des Wasserwerkes jedoch nur zum Teil decken. In Spitzenzeiten müssen zusätzlich größere Strommengen aus dem öffentlichen Netz bezogen werden. Nur zu Zeiten, in denen im Wasserwerk selbst ein geringer Energiebedarf besteht, wird in umgekehrter Richtung überschüssiger Strom in das öffentliche Stromversorgungsnetz eingespeist [7].



Abb. 148 Granetalsperre Wasserkraftwerk Grane Turbine und Generator

5.4.3 Innerstetalsperre

Die zwei Francis-Turbinen des Kraftwerkes werden nur mit Wasser betrieben, das zur Unterwasserregulierung der Innerste dient. Die Turbinen arbeiten in der Regel im 24-Stunden-Betrieb je nach Abgabemenge, laut Betriebsplan: die „Kleine“ Turbine bis zu einer Abgabemenge von 1,30 m³/s, die „Große“ Turbine bis zu 1,80 m³/s.

Technische Daten	
Bauart	2 Francis-Turbine
Inbetriebnahme	1963
maximales Gefälle	30 m
Maximaler Durchfluss	3,50 m³/s
Generatorleistung	320 KW („Kleine“ Turbine) 430 KW („Große“ Turbine)
mittlere Jahresarbeit	3.000.000 KWh
CO ₂ Einsparung (bezogen auf fossile Energieträger)	3.300.000 kg

Tab. 70 Innerstetalsperre Wasserkraftwerk Gethke Technische Daten

Die Steuerung für das Wasserkraftwerk Gethke erfolgt automatisch nach Abgabemenge laut Betriebsplan.



Abb. 149 Innerstetalsperre Wasserkraftwerk Gethke „Kleine“ Turbine und „Große“ Turbine

5.5 Freizeitnutzung

Der von den Bedürfnissen des Harzvorlandes bestimmte wasserwirtschaftliche Ausbau hat auch im Harz selbst positive Nebenwirkungen. Ein wesentlicher Erwerbszweig des Harzes, der Tourismus aus Nah und Fern, gewinnt mit den Talsperren zusätzliche Anziehungspunkte. Die Wasserflächen beleben die Landschaft, die Wassersportler und Angler finden hier ihre „Reviere“. Auf der Oker- und Innerstetalsperre sind alle Wassersportarten mit Ausnahme des Motorbootportes zugelassen.

Auch wenn diese Stauseen Teil des Nordharzverbundsystems sind, so sind sie gewissermaßen nur Vorsperren zu der eigentlichen Granetalsperre als Trinkwassertalsperre. Die hier ausgewiesenen Wasserschutzgebietsbeschränkungen sind ohne negative Wirkung.

Die Granetalsperre, aus der direkt Trinkwasser für die Aufbereitung entnommen wird, ist für die wassersportliche Nutzung gesperrt. Der Wasserschutz hat hier absoluten Vorrang. Die Talsperren und deren Einzugsgebiete sind Oasen der Ruhe, die man heute umso mehr zu schätzen weiß [8].

Gerade um die Talsperren herum sind in den vergangenen Jahrzehnten beliebte Wanderwege mit vielfältigen Informations- und Schautafeln für den interessierten Besucher entstanden.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit betreut die Harzwasserwerke GmbH eine große Anzahl von jährlichen Besuchern (Schulklassen, Universitäten, Fachpublikum ...), um nicht nur den Betrieb der Stauanlagen und der Trinkwasseraufbereitung zu vermitteln, sondern auch um eine Sensibilisierung für die Landschaft und die positive Auswirkung der Anlagen für den Bereich des Tourismus Harz hervorzuheben.



Abb. 150 Rundwanderweg mit Blick auf die Innerstetalsperre

5.5.1 Okertalsperre

Wegen der Lage in den verzweigten Tälern wird der Okerstausee oft als der „Vierwaldstädter See“ des Harzes bezeichnet. Brücken und Aussichtspunkte auf dem 10 km langen Rundwanderweg bieten ein abwechslungsreiches Panorama.

Obwohl das Wasser der Okertalsperre auch für die Trinkwassergewinnung genutzt wird, ist auf ihrer Wasserfläche von rund 225 ha Wassersport erlaubt. Segeln, Surfen, Rudern, Tauchen sind beliebte Freizeitaktivitäten. Boote und Tretboote können gemietet werden. Ein Ausflugsschiff der OkerSeeSchiffahrt (OSS) fährt ständig über den Stausee. Schwimmer sollten aber vorsichtig sein, denn schon am Ufer ist das Wasser sehr tief, weil Berghänge steil nach unten abfallen [9].



Abb. 151 Okertalsperre OkerSeeSchiffahrt (Quelle Internet: www.okersee.de)

Betriebliche Steuerungen für bestimmte Freizeitnutzungen sind nicht im Betriebsplan festgelegt. Dies bedeutet nicht, dass es nicht auch aufgrund bestimmter Voraussetzungen besondere Steuerungen (Absprache mit NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht) zu Gunsten der Freizeitnutzung geben kann. Die Betrieblichen Wirkungen in Bezug auf die Freizeitnutzung werden unter Punkt 6.5 näher beschrieben.



Abb. 152 Okertalsperre Segelverein RVN-Goslar (Quelle Internet: www.rvn-goslar.de)

5.5.2 Granetalsperre

Die landschaftliche Schönheit dieser größten Westharzer Trinkwassertalsperre und ihrer Umgebung, die Harmonie von Wald und Wasser, ihre Abgeschiedenheit und Ruhe machen den um den ganzen Stausee führenden Wanderweg zum bevorzugten Ausflugsziel [9].

Neben dem Angelsport mit besonderen Auflagen ist eine weitere Nutzung der Wasserfläche und das Betreten der Uferrandzonen (Trinkwassertalsperre Schutzzone I) verboten.

Betriebliche Steuerungen zu Gunsten von Freizeitnutzungen sind nicht im Betriebsplan festgelegt. Die Betrieblichen Wirkungen in Bezug auf die Freizeitnutzung werden unter Punkt 6.5 näher beschrieben.



Abb. 153 Granetalsperre Winterimpressionen

5.5.3 Innerstetalsperre

Am Innerstetausee ist eine Vielzahl an Freizeitaktivitäten gegeben. Nicht nur Segeln und Rudern auf dem Wasser sondern auch Baden im Wasser wird von den Harzbewohnern und Touristen sehr gerne angenommen.

Ein Rundwanderweg lädt zur Erholung ein und gibt immer wieder verträumte Blicke auf die Talsperre frei.

Betriebliche Steuerungen für bestimmte Freizeitnutzungen sind nicht im Betriebsplan festgelegt. Dies bedeutet nicht, dass es nicht auch aufgrund bestimmter Voraussetzungen besondere Steuerungen (Absprache mit NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht) zu Gunsten der Freizeitnutzung geben kann. Die Betrieblichen Wirkungen in Bezug auf die Freizeitnutzung werden unter Punkt 6.5 näher beschrieben.



Abb. 154 Innerstetalsperre Wassersportverein Innerstetalsperre e.V. (Quelle Internet: www.wsvi.net)

5.5.4 Gose

Die Freizeitnutzung im Gosetal liegt überwiegend im Bereich des Wandersports. Eine betriebliche Steuerung liegt auch an der Ableitungsstelle der Gose in den Oker-Grane-Stollen nicht vor.

5.5.5 Dammgraben

Der Dammgraben als Bestandteil des Oberharzer Wasserregals und des Unesco-Welterbes Oberharzer Wasserwirtschaft ist ein beliebtes Ausflugsziel und lädt mit den vorhandenen Wasserwanderwegen zu ausgedehnten Wanderungen ein [10].

Insgesamt sind 22 Wasserwanderwege (WWW) angelegt worden. Ihre Gesamtlänge beträgt etwa 112 km. Der längste WWW ist 12 km, der kürzeste 500 m lang. Etwa 100 große Schautafeln und 300 kleinere Wappentafeln wurden zur Information der Besucher aufgestellt und werden regelmäßig gepflegt. Die Wege folgen größtenteils bereits vorhandenen Harzklub-Wanderwegen, zum Teil sind aber auch längst vergessene und zugewachsene Bedienstungswege wieder geöffnet worden.

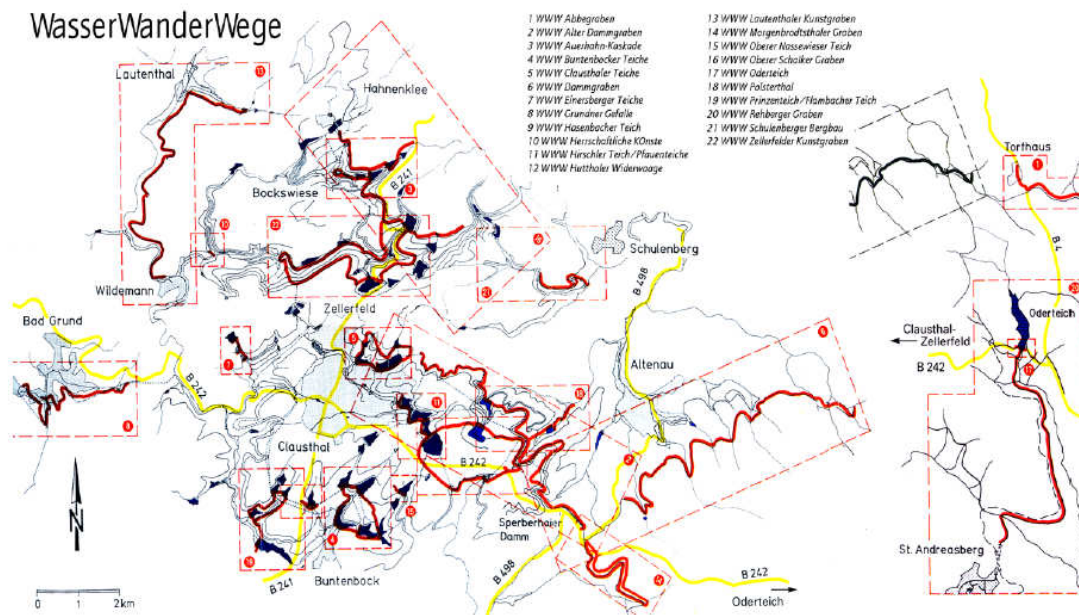


Abb. 155 Wasserwanderwege Oberharzer Wasserregal (Plan 004)

Als aktives Kulturdenkmal gilt hier der Satz „Die Wasser müssen fließen!“. Das heißt, die Harzwasserwerke GmbH ist verpflichtet, durch betriebliche Steuerung dafür zu sorgen, dass immer Wasser im Dammgraben vorhanden ist und dort fließt.



Abb. 156 Dammgraben Wanderung

5.5.6 Unterer Schalker Graben

Der Untere Schalker Graben als Bestandteil des Oberharzer Wasserregals und des Unesco-Welterbes Oberharzer Wasserwirtschaft ist ein beliebtes Ausflugsziel und lädt mit den vorhandenen Wasserwanderwegen (siehe Kapitel 5.5.5 und Plan 004) zu ausgedehnten Wanderungen ein [10].

Als aktives Kulturdenkmal gilt hier der Satz „Die Wasser müssen fließen!“. Das heißt, die Harzwasserwerke GmbH ist verpflichtet, durch betriebliche Steuerung dafür zu sorgen, dass immer Wasser im Dammgraben vorhanden ist und dort fließt.

6 Betriebliche Wirkungen

Aus den vorbeschriebenen betrieblichen Steuerungen ergeben sich betriebliche Wirkungen für die Gewässer der Stauanlagen, die Flüsse im Nahbereich zu den Anlagen und für die Flusssysteme des Harzvorlandes. Die im Folgenden dargelegten Wirkungen beziehen sich zunächst nur auf die Wasserquantität. Die betrieblichen Wirkungen mit Blick auf die Ökologie werden in Kapitel 7 gesondert beschrieben.

Folgende Festlegungen (NLWKN GB VI und GLD) wurden für die Betrachtung der Auswirkungsreichweite für das Harzvorland getroffen:

Oker	über den Pegel Oker / Schladen bis zum Pegel Oker / Ohrum unterhalb des Pegels Schladen fließt die Ilse aus dem Bereich des nordöstlichen Harzrandes der Oker zu der Pegel Oker / Gr. Schwülper wurde nicht gewählt, da der Zufluss der Schunter die Abflüsse der Oker überlagert
Grane	bis zur Einmündung in die Innerste
Innerste	über den Pegel Innerste / Hohenrode bis zum Pegel Innerste / Heinde als Besonderheit muss man hier sehen, dass zwischen den beiden Pegeln drei große Gewässer (Neile, Nette, Lamme) aus dem nordwestlichen Vorharz der Innerste zufließen



Abb. 157 Oker Einzugsgebiet bis zum Pegel Gr. Schwülper

Einzugsgebiet Okertalserre	85 km ²
Okertalsperre Abgabe Pegel Okertal	94 km ²
Pegel Oker / Schladen	363 km ²
Pegel Oker / Ohrum	813 km ²

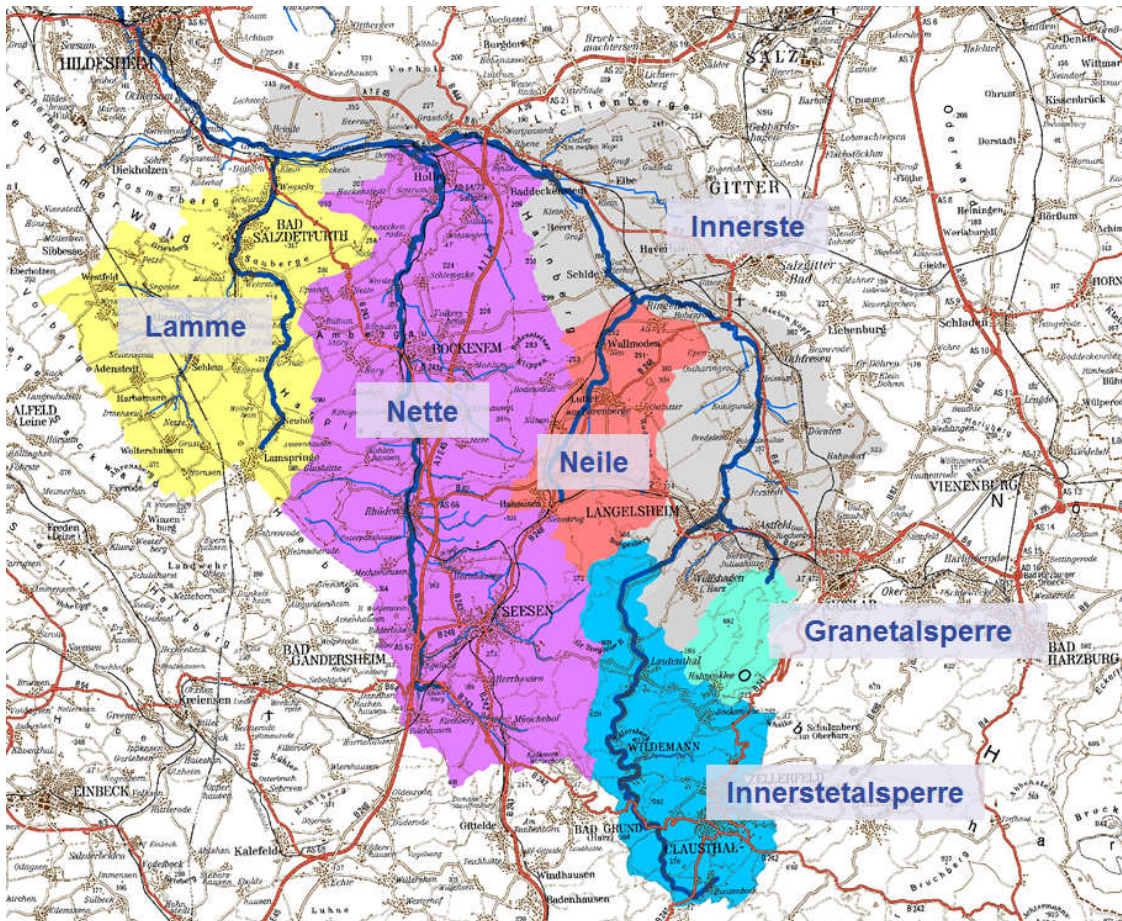


Abb. 158 Innerste Einzugsgebiete bis zum Pegel Innerste / Heinde

Einzugsgebiet Innerstetalsperre Abgabe Pegel Lindthal	98 km ²
Granetalsperre Abgabe Pegel Herzog-Julius-Hütte	22 km ²
Pegel Innerste / Hohenrode	212 km ²
Neile bis zur Mündung in die Innerste	68 km ²
Nette bis zur Mündung in die Innerste	310 km ²
Lamme bis zur Mündung in die Innerste	153 km ²
Pegel Innerste / Heinde	897 km ²

6.1 Hochwasserschutz

Nicht die Hochwasserfülle, sondern erst Mäßigung bringt den Menschen Nutzen und Gedeihen. Ohne die Talsperren gäbe es keinen Ausgleich zwischen Zeiten des Überflusses und des Mangels an Wasser. Nur Talsperren schaffen den Speicherraum, den die Natur im Harz nicht bereitgestellt hat. Nur die ermöglichen es, Hochwasser zurückzuhalten, den Abfluss zu verzögern und zu strecken. Aus dem angesammelten Vorrat können somit drei „Werte“ geschöpft werden: Gutes Trinkwasser, Zuschusswasser für den Unterlauf in Trockenzeiten und elektrische Energie. Das Hochwasser ist gewissermaßen die „Einnahme“ für die anderen „Ausgaben“: Trinkwasserbereitstellung, Niedrigwasseraufhöhung und Stromerzeugung.

Um diese Aufgaben in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen, wird der Speicherraum nach einem Betriebsplan bewirtschaftet (Kapitel 5). Kernstück ist der Betriebsraum. Sein Stauinhalt dient der Niedrigwasseraufhöhung und der Trinkwasserversorgung. Darunter befindet sich der wichtige „Eiserne Bestand“, die nur in außerordentlich trockenen Jahren angetastet werden darf. Oberhalb des Betriebsraums liegt der Hochwasserrückhalteraum, der ausschließlich dem Hochwasserschutz dient. Der größte Hochwasserauffangraum ist jedoch der Betriebsraum. Durch die allgemeine Talsperrenbewirtschaftung sind die Talsperren nur teilweise gefüllt. Hierdurch steht generell ein noch höherer Speicherraum zur Verfügung und somit ein höherer Hochwasserrückhalt.

Bis zum Bau der drei Talsperren im Nordharzverbundsystem waren im Harzvorland Jahr für Jahr Überschwemmungen die Regel. Im Durchschnitt traten die Flüsse zweimal im Jahr über die Ufer. Die bestehenden Talsperren haben diese fatalen Naturereignisse im Unterland erheblich reduziert [11].



Abb. 159 Starkregen August 2002 Innerste in Wildemann

6.1.1 Okertalsperre

In Tabelle 58 sind die zehn größten – gemessen am Pegel Oker / Altenau I - Hochwasserscheitelwerte aufgelistet. Multipliziert mit dem Einzugsgebietsfaktor 2,7 (das Verhältnis der Einzugsgebietsgröße bis zur Okertalsperre Staumauer 85 km² und dem Einzugsgebiet des Pegels Altenau I 31,2 km²), erhält man überschläglich ermittelt die Hochwasserzuflüsse zur Okertalsperre bis zur Sperrstelle.

Das größte Hochwasser im Beobachtungszeitraum 1949 bis 2014 war am 25.06.1953 mit einer Spitze von 69 m³/s am Pegel Altenau I zu verzeichnen (siehe Tab. 9 und Tab. 11).

Es ist offenkundig, dass im Sinne des Hochwasserschutzes für das nordöstliche Harzvorland bzw. die Oker extrem viel erreicht wird, wenn durch den Betrieb der Okertalsperre die zufließenden Hochwasserwellen bis zu 100 % gespeichert werden können.

Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Oker / Altenau I		
Datum	Abfluss	Abflussspende
	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
25.06.1953	69,1	2210
01.08.1967	59,9	1920
28.10.1998	47,5	1520
13.04.1994	42,2	1350
19.06.1969	30,6	980
17.11.1990	27,7	890
18.03.1957	27,3	880
30.01.1995	26,7	860
29.09.2007	26,3	840
20.12.1966	26,0	830

Tab. 71 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Oker / Altenau I

Dies wird noch deutlicher in den beiden folgenden Abbildungen, in denen alle Hochwässer seit Bestehen der Okertalsperre in Grafiken eingetragen sind. Zu Grunde liegt hierfür die Statistik, die 10fache Überschreitung des mittleren Talsperrenzuflusses.

Für den gesamten Zeitraum 1958 bis 2014 handelt es sich nach oben genannter Definition um insgesamt 131 Hochwasser (im Schnitt 2 bis 3 Ereignisse pro Jahr), von denen 126 in der Talsperre vollständig zurückgehalten wurden. Aber auch bei den Ereignissen, bei denen eine höhere Abgabe ins Unterwasser abgegeben wurde, war eine deutliche Reduzierung der zufließenden Hochwasserwelle zu verzeichnen.

Zu den betrieblichen Wirkungen des Hochwasserschutzes an der Okertalsperre kann man somit feststellen, dass rund 96 % der Hochwasser in der Talsperre gespeichert wurden.

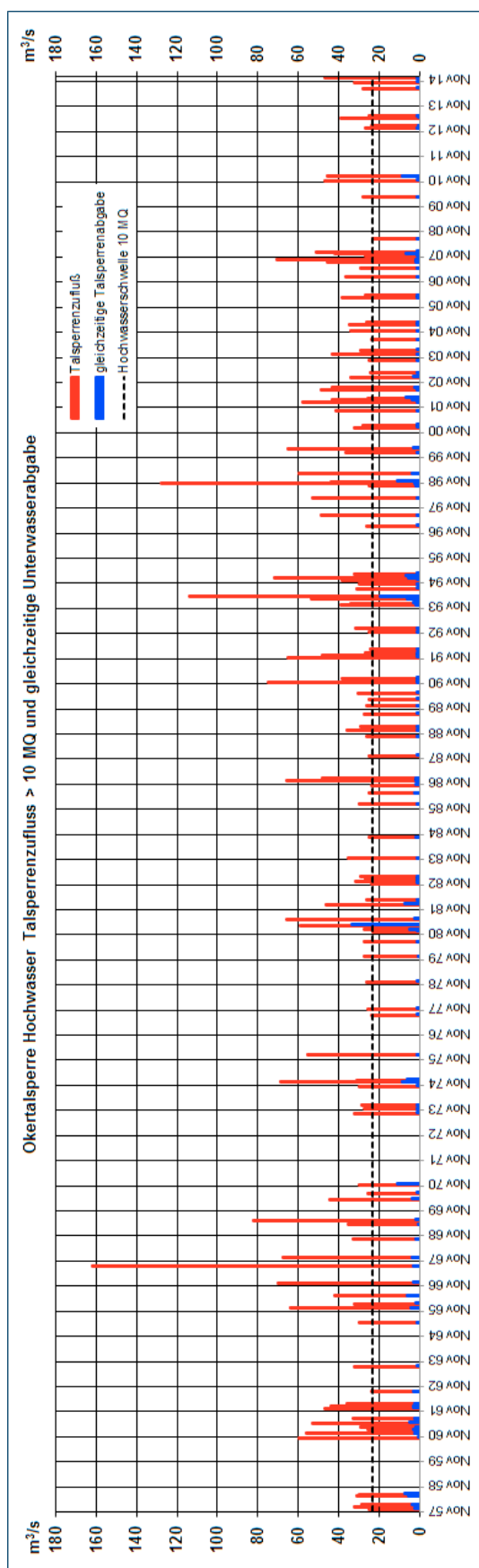


Abb. 160 Okertalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe

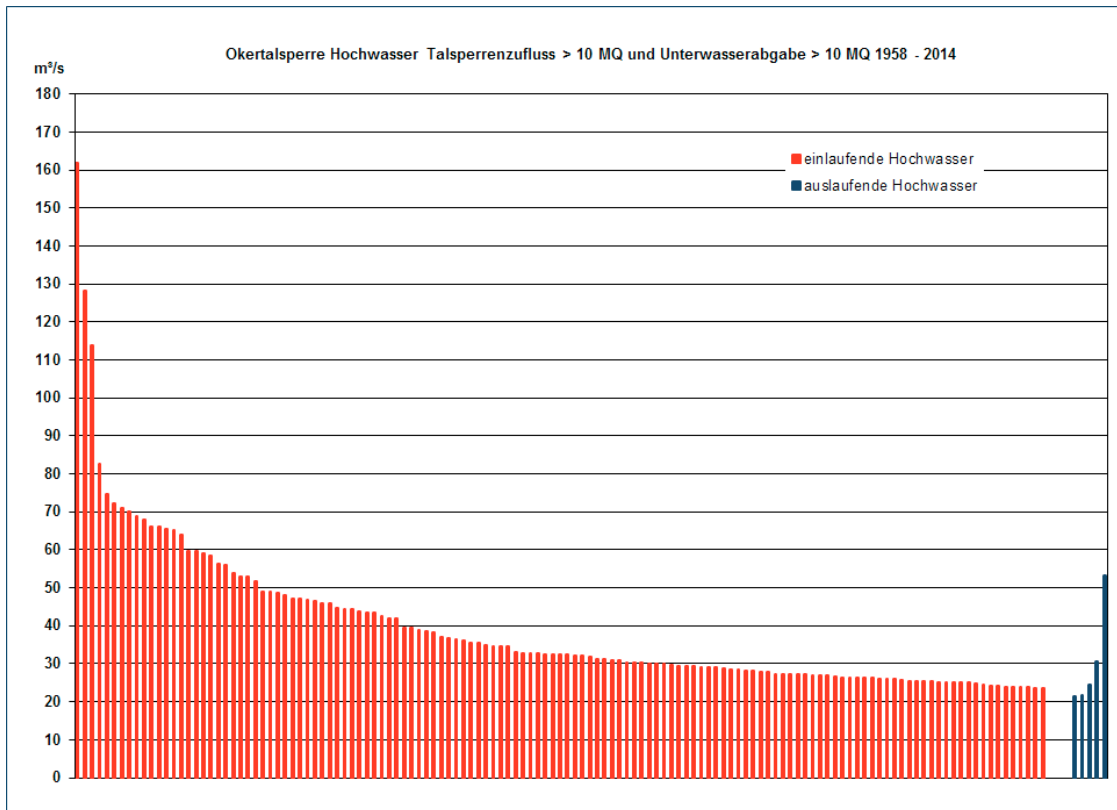


Abb. 161 Okertalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ

Die Wirkungen für das unterhalb der Talsperre liegende Flusssystem müssen in zwei Bereiche eingeteilt werden: zum einen der Bereich direkt unterhalb der Sperrmauer bis zum Unterwasserbecken und zum anderen der Bereich der Oker unterhalb des Unterwasserbeckens bis ins Harzvorland.

Der Bereich direkt unterhalb der Staumauer bis zum Kraftwerk Romkerhall führt nur Wasser, wenn:

- die Turbine nicht in Betrieb ist – Wasserabgabe erfolgt über den Grundablass
- die Abgabemenge das Turbinenschluckvermögen von 6,4 m³/s übersteigt - Wasserabgabe erfolgt über den Grundablass oder die Hochwasserentlastungsanlage

Dies hat zur Folge, dass in der überwiegenden Zeit in diesem Gewässerabschnitt nur sehr geringe Mengen an Wasser - gemessen am Pegel Oker / Juliusstau - fließen (Sickerwasser, Wasser aus dem Zwischeneinzugsgebiet).



Abb. 162 Okertalsperre Pegel Oker / Juliusstau Normalabfluss

Ab dem Kraftwerk Romkerhall vor dem Okerwehr (direkt unterhalb des Kraftwerks und des Einlaufs zum Oker-Grane-Stollen) sammelt sich alles Wasser aus der Tal-sperrenabgabe über das Kraftwerk Romkerhall, der Abgabe über den Grundablass der Hauptsperre, der ggf. Wassermengen von der Hochwasserentlastungsanlage, dem natürlichen Abfluss aus der Romke und das Wasser, welches ggf. über den Ra-daustollen von der Radau abgeleitet wird.

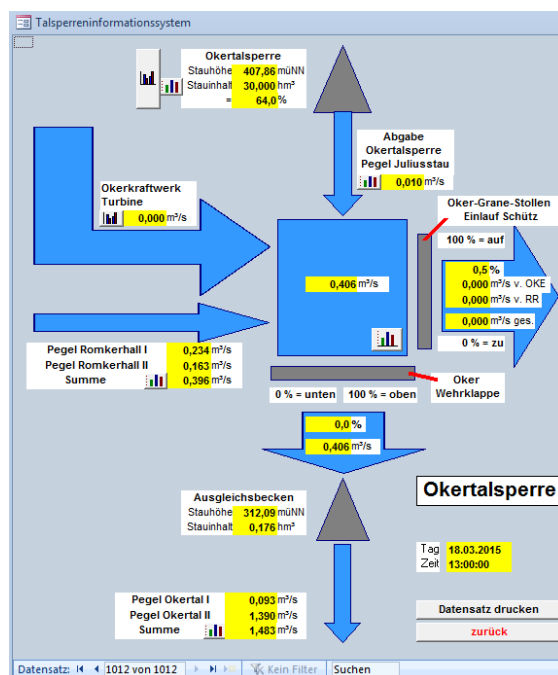


Abb. 163 Okertalsperre TALIS – Talsperreninformationssystem Schema Oker-Wehr Bildschirmkopie



Abb. 164 Okertalsperre Oker-Wehrklappe aufgestellt zur Einleitung in den Oker-Grane-Stollen

Betriebliche Wirkungen ergeben sich an der Oker-Wehrklappe in der Form, dass das Wasser entweder zum Auffüllen des Unterwasserbeckens in der Oker weitergeleitet wird oder in den Oker-Grane-Stollen abgeleitet wird.

Dies richtet sich mit den Wassermengen - wie in Kapitel 5 beschrieben - nach der Fahrzeit der Turbine und den anderen Wässern, die zur Verfügung stehen. Die Oker-Wehrklappe ist in der Regel nur für wenige Stunden am Tag aufgestellt. Bei Hochwasser kann diese Möglichkeit der Überleitung von bis zu $16,0 \text{ m}^3/\text{s}$ über den Oker-Grane-Stollen genutzt werden, dies aber nur mit Blick auf den Füllstand der Granetalsperre und mit Absprache NLWKN GB VI Talsperrenaufsicht. Der Vorteil ist, dass mehr Wasser aus dem Talsperrenkörper entnommen werden kann, welches nicht ins Harzvorland weiter geleitet werden muss. Diese betriebliche Situation kann in Ausnahmefällen zu einer weiteren Hochwasserreduzierung führen.

Die Wasserabgabe für die Oker im Unterlauf erfolgt aus dem Unterwasserbecken. Die Abgaben richten sich an dieser Stelle nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Okertalsperre die zurzeit geltenden maximalen Unterwasserabgaben ($16,0 \text{ m}^3/\text{s}$ und $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$) auch für die Zukunft als Randbedingungen formuliert.

Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Hochwasserschutzfunktion der Okertalsperre auf das Harzvorland, muss man klar feststellen, dass die Abflussspitzen im Vorland an der Oker deutlich gekappt werden.

Dass es im Harzvorland an der Oker trotzdem zu extremen Hochwasserereignissen kommen kann, liegt daran, dass ergiebige Niederschläge auch im Bereich des Harzvorlandes fallen können.

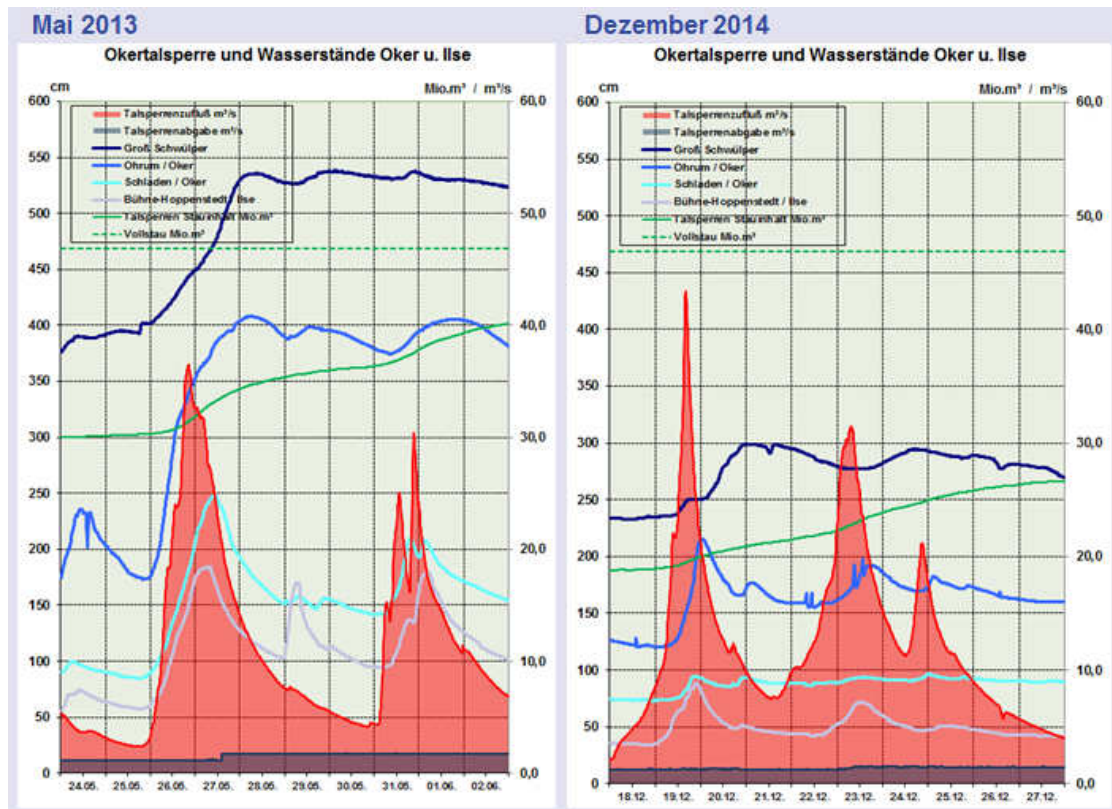


Abb. 165 Okertalsperre Hochwasser Mai 2013 und Dezember 2014

In der Abb. 165 kann man dies sehr gut erkennen. Hier sieht man die Hochwasserschutzwirkung der Okertalsperre durch das Speichern der Zuflusswelle (rote Fläche) und der Unterwasserabgabe (blaue Fläche). Die Hochwasserereignisse ähneln sich für die Speicherwirkung der Talsperre. Betrachtet man aber die Vorland-Pegel an der Oker, Pegel Oker / Schladen und Oker / Ohrum, kann man einen deutlichen Unterschied in den maximalen Pegelständen erkennen. Im Mai 2013, hervorgerufen durch ein weiträumiges Niederschlagsereignis auch im Harzvorland lagen die Wasserstände am Pegel Schladen bei 250 cm also > Meldestufe III (200 cm) und Pegel Ohrum bei 410 cm also auch > Meldestufe III (340 cm). Im Dezember 2014 war das Niederschlagsereignis lokal mit seinen hohen Intensitäten auf das Gebiet des Harzes begrenzt und die Wasserstände lagen am Pegel Schladen bei 90 cm also < Meldestufe I (120 cm) und Pegel Ohrum bei 220 cm also auch < Meldestufe I (270 cm).

Die betriebliche Wirkung der Okertalsperre ist für beide Hochwasser zu erkennen. Deutlich zu erkennen ist allerdings auch, dass die natürliche Abflussschwindigkeit in der Oker, wichtig für die Fließgewässerökologie (Kapitel 7.2), nach wie vor vorhanden ist.

Zur Verdeutlichung der Hochwasserschutzfunktion der Okertalsperre und der Abflussschwindigkeit wird in den Abb. 166 und Abb. 167 - als Beispiel das Hochwasserjahr 2007 - dargestellt. Bei den rosa/hellblau dargestellten Flächen erkennt man den tat-

sächlichen Abfluss (Hochwasserschutz Okertalsperre), wie er vorhanden war. Bei der roten Fläche sieht man den berechneten Abfluss für die Pegel, so als wenn die Okertalsperre nicht vorhanden gewesen und die Hochwasserwelle aus dem Harz ungebremsst ins Vorland abgeflossen wäre. Rechnet man nun die Abflussmengen um auf die Pegelstände, würden sich Wasserstandshöhen / Überschwemmungen von extremem Ausmaß (Anlage 5) ergeben.

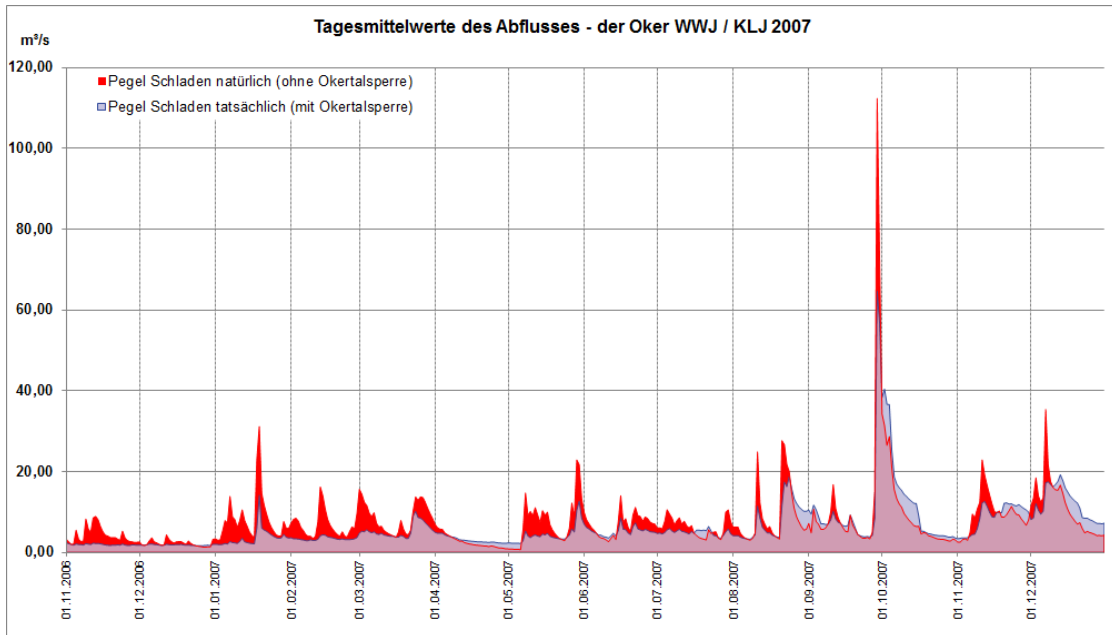


Abb. 166 Oker Hochwasserschutzwirkung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen

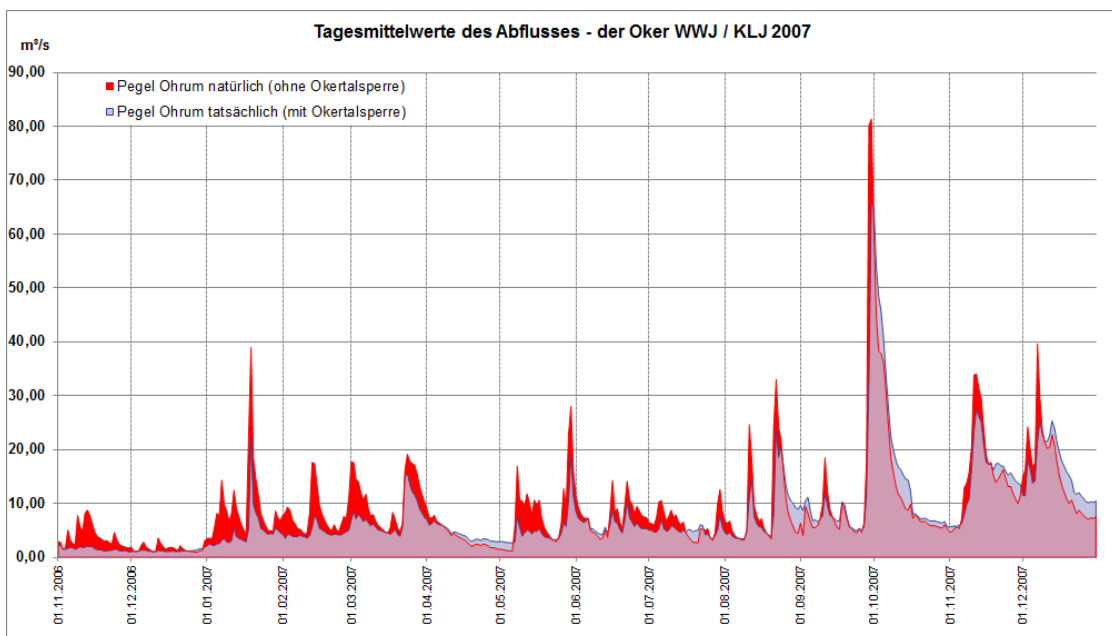


Abb. 167 Oker Hochwasserschutzwirkung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum

Die betriebliche Wirkung der Okertalsperre in Bezug auf den Hochwasserschutz entspricht somit den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang.

6.1.2 Granetalsperre

In Tabelle 59 sind die zehn größten – gemessen am Pegel Grane / Margarethenklippe - Hochwasserscheitelwerte aufgelistet. Multipliziert mit dem Einzugsgebietsfaktor 3,3 (das Verhältnis der Einzugsgebietsgröße bis zur Granetalsperre Staudamm 22,4 km² und dem Einzugsgebiet des Pegels Margarethenklippe 6,7 km²) erhält man überschlägig ermittelt die Hochwasserzuflüsse zur Granetalsperre bis zur Sperrstelle.

Das größte Hochwasser im Beobachtungszeitraum 1980 bis 2014 war am 29.09.2007 mit einer Spitze von 4,87 m³/s – gemessen am Pegel Margarethenklippe - zu verzeichnen (siehe Tab. 20 und Tab. 22).

Es ist offenkundig, dass im Sinne des Hochwasserschutzes für das nordwestliche Harzvorland bzw. die Grane extrem viel erreicht wird, wenn durch den Betrieb der Granetalsperre die zufließenden Hochwasserwellen bis zu 100 % gespeichert werden können.

Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Grane / Margarethenklippe		
Datum	Abfluss	Abflussspende
	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
29.09.2007	4,87	730
28.10.1998	4,53	680
23.08.2007	4,48	670
29.12.1986	4,47	660
06.07.1985	3,98	590
18.07.2002	3,31	490
13.04.1994	3,28	480
23.08.2002	3,26	480
01.01.1987	3,25	480
30.01.1995	3,09	460

Tab. 72 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Grane / Margarethenklippe

Dies wird noch deutlicher in den beiden folgenden Abbildungen, in denen alle Hochwässer seit 1980 der Granetalsperre in Grafiken eingetragen sind. Zu Grunde liegt hierfür die Statistik, die 10fache Überschreitung des mittleren Talsperrenzuflusses.

Für den gesamten Zeitraum 1980 bis 2014 handelt es sich nach oben genannter Definition um insgesamt 41 Hochwasser (im Schnitt 1 bis 2 Ereignisse pro Jahr), von denen 40 in der Talsperre vollständig zurückgehalten wurden. Aber auch bei dem einen Ereignis, bei dem eine höhere Abgabe ins Unterwasser abgegeben wurde, war eine deutliche Reduzierung der zufließenden Hochwasserwelle zu verzeichnen.

Zu den betrieblichen Wirkungen des Hochwasserschutzes an der Granetalsperre kann man somit feststellen, dass rund 98 % der Hochwasser in der Talsperre gespeichert wurden.

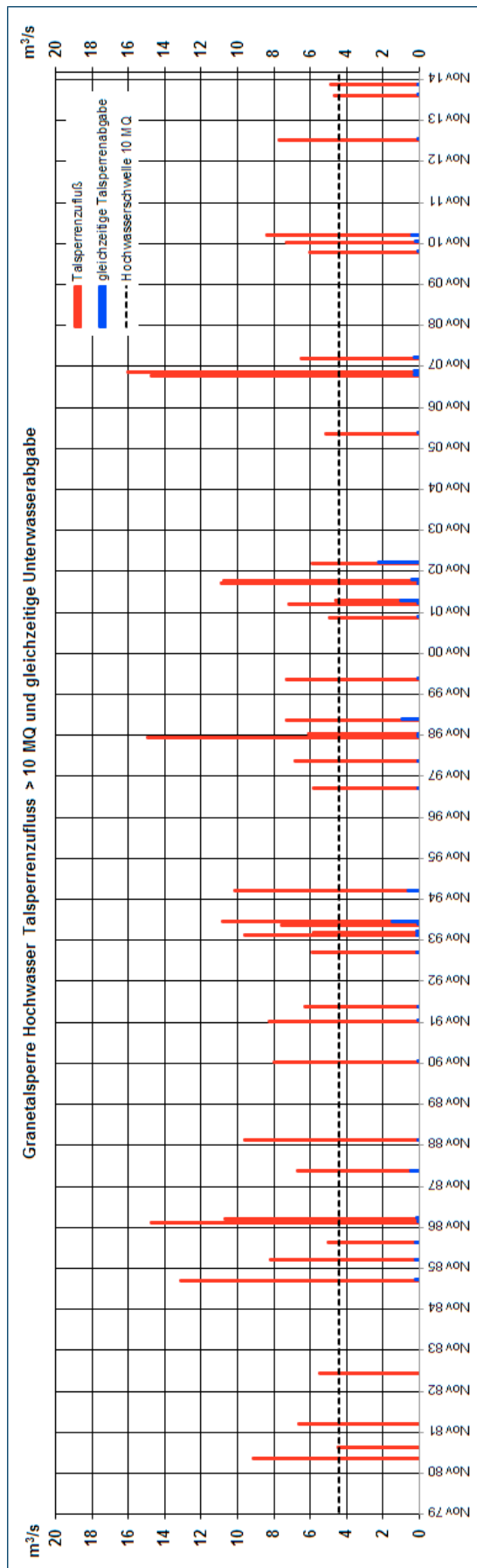


Abb. 168 Granetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe

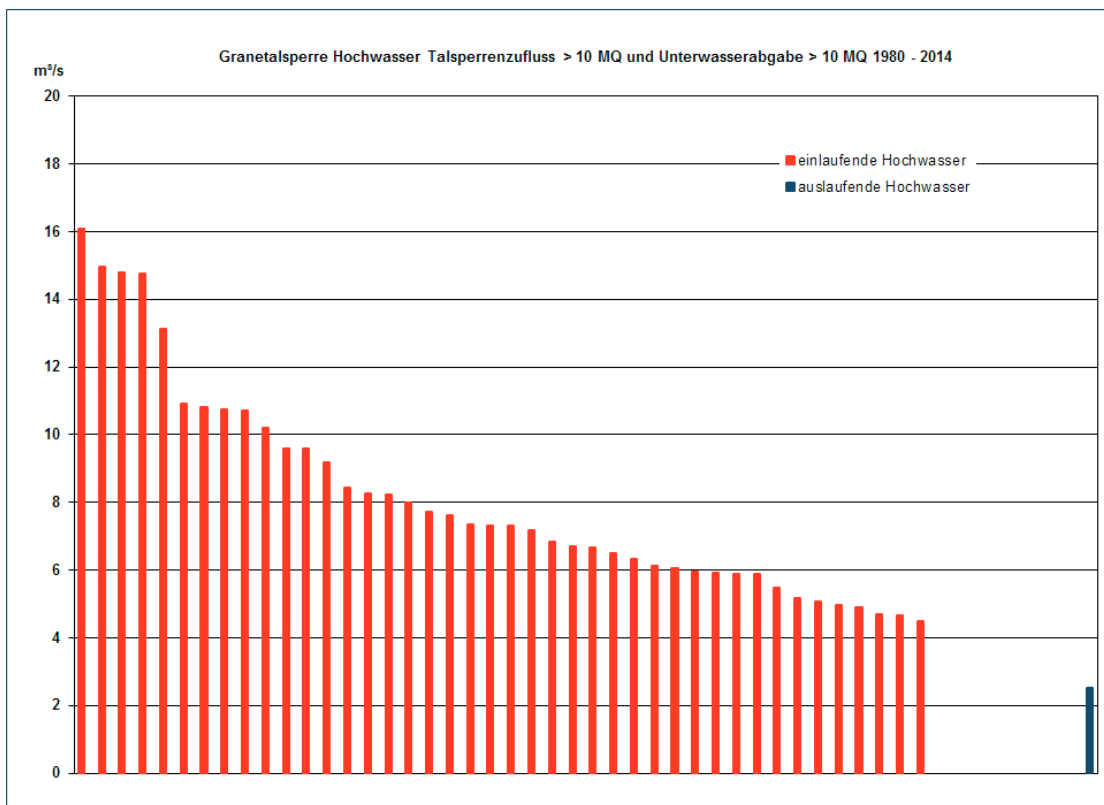


Abb. 169 Granetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ

Die Wirkungen für die unterhalb der Talsperre liegende Grane sollten bis zur Einmündung in die Innerste bei Langelsheim betrachtet werden.

