

Funktionskontrollen der FAHs Zwischenwässern und Rain in der Gurk



Auftraggeber: Amt der Kärntner Landesregierung Abt. 8 Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz, Flatschacher Straße 70
9020 Klagenfurt am Wörthersee

Koordination: Kärntner Institut für Seenforschung,

Bearbeitung: BSc. Jeannine Böhmichen
Unter Mithilfe von:
Sabine Bauer
Mag. Maria Friedl
DI Harald Kaufmann
Mag. Martin Konar
Mag. Edgar Lorenz
Mag. Sabine Maier
Katrín Mikula
Marianne Obersteiner
Mag. Ulrike Prochinig
Mag. Georg Santner
Gernot Winkler

Druck- und

Bindearbeiten: Öffentlichkeitsarbeit UAbt. 8ÖA Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz

Titelbild: Fischeaufstiegshilfen Rain und Zwischenwässern, Kastenreuse und Bachforelle

Bildnachweise: KIS, WIS, KAGIS, BEV

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich zunächst bei der Abteilung 8 (Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz) des Amtes der Kärntner Landesregierung und beim Kärntner Institut für Seenforschung (KIS) bedanken, die mir die Möglichkeit zu dieser Arbeit verschafft haben.

Besonderer Dank geht an Herrn Dr. Honsig-Erlenburg und Herrn Prof. Dr. Tillmann Buttschardt für die Betreuung, Beratung und Begutachtung, sowie für die Chance der Veröffentlichung meiner Masterarbeit. Ich möchte mich bei dem gesamten KIS Team und insbesondere bei Frau Mag. Gabriele Wieser, Dr. Martin Konar, DI Harald Kaufmann und Mag. Edgar Lorenz für die freundliche Betreuung während meiner Arbeit bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	viii
Zusammenfassung	x
Summary	xi
1 Einleitung	1
2 Untersuchungskonzept	3
3 Untersuchungsgebiet und Anlagenbeschreibung	4
3.1 Die Gurk und ihr Einzugsgebiet allgemein	4
3.2 FAH Zwischenwässern	6
3.3 FAH Rain	9
4 Methoden	11
4.1 Allgemein	11
4.2 Zwischenwässern	21
4.2.1 Fischbestandserhebung	21
4.2.2 Markierung und Wiederfang	27
4.2.3 Reusenkontrolle	29
4.2.4 Abiotik	31
4.3 Rain	35
4.3.1 Fischbestandserhebung	35
4.3.2 Markierung und Wiederfang	38
4.3.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring	39
4.3.4 Abiotik	42
5 Ergebnisse	43
5.1 Zwischenwässern	43
5.1.1 Fischbestandserhebung	44
5.1.2 Markierung und Wiederfang	58
5.1.3 Reusenkontrolle	61
5.1.4 Abiotik	62
5.2 Rain	73
5.2.1 Fischbestandserhebung	74
5.2.2 Markierung und Wiederfang	94

5.2.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring	94
5.2.4 Abiotik	101
6 Bewertung und Diskussion	106
6.1 Zwischenwässern	106
6.1.1 Fischbestand	106
6.1.2 Markierung und Wiederfang	107
6.1.3 Reusenkontrolle	109
6.1.4 Abiotik	110
6.2 Rain	112
6.2.1 Fischbestand	112
6.2.2 Markierung und Wiederfang	114
6.2.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring	114
6.2.4 Abiotik	116
7 abschließende Zusammenfassung und Ausblick	119
Literatur- und Quellenverzeichnis	120
Anhang	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ökologischer Gesamtzustand der Gurk mit verorteten Querbauwerken und Fischaufstiegshilfen (Quellen: WIS Kärnten-Datenexplorer, Land Kärnten - KAGIS, OpenStreetMap).___	5
Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebiets in der Gurk zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern (Quellen: BEV ÖK 50 2013; KAGIS)._____	6
Abbildung 3: Saniertes Wehr und Fischaufstiegshilfe des Ausleitungskraftwerks in Zwischenwässern. _____	7
Abbildung 4: Vertical-Slot-Pass-Fischaufstiegs-hilfe Zwischenwässern am orographisch rechten Ufer der Gurk (Aufnahme am 14.03.2012)_____	7
Abbildung 5: Lage des Untersuchungsgebiets in der Gurk zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Rain (Quellen: BEV ÖK 50 2013; KAGIS)._____	9
Abbildung 6: Wehrbereich des Kraftwerks Rain an der Gurk mit Dotation der Restwasserstrecke aus Fischaufstiegshilfe und Zusatzdotation. _____	10
Abbildung 7: Einlaufschütze des Schlitzpasses der Fischaufstiegshilfe Rain und mit Rechen geschützter Einlauf des Dotationsbauwerks. _____	10
Abbildung 8: Spundwand mit 30 cm Absturz im Mündungsbereich des Triebwerkskanals Kraftwerk Rain. ___	11
Abbildung 9: Bestandserhebung mittels watender Elektrobefischung im Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern in der Gurk am 15.03.2012. _____	12
Abbildung 10: Luftbild des untersuchten Gewässerabschnittes der Gurk in Zwischenwässern und Lage der Probestrecken für die Fischbestandsaufnahme im Ober-, Rest- und Unterwasser der Fischaufstiegshilfe (Quelle Luftbild: Land Kärnten - KAGIS)._____	22
Abbildung 11: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Oberwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012. _____	23
Abbildung 12: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Unterwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012. _____	23
Abbildung 13: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Restwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012. _____	23
Abbildung 14: Vermessung einer Bachforelle bei der Bestandserhebung im Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern am 15.03.2012. _____	24
Abbildung 15: Markierung einer Bachforelle mit dem <i>Visible Implant Elastomer Tag</i> . _____	27
Abbildung 16: Markierte Bachforelle aus der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern. _____	28
Abbildung 17: An der Brustflossenbasis markierte Koppe aus dem Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern. _____	28
Abbildung 18: Verwendete Kastenreuse (120 x 80 cm) mit einer Maschenweite von 1 cm ² . _____	29
Abbildung 19: In das Ausstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern eingebaute Reuse. _____	29
Abbildung 20: Draufsicht der Reuse mit aufgespanntem Kehlsack. _____	29
Abbildung 21: Reusenkontrolle mit Sichtglas in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern. _____	30
Abbildung 22: Reinigung der Reuse in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern. _____	30
Abbildung 23: Skizze der Profilmessstellen zur Ermittlung der Strömungsverhältnisse im Bereich der Rückführung von Triebwerkskanal mit der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern. _____	31
Abbildung 24: Skizze der Profilmessstellen zur Ermittlung der Lockströmungsverhältnisse im Bereich des Einstiegs der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern. _____	31
Abbildung 25: Schema zur Veranschaulichung der Fließgeschwindigkeits- bzw. Durchflussmessungen in den Gewässerprofilen der Gurk. _____	32
Abbildung 26: In das Einlaufbecken eingeschobene Bretter zur Absenkung des Wasserstandes in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern. _____	33
Abbildung 27: Untersuchung der Gewässersohle bei verringertem Wasserstand in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern. _____	33
Abbildung 28: Zur Messung der Wassertemperatur verwendeter Datenlogger und Hardware zur Datenübertragung von der Firma <i>Tinytag</i> . _____	34

Abbildung 29: Luftbild des Gewässerabschnitts der Gurk am Standort Rain und Lage der Probestrecken in der Restwasserstrecke (Quelle Luftbild: Land Kärnten - KAGIS).	35
Abbildung 30: Erste Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	36
Abbildung 31: Zweite Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Rain am 08.05.2012.	36
Abbildung 32: Dritte Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Rain am 08.05.2012.	36
Abbildung 33: Kastenreuse (120 x 80 cm) mit einer Maschenweite von 1 cm ² zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Rain.	39
Abbildung 34: Videomonitorsystem aus Kamera und Computer zur Datenspeicherung vor Ort (in der Schutzkiste).	39
Abbildung 35: Videokamera zur Erfassung migrierender Fische im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain.	40
Abbildung 36: Videokamera zur Erfassung migrierender Fische im Ausstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain.	40
Abbildung 37: Skizze der Fischaufstiegshilfe Rain mit Standort der Reuse während dem Kontrollzeitraum vom 02.05.-21.06.2012.	41
Abbildung 38: Kastenreuse in der Fischaufstiegshilfe Rain vom 07.05.-21.06.2012.	41
Abbildung 39: Strömungsschutz auf der Rückwand der Reuse.	41
Abbildung 40: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	46
Abbildung 41: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	47
Abbildung 42: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	47
Abbildung 43: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	48
Abbildung 44: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	48
Abbildung 45: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	49
Abbildung 46: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	49
Abbildung 47: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	50
Abbildung 48: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	50
Abbildung 49: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	51
Abbildung 50: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	51
Abbildung 51: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.	52
Abbildung 52: Ergebnis der Fischmarkierungen und Wiederfang der markierten Fische in Triebwerkskanal, Restwasserstrecke und Reuse am Standort Zwischenwässern innerhalb des Untersuchungszeitraumes März-April 2012.	58
Abbildung 53: Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforelle nach Bestandserhebung im Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern am 11.04.2012.	59
Abbildung 54: Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforelle nach Bestandserhebung in der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern am 27.04.2012.	60
Abbildung 55: Längen-Häufigkeitsverteilung der Koppe nach Bestandserhebung in der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern am 27.04.2012.	60

Abbildung 56: Strömungsprofil im Unterwasser 50 m unterhalb des Zusammenflusses von Restwasserstrecke und Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>62</u>
Abbildung 57: Strömungsprofil im Unterwasser 25 m unterhalb des Zusammenflusses von Restwasserstrecke und Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>63</u>
Abbildung 58: Skizze des Strömungsmusters im Mündungsbereich des Triebwerkskanals und der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern.	<u>64</u>
Abbildung 59: Strömungsprofil im Mündungsbereich des Triebwerkskanals der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>64</u>
Abbildung 60: Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>65</u>
Abbildung 61: Strömungsprofil der ersten pessimalen Stelle (200 m flussauf der Rückführung des Triebwerkskanals) in der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>66</u>
Abbildung 62: Strömungsprofil der zweiten pessimalen Stelle (335 m flussauf der Rückführung des Triebwerkskanals) in der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>67</u>
Abbildung 63: Skizze des Strömungsmusters im Mündungsbereich der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.	<u>67</u>
Abbildung 64: Vergleich der Strömung in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern zwischen einem Becken mit kurzem und einem mit nachträglich verlängertem Umlenker.	<u>68</u>
Abbildung 65: Umgebogener und mit Algen bewachsener Strömungsschutz in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern (Foto vom 12.04.2012).	<u>70</u>
Abbildung 66: In der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern verkeiltes Treibgut (Foto vom 12.04.2012).	<u>70</u>
Abbildung 67: Strömungsprofil Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.	<u>71</u>
Abbildung 68: Vergleich der in Restwasserstrecke und Triebwerkskanal gemessenen Wassertemperaturen im Untersuchungszeitraum der Funktionskontrolle der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.	<u>72</u>
Abbildung 69: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>77</u>
Abbildung 70: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>77</u>
Abbildung 71: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>78</u>
Abbildung 72: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>78</u>
Abbildung 73: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>79</u>
Abbildung 74: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>79</u>
Abbildung 75: Altersstruktur der Regenbogenforelle nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>80</u>
Abbildung 76: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.	<u>80</u>
Abbildung 77: Altersstruktur der Aalrutte nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>81</u>
Abbildung 78: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>81</u>
Abbildung 79: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>82</u>
Abbildung 80: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>82</u>

Abbildung 81: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>83</u>
Abbildung 82: Altersstruktur des Gründlings nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>83</u>
Abbildung 83: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>84</u>
Abbildung 84: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>84</u>
Abbildung 85: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.	<u>85</u>
Abbildung 86: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>85</u>
Abbildung 87: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>86</u>
Abbildung 88: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>86</u>
Abbildung 89: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>87</u>
Abbildung 90: Altersstruktur des Flussbarsches nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>87</u>
Abbildung 91: Altersstruktur des Gründlings nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>88</u>
Abbildung 92: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>88</u>
Abbildung 93: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>89</u>
Abbildung 94: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.	<u>89</u>
Abbildung 95: Anzahl der markierten Fische in den drei Restwasserteilstrecken der Gurk bei Rain nach der Bestandserhebung am 08.05.2012.	<u>94</u>
Abbildung 96: Beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain erfasste Laube (Aufnahme vom 15.05.2012 um 15.21 Uhr).	<u>97</u>
Abbildung 97: Beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain erfasster Laubenschwarm (Aufnahme vom 15.05.2012 um 17.19 Uhr).	<u>97</u>
Abbildung 98: Größerer Fisch (evtl. Barbe) beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain, aufgenommen am 15.05.2012 um 18.43 Uhr.	<u>97</u>
Abbildung 99: Größerer Fisch (evtl. Äsche) beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain, aufgenommen am 15.05.2012 um 18.46 Uhr.	<u>97</u>
Abbildung 100: Am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain aufgenommene Laube bei der Migration ins Oberwasser der Gurk (Aufnahme vom 15.05.2012 um 16.15 Uhr).	<u>98</u>
Abbildung 101: Am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain aufgenommene Laube bei der Migration ins Oberwasser der Gurk (Aufnahme vom 15.05.2012 um 16.37 Uhr).	<u>98</u>
Abbildung 102: Größerer Fisch am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain (evtl. Äsche); aufgenommen am 16.05.2012 um 15.47 Uhr.	<u>98</u>
Abbildung 103: Bachforelle bei Jagd im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain; aufgenommen am 17.06.2012 um 18.15 Uhr.	<u>99</u>
Abbildung 104: Strömungsverhältnisse im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals der Gurk bei Rain (Aufnahme vom 12.07.2012).	<u>101</u>
Abbildung 105: Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke der Gurk bei Rain; Messung vom 12.07.2012.	<u>101</u>

Abbildung 106: Strömungsprofil im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe KW Rain; Messung vom 15.05.2012.	<u>102</u>
Abbildung 107: Fotodokumentation der Lockströmung von Fischaufstiegshilfe und zusätzlicher Restwasserdotation der Gurk in Rain.	<u>103</u>
Abbildung 108: Fotodokumentation der Lockströmung von Fischaufstiegshilfe und zusätzlicher Restwasserdotation der Gurk in Rain.	<u>103</u>
Abbildung 109: Vergleich der in Restwasserstrecke und Treibwerkskanal gemessenen Wassertemperaturen im Untersuchungszeitraum der Funktionskontrolle der Fischaufstiegshilfe KW Rain.	<u>105</u>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mindestlängen für Watbefischungen mittels Gesamtstreckenmethode (nach Haunschmid et. al. 2010).	12
Tabelle 2: Vorgaben zur Auswahl des Untersuchungszeitpunkts von Fischbestandserhebungen (nach Haunschmid et. al. 2010).	13
Tabelle 3: Klassengrenzen des FischIndexAustria (FIA) für die Bewertung der fischökologischen Zustandsklasse (nach Haunschmid et. al. 2010).	15
Tabelle 4: Bewertungsparameter, Grenzwerte der Zustandsklassen und Gewichtungsfaktoren des FIA Teilbewertungsparameters Artenzusammensetzung (nach Haunschmid et. al. 2010).	16
Tabelle 5: Zustandsklassen und Grenzwerte des FIA Teilbewertungsparameters Fischregionsindex (nach Haunschmid et. al. 2010).	17
Tabelle 6: Einstufung der Zustandsklassen des FIA Teilbewertungsparameters Altersstruktur (nach Haunschmid et. al. 2010).	18
Tabelle 7: Zeitdauer und empfohlene Mindestdauer bei Reusenuntersuchungen zur Dokumentation von Fischwanderungen (nach Woschitz et. al. 2003).	19
Tabelle 8: Schema zur Bewertung der Funktionsfähigkeit von Fischmigrationshilfen (nach Woschitz et. al. 2003).	20
Tabelle 9: Bewertungsstufen der Gesamtbewertung der Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegshilfe anhand des arithmetischen Mittels aus qualitativen und quantitativen Fischaufstieg (nach Woschitz et. al. 2003).	21
Tabelle 10: Übersicht der Probestrecken für die Fischbestandserhebungen der Gurk bei Zwischenwässern.	24
Tabelle 11: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild des Oberwassers der Gurk bei Zwischenwässern aufgeführten Arten.	25
Tabelle 12: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild des Rest- und Unterwassers der Gurk bei Zwischenwässern aufgeführten Arten.	26
Tabelle 13: Übersicht der Streifenbefischung im Triebwerkskanal der Gurk in Zwischenwässern am 11.04.2012.	28
Tabelle 14: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild der untersuchten Gewässerabschnitte der Gurk bei Rain aufgeführten Arten.	37
Tabelle 15: Auswertung (nach Haunschmid et. al. 2010) des Fischbestandes in Ober-, Rest- und Unterwasser der Gurk bei der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern (Bestandsaufnahmen vom 15.03.2012).	45
Tabelle 16: Fischökologische Bewertung des Oberwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).	53
Tabelle 17: Fischökologische Bewertung der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).	54
Tabelle 18: Fischökologische Bewertung des Unterwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).	55
Tabelle 19: Fischökologische Bewertung der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern gemäß dem Bewertungsschema für das Metarhithral (nach Haunschmid et. al. 2010).	56
Tabelle 20: Fischökologische Bewertung des Unterwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern gemäß dem Bewertungsschema für das Metarhithral (nach Haunschmid et. al. 2010).	57

Tabelle 21: Ergebnisse der Reusenkontrollen der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern im Untersuchungszeitraum vom 14.03.2012 bis zum 27.04.2012.	<u>61</u>
Tabelle 22: Zusammenfassung der Fischbestandsaufnahmen in Rest- und Unterwasser der Gurk bei Zwischenwässern (vom 15.03.2012) zur Bestimmung der Dominanzverhältnisse der Fischarten und Bewertung des quantitativen Fischaufstiegs durch die Fischaufstiegshilfe.	<u>62</u>
Tabelle 23: Hydromorphologische Charakterisierung (nach Ebel 2006) der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern nach der Vermessung am 11.04.2012. Becken 1= Einstiegs- u. Becken 17= Ausstiegsbecken der Aufstiegshilfe.	<u>69</u>
Tabelle 24: Auswertung (nach Haunschmid et. al. 2010) des Fischbestandes der drei Restwasserteilstrecken der Fischaufstiegshilfe KW Rain in der Gurk (Bestandsaufnahme vom 08.05.2012).	<u>75</u>
Tabelle 25: Fischökologische Bewertung der ersten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).	<u>90</u>
Tabelle 26: . Fischökologische Bewertung der zweiten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).	<u>91</u>
Tabelle 27: . Fischökologische Bewertung der dritten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).	<u>92</u>
Tabelle 28: Ergebnisse der Reusenkontrolle der Fischaufstiegshilfe Rain vom 02.05.2012 bis 21.06.2012.	<u>95</u>
Tabelle 29: Längensklassen der gefangenen Fische in der Fischaufstiegshilfe Rain während der Reusenkontrolle vom 02.05.2012 bis 21.06.2012.	<u>96</u>
Tabelle 30: Zusammenfassung der Fischbestandsaufnahmen in den drei Restwasserteilstrecken der Gurk bei Rain (vom 08.05.2012) zur Bestimmung der Dominanzverhältnisse der Fischarten und Bewertung des quantitativen Fischaufstiegs durch die Fischaufstiegshilfe.	<u>100</u>
Tabelle 31: Hydromorphologische Charakterisierung (nach Ebel 2006) der Fischaufstiegshilfe Rain nach der Vermessung am 15.05.2012; Becken 1= Einstiegsbecken der Aufstiegshilfe u. Becken 13= letztes Becken des Raugerinnes.	<u>104</u>

Zusammenfassung

Mit der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (EU-WRRL) wird für die europäischen Gewässer der gute ökologische Zustand angestrebt, wobei die Durchgängigkeit der Fließgewässer als eine Voraussetzung für die Ausbildung intakter und gewässertypischer Lebensgemeinschaften angesehen wird. Fischaufstiegshilfen (FAHs) dienen dazu, die durch Querbauwerke (z.B. Wasserkraftanlagen) für Fließgewässerorganismen unpassierbaren Gewässerabschnitte wieder durchgängig zu machen. Da Fische verschiedenste Arten von Wanderungen ausüben und auf die Erreichbarkeit geeigneter Laich- oder Nahrungshabitate angewiesen sind, haben Wanderhindernisse eine deutlich negative Auswirkung auf die Fischfauna. An der Gurk in Kärnten gibt es aktuell 23 solcher Wanderhindernisse, wovon 11 bereits mit Fischaufstiegshilfen ausgestattet wurden. Derzeit mangelt es noch an belastbaren Untersuchungsergebnissen, um die Funktionsfähigkeit solcher Anlagen sicherzustellen. Am Wehr des Ausleitungskraftwerks an der Gurk in Zwischenwässern ist 2007 eine FAH gebaut worden, im Jahr 2009 wurde auch am Kraftwerk Rain eine solche Anlage errichtet. Die vorliegende Arbeit hat sich mit der Funktionskontrolle dieser beiden FAHs befasst. Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit wurden biologische und hydromorphologische Untersuchungen vorgenommen. Darunter fielen Fischbestandsaufnahmen in den betroffenen Gewässerabschnitten, Reusenuntersuchungen innerhalb der FAHs und Strömungsmessungen mit einem hydrometrischen Flügel. Der tatsächliche Fischaufstieg durch die FAHs wurde über einen gewissen Zeitraum dokumentiert und es wurden die Lockströmungsverhältnisse zu den Anlagen untersucht. Darüber hinaus wurden an jeder FAH die Abmessung, Beschaffenheit und die Strömungsverhältnisse gemessen, um diese Ergebnisse mit den Ansprüchen der vorkommenden Fischarten und mit den Bauvorgaben aus der Literatur zu vergleichen. Weitere angewendete Methoden waren Fischmarkierungen und Videoüberwachungen.

Die Ergebnisse der FAH Zwischenwässern zeigten Defizite im Bereich der Lockströmung vom Unterwasser in die Restwasserstrecke sowie von der Restwasserstrecke in die FAH selbst. Außerdem wurden in den Engstellen des Vertical-Slot-Passes hohe Strömungsgeschwindigkeiten gemessen, die insbesondere für kleinere Fischarten bzw. Entwicklungsstadien problematisch sein können. Durch die FAH Zwischenwässern sind im Untersuchungszeitraum insgesamt nur eine geringe Anzahl von Fischen und wenige verschiedene Entwicklungsstadien aufgestiegen. Über Markierung und Wiederfang konnte ein „Homing-Effekt“ nachgewiesen werden, der zeigte, dass für Fische aus Ober- und Unterwasser der FAH die Restwasserstrecke weniger attraktiv war, sie diente vermehrt Jungfischen als Habitat.

In der FAH Rain wurden sehr viele Individuen und unterschiedliche Entwicklungsstadien in der Reuse gefangen. Eine Auswertung des Videomonitorings war aufgrund schlechter Sichtverhältnisse problematisch. Prinzipiell erschien die Anlage für die relevanten Arten und alle Entwicklungsstadien passierbar, allerdings war auch an diesem Standort ein negativer Effekt durch mangelhafte Lockströmung in die Restwasserstrecke nicht auszuschließen. Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde die FAH Zwischenwässern als wenig funktionsfähig und die FAH Rain als voll funktionsfähig beurteilt. Allgemein besteht noch weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Ansprüche der Arten und Entwicklungsstadien an FAHs und des Verhaltens der Fische innerhalb solcher Anlagen. Zur vollständigen Wiederherstellung eines natürlichen Fließgewässerkontinuums in der Gurk sind Funktionskontrollen einiger bestehender FAHs ausständig.

Außerdem gibt es noch unpassierbare Querbauwerke, die in naher Zukunft passierbar gemacht werden müssen.

Summary

The 'good ecological status' is the aim for all European waters within the EU Water Framework Directive. This has been in force since the year 2000. In this context, ecological passability is an essential requirement to achieve intact, normal ecosystems within the water bodies. Fish passes are used to restore ecological continuity in sections of streams that have been disrupted by barriers such as hydroelectric power plants. Migration barriers have a negative effect on the fish fauna, because fishes perform different types of migrations and because they rely on the accessibility of appropriate spawning grounds and feeding habitats. At the Gurk River in Carinthia there currently exist 23 migration barriers and 11 of them are already equipped with fish passes. At present there is a lack of reliable data to ensure the proper functional capacity of fish passes. In 2007, a diversion for fish was built at the weir of the hydropower plant in Zwischenwässern, and the fish pass at the hydropower plant in Rain was established in 2009. This paper is about the functional control of these two fish passes. Biological and hydromorphological investigations were implemented for the validation of the functional control, including fish stock surveys on the relevant stream sections, pot fishery in the fish passes and measuring stream flow with a hydrometric impeller. The actual upstream movements through the fish ladders were documented over a special time period and the attraction currents towards the entrances of the fish passes were investigated. Furthermore, research was done to examine the dimensions, the states and the stream flows of each fish pass, to compare these results with the current ecological claims on the fish species concerned. Additional survey methods included color marking of the fishes and video monitoring.

The results of the study site in Zwischenwässern showed deficits concerning the attraction current from the down-stream section into the residual flow stretch, as well as from the residual flow stretch into the fish pass. Further, there were high flow rates in the constricted areas of the vertical-slot-pass, which could be a problem for small fish species and juveniles. During the investigation period only a small number of fishes and different development stages passed the fish ladder in Zwischenwässern. In addition, the mark-recapture-method showed that there is a "homing-effect", which means that the downstream pass was less attractive to upstream inhabiting fish, this stretch was a more suitable habitat for juveniles.

With the pot fishery in the Rain fish pass, it was possible to catch a large number of fish species and different developmental stages. Because of the poor visibility under water, the evaluation of the video monitoring was difficult. In general, the fish pass in Rain seems to be passable for all relevant species and developmental stages, but also at this study site, the possibility of a deficient attraction current into the residual flow couldn't be ruled out.

Based on the examination results, the fish pass in Zwischenwässern was rated as "less functional" and the pass in Rain as "fully functional". Generally, there is a need for research in regard to the demands of different fish species and developmental stages on fish passes, and also about the behavior of the fishes within fish passes. For a complete restoration of the longitudinal connectivity of the Gurk River it is necessary to implement the outstanding function controls of the existing fish passes. Furthermore, it is essential to make passable the barriers that remain impassible.

1 Einleitung

Hintergrund

Durch anthropogene Nutzungen sind Fließgewässer verschiedener Maßen verändert. Neben chemischen Wasserbelastungen können strukturelle Eingriffe einen erheblichen Einfluss auf das Gewässer ausüben. Querbauwerke, wie z.B. Wasserkraftanlagen, unterbrechen die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers und beeinträchtigen dadurch die Fisch- und Benthoszönosen. Mit der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (EU-WRRL) wird für die europäischen Gewässer der gute ökologische Zustand angestrebt. In der Richtlinie wird die Durchgängigkeit der Fließgewässer als Voraussetzung für die Ausbildung intakter und gewässertypischer Lebensgemeinschaften angesehen, womit der Reduktion hydro-morphologischer Belastungen ein besonderer Stellenwert bei der Zielerreichung der EU-WRRL zukommt. Insbesondere Fische führen longitudinale Wanderungen durch, um z.B. optimale Nahrungs-, und Fortpflanzungsressourcen nutzen zu können. Entsprechend haben Wanderhindernisse eine deutlich negative Auswirkung auf die Fischfauna eines Fließgewässers. Da es nicht bei allen Querbauwerken möglich oder erwünscht, ist diese zurück zu bauen, mussten weitere Möglichkeiten gefunden werden, um das Fließgewässerkontinuum wieder herstellen zu können. Zur Umsetzung der WRRL wurde für Österreich der „Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan 2009“ entwickelt. Darin werden verschiedene Arten von Fischaufstiegshilfen (FAHs), wie Umgehungsgerinne, naturnaher Beckenpass, Raugerinne oder eine technische Fischwanderhilfe, als Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit aufgeführt und auch das Monitoring dieser Anlagen ist vorgeschrieben. Weitergehend wurde 2012 vom Lebensministerium ein „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAHs)“ in einem vorläufigen Entwurf herausgegeben. Mittlerweile werden seit über 100 Jahren solche Aufstiegshilfen gebaut, mit dem Ziel, dass Fische und auch aquatische Wirbellose das Hindernis umgehen können. In heutiger Zeit werden ältere Querbauwerke mit FAHs nachgerüstet und bei der Errichtung eines neuen Bauwerks wird die nötige Fischaufstiegshilfe von Beginn an in die Planung mit einbezogen. Die Bauweise dieser Anlagen kann dabei sehr unterschiedlich gestaltet sein (Adam et. al. 2005; Adam et. al. 2010; AG-FAH 2011; BMLFUW 2009; Dumont et. al. 2005; Ebel 2006).

Problemstellung und forschungsleitende Fragen

Trotz der erfolgreichen Umsetzung von Fischaufstiegsanlagen in der Vergangenheit mangelt es an belastbaren Untersuchungsergebnissen, um die Funktionsfähigkeit der Anlagen sicherzustellen (Puchreiter 2003). Die Anforderungen an FAHs liegen darin, für alle Arten und Entwicklungsstadien sowie über einen möglichst langen Zeitraum im Jahresverlauf passierbar zu sein. Eine Aufstiegshilfe muss daher so konstruiert sein, dass sie für die Fische ohne Zeit- und Energieverlust auffindbar und möglichst stressfrei passierbar ist. Dafür müssen die geometrischen und hydraulischen Bedingungen den Bedürfnissen und dem Verhalten der Fischarten angepasst werden (Adam et. al. 2010). Zwar können die Ergebnisse bisheriger wissenschaftlicher Untersuchungen zu Hydraulik- und Strukturpräferenzen migrierender Fischarten bei der Planung von FAHs berücksichtigt werden, doch es herrschen derzeit noch immer deutliche Wissensdefizite auf diesem Gebiet vor. Darüber hinaus ist die Methodik zur Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen bisher nicht einheitlich. Es reicht nicht aus, die Funktionsfähigkeit einer FAH durch die Bauweise zu prognosti-

zieren, sondern sie muss über hydrologische, morphologische und biologische Untersuchungen sichergestellt werden. Durch eine umfangreiche Untersuchung der FAH lassen sich für eventuelle Defizite in der Funktion zeitgleich Maßnahmen zur Verbesserung ableiten (Ebel 2006). Eine funktionsfähige FAH ist aber nicht nur aus ökologischer Sicht entscheidend, sondern auch ökonomisch sinnvoll, um keine finanziellen Mittel in nicht oder nur minder funktionsfähige Anlagen zu investieren.