Die Wasserabgabe für die Grane im Unterlauf erfolgt aus dem Unterwasserbecken (Hüttenteich). Die Abgaben richten sich an dieser Stelle nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Granetalsperre die zurzeit geltenden maximalen Unterwasserabgaben (0,350 m³/s) auch für die Zukunft als Randbedingung formuliert.

Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man nun die betriebliche Wirkung der Hochwasserschutzfunktion der Granetalsperre auf das Harzvorland, muss man klar feststellen, dass die Abflussspitzen im Vorland an der Grane bis in die Innerste hinein deutlich gekappt werden.

Dass es im Harzvorland an der Grane doch zu außerordentlichen Hochwasserereignissen kommen kann, liegt daran, dass auch im Bereich des Harzvorlandes extreme Niederschläge fallen können.

Hochwasser September 2007 Granetalsperre

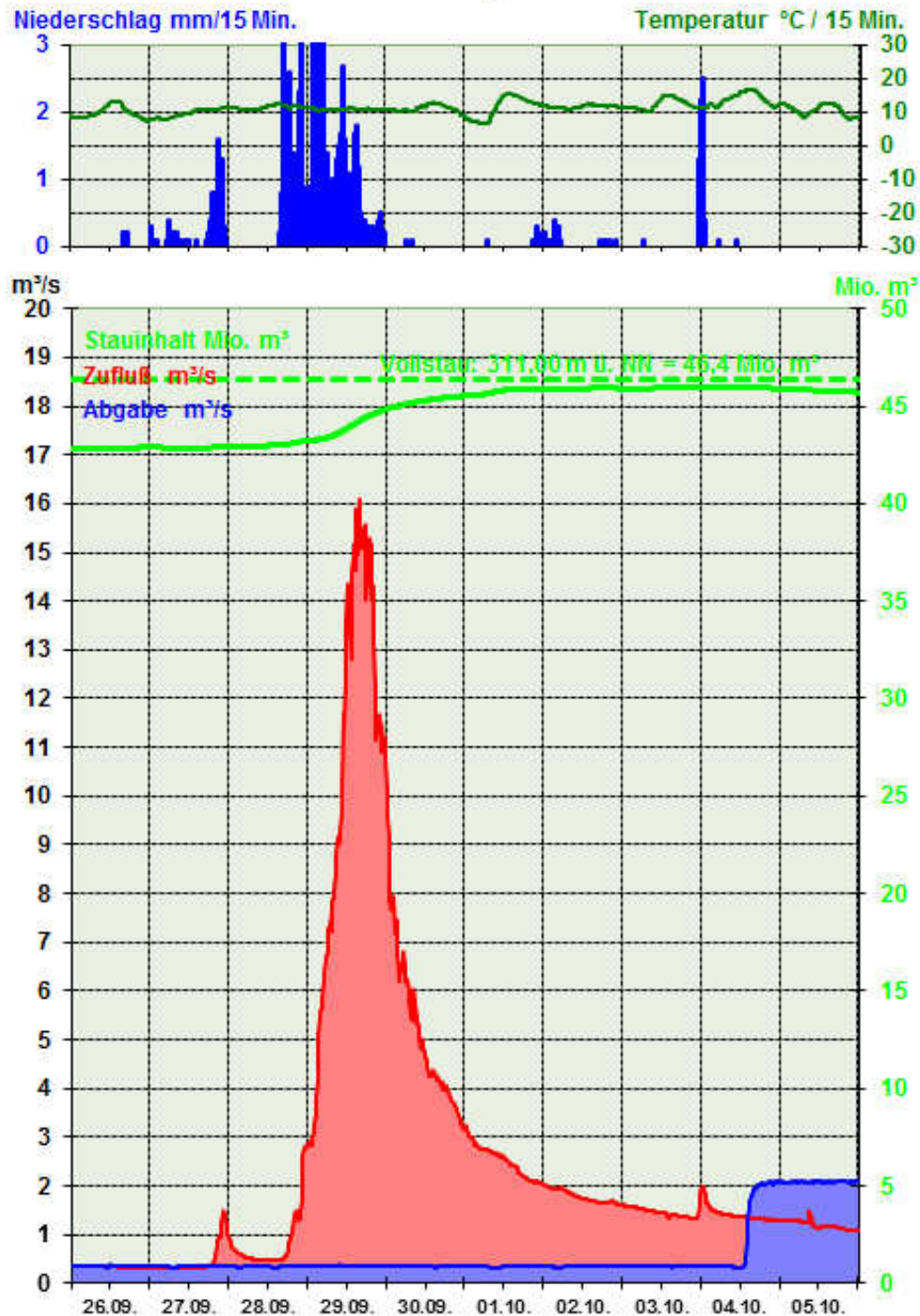


Abb. 170 Granetalsperre Hochwasser September 2007

In der Abb. 170 kann man sehr deutlich die Hochwasserschutzwirkung der Granetalsperre durch das Speichern der Zuflusswelle (rote Fläche) und der Unterwasserabgabe (blaue Fläche) erkennen.

Trotz der Speicherung der Hochwasserwelle in der Granetalsperre kam es bei diesem Hochwasser (September 2007) mit starken Niederschlägen im nördlichen Harzvorland zu Überflutungen (im Bereich der Ortschaft Langelsheim). Dies hatte nichts

mit der betrieblichen Steuerung der Granetalsperre zu tun, sondern wurde durch die hohe Wasserführung des Töllebachs (Nebental zur Granetalsperre) verursacht.

Die betriebliche Wirkung der Granetalsperre in Bezug auf den Hochwasserschutz entspricht somit auch den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang.

6.1.3 Innerstetalsperre

In Tabelle 56 sind die zehn größten – gemessen am Pegel Innerste / Rote Klippe - Hochwasserscheitelwerte aufgelistet. Multipliziert mit dem Einzugsgebietsfaktor 1,16 (das Verhältnis der Einzugsgebietsgröße bis zur Innerstetalsperre Staudamm 98,1 km² und dem Einzugsgebiet des Pegels Rote Klippe 85,0 km²) erhält man überschlägig ermittelt die Hochwasserzuflüsse zur Innerstetalsperre bis zur Sperrstelle.

Das größte Hochwasser im Beobachtungszeitraum 1964 bis 2014 war am 29.06.1966 mit einer Spitze von 62,2 m³/s - am Pegel Rote Klippe zu verzeichnen (siehe Tab. 31 und Tab. 33).

Es ist offenkundig, dass im Sinne des Hochwasserschutzes für das nordwestliche Harzvorland bzw. die Innerste extrem viel erreicht wird, wenn durch den Betrieb der Innerstetalsperre die zufließenden Hochwasserwellen bis zu 100 % gespeichert werden können.

Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Innerste / Rote Klippe		
Datum	Abfluss	Abflussspende
	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
29.06.1966	62,2	730
29.09.2007	52,3	620
18.07.2002	51,3	600
12.03.1981	50,5	590
04.06.1981	37,2	440
21.08.2007	37,1	430
08.12.1974	36,9	430
27.05.2013	36,5	430
19.12.1965	36,0	420
14.04.1994	34,8	410

Tab. 73 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Innerste / Rote Klippe

Dies wird noch deutlicher in den beiden folgenden Abbildungen, in denen alle Hochwässer seit Bestehen der Innerstetalsperre in Grafiken eingetragen sind. Zu Grunde liegt hierfür die Statistik, die 10fache Überschreitung des mittleren Talsperrenzuflusses.

Für den gesamten Zeitraum 1964 bis 2014 handelt es sich nach oben genannter Definition um insgesamt 44 Hochwasser (im Schnitt 1 Ereignis pro Jahr), von denen 39 in der Talsperre vollständig zurückgehalten wurden. Aber auch bei den Ereignissen, bei denen eine höhere Abgabe ins Unterwasser abgegeben wurde, war eine deutliche Reduzierung der zufließenden Hochwasserwelle zu verzeichnen.

Zu den betrieblichen Wirkungen des Hochwasserschutzes an der Innerstetalsperre kann man somit feststellen, dass rund 89 % der Hochwasser in der Talsperre gespeichert wurden.

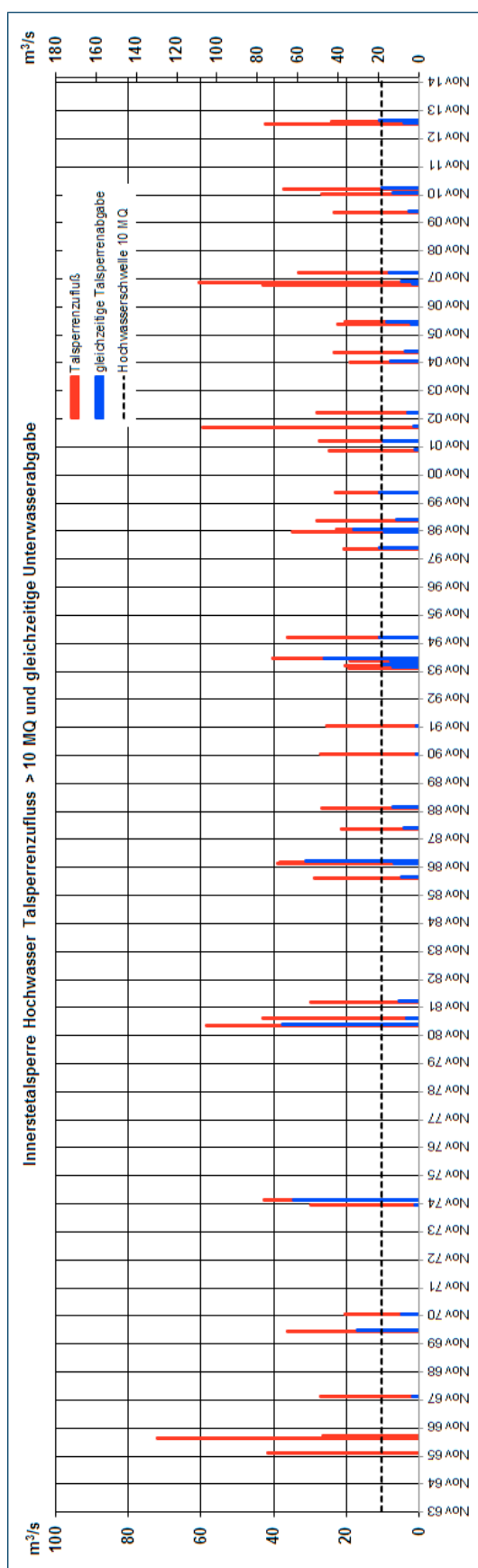


Abb. 171 Innerstetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe

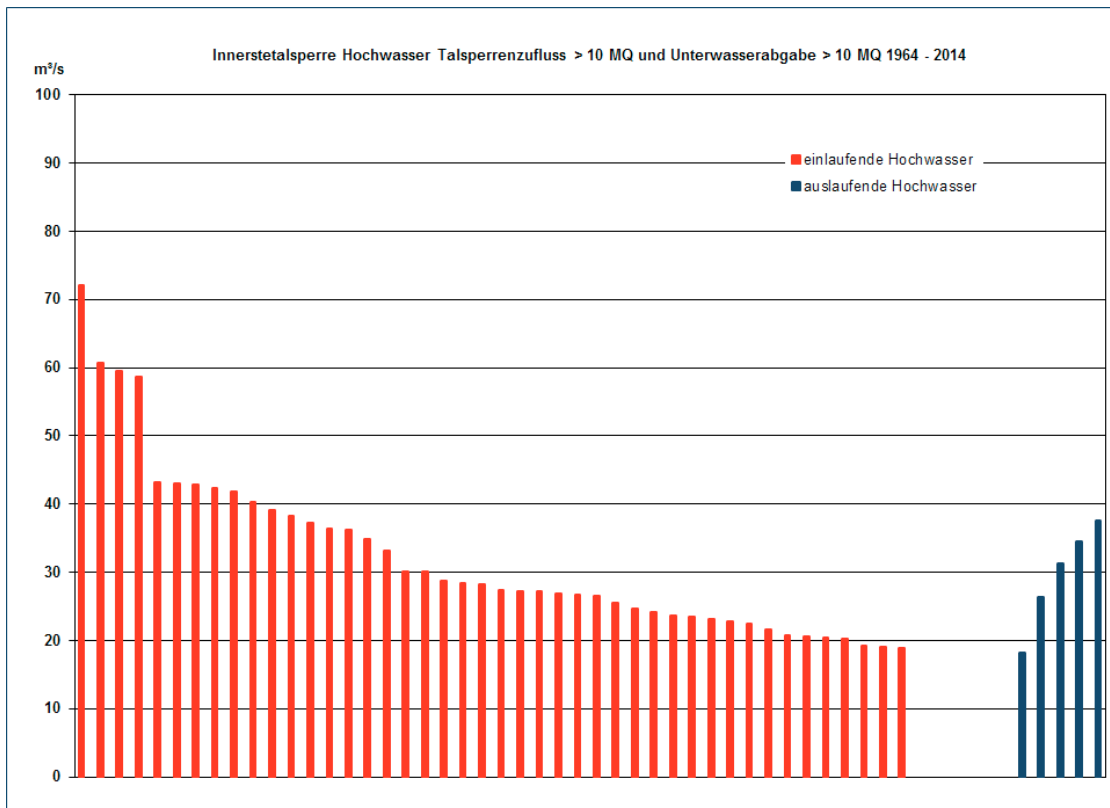


Abb. 172 Innerstetalsperre Hochwasser Talsperrenzufluss >10 MQ und Unterwasserabgabe > 10 MQ

Die gegenüber der Oker- und Granetalsperre als etwas schlechter anzusehende Hochwasserschutzwirkung ist dem Umstand geschuldet, dass die Innerstetalsperre im Verhältnis zum Einzugsgebiet ein vergleichbar kleines Speichervolumen aufweist.

Die Wasserabgabe für die Innerste im Unterlauf erfolgt direkt aus der Talsperre. Die Abgaben richten sich nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Innerstetalsperre die zurzeit geltenden maximalen Unterwasserabgaben (5,0 m³/s und 10,0 m³/s) auch für die Zukunft festgeschrieben.

Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Hochwasserschutzfunktion der Innerstetalsperre auf das Harzvorland, muss man klar feststellen, dass die Abflussspitzen im Vorland an der Innerste deutlich gekappt werden.

Dass es im Harzvorland an der Innerste doch zu extremen Hochwasserereignissen kommen kann, liegt daran, dass auch im Bereich des Harzvorlandes extreme Niederschläge fallen können.

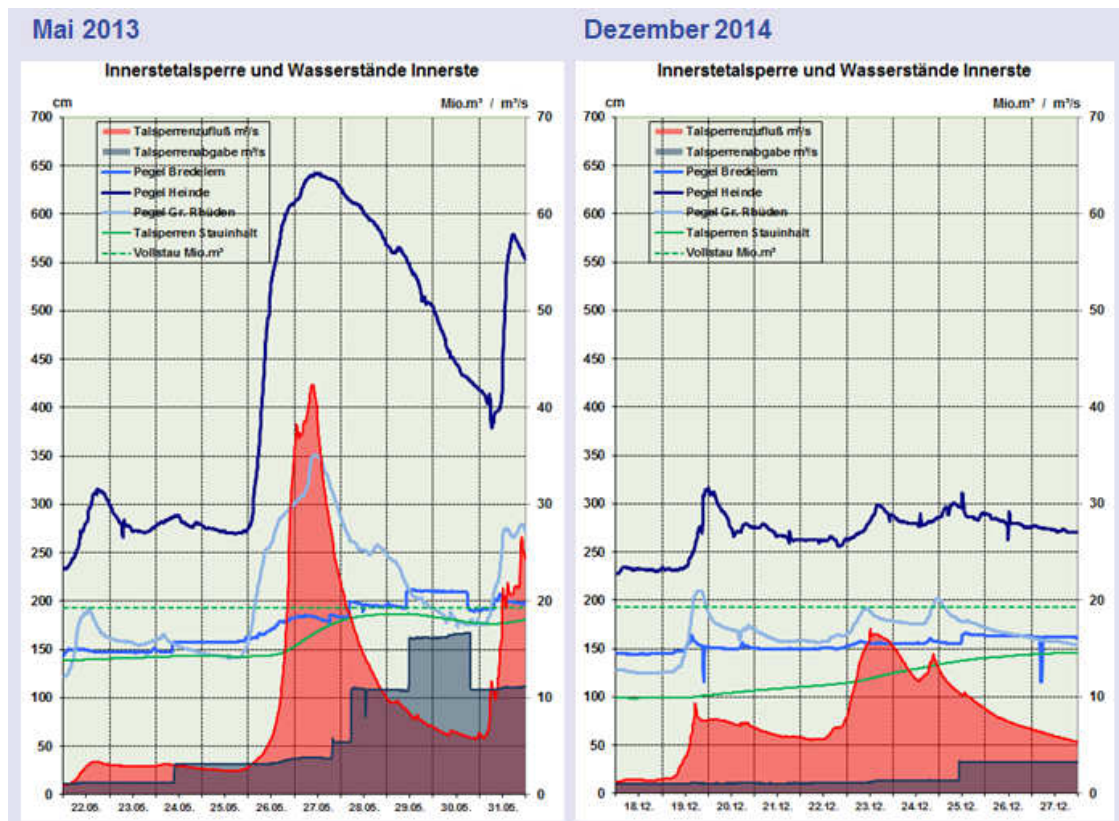


Abb. 173 Innerstetalsperre Hochwasser Mai 2013 und Dezember 2014

In der Abb. 173 kann man dies erkennen. Hier sieht man die Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre durch das Speichern der Zuflusswelle (rote Fläche) und der Unterwasserabgabe (blaue Fläche). Betrachtet man den Vorland-Pegel an der Innerste, Pegel Innerste / Heinde, kann man einen deutlichen Unterschied zu den maximalen Pegelständen erkennen. Im Mai 2013 lagen die Wasserstände – gemessen am Pegel Heinde - bei 650 cm also > Meldestufe III (530 cm), hervorgerufen durch ein weiträumiges Niederschlagsereignis auch im Harzvorland. Im Dezember 2014 war das Niederschlagsereignis lokal mit seinen hohen Intensitäten auf das Gebiet des Harzes begrenzt und die Wasserstände lagen am Pegel Heinde bei 310 cm, also < Meldestufe I (330 cm).

Die betriebliche Wirkung der Innerstetalsperre ist für beide Hochwasser zu erkennen. Deutlich zu erkennen ist allerdings auch, dass die natürliche Abflussdynamik in der Innerste, wichtig für die Fließgewässerökologie (Kapitel 7.2), nach wie vor vorhanden ist.

Zur Verdeutlichung der Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre und der Abflussdynamik wird in den Abb. 174 und Abb. 175 -als Beispiel das Hochwasserjahr 2007 dargestellt. Bei den in rosa/hellblau dargestellten Flächen erkennt man den tatsächlichen Abfluss (Hochwasserschutz Innerstetalsperre), wie er vorhanden war. Bei der in rot dargestellten Fläche sieht man den berechneten Abfluss für die Pegel so, als wenn die Innerstetalsperre nicht vorhanden gewesen und die Hochwasserwelle aus dem Harz ungebremst ins Vorland abgeflossen wäre. Rechnet man nun die Abflussmengen um auf die Pegelstände, würden sich Wasserstandshöhen / Überschwemmungen von extremem Ausmaß ergeben (Anlage 5).

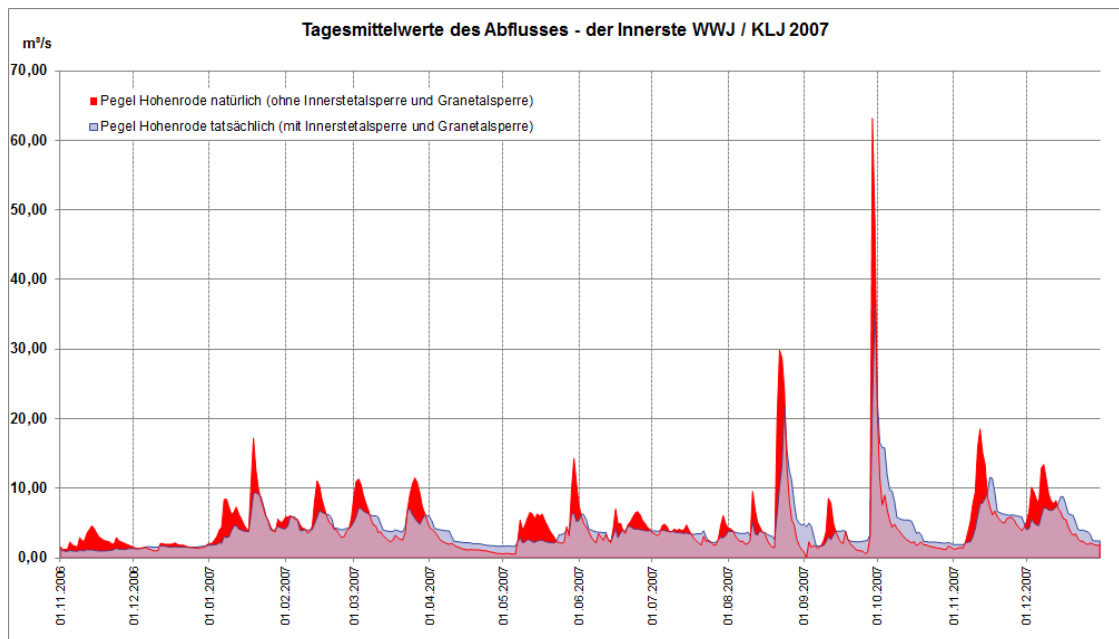


Abb. 174 Innerste Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode

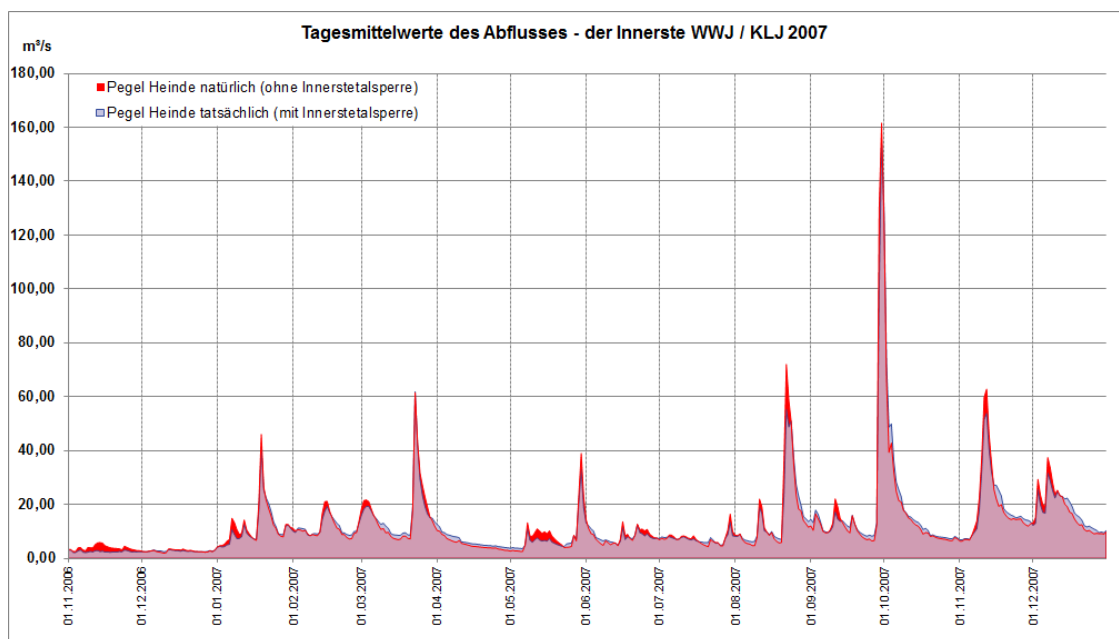


Abb. 175 Innerste Hochwasserschutzwirkung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde

Die betriebliche Wirkung der Innerstetalsperre - in Bezug auf den Hochwasserschutz - entspricht somit den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang.

6.1.4 Gose

In Tabelle 61 sind die zehn größten - am Pegel Gose / Sennhütte gemessen - Hochwasserscheitelwerte aufgelistet. Die Abflussdaten machen deutlich, dass seit Beginn der Beobachtungen im Jahre 1972 bereits mehrere beachtenswerte Hochwasser registriert worden sind. Große Hochwasser treten danach sowohl im Sommer wie auch im Winter auf. Besonders zu beachten ist, dass die Hochwasser von Spetember und August 2007 das zweit- bzw. viertgrößte Ereignis darstellen.

Das größte Hochwasser im Beobachtungszeitraum 1972 bis 2014 war am 18.07.2002 mit einer Spitze von 5,82 m³/s - am Pegel Sennhütte gemessen - zu verzeichnen (siehe Tab. 42 und Tab. 44).

Es ist offenkundig, dass im Sinne des Hochwasserschutzes für Goslar und die Goslarsche Altstadt viel erreicht wird, wenn durch den Weiterbetrieb der Ableitung der Gose in den Oker-Grane-Stollen in Zukunft weiterhin bis zu 3,50 m³/s aus der fließenden Welle der Gose abgeleitet werden kann.

Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Gose / Sennhütte		
Datum	Abfluss	Abflussspende
	[m³/s]	[l/s*km²]
18.07.2002	5,82	880
29.09.2007	5,09	770
29.12.1986	4,93	750
23.08.2007	4,83	730
28.10.1998	4,37	660
13.04.1994	3,72	560
01.01.1987	3,51	530
12.08.2002	3,25	490
12.03.1981	3,14	480
04.06.1981	3,14	480

Tab. 74 Gemessene Hochwasserabflüsse am Pegel Gose / Sennhütte

Dies wird noch deutlicher in den beiden folgenden Abbildungen, in denen alle Hochwässer seit Beobachtungsbeginn der Gose in Grafiken aufgetragen sind. Zu Grunde liegt hierfür die Statistik, die 10fache Überschreitung des mittleren Abflusses am Pegel Sennhütte.

Für den gesamten Zeitraum 1972 bis 2014 handelt es sich nach oben genannter Definition um insgesamt 52 Hochwasser (im Schnitt 1 bis 2 Ereignisse pro Jahr), von denen 52 vollständig in den Oker-Grane-Stollen abgeleitet wurden.

Zu den betrieblichen Wirkungen des Hochwasserschutzes an der Gose kann man somit feststellen, dass rund 100 % der Hochwasser abgeleitet wurden.

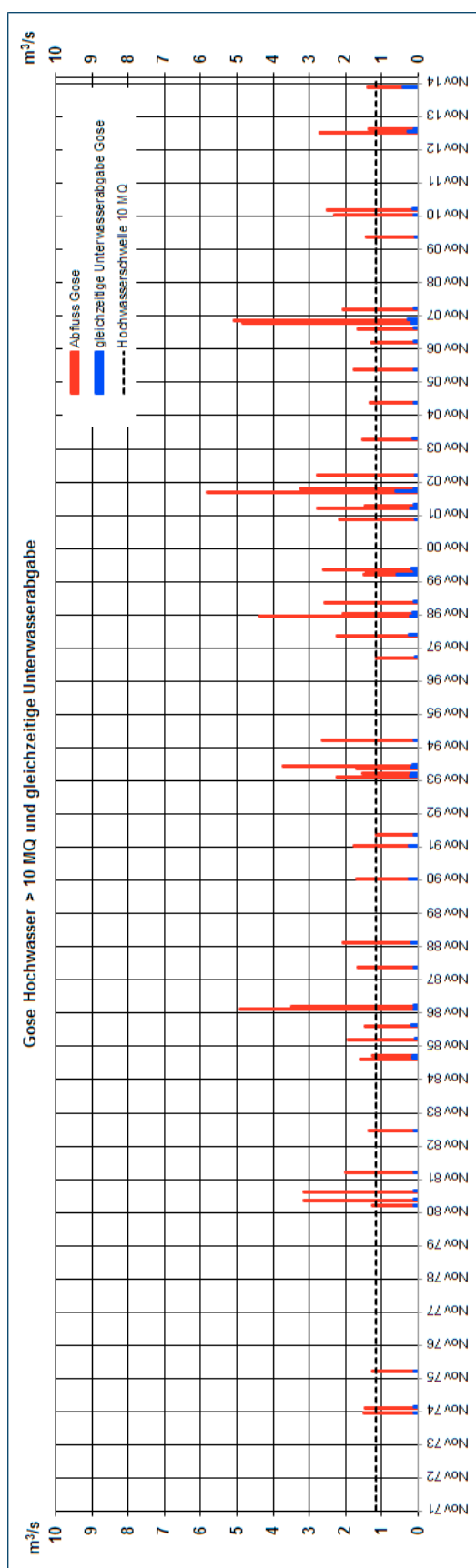


Abb. 176 Gose Hochwasser > 10 MQ und gleichzeitige Unterwasserabgabe

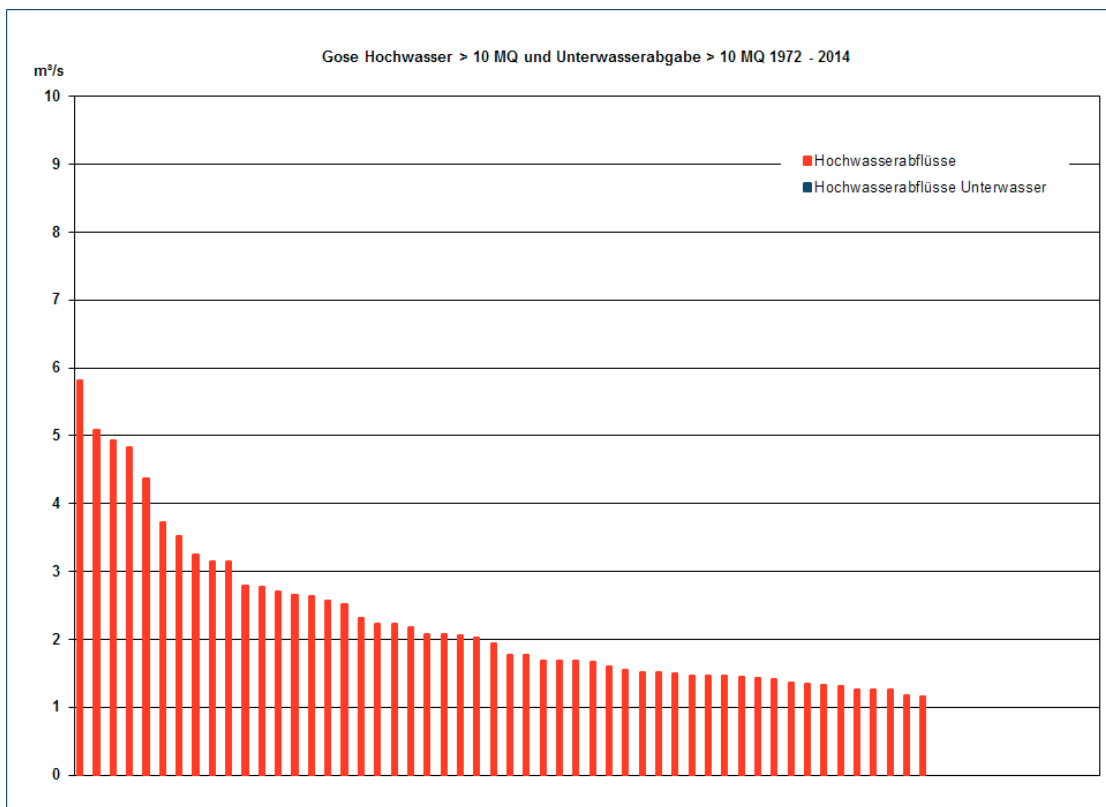


Abb. 177 Gose Hochwasser >10 MQ und Unterwasserabflüsse > 10 MQ

Der Abfluss für die Gose in den Unterlauf erfolgt direkt an der Wehranlage: Bei aufgestellter Gose-Wehrklappe über den Umgehungskanal, bei gelegter Wehrklappe im direkten Durchlauf. Die Unterwassermengen richten sich nach der Bewilligung. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Gose der Mindestwasserabfluss von 0,100 m³/s auch für die Zukunft als Randbedingungen formuliert.

Hierdurch ergibt sich für das Unterwasser in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Hochwasserschutzfunktion der Gose auf das unterhalb der Wehranlage liegende Gewässer, muss man klar feststellen, dass die Abflussspitzen an der Gose deutlich gekappt werden.

6.1.5 Dammgraben

Der Abfluss im Dammgraben ist auf Grund der Größe des künstlichen Gewässers in der abzuführenden Menge begrenzt. Die maximale Leistungsfähigkeit in Teilbereichen des Grabens liegt bei ca. 1,00 m³/s. Kommt es durch die Zuläufe zu Hochwasser im Grabensystem, wird der Graben über die sogenannten Fehlschläge reguliert. Dies bedeutet, dass der Dammgraben nicht an irgendwelchen Stellen unkontrolliert überläuft, sondern an den Fehlschlägen entlastet. Das Wasser wird dann in den vorhandenen kleineren und größeren Gewässern in das Einzugsgebiet der Okertalsperre abgeleitet.



Abb. 178 Dammgraben Ableitung Fehlschlag Große Oker

6.1.6 Unterer Schalker Graben

Der Abfluss im Unteren Schalker Graben ist auf Grund der Größe des künstlichen Gewässers in der abzuführenden Menge begrenzt. Kommt es durch die Zuläufe zu Hochwasser im Grabensystem, wird der Graben über die sogenannten Fehlschläge reguliert. Dies bedeutet, dass der Graben nicht an irgendwelchen Stellen unkontrolliert überläuft, sondern an den Fehlschlägen entlastet. Das Wasser wird dann in den vorhandenen kleineren und größeren Gewässern in das Einzugsgebiet der Okertalsperre abgeleitet.

6.2 Niedrigwasseraufhöhung

Ohne die Talsperren gäbe es keinen Ausgleich zwischen Zeiten des Überflusses und des Mangels an Wasser. Das zu Hochwasserzeiten gespeicherte Wasser kann in Zeiten mit geringen Abflüssen an dem unterhalb der Talsperren liegenden Flusssystem als Niedrigwasseraufhöhung abgegeben werden.

Um diese Aufgabe über das ganze Jahr gewährleisten zu können, wird der Speicherraum nach einem Betriebsplan bewirtschaftet (Kapitel 5). Ein Teil des Stauinhalts dient somit der Niedrigwasseraufhöhung. Zusätzlich dazu ist noch der wichtige „Eiserne Bestand“ im Betriebsplan verankert, der nur in außerordentlich trockenen Jahren angetastet werden darf.

Für die Zukunft sei an dieser Stelle darauf hinzuweisen (siehe Kapitel 10), dass es weitere zusätzliche Abgaben zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse der Harzvorlandgewässer in den neuen Betriebsplänen verankert werden sollen. Dies sind zum einen ein Bereich flexibler Unterwasserabgaben und zum anderen die Festlegung von dynamischen Unterwasserabgaben nach besonderer Anordnung.

Bis zum Bau der drei Talsperren im Nordharzverbundsystem waren im Harzvorland Jahr für Jahr Zeiten mit Wassermangel die Regel. Die bestehenden Talsperren haben diese Situation deutlich, wenn nicht sogar entscheidend, für das Unterland verbessert.

Das nutzbringende Nass steht in bekannten und kalkulierbaren Mengen für die vielfältige Nutzung im Harzvorland zur Verfügung. Dies verdeutlicht die folgende Karte Abb. 179 mit der Vielzahl an Wasserbucheinträgen.



6.2.1 Okertalsperre

Für die betriebliche Wirkung in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung bedeutet dies an der Okertalsperre, dass immer die Mindestwasserabgaben eingehalten werden müssen.

Die Wirkungen für das unterhalb der Talsperre liegende Flusssystem müssen auch hier in zwei Bereiche eingeteilt werden. Zum einen ist es der Bereich direkt unterhalb der Sperrmauer bis zum Unterwasserbecken und zum anderen der Bereich der Oker unterhalb des Unterwasserbeckens bis ins Harzvorland (siehe Kapitel 6.1).

Hierbei muss für den ersten Bereich die Oker-Wehrklappe näher betrachtet werden. Die betriebliche Wirkung durch das Aufstellen der Oker-Wehrklappe kann man sehr gut auf der Abb. 164 erkennen, auf der ein fast trockenfallendes Gewässer bis zum nächsten natürlichen Zufluss, aus Nebengewässern und dem rund 2 km² großen Zwischeneinzugsgebiet, zu sehen ist. Um eine zusätzliche Verbesserung der fließenden Wassermengen für den Gewässerabschnitt zwischen der Oker-Wehrklappe und dem Unterwasserbecken (bei aufgestellter Oker-Wehrklappe) zu erlangen, wurde mit dem NLWKN GB VI und dem LAVES für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem festgelegt, einen Umlaufkanal (um das Wehr herum) zu nutzen, sodass auch bei aufgestellter Oker-Wehrklappe immer bis zu 0,100 m³/s in den Gewässerabschnitt unterhalb abfließen.

Für den zweiten Bereich erfolgt die Niedrigwasseraufhöhung / Wasserabgabe für die Oker im Unterlauf nun aus dem Unterwasserbecken. Die Abgabe richtet sich an dieser Stelle nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Okertalsperre die zurzeit geltende minimale Unterwasserabgabe (1,30 m³/s) auch für die Zukunft festgeschrieben.

Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung). Die zusätzliche am Oker Unterwasserbecken abgegebene Wassermenge zur Verbesserung der Gewässerökologie von 0,100 m³/s wird unter Kapitel 7 näher erläutert.

Betrachtet man nun die betriebliche Wirkung der Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre auf das Harzvorland, muss man klar feststellen, dass die benötigten Abflussmengen im Vorland von existenzieller Bedeutung sind.

Zur Verdeutlichung der Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperren und der Abflussdynamik wird in den Abb. 180, Abb. 181, Abb. 182 und Abb. 183 als Beispiel das Trockenjahr 2003 dargestellt. Bei den in rosa/hellblau dargestellten Flächen erkennt man den tatsächlichen Abfluss (Niedrigwasseraufhöhung Okertalsperre), wie er vorhanden war. Bei der in rot dargestellten Fläche sieht man den berechneten Abfluss für die Pegel, so als wenn die Okertalsperre nicht vorhanden gewesen und die niedrigen Abflüsse aus dem Harz ins Vorland abgeflossen wäre.

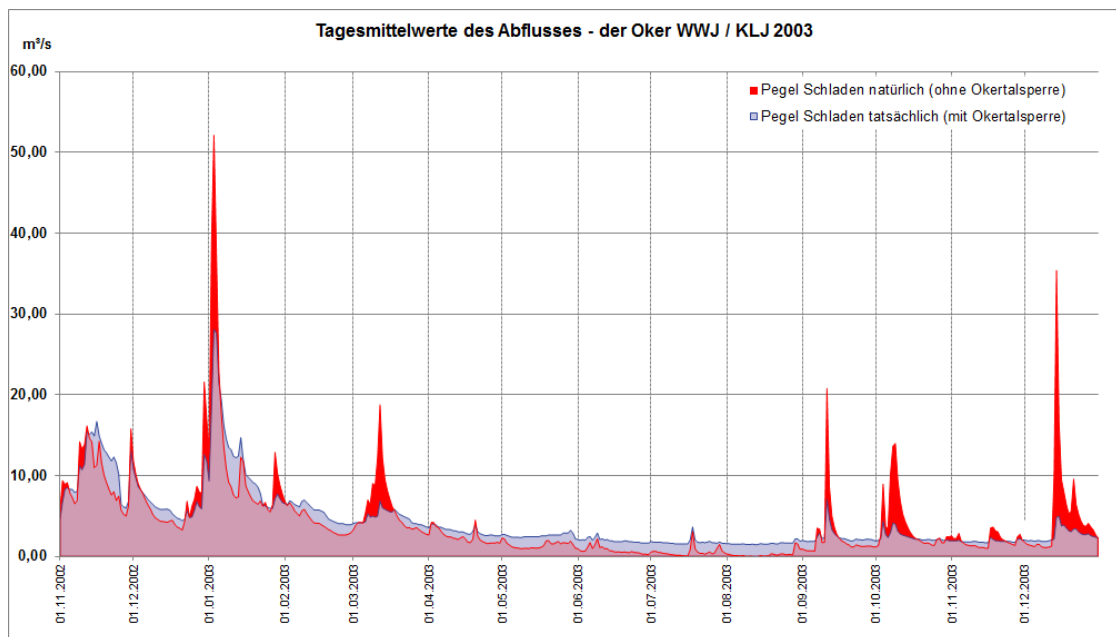


Abb. 180 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen

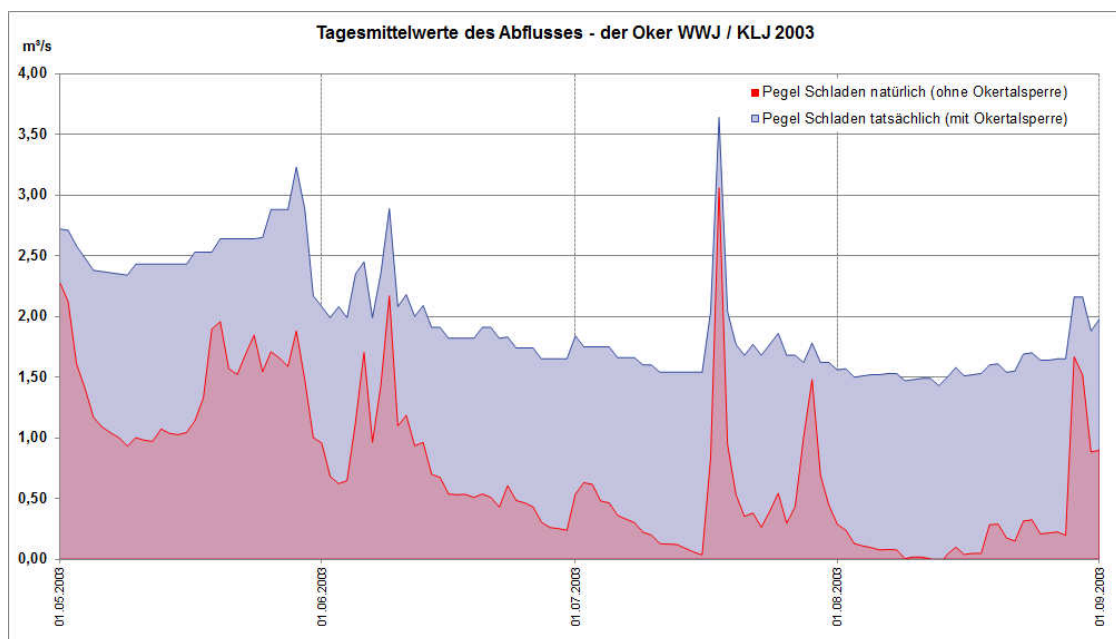


Abb. 181 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Schladen

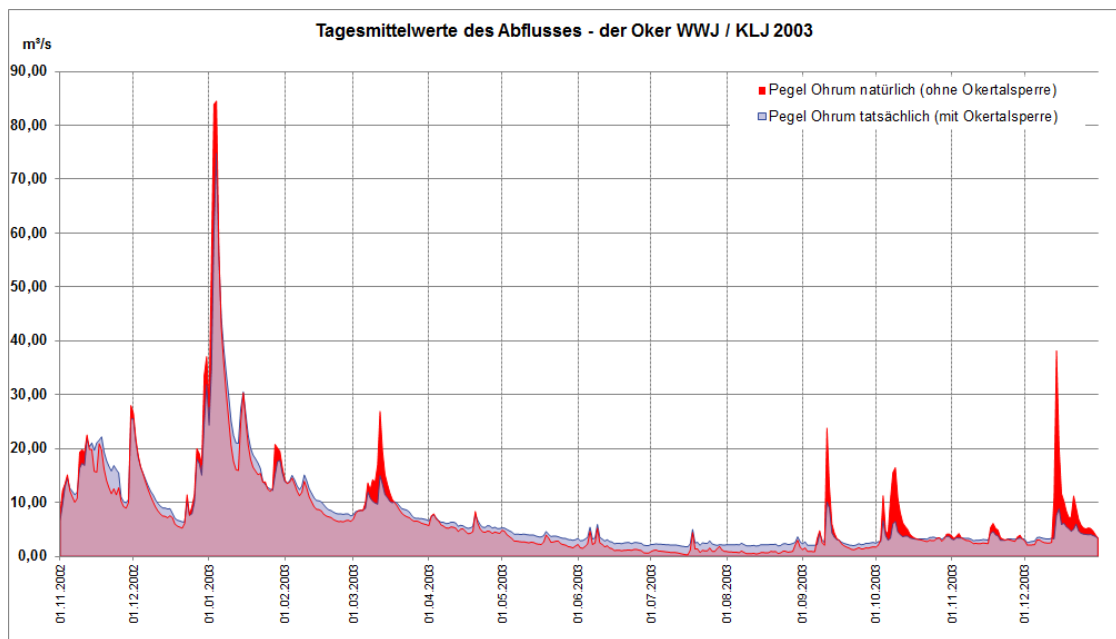


Abb. 182 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum

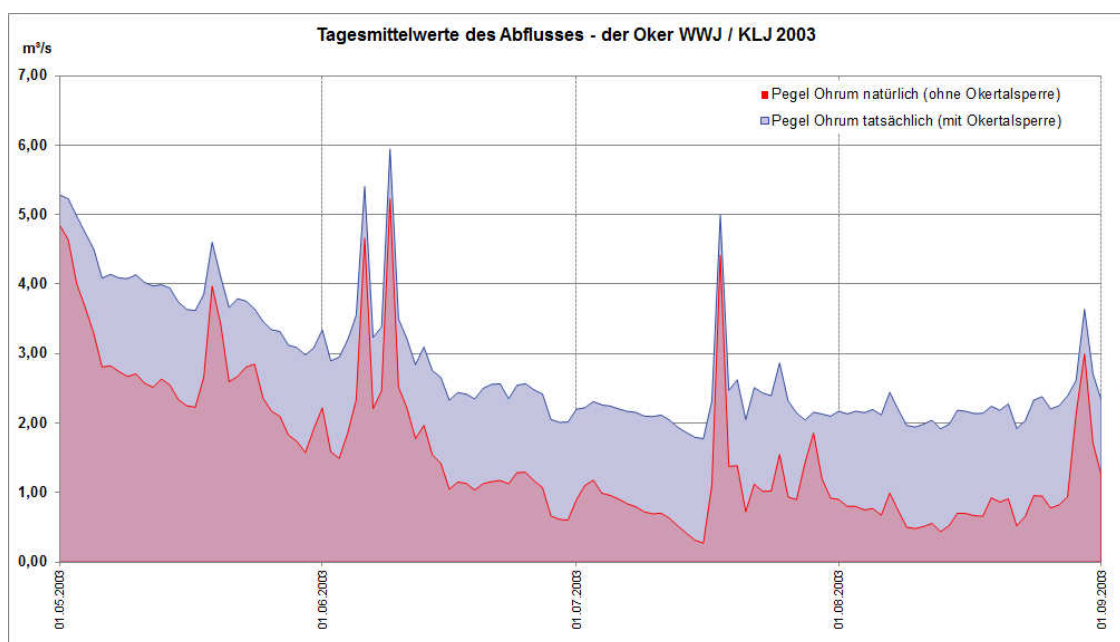


Abb. 183 Oker Niedrigwasseraufhöhung der Okertalsperre bezogen auf den Pegel Oker / Ohrum

Die betriebliche Wirkung der Okertalsperre in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung entspricht somit den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang. In dem zukünftigen Betriebsplan wird eine zusätzliche Verbesserung der Vorlandgewässerökologie durch die geplante flexible und dynamische Unterwasserabgabe angestrebt (siehe Kapitel 10).

6.2.2 Granetalsperre

Für die betriebliche Wirkung in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung bedeutet dies an der Granetalsperre, dass immer die Mindestwasserabgaben eingehalten werden müssen. Die Niedrigwasseraufhöhung / Wasserabgabe für die Grane im Unterlauf erfolgt aus dem Unterwasserbecken (Hüttenteich). Die Abgabe richtet sich an dieser Stelle nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Granetalsperre die zurzeit geltende minimale Unterwasserabgabe ($0,100 \text{ m}^3/\text{s}$) auch für die Zukunft festgeschrieben. Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Niedrigwasseraufhöhung der Granetalsperre auf das Harzvorland bis zur Einmündung in die Innerste bei Langelsheim, muss man klar feststellen, dass die benötigten Abflussmengen im Vorland für diesen Bereich von existenzieller Bedeutung sind.

Zur Verdeutlichung der Niedrigwasseraufhöhung der Granetalsperre und der Abflussschließung wird an dieser Stelle auf die Abb. 187, Abb. 188, Abb. 189 und Abb. 190 als Beispiel das Trockenjahr 2003 verwiesen. Bei den in rosa/hellblau dargestellten Flächen erkennt man den tatsächlichen Abfluss (Niedrigwasseraufhöhung der Granetalsperre und Innerstetalsperre), wie er vorhanden war. Bei der in rot dargestellten Fläche sieht man den berechneten Abfluss für die Pegel so, als wenn die Grane- und Innerstetalsperre nicht vorhanden gewesen und die niedrigen Abflüsse aus dem Harz ins Vorland abgeflossen wäre.

Zusätzlich verdeutlicht dies auch der Detailkartenausschnitt mit den eingetragenen Wasserbucheinträgen bzw. den Wassernutzungsrechten. Ohne die bekannte Wasserabgabe - auch gerade bei Niedrigwasser - wären die Nutzungen des Wassers für Dritte undenkbar. Die Bandbreite der Nutzung geht von der Bereitstellung von Trinkwasser über Beregnung von Ackerland bis hin zur Verdünnung von Wasser in der Grane bei Wassereinleitungsstellen.

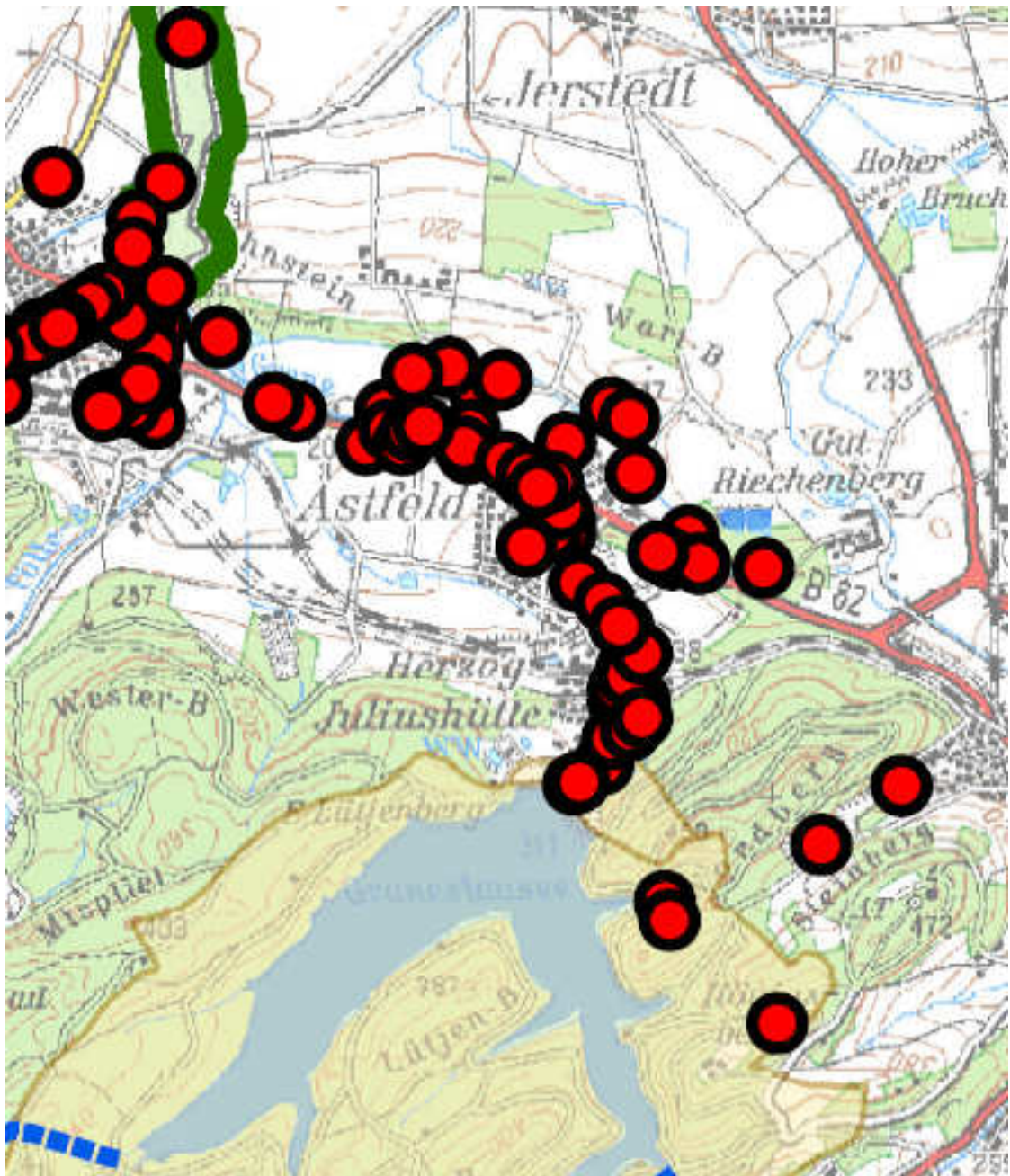


Abb. 184 Grane Harzvorland eingetragenen Wasserrechte

Die betriebliche Wirkung der Granetalsperre in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung entspricht somit den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang. In dem zukünftigen Betriebsplan wird eine zusätzliche Verbesserung der Vorlandgewässerökologie durch die geplante flexible und dynamische Unterwasserabgabe angestrebt (siehe Kapitel 10).

6.2.3 Innerstetalsperre

Für die betriebliche Wirkung in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung bedeutet dies an der Innerstetalsperre, dass immer die Mindestwasserabgaben eingehalten werden müssen.

Die Wirkungen für das unterhalb der Talsperre liegende Flusssystem müssen auch hier in zwei Bereiche eingeteilt werden. Zum einen ist es der Bereich direkt unterhalb des Talsperrendamms bis zum Wasserzufluss aus dem Triebgraben des Wasserkraftwerks Gethke und zum anderen der Bereich der Innerste unterhalb dieses Zusammenflusses bis ins Harzvorland (siehe Kapitel 5.2.3).

Hierbei muss für den ersten Bereich festgestellt werden, dass, im „normalen Betrieb“ kein Wasser aus der Talsperre direkt unterhalb abgegeben wird. Hier fließen aber geringe Mengen an Wasser (Sickerwasser). Dieses Wasser kommt sowohl aus den Damm-Seitenbereichen auf der Luftseite genauso wie aus dem Dammkörper (herausgepumpt) und hier aus den Kontrollgängen. Ein weiterer Wasserzutritt in diesem Gewässerabschnitt ist der Lahmühlenbach, der kurz unterhalb der Talsperre in die Innerste einmündet. Somit ist ein Trockenfallen dieses Gewässerabschnittes nicht möglich.



Abb. 185 Innerste unterhalb der Talsperre

Vor dem Zusammenfluss der Innerste mit dem Triebgraben ist in das Gewässerbett eine Sohlgleite eingebaut, die für eine Verbesserung der Gewässerökologie der Innerste an dieser Stelle sorgt (Kapitel 7.2.3). Für den zweiten Bereich erfolgt die Niedrigwasseraufhöhung / Wasserabgabe für die Innerste im Unterlauf über die Wasserkraftanlage Gethke mit dem Triebgraben. Die Abgabe richtet sich an dieser Stelle

nach den Mengen, die im Betriebsplan verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Innerstetalsperre die zurzeit geltende minimale Unterwasserabgabe ($0,600 \text{ m}^3/\text{s}$) auch für die Zukunft festgeschrieben.



Abb. 186 Innerste Kartenausschnitt mit eingetragenen Pegeln

Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre auf das Harzvorland, muss man klar feststellen, dass die benötigten Abflussmengen im Vorland von existenzieller Bedeutung sind.

Zur Verdeutlichung der Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperren und der Abflussdynamik wird in den Abb. 187, Abb. 188, Abb. 189 und Abb. 190 als Beispiel das Trockenjahr 2003 dargestellt. Bei den in rosa/hellblau dargestellten Flächen erkennt man den tatsächlichen Abfluss (Niedrigwasseraufhöhung Innerstetalsperre), wie er vorhanden war. Bei der in rot dargestellten Fläche sieht man den berechneten Abfluss für die Pegel so, als wenn die Innerstetalsperre nicht vorhanden gewesen und die niedrigen Abflüsse aus dem Harz ins Vorland abgeflossen wäre.

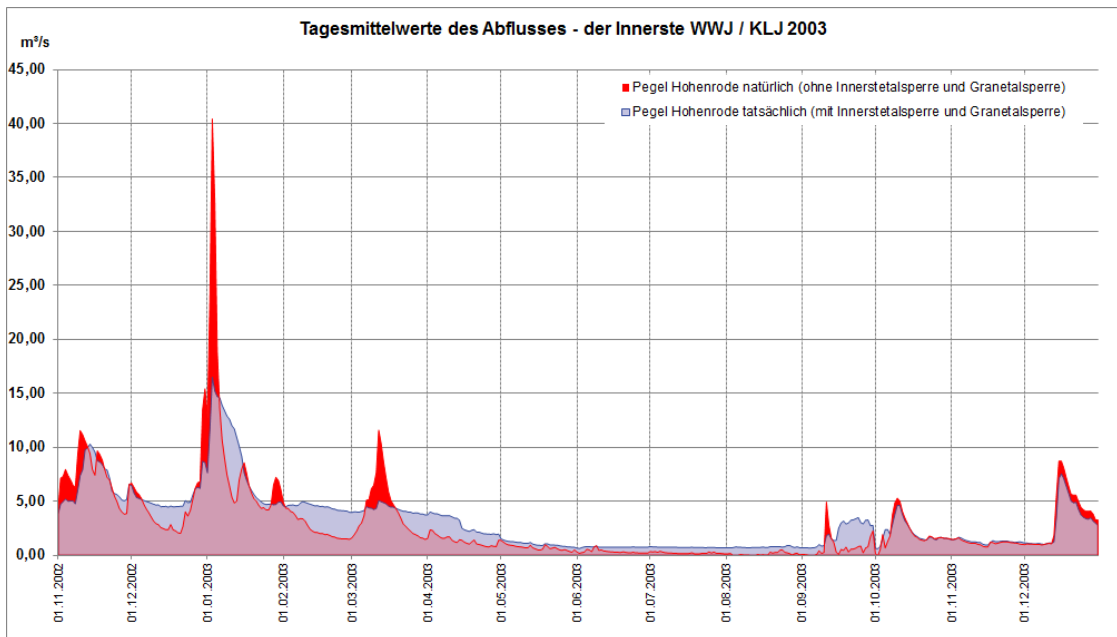


Abb. 187 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode

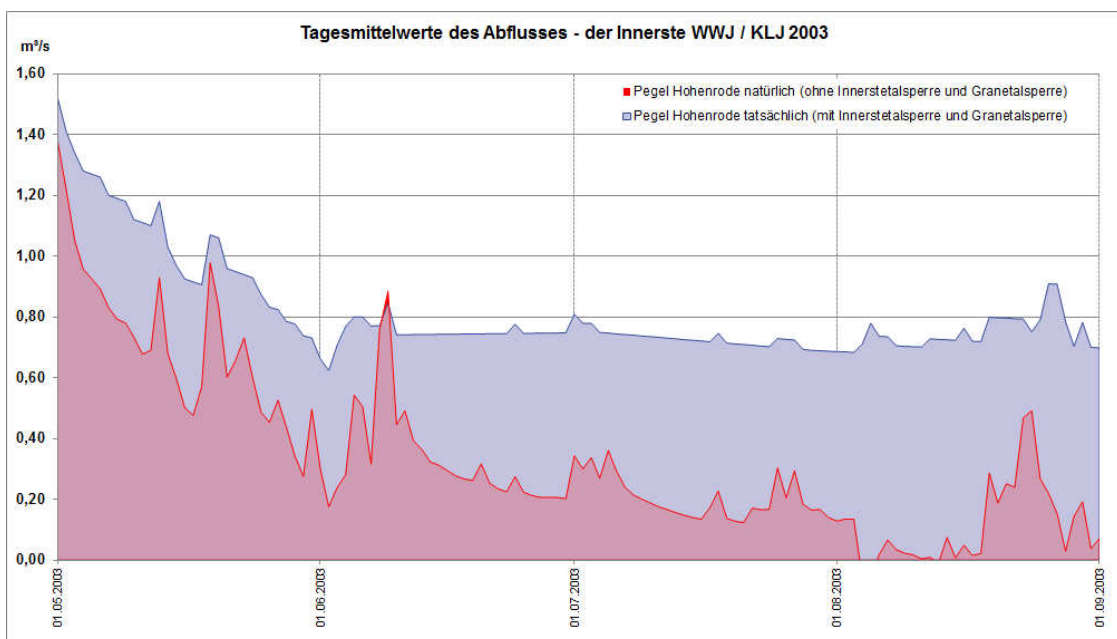


Abb. 188 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Hohenrode

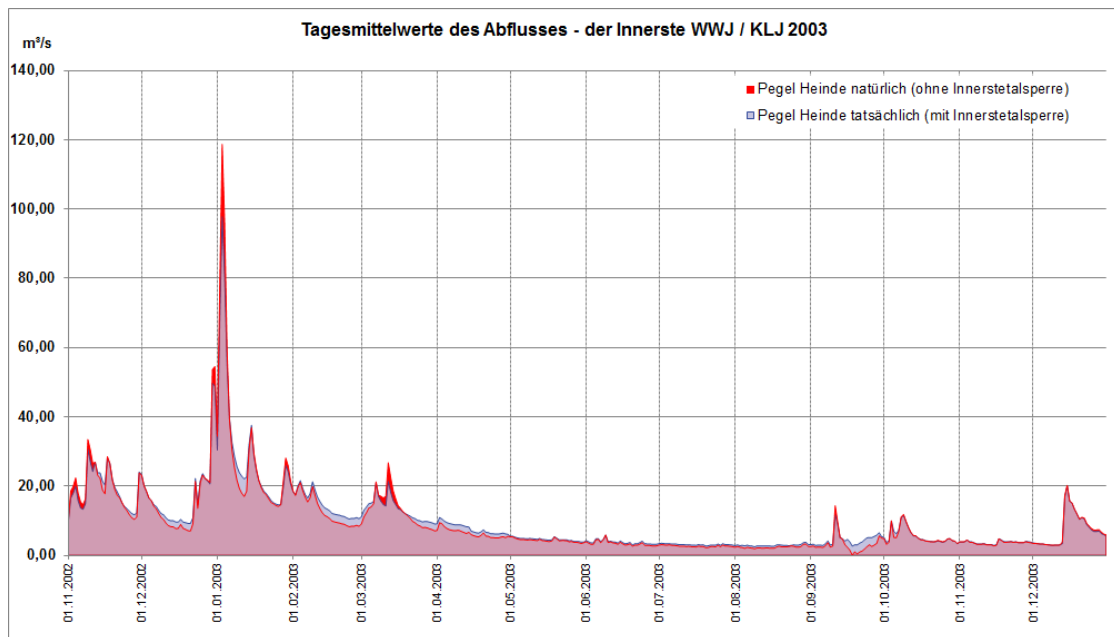


Abb. 189 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde

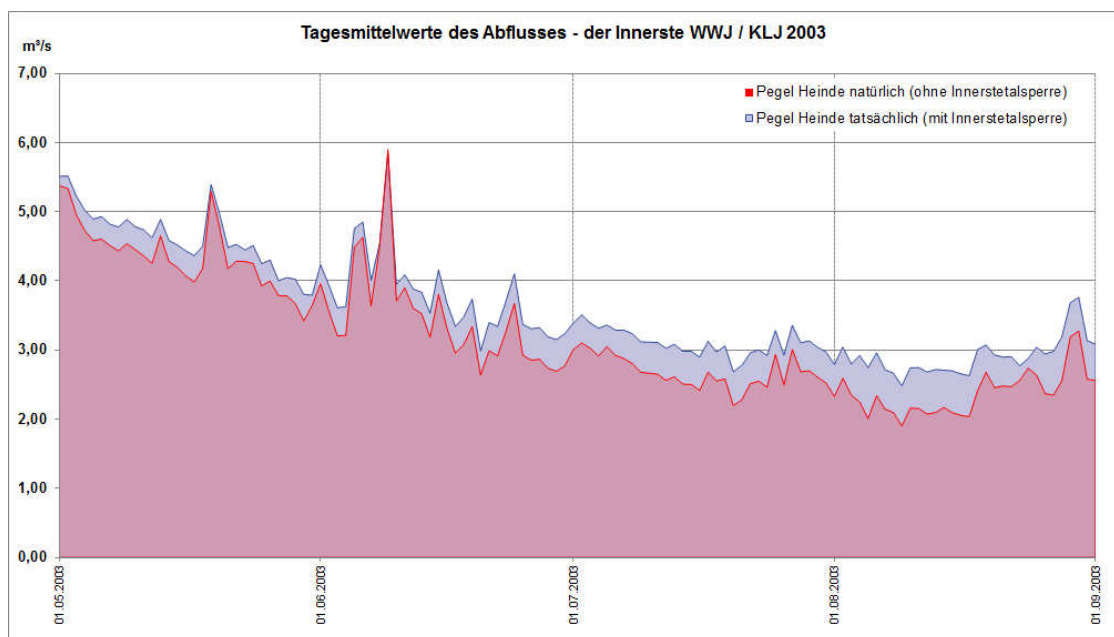


Abb. 190 Innerste Niedrigwasseraufhöhung der Innerstetalsperre bezogen auf den Pegel Innerste / Heinde

An der Innerste ist die Niedrigwasseraufhöhung an dem Pegel Hohenrode noch sehr deutlich zu erkennen, am Pegel Heinde hingegen nicht mehr so deutlich. Dies liegt an der vergleichbaren geringen Abflussmenge und daran, dass bis zum Pegel Heinde die Gewässer Neile, Nette und Lamme der Innerste zufließen.

Die betriebliche Wirkung der Innerstetalsperre in Bezug auf die Niedrigwasseraufhöhung entspricht somit den Vorgaben der Planfeststellung und dem Bau und Betrieb der Anlage in vollem Umfang. In dem zukünftigen Betriebsplan wird eine zusätzliche Verbesserung der Vorlandgewässerökologie durch die geplante flexible und dynamische Unterwasserabgabe angestrebt (siehe Kapitel 10).

6.2.4 Gose

Für die betriebliche Wirkung in Bezug auf die Niedrigwasserführung bedeutet dies an der Gose, dass immer der Mindestwasserabfluss eingehalten werden müssen. Der Mindestwasserabfluss für die Gose im Unterlauf erfolgt über den Umgehungskanal. Die Abgabe richtet sich an dieser Stelle nach den Mengen, die in der Bewilligung verankert sind. Mit dem NLWKN GB VI und dem GLD wurde für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem an der Gose der zurzeit geltende Mindestwasserabfluss ($0,100 \text{ m}^3/\text{s}$) auch für die Zukunft festgeschrieben. Hierdurch ergibt sich für das Harzvorland in Zukunft keine Veränderung (Verschlechterung).

Betrachtet man die betriebliche Wirkung der Mindestwasserführung der Gose auf den Gewässerabschnitt unterhalb der Wehranlage, muss man klar feststellen, dass die benötigten Abflussmengen für diesen Bereich von existenzieller Bedeutung für die Gewässerökologie (Kapitel 7.2.4) sind.



Abb. 191 Gose unterhalb Gose Wehr Mindestwasserabfluss

6.2.5 Dammgraben

Die betriebliche Wirkung der Mindestwasserführung im Dammgraben führt dazu, dass immer Wasser im Graben vorhanden ist. Dies bedeutet, dass der Graben nicht trocken fällt und die „Wasser fließen“.

6.2.6 Unterer Schalker Graben

Die betriebliche Wirkung der Mindestwasserführung im Unteren Schalker Graben führt dazu, dass immer Wasser im Graben vorhanden ist. Dies bedeutet, dass der Graben nicht trocken fällt und die „Wasser fließen“.

6.3 Trinkwasserbereitstellung

An der Granetalsperre befindet sich Norddeutschlands größtes Wasserwerk, das die im Nordharzverbundsystem gesammelten und in der Talsperre gespeicherten Wassermengen zu Trinkwasser bester Qualität aufbereitet und in das Trinkwasserverbundsystem der Harzwasserwerke GmbH einspeist. Das Wasserwerk an der Granetalsperre ging 1972 in Betrieb. Die Bewilligung legt zurzeit eine maximale Einspeisung von Trinkwasser in das Verbundsystem von 46 Mio. m³ pro Jahr fest. Dass das Grane-Wasser mit allen Überleitungen bzw. Ableitungen im Nordharzverbundsystem auch in Zukunft benötigt wird, zeigt die Wasserbedarfsermittlung in Tab. 75 entsprechend des in Niedersachsen geltenden Bedarfsprognoseerlasses, des Bewirtschaftungserlasses des MU vom 25.06.2007 [12] und dem Runderlass des MU v. 29.05.2015 [23]. Ausgangspunkt für diese Ermittlung ist die Rohwasserförderung an den drei Talsperrenwasserwerken Grane, Ecker und Söse aus den Jahren 2012 - 2014. Die Aufstellung macht deutlich, dass sowohl das Grane-Wasserwerk wie auch die Werke an der Söse- und Eckertalsperre gut ausgelastet sind. Auf Grund der hohen Auslastung wird in der Neubewilligung Nordharzverbundsystem eine maximale Rohwasserentnahme von jährlich 50 Mio. m³ beantragt. Bei einem Spülwasserbedarf von 6 % ergibt das eine maximale Trinkwasserabgabe von 47,3 Mio. m³ pro Jahr.

Wasserbedarfsermittlung gemäß Bewirtschaftungserlass des MU vom 25.06.2007			
Geschäftsjahr	2012 [Mio. m ³ /Jahr]	2013 [Mio. m ³ /Jahr]	2014 [Mio. m ³ /Jahr]
Trinkwasserabgabe WW Söse	14,51	14,81	14,83
Trinkwasserabgabe WW Ecker	11,18	8,39	9,76
Trinkwasserabgabe WW Grane	34,81	36,58	38,39
Summe Trinkwasserabgabe an Kunden aus dem Harzwassersystem	60,50	59,78	62,98

Max. Trinkwasserabgabe (2012 – 2014)	62,98
+ Mehrlieferung an WEVG Salzgitter ab 2016	5,43
Planmäßige Trinkwasserabgabe aus dem Harzsystem	68,41
+ 10 % Sicherheitszuschlag	6,84
+ 5 % Trockenjahrszuschlag	3,42
+ 6 % Rohrnetzverluste und Wasserwerkseigenverbrauch	4,10
Erforderlicher Rohwasserbedarf für das gesamte Harzsystem	82,78
- Bewilligte Rohwassermenge WW Söse (inkl. 6 % Spülwasseranteil)	18,29
- Bewilligte Rohwassermenge WW Ecker (inkl. 6 % Spülwasseranteil)	14,84
Erforderliche Rohwasserentnahme WW Grane	49,65
Gewählte Rohwasserentnahme [Mio. m³/Jahr]	50,00

Tab. 75 Wasserbedarfsermittlung gemäß BwErl. d. MU v. 25.06.2007 und RdErl. d. MU v. 29.05.2015

Zur dauerhaften Sicherung einer guten Rohwasserqualität in den Einzugsgebieten der Talsperren wurden für alle Bereiche Wasserschutzgebiete ausgewiesen bzw. sind diese im Ausweisungsverfahren / geplanten Ausweisungsverfahren.

Wasserschutzgebiete im Nordharzverbundsystem			
Wasserschutzgebiete	Einzugsgebiet	Schutzzone	Ausweisungstand
Radau	Radau bis zur Ableitungsstelle	Schutzzone III	ausgewiesen
Oker	Okertalsperre	Schutzzone III	ausgewiesen
Wintertalbach	Wintertalbach bis zur Ableitungsstelle	Schutzzone III	Verfahren geplant
Gose	Gose bis zur Ableitungsstelle	Schutzzone III	ausgewiesen
Gane	Granetalsperre	Schutzzone III	ausgewiesen
Grane	Granetalsperre	Schutzzone II	ausgewiesen
Grane	Granetalsperre	Schutzzone I	ausgewiesen
Innerste	Innerstetalsperre	Schutzzone III	im Ausweisungsverfahren

Tab. 76 Wasserschutzgebiete im Nordharzverbundsystem

Weiterhin wurden um die Oker-, Grane- und Innerstetalsperre herum leistungsfähige Abwassertransportleitungen gebaut. Sie führen das kommunale Abwasser aus den Einzugsgebieten heraus und werden an der Oker- und Innerstetalsperre heute von der Harzwasserwerke GmbH betrieben und unterhalten. Die Abwasserreinigung erfolgt am Harzrand in den Kläranlagen in Langelsheim und Goslar.

Die AWL Innerste wird in ihrem Oberlauf aus dem Abwasser gespeist, welches im Trennsystem der Bergstadt Clausthal-Zellerfeld und des Ortsteils Buntenbock gesammelt wird. Die Leitung verläuft dann parallel zur Innerste, nimmt das Abwasser der Orte Wildemann und Lautenthal auf und führt an der Innerstetalsperre vorbei schließlich bis zur Kläranlage Bredelem bei Langelsheim.

An der Pumpstation Altenau übernimmt die Harzwasserwerke GmbH das Abwasser aus dem Bereich der Bergstadt Altenau. Die AWL Oker leitet anschließend das Abwasser um die Okertalsperre herum. Auf der Strecke wird auch noch das Abwasser der Ortschaft Schulenberg aufgenommen. Das Abwasser wird in der Kläranlage von Goslar gereinigt.

Das Abwasser der Ortschaft Hahnenklee wird durch eine Abwassertransportleitung um die Granetalsperre geleitet, die von der Eurawasser Betriebsführungsgesellschaft mbH betrieben wird.

Um zusätzlich die Qualität der wertvollen Wasserressourcen im Harz nachhaltig zu sichern, haben die Harzwasserwerke gemeinsam mit der Harz Energie, dem Nationalpark Harz, den Stadtforsten Goslar und Osterode sowie den niedersächsischen Forstämtern Riefensbeek, Clausthal und Seesen im Jahr 2012 die „Trinkwasserschutzkooperation Westharz – Forstwirtschaft“ vereinbart. Das Projekt wird von der Europäischen Union und dem Land Niedersachsen finanziell unterstützt und verfolgt das Ziel einer gewässerschonenden Forstwirtschaft in den Wassereinzugsgebieten der Talsperren. Begleitet wird die Kooperation vom NLWKN.

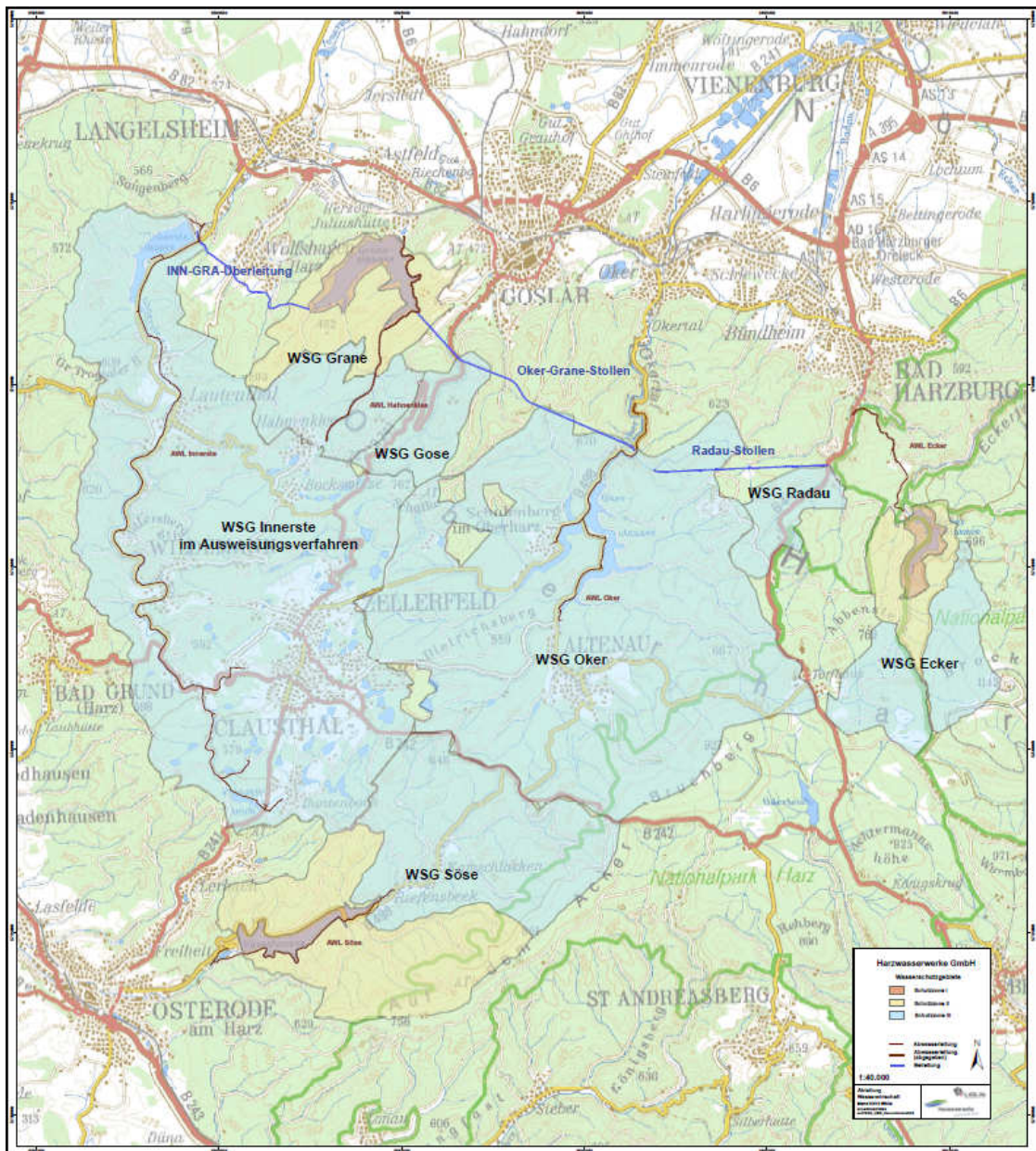


Abb. 192 Karte Wasserschutzgebiete, Schutzzonen und Abwasserleitungen (Plan 005)

6.3.1 Okertalsperre

Die Oker--Überleitung zur Granetalsperre ist der wichtigste Baustein der Trinkwassergewinnung im Nordharzverbundsystem.

Im Mittel sind der Granetalsperre ca. 43 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Zeitraum 1981 bis 2010 zugeflossen, davon entstammen durchschnittlich 19,0 Mio. m³ pro Jahr von der Okertalsperre. Die Oker--Überleitung ist demzufolge mit gut 45 % am Wasserhaushalt der Grane nennenswert beteiligt.

Aufgrund der Wasserbedarfsermittlung (siehe Tab. 75) wird für die Okertalsperre die bisher bewilligte Überleitungsmenge zur Grane (im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 24 Mio. m³ pro Jahr) weiterhin beantragt.



Abb. 193 Oker-Grane-Stollen Auslauf (Granetalsperre) bei Überleitung von Wasser aus der Oker

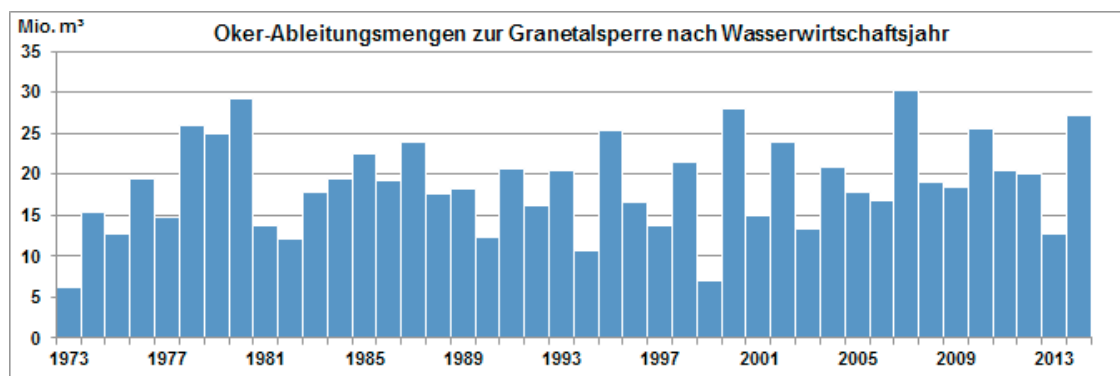


Abb. 194 Oker-Überleitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)

Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Oker-Überleitung zur Granetalsperre															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973	1,66	2,72	1,67	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	6,05	0,12	6,17
1974	1,24	1,95	3,00	4,67	2,75	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	14,78	0,48	15,26
1975	1,81	5,29	1,18	1,60	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,21	11,14	1,65	12,79
1976	0,88	0,43	4,87	4,47	2,35	4,12	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,12	2,37	19,49
1977	0,53	0,87	0,99	0,95	1,28	1,54	1,48	1,63	1,34	1,20	1,52	1,33	6,16	8,50	14,66
1978	1,32	1,52	1,86	1,69	2,05	3,17	2,44	2,65	2,20	2,16	2,01	2,92	11,61	14,38	25,99
1979	1,67	2,74	3,02	2,80	1,75	1,04	1,56	0,00	3,66	3,11	2,17	1,45	13,02	11,95	24,97
1980	1,10	1,92	2,25	1,84	0,91	1,62	2,70	2,96	3,69	3,36	3,75	3,05	9,64	19,51	29,15
1981	2,01	1,10	0,36	0,69	0,32	0,36	1,62	1,50	0,84	0,09	2,50	2,40	4,84	8,95	13,79
1982	1,52	0,68	0,00	0,29	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	3,57	4,61	2,88	9,17	12,05
1983	2,07	0,81	3,08	2,80	1,46	0,26	1,51	1,73	0,51	0,68	1,22	1,60	10,48	7,25	17,73
1984	1,56	2,76	2,70	2,75	2,17	2,22	0,09	1,13	1,11	0,87	1,03	0,95	14,16	5,18	19,34
1985	1,47	2,47	3,45	2,70	1,42	1,10	0,69	1,45	1,95	2,76	1,34	1,64	12,61	9,83	22,44
1986	2,82	2,25	1,47	1,42	0,86	1,51	2,08	1,94	0,67	1,05	1,74	1,49	10,33	8,97	19,30
1987	1,17	2,63	2,28	2,20	1,55	1,05	2,20	2,37	1,08	2,64	2,36	2,47	10,88	13,12	24,00
1988	2,37	2,04	1,51	1,40	0,57	0,21	1,77	2,30	1,57	1,16	1,11	1,52	8,10	9,43	17,53
1989	3,02	2,73	0,97	2,76	0,67	1,66	1,51	1,49	1,27	0,13	0,79	1,12	11,81	6,31	18,12
1990	2,79	1,13	2,46	2,71	1,00	0,97	0,43	0,62	0,17	0,00	0,00	0,00	11,06	1,22	12,28
1991	3,81	2,66	2,98	3,53	3,59	2,76	0,31	0,14	0,03	0,13	0,00	0,76	19,33	1,37	20,70
1992	1,37	1,87	2,93	0,92	1,38	0,90	0,89	1,00	1,28	0,93	1,33	1,42	9,37	6,85	16,22
1993	1,94	3,68	2,00	1,58	3,06	0,96	1,85	0,47	0,95	0,50	1,13	2,26	13,22	7,16	20,38
1994	3,35	3,25	0,00	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	7,81	2,97	10,78
1995	4,42	4,73	5,51	0,44	1,74	1,56	0,00	0,04	0,68	1,91	2,11	2,14	18,40	6,88	25,28
1996	2,74	3,42	3,83	1,85	1,53	0,68	0,97	0,80	0,42	0,11	0,09	0,09	14,04	2,48	16,52
1997	1,56	0,48	1,75	0,34	0,50	1,30	0,85	0,21	0,10	0,61	2,08	3,94	5,93	7,79	13,72
1998	3,70	2,85	2,85	2,42	0,48	0,46	0,35	1,15	0,24	0,05	1,50	5,31	12,76	8,60	21,37
1999	2,85	2,12	1,36	0,64	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,09	0,00	7,09
2000	0,00	0,32	8,25	5,58	6,09	0,30	0,00	0,90	1,14	0,88	2,69	1,78	20,55	7,39	27,93
2001	3,05	1,47	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	2,31	0,00	1,20	5,02	5,44	9,41	14,86
2002	2,47	1,77	4,11	3,77	1,37	1,43	2,13	0,84	1,44	1,19	1,87	1,59	14,93	9,05	23,98
2003	0,43	1,57	0,99	0,07	0,12	0,92	2,13	1,47	1,99	1,30	2,01	0,31	4,10	9,20	13,30
2004	0,16	0,26	0,58	6,66	2,78	0,82	1,06	1,07	1,68	2,74	2,25	0,80	11,26	9,58	20,84
2005	0,23	3,76	1,63	1,35	1,69	2,21	3,12	1,40	0,28	0,38	0,43	1,35	10,86	6,97	17,82
2006	3,14	4,16	2,71	1,25	0,98	0,05	0,00	0,27	0,52	0,85	0,92	1,91	12,28	4,47	16,75
2007	2,67	3,39	1,92	2,30	2,69	1,89	4,22	3,84	2,03	2,47	1,91	0,82	14,86	15,30	30,16
2008	1,42	0,40	3,01	1,41	2,51	0,30	2,19	2,13	1,83	1,49	1,32	1,11	9,04	10,08	19,12
2009	1,24	1,69	1,25	1,29	3,61	1,97	1,82	1,62	1,40	0,99	0,85	0,73	11,04	7,41	18,45
2010	1,29	2,07	1,34	1,40	3,60	4,32	1,98	2,10	1,70	1,20	1,94	2,63	14,02	11,55	25,58
2011	3,01	0,93	1,35	1,53	3,45	2,42	1,94	1,15	1,48	1,15	1,07	0,94	12,70	7,73	20,44
2012	0,66	1,92	3,73	2,02	1,59	2,11	1,89	1,30	1,64	1,48	0,80	0,82	12,03	7,92	19,95
2013	0,64	1,02	2,70	2,04	1,90	1,34	0,53	0,67	0,00	0,00	0,00	1,86	9,66	3,05	12,71
2014	6,91	7,48	2,01	1,62	1,45	1,24	1,45	1,30	1,60	0,25	0,00	1,95	20,70	6,54	27,24
Mittel	2,00	2,22	2,31	1,95	1,64	1,27	1,24	1,11	1,07	0,97	1,26	1,69	11,38	7,34	18,72

Tab. 77 Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Oker-Überleitung zur Granetalsperre (1972-2014)

6.3.2 Granetalsperre

Als Haupttrinkwasserreservoir versorgt das Grane-Wasserwerk im Rahmen des Trinkwasserverbundsystems der Harzwasserwerke GmbH die im Harzvorland gelegenen Städte und Gemeinden mit qualitativ hochwertigem, weichem Trinkwasser.

Im Mittel sind der Granetalsperre ca. 43 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Zeitraum 1981 bis 2010 zugeflossen, davon wurden im Mittel 35 Mio. m³ als Trinkwasser genutzt.

Aufgrund der Wasserbedarfsermittlung (siehe Tab. 75) wird für die Granetalsperre eine maximale Rohwasserentnahme von jährlich 50 Mio. m³ beantragt.

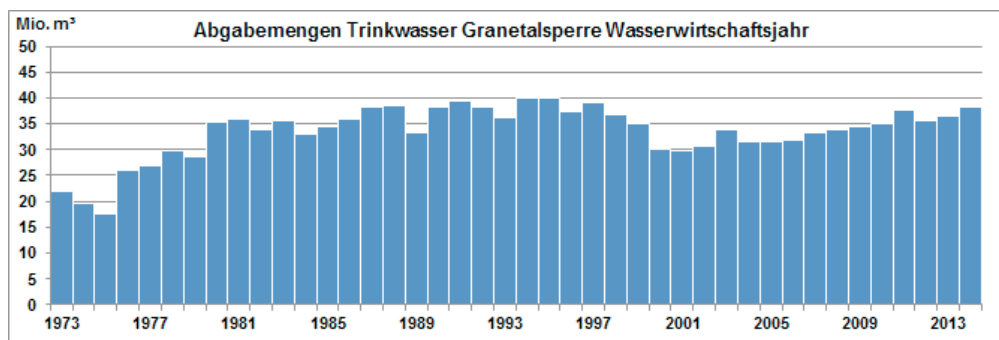


Abb. 195 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Wasserwirtschaftsjahr (1973-2014)

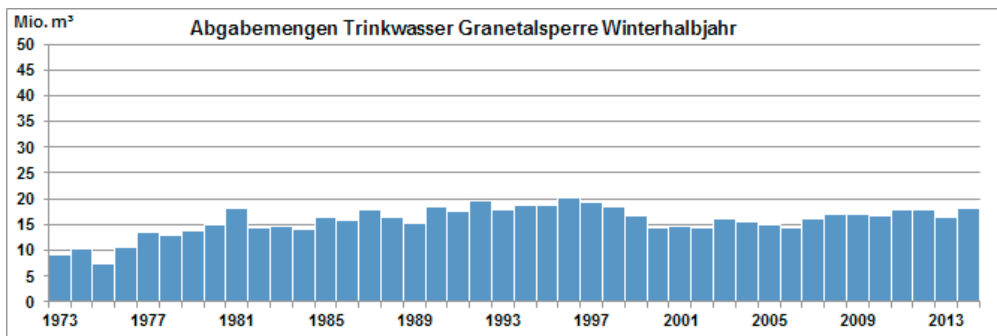


Abb. 196 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Winterhalbjahr (1973-2014)

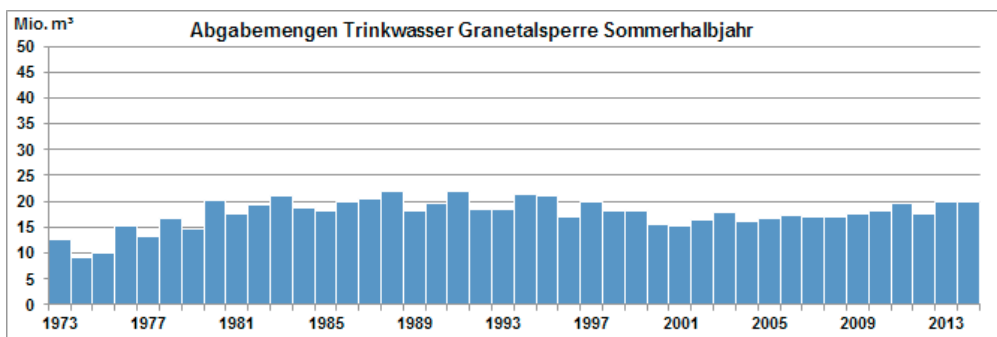


Abb. 197 Abgabemengen Trinkwasser Granetalsperre Sommerhalbjahr (1973-2014)

Monatliche Abgabemengen in Mio.m³ Trinkwasser Granetalsperre															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,48	0,47	0,85	0,00	2,14	2,14
1973	0,84	1,16	1,74	1,71	1,91	1,83	2,14	2,11	2,08	2,10	2,09	2,12	9,19	12,64	21,83
1974	1,94	1,63	1,84	1,68	1,79	1,51	1,74	1,58	1,36	1,64	1,66	1,19	10,39	9,18	19,57
1975	1,32	1,22	1,20	1,13	1,25	1,29	1,28	1,57	1,67	2,26	1,76	1,62	7,41	10,17	17,58
1976	1,65	1,32	1,97	1,83	1,89	1,93	2,49	2,60	2,56	2,45	2,34	2,90	10,60	15,35	25,95
1977	2,66	2,14	2,32	1,95	2,19	2,20	2,36	2,19	2,09	2,29	2,20	2,19	13,48	13,32	26,80
1978	2,12	2,19	2,06	2,01	2,26	2,42	2,50	3,02	3,01	2,68	2,60	2,79	13,05	16,60	29,65
1979	2,33	2,11	2,32	2,20	2,51	2,26	2,78	2,65	2,31	2,19	2,37	2,50	13,73	14,80	28,53
1980	2,08	2,15	2,56	2,45	2,68	2,98	3,46	3,28	2,89	3,13	3,73	3,80	14,91	20,29	35,20
1981	3,15	2,99	3,13	2,58	3,22	3,10	3,43	3,14	2,47	2,99	2,95	2,62	18,17	17,60	35,77
1982	2,51	2,36	2,36	2,04	2,32	2,88	3,43	3,41	2,62	3,76	3,48	2,73	14,48	19,45	33,92
1983	2,36	2,27	2,14	1,95	2,51	3,34	3,39	3,58	2,71	4,06	3,75	3,47	14,57	20,95	35,52
1984	2,42	2,36	2,21	2,16	2,52	2,57	3,36	3,11	3,19	2,89	3,19	2,91	14,22	18,65	32,88
1985	2,59	2,84	2,72	2,52	2,95	2,74	3,12	3,03	3,21	2,74	3,11	3,00	16,36	18,22	34,58
1986	2,50	2,61	2,76	2,58	2,92	2,57	2,84	4,27	4,14	3,48	2,55	2,72	15,95	20,00	35,95
1987	2,86	3,18	3,08	2,83	3,05	2,92	2,80	3,79	3,82	4,11	3,21	2,63	17,92	20,36	38,27
1988	2,64	2,60	2,68	2,80	2,95	2,90	3,84	3,82	3,56	4,20	3,77	2,79	16,57	21,98	38,54
1989	2,16	2,15	2,76	2,55	2,72	2,88	3,57	3,43	3,17	2,79	2,76	2,47	15,22	18,18	33,39
1990	2,47	2,95	3,54	2,95	3,31	3,23	3,62	3,16	3,44	3,64	2,87	2,96	18,46	19,69	38,15
1991	2,95	3,08	2,82	2,64	2,97	3,02	3,85	3,87	4,00	3,79	3,47	3,07	17,48	22,04	39,52
1992	3,33	3,40	3,42	3,23	3,33	3,00	3,58	3,46	3,07	3,36	2,87	2,15	19,71	18,47	38,18
1993	3,05	3,01	3,01	2,78	2,98	3,02	3,39	3,14	2,85	2,96	2,85	3,26	17,85	18,45	36,30
1994	3,12	2,90	3,07	2,92	3,27	3,36	3,60	3,63	4,19	3,36	3,23	3,37	18,64	21,37	40,02
1995	3,17	3,14	3,22	2,81	3,31	3,20	3,50	3,33	3,59	4,20	3,02	3,51	18,84	21,14	39,98
1996	3,41	3,32	3,33	3,58	3,46	3,24	3,03	3,22	2,69	3,04	2,63	2,53	20,34	17,13	37,48
1997	2,85	3,48	3,19	2,97	3,34	3,44	3,45	3,45	3,30	3,21	3,11	3,33	19,28	19,84	39,12
1998	3,36	3,06	3,14	2,79	3,12	3,04	3,35	3,19	3,24	3,05	2,59	2,82	18,51	18,24	36,75
1999	2,75	2,90	2,89	2,45	2,92	2,88	3,03	2,78	3,27	2,72	3,17	3,14	16,81	18,10	34,91
2000	3,11	2,90	2,09	2,04	2,19	2,17	2,73	2,75	2,27	2,64	2,63	2,57	14,50	15,59	30,09
2001	2,40	2,36	2,70	2,24	2,46	2,41	2,95	2,49	2,49	2,62	2,25	2,34	14,56	15,14	29,70
2002	2,37	2,34	2,55	2,13	2,41	2,47	2,64	2,60	2,50	3,08	2,79	2,75	14,28	16,36	30,64
2003	2,71	2,66	2,65	2,41	2,82	2,81	2,98	3,09	2,98	3,60	2,61	2,52	16,06	17,79	33,85
2004	2,49	2,36	2,75	2,54	2,68	2,64	2,72	2,82	2,61	2,86	2,49	2,50	15,47	16,00	31,47
2005	2,52	2,60	2,58	2,43	2,36	2,59	2,71	2,94	2,85	2,55	2,81	2,72	15,08	16,58	31,66
2006	2,70	2,24	2,76	2,16	2,28	2,27	2,64	2,91	3,67	2,50	2,75	2,92	14,42	17,38	31,80
2007	2,80	2,69	2,39	2,16	2,76	3,30	3,00	2,93	2,81	2,74	2,77	2,82	16,09	17,07	33,16
2008	2,76	2,82	3,04	2,77	2,82	2,80	2,95	3,00	2,95	2,77	2,69	2,61	17,01	16,97	33,97
2009	2,66	2,84	2,97	2,57	2,84	2,98	2,97	3,03	3,01	3,34	2,77	2,57	16,86	17,69	34,55
2010	2,74	2,59	2,86	2,69	2,91	2,88	2,86	3,20	3,68	2,98	2,68	2,81	16,68	18,21	34,89
2011	2,81	3,17	2,85	2,68	3,09	3,18	3,59	3,49	3,14	3,22	3,23	3,07	17,79	19,74	37,52
2012	2,98	2,93	2,93	2,93	3,15	3,07	3,60	2,86	2,87	2,85	2,74	2,73	18,00	17,65	35,65
2013	2,85	2,70	2,62	2,34	2,65	3,25	3,05	3,35	3,67	3,69	3,19	3,05	16,41	19,98	36,40
2014	3,05	3,16	2,95	2,85	3,15	2,97	3,05	3,10	3,60	3,15	3,59	3,48	18,13	19,98	38,11
Mittel	2,55	2,53	2,61	2,40	2,66	2,69	2,96	2,99	2,93	2,98	2,79	2,72	15,43	17,36	32,79

Tab. 78 Monatliche Abgabemengen in Mio.m³ Trinkwasser Granetalsperre (1972-2014)

6.3.3 Innerstetalsperre

Die Innerste--Überleitung zur Granetalsperre ist ein wichtiger Baustein der Trinkwassergewinnung im Nordharzverbundsystem. Die bislang bewilligte Überleitungsmenge beträgt im 15-jährigen Mittel nicht mehr als 12 Mio. m³ pro Jahr.