Um im Rahmen der nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung schutzwasserbauliche Planungen vornehmen zu können, fehlten für die Gurk diverse Grundlagendaten bzw. waren zumeist nur veraltete Daten verfügbar. Daneben hatte die Gurk aus ökologischer Sicht eine besondere Bedeutung, sodass 2002 das „Gewässerbetreuungskonzept Gurk“ als generelles Planungsinstrument und zur Ausweisung des wasserwirtschaftlichen Handlungsbedarfs erstellt wurde (Michor 2002).

Vor diesem Hintergrund wurden im Zuge der Sanierung bzw. wasserrechtlichen Wiederverleihung der Ausleitungskraftwerke an der Gurk in Zwischenwässern und Rain an den Stauwehren dieser beiden Kraftwerke jeweils eine Fischaufstiegshilfe errichtet. Die Funktion der FAH Zwischenwässern ist bis zur vorliegenden Arbeit nicht überprüft worden. Dagegen wurde 2009 im Anschluss an den Bau der FAH Rain bereits ein Monitoring der Anlage durchgeführt. Weil diese Überprüfung nur über einige Kontrolltage im Herbst 2009 und Frühjahr 2010 vorgenommen und die Aufstiegshilfe in Zwischenwässern bisher nicht überprüft worden war, wurde das Kärntner Institut für Seenforschung 2012 vom AKL, Abteilung 8 Kompetenzzentrum für Umwelt, Wasser und Naturschutz, mit einem Projekt zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit dieser beiden Fischaufstiegshilfen beauftragt, in welches die vorliegende Arbeit eingebettet wurde. Anhand der bisher verfügbaren Literatur wurde ein methodisches Konzept zur Funktionskontrolle der FAHs an der Gurk entwickelt und durchgeführt. Dafür musste zunächst erarbeitet werden, welche Mindestanforderungen an die Funktionskontrolle einer FAH gestellt sind. Forschungsleitend für die vorliegende Arbeit waren die Fragestellungen, ob die Aufstiegshilfen den Einfluss der Kraftwerke auf das Fließgewässer mindern, indem sie die ökologische Durchgängigkeit wieder herstellen und ob eine FAH ausreicht, um die Fischartenpopulationen zu sichern bzw. ob sie dazu beitragen kann den Selbsterhalt der heimischen Arten zu erreichen.

2 Untersuchungskonzept

Bereits seit einigen Jahren gibt es Bestrebungen ein einheitliches Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen zu entwerfen. Diese Bemühungen haben bisher u.a. zu einem Methodenstandard des BWK (Ebel 2006) und einer Richtlinie des Österreichischen Fischereiverbandes (Woschitz et. al. 2003) geführt. Für die vorliegende Arbeit wurde aus diesen Handbüchern und weiterer Literatur (Haunschmid et. al. 2010; Dumont et. al. 2005; AG-FAH 2011; Adam et. al. 2010) ein methodisches Konzept entwickelt, um die Funktionsfähigkeit der FAHs an der Gurk zu überprüfen und zu bewerten. Dabei wurde beachtet, dass die Faktoren, welche die Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen bestimmen, je nach Standort sehr unterschiedlich sein können (Ebel 2006) und dass der personelle sowie finanzielle Umfang im Rahmen des Projektes und der Masterarbeit realisierbar sein müssen.

Wie eingangs bereits erwähnt, sind Fische aufgrund ihrer flussauf- und flussabwärts gerichteten Wanderungen in besonderem Maße von morphologischen Beeinträchtigungen in Fließgewässern betroffen und werden daher bei der Bewertung von morphologischen Ausgleichsmaßnahmen als Bioindikatoren verwendet (Adam et. al. 2005). Hinzukommt, dass die biologische Funktionsfähigkeit nicht im erforderlichen Umfang aus technisch-hydraulischen Parametern abgeleitet werden kann (Ebel 2006). Aus diesen Gründen wurden auch für die vorliegende Arbeit fischereiliche Untersuchungen zur Funktionskontrolle der Fischaufstiegshilfen der Gurk angewandt. Ein Vergleich der Fischbestände in Ober- und Unterwasser reicht für eine Beurteilung der Funktionalität der FAH nicht aus, es ist notwendig auch die Fischwanderungen durch die FAH direkt zu untersuchen. Dafür eignen sich verschiedene Methoden wie Reusen, automatisierte Fischzählgeräte oder Videoanlagen bis hin zu telemetrischen Transpondern. Der Einsatz von Telemetrie liefert zwar sehr gute Daten, ist aber recht Kosten intensiv (Woschitz et. al. 2003). Der Aufstieg der Fische durch die FAHs an der Gurk wurde mittels Reusen untersucht, in Rain war zusätzlich der Einsatz zweier Videoanlagen möglich. Mit Reusen lässt sich der Fischaufstieg qualitativ und quantitativ erfassen und in Verbindung mit den Fischbestandserhebungen der angrenzenden Gewässerabschnitte ist es möglich, den dokumentierten Fischaufstieg mit dem Wanderungspotential aus dem Unterwasser in Bezug zusetzen (Woschitz et. al. 2003).

Um ein umfassenderes Bild über die abiotischen Bedingungen zu erlangen und ggf. die Ursachen von Funktionsdefiziten identifizieren zu können, wurden ergänzend zu den fischereilichen Untersuchungen hydrologische sowie morphologische Messungen innerhalb der FAH und den angrenzenden Gewässerabschnitten durchgeführt. Als Leitfaden dienten dafür die Vorgaben aus dem Methodenstandard des BWK (Ebel 2006). Durch einen Vergleich dieser Parameter mit Literaturangaben von hydraulischen Grenzwerten, Schwimmleistungen und Lebensraumansprüchen der im Bestand vorkommenden Fischarten konnten die Leistungsfähigkeiten der FAHs verdeutlicht werden.

Die angewendeten Methoden zur Untersuchung und Bewertung der Fischaufstiegshilfen werden in Kapitel 4 detailliert vorgestellt und beschrieben.

3 Untersuchungsgebiet und Anlagenbeschreibung

3.1 Die Gurk und ihr Einzugsgebiet allgemein

Mit einer Länge von 157 km ist die Gurk der zweitlängste Fluss in Kärnten. Sie hat ein Einzugsgebiet von 2581,63 km² und entwässert etwa 27 % der Landesfläche. Die Gurk hat ihren Ursprung in zwei Karseen auf 2040 m Höhe in den Gurktaler Alpen und bis sie auf etwa 390 m Höhe in die Drau bzw. den Völkermarkter Stausee mündet, durchfließt sie die alpine, subalpine und montane Höhenstufe. Größtenteils stellt die Gurk einen Mittelgebirgsfluss dar. Im Mai führt der Fluss die Schneeschmelzwässer ab, während im Sommer trotz der Niederschläge nur recht niedrige Wasserstände erreicht werden (Honsig-Erlenburg & Wieser 1997).

Das Flusssystem wurde von den Mur- und Draugletschern geprägt. Bis St. Lorenzen weist die Gurk einen Mäander-Typ auf und im Oberlauf gibt es weitgehend naturnahe Abschnitte mit bis an den Fluss reichenden Wäldern (Honsig-Erlenburg & Wieser 1997). Typisch für das Obere Gurktal ist ein muldenförmiger Charakter. Der geologische Untergrund wird in diesem Abschnitt von phyllitischen Gesteinen gebildet. Von Albeck bis Pöckstein-Zwischenwässern reicht das Mittlere Gurktal, in diesem Abschnitt ist der Flussgrund vornehmend steinig oder sandig. Der Talquerschnitt dieses Sohlentales ist asymmetrisch, den südseitigen, steilen Schattenhängen stehen die Auslaufrücken und Täler der sonnigen Seite im Norden gegenüber (Kerschbaumer & Konar 2002). Durch Einmündung der Metnitz wird die Wasserführung der Gurk ab Zwischenwässern nahezu verdoppelt (MQ 13 m³/s) und das Flussbett vertieft sich. Zusätzlich wird das Wasser der Gurk durch die mit Feinsedimenten getrübbte Metnitz ebenfalls trüber. Nach Zwischenwässern fließt die Gurk über das Krappfeld, eine jung pleistozäne Schotterfläche, die aus Seitenmoränen des Draugletschers und der Endmoräne des Murgletschers gebildet wurde. Bei Brückl fließt die Görtschitz der Gurk zu, bevor sie ihren Verlauf in einem breiten Sohlental im Klagenfurter Becken fortsetzt. In diesem Bereich sind die Schotterablagerungen von Aulehmen bedeckt, sodass sich ein großer zusammenhängender Auwald ausbilden konnte. Die Glan mündet bei Truttendorf in die Gurk. Bezüglich der Wasserführung weist die Gurk nach dem Zusammenfluss mit Metnitz, Görtschitz und der Glan ein nivo-pluviales Regime auf, mit einem Hauptabflussmaximum im April bis Mai und einem zweitem im Herbst. Durch kleinräumig wechselnde geomorphologische Bedingungen ist entlang des Oberlaufes der Gurk eine divers ausgebildete Vegetation vorzufinden. Im Talboden führt die unterschiedliche Bewirtschaftung zu einem abwechslungsreichen Landschaftsbild von Sumpfbereichen über schluchtartige Täler und Auwälder bis hin zu intensiv genutzten Flächen. Im Bereich des Klagenfurter Beckens wurden Flussregulierungen vorgenommen, um die Landwirtschaft auf den angrenzenden Flächen intensivieren zu können (Honsig-Erlenburg & Wieser 1997).

Hinsichtlich der Fischbestände der Gurk, kann unter natürlichen Bedingungen von einem Fischbestand zwischen 150-200 kg/ha ausgegangen werden. Zwischen 1990 und 2001 wurden bei Fischbestandsaufnahmen in der Gurk insgesamt 26 Fischarten und eine Neunaugenart nachgewiesen. In vergangenen Jahren kam es flussab der Industrieanlagen in Treibach-Althofen und Brückl zu Unfällen, die negative Auswirkungen auf die Fließgewässerbiozönose hatten. Im Jahre 2000 kam es flussab von Brückl zu einem Fischsterben, dessen Ursache nicht eindeutig geklärt werden konnte, vermutlich aber durch eine chemische Substanz hervorgerufen wurde. Bereits im Jahr darauf ereignete sich ein Unfall im Werk der Donau Chemie in Brückl, wodurch eine erhebliche Menge Salzsäure freigesetzt wurde, wovon vermutlich etwa 2500 l in die Gurk gelangten.

Durch den Säureeintrag wurde der Fischbestand in der Gurk ebenfalls stark beeinträchtigt (Kerschbaumer & Konar 2002). Im Jahr 2000 wurden für die Gurk noch die Gewässergüteklassen I bis II ausgewiesen (Kerschbaumer & Konar 2002). Nach den Kriterien der WRRL liegt nunmehr zwischen den Flusskilometern 9,47 und 71,41 ein mäßiger bis unbefriedigender Gewässerzustand vor (siehe Abb. 1; WIS Kärnten- Datenexplorer).

Entlang der Gurk sind eine Vielzahl von Wehren und Kraftwerken vorhanden. Insgesamt gibt es 24 Querbauwerke, darunter 22 Wasserkraftwerke und zwei Schutzwasserbauten (siehe Abb. 1; WIS Kärnten-Datenexplorer). Der mittlere Abstand zwischen diesen Wanderhindernissen in der Gurk beträgt 5,89 km. An der Hälfte der 22 Wasserkraftwerke ist eine Fischaufstiegshilfe vorhanden, sodass die entsprechenden Bauwerke prinzipiell als passierbar gelten (WIS Kärnten-Datenexplorer). Folglich treffen die Fische in der Gurk im Durchschnitt alle 11,74 km auf ein nicht passierbares Wanderhindernis. Da allerdings bisher nur für drei der vorhandenen Fischaufstiegshilfen die Funktionsfähigkeit nachgewiesen wurde, sind die Abstände zwischen nicht durchwanderbaren Stellen eventuell kürzer.

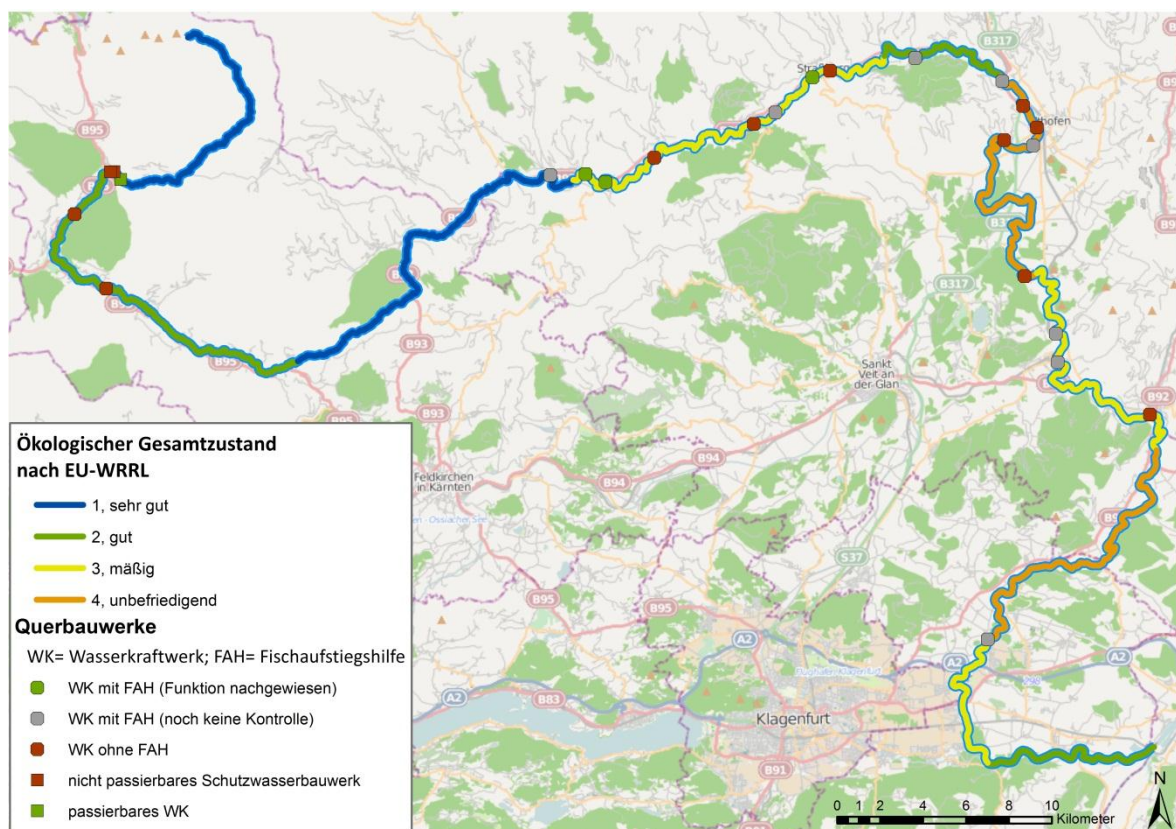


Abbildung 1: Ökologischer Gesamtzustand der Gurk mit verorteten Querbauwerken und Fischaufstiegshilfen (Quellen: WIS Kärnten-Datenexplorer, Land Kärnten - KAGIS, OpenStreetMap).

3 Untersuchungsgebiet und Anlagenbeschreibung

3.2 FAH Zwischenwässern

Das Untersuchungsgebiet der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern liegt in der Gurk nordwestlich von Althofen zwischen Flusskilometer 70,2 und 71,8 (Abb. 2). Die Gurk weist in diesem Bereich eine naturnahe Ufer- und eine natürliche Sohldynamik auf (WIS Kärnten-Datenexplorer). Die Fischaufstiegshilfe befindet sich orographisch rechts zwischen Wehr und Straßenböschung der B317. Die Restwasserstrecke ist etwa 560 m lang. Der Ober- und Unterwasserkanal des Ausleitungskraftwerks haben jeweils eine Länge von ca. 215 m bzw. 270 m.

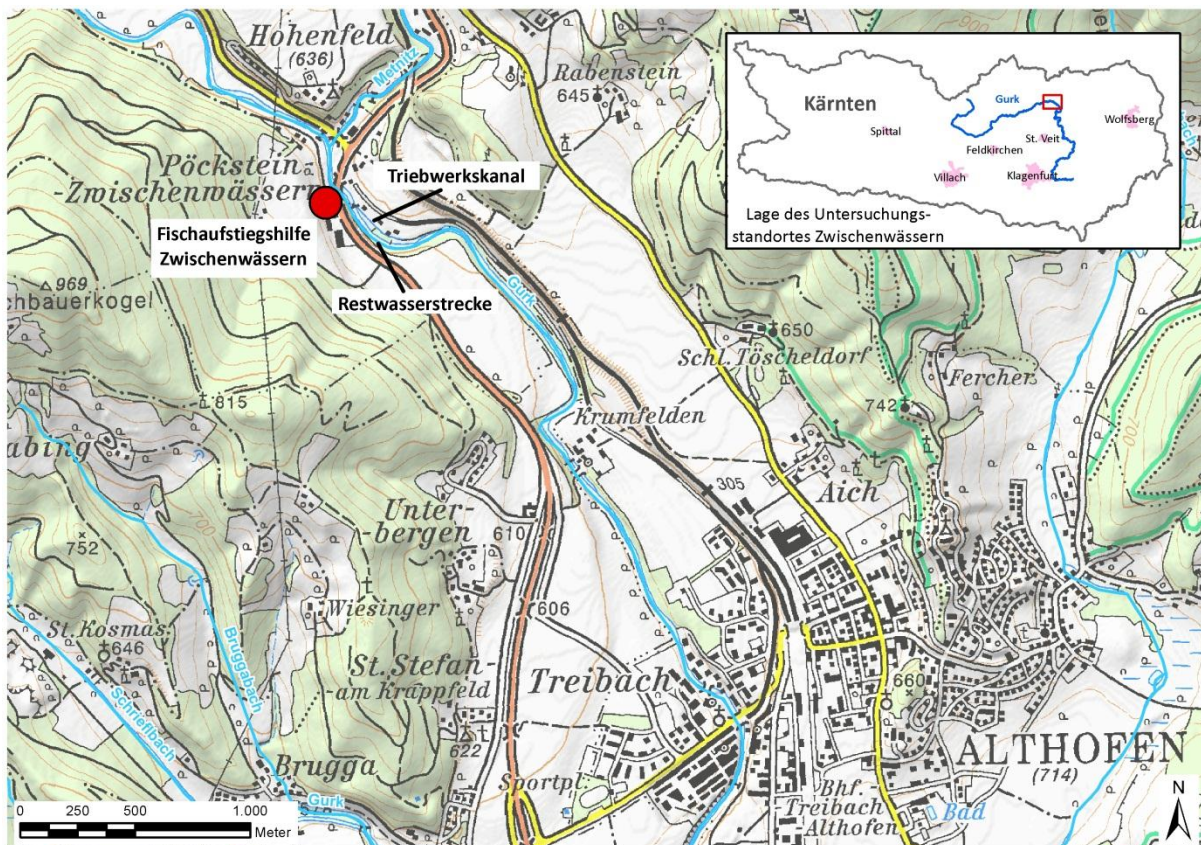


Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebiets in der Gurk zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern (Quellen: BEV ÖK 50 2013; KAGIS).

Bereits seit 1912 gibt es das Ausleitungskraftwerk an der Gurk in Zwischenwässern und es wurde bis zum Jahre 2007 vom Bistum Gurk betrieben. Mittlerweile gehört das Kraftwerk der Energieversorgung Pöckstein GmbH.

Im „Gewässerbetreuungs-konzept Gurk-Endbericht Hydrologie“ (Karner et. al. 2001) wurden neue Anschlaglinien für Hochwasserereignisse ausgewiesen. Diese machten deutlich, dass es im Falle eines Hochwassers in der Gurk durch die Wehranlage Zwischenwässer zu einem Rückstau kommen würde. Zur Hochwasserentlastung und

Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse durch die Restwasserstrecke wurden im Jahre 2007 ein Tiefenschütz und eine Fischaufstiegshilfe in den Wehrkörper eingebaut (Abb. 3). Im Zuge dieser Maßnahmen wurden weitere Sanierungs- und Revitalisierungsmaßnahmen des Kraftwerkes vorgenommen. Unter anderem wurde ein neues Krafthaus errichtet, der Entsander im Oberwasserkanal saniert und der Unterwasserkanal aufgeweitet.

Die Aufstiegshilfe ist orographisch rechts zwischen Wehranlage und Straßenböschung der B 317 als Vertical-Slot Fischpass mit einem Schlitz pro Becken errichtet worden (Abb. 4). Das Pilotprojekt „Fischwanderhilfen in Fertigbauweise“ diente dabei als Vorgabe für die Bauweise. Mit der FAH



Abbildung 4: Vertical-Slot-Pass-Fischaufstiegs-hilfe Zwischenwässern am orographisch rechten Ufer der Gurk (Aufnahme am 14.03.2012)

Wird eine Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Restwasser von etwa 2,7 m überwunden (BH St. Veit 2007). Die Wartung der Fischaufstiegshilfe (z.B. Entfernung von Verkläunungen im Ausstiegsbereich) und eine ständige Dotierung mit 300 l/s wurden als Dauerauflage im amtlichen Bescheid vom 03.05.2007 festgelegt (BH St. Veit 2007). Umfangreiche Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit der Anlage sind im Vorfeld der vorliegenden Arbeit nicht durchgeführt worden, allerdings hat die Abteilung 8 Kompetenzzentrum für Umwelt, Wasser und Naturschutz der Kärntner Landesregierung im Jahr 2011 die Durchflussmenge der FAH überprüfen lassen. Bei dieser wurde festgestellt, dass der Durchfluss der FAH statt 300 l/s nur etwa 230 l/s beträgt (Honsig-Erlenburg & Pirker 2011). Bereits im Ausführungsbericht der Sanierungsmaßnahmen 2008 ist erwähnt, dass die Bauweise geringfügig von den ursprünglichen Planungsvorgaben abweicht (BH St. Veit 2012). Diese Änderungen sind von der Bezirkshauptmannschaft St. Veit an der Glan mit dem amtlichen Bescheid SV5-WKA-39/46-2012 vom 02.04.2012 nachträglich bewilligt worden. Im gleichen Zuge erhielt die Energieversorgung Pöckstein GmbH die Genehmigung,



Abbildung 3: Saniertes Wehr und Fischaufstiegshilfe des Ausleitungskraftwerks in Zwischenwässern.

3 Untersuchungsgebiet und Anlagenbeschreibung

die Ausbauwassermenge des Kraftwerks auf 16 m³/s und die Absturzhöhe um 20 cm zu erhöhen. Daran gebunden wurden u.a. die Auflagen, dass die Fischaufstiegshilfe mit einer ständigen Wassermenge von 200 l/s zu dotieren und vom Betreiber ständig zu warten ist. Ebenso wurde festgesetzt, dass in die Restwasserstrecke folgende Pflichtwassermengen im Jahresverlauf mindestens abzugeben sind:

01.11. bis 31.03.:	500 l/s
01.04. bis 30.06.:	1500 l/s
01.07. bis 31.10.:	1000 l/s

Die Differenzmenge und alles Überwasser muss über die Wehrkrone an die Restwasserstrecke abgegeben werden (BH St. Veit 2012).

Diese neusten Festsetzungen werden erst seit Juli 2012 eingehalten und waren darum zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchungen noch nicht umgesetzt.

3.3 FAH Rain

Das Untersuchungsgebiet der Fischaufstiegshilfe Rain umfasst die Gurk östlich von Klagenfurt zwischen den Flusskilometern 12,5 und 17,9 (Abb. 5). Die Fischaufstiegshilfe befindet sich am orographisch rechten Ufer im Bereich der Wehranlage und überwindet eine Wasserspiegeldifferenz von 1,9 m bis 2,7 m, je nach Stauhöhe im Oberwasser. Die Restwasserstrecke ist 5,4 km lang. Der Oberwasserkanal des Ausleitungskraftwerks ist etwa 2,3 km lang und hat ein parabolisches Profil. Der Unterwasserkanal mit einer Länge von ca. 1,4 km ist hingegen naturnah gestaltet und es befindet sich eine Kajakstrecke darin (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2007).

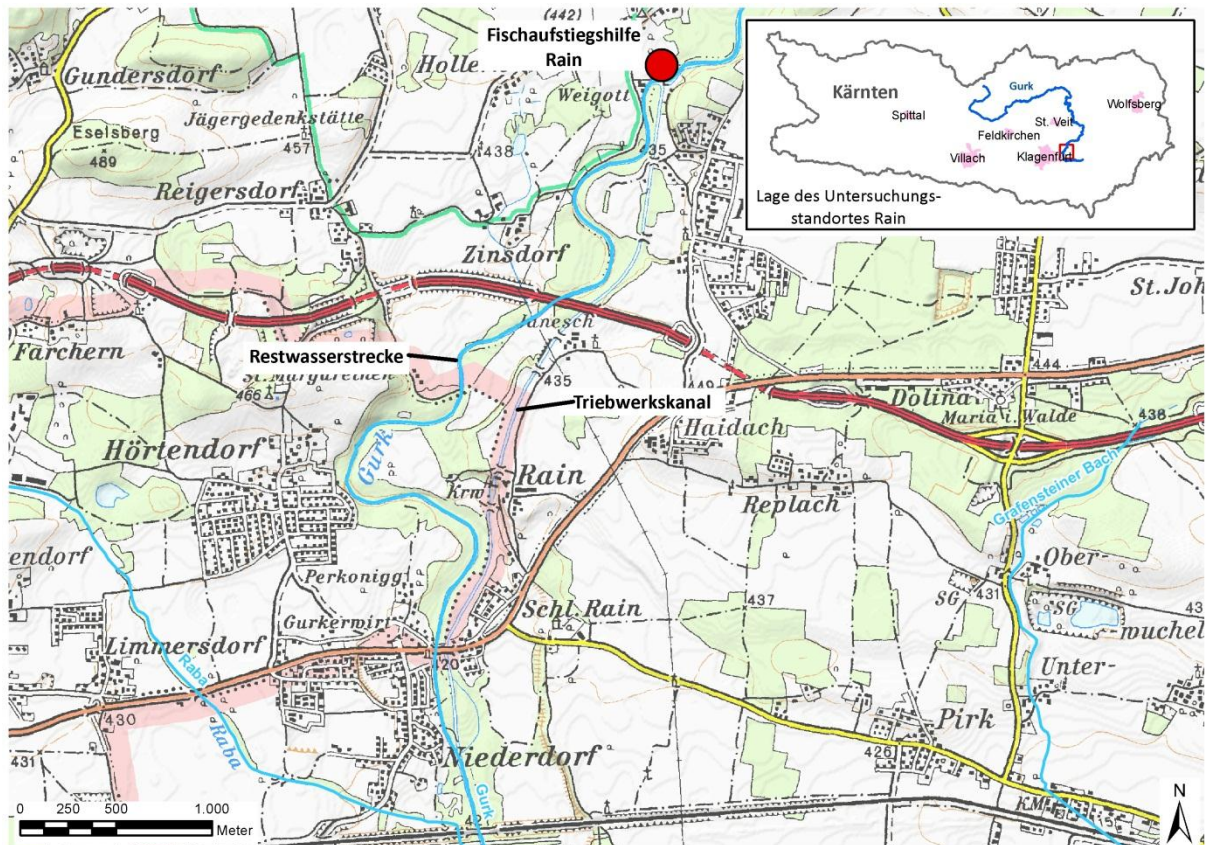


Abbildung 5: Lage des Untersuchungsgebiets in der Gurk zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Rain (Quellen: BEV ÖK 50 2013; KAGIS).

Das Ausleitungskraftwerk in Rain wird seit 1902 von der Energie Klagenfurt GmbH mit einer derzeitigen Ausbauwassermenge von 30 m³/s und einem Regelarbeitsvermögen von 16,9 GWh betrieben. Die elektrische Energie wird von vier Francisturbinen erzeugt. Die Konsensdauer betrug bei der Inbetriebnahme 90 Jahre, vom 31.03.1917 bis zum 30.03.2007. In diesem Zeitraum gab es keine vorgeschriebene Dotation für die Restwasserstrecke, sodass nur ein geringer Abfluss durch die undichte Wehranlage und zeitweises Überwasser vorhanden war. Zudem versickerte das Wasser an einer Stelle der Restwasserstrecke, sodass ein längerer Abschnitt ganzjährig trocken fiel. Da die Gurk aufgrund der Wehranlage und der damals gering dotierten Restwasserstrecke für Fließgewässerorganismen nicht mehr durchgängig war, wurde die Anlage im Zuge der Wiederverleihung des Wasserrechts im Jahre 2007 modernisiert (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2007).

3 Untersuchungsgebiet und Anlagenbeschreibung

Es wurden folgende Pflichtwassermengen für eine Ausreichende Dotierung der Restwasserstrecke im Jahresverlauf festgelegt:

01.12. bis 15.03.:	1,00 m ³ /s
16.03. bis 30.04.:	1,50 m ³ /s
01.05. bis 30.06.:	2,05 m ³ /s
01.07. bis 30.11.:	1,45 m ³ /s

Des Weiteren wurde der Bau einer Fischaufstiegshilfe mit einer konstanten Dotation von 200 l/s vorgeschrieben. Diese wurde im Bereich der Wehranlage orographisch rechtsufrig als Raugerinne-Beckenpass in Kombination mit einem abschließenden Schlitzpass errichtet. Die restliche Pflichtwassermenge wird über ein Dotierbauwerk, dessen Schütz über den Pegelstand im Oberwasser gesteuert wird, abgegeben (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2007). Diese Zusatzdotation mündet orographisch links neben dem Auslauf der FAH in die Restwasserstrecke (Abb. 6). Der Einlauf der FAH ist als Schlitzpass mit drei Becken konstruiert (Abb. 7). Die drei Einlaufschütze des Schlitzpasses sind ebenfalls über den Pegelstand im Oberwasser gesteuert. Dadurch kann der konstante Durchfluss der FAH von 200 l/s im gesamten Schwankungsbereich des Stauwassers von 0,8 m gewährleistet werden. Außerdem wird auf diese Weise sichergestellt, dass die Wasserspiegeldifferenzen zwischen den Becken maximal 15 cm betragen (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2007).



Abbildung 6: Wehrbereich des Kraftwerks Rain an der Gurk mit Dotation der Restwasserstrecke aus Fischaufstiegshilfe und Zusatzdotation.



Abbildung 7: Einlaufschütze des Schlitzpasses der Fischaufstiegshilfe Rain und mit Rechen geschützter Einlauf des Dotationsbauwerks.



Abbildung 8: Spundwand mit 30 cm Absturz im Mündungsbereich des Triebwerkskanals Kraftwerk Rain.

Um die wandernden Fische in die Restwasserstrecke zu leiten, wurde im Mündungsbereich des Triebwerkskanals statt der ursprünglich geplanten elektrischen Fischechanlage eine Sohlschwelle aus Spundwänden mit einer Absturzhöhe von ca. 30 cm errichtet (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2009, Abb. 8).

Die Funktionsfähigkeit der Fischeaufstiegshilfe Rain ist bereits 2009 von der KIS Kärntner Institut für Seenforschung GmbH überprüft worden.

4 Methoden

4.1 Allgemein

Die Fischbestände in Ober-, Unter- und Restwasser wurden mittels Elektrofischung erhoben. Als Grundlage für die Datenerhebung im Gelände und deren Auswertung wurde der „Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente Teil A1- Fische“ (Haunschmid et. al. 2010) herangezogen. Außerdem erfolgte eine farbliche Markierung der gefangenen Fische, um über den Wiederfang dieser innerhalb der FAHs die Fischwanderungen zu dokumentieren. Zur weiteren Überprüfung wurden Kastenreusen in die FAHs eingesetzt, die in regelmäßigen Abschnitten zu kontrollieren waren. Bewertet wurde die Funktionsfähigkeit nach der Richtlinie „Mindestanforderung bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen (FMH) und Bewertung der Funktionsfähigkeit“ (Woschitz et. al. 2003). Zudem wurden an beiden Aufstiegshilfen abiotische Messungen zur hydraulischen und morphologischen Charakterisierung der Standorte durchgeführt. Als Grundlage dazu diente der „Methodenstandard für die Funktionskontrolle von Fischeaufstiegsanlagen“ (Ebel 2006). Des Weiteren wurde kontrolliert, ob die Anlagen entsprechend der Vorgaben des jeweiligen Bauplans errichtet wurden. Nachfolgend wird zunächst auf die Methoden im Allgemeinen eingegangen, bevor die angewendeten Methoden an dem jeweiligen Untersuchungsstandort im Detail erläutert werden.

Die Elektrofischung ist die Standardmethode für Fischbestandserhebungen. Sie darf nicht angewendet werden bei Wassertemperaturen von unter 5 °C, starken Wassertrübungen oder während starker Regenereignisse. Für die Elektronarkose der Fische darf nur Gleichstrom verwendet werden, da Wechselstrom die Tiere schädigt (Haunschmid & Jagsch 2006).

4 Methoden

Gemäß dem Leitfaden ist die Befischungsmethode von Größe und Tiefe des Wasserkörpers abhängig. Eine watende Elektrobefischung (Abb. 9) wird angewendet, wenn die Wassertiefe im zu untersuchenden Abschnitt vorherrschend unter 0,7 m liegt. Gewässer mit bis zu 15 m Breite werden über die gesamte Breite befischt. Sofern alle gewässertypischen Habitate im zu untersuchenden Gewässerabschnitt vorhanden sind, ist die Befischung in einer durchgehenden Gesamtstrecke vorzunehmen (Haunschmid et. al. 2010). Die Mindestlänge der Probestrecke ist dabei von der Gewässerbreite abhängig (siehe Tab. 1).



Abbildung 9: Bestandsaufnahme mittels watender Elektrobefischung im Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern in der Gurk am 15.03.2012.

Tabelle 1: Mindestlängen für Watbefischungen mittels Gesamtstreckenmethode (nach Haunschmid et. al. 2010).

Fließgewässer	Mindestlängen/ -fläche der zu befischenden Probestrecken
mittlere benetzte Breite < 5 m	100 m, gesamte Breite
mittlere benetzte Breite 5-15 m	100-150 m (zu berechnen nach: Mindestlänge = 5* Breite + 75), gesamte Breite
mittlere benetzte Breite > 15 m	10-fache Breite (jedenfalls 2250 m ²), gesamte Breite

In Abhängigkeit von der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers müssen verschiedene Ausgangsspannungen der Elektrofischereigeräte verwendet werden. Bei einer Leitfähigkeit bis zu 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sollte eine Ausgangsspannung von über 600 Volt verwendet werden, liegt die Leitfähigkeit des Wassers über 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ reicht eine Ausgangsspannung von ≥ 350 Volt. Die Probestrecken müssen in zwei unmittelbar aufeinander folgenden Durchgängen befischt werden, um eine statistisch abgesicherte Auswertung zu gewährleisten. Im Falle einer unter 50 % liegenden Fangwahrscheinlichkeit im ersten Durchgang für eine der Leitarten, hat ein dritter Durchgang zu erfolgen (Haunschmid & Jagsch 2006).

Die Watbefischung erfolgt flussaufwärts. Pro etwa 5 m benetzter Breite sind ein Anodenführer und mindestens eine Person mit Kescher einzusetzen. Am flussaufwärts gelegenen Ende der Probestrecke muss eine elektrische oder morphologische Absperrung vorhanden sein, damit Zu- oder Abwanderungen von Fischen während der Befischung ausgeschlossen werden können. Die Anode sollte in tastenden Bewegungen geführt und dabei regelmäßig aus dem Wasser gehoben werden. Eine Handanode kann einen Wirkungsbereich von bis zu 1,5 m aufweisen. Die Fische sollten schnellst möglich aus dem elektrischen Feld entfernt und in geeignete Hälterbecken gelegt werden. Die Hälterbecken sollten so groß sein, dass darin ein Verhältnis von Fisch: Wasser von 1: 5 nicht unterschritten wird. Während der Hälterung der Fische ist eine ausreichende Sauerstoffversorgung im Wasser sicher zu stellen (Haunschmid & Jagsch 2006). Dies kann über direktes

Einleiten von Sauerstoff aus einer Gasflasche oder über regelmäßiges Austauschen des Wassers erfolgen.

Die Fische sind nach den verschiedenen Durchgängen getrennt zu halten und zu vermessen. Sie müssen solange in den Halterbecken verbleiben, bis die Elektronarkose gänzlich nachgelassen hat. Die gefangenen Fische werden anhand von äußerlichen Merkmalen bis auf Artniveau bestimmt. Außerdem ist für jedes Individuum die Totallänge mit einer Genauigkeit von 0,5 cm und bei Fischen ab 10 cm Länge auch das Totalgewicht zu messen. Nach Möglichkeit sollten die Tiere in strömungsberuhigten Bereichen zurückgesetzt werden (Haunschmid & Jagsch 2006).

Ist eine wadende Befischung aufgrund der Wassertiefe nicht mehr möglich, wird eine Bootsbefischung vorgenommen. Eine Elektrobefischung vom Boot aus wird mit der Streifenbefischungsmethode durchgeführt. Abhängig von der Struktur werden Uferstreifen auf einer Länge von 50 m bis 100 m und Flussstreifen von 100-300 m befischt. Die Streifen werden in der Regel nur in einem Durchgang und in Richtung flussabwärts befischt. Ist am Bug des Bootes ein Anodenrechen angebracht, steigert sich die Fangwahrscheinlichkeit der Fische. Auf dem Boot muss das Standaggregat fest montiert sein. Die Fische werden vom Boot aus gekeschert und bis zur Vermessung in einem Halterbecken auf dem Boot gehalten. Anhand des Verhältnisses zwischen den zwar gesichteten aber nicht eingefangenen Fischen zu den gekescherten Individuen, wird für jede Art die Fangwahrscheinlichkeit ermittelt (Haunschmid & Jagsch 2006).

Der Untersuchungszeitraum sollte grundsätzlich so festgesetzt werden, dass die Fischbestandserhebung während der Niedrigwasserperiode und bei geringer Wassertrübung vorgenommen wird. Es soll ein möglichst großer Fangerfolg bezüglich Arten, Größenklassen und Biomasse erzielt werden. Generell ist der Befischungszeitpunkt abhängig von der Fischregion (siehe Tab. 2) und muss für jedes Projekt individuell festgelegt werden (Haunschmid et. al. 2010).

Tabelle 2: Vorgaben zur Auswahl des Untersuchungszeitpunkts von Fischbestandserhebungen (nach Haunschmid et. al. 2010).

Biozönotische Region	Zeitfenster		Wassertemperatur [°C]	
	von	bis	von	bis
Epi- und Metarhithral	Juni	lok. Bachforellen Laichzeit	5	20
Hyporhithral	März		5	20
Epipotamal	März		8	20

Neben dem Fischbestand müssen auch ökomorphologische Kennwerte der Gewässerabschnitte erhoben werden, dazu gehören neben den chemischen Parametern Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, pH-Wert und Leitfähigkeit auch die Beschreibung des Erscheinungsbilds der Gewässersohle sowie von der Strecke und der Umlandnutzung. Es werden die folgenden Parameter erhoben (vgl. auch Erläuterungen in den originalen Protokollen im Anhang):

4 Methoden

Erscheinungsbild Strecke und Umland

- Erscheinungsbild
- Laufkrümmung
- Längsbänke
- Krümmungserosion
- Strukturen/ Fischunterstände
- Breitenvarianz
- Tiefenvarianz
- Strömungsgeschwindigkeit
- Strömungsdiversität
- Besondere Sohlenstrukturen
- Algenbewuchs total
- Aolenverbau
- Laterale Uferverbauung
- Beschattung
- Uferbestockung links und rechts

Substrat

- Prozentuale Anteile von
 - Schluff
 - Sand
 - Kies
 - Steine
 - Blöcke
- Anstehender Fels
- Substratdiversität

Umlandnutzung

- Prozentuale Anteile von
 - Wald, bodenständig
 - Äcker, Gärten, Nadelforst
 - Grünland
 - Brache
 - Park, Grünanlage
 - Beebauung mit Freiflächen
 - Bebauung ohne Freiflächen

Zur Bewertung des Fischbestandes ist gemäß dem Leitfaden für jeden Gewässerabschnitt eine Artenliste zu erstellen und die Häufigkeit der gefangenen Arten anzugeben. Obwohl Neunaugen zoologisch keine Fische sind, wurden sie wegen ihrer guten Indikatoreigenschaft in das Bewertungsschema aufgenommen. Mit „Neunauge“ werden mehrere, im Gelände nur schwer unterscheidbare Arten zusammengefasst (Haunschmid & Jagsch 2006).

Weitergehende Bestandsberechnungen bezüglich Abundanz, Biomasse und Individuendichte werden bei zwei Befischungsdurchgängen nach Seber & Lecren (1967) für jede Fischart mit folgenden Formeln bestimmt:

$$Abundanz = \frac{DG1^2}{(DG1 - DG2)}; \text{ wobei } DG1 \text{ und } DG2 \text{ die Anzahl der Individuen im ersten bzw. zweiten Befischungsdurchgang ist.}$$

$$Biomasse = \frac{Abundanz * \text{mittl. Gewicht [kg]}}{\text{befischte Fläche [ha]}}$$

$$Individuendichte = \frac{Abundanz}{\text{befischte Fläche [ha]}}$$

Außerdem ist im Leitfaden eine fischökologische Bewertung nach dem FischIndexAustria (FIA) vorgesehen. Dieser ergibt sich aus den Zustandsklassen der Teilbewertungen Fischartenzusammensetzung, Fischregionsindex und Altersstruktur nach folgender Formel:

$$FIA = (ZK_{ART} * 2 + ZK_{FRI} + ZK_{AS} * 3) / 6$$

ZK_{ART} = Zustandsklasse Artenzusammensetzung (dezimal von 1 bis 5)

ZK_{FRI} = Zustandsklasse Fischregionsindex (ganzzahlig von 1 bis 5)

ZK_{AS} = Zustandsklasse Altersstruktur (dezimal von 1 bis 5)

Zur Berechnung des FIA werden nur die im Leitbild aufgeführten Arten herangezogen. Ausnahme sind allochthone Salmoniden hinsichtlich der Biomasse und die Regenbogenforelle in Bezug auf den Fischregionsindex. Der ermittelte FIA bestimmt die Fischökologische Zustandsklasse (vgl. Tab. 3).

Tabelle 3: Klassengrenzen des FischIndexAustria (FIA) für die Bewertung der fischökologischen Zustandsklasse (nach Haunschmid et. al. 2010).

Fischökologische Zustandsklasse	Klassengrenzen FischIndexAustria
1	sehr gut 1,00 - < 1,50
2	gut 1,50 - < 2,50
3	mäßig 2,50 - < 3,50
4	unbefriedigend 3,50 - < 4,50
5	schlecht 4,50 - 5,00

Es ist zu beachten, dass die Biomasse aufgrund der natürlich starken Schwankungen eines Bestandes sowie die Teilbewertung des Fischregionsindex bei der Ermittlung des FIA als ko-Kriterium wirken (Haunschmid & Jagsch 2006). Wenn die Fischbiomasse unter 50 kg/ha liegt, kann der Gesamtzustand höchstens die Zustandsklasse „unbefriedigend“ einnehmen. Liegt die Biomasse sogar unter 25 kg/ha, ist der Gesamtzustand mit Zustandsklasse 5 zu bewerten. In den Fischbioregionen

4 Methoden

„Vergletscherte Zentralalpen“, „Südalpen“ und „Granit- und Gneisgebiet der böhmischen Masse“ gelten andere Grenzwerte (siehe Leitfaden). Darüber hinaus wird die Biomasse in Fließgewässerabschnitten über 1000 m Seehöhe und/oder mit starker Beeinflussung des Fischbestandes durch Geschiebeführung nicht als ko-Kriterium angewendet. Der Fischregionsindex wirkt als ko-Kriterium, wenn diese Teilbewertung eine schlechtere Einstufung als den guten Zustand ergibt. In diesem Fall kann auch die Gesamtbewertung des FIA nicht besser sein als die Einstufung anhand des Fischregionsindex. Bei diesen beiden ko-Kriterien gilt, dass jeweils der schlechtere Wert für das Gesamtergebnis ausschlaggebend ist (Haunschmid et. al. 2010).

Die Bewertung der Artenzusammensetzung ergibt sich wiederum aus Teilbewertungsparametern, welche ganzzahligen Zustandsklassen von 1 bis 5 zugeordnet werden (siehe Tab. 4). Als Leitarten gelten Fischarten, die auf jeden Fall in der betrachteten Bioregion und biozönotischen Region (=Fischregion) und meist mit hoher relativer Häufigkeit vorkommen müssen. Typische Begleitarten sind definitionsgemäß Fischarten, die in der betrachteten Bioregion und Fischregion und meist mit mittlerer relativer Häufigkeit vorkommen müssten, wohingegen die seltenen Begleitarten die Fischarten umfasst, die in der betrachteten Bioregion und Fischregion und meist mit geringer relativer Häufigkeit vorkommen könnten. Hinter der Zuordnung zu den Reproduktionsgilden steht eine Klassifizierung der Arten nach Embryonal- und Larvalentwicklung sowie Ablichverhalten. Es sind 33 solcher Gilden definiert, davon kommen 8 in Österreich vor. Daneben beinhaltet die Zuordnung der Arten zu den Strömungsgilden die Präferenzen einer Fischart für verschiedene Habitate im Lebenszyklus. Von diesen Gilden kommen 7 verschiedene in Österreich vor (Haunschmid & Jagsch 2006).

Tabelle 4: Bewertungsparameter, Grenzwerte der Zustandsklassen und Gewichtungsfaktoren des FIA Teilbewertungsparameters Artenzusammensetzung (nach Haunschmid et. al. 2010).

Bewertungsparameter		Zustandsklasse					Gewichtungsfaktor "G"
		1	2	3	4	5	
Leitarten	relativer Anteil der Anzahl von Arten im Vergleich zum Referenzzustand	100 %	90 -99 %	70 – 89 %	50 – 69 %	< 50 %	4
typische Begleitarten	relativer Anteil der Anzahl von Arten im Vergleich zum Referenzzustand	100 – 75 %	74 - 50 %	49 – 25 %	< 25 %	0	2
seltene Begleitarten	relativer Anteil der Anzahl von Arten im Vergleich zum Referenzzustand	> 49 %	49 - 20 %	19 – 10 %	< 10 %	0	1
Strömungsgilden	Anzahl fehlender Gilden im Vergleich zur Referenz	keine fehlt	1 fehlt	2 fehlen	> 2 fehlen	alle fehlen	1
Reproduktionsgilden	Anzahl fehlender Gilden im Vergleich zur Referenz	keine fehlt	1 fehlt	2 fehlen	> 2 fehlen	alle fehlen	1

Die Gesamtbewertung der Artenzusammensetzung (ZK_{ART}) ergibt sich anhand der Zustandsklassen der einzelnen Bewertungsparameter nach folgender Formel (Haunschmid et. al. 2010):

$$ZK_{ART} = \frac{\sum_{i=1}^n ZKBPI * Gi}{\sum_{i=1}^n Gi}$$

$ZKBPI$ = Zustandsklasse Bewertungsparameter i

Gi = Indikationsgewicht Bewertungsparameter i

N = Anzahl der Bewertungsparameter

Der Fischregionsindex (FRI) basiert auf Expertenmeinungen. Es werden die Fischarten prozentual den jeweiligen biozönotischen Regionen zugeordnet, woraus ein Mittelwert für jede Fischregion pro Bioregion errechnet wird. Mit dem FRI sollen Beeinträchtigungen durch Laufverkürzungen oder Fließgeschwindigkeitsreduktion aufgezeigt werden (Haunschmid & Jagsch 2006). Die FRI-Referenzwerte für die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fließgewässerabschnitte betragen 4,4 im Metarhithral der Unvergletscherten Zentralalpen, 5,2 im Hyporhithral groß des Inneralpinen Beckens und 5,9 im Epipotamal mittel des Inneralpinen Beckens. Die Gesamtbewertung des FRI wird mit folgender Formel aus den Fischregionsindexwerten der einzelnen Arten berechnet (Haunschmid et. al. 2010):

$$FRI = \frac{\sum_{i=1}^n (AZ_i * FRI_i)}{\sum_{i=1}^n AZ_i}$$

AZ_i = Abundanz der Art i

FRI_i = Fischregionsindex der Art i

n = Anzahl der beobachteten Arten

Anhand der Abweichung des erhobenen FRI von dem Referenzwert, ergibt sich die Zustandsklasse der Teilbewertung Fischregionsindex (siehe Tab. 5), welche in die Berechnung des FischIndexAustria einfließt.

Tabelle 5: Zustandsklassen und Grenzwerte des FIA Teilbewertungsparameters Fischregionsindex (nach Haunschmid et. al. 2010).

	Zustandsklasse				
	sehr gut (1)	gut (2)	mäßig (3)	unbefriedigend (4)	schlecht (5)
Abweichung Fischregionsindex (+/-) von Referenz	0 - 0,3	≥ 0,3 - 0,6	≥ 0,6 - 0,9	≥ 0,9 - 1,2	≥ 1,2

4 Methoden

Die dritte Teilbewertung des FIA ist die Altersstruktur. Für diese werden die erhobenen Leit- und typischen Begleitarten berücksichtigt. Anhand der Längen-Häufigkeitsverteilungen wird für jede Art eine Zustandsklasse der Altersstruktur (siehe Tab. 6) vergeben. Ausgenommen davon sind Arten, die aufgrund Lebensweise, Wanderbereitschaft oder Beprobungsselektivität natürlicher Weise eine unregelmäßige Längen-Häufigkeitsverteilung aufweisen, bei diesen ist die Zustandsklasse der Altersstruktur weniger streng zu beurteilen.

Tabelle 6: Einstufung der Zustandsklassen des FIA Teilbewertungsparameters Altersstruktur (nach Haunschmid et. al. 2010).

Zustandsklasse	Charakteristische Eigenschaften
1	alle Altersklassen vorhanden, naturnahe Altersstruktur- Jungfische dominant
2	alle Altersklassen vorhanden- Jungfische deutlich unterrepräsentiert oder adulte überrepräsentiert
3	Ausfall einzelner Altersklassen, gestörte Verteilung der Altersklassen
4	stark gestörte Verteilung, meist sehr geringe Dichten, z.B. nur Einzelfische verschiedener Größen
5	keine Fische

Die erhobenen Einzelbewertungen der Altersstrukturen jeder Art werden nach den Kategorien Leitarten und typische Begleitarten getrennt wie folgt zu zwei Teilbewertungen zusammengefasst:

$$TB_{KAT} = \frac{\sum_{i=1}^n EBAS_i + (N_{ref} - n) * 5}{N_{ref}}$$

TB_{KAT} = Teilbewertung der Altersstruktur pro Kategorie

$EBAS_i$ = Einzelbewertung der Altersstruktur pro Art i

N_{ref} = Anzahl der Arten je Kategorie im Leitbild

n = Anzahl der aktuell nachgewiesenen Arten je Kategorie

Aus den beiden Teilbewertungen wird die Gesamtbewertung der Altersstruktur nach folgender Formel ermittelt:

$$ZK_{AS} = \frac{2 * TB_{leit} + TB_{beg}}{3}$$

ZK_{AS} = Gesamtbewertung der Altersstruktur

TB_{leit} = Teilbewertung Leitarten

TB_{beg} = Teilbewertung typische Begleitarten

Für Reusenuntersuchungen ist in Abhängigkeit von der Fischregion ein Zeitraum kurz vor und während der Laichzeit der Leitfischarten zu wählen, wenn die Fische eine erhöhte Migrationsaktivität zeigen (siehe Tab. 7). Um Aufwärtswanderungen zu dokumentieren, sollte die Reuse nach Möglichkeit im Oberwasser direkt am Ausstieg der FAH exponiert werden. Somit kann auch eine Aussage über den Einlauf der FAH bezüglich der Passierbarkeit getroffen werden. Prinzipiell besteht die Möglichkeit, eine zweite Reuse im Einstiegsbereich der FAH zu installieren. Diese belegt den Anteil der in die FAH einwandernden Fische, welcher mit der Anzahl der Fische, die die FAH erfolgreich passiert haben, in Verhältnis gesetzt werden kann (Woschitz et. al. 2003).

Tabelle 7: Zeitdauer und empfohlene Mindestdauer bei Reusenuntersuchungen zur Dokumentation von Fischwanderungen (nach Woschitz et. al. 2003).

Fischregion	Leitart (en)	Haupttermin	Nebetermin	Untersuchungsdauer (Haupt-/ Nebetermin)
Epi- und Metarhithral	Bachforelle	Sept./ Okt./ Nov.	-	1 Monat
Hyporhithral	Äsche, Bachforelle	März/ April/ Mai	Sept./ Okt.	1.5 Monate/ 14 Tage
Potamal	dominierende Arten und gewässertyp-spezifische Indikatorarten	März/ April/ Mai/ Juni	Aug./ Sept./ Okt.	2 Monate/ 1 Monat

Als Bewertungskriterien für die Funktionsfähigkeit von Fischwanderhilfen gelten nach Woschitz et. al. 2003:

- der qualitative Fischaufstieg (Artenspektrum, Entwicklungsstadien),
- der quantitative Fischaufstieg (Anzahl aufgestiegener Individuen); getrennt nach Zuordnung der Migrationsdistanz in:
 - Mittelstreckenwanderer und
 - Kurzstreckenwanderer,
- der Fischabstieg und
- die Lebensraumeignung der FAH.

Da es sich bei den untersuchten Anlagen an der Gurk um Aufstiegshilfen handelt, war eine Überprüfung des Fischabstieges nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Zudem ist die Bewertung des Fischabstieges recht aufwendig und wird meist nur über eine Expertenmeinung umgesetzt (Woschitz et. al. 2003). Auch die Überprüfung der Lebensraumeignung der FAHs war im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur eingeschränkt möglich. Während in Zwischenwässern eine Elektrobefischung der FAH zum Beginn des Untersuchungszeitraumes ohne größeren Aufwand durchgeführt werden konnte, musste am Standort Rain aus Kostengründen darauf verzichtet werden. Der Fokus zur Bewertung der Funktionsfähigkeit wurde aus diesen Gründen auf die Kriterien des qualitativen und quantitativen Fischaufstiegs gelegt. Diese Kriterien werden analog zur fischökologischen Bewertung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie nach Abweichung vom Referenzzustand in einer 5-stufigen Skala bewertet (siehe Tab. 8). Während bei der Bewertung des

4 Methoden

qualitativen Fischeaufstiegs alle Arten berücksichtigt werden, sind bezüglich des quantitativen Aufstiegs nur die häufigen Arten relevant. Im Rhithral ist eine Art als häufig anzusehen, wenn ihr Anteil mindestens 3% am Gesamtbestand im Unterwasser beträgt. Im Potamal dagegen ist eine Art ab einem Anteil von 1% am Gesamtbestand häufig (Woschitz et. al. 2003).

Tabelle 8: Schema zur Bewertung der Funktionsfähigkeit von Fischmigrationshilfen (nach Woschitz et. al. 2003).

Funktionsfähigkeit	Fischeaufstieg qualitativ	Fischeaufstieg quantitativ	
		Mittelstreckenwanderer	Kurzstreckenwanderer
1 voll funktionsfähig	alle Arten und Entwicklungsstadien (juvenil/adult) können aufsteigen	allen oder fast allen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich	allen oder fast allen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich
2 funktionsfähig	alle Arten mit Ausnahme einiger seltener und fast alle Entwicklungsstadien können aufsteigen	den meisten aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich	vielen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich
3 eingeschränkt funktionsfähig	die meisten häufigen Arten und die meisten Entwicklungsstadien können aufsteigen	vielen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich	wenigen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich
4 wenig funktionsfähig	nur wenige Arten und/oder Entwicklungsstadien können aufsteigen	wenigen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich	einzelnen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich
5 nicht funktionsfähig	keine oder nur einzelne Arten und/oder Entwicklungsstadien können aufsteigen	einzelnen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich	(fast) keinen aufstiegswilligen Individuen häufiger Arten ist der Aufstieg möglich

Aus den drei Einzelkriterien „qualitativer Fischeaufstieg“, „quantitativer Fischeaufstieg Mittelstreckenwanderer“ und „qualitativer Fischeaufstieg Kurzstreckenwanderer“ wird für die Gesamtbewertung der Funktionsfähigkeit ein arithmetisches Mittel gebildet, welches dann einer Gesamtbewertungsstufe zuzuordnen ist (siehe Tab. 9). Dabei darf die Gesamtbewertung höchstens eine Stufe besser als das schlechteste Einzelkriterium sein.

Tabelle 9: Bewertungsstufen der Gesamtbewertung der Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegshilfe anhand des arithmetischen Mittels aus qualitativen und quantitativen Fischaufstieg (nach Woschitz et. al. 2003).

Bewertungsstufe		arithmetisches Mittel aus Einzelbewertungen
I	voll funktionsfähig	$\leq 1,50$
II	funktionsfähig	1,51- 2,50
III	eingeschränkt funktionsfähig	2,51- 3,50
IV	wenig funktionsfähig	3,51- 4,50
V	nicht funktionsfähig	$> 4,50$

4.2 Zwischenwässern

4.2.1 Fischbestandserhebung

Aufgrund der Zugehörigkeit des Unter- und Restwassers zur Fischregion Hyporhithral, wurde der Untersuchungszeitpunkt des Fischbestandes in Zwischenwässern auf März bis April festgelegt (vgl. Tab. 2 Kap. 4.1). Eine quantitative Bestandserhebung im Unterwasser gilt als Mindestanforderung zur Überprüfung der Fischwanderungen (Woschitz et. al. 2003). Für das Oberwasser, welches dem Metarhithral zuzuordnen ist, konnten die Vorgaben für einen günstigen Untersuchungszeitpunkt darum nicht eingehalten werden. Durch die Grenzlage zum Hyporhithral war dieser Umstand allerdings zu vertreten.

4 Methoden

Im Vorfeld der Fischbestandserhebungen erfolgte am 14.03.2012 eine Geländebegehung, bei welcher der zu untersuchende Gewässerabschnitt in Augenschein genommen und die zu befishenden Teilabschnitte im Oberwasser, Restwasser und Unterwasser vermessen wurden (Abb. 10).

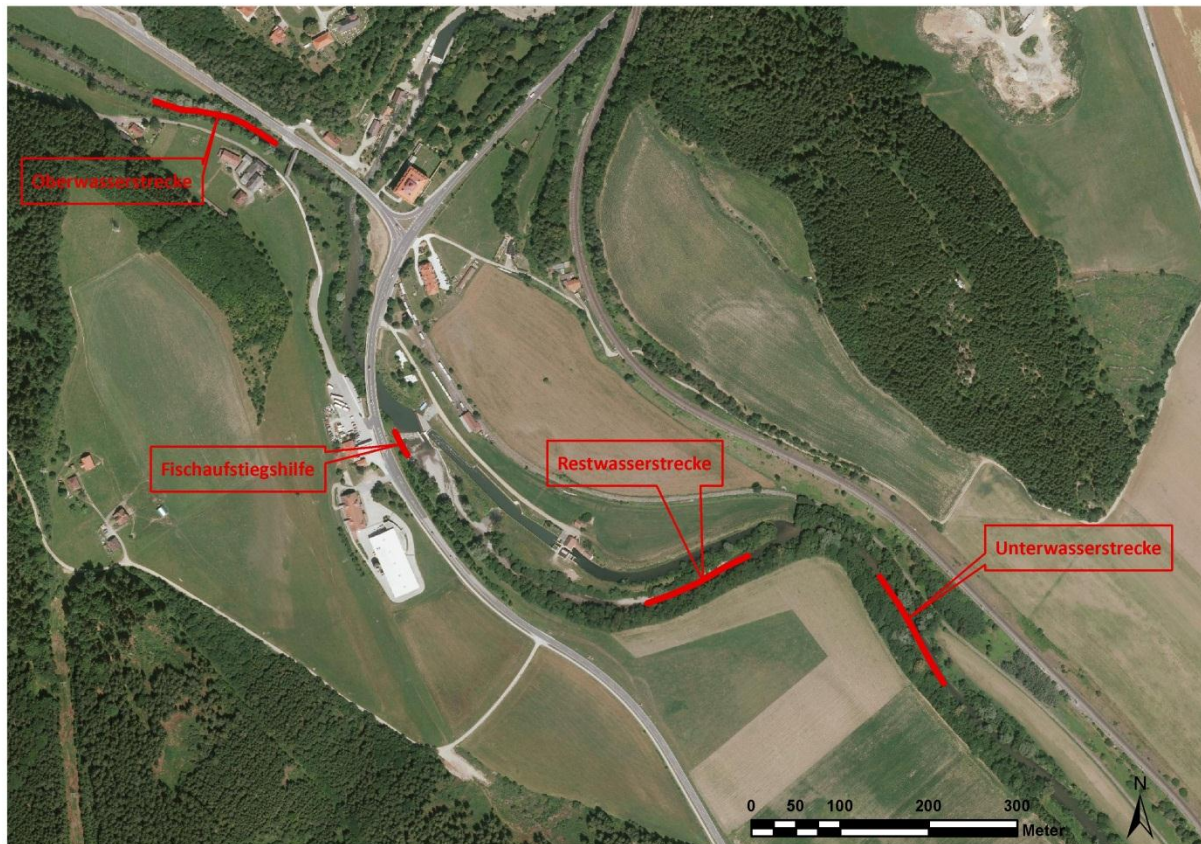


Abbildung 10: Luftbild des untersuchten Gewässerabschnittes der Gurk in Zwischenwässern und Lage der Probestrecken für die Fischbestandsaufnahme im Ober-, Rest- und Unterwasser der Fischaufstiegshilfe (Quelle Luftbild: Land Kärnten - KAGIS).