Im Mittel sind der Granetalsperre ca. 43 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Zeitraum 1981 bis 2010 zugeflossen, davon entstammen durchschnittlich 2,6 Mio. m³ pro Jahr von der Innerste. Die Innerste--Überleitung ist demzufolge im Mittel mit gut 6 % am Wasserhaushalt der Grane nennenswert beteiligt. In Zeiten längerer Trockenheit erhöht sich dieser prozentuale Anteil auf bis zu 30 %.

Da die Überleitung aus der Innerstetalsperre zur Granetalsperre sehr kostenintensiv ist, wird sie überwiegend nur in sehr trockenen Jahren genutzt.

Aufgrund der Wasserbedarfsermittlung (siehe Tab. 75) wird für die Innerstetalsperre die bisher bewilligte Überleitungsmenge zur Grane (im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 12 Mio. m³ pro Jahr) weiterhin beantragt.

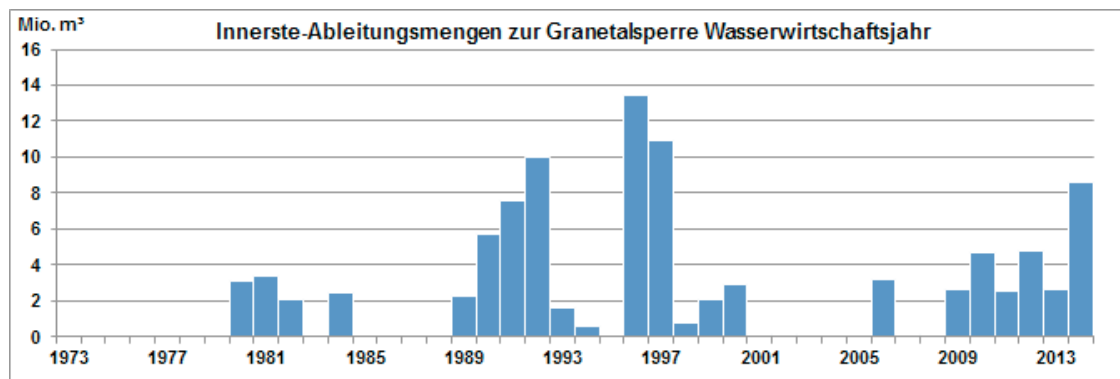


Abb. 198 Innerste-Überleitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)

Monatliche Abflussmengen in Mio.m ³ Innerste-Überleitung zur Granetalsperre															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,99	0,15	0,66	0,00	3,09	3,09
1981	1,62	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,23	0,07	0,00	0,00	0,00	2,46	0,89	3,35
1982	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,26	0,86	0,93	0,00	0,00	0,00	0,02	2,05	2,07
1983	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
1984	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,58	0,98	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,92	2,51
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,88	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,36	0,93	2,29
1990	0,93	0,96	1,75	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,74	0,00	5,74
1991	0,13	1,93	1,25	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	1,09	3,93	3,61	7,54
1992	1,44	1,96	1,91	2,15	2,42	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,96	0,00	9,96
1993	0,00	0,71	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	1,61
1994	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,63
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	1,32	1,84	2,04	1,92	1,41	1,63	0,94	0,98	0,85	0,50	0,04	8,54	4,92	13,46
1997	1,97	1,25	1,00	0,91	2,29	0,68	0,00	0,00	0,44	1,36	1,08	0,00	8,10	2,88	10,98
1998	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	0,79
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11	0,00	2,11	2,11
2000	2,07	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,00	2,97
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,00	0,00	0,00	1,09	2,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	3,18	0,02	3,20
2007	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	0,05
2008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
2009	0,00	0,01	0,00	1,43	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	0,00	2,69
2010	0,00	0,65	1,74	1,51	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68	0,00	4,68
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	1,71	0,00	2,56	2,56
2012	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	1,12	0,28	0,82	0,68	0,00	0,33	4,49	4,82
2013	0,00	0,28	1,51	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	0,00	2,68
2014	0,00	0,00	0,00	0,89	1,73	1,25	1,60	1,56	0,74	0,00	0,00	0,83	3,87	4,72	8,59
Mittel	0,27	0,34	0,36	0,39	0,36	0,11	0,19	0,16	0,14	0,11	0,17	0,21	1,83	0,98	2,81

Tab. 79 Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Innerste-Überleitung zur Granetalsperre (1972-2014)

6.3.4 Gose

Die Gose-Ableitung zur Granetalsperre ist ein wichtiger Baustein der Trinkwassergewinnung im Nordharzverbundsystem. Die bewilligte Ableitungsmenge betrug bislang im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 2,85 Mio. m³ pro Jahr.

Im Mittel sind der Granetalsperre ca. 43 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Zeitraum 1981 bis 2010 zugeflossen, davon entstammen durchschnittlich 1,8 Mio. m³ pro Jahr von der Gose. Die Gose-Ableitung ist demzufolge mit gut 4 % am Wasserhaushalt der Grane nennenswert beteiligt.

Aufgrund der Wasserbedarfsermittlung (siehe Tab. 75) wird für die Gose-Ableitung in Zukunft die zu bewilligende Überleitungsmenge zur Grane (im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 2,25 Mio. m³ pro Jahr) beantragt.

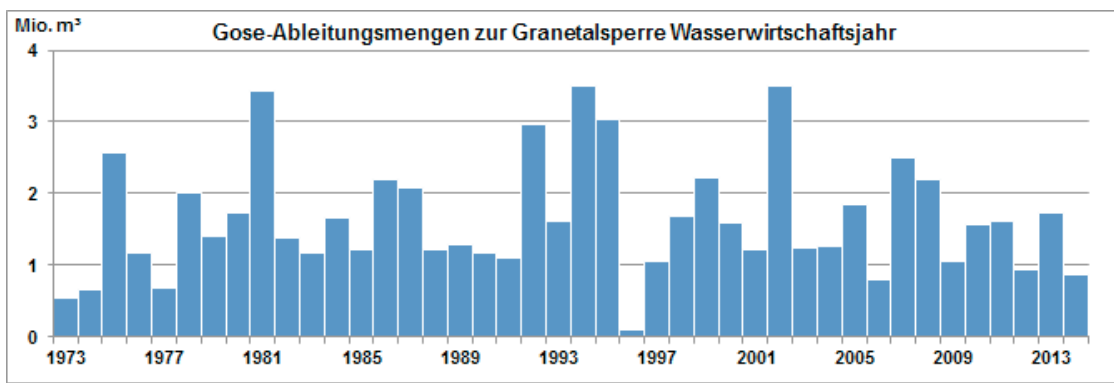


Abb. 199 Gose-Ableitungsmengen zur Granetalsperre (1973-2014)

Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Gose-Ableitung zur Granetalsperre															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973	0,00	0,00	0,00	0,11	0,09	0,23	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,43	0,12	0,55
1974	0,01	0,05	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,50	0,13	0,53	0,66
1975	0,44	0,99	0,30	0,00	0,09	0,47	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	2,29	0,29	2,58
1976	0,00	0,00	1,04	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,00	1,17
1977	0,00	0,00	0,03	0,19	0,00	0,21	0,06	0,01	0,00	0,16	0,02	0,00	0,43	0,25	0,68
1978	0,25	0,04	0,00	0,12	0,54	0,15	0,28	0,00	0,14	0,00	0,30	0,18	1,10	0,90	2,00
1979	0,00	0,34	0,08	0,00	0,38	0,48	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,13	1,41
1980	0,00	0,47	0,00	0,36	0,03	0,35	0,09	0,00	0,37	0,00	0,07	0,00	1,21	0,53	1,74
1981	0,09	0,36	0,41	0,24	1,47	0,04	0,09	0,47	0,08	0,13	0,00	0,06	2,61	0,83	3,44
1982	0,31	0,23	0,71	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,00	1,38
1983	0,00	0,00	0,46	0,18	0,23	0,29	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,16	0,01	1,17
1984	0,17	0,11	0,21	0,11	0,01	0,30	0,03	0,00	0,09	0,02	0,41	0,20	0,91	0,75	1,66
1985	0,00	0,03	0,00	0,15	0,02	0,19	0,31	0,36	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39	0,83	1,22
1986	0,00	0,39	0,20	0,00	0,38	0,53	0,00	0,41	0,00	0,00	0,11	0,18	1,50	0,70	2,20
1987	0,00	0,61	0,51	0,32	0,37	0,01	0,04	0,18	0,00	0,04	0,00	0,00	1,82	0,26	2,08
1988	0,28	0,21	0,09	0,01	0,45	0,14	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	1,18	0,05	1,23
1989	0,12	0,75	0,01	0,17	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	1,25	0,04	1,29
1990	0,08	0,29	0,08	0,21	0,39	0,06	0,02	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	1,11	0,06	1,17
1991	0,32	0,21	0,55	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	1,11
1992	0,37	0,43	0,14	0,73	0,52	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	2,36	0,61	2,97
1993	0,40	0,26	0,43	0,01	0,17	0,02	0,00	0,00	0,00	0,15	0,16	0,01	1,29	0,32	1,61
1994	0,05	0,75	1,08	0,14	0,71	0,73	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	3,46	0,03	3,49
1995	0,16	0,40	0,75	0,69	0,29	0,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,22	0,00	2,79	0,24	3,03
1996	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04	0,05	0,09
1997	0,14	0,05	0,00	0,16	0,19	0,13	0,11	0,00	0,29	0,01	0,00	0,00	0,65	0,41	1,07
1998	0,00	0,31	0,35	0,05	0,81	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,09	1,52	0,16	1,68
1999	0,61	0,25	0,28	0,31	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	2,22
2000	0,00	0,00	0,08	0,44	1,05	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1,57	0,02	1,59
2001	0,00	0,00	0,06	0,26	0,09	0,07	0,00	0,01	0,00	0,00	0,69	0,05	0,48	0,75	1,23
2002	0,00	0,12	0,78	0,65	0,11	0,06	0,19	0,00	0,91	0,47	0,00	0,22	1,72	1,79	3,51
2003	0,37	0,14	0,43	0,01	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	1,18	0,06	1,24
2004	0,00	0,18	0,22	0,72	0,13	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,03	1,27
2005	0,32	0,18	0,35	0,39	0,61	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,00	1,85
2006	0,00	0,14	0,00	0,05	0,42	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	0,80
2007	0,00	0,00	0,38	0,21	0,40	0,02	0,15	0,38	0,02	0,53	0,40	0,01	1,01	1,49	2,50
2008	0,32	0,44	0,70	0,11	0,18	0,42	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	2,17	0,04	2,21
2009	0,03	0,13	0,00	0,10	0,71	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,04	0,01	1,05
2010	0,01	0,15	0,00	0,11	0,76	0,10	0,08	0,01	0,00	0,12	0,20	0,03	1,13	0,45	1,58
2011	0,66	0,06	0,78	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,01	1,61
2012	0,00	0,22	0,52	0,07	0,05	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,85	0,08	0,93
2013	0,00	0,36	0,29	0,17	0,01	0,19	0,50	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,73	1,74
2014	0,02	0,17	0,05	0,00	0,00	0,02	0,11	0,03	0,16	0,11	0,08	0,12	0,25	0,61	0,86
Mittel	0,13	0,23	0,29	0,19	0,31	0,15	0,06	0,05	0,06	0,04	0,07	0,06	1,30	0,34	1,64

Tab. 80 Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Gose-Ableitung zur Granetalsperre (1972-2014)

6.3.5 Dammgraben

Die Dammgraben-Ableitung zur Okertalsperre und somit auch zur Granetalsperre ist ein wichtiger Baustein der Trinkwassergewinnung im Nordharzverbundsystem. Die bewilligte Ableitungsmenge beträgt bislang im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 15 Mio. m³ pro Jahr. Der Dammgraben entzieht zunächst dem Oker-Einzugsgebiet das Wasser, um es dann wieder über das Gr. Mönchstal in die Okertalsperre abzuleiten.

Im Mittel sind der Okertalsperre ca. 76 Mio. m³ Wasser pro Jahr im Zeitraum 1981 bis 2010 zugeflossen, davon entstammen durchschnittlich 3,0 Mio. m³ pro Jahr aus dem Dammgraben. Die Dammgraben-Ableitung ist demzufolge mit gut 4 % am Wasserhaushalt der Oker nennenswert beteiligt.

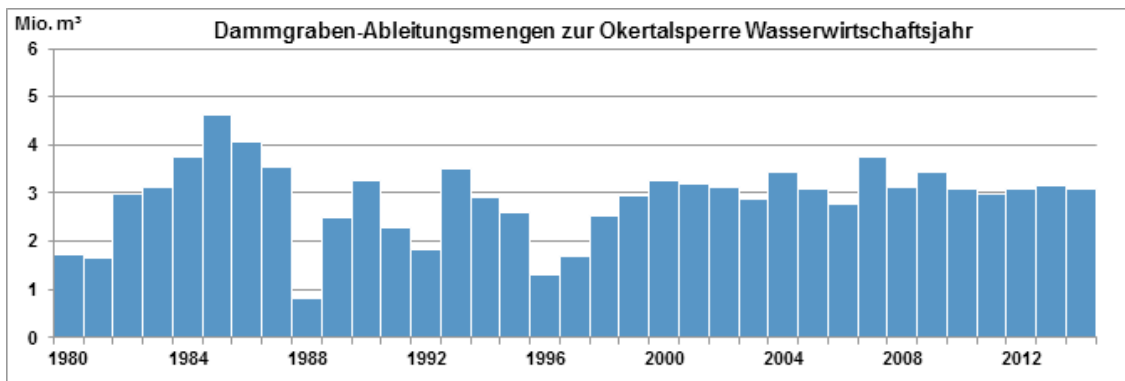


Abb. 200 Dammgraben-Ableitungsmengen zur Okertalsperre (1973-2014)

Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Dammgraben-Ableitung zur Okertalsperre															
Abflussjahr	Nov	Dez	Jan.	Feb.	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Jahr
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980	0,20	0,14	0,00	0,00	0,03	0,14	0,10	0,21	0,28	0,22	0,19	0,21	0,52	1,22	1,74
1981	0,28	0,18	0,13	0,10	0,20	0,05	0,10	0,07	0,13	0,06	0,05	0,31	0,94	0,72	1,66
1982	0,36	0,24	0,27	0,29	0,34	0,30	0,29	0,24	0,18	0,16	0,04	0,29	1,80	1,20	3,00
1983	0,29	0,39	0,39	0,20	0,29	0,26	0,16	0,02	0,14	0,30	0,32	0,36	1,82	1,29	3,11
1984	0,33	0,33	0,39	0,36	0,35	0,26	0,25	0,27	0,28	0,25	0,31	0,36	2,03	1,74	3,77
1985	0,41	0,46	0,38	0,41	0,44	0,39	0,36	0,34	0,37	0,19	0,43	0,42	2,49	2,12	4,61
1986	0,33	0,43	0,36	0,14	0,40	0,40	0,36	0,27	0,27	0,24	0,42	0,42	2,06	1,99	4,05
1987	0,34	0,47	0,18	0,31	0,37	0,29	0,32	0,32	0,15	0,35	0,31	0,14	1,96	1,59	3,55
1988	0,00	0,02	0,05	0,26	0,36	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,03	0,74	0,09	0,83
1989	0,28	0,23	0,25	0,19	0,25	0,23	0,18	0,15	0,12	0,16	0,22	0,25	1,42	1,08	2,50
1990	0,29	0,29	0,30	0,22	0,31	0,33	0,28	0,29	0,21	0,12	0,33	0,27	1,74	1,51	3,25
1991	0,29	0,15	0,21	0,05	0,14	0,25	0,26	0,28	0,23	0,14	0,10	0,20	1,09	1,21	2,30
1992	0,26	0,31	0,34	0,30	0,17	0,04	0,00	0,00	0,03	0,06	0,08	0,25	1,41	0,43	1,84
1993	0,37	0,34	0,32	0,29	0,25	0,24	0,20	0,24	0,28	0,33	0,29	0,37	1,81	1,71	3,52
1994	0,37	0,31	0,30	0,19	0,29	0,29	0,20	0,20	0,13	0,18	0,28	0,20	1,74	1,18	2,93
1995	0,30	0,31	0,25	0,28	0,24	0,27	0,16	0,25	0,10	0,06	0,20	0,19	1,64	0,96	2,59
1996	0,18	0,12	0,03	0,01	0,10	0,09	0,27	0,16	0,11	0,08	0,07	0,09	0,53	0,78	1,30
1997	0,19	0,13	0,08	0,14	0,23	0,19	0,19	0,12	0,16	0,10	0,05	0,11	0,96	0,74	1,70
1998	0,12	0,14	0,24	0,18	0,31	0,26	0,18	0,16	0,25	0,18	0,22	0,28	1,25	1,27	2,53
1999	0,35	0,29	0,36	0,25	0,31	0,30	0,19	0,23	0,14	0,14	0,09	0,29	1,86	1,08	2,93
2000	0,24	0,36	0,37	0,33	0,28	0,29	0,27	0,25	0,29	0,18	0,25	0,17	1,86	1,41	3,27
2001	0,16	0,25	0,30	0,25	0,30	0,35	0,25	0,32	0,27	0,23	0,27	0,23	1,62	1,57	3,19
2002	0,22	0,34	0,25	0,30	0,14	0,24	0,32	0,24	0,26	0,28	0,22	0,33	1,48	1,65	3,13
2003	0,34	0,31	0,35	0,26	0,31	0,25	0,22	0,12	0,16	0,05	0,20	0,29	1,83	1,05	2,87
2004	0,23	0,30	0,29	0,31	0,33	0,32	0,31	0,23	0,30	0,24	0,28	0,28	1,79	1,63	3,42
2005	0,17	0,28	0,33	0,26	0,35	0,31	0,30	0,26	0,24	0,27	0,15	0,17	1,70	1,39	3,09
2006	0,23	0,30	0,29	0,22	0,28	0,34	0,28	0,27	0,13	0,23	0,12	0,08	1,65	1,11	2,76
2007	0,22	0,25	0,33	0,32	0,37	0,30	0,32	0,35	0,36	0,34	0,34	0,24	1,79	1,95	3,73
2008	0,34	0,26	0,21	0,31	0,32	0,32	0,17	0,18	0,27	0,28	0,21	0,28	1,76	1,38	3,14
2009	0,28	0,35	0,32	0,25	0,35	0,31	0,29	0,21	0,27	0,23	0,21	0,34	1,87	1,55	3,42
2010	0,32	0,32	0,16	0,12	0,20	0,30	0,26	0,28	0,09	0,32	0,37	0,35	1,42	1,66	3,07
2011	0,32	0,22	0,34	0,31	0,28	0,24	0,12	0,15	0,26	0,24	0,22	0,28	1,72	1,27	2,99
2012	0,13	0,32	0,36	0,24	0,35	0,31	0,24	0,26	0,28	0,21	0,15	0,23	1,72	1,38	3,09
2013	0,25	0,31	0,36	0,29	0,34	0,44	0,30	0,22	0,13	0,09	0,23	0,17	2,00	1,14	3,14
2014	0,28	0,26	0,26	0,22	0,23	0,19	0,31	0,26	0,26	0,30	0,24	0,27	1,43	1,64	3,08
Mittel	0,26	0,28	0,27	0,23	0,28	0,26	0,23	0,21	0,20	0,20	0,21	0,25	1,58	1,30	2,89

Tab. 81 Monatliche Abflussmengen in Mio.m³ Dammgraben-Ableitung zur Okertalsperre (1980-2014)

6.3.6 Unterer Schalker Graben

Die Ableitung des Unteren Schalker Graben zur Okertalsperre und somit auch zur Granetalsperre ist ein Baustein der Trinkwassergewinnung im Nordharzverbundsystem. Die bewilligte Ableitungsmenge beträgt bislang im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 0,25 Mio. m³ pro Jahr. Der Untere Schalker Graben entzieht zunächst dem Oker-Einzugsgebiet das Wasser, um es dann wieder über den Bachlauf Mertenstal in die Okertalsperre abzuleiten.

Aufgrund der geringen Wassermengen wird für den Unteren Schalker Graben keine eigenständige Statistik geführt. Die Wassermengen sind somit im Wasserhaushalt der Okertalsperre enthalten.

6.4 Energieerzeugung

Die Wasserkraft gehört zu den klimafreundlichen erneuerbaren Energieträgern, die jederzeit regulierbar ins Stromnetz eingespeist werden kann.

Hauptmerkmal der Stromerzeugung aus Wasserkraft liegt in der Einsparung von fossilen Energieträgern.

Auf den Zeitraum von 1980 bis 2014 ergibt dies für das Kraftwerk Romkerhall, das Kraftwerk Grane und das Kraftwerk Gethke in Summe bei einer erzeugten Strommenge von rund 500 Mio. KWh eine Einsparung von rund 550.000 t CO₂ bezogen auf fossile Energieträger.

6.4.1 Okertalsperre

An der Okertalsperre wird seit Bestehen der Talsperre die Wasserkraftanlage Romkerhall betrieben, die alleine eine CO₂-Einsparung von rund 450.000 t (1980-2014) zur Folge hatte.

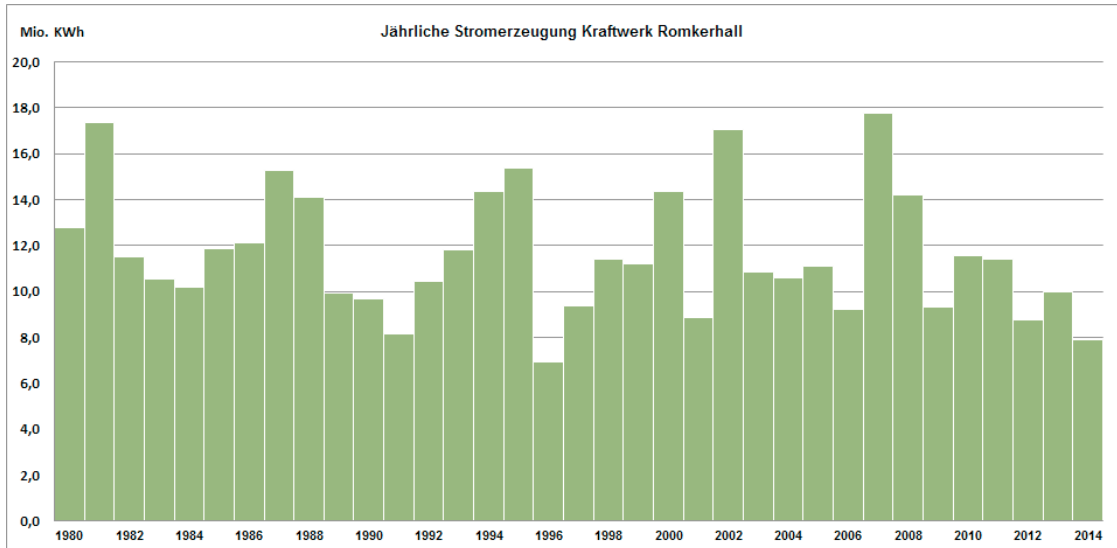


Abb. 201 Okertalsperre Kraftwerk Romkerhall jährliche Stromerzeugung

Die mittlere jährliche Kraftwerksleistung beträgt an der Wasserkraftanlage Romkerhall rund 11,6 Mio. KWh / Jahr (1980-2014). Bei den extrem nassen Jahren 1981 mit 17,4 Mio. KWh, 2002 mit 17,1 Mio. KWh und 2007 mit 17,8 Mio. KWh lag die Kraftwerksleistung deutlich über den mittleren Verhältnissen.

Im Gegensatz dazu lagen die Kraftwerksleistungen in den sehr trockenen Jahren 1996 mit 6,9 Mio. KWh und 2014 mit 7,9 Mio. KWh weit unter dem Mittelwert.

6.4.2 Granetalsperre

An der Granetalsperre wird seit Bestehen der Talsperre die Wasserkraftanlage Grane betrieben, die eine CO₂-Einsparung von rund 16.000 t (1980-2014) erbracht hat.

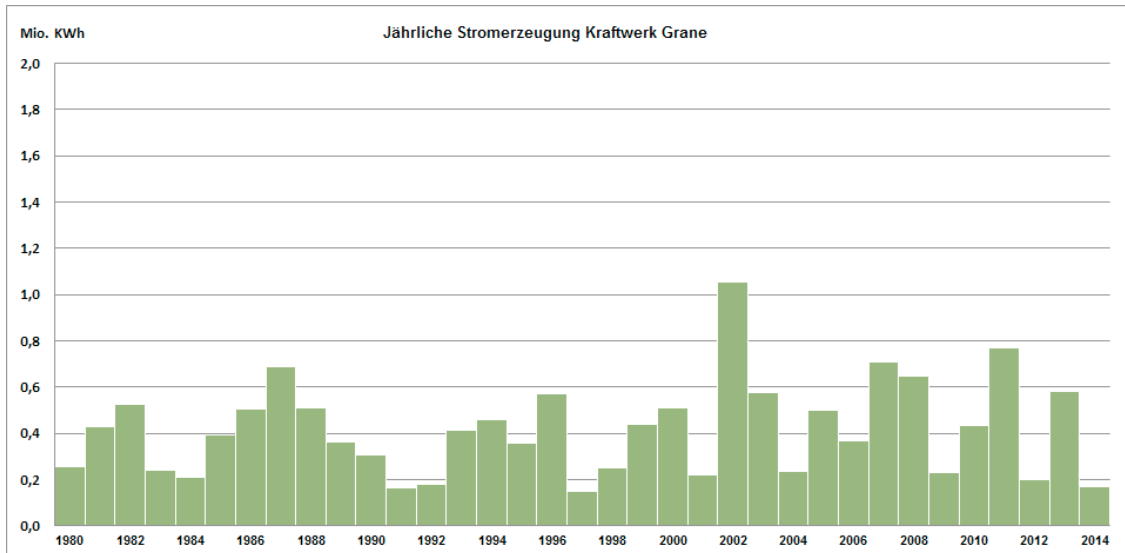


Abb. 202 Granetalsperre Kraftwerk Grane jährliche Stromerzeugung

Die mittlere jährliche Kraftwerksleistung beträgt an der Wasserkraftanlage Grane rund 0,4 Mio. KWh / Jahr (1980-2014). Bei dem extrem nassen Jahren 2002 mit 1,1 Mio. KWh lag die Kraftwerksleistung deutlich über den mittleren Verhältnissen.

Im Gegensatz dazu lagen die Kraftwerksleistungen in den sehr trockenen Jahren 1997 mit 0,15 Mio. KWh und 2014 mit 0,17 Mio.KWh weit unter dem Mittelwert.

6.4.3 Innerstetalsperre

An der Innerstetalsperre wird seit Bestehen der Talsperre die Wasserkraftanlage Gethke betrieben.

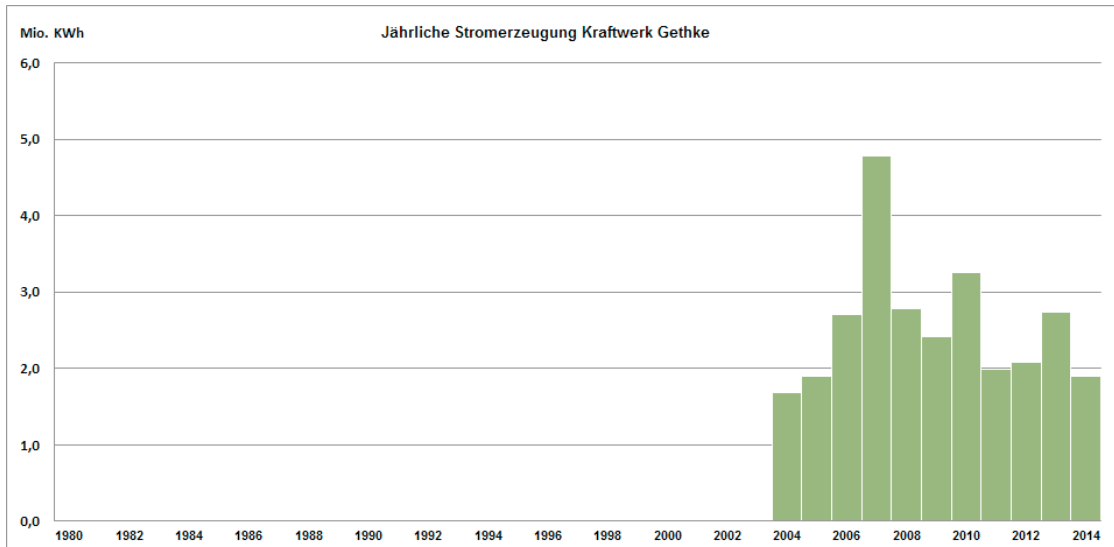


Abb. 203 Innerstetalsperre Kraftwerk Gethke jährliche Stromerzeugung

Auf die Darstellung der mittleren jährlichen Kraftwerksleistung, für die in Abb. 203 dargestellten Jahreswerte, wird aufgrund der zur Verfügung stehenden kurzen Datenreihe verzichtet.

Wie schon bei der Wasserkraftanlage Romkerhall und Grane zu erkennen ist werden auch an der Wasserkraftanlage Gethke die nassen und trockenen Jahre sichtbar.

Sehr nass war hier auch das Jahr 2007 mit einer Kraftwerksleistung von 4,8 Mio. KWh gegenüber dem trockenen Jahr 2014 mit 1,9 Mio. KWh.

6.5 Freizeitnutzung

Die betriebliche Wirkung der Talsperren in Bezug auf die Freizeitnutzung bzw. der touristischen Aktivitäten im Westharz ist an den einzelnen Standorten unterschiedlich zu betrachten.

In den Sommermonaten sind bei den Besuchern die Talsperren von hohem Interesse. Hier laden unterschiedliche Bereiche zu ausgedehnten Wanderungen, Wasseraktivitäten und Erholung ein.



Abb. 204 Harz im Winter mit Blick auf den Brocken

6.5.1 Okertalsperre

An der Okertalsperre muss man in Bezug auf die Freizeitnutzung die betriebliche Wirkung in zwei Bereiche unterteilen. Neben der allgemeinen Freizeitnutzung (Wandern, Erholung und Information) gibt es hier den Bereich der Hauptsperre und den Bereich zwischen dem Kraftwerk Romkerhall und dem Unterwasserbecken.

Auf der Hauptsperre sind unterschiedliche Freizeitaktivitäten möglich (Rudern, Segeln, Baden, Tauchen und die Nutzung der OkerSeeSchiffahrt siehe Kapitel 5.5.1). Die betriebliche Wirkung auf diese Aktivitäten liegt überwiegend in der meteorologischen Situation bzw. ist ursächlich mit dem Talsperrenwasserstand verknüpft. In sehr trockenen Jahren und bei niedrigen Talsperrenständen ist die Nutzung als Segelrevier deutlich eingeschränkt. Dafür kommen viele Besucher, um die alten Grundmauern der Ortschaft Schulenberg zu sehen, die bei diesen Wasserständen sichtbar werden.

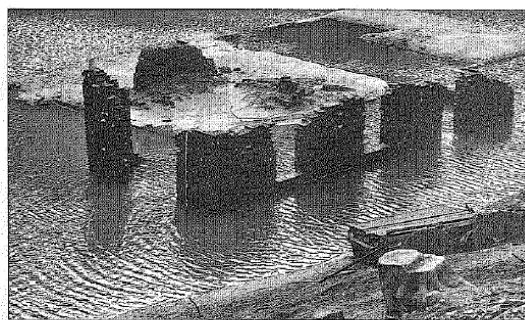
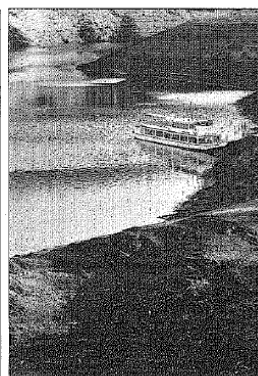
Auf Grund gelaufen

Die Okertalsperre ist im extrem trockenen Herbst nur noch zu 23 Prozent gefüllt. Tendenz: sinkend

VON SEBASTIAN HARFST

Schulenberg. Alle suchen das alte Schulenberg. Denn das alte Schulenberg ist zum Teil wieder aufgetaucht. „Das werden wir in unserem Leben nicht noch mal sehen können“, ist sich Jutta Witte sicher. „Wir sind doch beide schon über 60.“ Gemeinsam mit Ehemann Albert ist sie aus dem Landkreis Hildesheim zur Okertalsperre gefahren, um die Überreste des einstigen Harzer Dorfes zu sehen, das beim Bau des Stausees 1955 abgerissen und dann geflutet wurde. Wegen der anhaltenden Trockenheit ist die Talsperre so leer wie seit 1960 nicht mehr. Jede Sekunde fließen zwar 185 Liter Wasser hinein. In der selben Zeit verliert der größte Stausee im Westharz aber auch 1300 Liter. Seit Mitte Oktober gab es im Harz fast keinen Regen und Schnee. Jeden Tag sinkt der Pegel so um zehn Zentimeter. Nur noch knapp 23 Prozent des Volumens ist gefüllt. Der See gibt frei, was seit Jahrzehnten nicht mehr zu sehen war. Und das ist eine Attraktion für Besucher.

Viel ist es allerdings nicht, was die versunkene Ortschaft Schulenberg, die am Hang oberhalb des Sees neu aufgebaut wurde, von sich zeigt. Wenige schwarze Mauern ragen aus dem Schlamm heraus. Deutlich ist die ehemalige Durchfahrtsstraße zu erkennen. Abgefallen von längst entsorgten Bootsstegen liegen ein paar gesunkene Fässer auf dem Boden des Sees. Ist das Becken voll, dümpeln sie in fast 30 Metern Tiefe. „In meiner Zeit war der Pegel noch nie so weit runter wie jetzt“, sagt Norbert Blume mit Blick auf die zerklüfteten Uferhänge. „Hier könnte man für eine Marsmission üben.“ Blume ist der Talsperrenmeister. Seit 30 Jahren arbeitet der gebürtige Harzer für die Harzwasserwerke an der Okertalsperre. Er überwacht die Uferlinie, den Wasserstand und das über einen Stollen angeschlossene Wasserkraftwerk. Denn der Stausee wird im Gegensatz zu den Schwertstalsperren Grane, Ecker und Söse nicht zur Trinkwassergewinnung genutzt. Hier wird Strom produziert. Und dieser Punkt macht Talsperrenmeister Blume am ehesten Sorgen. Sinkt der Pegel noch um weitere acht Meter, sei es aus mit dem Strom aus Wasser, sagt er. „Dann verdienen die Harzwasserwerke kein Geld mehr.“ Einmal, 1960, stand das Wasser bereits so tief. Die Trinkwasserversorgung aus



Der Ausflugsdampfer MS „AquaMarin“ (Bild links) hat nur noch einen Anleger, an dem das Schiff vertäut werden kann. Auf dem Grund des Stausees tauchen Grundmauern der einst gefluteten Ortschaft Schulenberg wieder auf.

dem Harz sei dagegen nicht gefährdet, versichert das Unternehmen. Noch seien trotz anhaltender Trockenheit gut 50 Millionen Kubikmeter gespeichert.

Alles andere, was sich derzeit oberhalb des Wasserspiegels abspielt, betrachtet Blume leicht amüsiert. Die Spaziergänger, die an den steilen, zerklüfteten Hängen, an die sonst die Wellen schlagen, rauf- und runterklettern. Die Souvenirjäger, die jahrzehntealtes, verwittertes Holz wegen der skurrilen For-

men vom Grund auf sammeln. Die Begleitung, mit der die Touristen jeden der trockengelegten Hänge fotografieren. „Wenn sie hinterher noch zum Kaffeetrinken einkehren, ist es gut“, sagt Blume. Der Westharz steckt in der Krise. Jeder Besucher ist willkommen.

Die Bedienung im Gasthaus Brückenschänke, dessen Außenbereich nun eher Aussichtsplattform als Seeterrasse ist, ist vor allem gestrest. „Alles wegen Schulenberg. Alle gucken sich die Stein-

chen an. Schlimm!“, sagt sie und schnauft dreimal durch. Normalerweise ist das Lokal in dieser Jahreszeit nicht so voll. Sie bedient alleine. Weit unter ihr liegt der Ausflugsdampfer MS „AquaMarin“ an der einzigen Anlegestelle, die so weit hinunter reicht. „Wir fahren trotzdem“, sagt Reeder Michael Römermann. „Die Gäste finden es spektakulär.“ Und Norbert Blume bleibt professionell gelassen. „Die Natur gleicht alles aus“, sagt er. Die nächsten Tage soll es regnen.

Im Frühjahr muss es regnen

Die untypische Novembertrockenheit hat noch keine negativen Auswirkungen auf die niedersächsischen Ackerböden. Im Gegenteil: Für die Aussaat von Wintergetreide und die Ernte von Zuckerrüben sei es sogar von Vorteil, dass die Böden nicht feucht und matschig seien, meinen Experten. Der Winter ist nah und deswegen beginnt bald die sogenannte Vegetationsruhe. Acker hätten derzeit kaum Wasserbedarf, sagt Andreas Lege von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Sollte es aber im Winter und Frühjahr trocken bleiben, „könnte es kritisch werden“. Vor der neuen Vegetationsperiode im Frühjahr bräuchten die Ackerböden wieder viel Wasser, sagt er.

Geringe Waldbrandgefahr

„Die Bäume haben sich schon auf den Winter eingestellt“, sagt Dirk Strauch, Sprecher der Niedersächsischen Landesforsten. In ihren Wurzeln haben sie während der vergangenen Monate Nährstoffe angesammelt. Um Wasser zu sparen, haben sie die Blätter abgeworfen. Der Wald in Niedersachsen befindet sich aktuell in der sogenannten Safruhe, sagt Strauch. Erst im Frühjahr bräuchten Bäume wieder viel Feuchtigkeit. Dann wachsen die neuen Blätter. Entwarnung gibt der Experte trotz der anhaltenden Dürre in Sachen Waldbrandgefahr. Zwar falle wenig Regen, dafür sei aber die Luftfeuchtigkeit hoch und morgens sorge viel Tau für genügend Feuchtigkeit.

Tiere finden immer Wasser

Die extreme Trockenheit sei für die Wildtiere kein Problem, sagt Helmut Damman-Tanke, Präsident der Landesjägerschaft. „Alle Gräben und Wasserlöcher haben im Herbst Wasser.“ Es habe im November zwar kaum geregnet, erläutere Damman-Tanke. „Aber bei den aktuellen Temperaturen gibt es auch kaum Verdunstung.“ Dass es den Tieren gut geht, kann der erfahrene Jäger aus eigener Anschauung berichten: „Ich war in den vergangenen vier bis sechs Wochen ausgiebig auf Jagd.“ Die Wildtiere hätten außerdem einen so guten Instinkt, „dass sie immer Wasser finden“. Den Tieren gehe es auch deshalb gut, weil sie derzeit ausreichend Eicheln und Bucheckern finden – „die Wälder sind voll davon“.

Abb. 205 Okertalsperre Presseartikel (Goslarsche Zeitung)

In sehr nassen Jahren ist bei hohen Talsperrenständen manchmal die OkerSee-Schiffahrt nicht mehr möglich, weil für das Unterqueren der Straßenbrücken nicht

genügend Platz verbleibt. So ist die Freizeitnutzung sehr unterschiedlich je nach Jahreszeit und Füllstand der Talsperre.

Für den Bereich der Gewässerstrecke der Oker zwischen Kraftwerk Romkerhall und dem Unterwasserbecken ist bei Turbinenbetrieb eine sehr gute Trainingsstrecke für Wildwasserkanuten gegeben. Gleichmäßige Abgabemengen über mehrere Stunden und mit einer vergleichsweise hohen Menge auch im Sommer, wenn in anderen Flusssystemen nur noch Niedrigwasserabfluss vorhanden ist, machen diese Strecke sehr attraktiv.

Für die Kanutenfahrer gibt es von der Harzwasserwerke GmbH eine „Kanuten-Hotline“, bei der man die aktuellen Wasserabgabezeiten erfahren kann.

Zusätzlich zu den „normalen“ Fahrzeiten werden für die Kanutenfahrer bei Großveranstaltungen sowie bei Deutschen Meisterschaften zusätzliche Fahrzeiten mit dem Landes-Kanu-Verband Niedersachsen e.V. in Hannover vereinbart. Diese zusätzlichen Abgabemengen werden in dem normalen Betrieb des Kraftwerks integriert und verändern nicht die vorgeschriebene Unterwasserabgabe laut Betriebsplan, sondern wirken sich nur auf den Einstau im Unterwasserbecken aus.

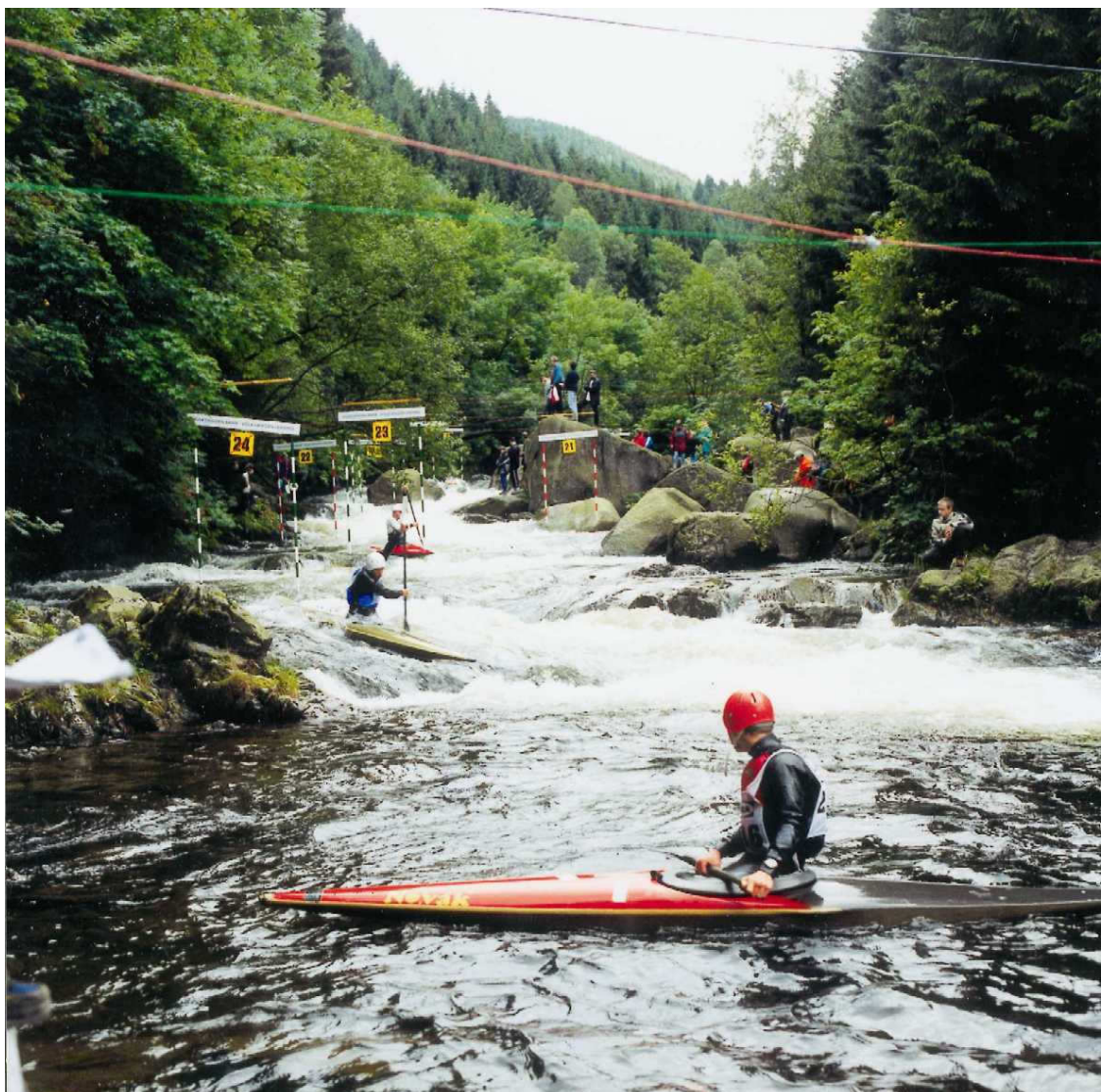


Abb. 206 Oker Kanu-Veranstaltung Gewässerstrecke Kraftwerk Romkerhall bis Unterwasserbecken

6.5.2 Granetalsperre

Da auf dem Wasserkörper der Trinkwassertalsperre und an den Uferrandzonen keine Nutzungen erlaubt sind (Trinkwasserschutzzone I), steht hier „nur“ die Naherholung, Wandern und Fahrradfahren im Vordergrund. Dies lässt sich unabhängig von der Talsperrenbewirtschaftung bzw. vom Talsperreninhalt jederzeit auf dem Talsperrendamm sowie auf der um die Talsperre führende Forststraße genießen.

Für die Granetalsperre muss man als weitere wichtige „Freizeitnutzung“ anmerken, dass sich am Standort des Wasserwerks Grane ein Besucherinformationsraum befindet. Hier kann sich jedermann über die Harzwasserwerke GmbH informieren sowie Hinweise über die Trinkwassergewinnung aus dem Westharz erhalten. Im Mittelpunkt dieses Raumes befindet sich ein Aquarium mit örtlichem Fischbesatz, durch das Rohwasser der Talsperre hindurchläuft.

Nicht nur dieser Besuchsraum wird durch die Bevölkerung sehr gut angenommen, sondern auch die Möglichkeit sich bei den Harzwasserwerken als Besucherguppe anzumelden, um in einem 1-3 stündigen Besuchstermin mehr über die vielfältigen Aufgaben der Harzwasserwerke GmbH, die Talsperren und das Wasserwerk (mit Rundgang) zu erfahren. Die Besuchergruppen kommen aus allen Bevölkerungsbereichen: angefangen von Schulklassen über Studentengruppen und Fachbesuchern bis hin zu Gästen aus dem europäischen und außereuropäischen Raum.

Da der Besucherandrang recht hoch ist, wurde die Anzahl der Besuchergruppen auf 40 Gruppen pro Jahr zuzüglich spezieller Anfragen begrenzt.

Als weiterer Anziehungsmagnet wird der in unregelmäßigen Abständen stattfindende „Tag der Offenen Tür“ von der Bevölkerung mit Besucherzahlen von 3000 bis 4000 Personen an einem Wochenende sehr gerne wahrgenommen.



Abb. 207 Granetalsperre Besucherraum Außen- und Innenansicht

6.5.3 Innerstetalsperre

An der Innerstetalsperre sind unterschiedliche Freizeitmöglichkeiten gegeben (Kapitel 5.5.3). Die Aktivitäten auf dem Wasser der Talsperre sind - wie auch an der Okerstalsperre - geprägt durch den Talsperreninhalt (die meteorologische Situation). Die betriebliche Wirkung der Talsperre bringt keine Verschlechterung der Nutzungen, da diese bis zu einer minimalen Füllung der Talsperre in Gänze ausgeübt werden können.



Abb. 208 Innerstetalsperre Bootsanleger Wassersportverein Innerstetalsperre (Quelle: www.langelsheim2.de)



Angler: Armin Führt, Fisch: Seeforelle, Köder:
Blinker

CLOSE X

Abb. 209 Innerstetalsperre Angelsport (Quelle: www.harzwasserwerke.de - Angler-Info)

6.5.4 Gose

An der Gose kann man in Bezug auf die Freizeitnutzung die betriebliche Wirkung außer Acht lassen, da hier die Freizeitnutzung als gering angesehen werden kann.

6.5.5 Dammgraben

Beim Dammgraben muss man in Bezug auf die Freizeitnutzung die betriebliche Wirkung „Die Wasser müssen fließen“ im Zusammenhang mit dem UNESCO-Welterbe Oberharzer Wasserwirtschaft betrachten. Für den Wander-Tourismus spielt das Grabensystem eine besondere Bedeutung.

6.5.6 Unterer Schalker Graben

Beim Unteren Schalker Graben muss man, wie schon beim Dammgraben, in Bezug auf die Freizeitnutzung die betriebliche Wirkung „Die Wasser müssen fließen“ im Zusammenhang mit dem UNESCO-Welterbe Oberharzer Wasserwirtschaft betrachten. Für den Wander-Tourismus spielt auch dieser Graben eine besondere Bedeutung.

7 Ökologische Wirkungen

Zur allgemeinen Erklärung und Bewertung der ökologischen Betrachtungen und als Basis für die folgenden Unterkapitel sei an dieser Stelle der allgemeine Text aus dem Bericht „Oberirdische Gewässer“, Band 35 des NLWKN [...] zitiert.

Die Wasserqualität, insbesondere die Belastung der Gewässer durch Nährstoffe, spielt eine wichtige Rolle. Eine intakte Gewässerflora und –fauna benötigt neben einem strukturreichen Gewässer nahezu anthropogen unbeeinflusste Nährstoffverhältnisse. Der gewässerkundliche Landesdienst im NLWKN erhebt über seine Messnetze des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) seit vielen Jahren verschiedene Monitoringdaten zur Gütesituation der Gewässer und wertet diese aus. Aufgrund der in der Regel langen Datenreihen werden die GÜN – Monitoringdaten als Grundlage für Darstellungen von Gewässerzuständen verwendet. Sie ermöglichen damit einen orientierenden Überblick über die Wasserqualität und zeigen Bereiche auf, in denen Handlungsbedarf besteht.

In der o. g. Dokumentation werden GÜN-Daten an überregionalen Messstellen ausgewertet und vorgestellt. Anhand von Messwerten der Jahre 2000 bis 2011 wird ein Überblick über die landesweite Gütesituation der niedersächsischen Oberflächengewässer - bezogen auf die Parameter Stickstoff und Phosphor - gegeben. Zusätzlich werden in lokalen Betrachtungen auf Ebene der Bearbeitungsgebiete weitere Messstellen herangezogen und ermöglichen darüber hinaus ein detaillierteres Bild.

Nährstoffe spielen für die Pflanzenproduktion in Gewässern eine entscheidende Rolle. Insbesondere Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor sind für das Wachstum der Wasserpflanzen wichtige Ausgangsstoffe. Höhere und niedere Wasserpflanzen sind in der Lage, aus Nährstoffen im Rahmen der Primärproduktion (Photosynthese) unter Nutzung des Sonnenlichtes organische Substanz aufzubauen. Diese organische Substanz steht dann den Konsumenten (aquatische Kleinlebewesen, Fische) zur Verfügung. Während der Primärproduktion wird Sauerstoff freigesetzt. Umgekehrt verwandeln Destruenten (Bakterien, Pilze) die organische Substanz unter Sauerstoffverbrauch über Stoffwechselvorgänge in anorganische Stoffe, die den Pflanzen wieder als Nährstoffe zur Verfügung stehen. Auch durch den bakteriellen Abbau tierischer und pflanzlicher abgestorbener Reste werden Nährstoffe frei gesetzt. Dieser fein abgestimmte Kreislauf kann bei einem Überangebot von Nährstoffen aus dem Takt geraten. Zu hohe Nährstoffkonzentrationen führen zu einem ungehemmten Wachstum von Wasserpflanzen. Dadurch wird das ökologische Gleichgewicht gestört. Abgestorbene Pflanzenteile werden verstoffwechselt, wodurch sich die Sauerstoffzehrung weiter erhöht. Im Extremfall kann der gesamte gelöste Sauerstoff für Abbauprozesse verbraucht werden und steht somit für atmende Organismen nicht mehr zur Verfügung; das Überleben der Gewässerfauna ist gefährdet. Die Steigerung der Primärproduktion wird als Eutrophierung bezeichnet. Die Anreicherung mit Nährstoffen verstärkt sich natürlicherweise mit dem Längsverlauf eines Gewässers, da im Laufe des Fließweges zahlreiche Nährstoffe aus dem Einzugsgebiet und durch den Eintrag von Biomasse in das Gewässer gelangen. Die negativen Begleiterscheinungen einer Eutrophierung aufgrund erhöhter Nährstoffzufuhr sind Sauerstoffmangelsituationen, insbesondere an der Gewässersohle, Wassertrübung mit Verminderung der Sichttiefe, Verkrautung, Verschiebung des Artenspektrums zu schnell wachsenden Arten mit

hohem Nährstoffbedarf und eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit des Gewässers, beispielsweise als Trink- oder Erholungsgewässer.

Phosphor

Der am stärksten limitierende Faktor für das Pflanzenwachstum in Fließgewässern und Seen ist Phosphor, weil das Verhältnis seiner Verfügbarkeit im Gewässer zu der von den Pflanzen benötigten Menge sehr ungünstig ist. In unbeeinflussten Gewässern kommt Phosphor meist nur in niedrigen Konzentrationen vor, lediglich Moorgewässer weisen natürlicherweise höhere Phosphatgehalte auf. Phosphor wird in Düngemitteln und Waschmitteln eingesetzt. Eine Faustregel besagt, dass ca. 1 g Phosphat-Phosphor die Entwicklung von ca. 1000g Phytoplanktonbiomasse ermöglicht. In Gewässern sind zwei Phosphatfraktionen vorhanden: organisch und anorganisch gelöstes Orthophosphat und partikuläres Phosphat (in Organismen, Detritus sowie im Sediment gebunden). Das Orthophosphat ist für Algen und Wasserpflanzen frei und schnell verfügbar, deshalb bewirkt ein erhöhter Anteil an Orthophosphat ein sehr starkes Algenwachstum und dadurch bedingte Sauerstoffmangelsituationen im Gewässer. Neben dem gelösten Orthophosphat ist im Gewässer auch das an Feststoffen gebundene Phosphat enthalten. Letzteres spielt jedoch aufgrund seiner stabilen Verbindung weitgehend nur eine untergeordnete Rolle. Die in Feststoffen enthaltenen Phosphoranteile können jedoch durch ihre Sedimentation und anschließende Zersetzung zu Orthophosphat eine Belastung darstellen. Auch eine Remobilisation von Phosphor aus den Sedimenten ist bei sehr sauerstoffarmen Bedingungen möglich. Der Gesamtphosphor (TP) ist der Summenparameter aller Phosphorfraktionen in einem Gewässer.

Stickstoff

Stickstoff tritt in Gewässern überwiegend als Ammonium und Nitrat auf. In unbelasteten Gewässern liegt Stickstoff im Wesentlichen als Nitrat vor und in sehr geringeren Mengen als Ammonium. In mit Abwässern belasteten Gewässern spielt auch das toxische Zwischenprodukt Nitrit mengenmäßig eine Rolle. Ammonium ist ein wichtiger Indikator für eine Belastung mit Abwasser. Im Gewässer kann sich bei einem pH-Wert Verschiebung in den alkalischen Bereich Ammoniak bilden, welches toxisch gegenüber Gewässerorganismen wirkt. Unter aeroben Bedingungen wird Ammonium über Nitrit zu Nitrat oxidiert, was mit einem erheblichen Sauerstoffverbrauch verbunden ist. Nitrat-Stickstoff Nitrat ist ein wichtiger Pflanzennährstoff und nach Phosphor ein maßgeblicher Faktor für die Eutrophierung. Die Nitratkonzentrationen schwanken im Jahresverlauf stark; während der Vegetationsperioden im Frühjahr und Sommer sind deutlich geringere Konzentrationen als in den Wintermonaten, in denen über Drän- und Grundwasserzufluss Nitrat maßgeblich zugeführt wird, zu verzeichnen. Die Erfassung aller Stickstoffverbindungen in einem Gewässer wird als Gesamtstickstoff (TN) bezeichnet.

Für Oberirdische Gewässer sind vorrangig die gelösten Stickstoffverbindungen pflanzenwirksam. Um die Stickstoffkonzentrationen verschiedener Verbindungen miteinander vergleichen zu können, wird für die Oberflächengewässer bei Konzentrationsangaben in mg/l nur der jeweilige Stickstoffanteil aus den Verbindungen angegeben. Für die Umrechnung gelten folgende Faktoren: Ammonium $1\text{ mg/l NH}_4\text{-N} = 1,29\text{ mg/l NH}_4$; Nitrat $1\text{ mg/l NO}_3\text{-N} = 4,43\text{ mg/l NO}_3$

Seen weisen einen vom gesamten Einzugsgebiet sowie vom Zirkulationstyp abhängigen Stoffhaushalt auf. Von Natur aus kommen sowohl oligotrophe (nährstoffarme) als auch meso- und eutrophe (nährstoffreiche) Seen vor. Während sich oligotrophe Seen durch eine geringe Nährstoffzufuhr und demzufolge niedrige Primärproduktion auszeichnen, herrschen in eutrophen Stillgewässern für das Pflanzenwachstum „optimale“ Nährstoffverhältnisse. Ein wesentliches Kriterium für die Einstufung des Nährstoffzustandes (Trophie) von stehenden Gewässern ist der Gesamtposphorgehalt im Seewasser, da Phosphor in natürlichen Gewässern den für das Pflanzenwachstum limitierenden Nährstoff darstellt. Die Folgen einer steigenden Nährstoffverfügbarkeit führen in Seen zu Algenblüten, häufig in Form von Blaualgenmassenentwicklungen, die neben ökologischen Folgen auch erhebliche Nutzungsprobleme mit sich bringen. Die sich bei entsprechendem Nährstoffangebot natürlicherweise einstellende Referenztrophy von Seen, ist von zahlreichen Faktoren, wie z.B. der Seetiefe, dem Volumen des Seewasserkörpers, der Einzugsgebietsgröße und der Beschaffenheit der Zuflüsse abhängig. Die niedersächsischen Flachseen sind von Natur aus eutrophe limnische Systeme (eutropher Referenzzustand). Eine im Verhältnis zum Gewässervolumen relative große Gewässeroberfläche bei einer relativ geringen Wassertiefe und stetiger Durchmischung des Wasserkörpers bedingt eine effektive photosynthetische Ausnutzung der Einstrahlungsenergie. Die Produktivität der Flachseen ist somit deutlich höher als die tiefer geschichteten Seen (z.B. Baggerseen, Talsperren). Für die Beurteilung von Seenwasserkörper können sogenannte "unterstützende allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten" herangezogen werden. So sollte beispielsweise die Phosphorkonzentration in einem Bereich liegen, der die Funktionsfähigkeit des Ökosystems gewährleistet [18].

7.1 Talsperrengewässerökologie

Für den o. g. Bericht „Oberirdische Gewässer“, Band 35 des NLWKN hat die Harzwasserwerke GmbH eine umfangreiche Untersuchung (Beprobung und Analyse) an den Talsperrengewässern durch ihr Zentrallabor im Jahre 2011 durchgeführt. In dem dazu erstellten Bericht [18] werden nicht nur die Messergebnisse zusammengefasst, sondern auch die Bewertung der Wasserkörper vorgenommen. Die Messergebnisse und die Bewertungen wurden daraufhin mit dem NLWKN abgestimmt.

Die drei Talsperren des Nordharzverbundsystems werden in dem unter Kapitel 7 genannten Bericht des NLWKN in den Kartenblättern „Seen 1 bis 5“ und hier unter Nummer 24, 25 und 27 aufgezeigt. Dargestellt ist die Einstufung der Gewässergüte anhand des Parameters Gesamtposphor (TP) gemäß der LAWA-Orientierungswerte für Seen. Außerdem ist die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials nach EG-WRRL, die insbesondere aufgrund biologischer Parameter getroffen wird, enthalten. Die Legende zu den nachfolgenden Darstellungen ist in Abb. 210 aufgezeigt.

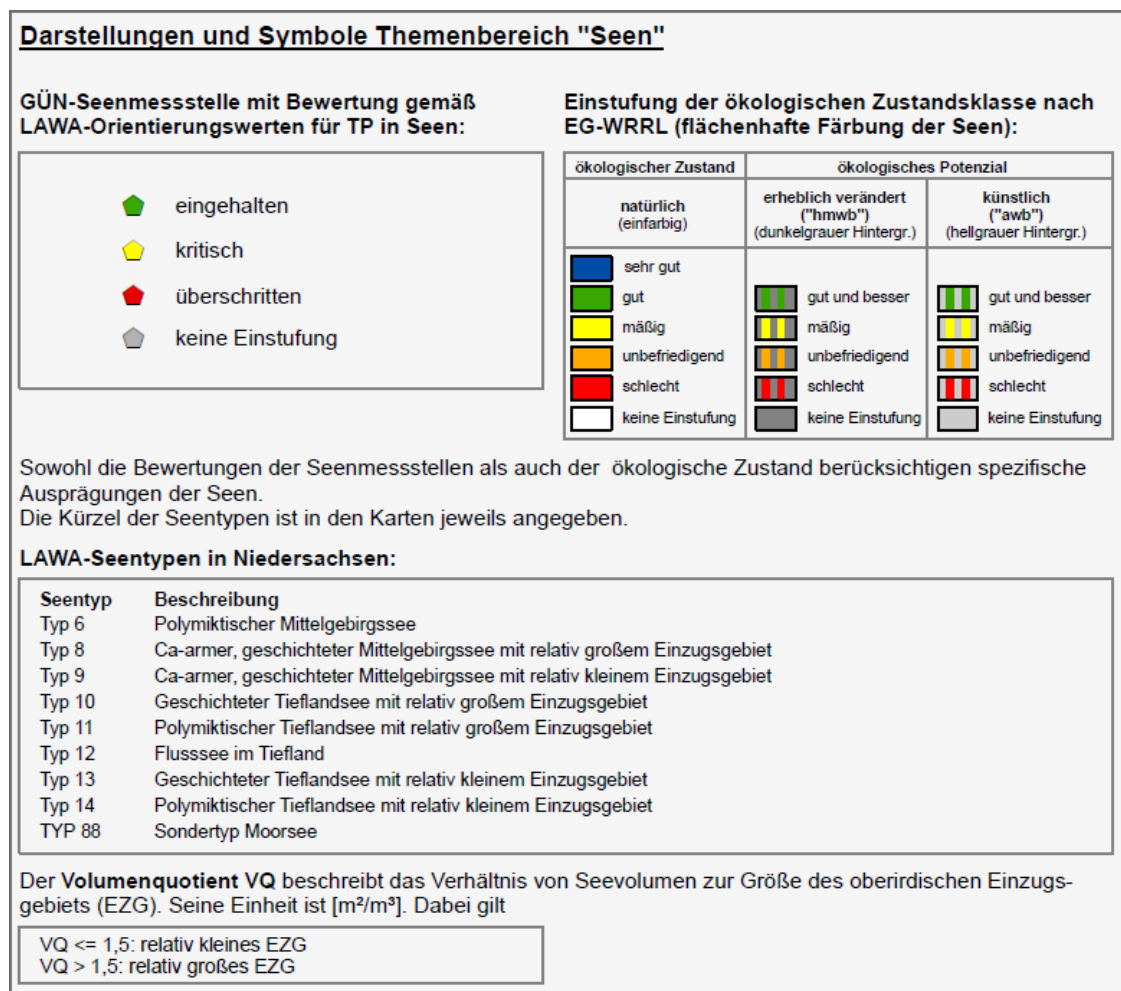


Abb. 210 Generallegende für die Seen-Karten (Quelle: Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Nach dem Bericht des NLWKN [18] weist die Okertalsperre nach der Bewertung des ökol. Zustands/Potentials nach EG-WRRL ein als gut bis besser bewertetes ökologisches Potenzial aus. Nach der Bewertung gemäß LAWA - Orientierungswerten für TP in Seen liegt auch hier die Einhaltung der Werte vor.



Als Beispiel sei hier auf die Untersuchungen zur Fischbesiedlung (Anlage 9), zum Fischbestand (Anlage 8) und zum Fischschutz (Anlage 10) hingewiesen.

7.1.2 Granetalsperre

Nach dem Bericht des NLWKN [18] weist die Granetalsperre nach der Bewertung des ökol. Zustands/Potentials nach EG-WRRL ein als gut bis besser bewertetes ökologisches Potenzial aus. Nach der Bewertung gemäß LAWA - Orientierungswerten für TP in Seen liegt auch hier die Einhaltung der Werte vor.

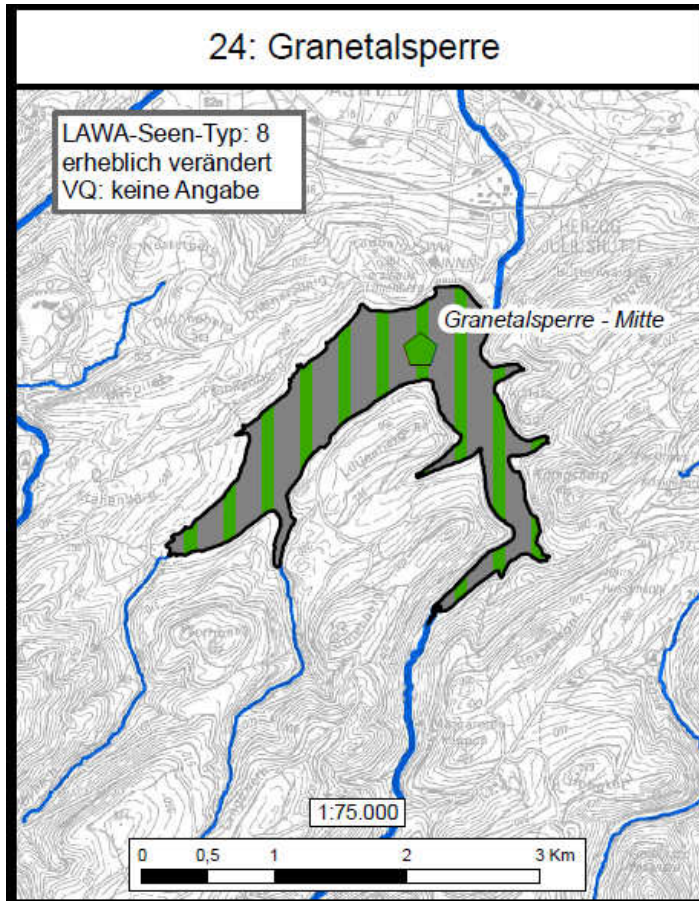


Abb. 212 Gewässergüte Zustand Granetalsperre (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Die Bewertung des Wasserkörpers der Granetalsperre spiegelt sich auch hier in den ständigen Rohwasseruntersuchungen der Harzwasserwerke GmbH wider, die den Nachweis der sehr guten Rohwasserqualität erbringen. Die Rohwasseruntersuchungen werden in Berichten zusammengefasst und nicht nur zur Qualitätssicherung, sondern auch für die behördlichen Nachweise erstellt und den entsprechenden Behörden im Land Niedersachsen übermittelt.

Weitere Untersuchungen und Sonderfragestellungen zu den Wasserkörpern werden durch das Zentrallabor der Harzwasserwerke GmbH durchgeführt und dokumentiert.

Als Beispiel sei hier auf die Untersuchungen zur Fischbesiedlung (Anlage 9), zum Fischbestand (Anlage 8) und zum Fischschutz (Anlage 10) hingewiesen.

Um für die Zukunft die o. g. Zustandseinstufungen beizubehalten und nicht zu verschlechtern, wird auch in dem zukünftigen Betriebsplan der Granetalsperre der „Gütebestimmende Mindeststau“ nach DIN 19700-11 (Kapitel 9.1.3 Wassergütebewirtschaftung) [11] bzw. die Steuerung nach der Wasserqualität unter dem Vorzeichen der integralen Bewirtschaftung [21] zu berücksichtigen sein.

7.1.3 Innerstetalsperre

Nach dem Bericht des NLWKN [18] weist die Innerstetalsperre nach der Bewertung des ökol. Zustands/Potentials nach EG-WRRL ein als gut bis besser bewertetes ökologisches Potenzial aus. Nach der Bewertung gemäß LAWA - Orientierungswerten für TP in Seen liegt auch hier die Einhaltung der Werte vor.

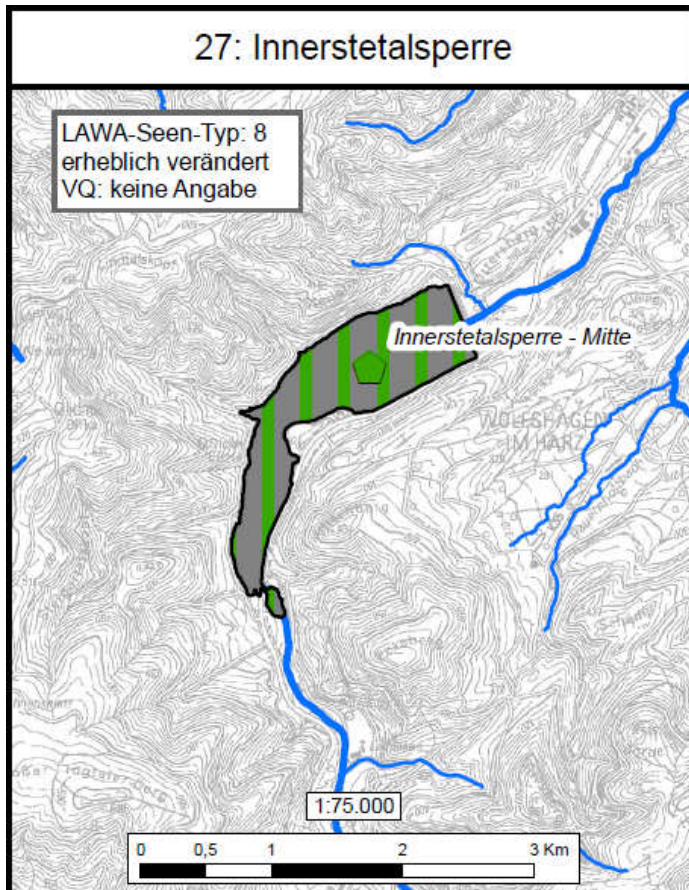


Abb. 213 Gewässergüte Zustand Innerstetalsperre (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Die Bewertung des Wasserkörpers der Innerstetalsperre spiegelt sich auch in den ständigen Rohwasseruntersuchungen der Harzwasserwerke GmbH wider, die den Nachweis der sehr guten Rohwasserqualität erbringen. Die Rohwasseruntersuchungen werden in Berichten zusammengefasst und nicht nur zur Qualitätssicherung, sondern auch für die behördlichen Nachweise erstellt und den entsprechenden Behörden im Land Niedersachsen übermittelt.

Weitere Untersuchungen und Sonderfragestellungen zu den Wasserkörpern werden durch das Zentrallabor der Harzwasserwerke GmbH durchgeführt und dokumentiert.

Als Beispiel sei hier auf die Untersuchungen zur Fischbesiedlung (Anlage 9), zum Fischbestand (Anlage 8) und zum Fischschutz (Anlage 10) hingewiesen.

7.2 Fließgewässerökologie

Die Fließgewässerökologie muss man in zwei Bereiche unterteilen. Zum einen ist es der Bereich oberhalb und zum anderen der Bereich unterhalb der Talsperren bis zu den unter Kapitel 6 beschriebenen Einflussbereichen (Pegeln) im Harzvorland (Anlage 11).

In der Vergangenheit ist die Wasserqualität der Fließgewässer des Landes Niedersachsen in Form von Gewässergüteberichten dokumentiert worden. Der Gewässergütebericht 2000 ist der letzte seiner Art, seitdem werden keine Gewässergüteberichte mehr erstellt. Die Untersuchungen, Bewertungen und Dokumentationen der Wasserqualität erfolgen nunmehr nach den Kriterien der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) [18].

In der Gewässergütekarte 2000 entsprechen die Gewässer oberhalb der Talsperren der Güteklasse I bis Güteklasse I-II und unterhalb der Güteklasse I in weiter Entfernung zu den Sperren bis hin zur Güteklasse III.

Die drei Flussgebiete des Nordharzverbundsystems werden in dem unter Kapitel 7 genannten Bericht des NLWKN in den Bearbeitungsgebietsnummern 15 und 36 (Aller/Oker und Großer Graben) sowie 20 (Leine/Innerste) aufgezeigt. Dargestellt ist die Einstufung der Gewässergüte anhand des Parameters Gesamtphosphor (TP) gemäß den LAWA-Güteklassen für Fließgewässer. Außerdem sind in einer zweiten Karte die Einstufungen gem. RaKon-Orientierungswerten für TP in Fließgewässern dargestellt. Die Legende zu den nachfolgenden Darstellungen ist in Abb. 214 aufgezeigt.

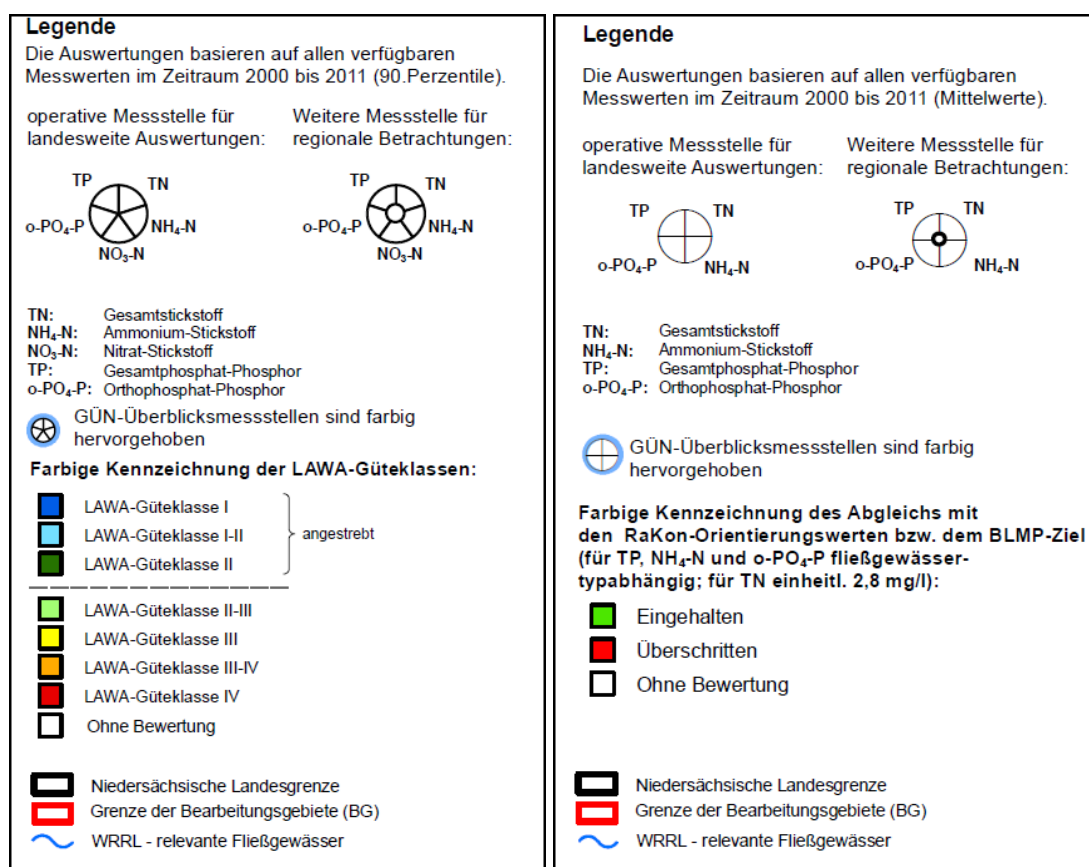


Abb. 214 Legende für die Fließgewässer-Karten (Quelle: Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Zur weiteren Verbesserung der Fließgewässerökologie oberhalb der Talsperren und somit zur Verbesserung der Rohwasserqualität wird seit 2013 durch die Harzwasserwerke GmbH die „Trinkwasserschutzkooperation Westharz“; Umsetzung von Maßnahmen an Oberflächengewässern in Zusammenarbeit mit dem NLWKN durchgeführt.

Bei der „Trinkwasserschutzkooperation Westharz“ handelt es sich im Wesentlichen um gewässerökologische Aspekte. Hierbei sind die Ziele des Wasserhaushaltsgesetzes bzw. des Nieders. Wassergesetzes (WHG bzw. NWG) zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zu gewährleisten. Die Umsetzung erfolgt in enger Abstimmung mit den betroffenen Behörden des Landes Niedersachsen sowohl aus dem Bereich des NLWKN, der Forst und Landwirtschaft.

Im Wesentlichen beinhaltet die „Trinkwasserschutzkooperation Westharz“ - getrennt nach Land- und Forstwirtschaft - den Erosionsschutz in den Talsperren- und Gewässereinzugsgebieten zur Verringerung von Trübstoffeinträgen in die Talsperrenwasserkörper.

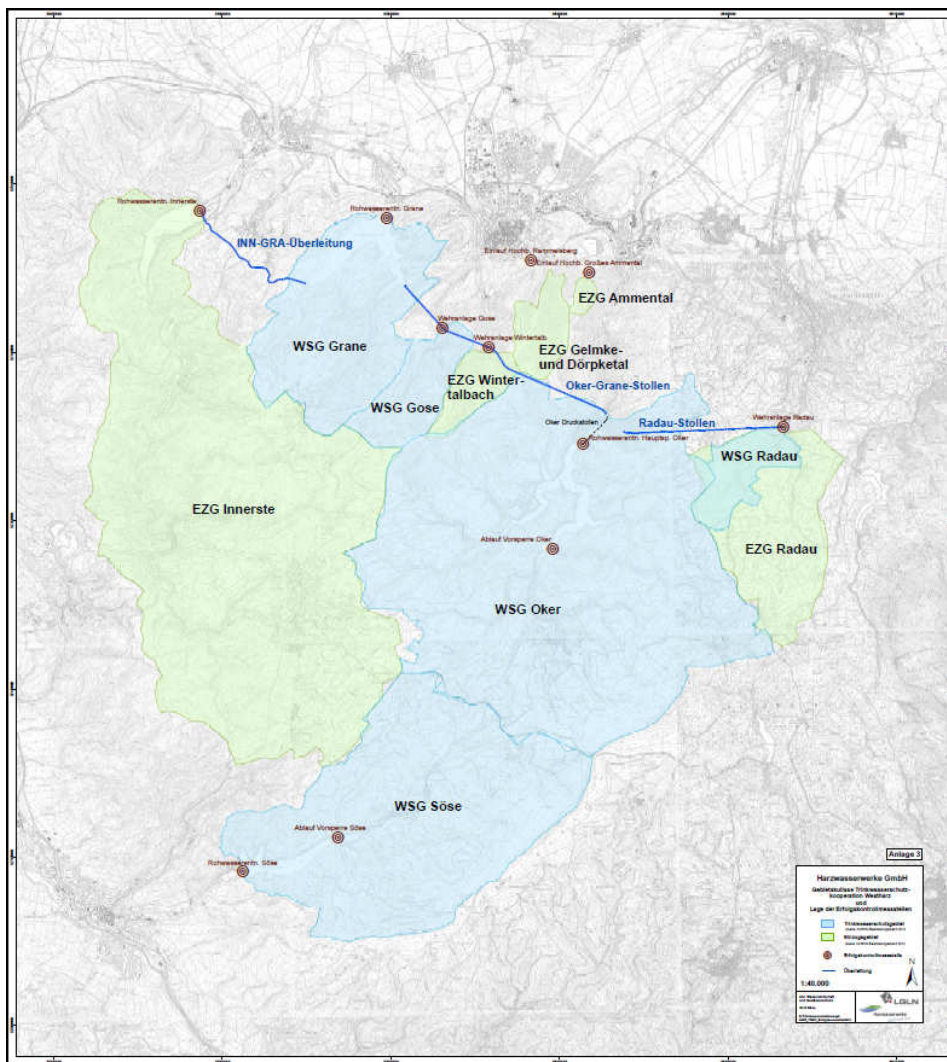


Abb. 215 Trinkwasserschutzkooperation Westharz Gebietskulisse (Plan 006)

7.2.1 Oker

Nach dem Bericht des NLWKN [18] entspricht die Oker oberhalb der Talsperre nach der Einstufung gemäß LAWA - Güteklassen der Güteklasse I bis Güteklasse I-II, unterhalb der Okertalsperre im Nahbereich auch der Güteklasse I bis Güteklasse I-II. Im weiteren Verlauf der Oker nimmt die Güteklasse teilweise ab bis hin zur Güteklasse III.

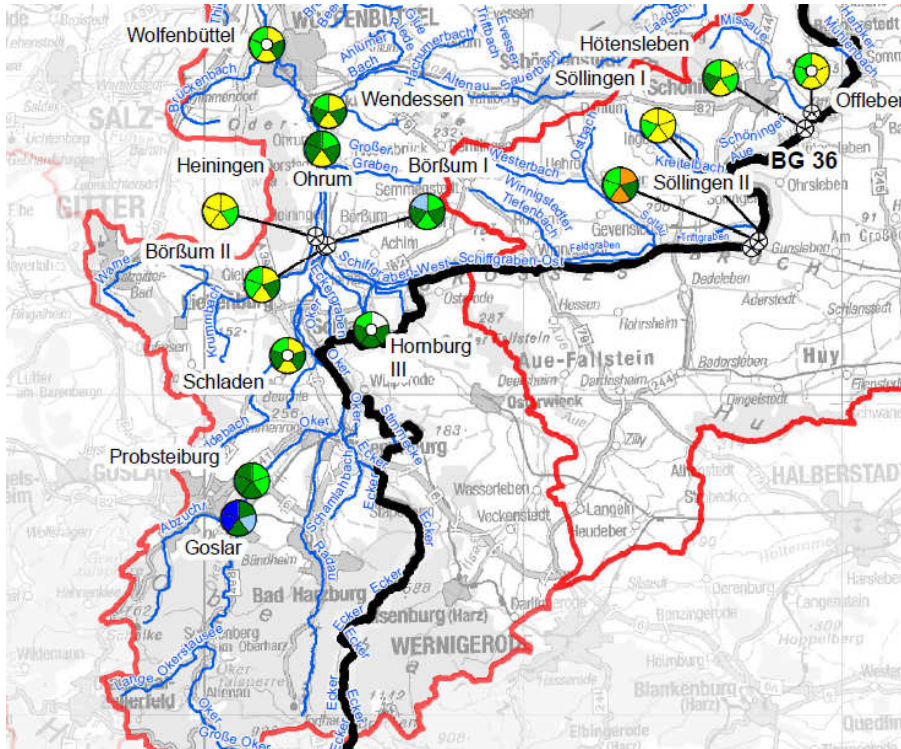


Abb. 216 Gewässergüteklasse Oker (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

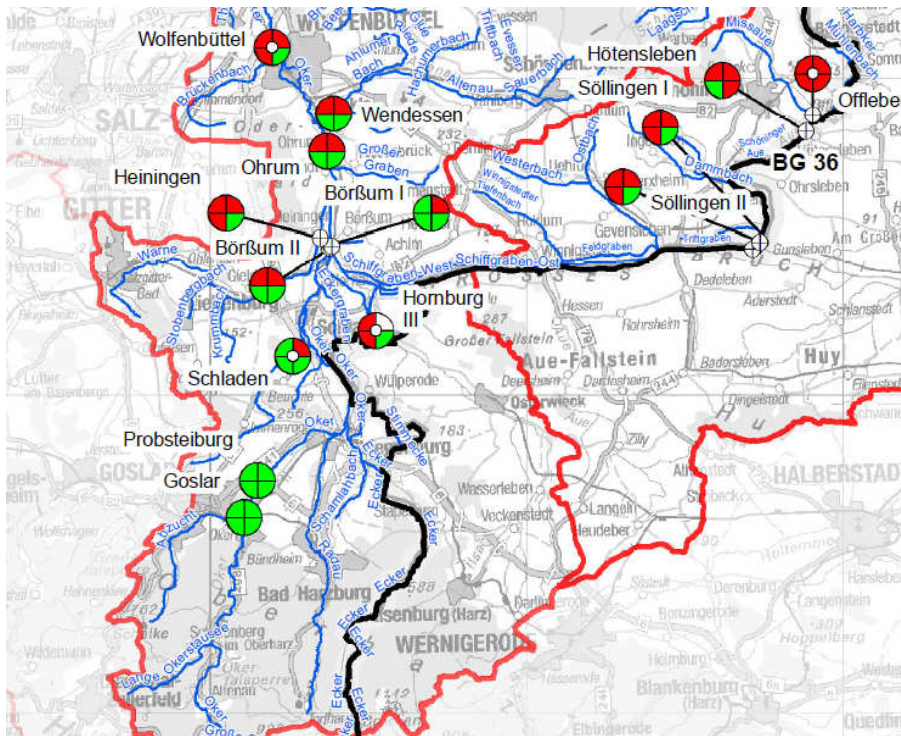


Abb. 217 RaKon-Orientierungswerte Oker (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Aus den beiden Karten kann man für die Oker entnehmen, dass die Wasserqualität genauso wie in den früheren Gewässergütekarten als sehr gut bis gut bewertet wird.

Die Gewässer oberhalb der Okertalsperre werden durch die Harzwasserwerke GmbH (Zentrallabor-Granetalsperre) ständig beprobt und überwacht, damit verlässliche Aussagen über die Rohwasserbeschaffenheit getroffen werden können. Die Messergebnisse werden in Berichten zusammengestellt und an die entsprechenden Landesbehörden weiter gegeben.

Die Fließgewässerökologie wurde für einzelne Zuflussgewässer (Oker, Lange) im Rahmen von ökologischen Fachbeiträgen durch das Büro Kessler & Co. [...] untersucht. Auch für die Oker unterhalb der Okertalsperre (Unterwasserbecken) gibt es die Untersuchungen. Diese Fachbeiträge sowie die Untersuchungen des NLWKN im Rahmen der Gewässeruntersuchungen in Bezug auf das Makrozoobenthos wurden in dem Bericht (Anlage 21) der Harzwasserwerke GmbH zusammengefasst und bewertet.

Der Bericht kommt zu folgendem Ergebnis:

Im Einzugsgebiet der Oker ist die Makrozoobenthos-Fauna der Oberläufe aufgrund der Datenlage und den Einschätzungen zu den Fischbeständen als gut zu bezeichnen. Eine Verarmung der Biozönose der Gebirgsbäche muss aufgrund der derzeitigen Zustände wie dem weitverzweigten Bachsystem, den nur punktuell auftretenden anthropogenen Beeinträchtigungen (Ortslagen), der seit Jahren rückläufigen Versauerung und den Ergebnissen der dauerhaften Überprüfungen der Wasserqualität durch die HWW nicht erwartet werden. Unterhalb der Okertalsperre ist die Oker bis zum Harzrand stark in ihrem Abflussgeschehen verändert. Aber auch unter diesen Bedingungen ist die Makrozoobenthos-Besiedlung nicht grundsätzlich defizitär. Die hier praktizierte Mindestwasserführung von 100 l/s muss berücksichtigt werden (diese Regelung erfolgte im Rahmen des sog. Oker Projektes aus den 90er Jahren). Auf dem weiteren Fließweg ins Vorland treten die typischen Veränderungen in Gefälle, Sohlstruktur und Fließgeschwindigkeit auf. Das Gewässer geht im Harzvorland von der Forellen- in die Äschenregion über. Auswirkungen der Talsperre auf die Makrozoobenthoszönose sind hier nicht mehr von den regionalen Einflüssen, wie Einleitungen und Veränderung der Gewässermorphologie, durch Gewässer-Unterhaltung zu unterscheiden. Grundsätzlich ist die Makrozoobenthoszönose an das jetzt vorliegende Fließgewässer angepasst.

Untersuchungsergebnisse der Harzwasserwerke zur Fließgewässerökologie bzw. Wasserqualität der Oker im Harzvorland sind in einem Bericht (Anlage 11) zusammengestellt und beurteilt. In dieser Untersuchung sollte mittels eines Gewässerlängsschnitts der Einfluss des von der Okertalsperre abgegebenen Rohwassers (Tiefenwasser) auf den Unterlauf im Harzvorland überprüft werden. Zu diesem Zweck wurden in 2013/2014 engmaschige Rohwasseruntersuchungen an der Okertalsperre sowie im Fließgewässer Oker durchgeführt. Der Längsschnitt umfasst den Zufluss zur Talsperre, das Talsperren-Rohwasser und den Gewässerverlauf der Oker bis nach Schladen.

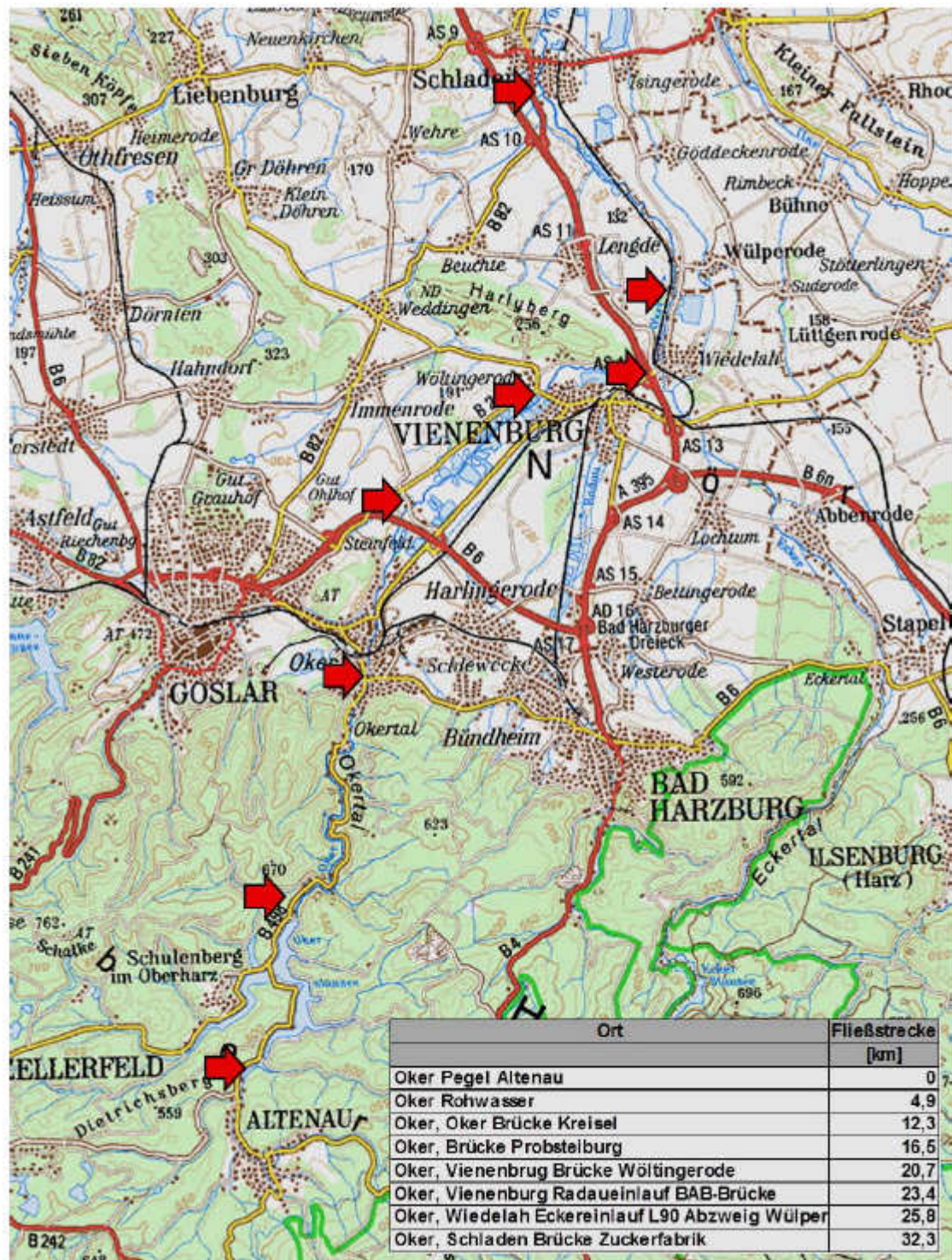


Abb. 218 Okertalsperre Probenahmestellen im Längsverlauf der Oker bis ins Harzvorland

Als Ergebnis dieses Berichts ist festzustellen, dass der Einfluss der Talsperre auf den Unterlauf zu erkennen ist. Die Einflüsse sind aber nicht so stark ausgeprägt, dass von deutlichen Verschlechterungen in dem Unterlauf der Talsperre gesprochen werden kann. In diesem Zusammenhang sind andere anthropogene Beeinflussungen im Harzvorland mit zu berücksichtigen.