Im Oberwasser wurde als Probestrecke ein Abschnitt oberhalb der Stauwurzel (Abb. 11) und für die Bestandserhebungen im Unterwasser eine Strecke unmittelbar nach Rückführung des Triebwerkskanals mit der Restwasserstrecke ausgesucht (Abb. 12).



Abbildung 11: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Oberwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012.



Abbildung 12: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Unterwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012.

In der Restwasserstrecke wurde eine repräsentative Probestrecke ausgewählt, die auch pessimale Stellen aufwies (Abb. 13). Es ließ sich feststellen, dass in jeder der drei Probestrecken eine watende Befischung möglich war, da die Wassertiefen im Schnitt weniger als 0,7 m betragen. Entsprechend der Vorgaben aus dem Leitfaden (vgl. Tab. 1 Kap. 4.1) ergab sich für das Regelprofil von 14 m im Oberwasserabschnitt eine zu befischende Probestrecke von 145 m Länge. Die benetzte Breite in der Restwasserstrecke lag im Schnitt bei 9,4 m, sodass sich eine Probestreckenlänge von 122 m zu wählen war. Im Unterwasser betrug die mittlere benetzte Breite 16,2 m und die Probestreckenlänge wurde auf 140 m festgelegt, da nach Leitfaden ab einer benetzten Breite von über 15 m mindestens 2250 m² zu befischen sind. Zusätzlich wurde der Bestand innerhalb der FAH ermittelt, dazu war die gesamte Länge der FAH zu befischen. Die Beschreibung der befischten Probestrecken ist in Tabelle 10 zusammengefasst.



Abbildung 13: Probestrecke der Fischbestandserhebung im Restwasser der FAH Zwischenwässern am 15.03.2012.

4 Methoden

Tabelle 10: Übersicht der Probestrecken für die Fischbestandserhebungen der Gurk bei Zwischenwässern.

Probestrecke	mittlere benetzte Breite [m]	befischte Länge [m]
Oberwasser	14	145
Restwasser	9,4	122
Fischaufstiegshilfe	1,6	32,9
Unterwasser	16,2	140

Die Elektrofischungen der Probestrecken und der FAH erfolgten am 15.03.2012. Es wurden zwei Rückenaggregate mit 1,5 kW und 2,2 kW Leistung und jeweils einer Ausgangsspannung von 550 Volt verwendet. Das Aggregat mit 2,2 kW Leistung wurde mit zwei Anoden, das andere mit einer Anode betrieben. Die gefangenen Fische wurden auf Artniveau bestimmt, vermessen und gewogen (Abb. 14).



Abbildung 14: Vermessung einer Bachforelle bei der Bestandserhebung im Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern am 15.03.2012.

Die Bewertung der Fischbestände in Ober-, Rest- und Unterwasser erfolgte nach dem „Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente- Teil A1- Fische“ (Haunschmid et. al. 2010). Die dem FIA zugrunde liegenden Einteilungen der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die Fischregionsindizes sind in den Tabellen 11-12 für die in den Leitbildern „Metarhithral-unvergletscherte Zentralalpen“ und „Hyporhithral groß- Inneralpines Becken“ aufgeführten Arten zusammengefasst.

Tabelle 11: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild des Oberwassers der Gurk bei Zwischenwässern aufgeführten Arten.

Deutscher Name	Fischart		Fischregionsindex	Strömungsgilde	Reproduktionsgilde	Artstatus im Leitbild ("Metarhithral"; "unvergletscherte Zentralalpen")
	Wissenschaftlicher Name					
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>		6,0	eurytop	lithophil	Begleitart
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>		5,0	rhithral	lithophil	Leitart
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>		3,8	rhithral	lithophil	Leitart
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>		5,0	rhithral	lithophil	Begleitart
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		5	rhithral	lithophil	seltene Begleitart
Koppe	<i>Cottus gobio</i>		4,0	rhithral	speleophil	Leitart

4 Methoden

Tabelle 12: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild des Rest- und Unterwassers der Gurk bei Zwischenwässern aufgeführten Arten.

Deutscher Name	Fischart		Fischregionsindex	Strömungsgilde	Reproduktionsgilde	Artstatus im Leitbild ("Hyporhithral groß"; "Inneralpines Becken")
	Wissenschaftlicher Name					
Aalrutte	<i>Lota lota</i>		5,4	rhithral	litho/ pelagophil	Begleitart
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>		6,0	eurytop	lithophil	Begleitart
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>		5,0	rhithral	lithophil	Leitart
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>		3,8	rhithral	lithophil	Leitart
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>		5,0	rhithral	lithophil	Begleitart
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>		5,5	rheophil A	psammophil	Begleitart
Barbe	<i>Barbus barbus</i>		6,2	rheophil A	lithophil	Begleitart
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>		5	rhithral	lithophil	seltene Begleitart
Flussbarsch	<i>Peca fluviatilis</i>		6,1	eurytop	phyto/ lithophil	seltene Begleitart
Gründling	<i>Gobio gobio</i>		6	rheophil A	psammophil	Begleitart
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>		6,3	rheophil A	phyto/ lithophil	seltene Begleitart
Hecht	<i>Esox lucius</i>		6,2	eurytop	phytophil	seltene Begleitart
Huchen	<i>Hucho hucho</i>		5,7	rhithral	lithophil	Leitart
Koppe	<i>Cottus gobio</i>		4,0	rhithral	speleophil	Leitart
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>		5,9	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		5,6	rheophil A	lithophil	Begleitart
Semling	<i>Barbus balcanicus</i>		6	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Streber	<i>Zingel streber</i>		6	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Strömer	<i>Telesta souffia</i>		5,4	rhithral	lithophil	seltene Begleitart

Da sich die untersuchten Gewässerabschnitte im Grenzbereich vom Metarhithral zum Hyporhithral befinden, wurde der FischIndexAustria für Rest- und Unterwasserabschnitt jeweils zweimal berechnet, um einen Vergleich zu ermöglichen. Zunächst erfolgte die Berechnung nach der offiziellen Zuordnung dieser Abschnitte zur Fischregion Hyporhithral und zusätzlich nach der Zuordnung des flussaufwärts angrenzenden Metarhithrals. Der Fischbestand innerhalb der Aufstiegshilfe wurde nach der Richtlinie „Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen (FMH) und Bewertung der Funktionsfähigkeit“ (Woschitz et. al. 2003) beurteilt.

4.2.2 Markierung und Wiederfang

Die bei der Bestandserfassung gefangenen Individuen mit einer Körperlänge von über 10 cm wurden mit einem *Visible Implant Elastomer Tag* farblich markiert. Dabei handelt es sich um einen flüssigen Kunststoff, der vor Ort mit Farbe gemischt und in eine Spritze gefüllt wird. Mit der Spritze kann der Kunststoff unter die Haut der Fische gespritzt werden (Abb. 15) und härtet dort aus. Der Vorteil dieser Methode ist, dass diese Markierung in der Regel dauerhaft vorhanden bleibt und den Fisch nur minimal beeinflusst (Northwest Marine Technology, Inc. 2008).



Abbildung 15: Markierung einer Bachforelle mit dem *Visible Implant Elastomer Tag*.

Bei kleineren Individuen unter 10 cm Körperlänge ist eine Markierung mit dem *Visible Implant Elastomer Tag* häufig nicht möglich.

Wegen der geringen Fischbestände in den Probestrecken, konnte bei der Anzahl der zu markierenden Individuen nicht auf statistische Richtwerte zurückgegriffen werden. Stattdessen wurden von den gefangenen Fischen jene Individuen gekennzeichnet, bei welchen eine Markierung physiologisch möglich war (Körpergröße ≥ 10 cm). Im Rest- und Unterwasser war es dennoch notwendig, in den an die Probestrecken angrenzenden Gewässerabschnitten zusätzliche Fische für die Markierung zu fangen. Bei der Bestandsbewertung wurden diese Individuen allerdings nicht berücksichtigt.

Die Fische wurden vor der Markierung für einige Minuten in einem Wasserbehälter mit Nelkenöl gehalten und damit betäubt. Ohne eine Betäubung könnten die Fische bei der Markierung mit der Spritze verletzt werden. Das *Visible Implant Elastomer Tag* wurde bei den Salmoniden in das Fettlid hinter dem Auge injiziert (Abb. 16). Bei den Koppfen wurde die nicht pigmentierte Basis der Brustflosse für die Markierung ausgewählt (Abb. 17). Die Fische aus dem Unterwasser wurden rot gekennzeichnet. Eine blaue Markierung bekamen die Fische aus der Restwasserstrecke und die Fische aus dem Oberwasser wurden gelb markiert. Neunaugen wurden nicht gekennzeichnet. Nach der Markierung wurden die Fische solange in einem mit Sauerstoff angereichertem Hälterungsbecken gehalten bis ihre Betäubung nachgelassen hatte. Anschließend wurden alle markierten Fische im Unterwasser zurückgesetzt.

4 Methoden

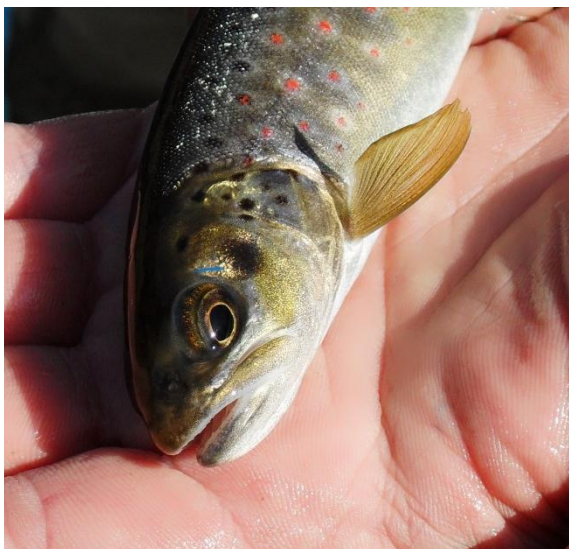


Abbildung 16: Markierte Bachforelle aus der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern.



Abbildung 17: An der Brustflossenbasis markierte Koppe aus dem Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern.

Um eine eventuelle Wiedereinwanderungen der markierten Fische aus dem Unterwasser in den Triebwerkskanal (Stau effekt) bzw. in die Restwasserstrecke zu dokumentieren, wurden am 11.04.2012 eine Bootsbefischung des Triebwerkskanals und am 27.04.2012 eine erneute Watbefischung der Restwasserstrecke durchgeführt. In insgesamt sechs Streifen wurde der gesamte Triebwerkskanal befischt (siehe Tab. 13). Zur Kosteneinsparung erfolgte die erneute Watbefischung der gesamten Restwasserstrecke mit nur einem Anodenführer. Aufgrund der pessimalen Stellen in der Restwasserstrecke war davon auszugehen, dass auch mit einer Anode repräsentative Ergebnisse erzielt würden.

Tabelle 13: Übersicht der Streifenbefischung im Triebwerkskanal der Gurk in Zwischenwässern am 11.04.2012.

Probestrecke	Uferseite	befischte Breite [m]	befischte Länge [m]	Tiefe [m]	Habitat
Streifen 1	Flussmitte	5	230	1	Flussmitte
Streifen 2	rechts	5	100	0,8	Naturufer, überhängende Vegetation
Streifen 3	links	5	100	0,4	verschlammt, strukturarm
Streifen 4	links	5	100	0,5	Wehrbereich, verschlammt, strukturarm
Streifen 5	rechts	5	100	0,6	Blockwurf, überhängende Vegetation

4.2.3 Reusenkontrolle

Zur Überprüfung der Passierbarkeit wurde vom 14.03.2012 bis zum 27.04.2012 eine 120 x 80 cm große Kastenreuse mit einer Maschenweite von 1 cm² in das Ausstiegsbecken der FAH eingesetzt (Abb. 18-20). In diesem Zeitraum wurde an allen Tagen, insgesamt also an 44 Tagen die Funktionsfähigkeit kontrolliert. Untersuchungszeitraum und -umfang entsprachen den Vorgaben aus der Richtlinie (Woschitz et. al. 2003), wonach im Hyporhithral von März bis Mai (Haupttermin) über 1,5 Monate die Reusenkontrolle durchgeführt wird.



Abbildung 18: Verwendete Kastenreuse (120 x 80 cm) mit einer Maschenweite von 1 cm².



Abbildung 20: Draufsicht der Reuse mit aufgespanntem Kehlsack.



Abbildung 19: In das Ausstiegsbecken der Fischaufstiegs- hilfe Zwischenwässern eingebaute Reuse.

Zur Kontrolle wurde ein Sichtglas verwendet, da die Fische innerhalb der Reuse sonst nur schwer zu erkennen waren (Abb. 21). Bei der täglichen Kontrolle wurde die Reuse auch von Treibgut gereinigt (Abb. 22). Sofern Fische in der Reuse waren, wurden sie mit einem Kescher entnommen, vermessen und gewogen, fotografiert und anschließend ins Oberwasser entlassen. Um Kosten- und Personalaufwand einzusparen, musste auf den Einsatz einer zweiten Reuse im Einstiegsbereich der FAH verzichtet werden.

4 Methoden



Abbildung 21: Reusenkontrolle mit Sichtglas in der Fischeaufstiegshilfe Zwischenwässern.



Abbildung 22: Reinigung der Reuse in der Fischeaufstiegshilfe Zwischenwässern.

Anhand der in der Reuse gefangenen Fischarten, der Anzahl der Individuen und den Entwicklungsstadien wurde die Funktionsfähigkeit der FAH beurteilt. Da bei der Bewertung des quantitativen Fischeaufstiegs nur häufige Arten zu berücksichtigen waren, mussten zunächst die Dominanzverhältnisse der gefangenen Arten im Unterwasser bestimmt werden. Dabei wurde zusätzlich zum Fischbestand aus dem Unterwasser auch jener der Restwasserstrecke berücksichtigt. Zwar war davon auszugehen, dass sich der Bestand in der Restwasserstrecke von dem des Unterwassers unterscheidet, jedoch sind auch die Individuen aus der Restwasserstrecke als potentiell aufstiegswillig anzusehen und müssen durch die FAH aufsteigen können. Folglich wurden die erhobenen Abundanzen der Fische aus Rest- und Unterwasser nach Arten getrennt summiert und jeweils auf die gesamte befischte Fläche (Restwasser + Unterwasser) bezogen. Für diese neu erhobenen Individuendichten wurde anschließend der jeweilige Anteil am Gesamtbestand bestimmt.

4.2.4 Abiotik

Zur abiotischen Vermessung des Standorts Zwischenwässern wurden in erster Linie Messungen mit einem hydrometrischen Flügel der Firma Ott durchgeführt. Die Untersuchungen fanden im Zeitraum vom 28.03.2012 bis zum 11.04.2012 statt. Gemäß dem Methodenstandard waren die Strömungsverhältnisse im Unter- und Oberwasser, sowie in der Restwasserstrecke einschließlich der FAH zu untersuchen. Die Gurk führte im Untersuchungszeitraum Niedrigwasser, sodass keine Messungen bei erhöhtem Wasserstand durchgeführt werden konnten. Zur Ermittlung der Lockströmung in die Restwasserstrecke wurden zwei Profile im Unterwasser vor der Mündung des Triebwerkskanals mit der Restwasserstrecke sowie jeweils ein Profil im Mündungsbereich dieser Teilgerinne gemessen (Abb. 23).

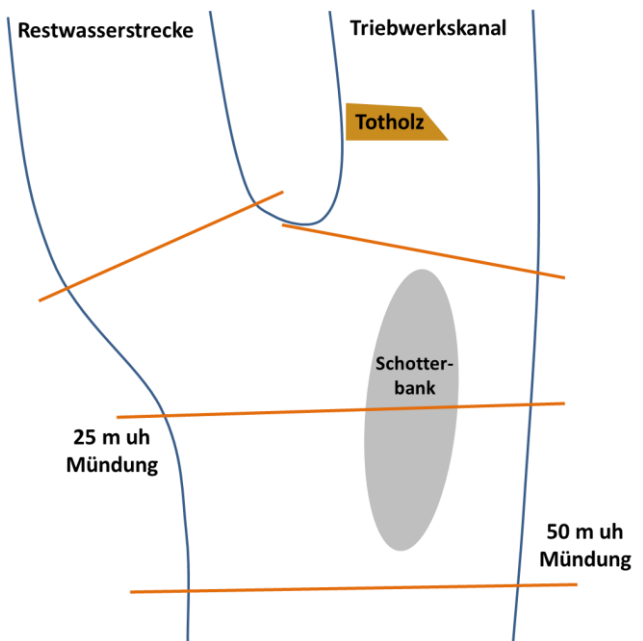


Abbildung 23: Skizze der Profilmessstellen zur Ermittlung der Strömungsverhältnisse im Bereich der Rückführung von Triebwerkskanal mit der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern.

Innerhalb der Restwasserstrecke wurden repräsentative Profile im Abstand von etwa 100 m und die pessimalen Stellen erfasst. Zur Charakterisierung der Lockströmungsverhältnisse wurden ein Profil im Auslauf der FAH sowie vier weitere im Bereich unmittelbar unterhalb der FAH vermessen (Abb. 24).

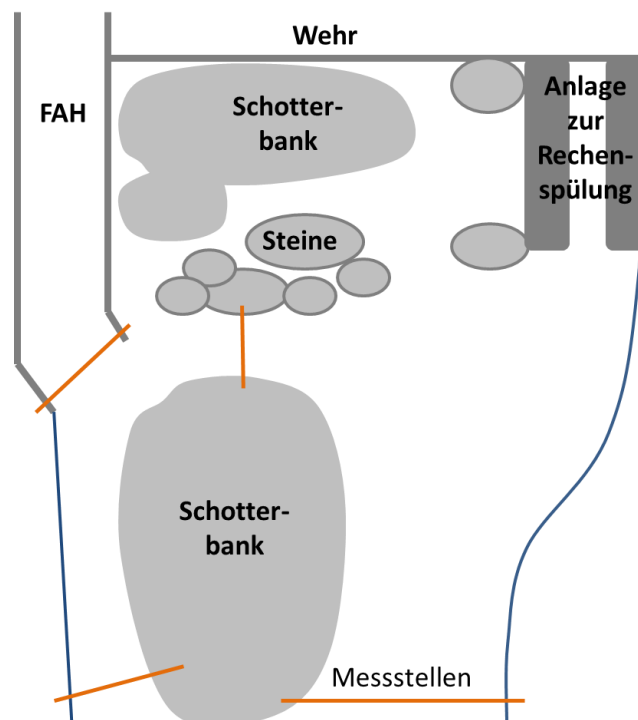


Abbildung 24: Skizze der Profilmessstellen zur Ermittlung der Lockströmungsverhältnisse im Bereich des Einstiegs der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.

4 Methoden

Die Profile wurden für die Strömungsmessungen in 1 m breite Lamellen unterteilt, wobei die Fließgeschwindigkeiten in den Messlotrechten im Abstand von 1 m gemessen wurden. Die mittlere Fließgeschwindigkeit in einer Lamelle ergab sich aus den mittleren Fließgeschwindigkeiten der angrenzenden Messlotrechten bzw. Uferpunkte (Abb. 25).

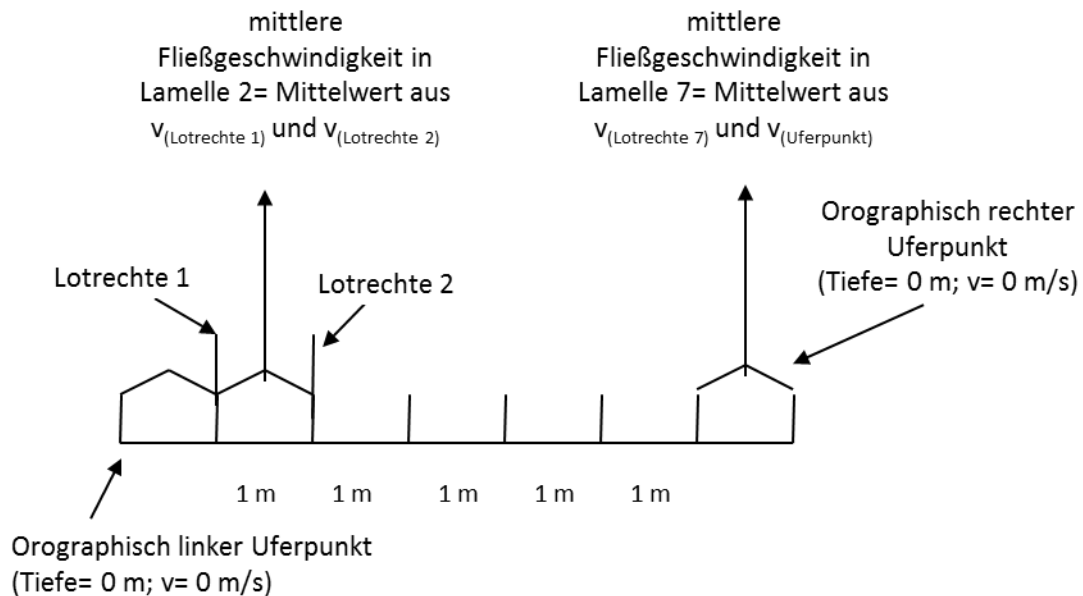


Abbildung 25: Schema zur Veranschaulichung der Fließgeschwindigkeits- bzw. Durchflussmessungen in den Gewässerprofilen der Gurk.

In den Messlotrechten wurden die Fließgeschwindigkeiten mit dem Zweipunkt-Messverfahren nach Kerps erhoben. Demnach erfolgten die Messungen direkt unter der Wasseroberfläche und in 62% der Wassertiefe, gemessen von der Wasseroberfläche aus. Die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Messlotrechten wurde nach folgender Formel berechnet:

$$v = 0,634 * v_{(0,62)} + 0,31 * v_{(WS)} \text{ [m/s]}$$

$v_{(0,62)}$ gemessene Fließgeschwindigkeit in 62% der Wassertiefe [m/s]

$v_{(WS)}$ gemessene Fließgeschwindigkeit direkt unter der Wasseroberfläche [m/s]

Bei einer Wassertiefe von unter 10 cm war mit dem Messflügel nur eine Messung in der Lotrechten möglich. Im Eingangsbereich der FAH wurde in drei Messlotrechten die Fließgeschwindigkeit gemessen.

Innerhalb der FAH wurden neben den sohnahen Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen die Beckenlängen und -breiten, Schlitzweiten, Wassertiefen und die Wasserspiegeldifferenz zwischen den Becken vermessen. Durch starke Strömungen, war die Handhabung des Messflügels zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen problematisch. Es können daher Messfehler nicht ausgeschlossen werden. Aus den Vororthebungen konnten für jedes Becken die Leitströmung (V_{max}), der Durchfluss (Q) und die Leistungsdichte (p) nach folgenden Formeln errechnet werden:

$$V_{max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

$$g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\Delta h = \text{Wasserspiegeldifferenz [m]}$$

$$Q = (\text{Wassertiefe im Schlitz [m]} * \text{Schlitzweite [m]}) * \text{Fließgeschwindigkeit im Schlitz [m/s]}$$

$$p = (Q * g * \rho * \Delta h) / V$$

$$\rho = 1000 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Im Stauraum des Oberwassers waren aufgrund zu hoher Wasserstände keine watenen Vermessungen möglich. Zum Vergleich wurde dennoch ein repräsentatives Profil unmittelbar vor dem staubeeinflussten Bereich erhoben. In allen Gewässerabschnitten waren Beschaffenheit und Durchgängigkeit der Gewässersohle zu untersuchen. Dazu wurden am 27.04.2012 Bretter in den Einlauf der FAH eingesetzt (Abb. 26), wodurch für kurze Zeit der Wasserstand abgesenkt und eine genauere Analyse der Gewässersohle in der Aufstiegshilfe möglich war (Abb. 27).



Abbildung 26: In das Einlaufbecken eingeschobene Bretter zur Absenkung des Wasserstandes in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.



Abbildung 27: Untersuchung der Gewässersohle bei veringertem Wasserstand in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.

4 Methoden

Außerdem wurden die Lagebeziehung von FAH-Einstieg und Wanderhindernis und der Winkel zwischen FAH-Leitströmung und Gewässerströmungsrichtung vermessen. Die Entfernung vom FAH-Ausstieg bis zur Stauwurzel im Oberwasser wurde vor Ort mit einem Distanzmessgerät entlang des Ufers ausgemessen.

Vom 21.03.2012 bis zum 27.04.2012 wurden im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals die Wassertemperaturen mit einem Temperaturdatenlogger *Aquatic 2-TG 4100* von der Firma *Tinytag* untersucht (Abb. 28). Dieser wurde mittels der zugehörigen Software so programmiert, dass alle 30 Minuten die Wassertemperatur gemessen und gespeichert wurde. Die beiden Messgeräte wurden jeweils an einer in die Gewässersohle eingeschlagenen Eisenstange montiert. Es war darauf zu achten, dass beide Datenlogger an Standorten eingesetzt wurden, an denen sie bei Niedrigwasser nicht trocken fallen und bei Hochwasser nicht weggespült werden konnten. Außerdem musste der Standort im Tagesverlauf möglichst beschattet sein, um eine Beeinflussung durch Sonnenstrahlen zu vermeiden. Mit der Software konnten später die Daten ausgelesen und veranschaulicht werden, sie sollten Aufschluss darüber geben, ob es aufgrund von unterschiedlichen Wassertemperaturen zwischen Restwasser und Triebwerkskanal zu einer Lockwirkung in den Triebwerkskanal kommt. Die zu Grunde liegende Annahme war, dass sich die Restwasserstrecke wegen der geringeren Wassermassen stärker erwärmt und die Fische im Zuge der flussaufwärtsgerichteten Wanderungen kühlere Wassertemperaturen aufsuchen.



Abbildung 28: Zur Messung der Wassertemperatur verwendeter Datenlogger und Hardware zur Datenübertragung von der Firma *Tinytag*.

4.3 Rain

4.3.1 Fischbestandserhebung

In Rain wurde der Fischbestand in drei Teilstrecken des Restwassers am 08.05.2012 erhoben (Abb. 29).



Abbildung 29: Luftbild des Gewässerabschnitts der Gurk am Standort Rain und Lage der Probestrecken in der Restwasserstrecke (Quelle Luftbild: Land Kärnten - KAGIS).

4 Methoden

Auf eine Befischung des Oberwassers konnte verzichtet werden, da aus früheren Erhebungen ein extrem geringer Fischbestand für diesen Abschnitt bekannt ist (Kerschbaumer & Konar 2002, Lorenz et. al. 2010) und somit der Aufwand zum Ergebnis an dieser Stelle nicht verhältnismäßig gewesen wäre. Eine Befischung des Unterwassers war aufgrund von starken Wassertrübungen nach anhaltenden Regenfällen während des Untersuchungszeitraumes nicht möglich. Innerhalb der FAH wurde keine Bestandserhebung mittels Elektrobefischung vorgenommen.

Da die Restwasserstrecke etwa 5 km lang ist, hätte eine Gesamtbefischung von nur einer Probestrecke nicht ausgereicht, um alle Habitate der Restwasserstrecke zu erfassen. Darum wurden innerhalb der Restwasserstrecke drei Teilstrecken befischt, wobei die Probestreckenlängen entsprechend der Methode der Gesamtbefischung ermittelt wurden (vgl. Tab. 1 Kap. 4.1). Die erste zu befischende Strecke bei Weigott (Abb. 30) war 135 m lang mit einer mittleren benetzten Breite von 12 m. Als zweite Probestrecke wurde ein 140 m langer und im Mittel 13 m breiter Abschnitt nahe der Autobahnbrücke der A2 ausgewählt (Abb. 31). Die dritte Strecke befand sich bei der Gurkbrücke der Völkermarkterstraße und war bei einer mittleren benetzten Breite von 10,5 m insgesamt 125 m lang (Abb. 32).



Abbildung 30: Erste Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

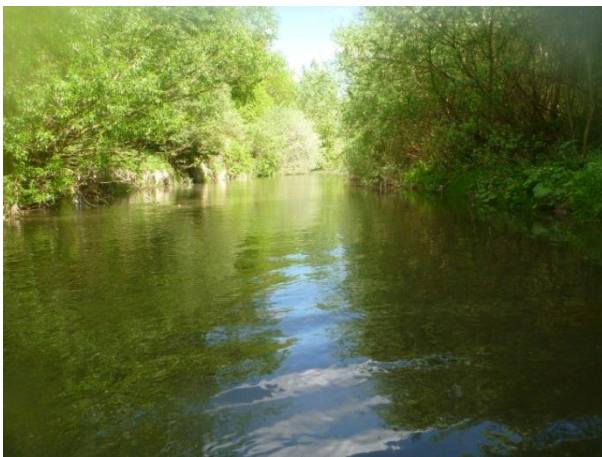


Abbildung 31: Zweite Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Rain am 08.05.2012.



Abbildung 32: Dritte Restwasserteilstrecke der Fischbestandserhebung der Gurk bei Rain am 08.05.2012.

Die Strecken wurden watend mit drei elektrischen Polen befischt. Es wurden zwei Rückenaggregate mit 1,5 kW und 2,2 kW Leistung und jeweils einer Ausgangsspannung von 550 Volt verwendet. Das Aggregat mit 2,2 kW Leistung wurde mit zwei Anoden, das andere mit einer Anode betrieben. Die gefangenen Fische wurden auf Artniveau bestimmt, vermessen und gewogen.

Die Bewertung des Fischbestandes erfolgte nach dem „Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente- Teil A1- Fische“ (Haunschmid et. al. 2010). Die dem FIA zugrunde liegenden Einteilungen der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die Fischregionsindizes sind in Tabelle 14 für die im Leitbild definierten Arten des Epipotamals im „Inneralpinen Becken“ aufgeführt.

Tabelle 14: Dem FischIndexAustria zu Grunde liegende Einteilung der Fischarten in Strömungs- und Reproduktionsgilden, sowie die artspezifisch definierten Fischregionsindizes (nach Haunschmid & Jagsch 2006); Auswahl der im Leitbild der untersuchten Gewässerabschnitte der Gurk bei Rain aufgeführten Arten.

Fischart		Fisch- regions- index	Strömungs- gilde	Reproduktions- gilde	Artstatus im Leitbild („Epipotamal mittel“; „Inneralpines Becken“)
Deutscher Name	Wissenschaft- licher Name				
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	5,4	rhithral	litho/ pelagophil	Begleitart
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	6,0	eurytop	lithophil	Leitart
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	5,0	rhithral	lithophil	Begleitart
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	3,8	rhithral	lithophil	Begleitart
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	5,0	rhithral	lithophil	Begleitart
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	5,5	rheophil A	psammophil	Begleitart
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	6,2	rheophil A	lithophil	Leitart
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	6,5	stagnophil	ostracophil	seltene Begleitart
Brachse	<i>Abramis brama</i>	6,4	rheophil B	phyto/ lithophil	seltene Begleitart
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	5	rhithral	lithophil	seltene Begleitart
Flussbarsch	<i>Peca fluviatilis</i>	6,1	eurytop	phyto/ lithophil	seltene Begleitart
Frauennerfling	<i>Rutilus pigus</i>	6	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	6	rheophil A	psammophil	Begleitart
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	6,7	rheophil B	phyto/ lithophil	seltene Begleitart
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	6,3	rheophil A	phyto/ lithophil	Begleitart
Hecht	<i>Esox lucius</i>	6,2	eurytop	phytophil	Begleitart
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	5,7	rhithral	lithophil	Begleitart
Karausehe	<i>Carassius carassius</i>	6,5	stagnophil	phytophil	seltene Begleitart
Kessler- gründling	<i>Romanogobio kesslerii</i>	6,3	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	4,0	rhithral	speleophil	seltene Begleitart
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	6,4	eurytop	phyto/ lithophil	Begleitart

4 Methoden

Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	5,9	rheophil A	lithophil	Leitart
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	6,4	eurytop	phyto/ lithophil	Begleitart
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	6,7	stagnophil	phytophil	seltene Begleitart
Rußnase	<i>Vimba vimba</i>	6,4	rheophil B	lithophil	seltene Begleitart
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	6,7	stagnophil	phytophil	Begleitart
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	5,6	rheophil A	lithophil	Leitart
Semling	<i>Barbus balcanicus</i>	6	rheophil A	lithophil	Begleitart
Steinbeißer	<i>Cobitis elongatoides</i>	6,3	rheophil A	phytophil	seltene Begleitart
Steingressling	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	6	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Streber	<i>Zingel streber</i>	6	rheophil A	lithophil	Begleitart
Strömer	<i>Telesta souffia</i>	5,4	rhithral	lithophil	Begleitart
Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	6,5	rheophil A	lithophil	seltene Begleitart
Wels	<i>Silurus glanis</i>	6,7	rheophil B	phytophil	seltene Begleitart
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	6,5	rheophil B	phytophil	seltene Begleitart
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	6,3	rheophil B	lithophil	Begleitart

4.3.2 Markierung und Wiederfang

Wie zuvor am Standort Zwischenwässern, wurden auch die erhobenen Fische in Rain mit einem *Visible Implant Elastomer Tag* markiert. Zur Betäubung der Tiere wurde ebenfalls Nelkenöl eingesetzt. Die Fische ab einer Körperlänge von 10 cm bekamen einen farblichen Strich in das Fettlid hinter dem Auge injiziert. Koppen und Aalrutten wurden an der Basis der Brustflosse gekennzeichnet. Wegen ihrer Empfindlichkeit gegenüber Berührung wurden Lauben und Schneider nicht markiert. Für die standorttreuen Kurzstreckenwanderer wurden stellvertretend die Koppen markiert, sodass bei Flussbarschen und Gründlingen auf eine Kennzeichnung verzichtet werden konnte. Die Individuen aus der ersten Teilstrecke bei Weigott wurden gelb gekennzeichnet. In Restwasserstrecke 2 bekamen die Fische eine orange und in Restwasserstrecke 3 eine blaue Markierung. Anschließend wurden die Fische bis zum Nachlassen der Betäubung in Hälterungsbecken mit einer ausreichenden Sauerstoffversorgung gehalten. Die markierten Fische wurden an der jeweiligen Teilstrecke wieder in die Gurk zurückgesetzt. Eine Freilassung im Unterwasser, um durch den Wiederfang der Fische auch die Lockwirkung der Restwassermündung dokumentieren zu können, war nicht umzusetzen, weil dazu ein längerer Transport der Fische mit dem Auto nötig gewesen wäre, was für die Tiere zu viel Stress bedeutet hätte. Darüber hinaus waren eine erneute Befischung der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals wie am Standort Zwischenwässern aus finanziellen Gründen nicht umzusetzen. Der Fokus wurde daher darauf gelegt, die markierten Fische in der Reuse wiederzufangen.

4.3.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring

Die Reusenkontrolle der FAH Rain erfolgte an 20 Tagen im Zeitraum vom 02.05.2012 bis zum 21.06.2012. Im Leitfaden ist als Haupttermin für Reusenuntersuchungen im Potamal u.a. ein Zeitraum von zwei Monaten zwischen März und Juni angegeben. Ermessen an den Laichzeiten der Leitarten des Epipotamals (Aitel, Barbe, Nase, Schneider) wurde der Kontrollzeitraum auf Anfang Mai bis Ende Juni festgelegt. Es wurde eine selbst konstruierte Kastenreuse (120 x 80 cm) mit zwei seitlichen Flügeln und einer Maschenweite von 1 cm² eingebaut (Abb. 33). Kontrolle und Reinigung der Reuse erfolgten täglich. Die gefangenen Fische wurden vermessen, gewogen und dann in die Gurk zurück gesetzt. Da nicht alle Fische gewogen werden konnten (z.B. Lauben und Schneider zu empfindlich gegenüber Berührung) wurden die fehlenden Gewichte anhand des artspezifisch gemittelten Konditionsfaktors für die untere Gurk ermittelt. Es handelt sich bei diesem Konditionsfaktor um einen Mittelwert aus allen Fischbestandserhebungen der unteren Gurk.



Abbildung 33: Kastenreuse (120 x 80 cm) mit einer Maschenweite von 1 cm² zur Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegshilfe Rain.



Abbildung 34: Videomonitoringsystem aus Kamera und Computer zur Datenspeicherung vor Ort (in der Schutzkiste).

Zusätzlich zur Reuse wurde ein selbstkonstruiertes Videomonitoringsystem zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eingesetzt (Abb. 34). Für dieses Überwachungssystem kamen zwei Kameras und die zugehörige Software der Firma *GeoVision* zur Anwendung. In das Ein- und Ausstiegsbecken der FAH wurde jeweils eine Videokamera eingebaut (Abb. 35-36). Die mit Sensoren ausgestatteten Kameras starteten bei Erfassen einer Bewegung vor der Linse eine Aufnahme. Die Videosequenzen wurden alle auf einem Computer vor Ort gespeichert und in regelmäßigen Abständen auf einem separaten Datenträger zusätzlich gesichert. Mit der Software konnten die relevanten Videoaufnahmen angesehen, geschnitten und als Standbild oder Videodatei abgespeichert werden.

4 Methoden



Abbildung 35: Videokamera zur Erfassung migrierender Fische im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain.



Abbildung 36: Videokamera zur Erfassung migrierender Fische im Ausstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain.

Es war nicht möglich, den Fischaufstieg in Rain mit einer im Ausstiegsbecken der FAH eingebauten Reuse zu überprüfen. Während der Hauptteil der FAH als Raugerinne gestaltet ist, war es aus wasserbaulichen Gründen notwendig, den Ausstieg als Slot-Pass-Becken zu konstruieren (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2007). Da das Ausstiegsbecken für Personen nur schlecht zugänglich und zudem recht tief (ca. 90 cm) war, wurde die Reuse zunächst in das oberste Becken des Raugerinnes eingesetzt (Abb. 37). Aufgrund des Videomonitorings war der Einsatz einer zweiten Reuse im Einstiegsbecken der FAH nicht notwendig. Zur Überprüfung der Passierbarkeit des Ausstiegsbeckens, dienten die Videoaufnahmen der entsprechenden Kamera am letzten Schlitz. Die ersten Reusenkontrollen machten deutlich, dass die Position der Reuse im obersten Becken des Raugerinnes ungeeignet war. Die Strömung innerhalb der Reuse war für schwimmschwache Arten (z.B. Lauben und Schneider) zu groß, sodass die Tiere die nötige Geschwindigkeit nicht lange genug aufrecht halten konnten, gegen die Reusenwand gedrückt und verletzt oder getötet wurden. Außerdem war es nicht möglich, die Fische nach der Kontrolle direkt hinter der Reuse zurückzusetzen. Wegen der starken Strömung in diesem Bereich und dem Stress von Reuse und dem Vermessen, waren insbesondere die Lauben und Schneider nicht in der Lage, ihren Aufstieg durch die FAH fortzusetzen. Daher war es nötig, die schwimmschwachen Fische nach der Kontrolle direkt im Oberwasser frei zu lassen. Da dies aber die Aussage über die Funktionsfähigkeit beeinflusst und zudem einen erheblichen Mehraufwand bedeutet hätte, musste die Reuse nach drei Kontrolltagen an eine andere Stelle innerhalb der FAH versetzt werden (Abb. 37). Sie wurde dann in einem Becken mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit und strömungsberuhigten Bereichen exponiert (Abb. 38). In diese Ruhezonen konnten die Fische nach der Kontrolle entlassen werden. Zusätzlich wurden als Strömungsschutz Bretter und Besen auf die Rückwand der Reuse montiert (Abb. 39).

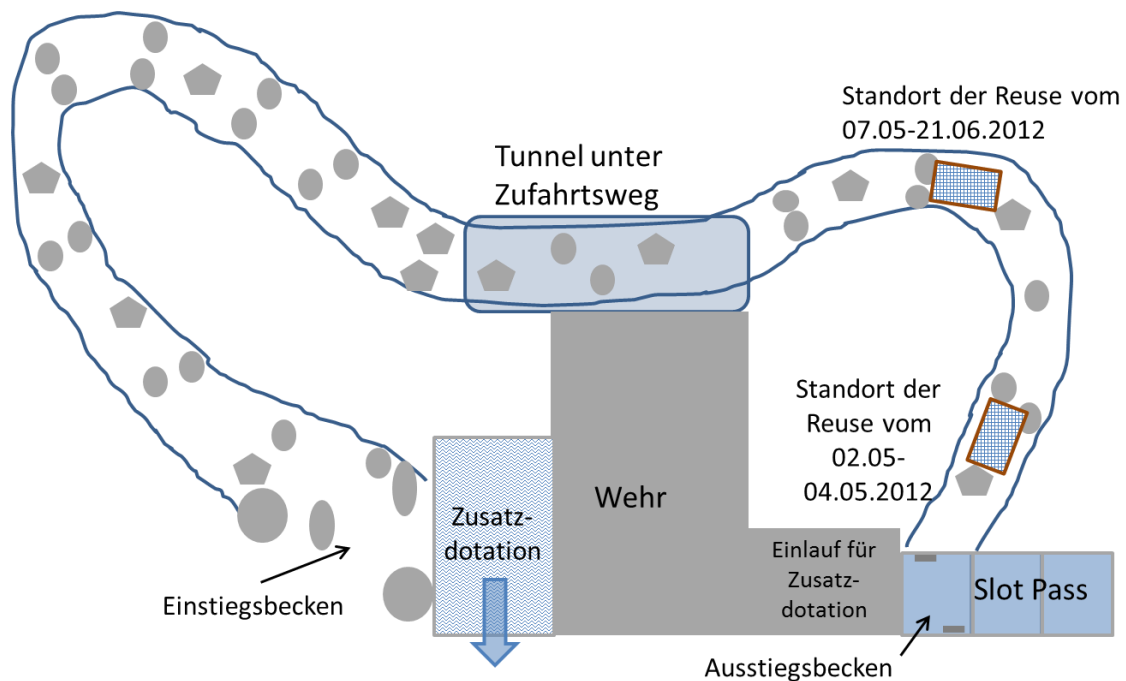


Abbildung 37: Skizze der Fischaufstiegshilfe Rain mit Standort der Reuse während dem Kontrollzeitraum vom 02.05.-21.06.2012.

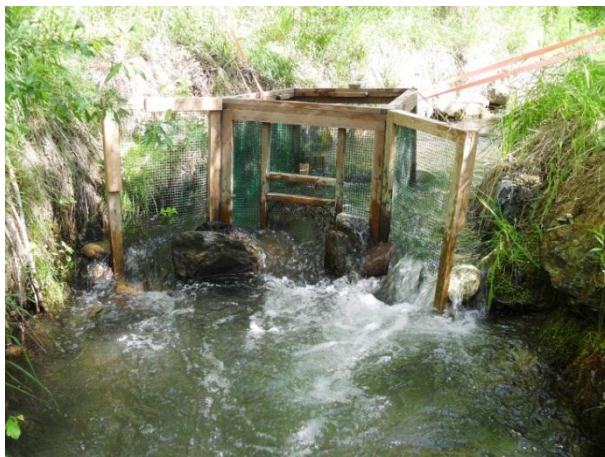


Abbildung 38: Kastenreuse in der Fischaufstiegshilfe Rain vom 07.05.-21.06.2012.



Abbildung 39: Strömungsschutz auf der Rückwand der Reuse.

Weil trotz dieser Maßnahmen viele Individuen die Gefangenschaft in der Reuse nicht überlebten, war eine durchgehende Reusenkontrolle über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht vertretbar. Die Reuse wurde darum zwischenzeitlich (11.-26.05.; 27.-30.05. und 02.-15.06.) inaktiviert, indem der Eingang verschlossen und die seitlichen Flügel verschoben wurden, sodass die Fische an der Reuse vorbeischwimmen konnten. Für das Massenaufkommen von Lauben zum Ende des Untersuchungszeitraumes war die Reuse unterdimensioniert und musste bereits am 21.06.2012 ausgebaut werden.

Für die Bewertung der Funktionsfähigkeit der FAH galt es zunächst die Einzelkriterien „qualitativer Fischaufstieg“, „quantitativer Fischaufstieg Mittelstreckenwanderer“ und „quantitativer Fischaufstieg Kurzstreckenwanderer“ zu beurteilen. Bei der Bewertung des quantitativen Fischaufstiegs werden nur häufige Arten berücksichtigt, was im Epipotamal bedeutet, dass der Anteil einer Art mindestens 1% am Gesamtbestand des Unterwassers betragen muss (Woschitz et. al. 2003). Da in Rain keine Befischung des Unterwassers möglich war, wurden zur Einstufung der Dominanzverhältnisse die Befischungen der drei Restwasserteilstrecken herangezogen und zu einer Gesamtstrecke zusammengefasst. Dazu wurden die erhobenen Abundanzen der Fische artspezifisch summiert und auf die gesamte befischte Fläche (Summe der drei Teilstrecken) bezogen. Anschließend wurde der Anteil jeder Individuendichte an der Gesamtindividuedichte berechnet, anhand dessen dann die Unterscheidung von häufigen und seltenen Arten möglich war.

4.3.4 Abiotik

Am Standort Rain wurden ebenfalls Messungen mit dem hydrometrischen Flügel nach dem Zweipunkt-Messverfahren nach Kerps (vgl. Kap. 4.2.4) durchgeführt. Die Messungen fanden im Juli statt, zu diesem Zeitpunkt führte die Gurk Mittelwasser. Am 12.07.2012 wurde ein Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke gemessen. Da in der Restwasserstrecke keine pessimalen Stellen ausfindig gemacht werden konnten, wurde auf weitere Strömungsmessungen in diesem Gewässerabschnitt verzichtet. Strömungsmessungen im Ober- und Unterwasser waren wegen zu tiefen Wasserständen nicht möglich. Auch im Mündungsbereich des Triebwerkskanals konnte wegen zu kräftiger Strömung kein Profil vermessen werden.

Die hydraulische und morphologische Vermessung der FAH erfolgte am 15.05.2012. Es wurden die Beckenlängen und -breiten, Schlitzweiten, Wassertiefen und die Wasserspiegeldifferenzen zwischen den Becken erfasst, ebenso wurden die Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzten mit dem hydrometrischen Flügel gemessen. Der vermessene Teil der FAH ist als natürliches Gerinne gestaltet und die Becken sind durch Steine voneinander abgetrennt. Dadurch ergaben sich für jedes Becken nicht einer sondern zwei bis drei Schlitzte, die zu vermessen waren. Für die weitere Auswertung dieser Daten wurden darum die Wassertiefen und sohlnahen Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzten gemittelt. Für die Berechnung des Durchflusses wurden die Schlitzweiten addiert. Für jedes Becken wurden die Leitströmung (V_{max}), der Durchfluss (Q) und die Leistungsdichte (p) errechnet (vgl. Formeln Kap. 4.2.4). Darüber hinaus erfolgte eine Untersuchung der Sohlenbeschaffenheit und ihrer Durchgängigkeit sowie der Lagebeziehungen von FAH-Einstieg und Wanderhindernis. Die Lockströmungsverhältnisse in die FAH konnten nur beschreibend erfasst und mittels Fotos dokumentiert werden, da eine watende Vermessung im Bereich unmittelbar vor der FAH durch hohe Wassertiefen und starke Strömungen nicht durchführbar war.

Ebenso wie am Standort Zwischenwässern (vgl. Kap. 4.2.4), wurden in Rain die Wassertemperaturen im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals mit einem Temperaturdatenlogger der Firma *Tinytag* gemessen. Die Messungen erfolgten vom 07.05.2012 bis zum 12.07.2012 alle 30 Minuten. Es sollte kontrolliert werden, ob sich das Wasser der Restwasserstrecke stärker erwärmt als im Triebwerkskanal und somit auch die Wassertemperatur eine Lockwirkung in den Kanal auf die Fische ausüben könnte.

5 Ergebnisse

5.1 Zwischenwässern

Der Oberwasserabschnitt wies ein naturnahes, reguliertes Erscheinungsbild mit gestreckter Laufkrümmung und unverbautem Ufer auf. Längsbänke, Krümmungserosion oder besondere Sohlenstrukturen waren nicht zu erkennen, allerdings gab es mehrere Fischunterstände/Strukturen entlang der Strecke. Der Gewässeranschnitt wies eine geringe Breiten- und mäßige Tiefenvarianz auf, die Strömungsgeschwindigkeit war schwach strömend mit geringer Diversität. Es konnte ein Algenbewuchs von etwa 60% festgestellt werden, das Substrat bestand hauptsächlich aus Steinen mit geringeren Anteilen von Kies, Sand und Schluff. Im Wasser wurden bei einer Temperatur von 7,7 °C, 13,4 mg/l Sauerstoff mit einer Sättigung von 121%, sowie ein pH-Wert von 8,49 und 180 µS/cm Leitfähigkeit gemessen. Das Umland der Strecke besteht aus Grünland und bebauten Flächen (siehe Protokoll im Anhang).

Das Erscheinungsbild der Restwasserstrecke war ebenfalls naturnah reguliert. Die Strecke wies eine geschwungene Laufkrümmung mit geringer Krümmungserosion und mehreren Längsbänken sowie Fischunterständen auf. Die Breiten- und Tiefenvarianz war jeweils gering ausgeprägt, die Strömungsgeschwindigkeit war schwach strömend mit geringer Diversität. Besondere Sohlenstrukturen oder verbau der Gewässersohle waren nicht vorzufinden, ebenso gab es keine laterale Uferverbauung. Die linke Uferbestockung war zwischen 5 m und 10 m breit, am rechten Ufer war sie etwas schmaler. Das Substrat der Gewässersohle bestand vorwiegend aus Kies mit geringeren Anteilen von Steinen und Schluff. Sand machte etwa 10 % des Substrats aus und die Substratdiversität wurde als mäßig eingestuft. Die gemessene Wassertemperatur betrug 6,6 °C, der pH-Wert lag bei 8 und es wurde eine Leitfähigkeit von 255 µS/cm festgestellt. Der Sauerstoffgehalt lag bei 12 mg/l bei einer Sättigung von 110 %. Die Nutzung des Umlandes bestand aus bebauten Flächen und Grünland (siehe Protokoll im Anhang).

Im Unterwasser wurde ein natürliches Erscheinungsbild festgestellt. Die Strömungsgeschwindigkeit war in diesem Abschnitt gleitend mit mäßiger Diversität. Von Strukturen und Fischunterständen waren mehrere vorhanden. Die Laufkrümmung wurde als geschwungen klassifiziert mit einer geringen Breiten- und mäßigen Tiefenvarianz. Sohlen- oder laterale Uferverbauung waren nicht vorhanden, die Beschattung des Gewässers war mittel bis stark ausgeprägt. Das vorwiegend kiesige Substrat zeigte auch geringere Anteile von Steinen, Sand und Schluff. Die Umlandnutzung der Strecke bestand hauptsächlich aus Agrarflächen. Bezüglich der abiotischen Parameter wurden bei einer Wassertemperatur von 4,4 °C eine Sauerstoffsättigung von 102 % und ein Sauerstoffgehalt von 12,6 mg/l gemessen. Der pH-Wert betrug 7,6 und die elektrische Leitfähigkeit lag bei 270 µS/cm (siehe Protokoll im Anhang).

5.1.1 Fischbestandserhebung

Allgemein konnten durch die Bestandserhebungen mittels Elektrobefischungen in der Gurk bei Zwischenwässern Bachforellen, Äschen, Koppen und Bachneunaugen in Ober-, Rest- und Unterwasser nachgewiesen werden, wobei unter den gefangenen Fischen keine offensichtlichen Besatzindividuen zu verzeichnen waren. In der FAH selbst wurde keine Besiedlung durch Fische festgestellt. Die Ergebnisse der Bestandserhebungen in Ober-, Rest- und Unterwasser, sowie die Berechnungen von Abundanz, mittlerem Konditionsfaktor, Biomasse und Individuendichte sind in Tabelle 15 zusammengefasst.

In den drei untersuchten Abschnitten war die höchste Biomasse mit ca. 50 kg/ha im Oberwasser zu verzeichnen. Die Fischbestände der anderen beiden Gewässerabschnitte waren mit 11,17 kg/ha und 13,26 kg/ha deutlich geringer. Die Individuendichten lagen zwischen 542 im Unterwasser und 1183 im Oberwasser. Dabei hatte in allen drei Abschnitten jeweils die Bachforelle die höchste Abundanz. Der Konditionsfaktor der Bachforelle ist mit 1,030 im Oberwasser am höchsten, in den beiden anderen Abschnitten liegt er bei ca. 0,9. Auch die Koppen weisen im Vergleich zu den anderen beiden Untersuchungsabschnitten ihren größten Konditionsfaktor im Oberwasser auf, er liegt bei 1,315. Im Unterwasser erreichen die Äschen einen mittleren Konditionsfaktor von nur 0,778.

Tabelle 15: Auswertung (nach Haunschmid et. al. 2010) des Fischbestandes in Ober-, Rest- und Unterwasser der Gurk bei der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern (Bestandsaufnahmen vom 15.03.2012).

Probe- stelle	Fischart	An- zahl	%	Abun- danz	Länge (mm)			Gewicht (g)			Kondi- tions- faktor	Bio- masse kg/ha	Indivi- duen- dichte Ind./ha
					min.	max.	mittel	min.	max.	mittel			
Ober- wasser	Äsche	18	8	21	105	400	137	7	643	50	0,822	5,2	104
	Bachforelle	210	89	240	65	350	130	3	287	38	1,030	45,0	1183
	Bachneun- auge	5	2	9	65	160	100	0	7	2	0,017	0,1	44
	Koppe	3	1	4	40	120	90	1	23	13	1,315	0,3	20
	Gesamt	236	100									50,5	1352
Rest- wasser- strecke	Äsche	1	1	1	125	125	125	18	18	18	0,922	0,2	9
	Bachforelle	64	89	69	70	277	113	3	184	19	0,922	11,5	606
	Bachneun- auge	1	1	1	160	160	160	7	7	7	0,017	0,1	9
	Koppe	6	8	8	90	130	118	9	28	22	1,271	1,5	70
		Gesamt	72	100									13,3
Unter- wasser	Äsche	6	6	8	95	120	105	8	16	9	0,778	0,3	35
	Bachforelle	71	75	86	60	280	113	2	202	26	0,975	9,9	380
	Bachneun- auge	7	7	16	70	180	128	1	10	5	0,019	0,4	71
	Koppe	11	12	13	50	112	90	2	22	11	1,295	0,6	56
		Gesamt	95	100									11,2

Die Längen-Häufigkeitsverteilungen bzw. Altersstrukturen der Fische sind in den Abbildungen 40-51 dargestellt. Die meisten im Oberwasser gefangenen Äschen waren 12 bis 13 cm groß, allerdings konnte auch eine große Äsche von 40 cm Länge in diesem Abschnitt gefangen werden. Durch diese lückenhafte Verteilung ergab sich für die im Oberwasser vorkommenden Äschen eine Altersstrukturbewertung von 3. Bei den Bachforellen kamen im Oberwasser insgesamt 118 Individuen den Längenklassen 8 bis 11 cm vor. Die Längen-Häufigkeitsverteilung dieser Art zeigt einen zweiten Anstieg zwischen 16-20 cm und es wurden auch einzelne größere Individuen gefangen,

5 Ergebnisse

sodass die Altersstruktur mit 1 zu bewerten war. Die drei Koppen des Oberwassers waren 4, 11 und 12 cm lang, während die Bachneunaugen Längen zwischen 7 und 16 cm aufwiesen. Hinsichtlich der Altersstrukturbewertung ergaben sich für die Koppen ein Wert von 3 und die Zustandsbewertung 2 für die Bachneunaugen. In der Restwasserstrecke wurde nur eine Äsche mit einer Länge von 13 cm nachgewiesen, damit war die Altersstruktur mit 4 zu bewerten. Die Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforellen für diesen Abschnitt zeigt, dass die meisten Individuen zwischen 9 und 11 cm lang und nur einzelne Exemplare über 20 cm groß waren. Aufgrund dieser lückenhaften Verteilung war die Zustandsklasse der Altersstruktur auf 3 festzulegen. In der Restwasserstrecke wurde ein Bachneunauge von 16 cm Länge gefangen, entsprechend ergab sich eine Altersstrukturbewertung von 4. Daneben wurden in diesem Abschnitt einzelne Exemplare der Koppe mit 9, 11 und 12 cm und drei mit einer Länge von 13 cm gefangen. Die Altersstruktur der Koppen wurde mit der Klasse 2 bewertet. Die sechs im Unterwasser erfassten Äschen waren 10-12 cm groß, wodurch sich bezüglich der Altersstruktur eine Zustandsklasse von 3 ergab. Dagegen war die Altersstruktur der Bachforellen im Unterwasser mit 2 zu bewerten. Die meisten Individuen waren Jungfische mit Längen zwischen 8 und 11 cm. Zehn der 71 Forellen in diesem Gewässerabschnitt waren 15-19 cm lang und 6 Individuen erreichten eine Länge von über 20 cm. Anhand der Längen-Häufigkeitsverteilung der Koppen und Bachneunaugen in diesem Gewässerabschnitt wurden die jeweiligen Altersstrukturen mit 1 bzw. 2 bewertet.