7.2.2 Grane

Nach dem Bericht des NLWKN [18] entspricht die Grane oberhalb der Talsperre nach der Einstufung gemäß LAWA - Güteklassen der Güteklasse I bis Güteklasse I-II, unterhalb der Granetalsperre im Nahbereich auch der Güteklasse I bis Güteklasse I-II. Im weiteren Verlauf der Grane bis zur Einmündung in die Innerste verändert sich die Güteklasse nicht.

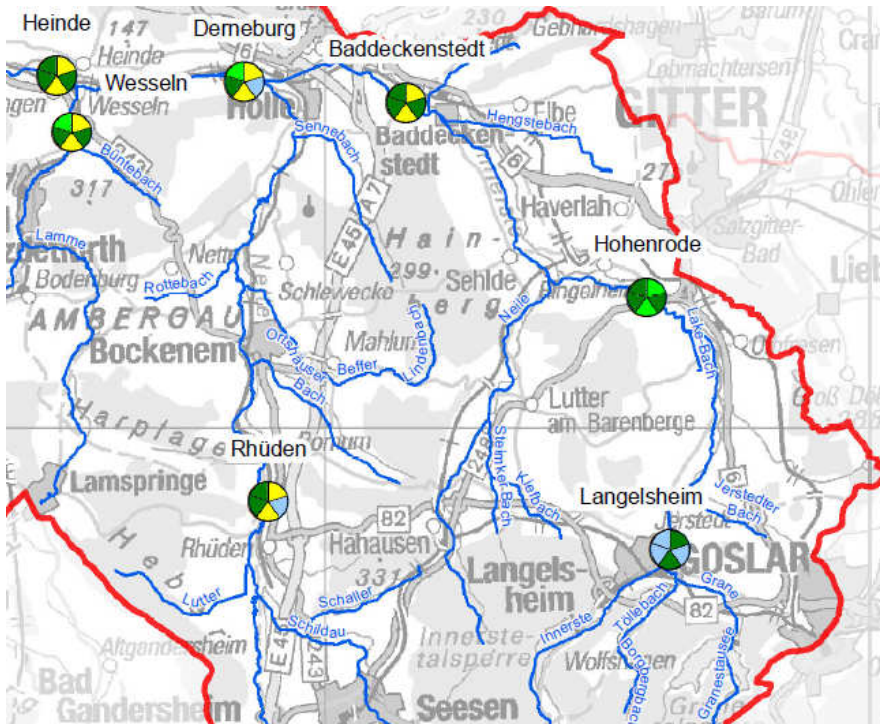


Abb. 219 Gewässergüteklasse Grane (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

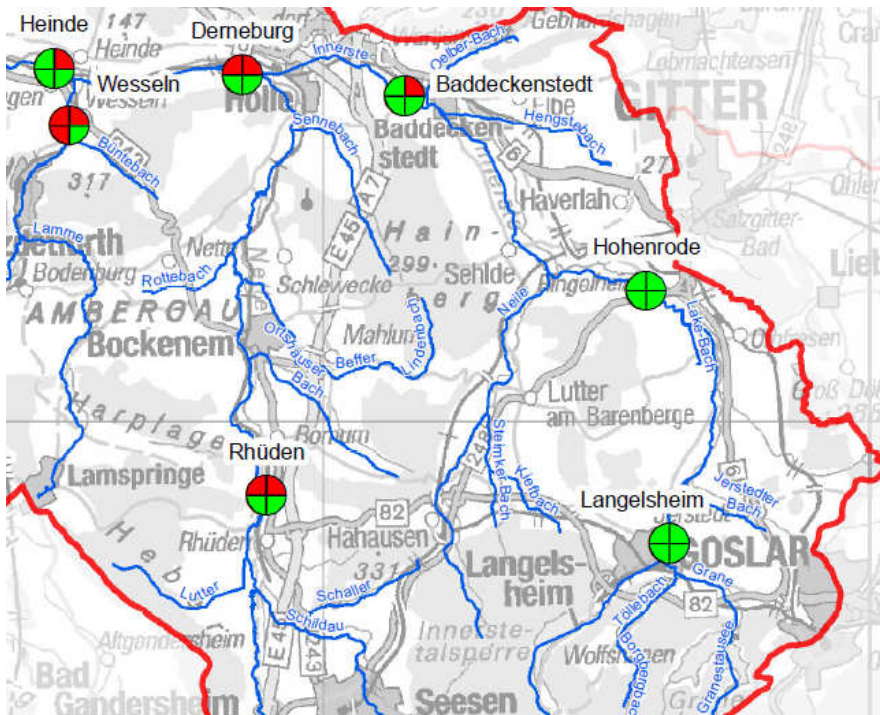


Abb. 220 RaKon-Orientierungswerte Grane (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Aus den beiden Karten kann man für die Grane entnehmen, dass die Wasserqualität genauso wie in den früheren Gewässergütekarten als sehr gut bis gut bewertet wird.

Die Gewässer oberhalb der Granetalsperre werden durch die Harzwasserwerke GmbH (Zentrallabor-Granetalsperre) ständig beprobt und überwacht, damit verlässliche Aussagen über die Rohwasserbeschaffenheit getroffen werden können. Die Messergebnisse werden in Berichten zusammengestellt und an die entsprechenden Landesbehörden weiter gegeben.

Die Fließgewässerökologie wurde für einzelne Zuflussgewässer (Varley) im Rahmen von ökologischen Fachbeiträgen durch das Büro Kessler & Co. [...] untersucht. Auch für die Grane unterhalb der Granetalsperre (Unterwasserbecken) gibt es Untersuchungen. Diese Fachbeiträge sowie die Untersuchungen des NLWKN im Rahmen der Gewässeruntersuchungen in Bezug auf das Makrozoobenthos wurden in dem Bericht (Anlage 21) der Harzwasserwerke GmbH zusammengefasst und bewertet.

Der Bericht kommt für die Grane zu den gleichen Ergebnissen wie bei der Oker und der Innerste: Die Makrozoobenthoszönosen sind an das vorliegende Fließgewässer angepasst, und der Einfluss der Talsperre auf das Fließgewässer kann anhand der Makrozoobenthos-Fauna nicht eindeutig von anderen im Vorland liegenden Einflüssen unterschieden werden.

Eine weitere Untersuchung zur Fließgewässerökologie bzw. Wasserqualität für die Grane im Harzvorland bis zur Einmündung in die Innerste wurde durch die Harzwasserwerke GmbH umfangreich durchgeführt und in einem Bericht (Anlage 11) zusammengestellt und beurteilt. In dieser Untersuchung sollte mittels eines Gewässerlängsschnitts der Einfluss des von der Granetalsperre abgegebenen Rohwassers (Tiefenwasser) auf den Unterlauf im Harzvorland überprüft werden. Zu diesem Zweck wurden in 2013/2014 engmaschige Rohwasseruntersuchungen an der Granetalsperre sowie im Fließgewässer Grane durchgeführt. Der Längsschnitt umfasst den Zufluss zur Talsperre, das Talsperren-Rohwasser und den Gewässerverlauf der Grane bis zur Einmündung in die Innerste.

Als Ergebnis dieses Berichts ist festzustellen, dass der Einfluss der Talsperre auf den Unterlauf zu erkennen ist. Die Einflüsse sind aber nicht so stark ausgeprägt, dass von deutlichen Verschlechterungen in dem Unterlauf der Talsperre gesprochen werden kann. In diesem Zusammenhang sind andere anthropogene Beeinflussungen im Harzvorland mit zu berücksichtigen.

7.2.3 Innerste

Nach dem Bericht des NLWKN [18] entspricht die Innerste oberhalb der Talsperre nach der Einstufung gemäß LAWA - Güteklassen der Güteklasse I bis Güteklasse I-II, unterhalb der Innerstetalsperre im Nahbereich auch der Güteklasse I bis Güteklasse I-II. Im weiteren Verlauf der Innerste nimmt die Güteklasse teilweise ab bis hin zur Güteklasse III.

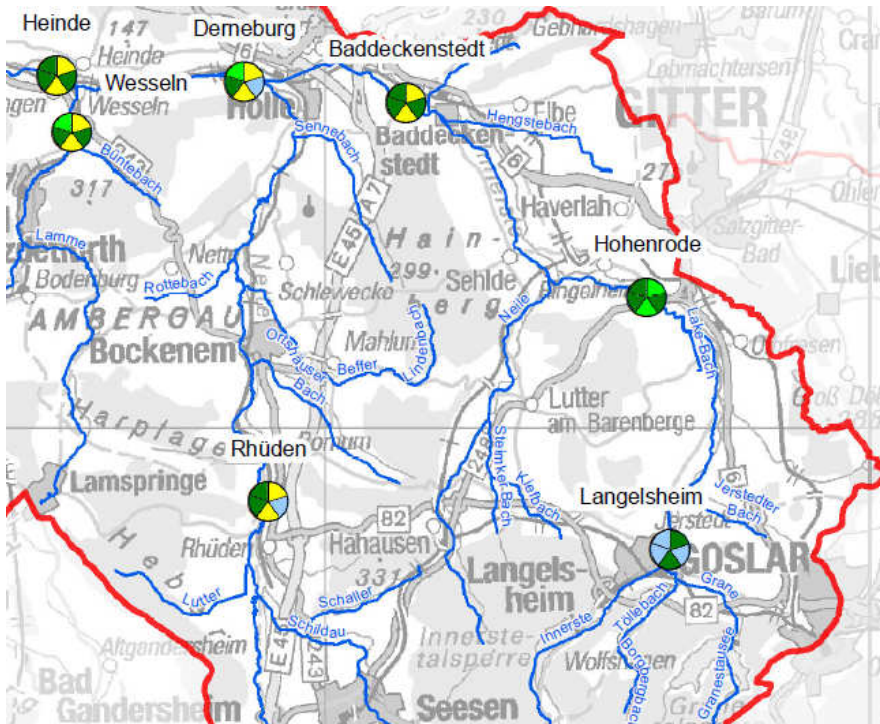


Abb. 221 Gewässergüteklasse Innerste (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

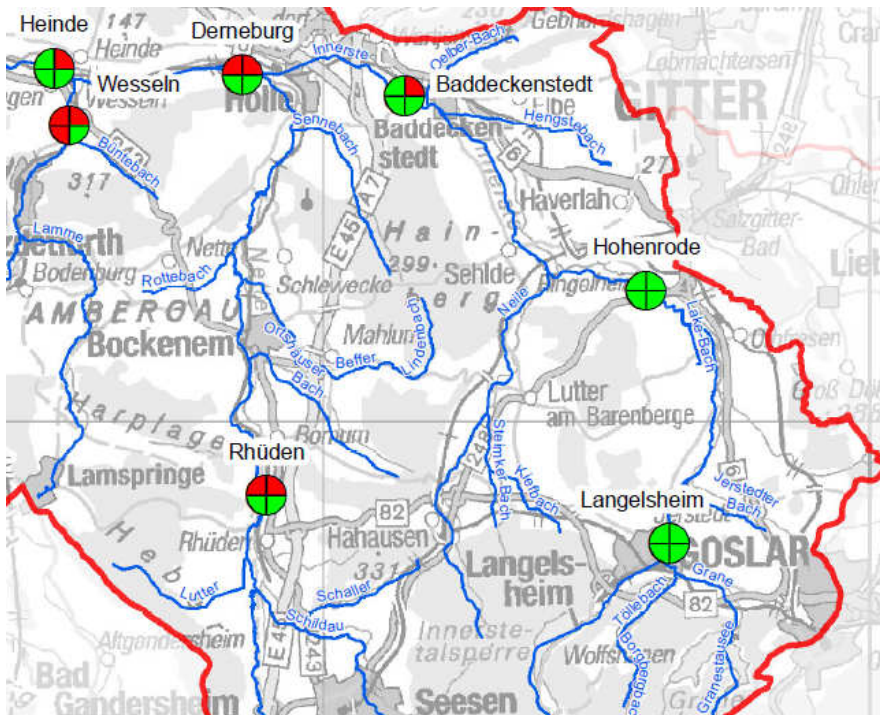


Abb. 222 RaKon-Orientierungswerte Innerste (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Aus den beiden Karten kann man für die Innerste entnehmen, dass die Wasserqualität genauso wie in den früheren Gewässergütekarten als sehr gut bis gut bewertet wird.

Die Gewässer oberhalb der Innerstetalsperre werden durch die Harzwasserwerke GmbH (Zentrallabor-Granetalsperre) ständig beprobt und überwacht, damit verlässliche Aussagen über die Rohwasserbeschaffenheit getroffen werden können. Die Messergebnisse werden in Berichten zusammengestellt und an die entsprechenden Landesbehörden weiter gegeben.

Die Fließgewässerökologie wurde untersucht. Auch für die Innerste unterhalb der Innerstetalsperre gibt es diese Untersuchungen, unter anderem dargelegt im „Gewässerentwicklungsplan Innerste“ GEPL - Innerste [19]. Diese Untersuchungen des NLWKN wurden mit Bezug auf das Makrozoobenthos in dem Bericht (Anlage 21) der Harzwasserwerke GmbH und dem Bericht (Anlage 22) des Ing. Büros Kessler & Co. GmbH zusammengefasst ergänzt und bewertet.

Der Bericht kommt zu folgendem Ergebnis:

Im Einzugsgebiet der Innerstetalsperre ist die Makrozoobenthos-Fauna der Oberläufe oberhalb der Innerstetalsperre von vielen Einflussfaktoren beeinflusst. So ist der Quellbereich der Innerste durch die Teiche des OHWR deutlich überformt. Der Einfluss der Halden auf die Schwermetallkonzentrationen des Fließgewässers ist deutlich zu erkennen. Die Innerste hat deutliche Defizite, was die Uferstruktur und Ufervegetation betrifft. Die Ortslagen Wildemann und Lautenthal verändern durch Querbauwerke die Durchgängigkeit. Die Abflusssdynamik der Innerste ist hier aber noch naturnah. Dementsprechend zeigt die Makrozoobenthos-Fauna, was Eintags-, Stein- und Köcherfliegen betrifft, einen guten Zustand. Das geringe Vorkommen oder das Fehlen von Kleinkrebsen (Gammariden) weist auf eine Störung hin. Denn sie kommen im Einzugsgebiet, z.B. in der Varley an der Granetalsperre vor.

Durch die lange Fließstrecke bis zur Innerstetalsperre und der noch vorkommenden natürlichen Fließgewässer-Bereiche der Innerste sowie den Einfluss der Seitenbäche, erscheint eine grundsätzliche Gefährdung der Makrozoobenthos-Fauna durch die Talsperre nicht zu erfolgen. Die Verarmung der Makrozoobenthos-Fauna wird hier eher regionale Gründe haben, wie z.B. die Uferstruktur und die Ufervegetation. Unterhalb der Innerstetalsperre zeigen die Daten des NLWKN an den beprobten Orten eine gewässertypische Morphologie (Ufer, Sohle, Geschiebe, Strömung) an. Auch hier zeigt die Makrozoobenthos-Fauna, was Eintags-, Stein- und Köcherfliegen betrifft, einen guten Zustand. Das Fehlen der Kleinkrebse führt zu einer schlechten Einschätzung nach WRRL.

Auf dem Fließweg unterhalb der Talsperre liegt ein vergleichmäßigt Abflussregime vor, das überwiegend durch die Niedrigwasseraufhöhung begründet ist. Gleichzeitig wirken die Einleitungen und die Wasserableitungen unterhalb von Langelsheim bis Sehlde auf das Fließgewässer. Der Einfluss der Talsperre auf das Fließgewässer ist hier anhand der Makrozoobenthos-Fauna nicht eindeutig von anderen, im Vorland liegenden Einflüssen zu unterscheiden.

Eine weitere Untersuchung zur Fließgewässerökologie bzw. Wasserqualität für die Innerste im Harzvorland wurde durch die Harzwasserwerke GmbH umfangreich

durchgeführt und in einem Bericht (Anlage 11) zusammengestellt und beurteilt. In dieser Untersuchung sollte mittels eines Gewässerlängsschnitts der Einfluss des von der Innerstetalsperre abgegebenen Rohwassers (Tiefenwasser) auf den Unterlauf im Harzvorland überprüft werden. Zu diesem Zweck wurden in 2013/2014 engmaschige Rohwasseruntersuchungen an der Innerstetalsperre sowie im Fließgewässer Innerste durchgeführt. Der Längsschnitt umfasst den Zufluss zur Talsperre, das Talsperren-Rohwasser und den Gewässerverlauf der Innerste bis nach Sehlde.

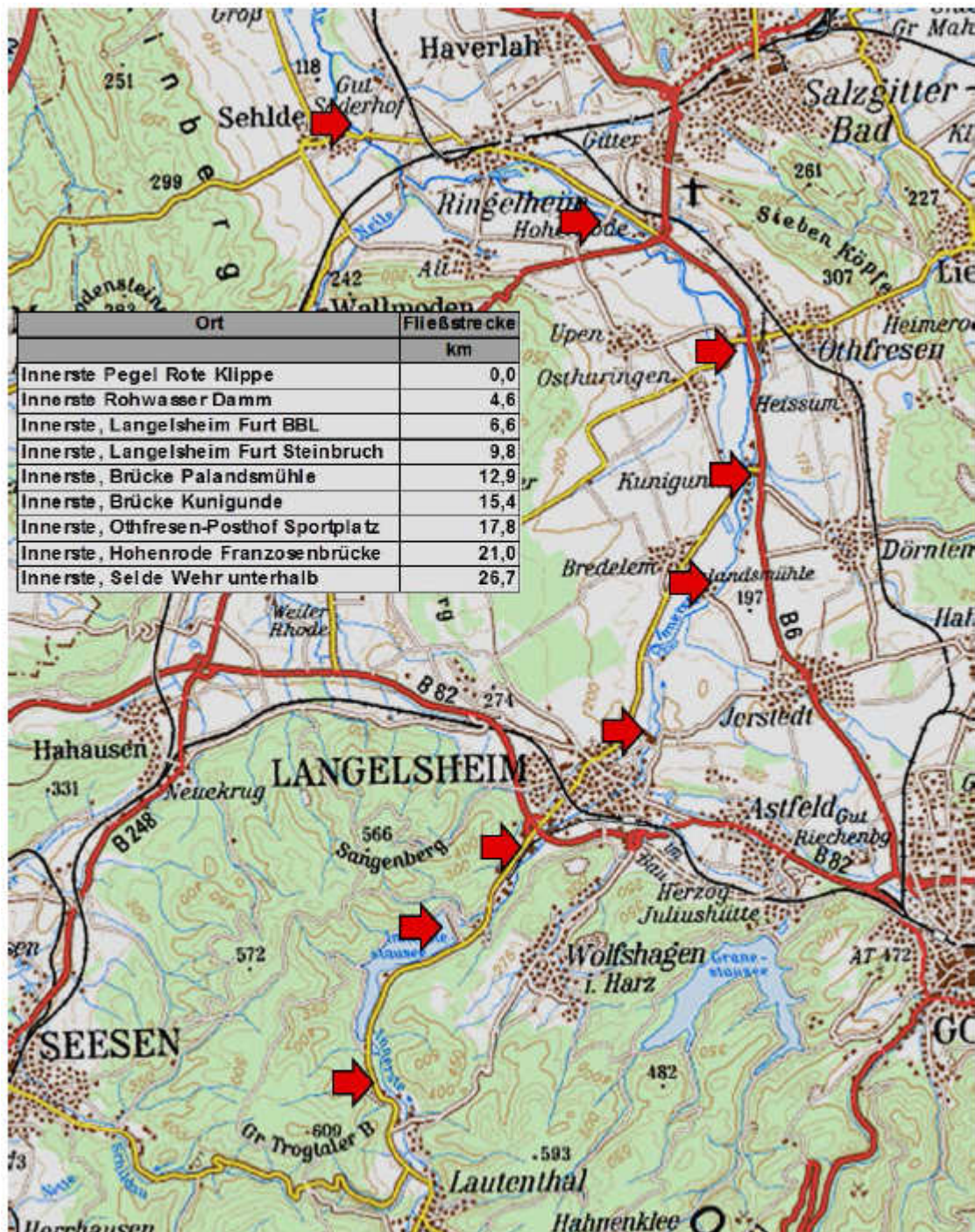


Abb. 223 Innerstetalsperre Probenahmestellen im Längsverlauf der Innerste bis ins Harzvorland

Als Ergebnis dieses Berichts ist festzustellen, dass der Einfluss der Talsperre auf den Unterlauf zu erkennen ist. Die Einflüsse sind aber nicht so stark ausgeprägt, dass von deutlichen Verschlechterungen in dem Unterlauf der Talsperre gesprochen werden kann. In diesem Zusammenhang sind andere anthropogene Beeinflussungen im Harzvorland mit zu berücksichtigen.

7.2.4 Gose

Nach dem Bericht des NLWKN [18] gibt es für die Gose keine Einstufungen. Der nächstgelegene Fluss zur Gose ist die Abzucht, die nach der Einstufung gemäß LAWA - Güteklassen der Güteklasse I bis Güteklasse I-II. Die Abzucht ist vergleichbar mit der Gose.

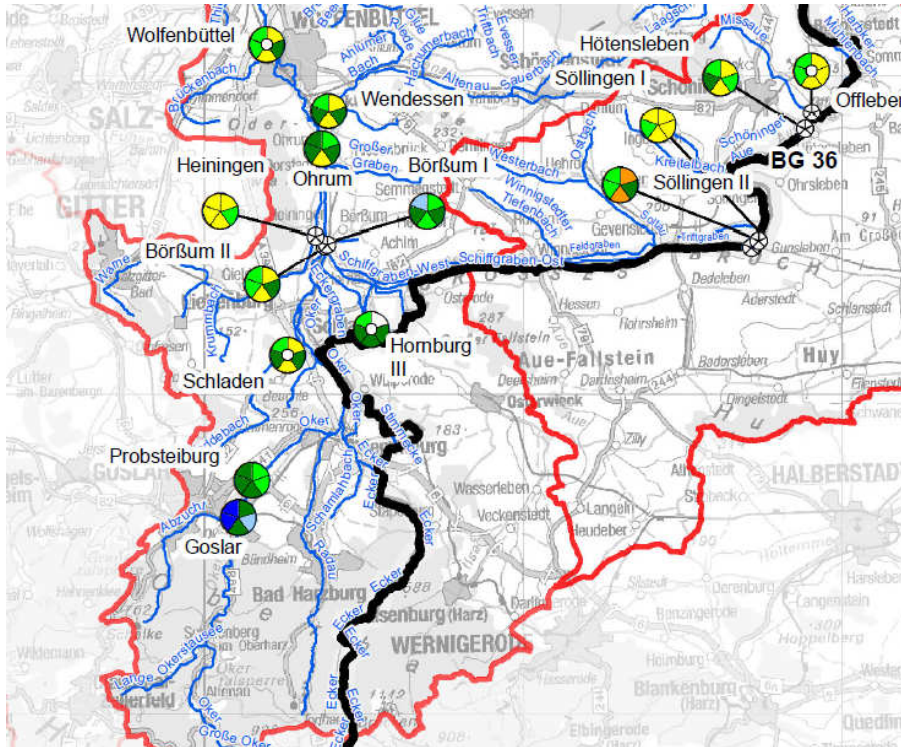


Abb. 224 Gewässergüteklasse Abzucht (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

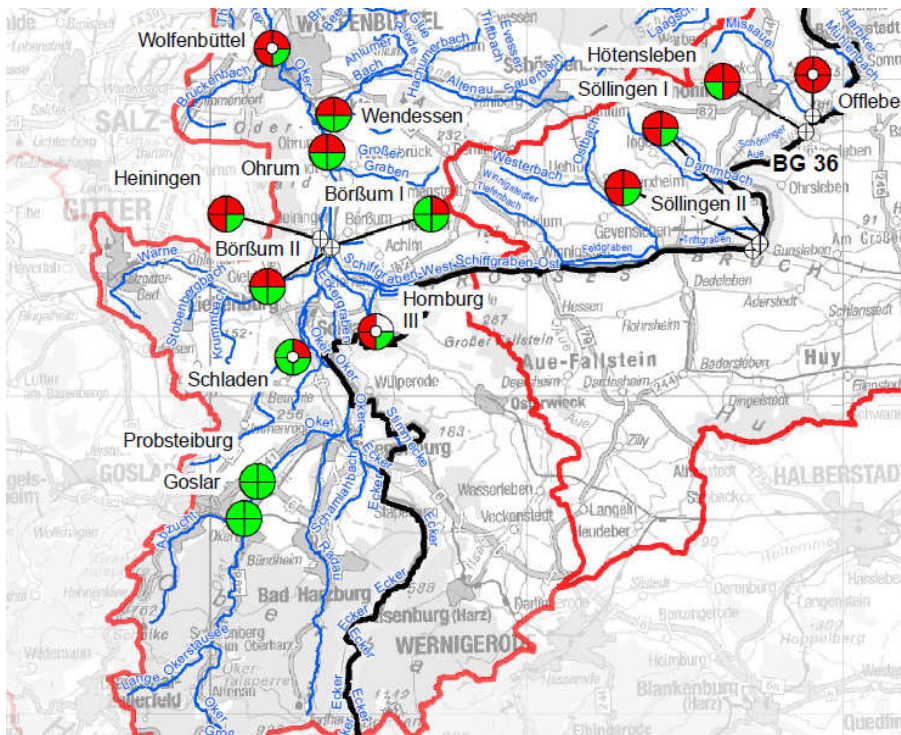


Abb. 225 RaKon-Orientierungswerte Abzucht (Quelle : Bericht Oberirdische Gewässer Band 35, NLWKN)

Aus den beiden Karten kann man für die Abzucht und im übertragenen Sinne für die Gose entnehmen, dass die Wasserqualitäten genauso wie in den früheren Gewässergütekarten als sehr gut bis gut bewertet werden.

Zur Beurteilung der Wasserqualität der Gose wurden auch hier durch die Harzwasserwerke weitere Untersuchungen durchgeführt. Das Gewässer Gose als Rohwasserlieferant für die Granetalsperre wird im Zuge der Überwachung der Rohwasserqualität durch das Zentrallabor der Harzwasserwerke GmbH mit überwacht.

Das Ableitungswehr in der Gose zur Wasserableitung in den Oker-Grane-Stollen bedarf einer Überprüfung hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit. Diese Überprüfung wurde durch die Harzwasserwerke GmbH vorgenommen und mündet in die Planung und Umsetzung der ökologischen Durchgängigkeit für das Ableitungsbauwerk. Dies wird im Kalitel 7.3.4 beschrieben.

7.2.5 Dammgraben

Auch das Dammgraben Wasser unterliegt der ständigen Überwachung durch die Harzwasserwerke GmbH. Die Wasserqualität des Dammgrabens ist über weite Zeiträume des Jahres durch hohe Huminstoffkonzentrationen und saure pH-Werte gekennzeichnet. Sonderuntersuchungen zu bestimmten Fragestellungen wurden in den vergangenen Jahren durchgeführt und dokumentiert. Zum Beispiel wurde im Dammgraben, Fließstrecke Fortuner Teich bis Mönchstal Abschlag/Lange, bei einer Probefischung die Fischart Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) nachgewiesen. Der Bestand besteht aus adulten, groß abwachsenden Fischen und nur wenigen Jungfischen. Die Reproduktion ist eingeschränkt und läuft nur auf geringem Niveau ab. Die Fischbesiedlungsdichte ist gering.

Möglicherweise sind die eingeschränkten Lebensbedingungen in einem Grabensystem (Sohlsubstrat, Unterstände, Durchgängigkeit, Unterhaltungsarbeiten) Grund für die gestörte Populationsstruktur. Gleichwohl lässt das Grabensystem ein abwachsen der adulten Fische zu. Die Korpulenz ist als gut zu bezeichnen, dementsprechend ist die Nahrungsbasis für den geringen Fischbestand ausreichend.

7.2.6 Unterer Schalker Graben

Die Grabengewässerökologie entspricht in etwa der des Dammgrabens. Auch hier sind die eingeschränkten Lebensbedingungen in dem Grabensystem (Sohlsubstrat, Unterstände, Durchgängigkeit, Unterhaltungsarbeiten) Grund für die sich darstellende Gewässerökologie.

7.3 Gewässerdurchgängigkeit

Zur Erarbeitung der Thematik „Gewässerdurchgängigkeit“ an den drei Talsperren des Nordharzverbundsystems hat die Harzwasserwerke GmbH das renommierte Ingenieurbüro riedl ◊ von dressler beauftragt, einen Bericht und die Beurteilung dazu zu erstellen. Zur Unterstützung dieser Arbeit wurde durch das Büro riedl ◊ von dressler folgende einzelne Berichte mit berücksichtigt.

Gewässerentwicklungsplan Innerste [19], Einfluss der Oker-, Innerste- und Granetalsperre auf die Makrozoobenthos-Besiedlung vom Oberlauf/Quellbereich bis ins Harzvorland – Literatur/Daten Zusammenfassung (Anlage 21), Bericht Einfluss der Talsperren - Unterwasserabgabe auf die Wasserqualität der Fließgewässer Innerste, Grane und Oker im Harzvorland (Anlage 10), Bericht Abschätzung der Überlebensfähigkeit der Fließgewässerbiozönosen im Einzugsgebiet von Grane-, Oker- und Innerstetalsperre anhand der Fischfauna (Anlage 11), Thesenpapier Ökologische Durchgängigkeit „Umgehungsgerinne am Beispiel der Oker im Bereich der Okertalsperre (Anlage 13), Geschiebetransport im Unterlauf der Oker, Grane und Innerste. Thesenpapier FFH-Verträglichkeit (Anlage 5).

Da die Untersuchung auf alle drei Talsperren Oker-, Grane- und Innerstetalsperre zutrifft ist an dieser Stelle keine weitere Absatzunterteilung vorgenommen worden.

Talsperren im Dauerstau stellen eine Durchgängigkeitsbarriere für die aquatische Fauna dar. Da die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sowie das novellierte Wasserhaushaltsgesetz (WHG) die Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern fordern, ist auch in der Neubewilligung Nordharzverbundsystem sorgfältig zu prüfen, ob bzw. in welcher Form Möglichkeiten zur Minderung dieser Barrierewirkung bestehen.

Der Bericht (Anlage 14) kommt unter den gegebenen Bedingungen zu folgenden Einschätzungen:

- Aus der Fortsetzung des Talsperrenbetriebs kann keine Verstärkung des seit Langem bestehenden Barriereeffektes abgeleitet werden.
- Da weder eine baubedingte Wirkung vorhanden ist noch eine Stauniederlegung der planfestgestellten Talsperren in Betracht kommt und wegen der örtlichen topografischen Gegebenheiten weder Umgehungsgerinne noch andere (technische) Fischaufstiegshilfen die gewünschte ökologische Wirkung entfalten können, ist der Blick auf die eigenständige Reproduktionsfähigkeit der im Oberlauf isolierten Populationen zu richten.
- Innerhalb der Fließgewässersysteme der Oker und der Innerste bleiben zwischen Mündung und Quellen barrierefreie Durchgängigkeiten trotz der Talsperren möglich, wenn, wie im GEPI Innerste vorgeschlagen, andere als die aufgestauten Fließgewässer-Oberläufe priorisiert werden („Ersatzoberläufe“). Bezogen auf die Innerste sind dies zum einen die Nette mit der Schildau und zum anderen die Grane mit dem Töllebach. Bezogen auf die Oker könnte diese Ersatzfunktion von der Radau und ggf. auch der Ecker übernommen werden.

- Nach vorliegenden ortsspezifischen Daten wird anhand der Leit- und Indikatorart Bachforelle gezeigt, dass die Oberlaufbestände einen guten Zustand aufweisen und sich dauerhaft eigenständig reproduzieren können.
- Die Auswertung diverser Untersuchungen zum Makrozoobenthos kann insgesamt belegen, dass trotz teilweise vorhandener Strukturdefizite von erheblichen Beeinträchtigungen der Makrozoobenthos-Zönosen unter- bzw. oberhalb der Talsperren aufgrund deren Betriebsabläufe nicht ausgegangen werden kann.
- Die Ausnahmegründe des § 31 WHG dürfen als erfüllbar gelten.

Alle Berichte und Untersuchungen zeigen eindeutig, dass die Gewässerdurchgängigkeit an den drei Talsperrenstandorten weder aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvoll noch aus ökonomischer Sicht zu vertreten ist.

Die weitere Betrachtung der Gewässerdurchgängigkeit bezieht sich daraufhin nur auf die Gewässer oberhalb und kurz unterhalb der jeweiligen Talsperre und hierbei auch nur auf die dort vorhandenen und durch die Harzwasserwerke GmbH betriebenen Pegelanlagen. Diese Pegelanlagen sind Bestandteil der bestehenden und zukünftigen Bewilligungen. Die Daten der betriebenen Anlagen sind sowohl für den Talsperrenbetrieb der Harzwasserwerke GmbH, wie auch für den gewässerkundlichen Landesdienst sowie für die Hochwasservorhersagezentrale beim NLWKN von besonderer Bedeutung.

Die Pegelanlagen dienen der Erfassung von Wasserständen und durch zusätzliche Messungen der Ermittlung von Abflussmengen. Aus weiteren Berechnungen ergeben sich dazu die Wasserstands-Abfluss-Beziehungen. Die Anlagen werden für unterschiedliche hydrologische Betrachtungen benötigt, sie dienen der Beschreibung der Einzugsgebiete, der Talsperrenbewirtschaftung, der Ermittlung des Wasserhaushaltes sowie der Beweissicherung. Die Pegel liefern, z. B. im Hochwasserfall, wesentliche Daten im Hinblick auf die Talsperrensteuerung und das Hochwassermanagement.

Die nachfolgend aufgeführten Pegel müssen in zwei Gruppen unterteilt werden. Zum einen sind dies die Abgabepegel, zum anderen die Pegel, die im Zuflussbereich der Talsperren liegen.

Für die Abgabepegel ist eine Durchgängigkeit nicht sinnvoll, da hier die Entfernung zu den Absperrbauwerken sehr gering ist und es gerade bei den Talsperrenabgaben auf genaue Messungen bzw. Messvoraussetzungen ankommt, die mit den vorhandenen Anlagen gegeben sind.

Bei dem Zuflusspegel ist eine Durchgängigkeit wünschenswert. Diese Durchgängigkeit liegt in Form einer Gewässersohlgleite am Pegel Oker / Altenau I, nach dem Neubau und Fertigstellung der Anlage im Jahre 2008, vor. Bei allen weiteren Anlagen, bei denen dieses Erfordernis gesehen wird, wird im Zuge eines zukünftigen Neubaus oder einer wesentlichen Umgestaltung auch eine Durchgängigkeit in Form einer Gewässersohlgleite vorgesehen.

Abgabepegel:

Okertalsperre	Pegel Oker / Okertal I
	Pegel Oker / Okertal II
Granetalsperre	Pegel Grane / Herzog-Julius-Hütte
Innerstetalsperre	Pegel Innerste / Lindtahl I
	Pegel Innerste / Lindthal II

Zuflusspegel:

Okertalsperre	Pegel Oker / Altenau I	durchgängig ja
	Pegel Lange / Lange	durchgängig nein
Granetalsperre	Pegel Grane / Margarethenklippe	durchgängig nein
	Pegel Varley / Wethberg	durchgängig nein
Innerstetalsperre	Pegel Innerste / Rote Klippe	durchgängig nein
	Pegel Innerste / Hüttschenthal	durchgängig nein

7.3.1 Gose

Das Ableitungswehr der Gose zur Wasserableitung (Hochwasserschutz Goslar) in den Oker-Grane-Stollen bildet in seiner heutigen Konstruktion eine unüberwindbare Barriere für die Gewässer Biozönose. Im Zusammenhang mit der Neubewilligung Nordharzverbundsystem steht auch die Neubewilligung der Ableitung der Gose an.

Um eine Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit und somit der Gewässerqualität im Oberlauf der Gose zu erreichen, wird das Gosewehr um eine Umgehungsgerinne erweitert werden. Die Antragsunterlagen sind diesem Erläuterungsbericht beigelegt (Anlage 23). Die Unterlagen bestehen aus den Planunterlagen und der notwendigen naturschutzfachlichen Bewertungen.

Somit ist die Umgestaltung bzw. der Umbau der Wehranlage in Form eines Umgehungsgerinnes Bestandteil dieses Antrags auf Neufassung der wasserrechtlichen Bewilligung für das Nordharzverbundsystem und Teil der technischen Anlage.

Das Umgehungsgerinne wird eine Nebenanlage der Wehranlage -entsprechend der Richtlinien für Staustufen - und durch die Harzwasserwerke GmbH auf Dauer funktionsfähig zu unterhalten sein. Somit ist eine deutliche fließgewässerökologische Aufwertung dieses Gewässerabschnitts geplant, die die aktuellen rechtlichen Anforderungen nach der EG-WRRL und dem WHG erfüllen werden.

Im Zuge des Umbaus der Wehranlage wird auch der oberhalb der Anlage liegende Pegel Gose / Sennhütte eine Gewässersohlgleite (ähnlich Pegel Oker / Altenau I) erhalten, damit an dieser Stelle auch eine Gewässerdurchgängigkeit erreicht wird.

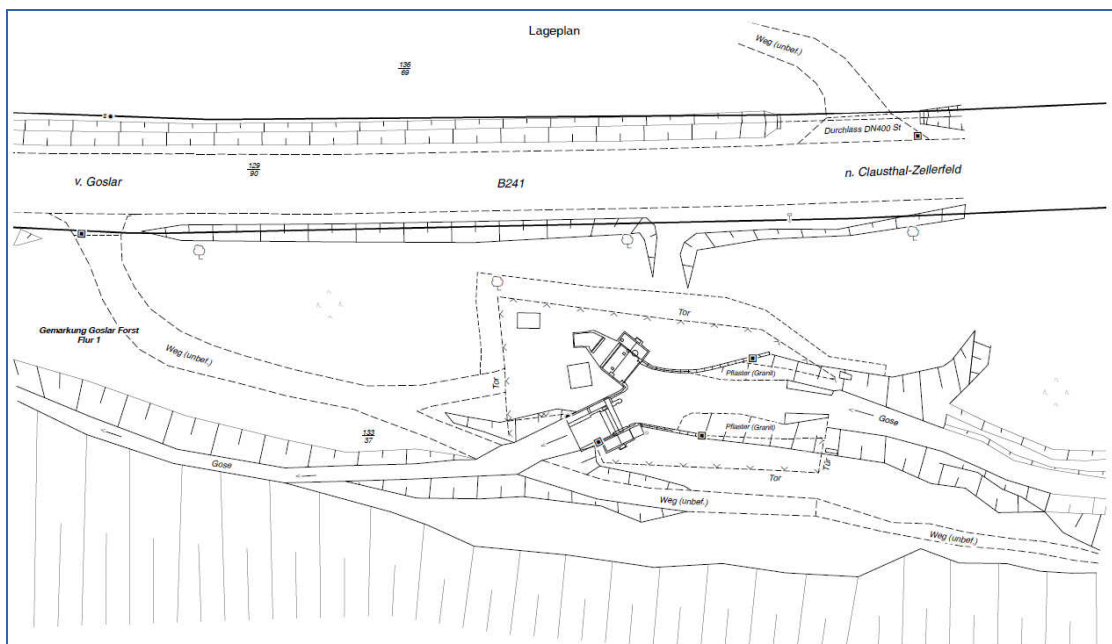


Abb. 226 Gose Ableitungswehr Lageplan

8 Umweltliche Verträglichkeiten

Zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit - im Zusammenhang mit dem Neubewilligungsverfahren Nordharzverbundsystem - hat die Harzwasserwerke GmbH das Ingenieurbüro riedl ◊ von dressler beauftragt, verschiedene umfangreiche Gutachten bzw. Berichte zu erstellen. Zur Unterstützung dieser Arbeit wurden durch das Büro riedl ◊ von dressler folgende einzelne Berichte, Ausarbeitungen und Untersuchungen mit berücksichtigt:

Gewässerentwicklungsplan Innerste [19], Einfluss der Oker-, Innerste- und Granetal-sperre auf die Makrozoobenthos-Besiedlung vom Oberlauf/Quellbereich bis ins Harzvorland – Literatur/Daten Zusammenfassung (Anlage 21), Einfluss der Talsperren-Unterwasserabgabe auf die Wasserqualität der Fließgewässer Innerste, Grane und Oker im Harzvorland (Anlage 11), Abschätzung der Überlebensfähigkeit der Fließgewässerbiozöten im Einzugsgebiet von Grane-, Oker- und Innerstetalsperre anhand der Fischfauna (Anlage 12), Ökologische Durchgängigkeit „Umgehungsgerinne am Beispiel der Oker im Bereich der Okertalsperre (Anlage 13), Geschiebetransport im Unterlauf der Oker, Grane und Innerste - Dynamische Abgaben aus der Oker-, Grane-, und Innerstetalsperre (Anlage 5) .

Im Rahmen der Prüfung der Umweltverträglichkeit wurden zwei Themen behandelt: zum einen die Frage nach der FFH-Verträglichkeit (Anlage 6), zum anderen die Anforderung nach einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (Anlage 28, 29 und 30).

8.1 FFH Verträglichkeit

Da die umfangreichen Untersuchungen für alle drei Talsperrenbereiche zusammen durchgeführt wurden, ist an dieser Stelle keine weitere Kapitelunterteilung vorgenommen worden.

Hinsichtlich der Erforderlichkeit einer (Fauna Flora Habitat) FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG § 34 ff.) sollen die folgenden NATURA 2000-Gebiete Gegenstand der Untersuchung sein (Anlage 6):

Schutzgebiet nach der FFH-Richtlinie:

- FFH 121 „Innerste Aue (mit Kahnstein)“; Melde-Nr. 3927-302
- FFH 123 „Harly, Ecker und Okertal nördlich Vienenburg“; Melde-Nr. 3929-331

Schutzgebiete nach EU-Vogelschutzrichtlinie

- VS 52 „Innerstetal von Langelsheim bis Groß Dungen“; Melde-Nr. DE3928-401
- VS 58 „Okertal bei Vienenburg“; Melde-Nr. DE 4029-401

Diese NATURA 2000-Gebiete überlagern sich teilweise (VS 52 mit FFH 121, VS 58 mit FFH 123) und sind wie folgt rechtlich gesichert:

- FFH 121 / VS 52 durch die Naturschutzgebietsverordnung (NSG-VO) „Mittleres Innerstetal mit Kanstein“ (NLWKN-Kennzeichen: BR 131)
- FFH 123 / VS 58 durch die NSG-VO (BR 043) „Okertal“, (BR 127) „Okertal südlich Vienenburg“, (BR 019) „Vienenburger Kiesteiche“ bzw. die LSG-VO (GS 059) „Harz (Landkreis Goslar)“

Das Gutachten (Anlage 6) des Büros riedl & von dressler kommt zu folgender abschließender Einschätzung:

„Bezogen auf die Wirkfaktoren des Vorhabens kann somit nicht nur festgestellt werden, dass sie die jeweiligen Erhaltungszustände nicht verschlechtern, sondern dass durch Beibehaltung der Niedrigwasseraufhöhung und zusätzlich durch eine biotoporientierte Steuerung der mittleren Abflüsse auch positive Auswirkungen erwartet werden dürfen. Dies findet Berücksichtigung in der bevorzugten neuen Betriebsplan Variante_A der Antragsstellerin und hier im Besonderen durch die Einführung von Flexi-Lamellen (flexiblen Abgabebereichen) und zusätzlichen Dynamischen Abgaben nach Einzelfallentscheidungen.“

Der Talsperrenbetrieb war bereits seit vielen Jahren im Gang, als die hier zu prüfenden NATURA 2000-Gebiete gemeldet bzw. unter Schutz gestellt wurden. Die Gebiete erfüllten also die erforderlichen Meldekriterien auch unter den Bedingungen des Talsperrenbetriebes. Entwicklungen hin zu (teils noch) besseren Erhaltungszuständen werden durch den Weiterbetrieb nicht verhindert. Der Weiterbetrieb kann, wie bereits erwähnt, im Zusammenwirken mit anderweitigen Gewässer- und Habitatentwicklungsmaßnahmen (z.B. im Rahmen von Bewirtschaftungs- bzw. Gewässerentwicklungsplänen) zu Optimierungen führen.“

Die Harzwasserwerke GmbH sieht mit dem hier vorgelegten Gutachten einen mehr als hinreichenden, anhand der spezifischen Umstände, schlüssig argumentierten Beweis, dass die Erheblichkeit von vorhabensbedingten Beeinträchtigungen ausgeschlossen ist.“

Dies begründet sich insbesondere damit, dass lediglich betriebsbedingte (also weder bau-, noch anlagebedingte) Wirkungen relevant sind.

8.2 UVP Prüfung

Die UVP-relevanten Themen wurden mit dem NLWKN GB VI an den drei Talsperren lokalisiert und abgestimmt. Hierbei handelt es sich um die Wasserkraftnutzungen an den drei Talsperrenstandorten:

- Okertalsperre Wasserkraftwerk Romkerhall
- Granetalsperre Wasserkraftwerk Grane
- Innerstetalsperre Wasserkraftwerk Gethke

Vorgeschaltet der UVP Prüfung nach UVPG ist die sogenannte allgemeine Vorprüfung (UVP-Vorprüfung), in der herausgearbeitet wird, ob eine UVP-Prüfung notwendig ist.

UVP-Vorprüfungen wurden für die drei Wasserkraftanlagen durch das Büros riedl ♦ von dressler durchgeführt und dem NLWKN GB VI zur Prüfung und Entscheidung überreicht.

8.2.1 Okertalsperre

Die Harzwasserwerke GmbH betreibt das Wasserkraftwerk Romkerhall, das aus der Okertalsperre gespeist wird. Es liegt ca. 1,5 km unterhalb der Sperrmauer am Tal-
ausgang der Großen Romke.

Die Nutzung der Wasserkraft ist eine der umweltfreundlichsten Methoden, elektrischen Strom zu erzeugen. Hierdurch gelingt eine Reduzierung des CO₂-Eintrags in die Atmosphäre bereits heute. Es wird damit ein Beitrag zum Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung geleistet, das bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 eine Reduktion der Treibhausgase um 40 % zum Ziel hat.

Die technischen Daten zur Stromerzeugung im Überblick:

- Betrieb des Speicherkraftwerks im Durchschnitt etwa sechs Stunden täglich
- Ausbauleistung = 4.410 KW
- Max. Durchfluss 8.100 l/s – mittlere Jahresarbeit 12,5 Mio. kWh
- Kontinuierliche Stromerzeugung über das ganze Jahr.
- Im Mittel wird eine Wassermenge von 67,4 Mio m³/a zur Energieerzeugung genutzt.
- CO₂-Einsparung 13.750.000 kg (bezogen auf fossile Energieträger)

Die umwelt- und naturschutzfachlichen Untersuchungen und Beurteilungen haben im Rahmen der UVP-Vorprüfung gezeigt, dass es bei der beantragten Neubewilligung Nordharzverbundsystem nur um betriebsbedingte Wirkungen geht. Deren Auswirkungen auf die Schutzgüter sind insgesamt als gering identifiziert worden. Für die Schutzgüter Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit, Luft und Klima, Boden, Landschaft sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind keine Auswirkungen bzw. Auswirkungen in entscheidungserheblichem Umfang zu erwarten. Die Auswirkungen auf die Fischfauna (Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt) sind gering.

Unter Berücksichtigung der für den Einzelfall zu prüfenden Kriterien ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nicht erforderlich.

Diese Aussage wurde abschließend durch den NLWKN GB VI - Wasserwirtschaftliche Zulassungsverfahren beurteilt und bestätigt [22]. Eine UVP-Prüfung ist somit auch aus Sicht des NLWKN nicht erforderlich.

Auszug aus dem Nds. MBL Nr. 33/2015:

**Feststellung gemäß § 3 a UVPG;
Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem;
Gewässerbenutzung Kraftwerk Romkerhall
an der Okertalsperre**

**Bek. d. NLWKN v. 17. 8. 2015
— GB VL62011-876-001 —**

Die Harzwasserwerke GmbH, Nikolaistraße 8, 31137 Hildesheim, beabsichtigt, beim NLWKN gemäß § 8 Abs. 1 WHG vom 31. 7. 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. 11. 2014 (BGBl. I S. 1724), die Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem für den Zeitraum vom 1. 1. 2018 bis 31. 12. 2048 zu beantragen.

Das in der Okertalsperre aufgestaute Wasser soll bis zu 8 m³/s durch einen Druckstollen mit anschließender Druckrohrleitung abgeleitet werden, um es im Kraftwerk Romkerhall (Gauß-Krüger-Lagekoordinaten Rechts 3601424 und Hoch 5748099) zum Antrieb einer Wasserkraftanlage zu nutzen und das im Kraftwerk genutzte Wasser unterhalb des Kraftwerks in die Oker einzuleiten.

Gemäß § 3 c i. V. m. Anlage 1 Nr. 13.14 UVPG i. d. F. vom 24. 2. 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. 7. 2013 (BGBl. I S. 2749), war für das geplante Vorhaben eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles durchzuführen. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen sowie eigener Informationen.

Die allgemeine Vorprüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 UVPG aufgeführten Kriterien hat ergeben, dass das vorgenannte Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen haben kann. Es wurde festgestellt, dass für das o. g. Vorhaben keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung unterbleibt deshalb.

— Nds. MBL Nr. 33/2015 S. 1153

8.2.2 Granetalsperre

Die Harzwasserwerke GmbH betreibt das Wasserkraftwerk Grane, das aus der Granetalsperre gespeist wird. Das Wasserkraftwerk liegt direkt unterhalb des Staudamms im Ortsteil Herzog-Julius-Hütte der Stadt Langelsheim an der Straße „Im Granetal“.

Die Nutzung der Wasserkraft ist eine der umweltfreundlichsten Methoden, elektrischen Strom zu erzeugen. Hierdurch gelingt eine Reduzierung des CO₂-Eintrags in die Atmosphäre bereits heute. Es wird damit ein Beitrag zum Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung geleistet, das bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 eine Reduktion der Treibhausgase um 40 % zum Ziel hat.

Die technischen Daten zur Stromerzeugung im Überblick.

- Betrieb des Speicherkraftwerk im Durchschnitt wochentags etwa 6 – 8 Stunden
- Ausbauleistung = 180 kW.
- Max. Durchfluss 400 l/s – mittlere Jahresarbeit 400.000 kWh
- Kontinuierliche Stromerzeugung über das ganze Jahr
- Die gesamte Wassermenge (im Mittel 1981-2010 von 6,2 Mio m³/a), die in die Grane abgegeben wird, wird zur Energieerzeugung genutzt.
- CO₂ Einsparung 440.000 kg (bezogen auf fossile Energieträger)

Die umwelt- und naturschutzfachlichen Untersuchungen und Beurteilungen haben im Rahmen der UVP-Vorprüfung gezeigt, dass es bei der beantragten Neubewilligung Nordharzverbundsystem nur um betriebsbedingte Wirkungen geht. Deren Auswirkungen auf die Schutzgüter sind insgesamt als gering identifiziert worden. Für die Schutzgüter Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit, Luft und Klima, Boden, Landschaft sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind keine Auswirkungen bzw. Auswirkungen in entscheidungserheblichem Umfang zu erwarten. Die Auswirkungen auf die Fischfauna (Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt) sind gering.

Unter Berücksichtigung der für den Einzelfall zu prüfenden Kriterien ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nicht erforderlich.

Diese Aussage wurde abschließend durch den NLWKN GB VI - Wasserwirtschaftliche Zulassungsverfahren beurteilt und bestätigt [22]. Eine UVP-Prüfung ist somit auch aus Sicht des NLWKN nicht erforderlich.

Auszug aus dem Nds. MBL. Nr. 33/2015:

**Feststellung gemäß § 3 a UVPG;
Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem;
Gewässerbenutzung Kraftwerk
an der Granetalsperre**

**Bek. d. NLWKN v. 17. 8. 2015
— GB VI.62011-876-001 —**

Die Harzwasserwerke GmbH, Nikolaistraße 8, 31137 Hildesheim, beabsichtigt, beim NLWKN gemäß § 8 Abs. 1 WHG vom 31. 7. 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. 11. 2014 (BGBl. I S. 1724), die Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem für den Zeitraum vom 1. 1. 2018 bis 31. 12. 2048 zu beantragen.

Das in der Granetalsperre aufgestaute Wasser soll bis zu 0,500 m³/s abgeleitet werden, um es im Kraftwerk Granetalsperre zum Antrieb einer Wasserkraftanlage zu nutzen und das im Kraftwerk genutzte Wasser in den Hüttenteich — Unterwasserbecken — einzuleiten.

Gemäß § 3 c i. V. m. Anlage 1 Nr. 13.14 UVPG i. d. F. vom 24. 2. 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. 7. 2013 (BGBl. I S. 2749) war für das geplante Vorhaben eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles durchzuführen. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen sowie eigener Informationen.

Die allgemeine Vorprüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 UVPG aufgeführten Kriterien hat ergeben, dass das vorgenannte Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen haben kann. Es wurde festgestellt, dass für das o. g. Vorhaben keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung unterbleibt deshalb.

— Nds. MBL. Nr. 33/2015 S. 1153

8.2.3 Innerstetalsperre

Das Wasserkraftwerk Gethke liegt östlich von Langelsheim in einem kleinen Siedlungssplitter am Fuß der Innerstetalsperre.

Im Rahmen der Planfeststellung vom 08.07.1963 zum Bau der Innerstetalsperre wurde den Harzwasserwerken des Landes Niedersachsen (heute: Harzwasserwerke GmbH) als Ausbauunternehmer zur Auflage gemacht, das alte Wassernutzungsrecht an der Innerste für den Kraftwerksbetreiber Gethke zu erhalten und ihn in der Ausübung der Wasserkraft nicht zu beeinträchtigen. Diese öffentlich-rechtliche Verpflichtung ist mit dem festgestellten Plan für die Innerstetalsperre verknüpft und ist Bestandteil der Planfeststellung.

Die technischen Daten zur Stromerzeugung im Überblick.

- Betrieb des Speicherkraftwerk vierundzwanzig Stunden täglich
- Max Durchfluss 3.500 l/s - mittlere Jahresarbeit 3 Mio. kWh
- Kontinuierliche Stromerzeugung über das ganze Jahr
- Insgesamt wird im Mittel (1967-2010) eine Wassermenge von 44 Mio. m³/a zur Energieerzeugung genutzt
- CO₂-Einsparung ca. 3.300.000 kg (bezogen auf fossile Energieträger)

Die umwelt- und naturschutzfachlichen Untersuchungen und Beurteilungen haben im Rahmen der UVP-Vorprüfung gezeigt, dass es bei der beantragten Neubewilligung Nordharzverbundsystem nur um betriebsbedingte Wirkungen geht. Deren Auswirkungen auf die Schutzgüter sind insgesamt als gering identifiziert worden. Für die Schutzgüter Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit, Luft und Klima, Boden, Landschaft sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind keine Auswirkungen bzw. Auswirkungen in entscheidungserheblichem Umfang zu erwarten. Die Auswirkungen auf die Fischfauna (Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt) sind gering.

Unter Berücksichtigung der für den Einzelfall zu prüfenden Kriterien ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nicht erforderlich.

Diese Aussage wurde abschließend durch den NLWKN GB VI - Wasserwirtschaftliche Zulassungsverfahren beurteilt und bestätigt [22]. Eine UVP-Prüfung ist somit auch aus Sicht des NLWKN nicht erforderlich.

Auszug aus dem Nds. MBL Nr. 33/2015:

**Feststellung gemäß § 3 a UVPG;
Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem;
Gewässerbenutzung Kraftwerk Gethke
an der Innerstetalsperre**

**Bek. d. NLWKN v. 17. 8. 2015
— GB VL62011-876-001 —**

Die Harzwasserwerke GmbH, Nikolaistraße 8, 31137 Hildesheim, beabsichtigt, beim NLWKN gemäß § 8 Abs. 1 WHG vom 31. 7. 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. 11. 2014 (BGBl. I S. 1724), die Neubewilligung für das Nordharzverbundsystem für den Zeitraum vom 1. 1. 2018 bis 31. 12. 2048 zu beantragen.

Das in der Innerstetalsperre aufgestaute Wasser soll durch eine Druckrohrleitung bis zu einer Menge von 3,50 m³/s (nach den Regeln des Betriebsplans) abgeleitet werden, um es im Kraftwerk Gethke (Gauß-Krüger-Lagekoordinaten Rechts 3589589 und Hoch 5754225) zum Antrieb einer Wasserkraftanlage zu nutzen und das im Kraftwerk Gethke genutzte Wasser unterhalb des Kraftwerks in die Innerste einzuleiten.

Gemäß § 3 c i. V. m. Anlage 1 Nr. 13.14 UVPG i. d. F. vom 24. 2. 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. 7. 2013 (BGBl. I S. 2749), war für das geplante Vorhaben eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles durchzuführen. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen sowie eigener Informationen.

Die allgemeine Vorprüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 UVPG aufgeführten Kriterien hat ergeben, dass das vorgenannte Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen haben kann. Es wurde festgestellt, dass für das o. g. Vorhaben keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung unterbleibt deshalb.

— Nds. MBL Nr. 33/2015 S. 1153

8.3 Fischeschutz

Alle Talsperren des Verbundsystems werden fischereilich bewirtschaftet. Ziel der Bewirtschaftung ist der Aufbau eines an die limnologischen Verhältnisse und die Nährstoffsituation (Trophie) des Gewässers angepasster Fischbestand mit standortgerechten, möglichst selbst reproduzierenden und einheimischen Fischarten. Der Fischbestand in Fischartenzusammensetzung und Fischabundanz soll so beschaffen sein, dass die Wasserqualität nicht negativ beeinflusst wird. Dementsprechend passt sich der fischereiliche Ertrag eines Gewässers an die Nährstoffsituation an. Eine Maximierung des Fischertrages, z.B. durch starke Besatzmaßnahmen, steht hier dem Ziel einer möglichst hohen Wasserqualität entgegen.

Die Zusammensetzung und Bestandsgröße der Fischarten übt über das Nahrungsnetz einen deutlichen Einfluss auf die Wasserqualität aus. So kann ein starker Fischfraßdruck von Friedfischen auf das Zooplankton die gewässerinterne Biofiltrationsleistung, die durch das Zooplankton hervorgerufen wird, deutlich beeinflussen. Die Folge kann eine Zunahme der Phytoplanktonbiomasse und eine Veränderung der Phytoplanktonarten-Zusammensetzung in der Talsperre sein. Hohe Raubfischbestände haben hier, über ihren Fraßdruck auf die Friedfische, einen ausgleichenden Einfluss.

Ein Ziel der fischereilichen Bewirtschaftung an den Harztalsperren ist es, einen Raubfischbestand von größer als 30% (Berechnet als gemittelte Dominanz - Mittelwert aus Fischbiomasse- und Abundanz-Anteil der jeweiligen Art) zu erhalten. Über diesen Raubfischbestand, der sich aus Arten wie Hecht, Zander, Aal, Salmoniden und Flussbarsch zusammensetzt, lässt sich eine Beeinflussung von Friedfischarten ableiten. Massenfischarten, wie viele Cypriniden, lassen sich nicht in allen Gewässern durch hohe Raubfischbestände begrenzen. Bei eutrophen Gewässern ist die Nährstoffkonzentration und damit die interne Produktion im Gewässer so hoch (Nahrungsnetz Bottom-up gesteuert), dass der Raubfischbestand die Friedfischarten kaum kontrollieren kann. In Gewässern mit niedrigeren Trophiegrad, wie den Harztalsperren, (oligobis mesotroph) lässt sich der Fischbestand aber durch gezielte fischereiliche Maßnahmen weitgehend kontrollieren, um so eine hohe Wasserqualität zu sichern. Das Nahrungsnetz wird dann von `oben` also Top-down gesteuert.

Die Besatzmaßnahmen umfassen in den Talsperren des Nordharzverbund-Systems nur den Besatz mit Salmoniden. An der Oker- und Granetalsperre werden seit 2002 Bachforellen (*Salmo trutta f. fario*) eines Oker/Grane-Stammes besetzt. Die Bewirtschaftung mit Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) wurde nicht mehr weiter verfolgt. In beiden Talsperren wird seit 2011 zusätzlich mit dem alpinen Seesaibling (*Salvelinus alpinus*) gearbeitet. An der Innerstetalsperre wurde nach dem Wiederaufstau der Talsperre in 2005 der Fischbestand neu aufgebaut. Es wurden als Initialbesatz Rotaugen, Karpfen, Seeforelle und Ukelei gesetzt. Kontinuierlich wird die Innerstetalsperre mit der Seeforelle (*Salmo trutta f. lacustris*) als Ersatz für den vorher vorkommenden Zander bewirtschaftet. Ziel des Besatzes ist, ein sich selbst reproduzierender Bestand, dessen Zuwachs nachhaltig fischereilich genutzt werden kann. Die Besatzmaßnahmen orientieren sich in ihrer jährlichen Höhe an der Trophie und dem Fischarteninventar der Gewässer, siehe Anlage 8.

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 35 fordert bei Betrieb von Wasserkraftanlagen, wie sie an den Talsperren des Nordharzverbundsystems vorhanden sind, den Schutz von Fischpopulationen. Geeignete Maßnahmen sind hier Fischescheuchanlagen oder/und Rechensysteme mit geeigneten Stababständen, die eine Schädigung von Fischen durch ein Unterbinden des Zutrittes in die Turbinenanlagen bzw. Betriebswasserleitungen oder auch Grundablassleitungen verhindern. Die Grundlagen für den Fischschutz in Talsperren wurden aus Verhältnissen, die in Fließgewässersystemen gelten, hergeleitet. In stehenden Gewässern und Talsperren, in denen eine Wasserentnahme in Grundnähe erfolgt, sind die Verhältnisse, wie Fischartenzusammensetzung, Fischindividuumdichte, Wanderungs- und Migrationsverhalten, Fortpflanzung und Habitatbesiedlung, deutlich anders als in Fließgewässern. Aus den Unterschieden zwischen den Gewässertypen lassen sich einige grundlegende Erkenntnisse zum Schutz von Fischpopulationen an Talsperren ziehen. Auf die Fischbesiedlung in den tiefen Wasserschichten im Bereich der Entnahmeverrichtungen wird in dem Bericht zu dieser Thematik, siehe Anlage 9, besonders eingegangen.

Ein weiterer Bericht zum Thema Schutz der Fischpopulation an der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre durch Rechensysteme vor Grundablass- und Betriebswasserleitungen an den Talsperren des Nordharzverbundsystem, siehe Anlage 10, sollte für die Neubewilligung Nordharzverbundsystem zusätzliche Berechnungen über die Fließgeschwindigkeiten an den Einlaufrechen der Verschlussorgane der Entnahmearbeiten, wie Grundablässe und Betriebswasserleitungen der Talsperren und daraus resultierende Erkenntnis für den Fischschutz aufzeigen. Dieser Bericht ist eine Zusammenstellung der Berechnungen der vorhandenen Fließgeschwindigkeiten und Grundlage für den vorliegenden Fischschutz.

Aus den drei Berichten kann man ableiten, dass eine Gefährdung der Fischpopulationen bzw. des Fischbestands nach WHG § 35 an den Talsperren des Nordharzverbundsystems durch den Talsperrenbetrieb nicht gegeben ist.

9 Wasserwirtschaftliche Pläne

Die Wasserwirtschaftspläne dienen dem Nachweis, dass die Talsperren ihre vielfältigen Aufgaben (Multifunktion) unter Berücksichtigung aller relevanten Bedingungen aus Sicht der Wassermengenwirtschaft, Wasserqualität und Ökologie erfüllen können.

Die Aufgabenstellung für jede Talsperre ergibt sich aus den einzelnen Nutzungen (wie in den vorangegangenen Absätzen beschrieben) und umfasst im Wesentlichen:

- den Hochwasserschutz
- die Niedrigwasseraufhöhung
- die Wasserbereitstellung zur Entnahme aus der Talsperre für unterschiedliche Nutzungen (Trinkwasser, Energieerzeugung)

Nach der Definition der DIN 19700-11 [13] bedeutet dies:

- Im Wasserwirtschaftsplan ist die langfristige Realisierung der einzelnen Ziele des Talsperrenbetriebes im Zusammenwirken der Nutzungen darzustellen.
- Werden mehrere Talsperren im Verbund betrieben, ist dies im Wasserwirtschaftsplan der jeweiligen Talsperre zu berücksichtigen.
- Der Wasserwirtschaftsplan stellt in seiner Gesamtheit die Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Betriebspläne dar.

Auch für die zukünftigen geplanten Betriebspläne ist dieser Nachweis siehe Kapitel 10 darzustellen.

9.1 Betriebspläne

Die zurzeit gültigen Betriebspläne (laufende Bewilligung) wurden auf Grund der zum Bewilligungszeitpunkt vorhandenen Fragestellungen, Datengrundlagen und Multifunktionalitäten der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre berechnet und aufgestellt.

Die Neubewilligung der Wasserrechte (Benutzungstatbestände, Betriebs- und Bewirtschaftungsregeln) bietet die Option, das Gesamtsystem nach neuesten Erkenntnissen aus Wissenschaft, Technik und unter Berücksichtigung der bis heute weiterhin erhobenen hydrologischen und meteorologischen Daten zu überarbeiten und zu optimieren. Die Bewirtschaftung der Talsperren des Nordharzverbundsystems mit ihren Beileitungen ist wegen der unterschiedlichen Funktionen, die zum Teil in Konkurrenz zueinander stehen, hochkomplex und muss ganzheitlich betrachtet werden. Die bisherige Bewirtschaftung soll auf Basis der geltenden Planfeststellungen, der betrieblichen Erfahrungen aus mehreren Jahrzehnten, geänderten (Nutzungs-) Anforderungen unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus Klimaforschungsprojekten sowie der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen optimiert werden. Eine bauliche Änderung der Anlagen des Nordharzverbundsystems ist nicht beabsichtigt. Anlagebedingte Wirkungen, die sich aus dem planfestgestellten Bestand der Talsperren ergeben, sind nicht Gegenstand des Bewilligungsverfahrens.

Für die Optimierung wird seitens der DIN 19700-11 [13] vorgegeben, den Nachweis der Speicherleistung einer Talsperre bzw. eines Verbunds von Talsperren mit Simulations- bzw. Optimierungsrechnungen - auch unter Beachtung konkurrierender Nutzungen - durchzuführen. Die Langfristsimulationen mit Rechenmodellen erfolgt vorzugsweise über 1.000 bis zu 10.000 Jahre, um verlässliche Aussagen treffen zu können.

Hierzu hat die Harzwasserwerke GmbH die Ermittlung verschiedener Zeitreihen als Tageswerte für die Zeitdauer von 10.000 Jahren in Auftrag gegeben. Der Auftrag wurde durchgeführt von Herrn Prof. Dr.-Ing. Uwe Haberlandt (Leibniz Universität Hannover). Aus 30 Jahren Beobachtungsdaten wurden über anerkannte fachliche Methoden Zeitreihen künstlich generiert, die die wesentlichen Eigenschaften der Beobachtungsreihe gut wiedergeben und eine ausreichende Spannbreite des natürlichen Abflusses repräsentieren. Als Ergebnis wurde eine 10.000 Jahre lange Zeitreihe (Tageswerte) für den Talsperrenzuflusspegel an der Okertalsperre Pegel Altenau I, der Granetalsperre Pegel Margarethenklippe und Innerstetalsperre Pegel Rote Klippe sowie für die Gewässer Radau Pegel Harzburg und Gose Pegel Sennhütte ermittelt.

Im Einzelnen wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Erfassung, Prüfung, Formatierung der Ausgangsdaten aus der Beobachtung
- Festlegung und Analyse der zu bewahrenden statistischen Eigenschaften: Mittelwert, Varianz, Schiefe, empirische Verteilung, Jahresgang, Autokorrelation, Kreuzkorrelation, virtuelle Speichereigenschaften etc.
- Auswahl eines bzw. mehrerer geeigneter stochastischer Modelle; Softwareauswahl, Programmierung der Methoden bzw. Modellanpassung
- Parameterschätzung für die stochastischen Modelle

- Datengenerierung und Validierung, Modellvergleiche hinsichtlich der ausgewählten statistischen Eigenschaften, Selektion des besten Modells; Bereitstellung von 10.000 Jahren synthetischer simultaner Tagesabflüsse für die o. g. 5 Pegel
- Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse sowie Hinweise für die Anwendung der Zeitreihen

Ein zweiter Auftrag, durchgeführt von Herrn Prof. Dr.-Ing. U. Haberlandt, hatte als Ergebnis die Ermittlung der 10.000 Jahreszeitreihe auf Tageswertbasis, diesmal aber für die Zukunft unter Berücksichtigung möglicher Klimaänderungen.

Beide Datenermittlungen und Ergebnisse wurden im Nachgang mit dem NLWKN GB VI und HWVZ diskutiert und abgestimmt.

Die Datensätze über den Zeitraum von 10.000 Jahren auf Tageswertbasis bilden die Grundlage zur Berechnung der zukünftigen neuen Betriebspläne der Talsperren.

Unter allen o. g. Gesichtspunkten wurde zur Berechnung der zukünftigen Betriebspläne durch die Harzwasserwerke GmbH die Erstellung eines Speicherverbundmodells beauftragt. Dieser Auftrag wurde durch das Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI), der Technischen Universität Braunschweig, Prof. Dr.-Ing. Günter Meon, in Zusammenarbeit mit der Firma Ingenieure für Wasser, Umwelt und Datenverarbeitung (IWUD) aus Höxter, Herrn Dr. Andreas Koch, bearbeitet (Anlage 15).

Im Einzelnen wurden hierzu folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Aufbau eines variablen Speicherverbundmodells auf Tageswertbasis für die Talsperren des Nordharzverbundsystems mit allen Überleitungen bzw. Ableitungen
- Implementieren der vorhandenen Betriebs-, Überleitungsregeln und Betriebspläne in das Speicherverbundmodell
- Berechnung des Ist-Zustandes mit 10.000-jähriger Zeitreihe und statistische Auswertung nach unterschiedlichen Fragestellungen
- Berechnung des Ist-Zustandes mit 10.000-jähriger Zeitreihe unter Berücksichtigung des Klimawandels und statistische Auswertung nach unterschiedlichen Fragestellungen
- Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Speicherverbundmodell ist ein modular aufgebautes Rechenmodell, das zur Berechnung und Optimierung der zukünftigen Betriebspläne seine Anwendung findet.

Die Berechnungsergebnisse werden - geordnet nach bestimmten Themen – für die Aufstellung von Varianten für die neuen Betriebspläne genutzt und sind in Kapitel 10 „Optimierter Weiterbetrieb“ näher beschrieben.

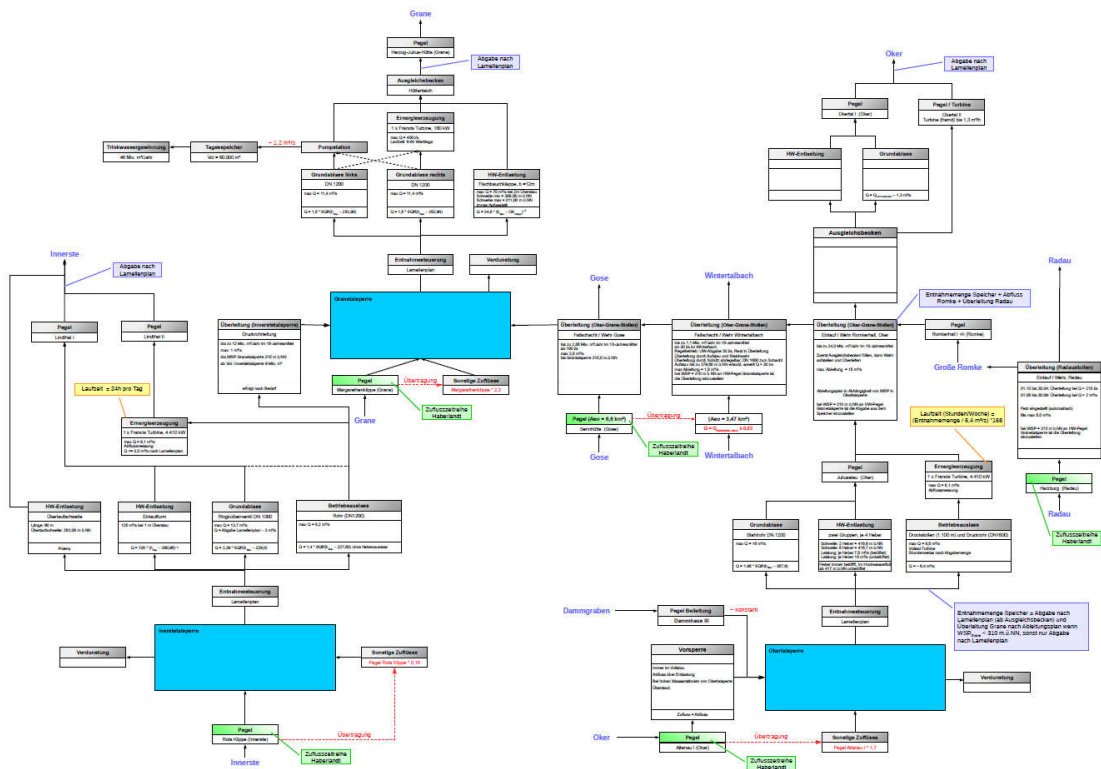


Abb. 227 Speicherverbundmodell IGOmod (Innerste-Grane-Oker-Modell) Systemplan (Plan 007)

9.1.1 Okertalsperre

Der zurzeit gültige Betriebsplan der Okertalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung (im Nordharzverbundsystem)
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

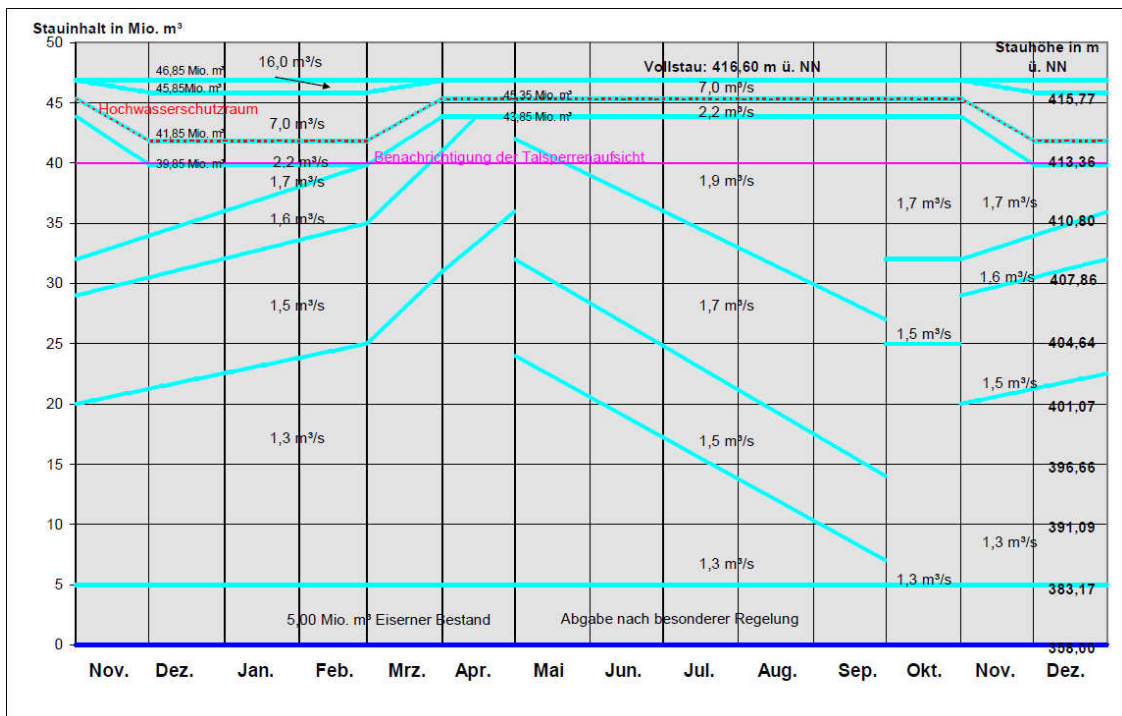


Abb. 228 Okertalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017

Zur Bewältigung des Hochwasserschutzes ist im gültigen Betriebsplan der Okertalsperre ein Hochwasserrückhalteraum eingetragen. Die darin enthaltenen maximalen Unterwasserabgaben (im Winter 7,0 m³/s und 16,0 m³/s, im Sommer 7,0 m³/s) sind mit Blick auf ihre Wirkung auf das Harzvorland mit dem GLD des NLWKN abgestimmt.

Die Mindestunterwasserabgabe (im gesamten Jahr 1,30 m³/s) wurde sowohl nach den Bedürfnissen des Flusssystems der Oker, als auch nach den Anforderungen an Wassermengen, der Nutzungen durch die Unterlieger in Absprache mit GLD des NLWKN festgelegt.

In der zukünftigen Bewilligung sollen sowohl die maximalen als auch die minimalen Unterwasserabgaben weiterhin beibehalten werden und bilden somit wichtige Eckpunkte für die neuen Betriebspläne, siehe Kapitel 10.

9.1.2 Granetalsperre

Der zurzeit gültige Betriebsplan der Granetalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

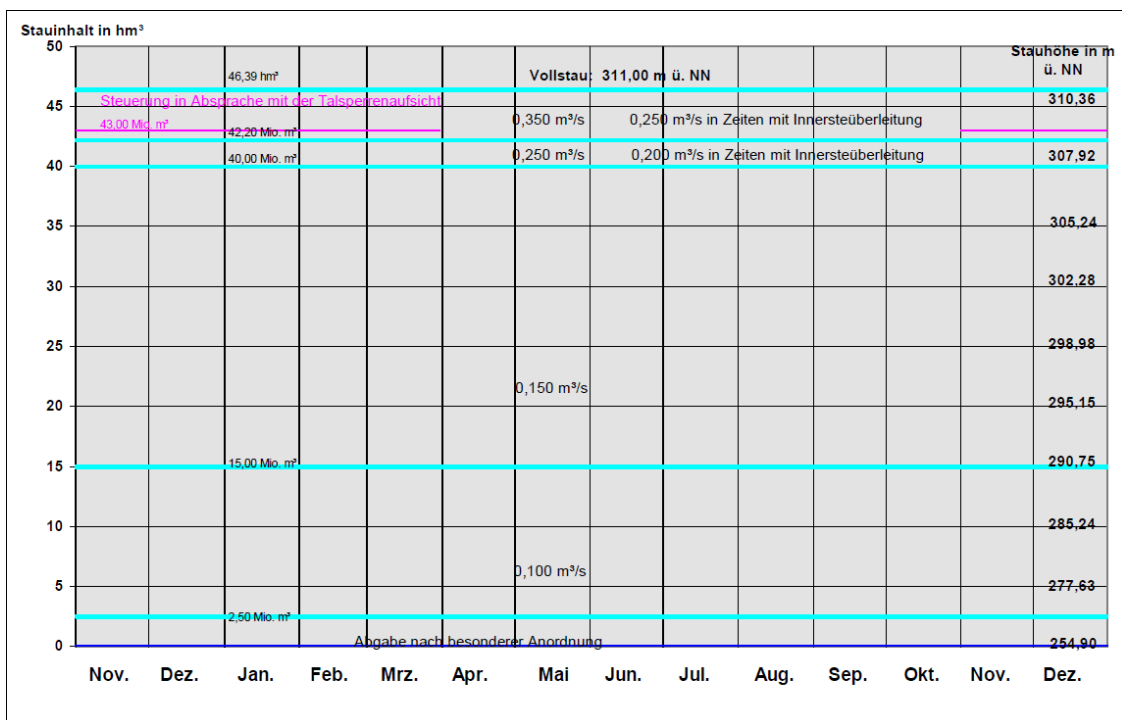


Abb. 229 Granetalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017

Zur Bewältigung des Hochwasserschutzes ist im gültigen Betriebsplan der Granetalsperre kein Hochwasserrückhalteraum eingetragen. Die maximale Unterwasserabgabe (im gesamten Jahr 0,350 m³/s) ist mit Blick auf ihre Wirkung auf das Harzvorland mit dem GLD des NLWKN abgestimmt. Diese Unterwasserabgabe ist Bestandteil der Hochwasserschutzfunktion.

Die Mindestunterwasserabgabe (im gesamten Jahr 0,100 m³/s) wurde sowohl nach den Bedürfnissen des Flusssystems der Grane als auch nach den Anforderungen an Wassermengen, der Nutzungen durch die Unterlieger in Absprache mit GLD des NLWKN festgelegt.

In der zukünftigen Bewilligung sollen sowohl die maximalen als auch die minimalen Unterwasserabgaben weiterhin beibehalten werden und bilden somit wichtige Eckpunkte für die neuen Betriebspläne, siehe Kapitel 10.

9.1.3 Innerstetalsperre

Der zurzeit gültige Betriebsplan der Innerstetalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung (im Nordharzverbundsystem)
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

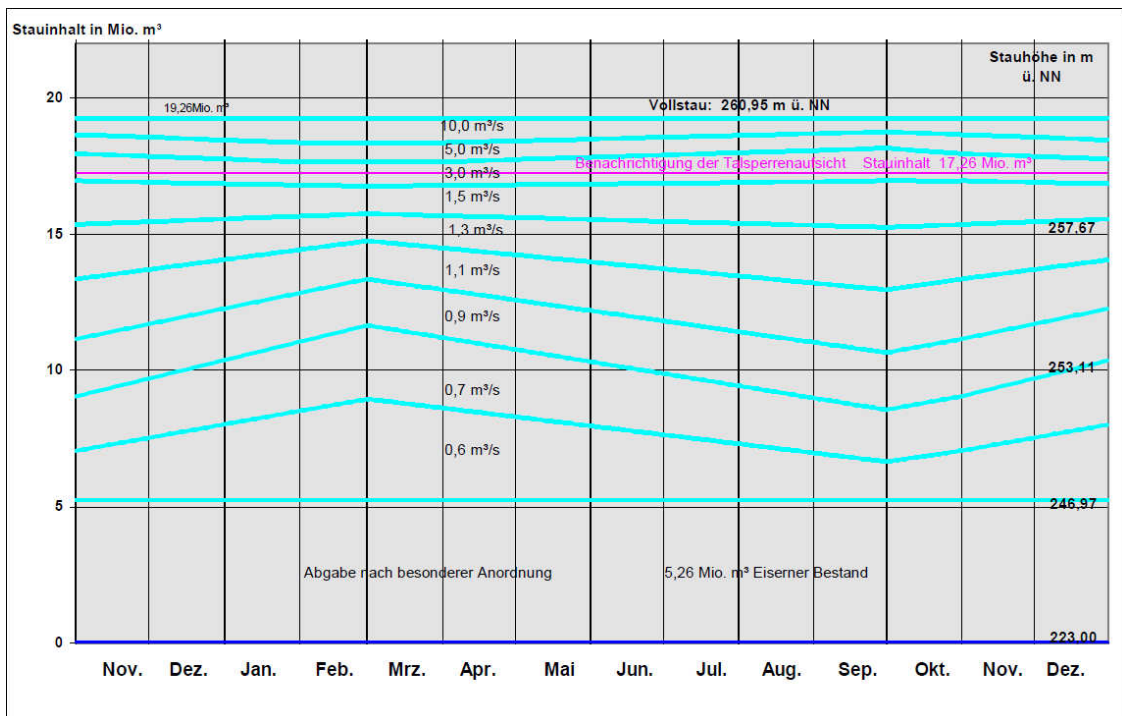


Abb. 230 Innerstetalsperre Betriebsplan Ist-Zustand gültig bis 31.12.2017

Zur Bewältigung des Hochwasserschutzes ist im gültigen Betriebsplan der Innerstetalsperre kein Hochwasserrückhalteraum eingetragen. Die maximalen Unterwasserabgaben (im gesamten Jahr 5,0 m³/s und 10,0 m³/s) sind mit Blick auf ihre Wirkung auf das Harzvorland festgelegt worden und mit dem GLD des NLWKN abgestimmt. Sie sind Bestandteil der Hochwasserschutzfunktion.

Die Mindestunterwasserabgabe (im gesamten Jahr 0,600 m³/s) wurde sowohl nach den Bedürfnissen des Flusssystems der Innerste als auch nach den Anforderungen an Wassermengen, der Nutzungen durch die Unterlieger in Absprache mit GLD des NLWKN festgelegt.

In der zukünftigen Bewilligung sollen sowohl die maximalen als auch die minimalen Unterwasserabgaben weiterhin beibehalten werden und bilden somit wichtige Eckpunkte für die neuen Betriebspläne, siehe Kapitel 10.

9.2 Überleitungspläne

Die bestehenden Überleitungspläne und Ableitungsfestlegungen beinhalten die zurzeit gültigen Betriebsregeln zur Überleitung und Ableitung von Wasser aus den einzelnen Gebieten innerhalb des Nordharzverbundsystems. Die Überleitungs- und Ableitungsregeln wurden zu den bestehenden Bewilligungen unter Berücksichtigung komplexen Anforderungen an das System aufgestellt und im Laufe des Talsperrenbetriebs erfolgreich praktiziert.

Die Überleitungs- und Ableitungsmengen sowie die Regeln hierzu ergeben sich aus den Antragstexten und werden auch für die Zukunft (im Neubewilligungsverfahren) nicht verändert.

9.2.1 Okertalsperre

Für die Überleitung der Oker am Standort Romkerhall werden folgende Überleitungsmengen beantragt:

„im 10-jährigen Mittel jedoch nicht mehr als 30 Mio. m³ pro Jahr. Das Wasser wird weiterhin über den Oker-Grane-Stollen in die Granetalsperre übergeleitet, um es dort zu speichern und für die öffentliche Wasserversorgung zu verwenden“

Die in der bestehenden Bewilligung ausgesprochene Überleitung der Oker zur Granetalsperre sieht weiterhin vor, dass bei einem Talsperreninhalt in der Okertalsperre von <10 Mio. m³ und bzw. oder bei einem Talsperrenwasserstand in der Granetalsperre von 310 müNN die Überleitung einzustellen ist. Diese Festlegung wird auch in Zukunft beibehalten.

Für die Okertalsperre ist in Abhängigkeit des Talsperreninhalts der Okertalsperre zusätzlich ein separater Überleitungsplan aufgestellt worden und für die Überleitungsmengen bindend.

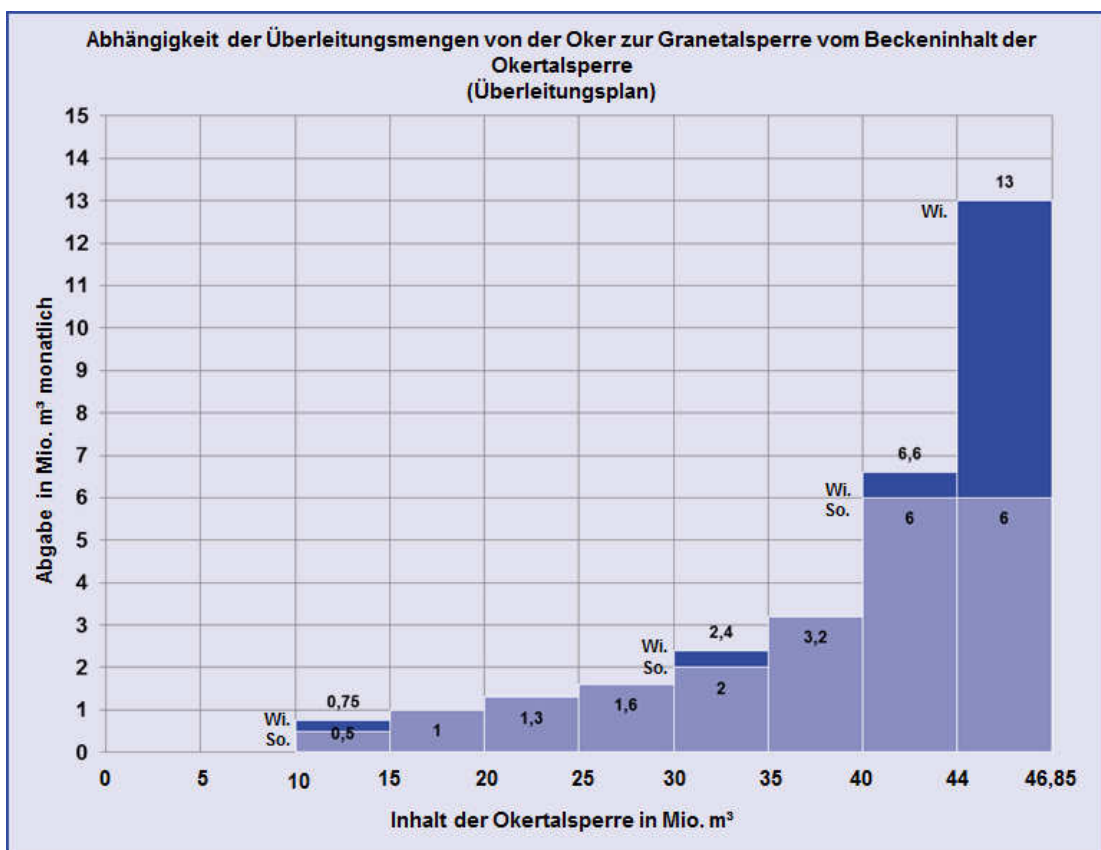


Abb. 231 Okertalsperre Überleitungsplan

9.2.2 Granetalsperre

Für die Granetalsperre wird folgende Entnahmemenge für die öffentliche Wasserversorgung beantragt:

„eine Wassermenge von bis zu 50 Mio. m³ Wasser pro Jahr zu entnehmen, um es für die öffentliche Wasserversorgung zu verwenden“

Der Unterschied zum Ist-Zustand ergibt sich aus Kapitel 6.3 und der Tab. 75, in der ausführlich auf die Wasserbedarfsermittlung gemäß des Bewirtschaftungserlasses des MU vom 25.06.2007 [12] und dem Runderlass des MU v. 29.05.2015 [23] eingegangen wird.

Der wichtigste Unterschied der zu beantragenden Wassermengen (früher und heute) liegt daran, dass früher die reinen Trinkwassermengen und heute die Rohwasserentnahmen beantragt werden. Die Rohwassermenge beinhaltet die Trinkwasser- und die Spülwasser-/Prozesswassermenge.

9.2.3 Innerstetalsperre

Für die Innerstetalsperre werden weiterhin die folgenden Überleitungsmengen beantragt:

„jedoch im 10-jährigen Mittel nicht mehr als 12 Mio. m³ pro Jahr. Das in die Granetalsperre übergeleitete Wasser wird dort gespeichert und für die öffentliche Wasserversorgung verwendet“

Die in der bestehenden Bewilligung ausgesprochene Überleitung der Innerste zur Granetalsperre sieht weiterhin vor, dass bei einem Talsperrenwasserstand in der Granetalsperre von 310 müNN die Überleitung einzustellen ist. Für die zukünftige Bewilligung wird dieser Wert mit 308,12 müNN beantragt. Eine weitere Bedingung für die Überleitung ist bei der Innerstetalsperre an den Talsperreninhalt geknüpft. Hier ist festgelegt, dass bei einem Inhalt in der Innerstetalsperre von 9,0 Mio. m³ oder weniger die Überleitung einzustellen ist. Diese Festlegung wird auch in Zukunft beibehalten.

9.2.4 Gose

Für die Gose-Ableitung wird folgende Ableitungsmenge beantragt:

„das aufgestaute Wasser, soweit die Wasserführung in der Gose den Mindestwasserabfluss von 0,100 m³/s überschreitet, in den Oker-Grane-Stollen abzuleiten, im 10-jährigen Mittel jedoch nicht mehr als 2,25 Mio. m³ pro Jahr. Das Wasser wird weiterhin über den Oker-Grane-Stollen in die Granetalsperre übergeleitet, dort gespeichert und für die öffentliche Wasserversorgung verwendet“

Die in der bestehenden Bewilligung ausgesprochene Ableitung der Gose zur Granetalsperre sieht weiterhin vor, dass bei einem Talsperrenwasserstand in der Granetalsperre von 310 müNN die Ableitung einzustellen ist. Diese Festlegung wird auch in Zukunft beibehalten.

9.2.5 Dammgraben

Für die Dammgraben-Ableitung wird folgende Ableitungsmenge beantragt:

„das im Dammgraben jeweils zufließende Wasser bis zu einer Menge von 1,00 m³/s über das Große Mönchstal und die Lange, im 10-jährigen Mittel jedoch nicht mehr als 15,0 Mio. m³ pro Jahr, in die Okertalsperre abzuleiten. Das Wasser steht dort für die durch das Nordharzverbundsystem zu erfüllenden Aufgaben zur Verfügung“

9.2.6 Unterer Schalker Graben

Für die Ableitung des Unteren Schalker Grabens wird die folgende Ableitungsmenge beantragt:

„das im Unteren Schalker Graben jeweils zufließende Wasser bis zu einer Menge von 0,100 m³/s in die natürliche Vorflut des Oker-Abflussgebietes und somit in die Oker-talsperre abzuleiten, im 10-jährigen Mittel jedoch nicht mehr als 0,25 Mio. m³ pro Jahr. Das Wasser steht dort für die durch das Nordharzverbundsystem zu erfüllenden Aufgaben zur Verfügung“

10 Optimierter Weiterbetrieb

Der Weiterbetrieb der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre mit den Ableitungen der Gose und des Dammgrabens sowie der Weiterbetrieb des Oker-Grane-Stollens und der Innerste Druckrohrleitung wird beantragt, wie es aus den Antragstexten hervorgeht. Die Grundlagen des optimierten Weiterbetriebs der Anlagen bilden alle vorbeschriebenen Eckdaten, zu berücksichtigende Themenbereiche und das neueste Datenmaterial zur Berechnung der Wasserhaushalte der Talsperren bis einschließlich Abflussjahr 2014.

Dies alles wird nun zur Optimierung des Systems in das Speicherverbundmodell I-GOmod eingespeist und unter Berücksichtigung der hochkomplexen, zum Teil in Konkurrenz stehenden Funktionen ganzheitlich betrachtet und mit den 10.000 jährigen (Zukunfts-) Datenreihen berechnet. Die Langzeitberechnung wird mit verschiedenen Varianten, also Variationsmöglichkeiten, durchgeführt und kommt letztendlich zu der Vorzugsvariante und somit zu den aus heutiger Sicht bestmöglichen Betriebsplänen, um allen Anforderungen genüge zu tragen.



Abb. 232 Speicherverbundmodell IGOmod Bedienoberfläche

Die Basisdaten des Ist-Zustandes und verschiedene Anforderungen an das System sind in den nachfolgenden Tab. 82 und Tab. 83 zusammengestellt.