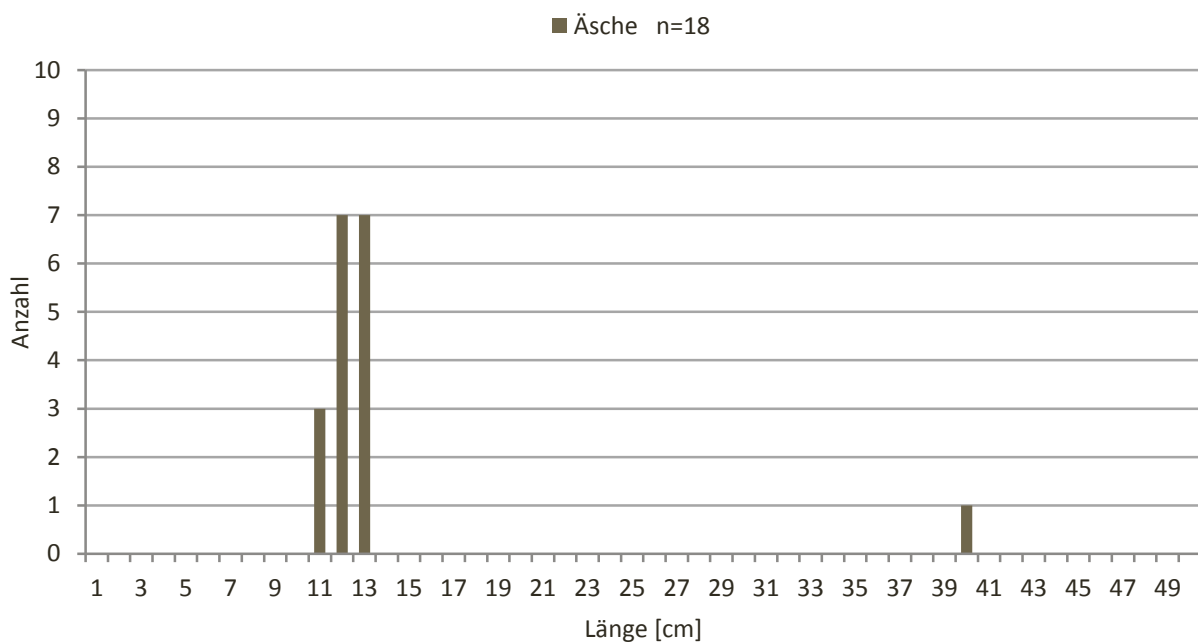


Abbildung 40: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

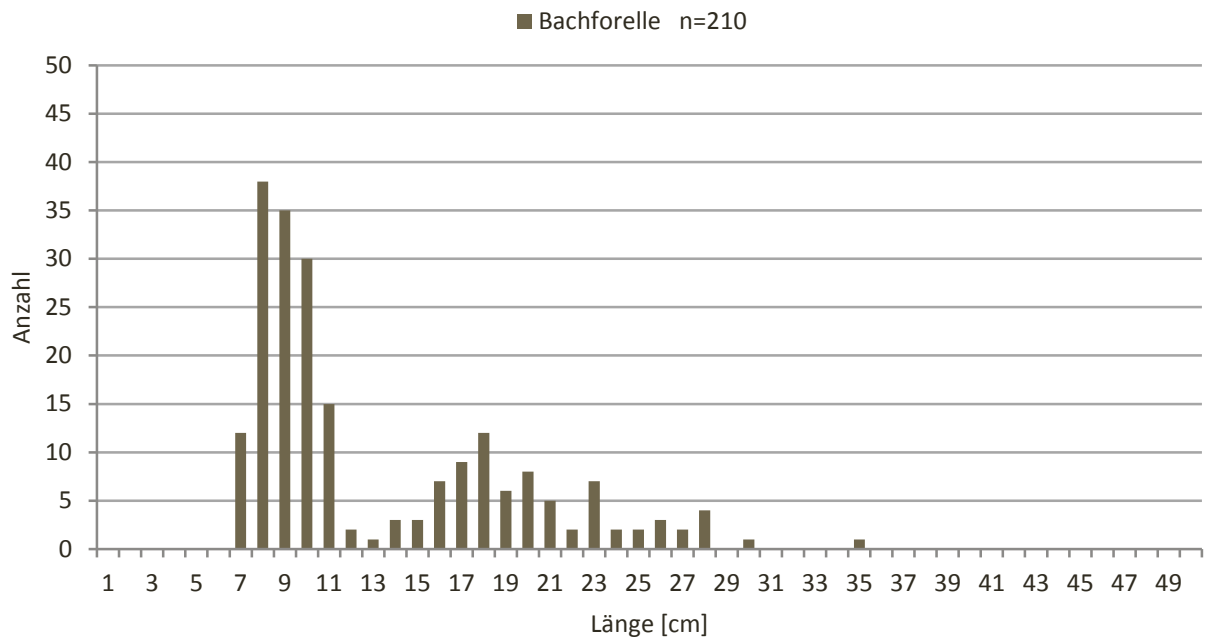


Abbildung 41: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

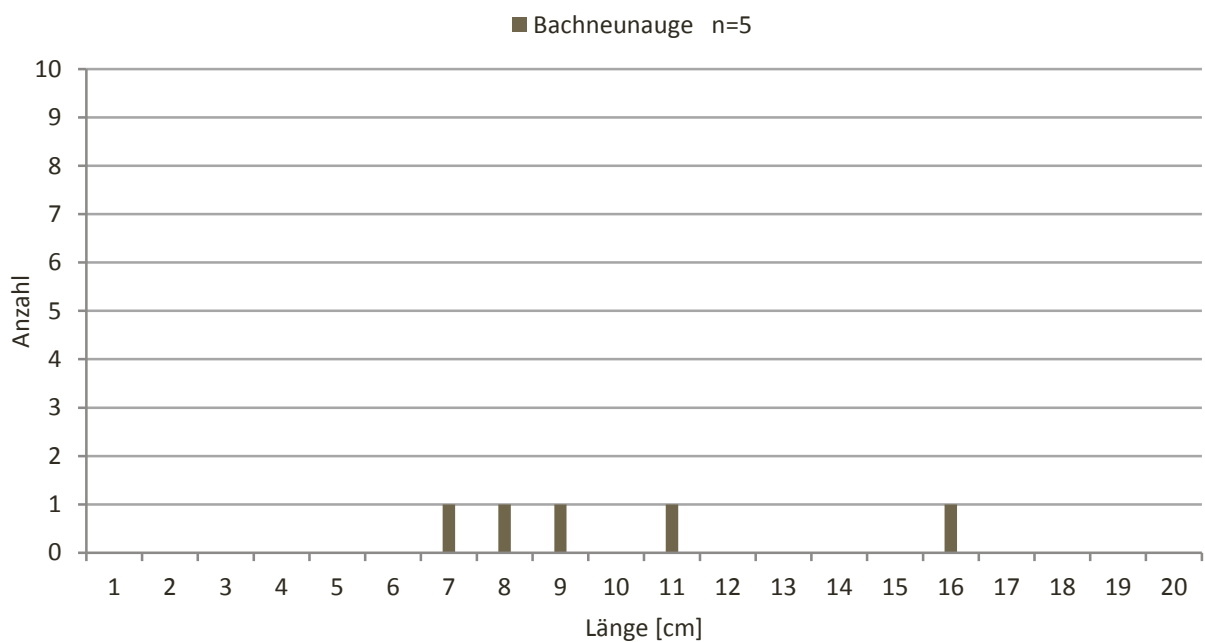


Abbildung 42: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

5 Ergebnisse

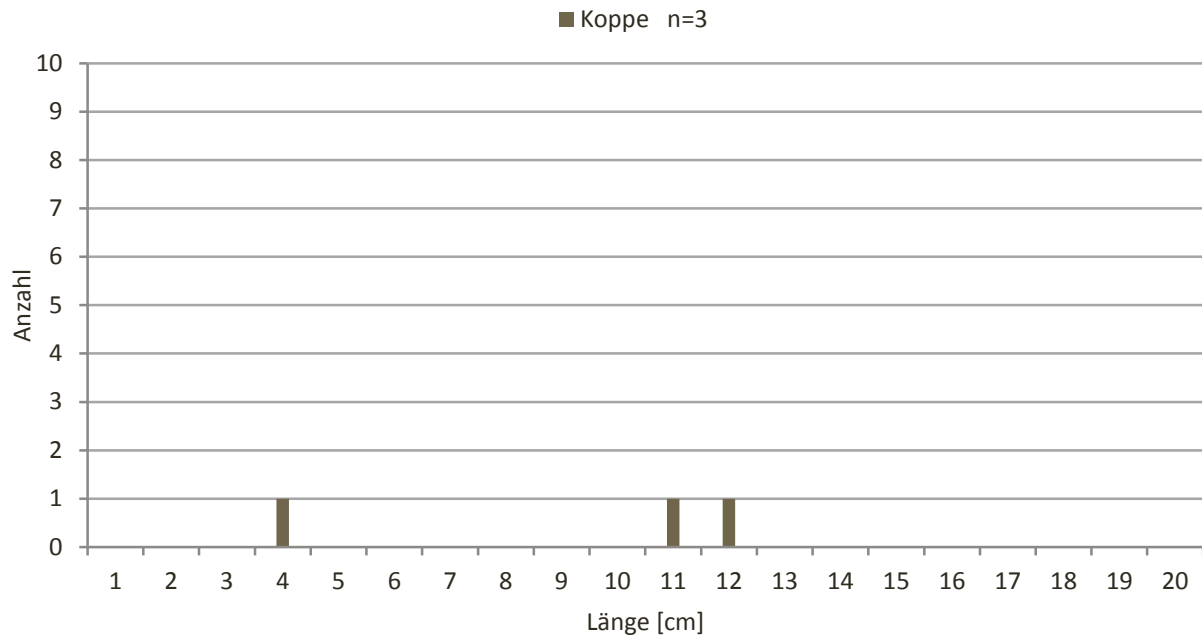


Abbildung 43: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Oberwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

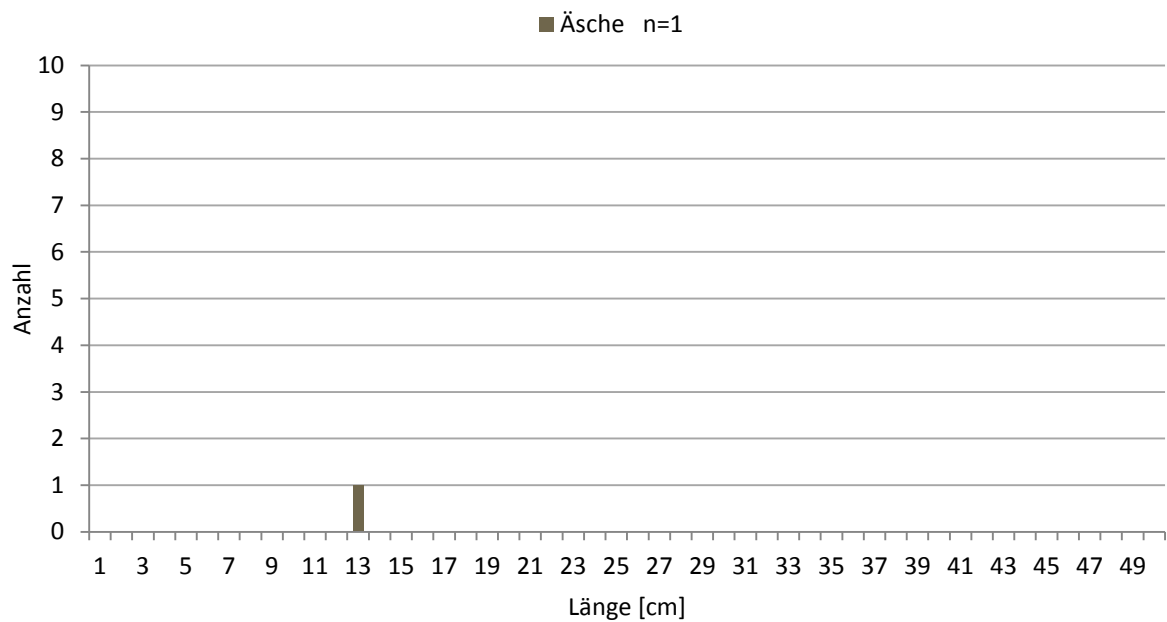


Abbildung 44: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

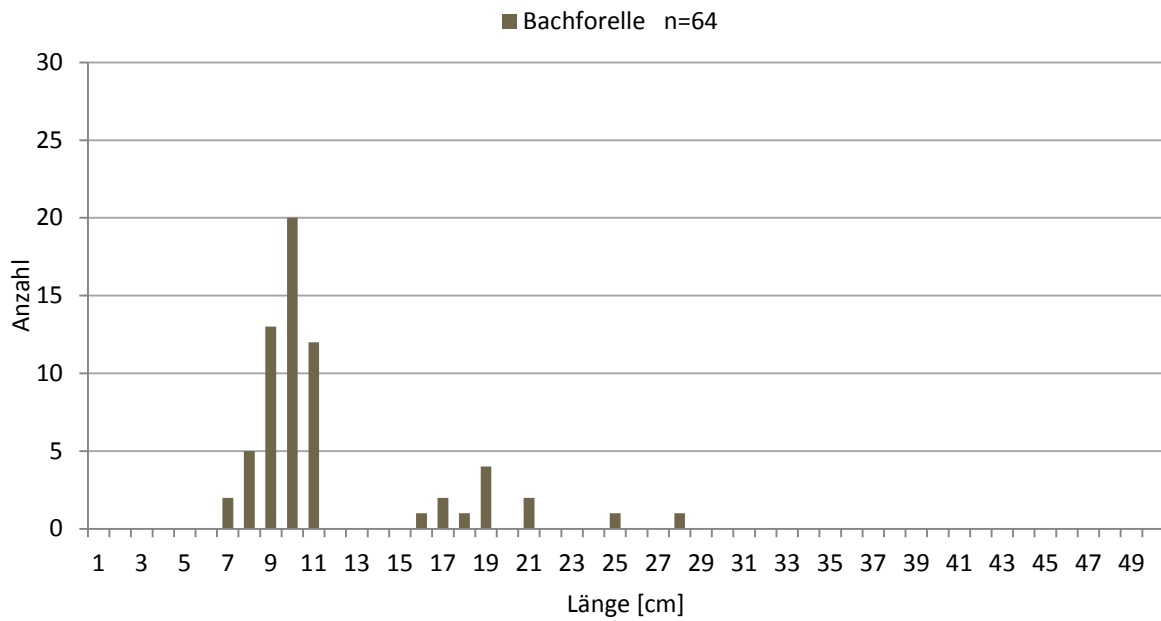


Abbildung 45: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

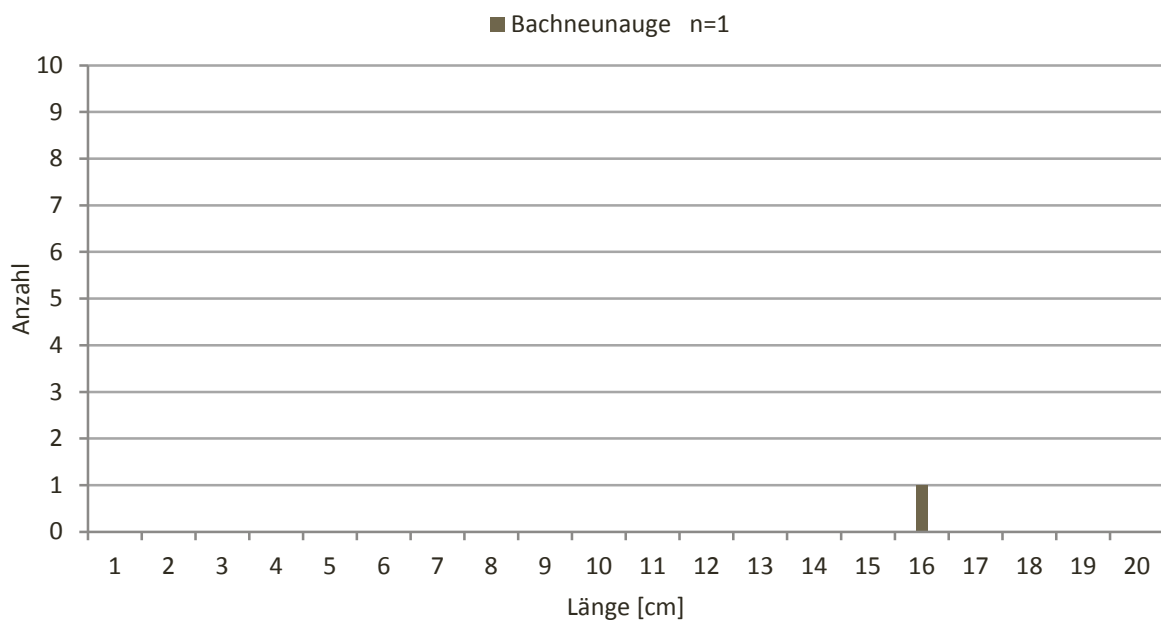


Abbildung 46: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

5 Ergebnisse

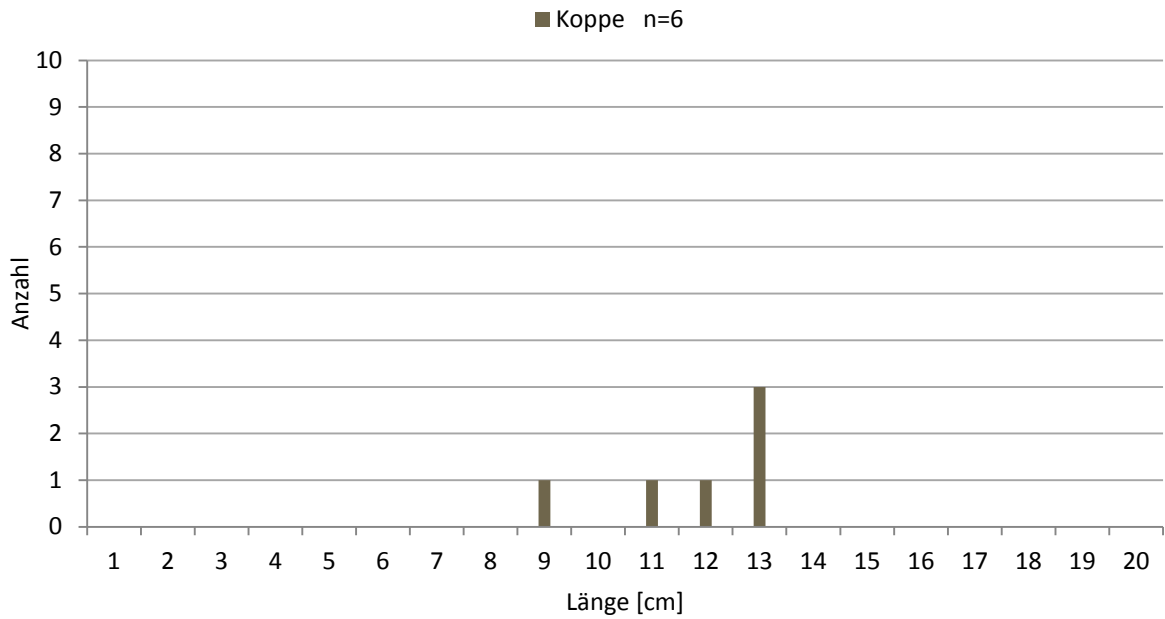


Abbildung 47: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Restwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

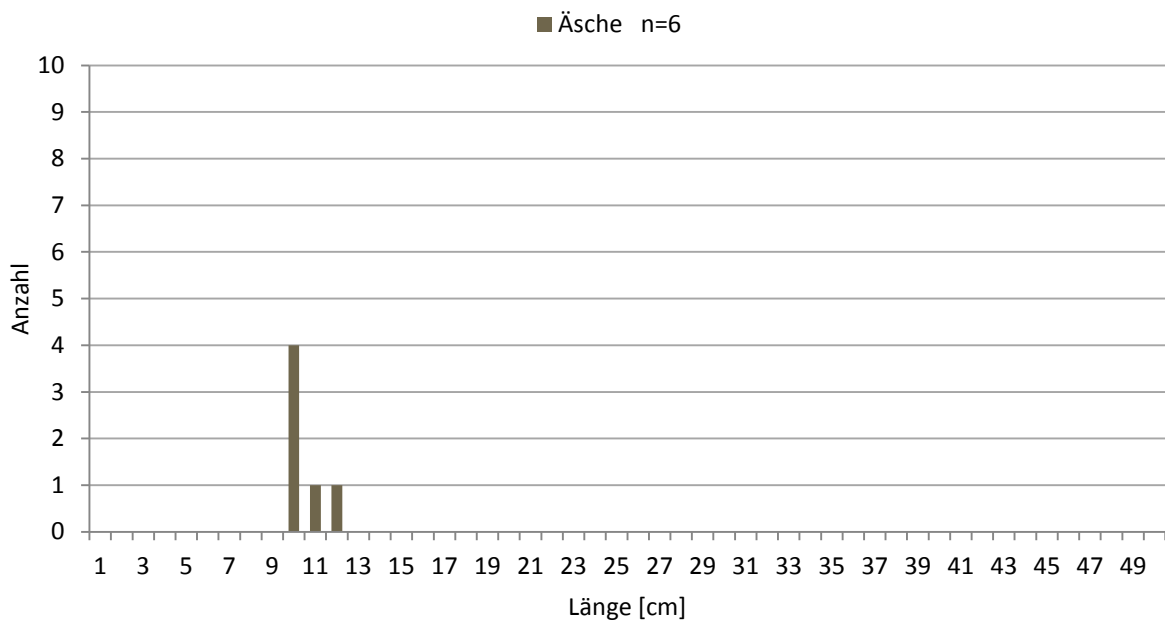


Abbildung 48: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

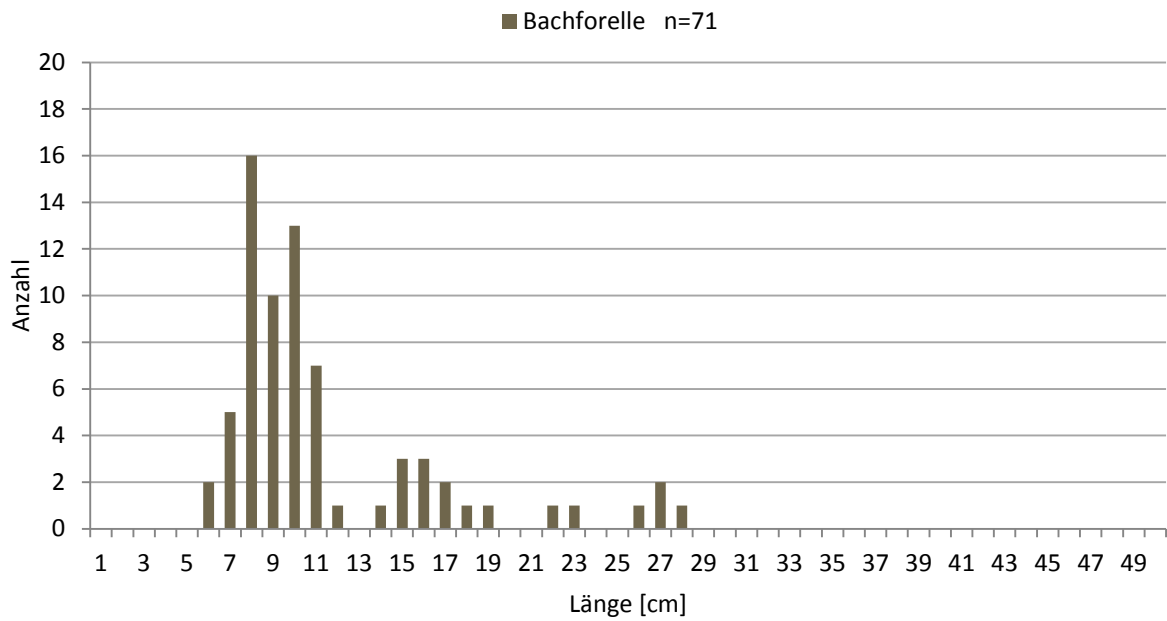


Abbildung 49: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

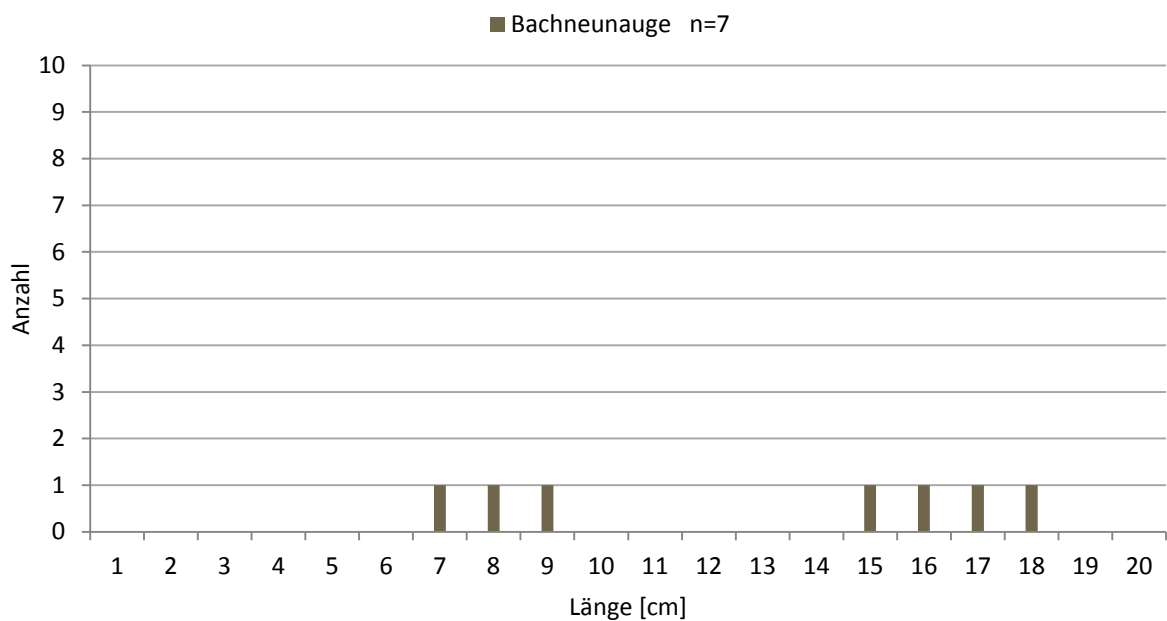


Abbildung 50: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

5 Ergebnisse

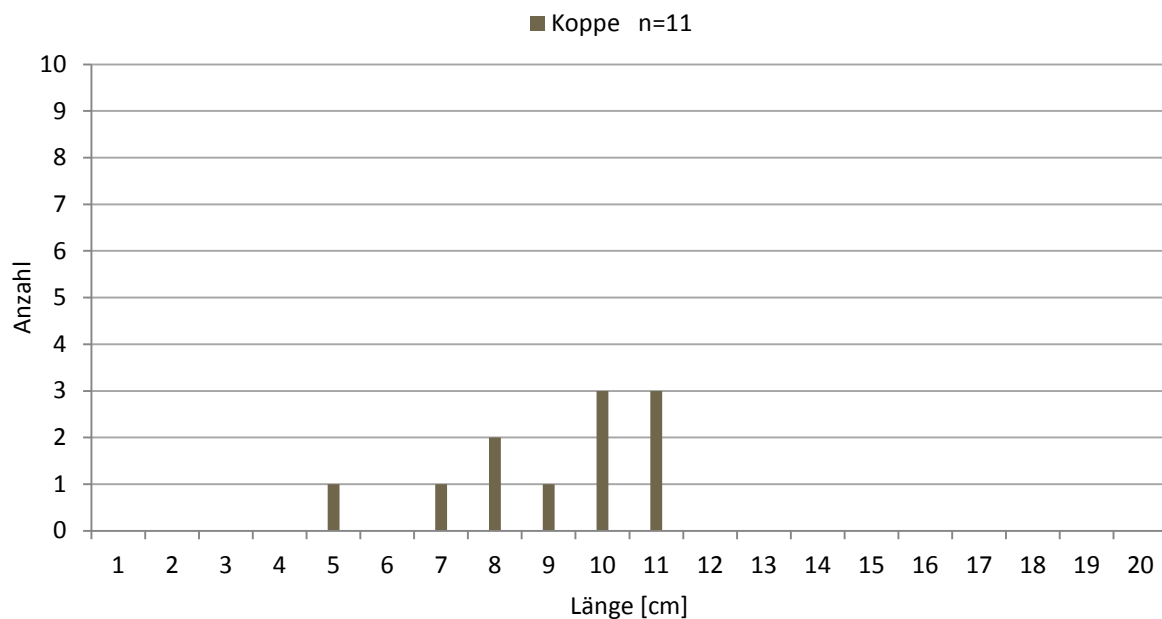


Abbildung 51: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung im Unterwasser der Gurk in Zwischenwässern am 15.03.2012.

Die Fischökologische Bewertung anhand des FischIndexAustria (FIA) der drei untersuchten Gewässerabschnitte ist in den Tabellen 16 bis 18 dargestellt. Für das Oberwasser konnte ein Index von 1,63 errechnet werden. Nach der Bewertungsgrundlage für das Hyporhithral wurden im Rest- und Unterwasser jeweils die Biomasse und der Fischregionsindex als ko-Kriterien wirksam, wodurch sich für beide Gewässerabschnitte ein FIA von 5 ergab. Ohne diese ko-Kriterien lag der FIA bei 3,96 im Restwasser und 3,49 im Unterwasser. Nach der Bewertungsgrundlage für das Metarhithral (Tab. 19-20) wurde in beiden Abschnitten die Biomasse als ko-Kriterium wirksam, wodurch der FIA wiederum bei 5 lag. Der FIA ohne ko-Kriterium betrug im Restwasser 2,28 und 1,53 im Unterwasser.

Tabelle 16: Fischökologische Bewertung des Oberwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk				
Standort	Pöckstein/Zwischenwässern Oberwasser flussauf der Wehranlage				
Datum der Bestandsaufnahme	15.03.2012				
Biozönotische Region	Metarhithral				
Fischbioregion	2 (unvergletscherte Zentralalpen)				
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand			1,63
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach				
Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha	Altersstruktur	Artstatus	
Äsche	104	5,2	3	b	
Bachforelle	1.183	45,0	1	l	
Neunauge	44	0,1	2	b	
Koppe	20	0,3	3	b	
Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	1351,6	50,5		ok	
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					2,3
Leitarten	1	1	100	1	
Typische Begleitarten	3	3	100	1	
Seltene Begleitarten	2	0	0	5	
Ökologische Gilden					1,5
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	2	2	0	1	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					1,6
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,4	3,9	0,50	2	2,0
3. Altersstruktur	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	1	1	100	1,0	
Typische Begleitarten	3	3	100	2,7	
Altersstruktur					1,6
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					1,63

5 Ergebnisse

Tabelle 17: Fischökologische Bewertung der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk		
Standort	Pöckstein/Zwischenwässern Restwasserstrecke		
Datum der Bestandsaufnahme	15.03.2012		
Biozönotische Region	Hyporhithral groß		
Fischbioregion	4 (Inneralpines Becken)		
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand	
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach		

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg /ha	Altersstruktur	Artstatus
Äsche	9	0,2	4	I
Bachforelle	606	11,5	3	I
Neunauge	9	0,1	4	b
Koppe	70	1,5	2	I

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	692,7	13,3		5	
1. Artenzusammensetzung & Gilden					
	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten	4,0				
Leitarten	4	3	75	3	
Typische Begleitarten	7	1	14	4	
Seltene Begleitarten	8	0	0	5	
Ökologische Gilden	3,0				
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	6	2	4	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt	3,4				
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,2	3,9	1,30	5	5,0
3. Altersstruktur					
	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	3	75	3,5	
Typische Begleitarten	7	1	14	4,9	
Altersstruktur	4,0				
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					3,96

Tabelle 18: Fischökologische Bewertung des Unterwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk		
Standort	Pöckstein/Zwischenwässern Unterwasser nach RW Rückführung		
Datum der Bestandsaufnahme	15.03.2012		
Biozönotische Region	Hyporhithral groß		
Fischbioregion	4 (Inneralpines Becken)		
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand 5,00	
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach		

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg /ha	Altersstruktur	Artstatus
Äsche	35	0,3	3	I
Bachforelle	380	9,9	2	I
Neunauge	71	0,4	2	b
Koppe	56	0,6	1	I

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	542,4	11,2		5	
1. Artenzusammensetzung & Gilden					
	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					4,0
Leitarten	4	3	75	3	
Typische Begleitarten	7	1	14	4	
Seltene Begleitarten	8	0	0	5	
Ökologische Gilden					3,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	6	2	4	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,4
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,2	4,1	1,10	4	4,0
3. Altersstruktur					
	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	3	75	2,8	
Typische Begleitarten	7	1	14	4,6	
Altersstruktur					3,4
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					3,49

5 Ergebnisse

Tabelle 19: Fischökologische Bewertung der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern gemäß dem Bewertungsschema für das Metarhithral (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk		
Standort	Pöckstein/Zwischenwässern Restwasser		
Datum der Bestandsaufnahme	15.03.2012		
Biozönotische Region	Metarhithral		
Fischbioregion	4 (Inneralpines Becken)		
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand	
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach		

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg /ha	Altersstruktur	Artstatus
Äsche	9	0,2	4	s
Bachforelle	606	11,5	3	l
Neunauge	9	0,1	4	b
Koppe	70	1,5	2	b

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	692,7	13,3		5	
1. Artenzusammensetzung & Gilden					
	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					1,3
Leitarten	1	1	100	1	
Typische Begleitarten	2	2	100	1	
Seltene Begleitarten	4	1	25	2	
Ökologische Gilden					2,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	3	2	1	2	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					1,3
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex					2,0
	4,4	3,9	0,50	2	
3. Altersstruktur					
	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	1	1	100	3,0	
Typische Begleitarten	2	2	100	3,0	
Altersstruktur					3,0
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					2,28

Tabelle 20: Fischökologische Bewertung des Unterwasserabschnittes der Gurk in Zwischenwässern gemäß dem Bewertungsschema für das Metarhithral (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk		
Standort	Pöckstein/Zwischenwässern Unterwasser nach RW Rückführung		
Datum der Bestandsaufnahme	15.03.2012		
Biozönotische Region	Metarhithral		
Fischbioregion	4 (Inneralpines Becken)		
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand 5,00	
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach		

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha	Altersstruktur	Artstatus
Äsche	35	0,3	3	s
Bachforelle	380	9,9	2	l
Neunauge	71	0,4	2	b
Koppe	56	0,6	1	b

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	542,4	11,2		5	
1. Artenzusammensetzung & Gilden					
	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					1,3
Leitarten	1	1	100	1	
Typische Begleitarten	2	2	100	1	
Seltene Begleitarten	4	1	25	2	
Ökologische Gilden					2,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	3	2	1	2	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					1,3
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,4	4,1	0,30	1	1,0
3. Altersstruktur					
	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	1	1	100	2,0	
Typische Begleitarten	2	2	100	1,5	
Altersstruktur					1,8
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					1,53

5 Ergebnisse

5.1.2 Markierung und Wiederfang

Insgesamt wurden 302 Fische farblich markiert (Abb. 52). Darunter 249 Bachforellen, 34 Äschen und 19 Koppen. Mit 108 Individuen wurden die meisten Fische in der Restwasserstrecke, also blau markiert. Eine gelbe Markierung bekamen 130 Individuen aus dem Oberwasser und im Unterwasser konnten 64 Fische farblich gekennzeichnet werden.

Im Oberwasser wurden 110 und in der Restwasserstrecke 86 Bachforellen gelb bzw. blau markiert. Im Unterwasser konnten 53 Bachforellen gekennzeichnet werden. Von den im Unterwasser gefangenen Fischen bekamen fünf Äschen sowie sechs Koppen eine rote Markierung. Blau markiert wurden außerdem noch 11 Äschen und 11 Koppen aus der Restwasserstrecke. Im Oberwasser wurden 18 Äschen und zwei Koppen gelb gekennzeichnet.

Von den 302 gekennzeichneten Individuen wurden insgesamt 45 wiedergefangen (Abb. 52). Von den 249 markierten Bachforellen konnten etwa 16 % (39 Individuen) wiedergefangen werden. Im Unterwasser markierte Koppen und Äschen wurden nicht erneut registriert. Von den 34 gekennzeichneten Äschen wurden zwei aus der Restwasserstrecke und eine gelb markierte aus dem Oberwasser wiedergefangen.

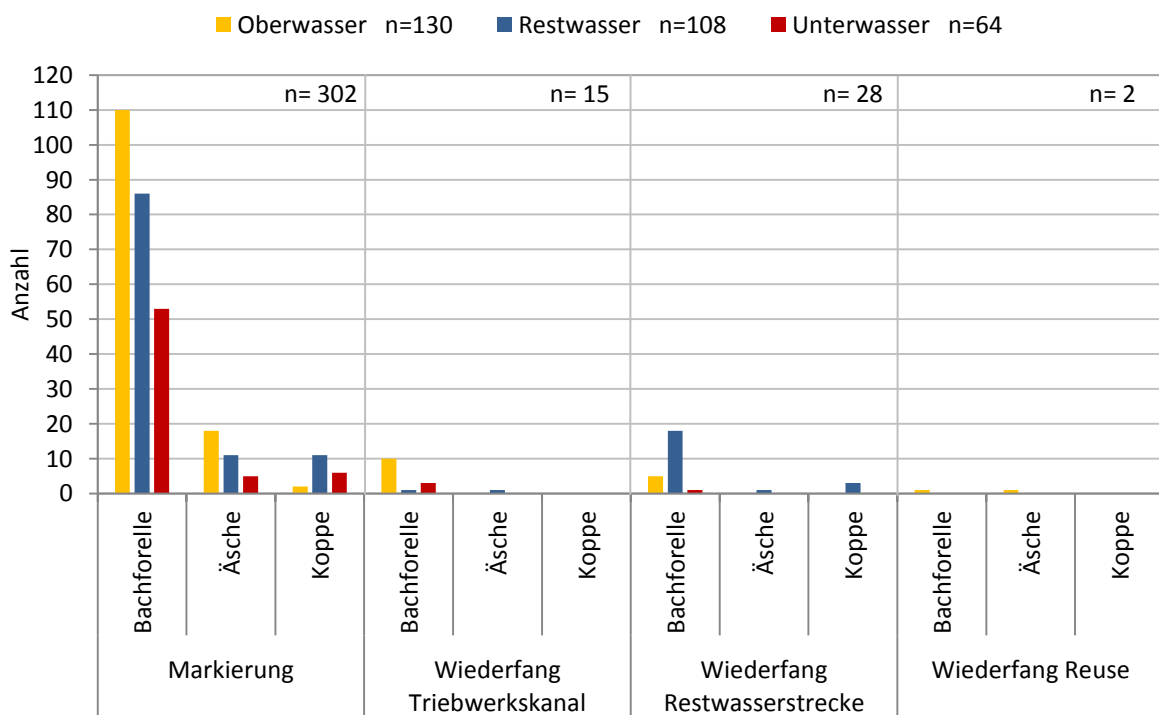


Abbildung 52: Ergebnis der Fischmarkierungen und Wiederfang der markierten Fische in Triebwerkskanal, Restwasserstrecke und Reuse am Standort Zwischenwässern innerhalb des Untersuchungszeitraumes März-April 2012.

In der Restwasserstrecke wurden die meisten der 45 Wiederfänge registriert (Abb. 52). Von diesen 28 Individuen waren 22 blau markiert, stammten also aus der Restwasserstrecke. Im Triebwerkskanal wurden von den blau gekennzeichneten Fischen eine Äsche und eine Bachforelle

wiedergefangen. Außerdem konnten 10 gelb markierte Bachforellen aus dem Oberwasser im Triebwerkskanal registriert werden.

Allgemein wurden bei der Befischung des Triebwerkskanals 82 Bachforellen und eine Äsche (13 cm Länge) gefangen. Die Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforellen zeigt drei Altersgruppen zwischen 8 und 29 cm Körperlänge (Abb. 53). In der Restwasserstrecke wurden eine Äsche mit 14 cm Länge sowie 95 Bachforellen und 7 Koppen registriert. Die Bachforellen in der Restwasserstrecke erreichten Körperlängen zwischen 9 und 23 cm, wobei die Jungfische eine deutlich höhere Abundanz hatten (Abb. 54). Die Koppen waren 9-13 cm lang (Abb. 55).

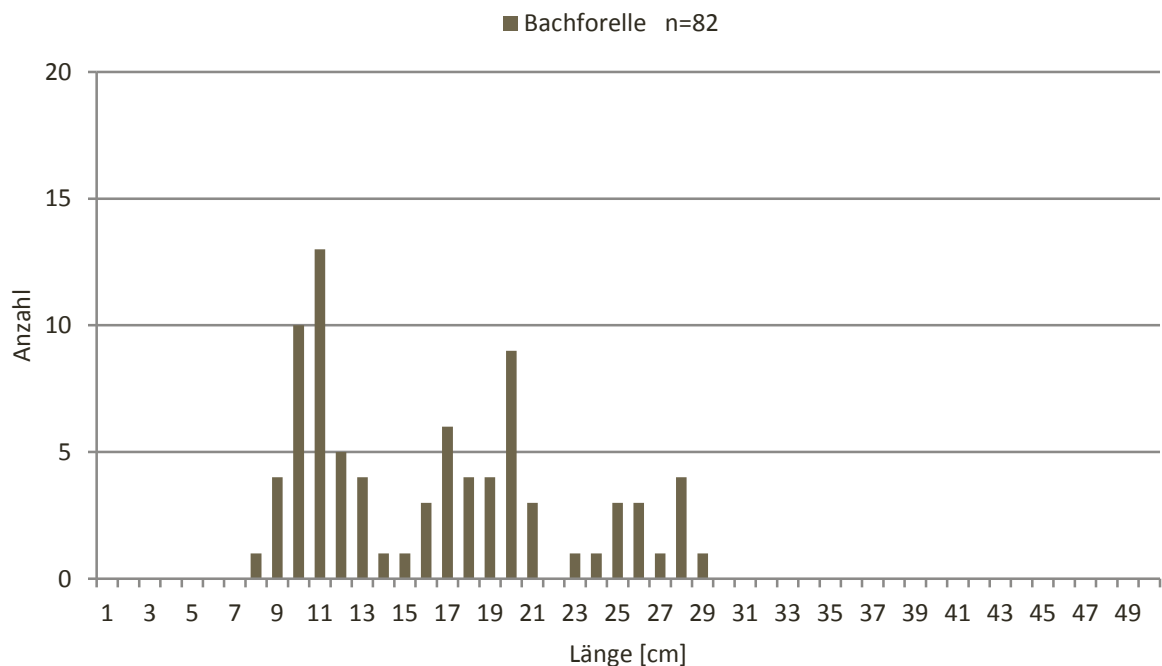


Abbildung 53: Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforelle nach Bestandserhebung im Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern am 11.04.2012.

5 Ergebnisse

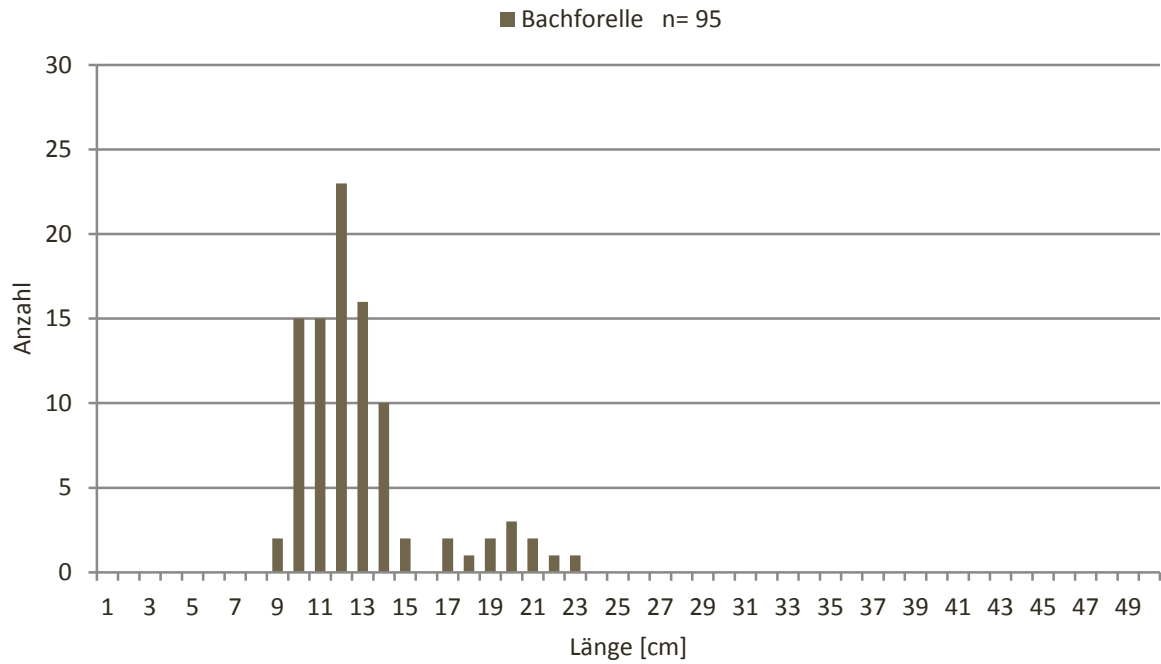


Abbildung 54: Längen-Häufigkeitsverteilung der Bachforelle nach Bestandserhebung in der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern am 27.04.2012.

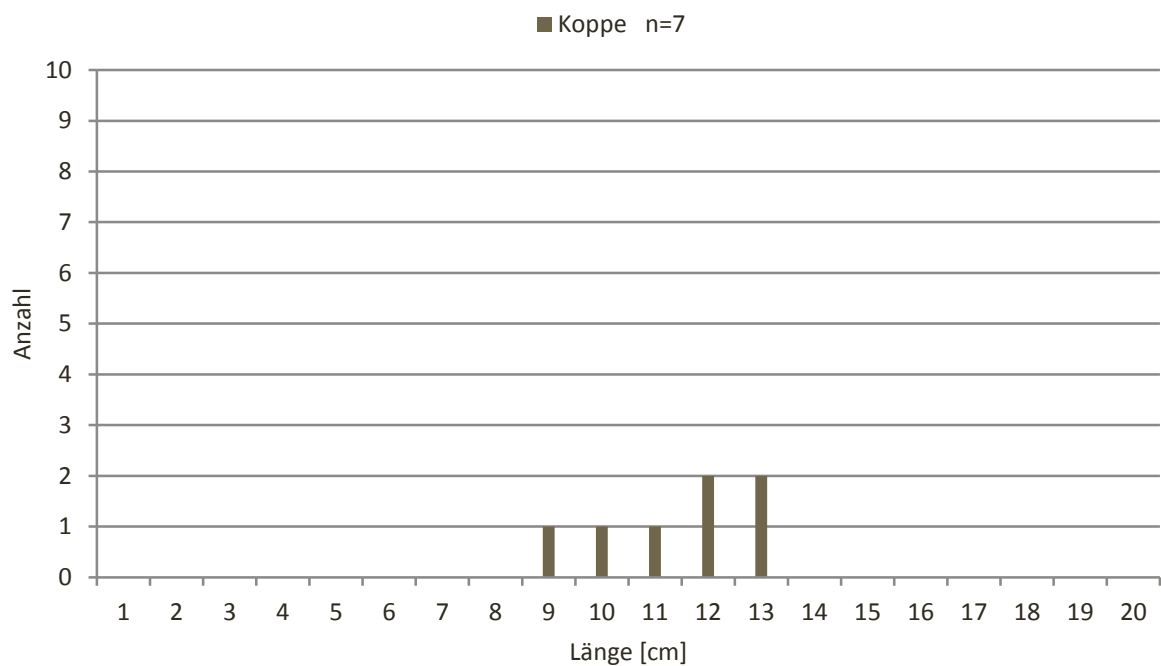


Abbildung 55: Längen-Häufigkeitsverteilung der Koppe nach Bestandserhebung in der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern am 27.04.2012.

5.1.3 Reusenkontrolle

Während der Beweissicherung der FAH in Zwischenwässern vom 14.03.2012 bis zum 27.04.2012 wurden in der Reuse 14 Bachforellen und 2 Äschen gefangen (siehe Tab. 21). Darunter waren eine Bachforelle und eine Äsche gelb markiert und wurden beide am 3. Tag nach der Elektrofischung in der Reuse gefunden. Zu späteren Zeitpunkten waren nur Fische ohne Markierung in der Reuse. Innerhalb des Zeitraums der Reusenkontrolle ist insgesamt eine Fischbiomasse von 2,1 kg durch die FAH ins Oberwasser aufgestiegen.

Tabelle 21: Ergebnisse der Reusenkontrollen der Fischaufstiegshilfe Pöckstein/Zwischenwässern im Untersuchungszeitraum vom 14.03.2012 bis zum 27.04.2012.

Datum	Art	Länge [mm]	Gewicht [g]	Markierung
18.03.2012	Bachforelle	230	131	gelb
	Bachforelle	185	55	
	Äsche	400	643	gelb
20.03.2012	Äsche	145	29	
23.03.2012	Bachforelle	205	82	
	Bachforelle	244	139	
25.03.2012	Bachforelle	202	68	
30.03.2012	Bachforelle	212	76	
11.04.2012	Bachforelle	285	221	
	Bachforelle	220	102	
	Bachforelle	192	68	
21.04.2012	Bachforelle	227	116	
	Bachforelle	240	148	
27.04.2012	Bachforelle	200	85	
	Bachforelle	185	69	
	Bachforelle	185	76	

Für die Bewertung des quantitativen Fischaufstiegs wurde ein Gesamtbestand in Rest- und Unterwasser von 202 Fischen auf 0,34148 ha ermittelt. Dies entspricht einer Gesamtindividuumdichte von etwa 593 Ind./ha. Der Anteil der gefangenen Arten liegt jeweils über 3% (siehe Tab. 22), so dass alle als häufig einzustufen und bei der Bewertung der Funktionsfähigkeit der FAH zu berücksichtigen waren.

5 Ergebnisse

Tabelle 22: Zusammenfassung der Fischbestandsaufnahmen in Rest- und Unterwasser der Gurk bei Zwischenwässern (vom 15.03.2012) zur Bestimmung der Dominanzverhältnisse der Fischarten und Bewertung des quantitativen Fischaufstiegs durch die Fischaufstiegshilfe.

	Abundanz (gesamt)	Individuendichte [Ind./ha]	Anteil [%]
Äsche	9	26	4
Bachforelle	156	456	77
Bachneunauge	17	50	8
Koppe	21	61	10
Summe	202	593	100

5.1.4 Abiotik

Die Messungen im Unterwasser umfassten die Strömungsprofile unterhalb des Zusammenflusses von Restwasserstrecke und Triebwerkskanal sowie je ein Profil im Mündungsbereich dieser Teilerinne. Im Unterwasser wurden in der Flussmitte Fließgeschwindigkeiten von etwa 1,4 m/s erreicht, zum Gewässerrand hin waren die Fließgeschwindigkeiten geringer. Der Gesamtdurchfluss betrug an dieser Stelle 6 m³/s bei einer durchschnittlichen Wassertiefe von 35 cm (Abb. 56).

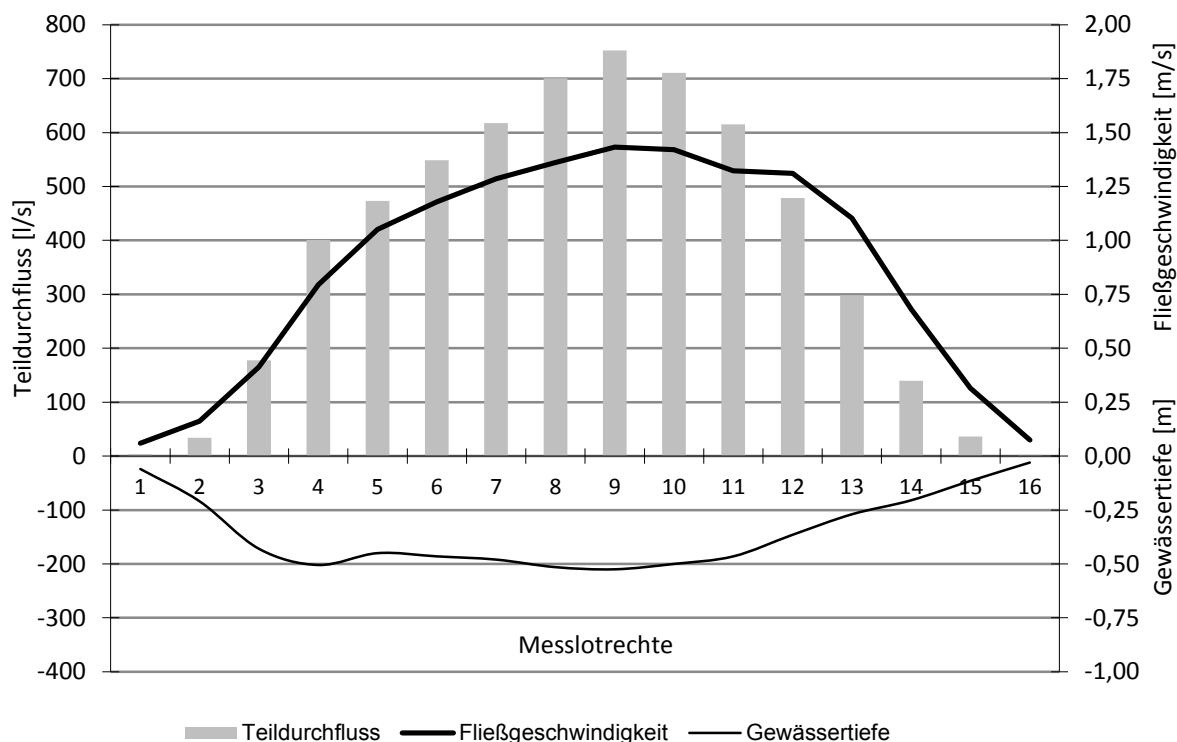


Abbildung 56: Strömungsprofil im Unterwasser 50 m unterhalb des Zusammenflusses von Restwasserstrecke und Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

Durch eine Schotterbank ergab sich für den im Bereich 25 m unterhalb der Mündung des Triebwerkskanals in die Gurk ein differenzierteres Strömungsmuster (Abb. 57). Orographisch links der Schotterbank war die Gurk etwa 0,45 m tief und erreichte Fließgeschwindigkeiten von 1,06 m/s. Von der Schotterbank zum orographisch rechten Ufer hin wurde die Gurk tiefer, die Fließgeschwindigkeit nahm ab. Durch die unregelmäßigen Gewässertiefen im Querschnitt ist von Messungenauigkeiten durch die einheitlich gewählten Lamellenbreiten von 1 m auszugehen.

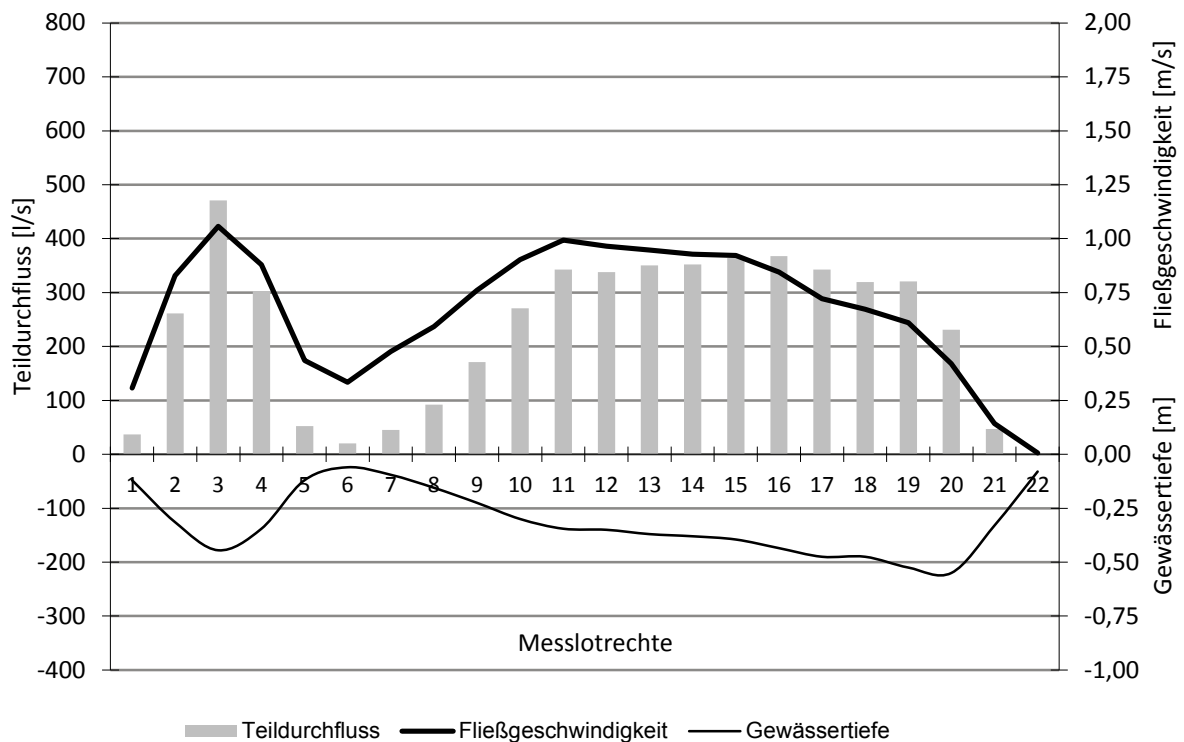


Abbildung 57: Strömungsprofil im Unterwasser 25 m unterhalb des Zusammenflusses von Restwasserstrecke und Triebwerkskanal der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

Die Messungen mit dem hydrometrischen Flügel im Unterwasser machten deutlich, dass die Lockströmung in die Restwasserstrecke und damit auch zur Aufstiegshilfe nicht optimal war. Die Strömung orographisch rechts der Schotterbank führte nicht in die Restwasserstrecke, sondern beschrieb unmittelbar vor der Mündung des Restwassers eine Kurve und führte in den Triebwerkskanal (Abb. 58). Im Vergleich zu den Wassermassen und Fließgeschwindigkeiten des Triebwerkskanals war die Strömung der Restwasserstrecke zum Untersuchungszeitpunkt deutlich geringer (Abb. 59 u. 60). Auch bei diesen beiden Profilen ist von Messungenauigkeiten durch die einheitlichen Lamellenbreiten auszugehen.

5 Ergebnisse

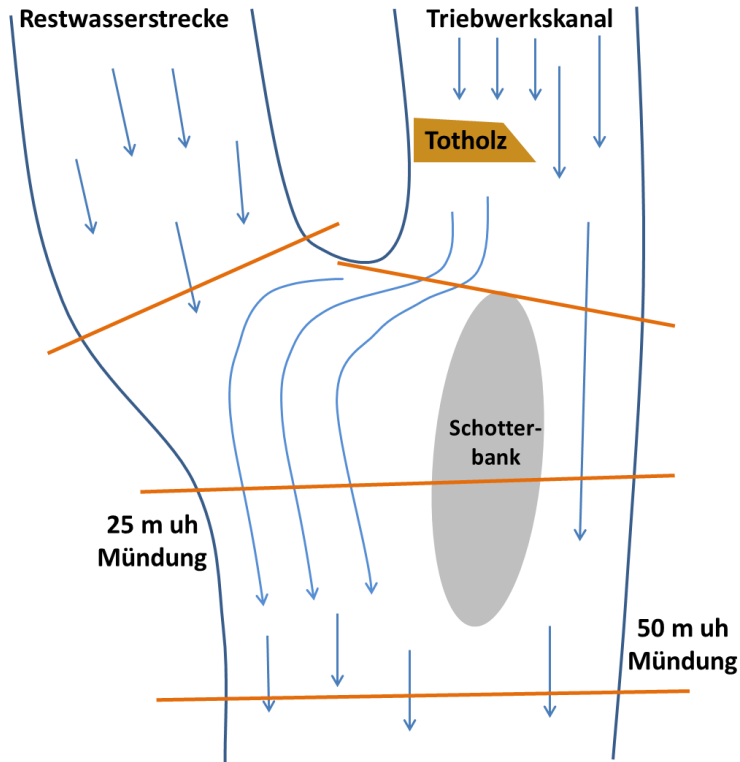


Abbildung 58: Skizze des Strömungsmusters im Mündungsbereich des Triebwerkskanals und der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern.