Basisdaten Talsperren			
Thema	Okertalsperre	Granetalsperre	Innerstetalsperre
Wasserhaushalt			
Einzugsgebietsgröße bis Sperrstelle	85,1 km ²	22,4 km ²	97,0 km ²
mittlere Jahresabflusssumme (1981-2010)	75,82 Mio.m ³	14,22 Mio.m ³	63,93 Mio.m ³
mittlerer Gebietsniederschlag (1941-2014)	1340 mm	1118 mm	1212 mm
mittlere Verdunstung (1981-2010)	1,05 Mio.m ³	1,05 Mio.m ³	0,63 Mio.m ³
mittlere jährliche Entnahme für die Wasserversorgung (1981-2010)	18,58 Mio.m ³	35,05 Mio.m ³	2,55 Mio.m ³
mittlere jährliche Entnahme Unterwasser (1981-2010)	56,19 Mio.m ³	7,77 Mio.m ³	60,75 Mio.m ³
Speicherbecken			
Kronenstau Z _K		313,00 müNN	
Kronenstau ohne Brüstungsmauer Z _{K1}	418,00 müNN 50,64 Mio.m ³		
Kronenstau mit Brüstungsmauer Z _{K2}	419,55 müNN		
Kronenstau Hauptdamm Z _{K1}			264,00 müNN
Kronenstau Nebendamm Z _{K2}			262,69 müNN 21,82 Mio.m ³
Vollstau Z _V	416,60 müNN 46,85 Mio.m ³	311,00 müNN 46,39 Mio.m ³	260,95 müNN 19,26 Mio.m ³
Stauziel Sommer Z _{S So}	415,93 müNN 45,35 Mio.m ³	311,00 müNN 46,39 Mio.m ³	260,95 müNN 19,26 Mio.m ³
Stauziel Winter Z _{S Wi}	414,28 müNN 41,85 Mio.m ³	311,00 müNN 46,39 Mio.m ³	260,95 müNN 19,26 Mio.m ³
Absenkziel Z _A	383,17 müNN 5,00 Mio.m ³	271,56 müNN 2,50 Mio.m ³	247,31 müNN 5,26 Mio.m ³
Tiefstes Absenkziel Z _T	358,00 müNN 0,05 Mio.m ³	254,90 müNN 0,00 Mio.m ³	229,30 müNN 0,02 Mio.m ³
Freibord ZH1	0,67 m	2,59 m	2,07 m
Freibord ZH2	0,97 m	2,39 m	2,02 m
Hochwasserbemessungsfall 1 ZH1 Winter	416,86 müNN	309,42 müNN	261,84 müNN
Hochwasserbemessungsfall 2 ZH2 Winter	417,48 müNN	309,15 müNN	262,19 müNN
Hochwasserbemessungsfall 1 ZH1 Sommer	417,42 müNN	309,42 müNN	261,84 müNN
Hochwasserbemessungsfall 2 ZH2 Sommer	418,15 müNN	309,15 müNN	262,19 müNN
Hochwasserbemessungsfall 3 BHQ3 Winter	HQ 100	HQ1.000	HQ 10
Hochwasserbemessungsfall 3 BHQ3 Sommer	HQ 5	HQ 1.000	HQ 10
Verschlussorgane			
Leistung der Hochwasserentlastungsanlage	120 m ³ /s	70,0 m ³ /s	125 m ³ /s
Leistung des Grundablass	16,0 m ³ /s	2 x 11,4 m ³ /s	13,5 m ³ /s
Leistung des Betriebsauslass	7,00 m ³ /s	0,500 m ³ /s	8,10 m ³ /s

Unterwasserabgabe			
maximale Unterwasserabgabe laut Betriebsplan Winter	16,0 m³/s	0,350 m³/s	10,0 m³/s
maximale Unterwasserabgabe laut Betriebsplan Sommer	7,00 m³/s	0,350 m³/s	10,0 m³/s
minimale Unterwasserabgabe laut Betriebsplan	1,30 m³/s	0,100 m³/s	0,600 m³/s
zusätzliche Unterwasserabgabe	0,100 m³/s		
Zusätzliche Angaben			
bewilligte Jahresüberleitungsmenge zur Grane-talsperre	30,0 Mio.m³		12,0 Mio.m³
z. Zt. bewilligte Jahrestrinkwasserentnahme		46,0 Mio.m³	

Tab. 82 Basisdaten Talsperren

Bei den Basisdaten der Ableitungen im Nordharzverbundsystem sind zur Vollständigkeit in der Tabelle 70 auch die Daten der in diesem Verfahren nicht zu beantragenden Bewilligungen der Ableitungen Wintertalbach und Radau mit aufgeführt.

Basisdaten Ableitungen				
Thema	Damm-graben	Gose	Wintertal-bach	Radau / Romke
Wasserhaushalt				
Einzugsgebietsgröße bis Ableitungsstelle	18,00 km²	6,80 km²	3,47 km²	19,00 km²
mittlere Jahresabflusssumme (1981-2010)	2,90 Mio.m³	3,79 Mio.m³	-	6,49 Mio.m³
mittlere jährliche Ableitung für die Wasserversorgung (1981-2010)	-	1,76 Mio.m³	-	4,93 Mio.m³
mittlerer jährlicher Mindestwasserabfluss (1981-2010)	-	2,03 Mio.m³	-	1,56 Mio.m³

Tab. 83 Basisdaten Ableitungen

10.1 Betriebspläne

Zur Beurteilung der - über die Langzeitberechnungen optimierten - Betriebsplanvarianten sind in den folgenden Tab. 84, Tab. 85, Tab. 86 und Tab. 87 die wichtigen Berechnungsergebnisse (Beurteilungskriterien) dargestellt.

Zur besseren Beurteilung wurden bestimmte Auswertekriterien definiert und die Langzeitberechnung für den Ist-Zustand durchgeführt, um daraufhin die zukünftigen Varianten-Berechnungen mit dem Ist-Zustand (Basis Ist-Zustand) zu vergleichen.

Ist-Zustand Heute:	Langzeitberechnung mit den z. Zt. geltenden Betriebsplänen und der heutigen Trinkwasserentnahme von 46 Mio.m ³
Ist-Zustand Zukunft:	Langzeitberechnung mit den z. Zt. geltenden Betriebsplänen und der zukünftigen Rohwasserentnahme von 50 Mio.m ³ (entspricht einer Trinkwasserentnahme von 47,3 Mio.m ³)
Basis:	Langzeitberechnung mit den grundlegenden zukünftigen Betriebsplanänderungen und der zukünftigen Rohwasserentnahme von 50 Mio.m ³ (entspricht einer Trinkwasserentnahme von 47,3 Mio.m ³)
Variante_A:	Langzeitberechnung mit den grundlegenden zukünftigen Betriebsplanänderungen, besonderen Betriebsplanänderungen und der zukünftigen Rohwasserentnahme von 50 Mio.m ³ (entspricht einer Trinkwasserentnahme von 47,3 Mio.m ³)
Variante_B:	Langzeitberechnung mit den grundlegenden zukünftigen Betriebsplanänderungen, besonderen Betriebsplanänderungen und der zukünftigen Rohwasserentnahme von 50 Mio.m ³ (entspricht einer Trinkwasserentnahme 47,3 Mio.m ³)

Um eine Beurteilung vornehmen zu können, wurden zunächst die bestehenden Betriebspläne mit den Langzeitdaten (Zeitraum 10.000 Jahre Tageswerte) „Ist-Zustand Heute“ durchgerechnet. Diese Berechnung bildet die Grundlage der späteren Prüfungen der möglichen Betriebsplanänderungen und zur Feststellung der Optimierungen und Verbesserungen.

Als grundlegende Änderung der neu zu beantragenden Betriebspläne wurde als erstes die Trinkwasserentnahmemenge von heute 46 Mio. m³ (1,46 m³/s) auf 47,3 Mio. m³ (1,5 m³/s) erhöht und die Grundberechnung „Ist-Zustand Zukunft“ durchgeführt, um auch diese Berechnungsergebnisse - für die spätere Optimierungsphase - als Vergleichswerte zur Verfügung zu haben.

Für die erste Optimierung Berechnung „Basis“ wurden generelle Betriebsplanänderungen durchgeführt.

Erste Optimierungsziele waren hierfür:

- Zukünftig ganzjährig HQ₁₀₀-Schutz an allen 3 Talsperren durch Einrichtung entsprechender Hochwasserrückhalteräume
- Bei den zukünftigen Abgabelammellen keine Differenzierung zwischen Winter und Sommer
- Hochwasserrückhalteraum (HWRR) im Winter und Sommer gleich groß
- HWRR bei allen drei Talsperren; auch bei Grane- und Innerstetalsperre
- Keine Veränderung der bestehenden Überleitungs- und Ableitungsregeln einschließlich der zulässigen Wassermengen
- Beibehaltung der maximalen Unterwasserabgaben aus den bisherigen Betriebsplänen auch für die Zukunft
- Beibehaltung der minimalen Unterwasserabgaben aus den bisherigen Betriebsplänen auch für die Zukunft
- Zukünftige jährliche Entnahme von 50 Mio. m³ Rohwasser aus der Granetal-sperre auf Basis der Nachweisführung gemäß Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt- und Klimaschutz („Wasserbedarfsanalyse“)
- Berücksichtigung der Wassergütebewirtschaftung
- Ökologisch ausgerichteter Talsperrenbetrieb durch zukünftige Einführung eines ganzjährigen flexiblen Abgabebereichs unterhalb der Hochwasserrückhalteräume („Flexi-Lamelle“) und eines zusätzlichen Dynamisierungskorridors (dynamische Abgabe im Einzelfall)

Weitere Optimierungsziele wurden in den Berechnungen angestrebt:

- Erhöhung der potenziellen Energieerzeugung
- Minimierung der Überleitungsmengen aus der Innerstetalsperre
- Nachweis Systembelastung bei angenommener Klimaveränderung

Diese grundlegenden Festlegungen bildeten die Basis der Untersuchungsvarianten. Alle Optimierungsziele bzw. Talsperrenfunktionalitäten wurden gleichrangig betrachtet und in den Berechnungen berücksichtigt. Nach Berechnung einer Vielzahl von verschiedenen Varianten, sowohl über kurze als auch über lange Zeiträume im Hause HWW und der jeweiligen umfangreichen Beurteilungskristallisierten sich schließlich zwei Varianten, unter Betrachtung der komplexen multifunktionalen Talsperrenfunktionen, als geeignete Lösungen heraus.

Ausgewählte Berechnungsergebnisse der beiden Varianten (Variante_A und Variante_B) sind in den Tab. 84, Tab. 85, Tab. 86 und Tab. 87 aufgeführt und wurden weiteren Prüfungen unterzogen sowie mit den Berechnungen „Ist-Zustand Heute“, „Ist-Zustand Zukunft“ und „Basis“ verglichen. Als Vorzugsvariante wurde hierbei die Variante_A lokalisiert, welche nun die Grundlage der zu beantragenden Betriebspläne

bildet. Die Langzeit Berechnungen hierfür (10.000 Jahre Tageswerte) wurden beim LWI an der TU-Braunschweig berechnet und die Ergebnisse zur Beurteilung den Harzwasserwerken in einem Bericht übermittelt.

Vergleicht man die Variante_A mit dem heutigen „Ist-Zustand Heute“, erkennt man einige deutliche Betriebsplanveränderungen.

Für die Okertalsperre wird der Hochwasserschutz über das gesamte Jahr auf einen HQ₁₀₀ Schutz angehoben. Für die Granetalsperre wird ein Hochwasserrückhalteraum eingerichtet. Damit ergibt sich auch an dieser Talsperre ein Hochwasserschutz von HQ₁₀₀. Die Innerstetalsperre bekommt bei dieser Betriebsplan-Variante einen Hochwasserrückhalteraum von 4,26 Mio.m³, der den Hochwasserschutz der Talsperre von HQ₁₀ auf HQ₁₀₀ für das gesamte Jahr anhebt.

Zur weiteren Prüfung der Hochwassersicherheiten an den drei Talsperren sind die Nachweise hierzu mit den neuen Betriebsplänen der Variante_A berechnet worden und der Nachweis der HQ₁₀₀ Sicherheit nachgewiesen (Anlage 16 bis Anlage 18). Eine deutliche Verbesserung ergibt sich somit bei allen drei Talsperren, im Bereich der Hochwassersicherheit und der Hochwasserschutzfunktionen. Desweiteren wurde die Restrisikobetrachtung für die jeweilige Talsperre unter Berücksichtigung der Betriebsplan-Variante_A durchgeführt (Anlage 4 bis Anlage 5).

Bei der Innerstetalsperre führt die Erfüllung der verbesserten Hochwasserschutzfunktion und die Einführung des sehr großen Hochwasserrückhalterumes - wie zu erwarten - zu einer Verringerung der mittleren Stauhöhe und somit des mittleren Talsperreninhaltes. Betrachtet man jedoch an dieser Stelle die mittleren Werte (Stauhöhe, Inhalt) der vergangenen 7 Jahre (in diesem Zeitraum wurden die Wasserkörper der Talsperren nach EG-Wasserrahmenrichtlinie WRRL mit gutem ökologischen Potenzial eingestuft Anlage 7), beträgt hier der mittlere Inhalt im Jahr mit rund 12,6 Mio.m³ bzw. das Sommermittel mit 11,8 Mio.m³ in etwa dem mittleren Speicherinhalt der Variante_A.

Für die Talsperrenfunktion der Niedrigwasseraufhöhung (eine Aufgabe aus den Planfeststellungen der Talsperren) werden für die Zukunft keine Veränderungen zu erwarten sein, was gerade in Trockenzeiten von hoher Bedeutung für das Harzvorland ist, da die minimalen Unterwasserabgaben gleich bleiben werden.

Zusätzlich soll aus fließgewässerökologischen Gründen eine dynamische Unterwasserabgabe im Zeitraum von Mai bis Oktober vorgesehen werden (sog. Dynamisierungskorridor). Sofern innerhalb des Dynamisierungskorridors Hochwasserereignisse in den Talsperreneinzugsgebieten stattfinden und die Hochwasserrückhalteräume nicht beaufschlagt werden (in diesem Moment sind ohnehin höhere Abgaben in den Betriebsplänen verankert), könnten diese Ereignisse maßstäblich nachgebildet an den Unterlauf weitergegeben werden. Hierbei sind bestimmte Rahmenbedingungen zu beachten:

- keine Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes bei den Unterliegern (auch überregional keine schädliche Abflussüberlagerung)
- kein Erreichen der Meldestufen an den Pegeln im Harzvorland infolge Dynamisierung

- zeitliche Verschiebung durch einzuhaltende Meldewege und Vornwarnzeiten (auch, um z. B. festzustellen, ob laufende Maßnahmen im Gewässerbett im konkreten Einzelfall einer Dynamisierung entgegenstehen könnten)
- Berücksichtigung der Wirkzusammenhänge des Verbundsystems (z. B. Gütestau, Wasserdargebot)
- Einzelfallentscheidung, ob Dynamisierung erfolgen kann sowie über die Höhe und Dauer der Dynamisierung
- Aufsichtsbehörde und Betreiber müssen verantwortlich und rechtssicher handeln können

Für die Dynamisierung sollen folgende Randbedingungen / Richtwerte gelten:

An der Okertalsperre

Maßgeblicher Hochwasserzufluss zur Talsperre $Q_{zu} \geq 10 \times MQ$

Stauinhalt der Talsperre $\geq 35 \text{ Mio. m}^3$

Varianz der Unterwasserabgabe $3 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $7 \text{ m}^3/\text{s}$

Varianz der Dauer der Unterwasserabgabe 15 Minuten bis 24 Stunden

An der Granetalsperre

Maßgeblicher Hochwasserzufluss zur Talsperre $Q_{zu} \geq 10 \times MQ$

Stauinhalt der Talsperre $\geq 41 \text{ Mio. m}^3$

Varianz der Unterwasserabgabe $0,350 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $0,500 \text{ m}^3/\text{s}$

Varianz der Dauer der Unterwasserabgabe 15 Minuten bis 24 Stunden

An der Innerstetalsperre

Maßgeblicher Hochwasserzufluss zur Talsperre $Q_{zu} \geq 10 \times MQ$

Stauinhalt der Talsperre $\geq 11 \text{ Mio. m}^3$

Varianz der Unterwasserabgabe $3 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $10 \text{ m}^3/\text{s}$

Varianz der Dauer der Unterwasserabgabe 15 Minuten bis 24 Stunden

Das Einführen von flexiblen Abgabebereichen unterhalb der Hochwasserrückhalte-räume in den Betriebsräumen ermöglicht in Zukunft ein verbessertes Abgabeverhalten unter Berücksichtigung der aktuell vorhandenen hydrologischen und meteorologischen Situationen und bringt somit eine deutliche Verbesserung der ökologischen Abflusssituation der Fließgewässer unterhalb der Talsperren. Hieraus können sich weitere Vorteile für die Verbundbewirtschaftung ergeben. Davon profitieren würde die Stauseegüte durch geringeren Aufbrauch des Wasserkörpers in Trockenzeiten, aber auch der Hochwasserschutz durch entsprechende Abgaben (z. B. $4 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Okertalsperre vor Erreichen des Stauziels). Die Umsetzung würde prognostisch erfolgen aufgrund von Zufluss- und Niederschlagsbedingungen einerseits und auf Grundlage der zu erfüllenden Speicheraufgaben andererseits. Bisher ist in den Betriebsplänen einem bestimmten Tag und einem bestimmten Speicherinhalt auch eine Unter-

wasserabgabe zugeordnet. Letztere wäre künftig flexibel, soweit sich der Stauinhalt der jeweiligen Talsperre innerhalb der Flex-Lamelle der neuen Betriebsläne bewegt.

Die Abgabebereiche in den Betriebsräumen der Talsperren unterhalb der flexiblen Abgabelamellen bis zum Eisernen Bestand werden in Zukunft nicht mehr untergliedert, um die weiteren Aufgaben der Talsperren (Rohwasserbereitstellung für die Trinkwasseraufbereitung sowie die umweltfreundliche Energiegewinnung aus Wasserkraft) erfüllen zu können. An der zurzeit festgelegten Größe des „Eisernen Bestands“ bzw. Reserveraums in der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre wurden keine Veränderungen vorgenommen. Dieser Reserveraum ist mit Blick auf die Sicherung einer ausreichenden Wasserqualität und damit der Wassergütebewirtschaftung festgelegt. Zur weiteren Prüfung der Wassergütebewirtschaftung wurde als Beurteilungskriterium für die Granetalsperre, als zu bewirtschaftende Trinkwassertalsperre, der sogenannte gütebestimmende Mindeststau am 1. Juni betrachtet [21]. Dieser beschreibt den notwendigen Speicherinhalt zu Beginn der Sommerstagnation (Einschichtung der Talsperre), damit sicher gestellt ist, dass das Wasserwerk über die gesamte Sommerzeit eine ausreichend große Mengen an kaltem Tiefenwasser (Hypolimnion) entnehmen kann. In Tab. 85 sieht man bei dem Vergleich der Varianten „Ist-Zustand Zukunft“ mit „Variante_A“ eine deutliche Verbesserung beim gütebestimmenden Mindeststau. Das gerechnete theoretische Unterschreiten des gütebestimmenden Mindeststaus wird (von alle 53 Jahre auf alle 168 Jahre) deutlich verbessert. Die Prüfung des möglichen „Leerlaufens“ der drei Speicher kann auf Grund der Berechnungen bei der Variante_A verneint werden.

Die Überleitungsmengen der Okertalsperre zur Granetalsperre sind von der jährlichen Menge höher als z. Zt. liegen jedoch im Rahmen der derzeitigen und zukünftigen Bewilligungsmengen, da die Überleitungsregeln nicht verändert wurden. Die Überleitungsmengen der Innerstetalsperre gehen zurück (dies gleicht den reduzierten mittleren Speicherinhalt aus), da die Überleitung zur Granetalsperre zukünftig bis zur Stauhöhe in der Granetalsperre = 308,12 mÜNN bzw. dem Inhalt = 40,39 Mio.m³ begrenzt wird. Die möglichen Ableitungen aus Gose, Wintertalbach, Radau und Romke hingegen werden deutlicher in Anspruch genommen. Dies führt in den darunter liegenden Gewässersystemen zu einer Erhöhung des Hochwasserschutzes und bringt gleichzeitig eine Entlastung des Innerstetalsperren-Wasserkörpers. Die Berechnungen zeigen aber auch, dass die Innerstetalsperre (Innersteüberleitung zur Granetalsperre) nach wie vor ein unverzichtbares und existenzielles Standbein der Wasserversorgung des Nordharzverbundsystems darstellt.

Die mittlere potenzielle Energieerzeugung erhöht sich an der Okertalsperre um rund 2%. An der Innerstetalsperre ist eine leichte Abnahme um ca. 5% zu verzeichnen. Betrachtet man an der Innerstetalsperre jedoch das Jahresmittel der tatsächlichen Energieerzeugung der vergangenen 10 Jahre mit 2,6 Mio. KWh/Jahr, ist der rechnerische Wert der potenziellen Energieerzeugung der Variante_A mit 3,68 Mio. KWh/Jahr gut 30 % höher.

Die derzeitige Wasserentnahme aus der Grantalsperre für die Firma PPM Pure Metals in Astfeld wurde bei der Variantenberechnung der zukünftigen Betriebspläne für Oker-, Grane- und Innerstetalsperre im Modell IGOmod mit berücksichtigt. Bei allen Abgabelamellen in den Betriebsplanvarianten der Granetalsperre in Höhe von

0,100 m³/s (Mindestunterwasserabgabe) wurde die Abgabemenge im Modell IGOmod auf 0,150 m³/s gesetzt und so die Abgabe bis zu 0,050 m³/s an die Firma PPM mit berechnet. Bei den Abgabelamellen > 0,100 m³/s (flexibel 0,150 m³/s bis 0,250 m³/s und in der Abgabelamelle 0,350 m³/s) wurde davon ausgegangen, dass wie bisher ein Anteil dieser Abgabe in Höhe von bis zu 0,050 m³/s über die Firma PPM abgeführt werden kann. Daraufhin wurde hier keine zusätzliche Abgabemenge berücksichtigt. Sollte diese Anrechnung nicht möglich sein, ist aufgrund des dann vorhandenen Inhalts in der Granetalsperre > 40 Mio. m³ und der flexiblen Abgabelamelle eine zusätzliche Abgabe bis zu 0,050 m³/s an die Firma PPM unproblematisch.

Zur weiteren Kontrolle wurde der Wasserhaushalt der drei Talsperrengebiete berechnet und geprüft (siehe Tab. 92 und Abb. 233).

Durch die Prüfungen der Betriebsplan-Variante_A kann man feststellen, dass die komplexen multifunktionalen Aufgaben der Oker-, Grane- und Innerstetalsperre im Talsperrenverbund des Nordharzverbundsystems berücksichtigt und optimiert wurden.

Um für die Zukunft auch auf die heute viel diskutierten Klimaveränderungen eingehen zu können siehe Kapitel 3.5, wurden zur Überprüfung der Vorzugsvariante _A weitere Langzeitberechnungen auf Datenbasis der Zukunftszeitreihen unter Berücksichtigung des Klimawandels durchgeführt und die Ergebnisse in den Tab. 88, Tab. 89, Tab. 90 und Tab. 91 dargestellt. Hierbei werden noch (wie in der Klimaforschung definiert) zwei 30-Jahres-Zeiträume unterschieden.

Nahe Zukunft: Zukunftszeitraum (2021-2050)

Ferne Zukunft: Zukunftszeitraum (2071-2100)

Nach Auswertung und Darstellung der Ergebnisse in den v. g. Tabellen zeigt sich, dass die Variante_A auch robust genug ist, die angenommenen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen zu verkraften. Es kommt zu keinem Systemausfall bzw. Systemzusammenbruch.

Wie auf Grund der angenommen Klimaveränderungen zu erwarten ist, ist das Nordharzverbundsystem in der „Fernen Zukunft“ deutlich beanspruchter als in dem Zeitraum der „Nahen Zukunft“. Da die beantragten Bewilligungen für den Zeitraum von 30 Jahren (2018 – 2047) Gültigkeit haben werden, wird dies bei der dann wieder anstehenden Neubewilligung neu zu beurteilen und zu berücksichtigen sein.

Zusätzlich ist die Aussage der Klimaforschung, dass die Hochwasser HQ10, HQ20 und HQ50 häufiger auftreten werden, aufgrund des zukünftig einzuhaltenden HQ100-Schutzes an den Talsperren bereits berücksichtigt. Im Prinzip gibt es durch den Klimawandel keine großen Auswirkungen auf den Talsperrenbetrieb, es zeigt sich, dass die Niedrigwasseraufhöhung, der HW-Schutz und auch die bereits laufenden Maßnahmen zum Erosionsschutz (Stichwort Starkregenereignisse in den Talsperreneinzugsgebieten) auch weiterhin von großer Bedeutung sind.

Die Variante_A wird somit zur Vorzugsvariante, die in der Neubewilligung als Betriebsplanvariante beantragt wird. Mit den Festlegungen in der Variante_A wurden die neuen Betriebspläne für die Oker-, Grane- und Innerstetalsperre aufgestellt und bilden mit den Antragstexten das Kernstück der Neubewilligung Nordharzverbundsystem. Diese neuen Betriebspläne (Abb. 234, Abb. 235 und Abb. 236) sind somit auch Bestandteil der beantragten Bewilligung.

Okertalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre					
Thema	Ist-Zustand Heute	Ist-Zustand Zukunft	Basis	Variante_A	Variante_B
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	408,50	407,99	408,64	408,60	407,99
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	31,88	31,01	31,80	31,71	30,77
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	2,02	1,91	1,90	1,86	1,89
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	16,11	16,06	16,24	16,24	16,17
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	83,18	76,40	66,08	66,67	64,66
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	0	0	0	0	0
mittlere Überleitung zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,740	0,880	0,890	0,950	0,920
mittleres Überleitungsvolumen zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [Mio.m³/Jahr]	20,96	23,99	24,41	25,47	24,47

Tab. 84 Okertalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre

Granetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre					
Thema	Ist-Zustand Heute	Ist-Zustand Zukunft	Basis	Variante_A	Variante_B
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	309,19	307,15	307,62	306,93	306,50
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	42,62	38,96	39,74	38,43	37,71
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,230	0,200	0,200	0,180	0,180
kontinuierliche Rohwasserentnahme (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,20	1,50	1,50	1,50	1,50
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	1,07	0,93	0,92	0,82	0,80
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	21,41	14,36	13,59	13,93	12,75
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	0	2	0	0	0
Unterschreitung des Gütebestimmenden Mindeststau 01. Juni (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	1	189	39	61	193

Tab. 85 Granetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre

Innerstetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre					
Thema	Ist-Zustand Heute	Ist-Zustand Zukunft	Basis	Variante_A	Variante_B
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	256,19	255,87	254,48	254,78	255,00
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	13,54	13,19	11,54	11,84	12,09
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,85	1,74	1,75	1,85	1,83
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	3,88	3,66	3,47	3,68	3,59
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	51,19	54,18	43,62	43,84	44,53
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	0	0	0	0	0
mittlere Überleitung zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,240	0,340	0,340	0,240	0,260
mittleres Überleitungsvolumen zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [Mio.m³/Jahr]	7,49	10,88	10,69	7,67	8,30

Tab. 86 Innerstetalsperre Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre

Ableitungen Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre					
Thema	Ist-Zustand Heute	Ist-Zustand Zukunft	Basis	Variante_A	Variante_B
mittleres Ableitungsvolumen der Gose (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	0,66	1,08	1,00	1,31	1,36
mittleres Ableitungsvolumen des Wintertalbachs (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	0,50	0,77	0,72	0,94	0,97
mittleres Ableitungsvolumen der Radau (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	1,45	2,53	2,33	3,01	3,16
mittleres Ableitungsvolumen der Romke (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	1,08	1,43	1,44	1,59	1,63

Tab. 87 Ableitungen Variantenuntersuchung Langzeitberechnung 10.000 Jahre

Okertalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel Langzeitberechnung 10.000 Jahre		
Thema	Variante_A nahe Zukunft	Variante_A ferne Zukunft
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	408,51	407,55
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	31,43	29,96
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	2,49	2,43
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,67	1,63
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	15,24	14,64
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	81,57	83,91
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	0	0
mittlere Überleitung zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,950	0,930
mittleres Überleitungsvolumen zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [Mio.m³/Jahr]	25,31	24,39

Tab. 88 Okertalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel

Granetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel Langzeitberechnung 10.000 Jahre		
Thema	Variante_A nahe Zukunft	Variante_A ferne Zukunft
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	307,21	304,75
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	38,90	35,16
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,420	0,400
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,170	0,170
kontinuierliche Rohwasserentnahme (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,50	1,50
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	0,79	0,72
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	0,350	12,49
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	2	117
Unterschreitung des Gütebestimmenden Mindeststau 01. Juni (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	98	757

Tab. 89 Granetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel

Innerstetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel Langzeitberechnung 10.000 Jahre		
Thema	Variante_A nahe Zukunft	Variante_A ferne Zukunft
mittlerer Wasserstand (über 10.000 Jahre) [müNN]	254,71	254,13
mittlerer Speicherinhalt (über 10.000 Jahre) [Mio. m³]	11,74	11,17
mittlerer Talsperrenzufluss (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,95	1,83
mittlere Unterwasserabgabe (über 10.000 Jahre) [m³/s]	1,66	1,52
mittlere potenzielle Energieerzeugung [MWh/Jahr]	3,48	3,15
Größter auftretender Abfluss im Unterlauf (in 10.000 Jahren) [m³/s]	41,22	54,00
Leerlaufen des Speichers (in 10.000 Jahren) [Anzahl Ereignisse]	0	0
mittlere Überleitung zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [m³/s]	0,270	0,290
mittleres Überleitungsvolumen zur Granetalsperre (über 10.000 Jahre) [Mio.m³/Jahr]	8,47	9,22

Tab. 90 Innerstetalsperre Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel

Ableitungen Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel Langzeitberechnung 10.000 Jahre		
Thema	Variante_A nahe Zukunft	Variante_A ferne Zukunft
mittleres Ableitungsvolumen der Gose (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	1,27	1,33
mittleres Ableitungsvolumen des Wintertalbachs (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	0,93	0,94
mittleres Ableitungsvolumen der Radau (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	3,07	3,44
mittleres Ableitungsvolumen der Romke (über 10.000 Jahre) [Mio. m³/Jahr]	1,56	1,54

Tab. 91 Ableitungen Vorzugsvariante unter Berücksichtigung Klimawandel

Okertalsperre	Bericht WA Wasserhaushalt 1981-2010 Mio. m ³	Ist-Zustand Zukunft (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³	Variante_A (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³
TS-Zufluss	75,82		
Zw.-EZG bis UW-Becken	3,16	84,52	84,52
Zufluss Radau/Romke	6,49	4,66	5,30
Qzu	85,47	89,18	89,82
UW-Abgabe	60,91	60,23	58,66
Oker ÜL-Grane	18,58	23,99	25,47
Radau/Romke ÜL zur Grane	4,93	3,96	4,60
Seeverd.	1,05	0,90	0,90
Qab	85,47	89,08	89,63
Granetalsperre	Bericht WA Wasserhaushalt 1981-2010 Mio. m ³	Ist-Zustand Zukunft (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³	Variante_A (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³
TS-Zufluss	16,05	14,19	14,19
ÜL-Oker	18,58	23,99	25,47
ÜL-Radau		2,53	3,01
ÜL-Romke	4,93	1,43	1,59
ÜL-Innerste	2,55	10,88	7,67
ÜL-Gose	1,76	1,08	1,31
ÜL-Wintertalbach		0,77	0,94
Qzu	43,87	54,87	54,18
UW-Abgabe	7,77	6,31	5,68
TW-Abgabe	35,05	47,30	47,30
Seeverd.	1,05	1,09	1,07
Qab	43,87	54,70	54,05
Innerstetalsperre	Bericht WA Wasserhaushalt 1981-2010 Mio. m ³	Ist-Zustand Zukunft (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³	Variante_A (TW 47,3 Mio.m ³ = 1,5 m ³ /s) Mio. m ³
TS-Zufluss	63,93	66,54	66,54
Qzu	63,93	66,54	66,54
UW-Abgabe	60,75	54,87	58,34
ÜL-Grane	2,55	10,88	7,67
Seeverd.	0,63	0,60	0,50
Qab	63,93	66,35	66,51

Tab. 92 Berechneter Wasserhaushalt für die Oker-, Grane-, und Innerstetalsperre

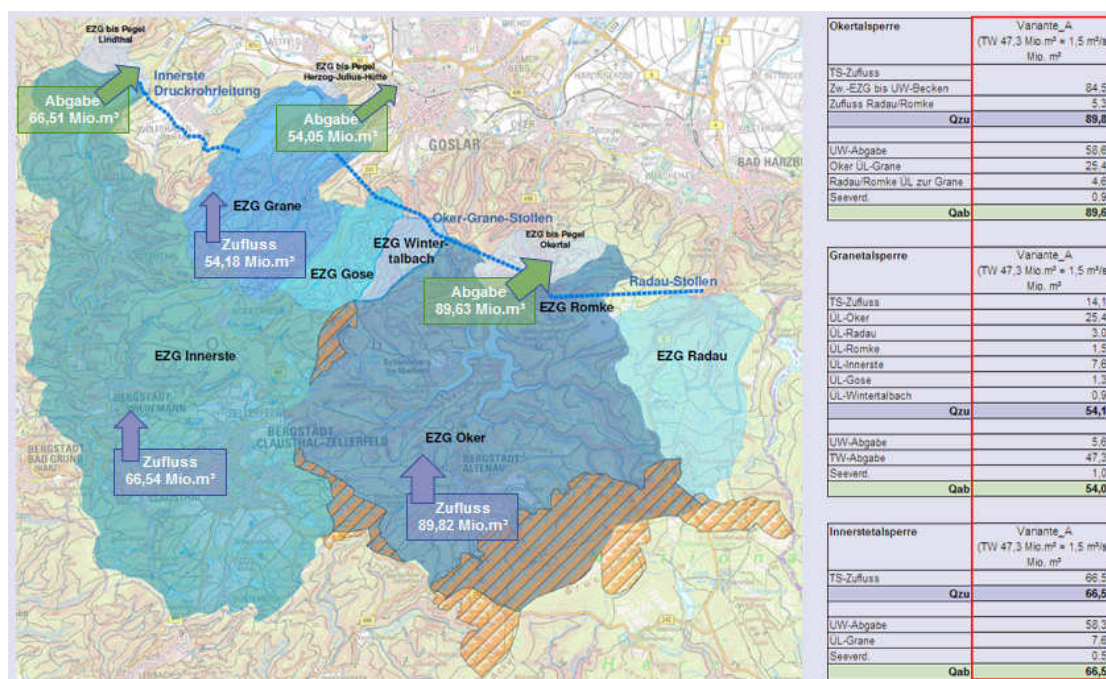


Abb. 233 Berechneter Wasserhaushalt Variante_A

10.1.1 Okertalsperre

Der zu beantragende neue Betriebsplan der Okertalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung (im Nordharzverbundsystem)
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

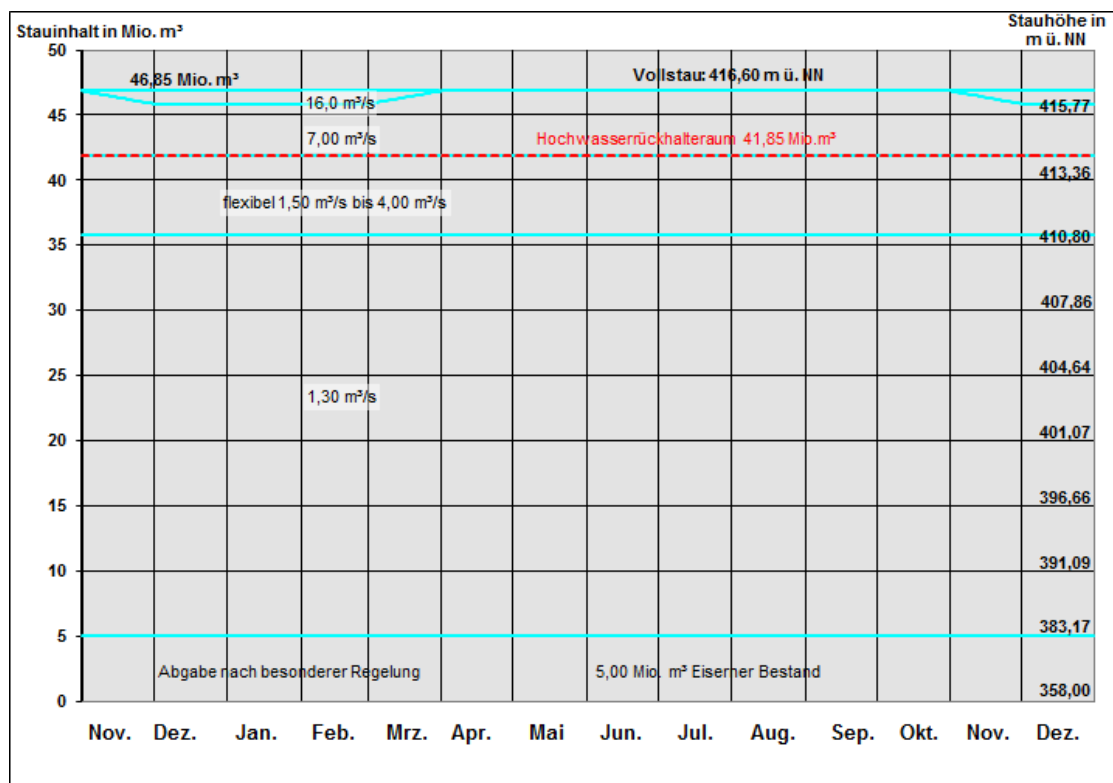


Abb. 234 Okertalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig vom 01.01.2018 bis 31.12.2047)

10.1.2 Granetalsperre

Der zu beantragende neue Betriebsplan der Granetalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

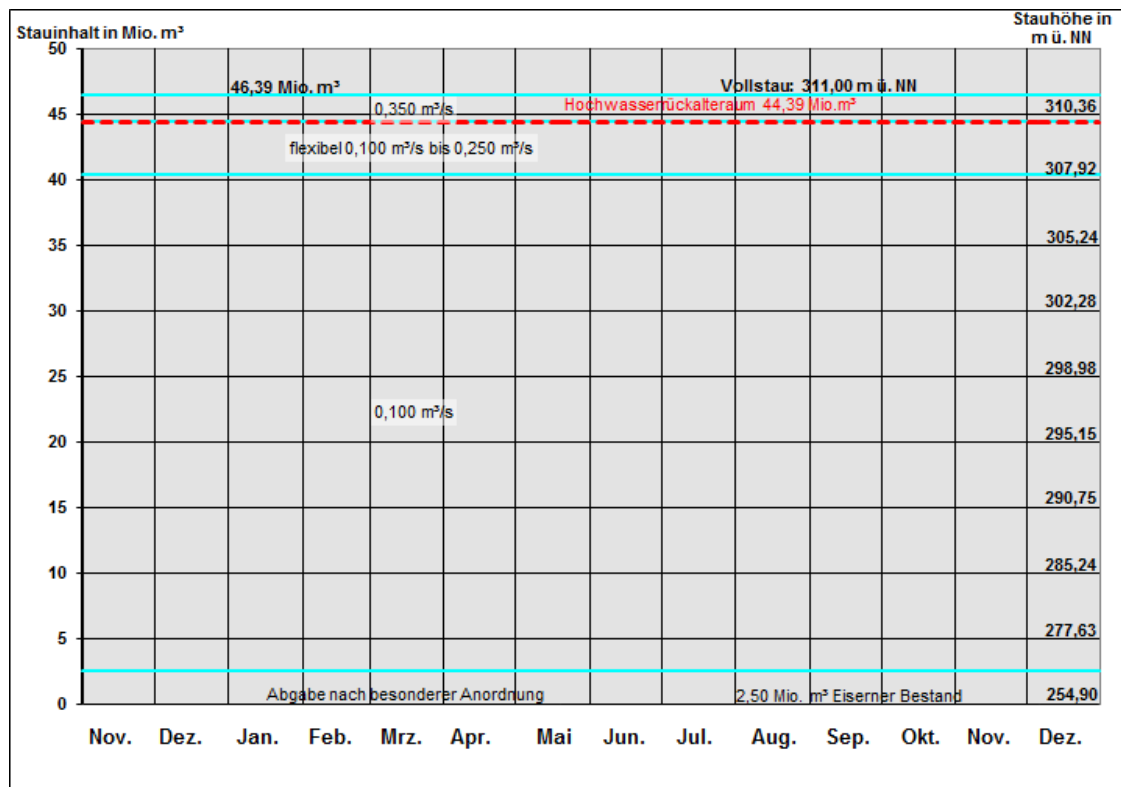


Abb. 235 Granetalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig ab 01.01.2018 bis 31.12.2047)

10.1.3 Innerstealsperre

Der zu beantragende neue Betriebsplan der Innerstetalsperre berücksichtigt folgende Multifunktionalitäten der Talsperre:

- Hochwasserschutz
- Niedrigwasseraufhöhung
- Rohwasserbereitstellung zur Trinkwassergewinnung (im Nordharzverbundsystem)
- Rohwasserbereitstellung zur Energieerzeugung aus Wasserkraft

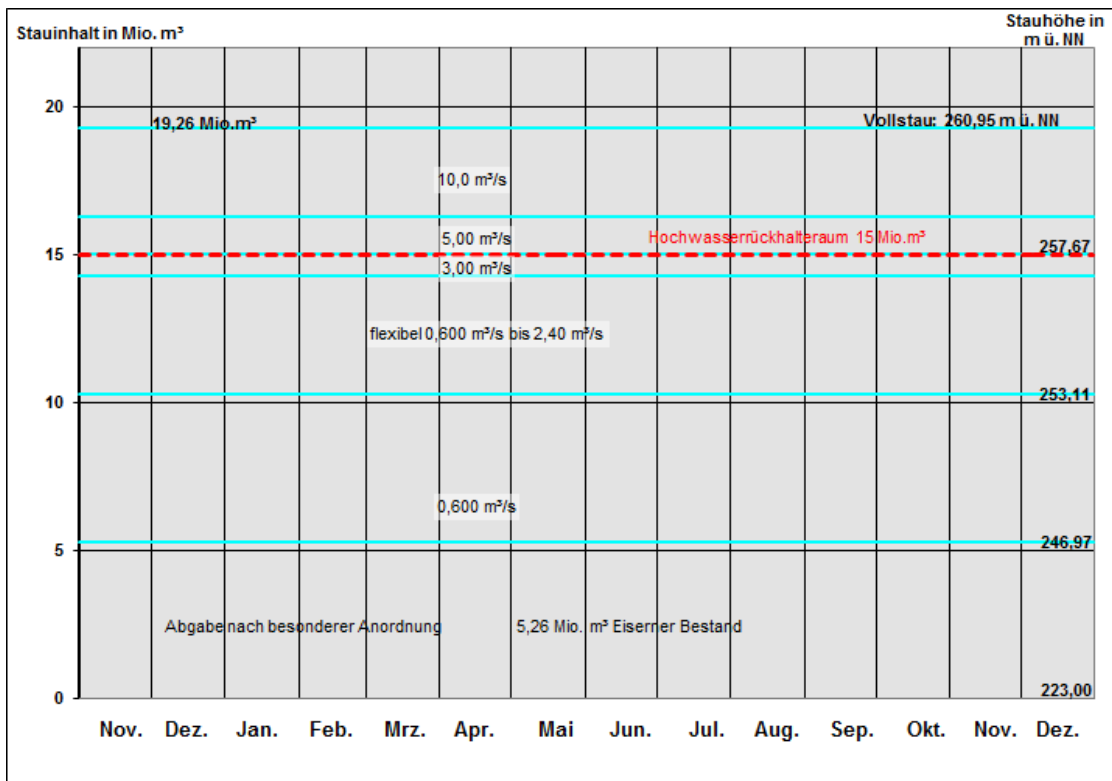


Abb. 236 Innerstetalsperre Betriebsplan zur Beantragung (gültig ab 01.01.2018 bis 31.12.2047)

11 Quellenverzeichnis

- [1] Haase, H. et al.: Der Wasserhaushalt des Westharzes. Hydrologische Untersuchungen 1941-1965, Wurm Verlag, Göttingen 1970
- [2] Eggelsmann, F.; Lange, Dr. A.: Der Wasserhaushalt des Westharzes. Hydrologische Untersuchungen 1941 – 2010, Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2011
- [3] Harzwasserwerke GmbH: Unesco-Welterbe Oberharzer Wasserwirtschaft. Das Oberharzer Wasserregal, Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2011
- [4] Schmidt, Dr.-Ing. M, TONN; Dipl.-Ing. R: Talsperren im Harz, Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2012
- [5] Harzwasserwerke GmbH: Weiches Wasser – wertvolle Ressource für die Industrie. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2006
- [6] Harzwasserwerke GmbH: Die Granetalsperre. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2010
- [7] Harzwasserwerke GmbH: Wasser mit Energie - Strom aus Wasserkraft. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2008
- [8] Harzwasserwerke GmbH: speichern aufbereiten transportieren. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2000
- [9] Wittwer, R.; Mantwill, H.: Seen und Teiche im Harz. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Georg Olms Verlag, Hildesheim 2000
- [10] Harzwasserwerke GmbH: UNESCO-Welterbe Oberharzer Wasserwirtschaft – Das Oberharzer Wasserregal. Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2011
- [11] Harzwasserwerke GmbH: Aus Hochwasser wird Trinkwasser. Schrift der Harzwasserwerke des Landes Niedersachsen, Hildesheim 1986
- [12] Wasserbedarfsprognoseerlass des Niedersächsischen Umweltministeriums. Niedersächsisches Ministerialblatt Nr. 26/1989.
- [13] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 19700 Stauanlagen Teil 11: Talsperren. Beuth Verlag GmbH, Berlin Juli 2004
- [14] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: DWA-Themen Heft T2/2014. Anpassungsstrategien für Stauanlagen an den Klimawandel, DWA, Hennef 2014
- [15] Eggelsmann, F.; Lange, Dr. A.: Wasserwirtschaft im Westharz. Hydrologische Untersuchungen mit Blick auf ein sich veränderndes Klima, Schrift der Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim 2009
- [16] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN: Oberirdische Gewässer Band 33. Globaler Klimawandel Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland KLiBiW Abschlussbericht Phase 1+2, NLWKN, Norden 2012

- [17] Georg-August-Universität Göttingen: Klimafolgenforschung in Niedersachsen KLIFF. Vom globalen Klimawandel zu regionalen Anpassungsstrategien, Abstracts, UNI-Göttingen 2013
- [18] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN: Oberirdische Gewässer Band 35. Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN) Nährstoffe in niedersächsischen Oberflächengewässern –Stickstoff und Phosphor-, NLWKN, Norden 2014
- [19] Im Auftrag des Landkreises Hildesheim: Gewässerentwicklungsplan für die Innerste von der Talsperre bis zur Mündung in die Leine, Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, hannover 2012
- [20] Diefenbacher, L.: Bachelorarbeit. Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Ableitungswehr der Gose oberhalb von Goslar, Lina Diefenbacher, Suderburg Feb. 2013
- [21] Arbeitskreis Trinkwassertalsperren ATT, Integrale Bewirtschaftung von Trinkwassertalsperren
- [22] Niedersächsisches Ministerialblatt 65.(70.), Jahrgang Hannover, den 02.09.2015, Nummer 33 (Nds. MBL Nr. 33/2015)
- [23] Niedersächsisches Ministerialblatt 65.(70.) Jahrgang Hannover, den 01.07.2015, Nummer 25 (Nds. MBL Nr. 25/2015)