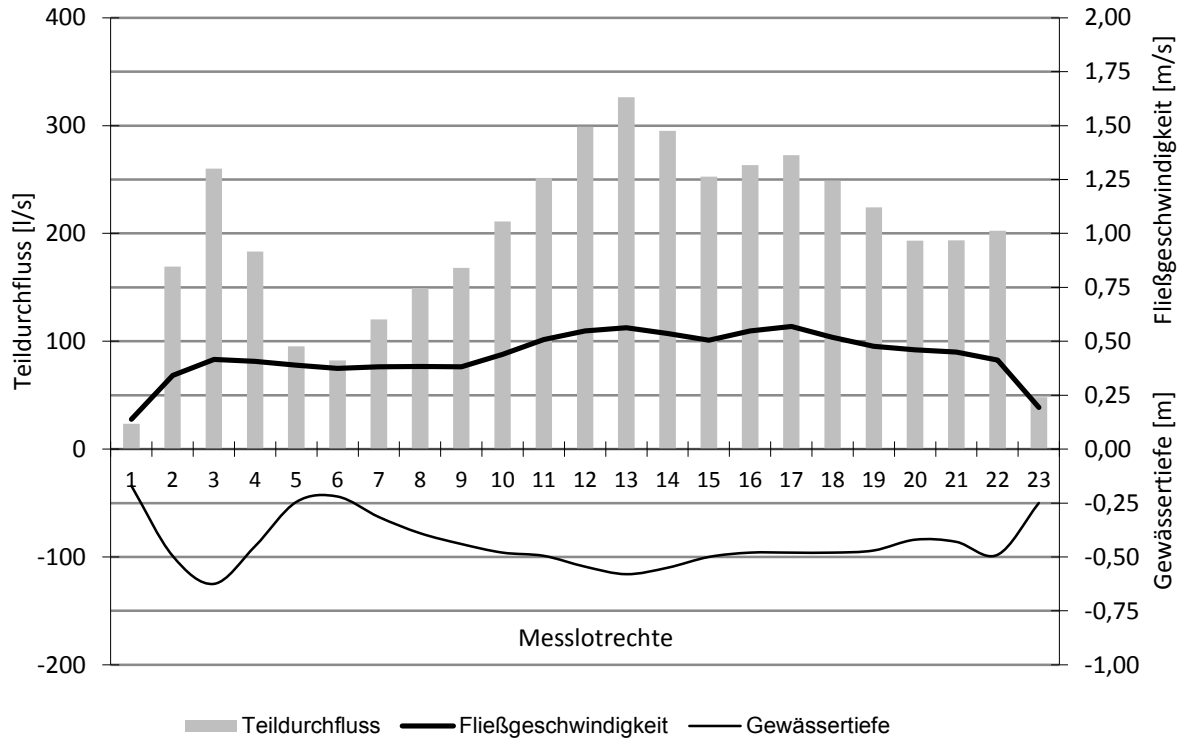


Abbildung 59: Strömungsprofil im Mündungsbereich des Triebwerkskanals der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

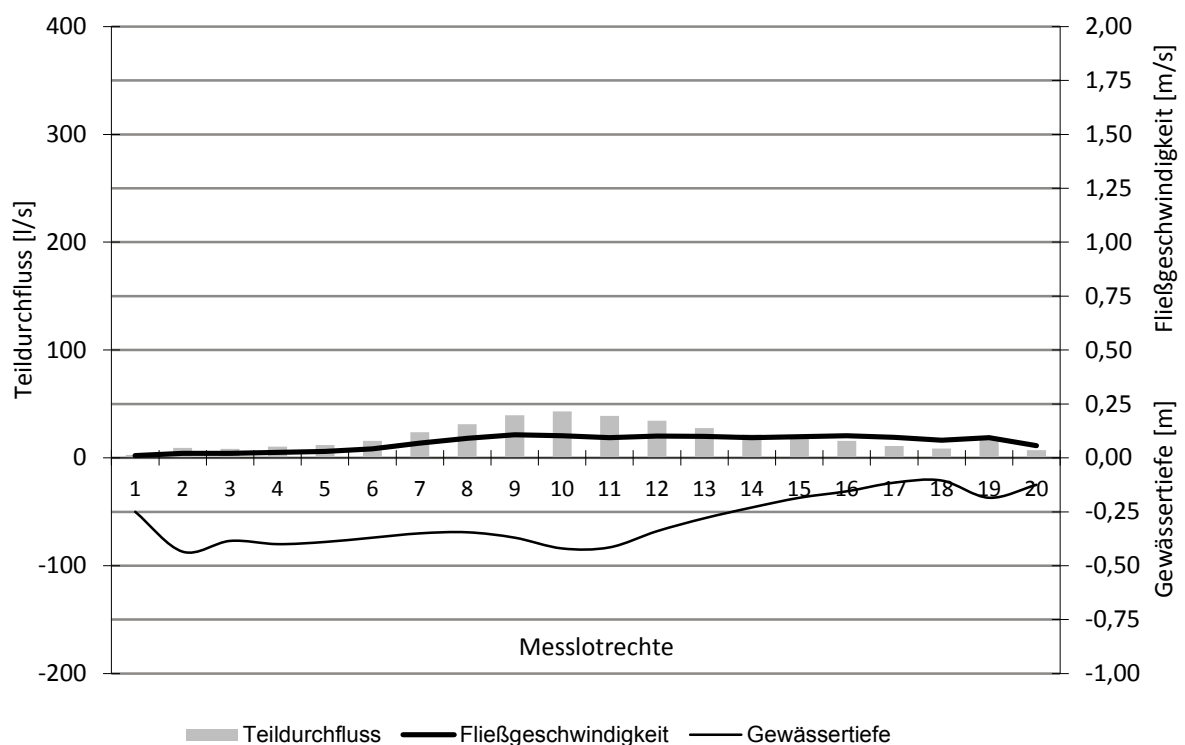


Abbildung 60: Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke der Gurk bei Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

Innerhalb der Restwasserstrecke bei Zwischenwässern wurden am 28.03.2012 zwei pessimale Stellen registriert. Die erste etwa 200 m und die zweite 335 m flussauf der Rückführung des Triebwerkskanals. Bei der ersten pessimalen Stelle (Abb. 61) betrug der Durchfluss etwa $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Die Wassertiefen lagen im größten Teil des Profils bei ca. 10 cm oder darunter. Die maximale Fließgeschwindigkeit von $0,6 \text{ m/s}$ wurde in Lamelle 11 gemessen. Das Strömungsprofil war durch Verklausungen und überhängende Vegetation am orographisch rechten Ufer im Bereich unmittelbar vor dem Messquerschnitt beeinflusst.

5 Ergebnisse

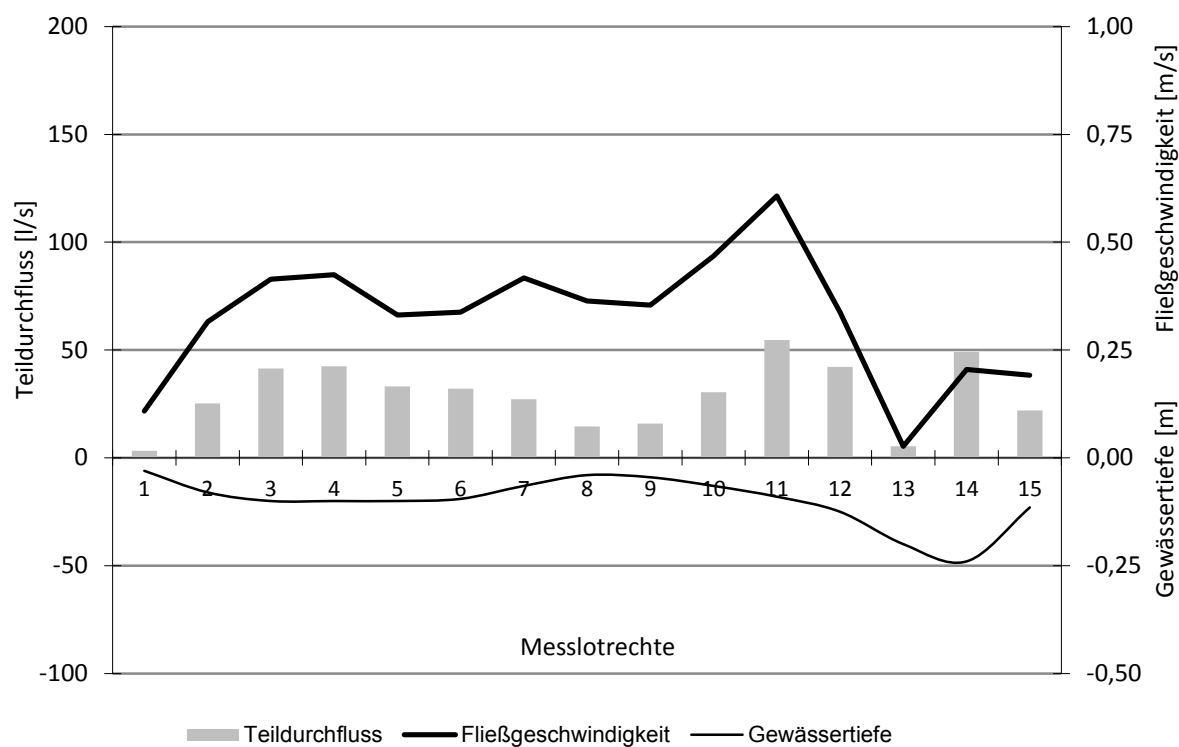


Abbildung 61: Strömungsprofil der ersten pessimalen Stelle (200 m flussauf der Rückführung des Triebwerkskanals) in der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

Bei der zweiten pessimalen Stelle war das Wasser auf dem gesamten Querschnitt flacher als 10 cm. Der Gesamtdurchfluss in diesem Querschnitt betrug ebenfalls $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ und die Fließgeschwindigkeiten lagen zwischen $0,07 \text{ m/s}$ und $0,7 \text{ m/s}$ (Abb. 62).

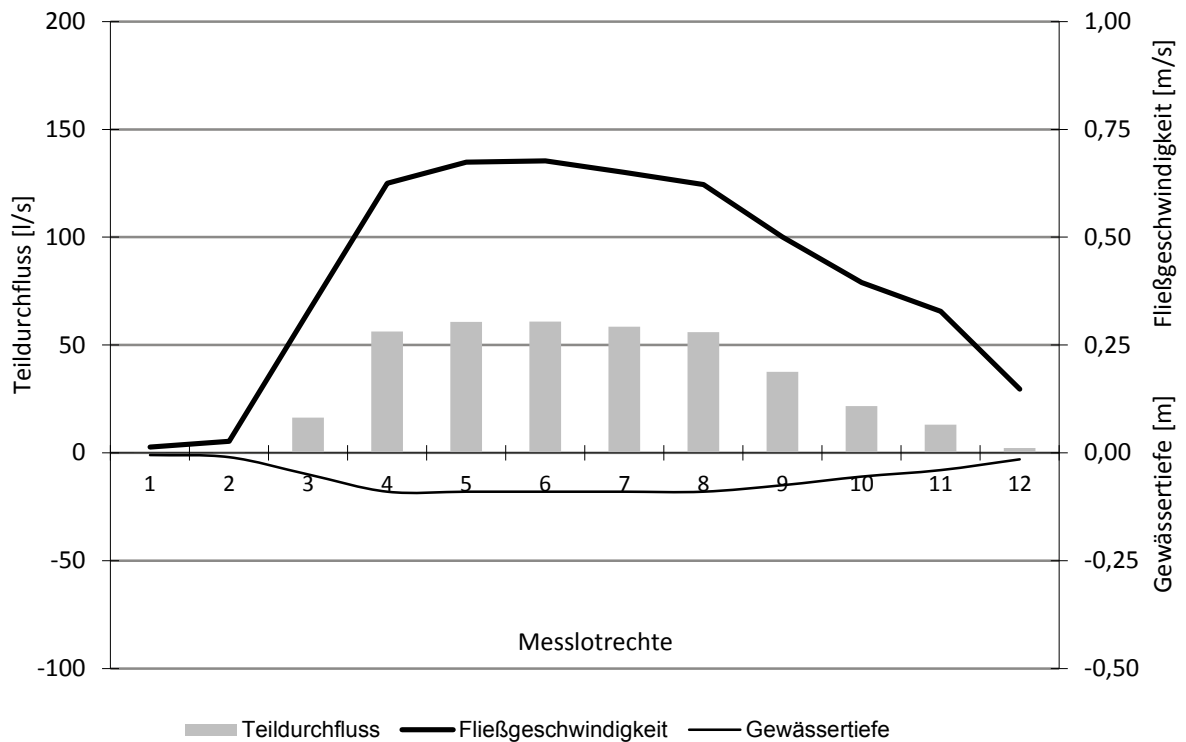


Abbildung 62: Strömungsprofil der zweiten pessimalen Stelle (335 m flussauf der Rückführung des Triebwerkskanals) in der Restwasserstrecke der Gurk in Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

Weitere Messungen innerhalb der Restwasserstrecke waren Strömungsprofile im Bereich unmittelbar unterhalb der Aufstiegshilfe und im Einstiegsbecken dieser. Bei diesen wurde deutlich, dass die Restwasserstrecke orographisch links im Bereich unterhalb der Anlage für Rechen-spülungen deutlich tiefer war und nicht watend vermessen werden konnte. Durch die Schotterbank direkt vor dem Einstiegsbecken der FAH, teilte sich die Lockströmung auf, wobei der größere Teil des Wassers orographisch nach links abgelenkt und so eine Strömung im 90° Winkel zur Hauptströmungsrichtung erzeugt wurde (Abb. 63). Zusätzlich war das Wasser im Bereich um die Schotterbank recht flach, wodurch die Fische abermals pessimale Stellen passieren mussten, um in die FAH zu gelangen. Die Zusatzdotierung über das Wehr erzeugte keine zielgerichtete Strömung, vielmehr verteilte sich das Wasser im Bereich zwischen FAH-Einstieg und Wehr und

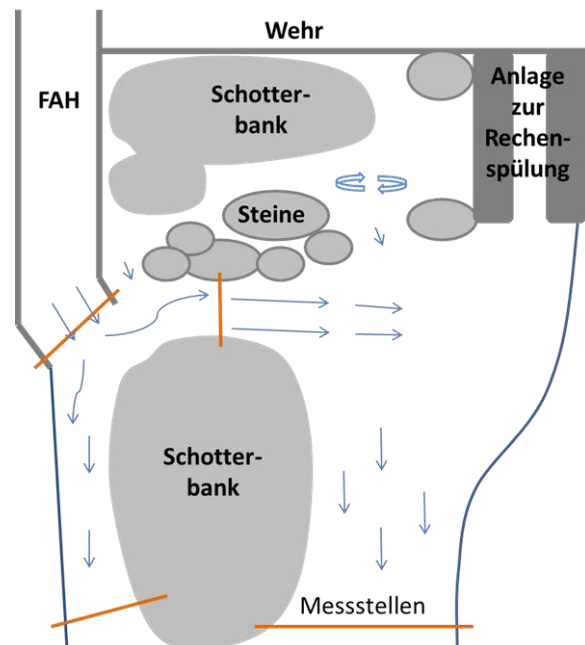


Abbildung 63: Skizze des Strömungsmusters im Mündungsbereich der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.

5 Ergebnisse

bildete zwischen den sich dort befindlichen Steinen ein Netz von verschiedenen Strömungen und Rückströmungen aus. Diese „Sackgasse“ war bzw. ist etwa 22 m lang.

Mit dem Hydrometrischen Flügel wurde im Einstiegsbecken der FAH am 11.04.2012 ein Durchfluss von etwa 178 l/s bei Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,2 m/s am Rand und 0,4 m/s in der Mitte der Wasserströmung gemessen. Die Aufstiegshilfe ist als Vertical-Slot-Pass gebaut und besteht aus insgesamt 17 Becken (1= Einstieg und 17= Ausstieg), die durch 16 Trennwände und Umlenker voneinander getrennt sind. Fünf dieser Umlenker sind nachträglich mit Holzbrettern verlängert worden, was zu einer abgelenkten Strömung im nachfolgenden Becken geführt hat (Abb. 64). Die Becken der FAH haben mit 1,6 m alle die gleiche Breite. Das Ausstiegsbecken ist über 1,3 m aus Beton gestaltet und geht dann in das natürliche Gewässerbett über. Von den restlichen Becken sind alle 2 m lang (lichte Länge zwischen den Trennwänden), bis auf das Einstiegsbecken (2,2 m) und das 12. Becken (2,7 m), weil diese jeweils eine Kurve beschreiben. Die Schlitzweite beträgt überall 30 cm.



Abbildung 64: Vergleich der Strömung in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern zwischen einem Becken mit kurzem und einem mit nachträglich verlängertem Umlenker.

Die weitere Vermessung der Fischaufstiegshilfe mit dem Hydrometrischen Flügel ergab, dass die Becken im Mittel zwischen 0,48 m und 0,85 m tief waren. Im Bereich der Schlitze wurden Wassertiefen zwischen 0,60 m und 0,92 m und unterhalb der Trennwände zwischen 0,49-0,81 m erreicht. Die sohnahen Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen lagen zwischen 0,71 m/s und 1,4 m/s, lediglich im ersten Schlitz war sie mit 0,36 m/s etwas geringer. Die Wasserspiegeldifferenz zwischen den Becken betragen meist über 15 cm, was sich dann in einer entsprechend hohen spezifischen Leistung von über 150 W/m³ niederschlug (siehe Tab. 23).

Tabelle 23: Hydromorphologische Charakterisierung (nach Ebel 2006) der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern nach der Vermessung am 11.04.2012. Becken 1= Einstiegs- u. Becken 17= Ausstiegsbecken der Aufstiegshilfe.

Becken	mittl. Wasser-tiefe im Becken	Wasser-spiegel-differenz	Wasser-tiefe im Schlitz	Wasser-tiefe uh Trenn-wand	sohlnahe Fließge-schwindig-keit im Schlitz	Durch-fluss	Leitströ-mung V_{max}	Spezifische Leistung
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m ³ /s]	[m/s]	[W/m ³]
1	0,48	0,20	0,85	0,56	0,36	0,09	1,98	106,16
2	0,76	0,13	0,90	0,78	0,83	0,22	1,60	116,96
3	0,80	0,30	0,60	0,73	1,40	0,25	2,43	289,63
4	0,84	0,14	0,78	0,74	0,97	0,23	1,66	116,17
5	0,65	0,18	0,78	0,66	0,75	0,18	1,88	148,81
6	0,74	0,20	0,85	0,69	1,02	0,26	1,98	216,14
7	0,60	0,19	0,84	0,51	0,88	0,22	1,93	214,66
8	0,65	0,28	0,80	0,57	0,86	0,21	2,34	272,68
9	0,66	0,28	0,88	0,54	1,17	0,31	2,34	401,21
10	0,75	0,22	0,89	0,65	0,77	0,20	2,08	183,96
11	0,70	0,20	0,74	0,64	0,94	0,21	1,98	182,28
12	0,68	0,10	0,80	0,58	0,78	0,19	1,40	63,97
13	0,60	0,28	0,78	0,49	1,14	0,27	2,34	382,58
14	0,60	0,22	0,87	0,56	1,15	0,30	2,08	337,80
15	0,85	0,10	0,92	0,81	1,09	0,30	1,40	108,65
16	0,85	0,10	0,87	0,72	0,71	0,19	1,40	67,29

Während der Kontrolle der FAH bei abgesenktem Wasserstand wurde ersichtlich, dass die Sohle nicht durchgängig gleich beschaffen war. Ursprünglich war über den Beton der Fertigbauteile natürliches Substrat aufgebracht worden. Dieser Umstand war in den meisten Becken noch erhalten, allerdings war an einigen Stellen der FAH das gesamte natürliche Substrat erodiert. Es wurde deutlich, dass sich in den Ecken der Becken Sedimentationszonen eingestellt hatten, während im Bereich der Hauptströmung häufig Erosionserscheinungen festgestellt wurden. Im Einstiegsbecken lag die Sohle unter der Gewässersohle der Restwasserstrecke und war im Bereich des Schlitzes noch stärker abgesenkt. Im zweiten Schlitz war das gesamte Sediment erodiert, sodass die Sohle in diesem Bereich nur aus Beton bestand. Dieser Umstand setzte sich im dritten Becken der FAH fort, welches kein natürliches Substrat mehr enthielt. Auch die Sohle des 16. und 17. Beckens waren (außer in den Ecken) ohne natürliches Substrat, sodass die Sohle hauptsächlich aus glatten Beton gestaltet war. Im vierten Becken war die Sohle ungleichmäßig beschaffen. Auf der orographisch rechten Seite des Beckens und insbesondere in den Ecken war feineres Substrat sedimentiert, wohingegen auf der linken Seite, mit der Hauptströmungslinie, nur gröberes Substrat vorhanden war. Das fünfte und sechste Becken enthielten größere Steine am Rand und in

5 Ergebnisse

der Mitte, außerdem war der Umlenker des sechsten Schlitzes mit einem Holzbrett verlängert. Die als Strömungsschutz eingebrachten Bürsten im siebten und zwölften Becken der FAH waren stark mit Algen bewachsen und durch erodiertes Sediment in Strömungsrichtung umgebogen (Abb. 65). In einigen Becken wurde zudem verkeiltes Treibgut festgestellt, das von der Strömung nicht mehr weiter getrieben werden konnte (Abb. 66).



Abbildung 65: Umgebogener und mit Algen bewachsener Strömungsschutz in der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern (Foto vom 12.04.2012).



Abbildung 66: In der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern verkeiltes Treibgut (Foto vom 12.04.2012).

Die Entfernung vom Ausstieg der FAH bis zur Stauwurzel betrug etwa 370 m und der Durchfluss im Oberwasser vor der Stauwurzel lag am Tag der Messung bei 3,4 m³/s (Abb. 67). Die Gewässertiefe in diesem Querschnitt lag am orographisch linken Ufer bei 15 cm und erreichte in Lamelle 11 die tiefste Stelle bei 75 cm. Die höchste Fließgeschwindigkeit im Profil von 0,76 m/s wurde in Lamelle 10 gemessen, ebenso wie der größte Teildurchfluss von etwa 541 l/s. Auffällig ist der Sprunghafte Wechsel zwischen Lamelle 11 und 12, dessen Teildurchflüsse sich um über 200 l/s unterscheiden.

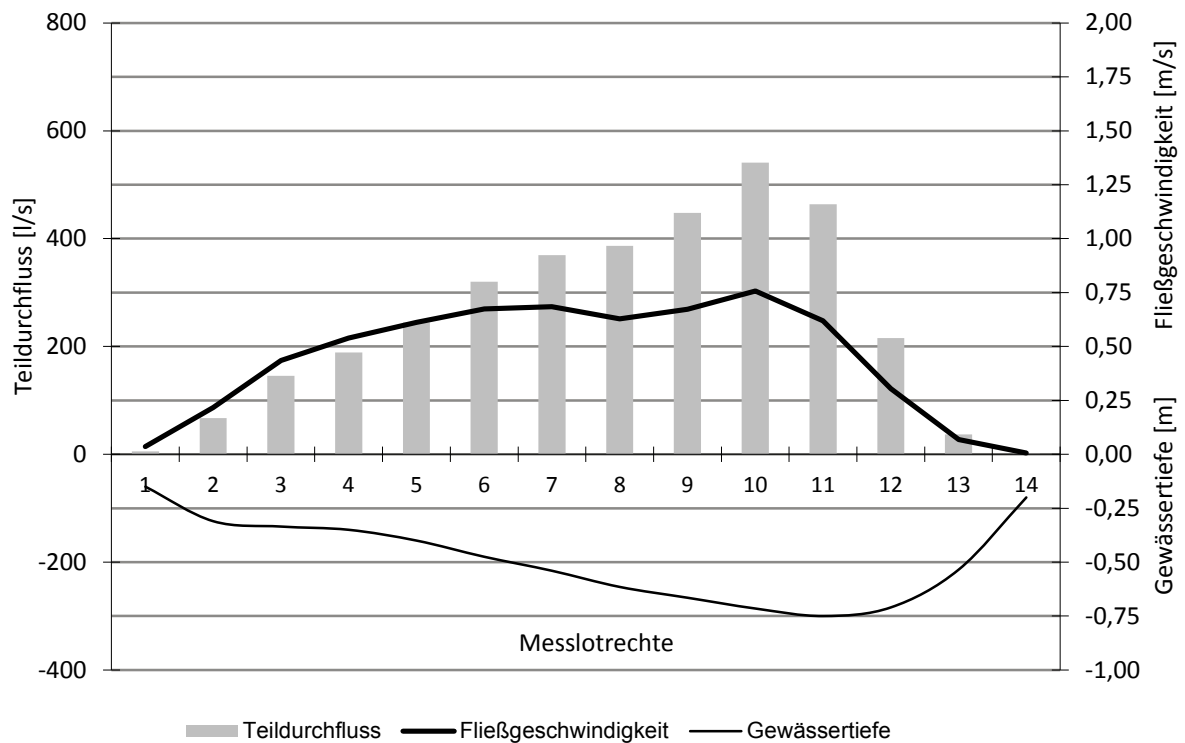


Abbildung 67: Strömungsprofil Oberwasser der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern; Messung vom 28.03.2012.

5 Ergebnisse

Hinsichtlich der Wassertemperaturen zeigten die erhobenen Daten keine drastischen Unterschiede zwischen Restwasserstrecke und Triebwerkskanal (Abb. 68). Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum keine erheblichen Schwankungen der Wassertemperatur in der Gurk gemessen. Die Temperaturen lagen zwischen 3-13°C. Es wurde lediglich deutlich, dass sich die Restwasserstrecke im Tagesverlauf stärker erwärmt und sich nur in manchen Nächten weniger stark abkühlt als das Wasser im Triebwerkskanal. Diese Unterschiede der Wassertemperatur umfassen allerdings meistens weniger als 0,5° auf der Celsiuskala und erreichten höchstens eine Differenz zwischen Restwasser und Kanal von 1°C.

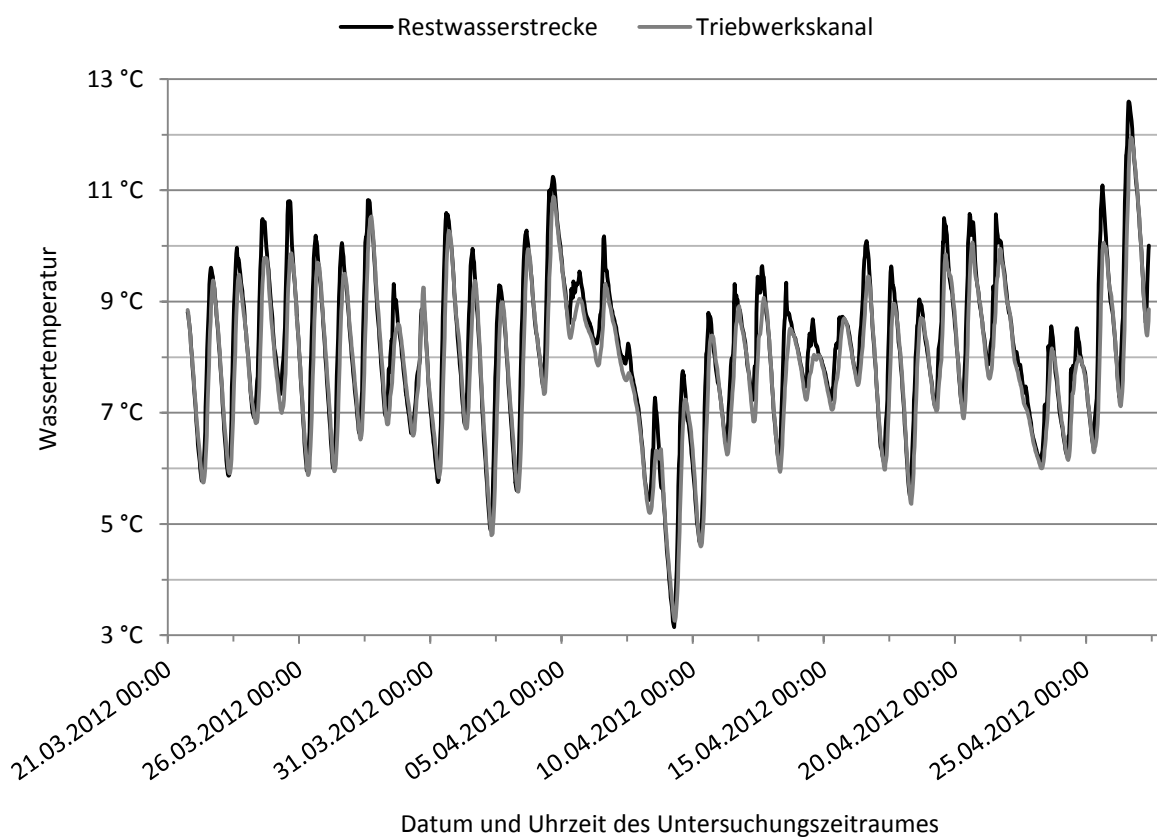


Abbildung 68: Vergleich der in Restwasserstrecke und Triebwerkskanal gemessenen Wassertemperaturen im Untersuchungszeitraum der Funktionskontrolle der Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern.

5.2 Rain

Bezüglich der Ökomorphologie zeigte die erste Restwasserteilstrecke ein natürliches Erscheinungsbild mit geschwungener Laufkrümmung und mäßiger Krümmungserosion. Strukturen und Fischunterstände waren viele vorhanden, Längsbänke dagegen waren nicht ausgeprägt. Die Sohle und das Ufer waren unverbaut, die Varianzen der Gewässerbreite und –tiefe waren jeweils gering. Es herrschte eine gleitende Strömungsgeschwindigkeit mit einer mäßigen bis großen Diversität vor. Entsprechend der ausgeprägten Uferbestockung war die Beschattung des Gewässers sehr stark. Das Substrat bestand zu etwa 50 % aus Steinen, kiesige Fragmente machten 30% aus und die Anteile an Schluff und Sand lagen jeweils bei 10%. Die Umlandnutzung bestand hauptsächlich aus Wald und einem geringen Anteil Grünland. Es wurden eine Wassertemperatur von 11,5 °C, ein Sauerstoffgehalt von 9,5 mg/l und eine Sauerstoffsättigung von 91,5 % gemessen. Der pH-Wert lag bei 8 und die Leitfähigkeit betrug 412 µS/cm.

Die zweite Teilstrecke bei der Autobahnbrücke wies eine geschwungene Laufkrümmung und eine geringe Krümmungserosion auf. Insgesamt konnte das Erscheinungsbild als naturnahe reguliert eingestuft werden. Die Strömungsgeschwindigkeit war gleitend und mäßig divers. Besondere Sohlenstrukturen gab es nicht und es wurde auch keine Verbauung der Sohle oder des Ufers festgestellt. Strukturen und Fischunterstände waren hingegen mehrere vorhanden. Die Uferbestockung war am rechten Ufer etwas breiter als am linken, insgesamt wurde eine starke Beschattung des Gewässers verzeichnet. Das Umland wurde hauptsächlich von Waldflächen eingenommen. Hinsichtlich der abiotischen Parameter wurden eine Wassertemperatur von 14,4 °C, ein pH-Wert von 8,1 und eine Leitfähigkeit von 390 µS/cm gemessen. Der Sauerstoffgehalt im Wasser lag bei 9 mg/l mit einer Sättigung von 92,5 %.

Das Erscheinungsbild der dritten Restwasserteilstrecke war naturnahe reguliert. Die Strecke zeigte eine geschwungene Laufkrümmung mit geringer Krümmungserosion und mehreren Strukturen bzw. Fischunterständen. Breiten- und Tiefenvarianz waren jeweils gering, ebenso die Strömungsdiversität der gleitenden Strömung. Das Substrat war vorwiegend sandig und kiesig. An beiden Uferseiten war die Bestockung über 10 m breit, die Beschattung des Gewässers war allerdings mittelmäßig. Hinsichtlich der Umlandnutzung wurden Wald, Grünland und Bebauung mit Freiflächen festgestellt. Die Wassertemperatur lag bei 13,3 °C und es wurden ein Sauerstoffgehalt von 9,1 mg/l sowie eine Sauerstoffsättigung von 91,5 % gemessen. Die elektrische Leitfähigkeit betrug 408 µS/cm und der pH-Wert lag bei 7,9.

5.2.1 Fischbestandserhebung

Allgemein wurden in den untersuchten Teilabschnitten der Restwasserstrecke 13 verschiedene Fischarten gefangen. In der ersten Teilstrecke bei Weigott wurden Aitel, Äschen, Bachforellen, Barben, Koppen, Lauben, Regenbogenforellen und Schneider nachgewiesen. Bis auf die Regenbogenforelle wurden in der zweiten Restwasserteilstrecke die gleichen Arten gefangen, darüber hinaus auch noch Aalrutten und Gründlinge. In der dritten Strecke bei Flusskilometer 13,1 konnten wiederum Aitel, Äschen, Barben, Gründlinge, Koppen, Lauben und Schneider gefangen werden, außerdem noch Bachneunaugen, Flussbarsche und ein Sonnenbarsch.

Anhand der gefangenen Fische wurden Bestandsberechnungen vorgenommen (siehe Tab. 24). Die höchste Biomasse mit 326,39 kg/ha konnte für die dritte Teilstrecke bei Flusskilometer 13,1 errechnet werden. In den anderen beiden Strecken betrug die Biomasse ca. 46 kg/ha bei Weigott bzw. 126,52 kg/ha bei Flusskilometer 16,2. Die Individuendichten reichten von 704 Ind./ha in Teilstrecke 1 über 1561 Ind./ha in der zweiten Restwasserteilstrecke bis hin zu 29804 Individuen pro Hektar in der dritten Teilstrecke.

In der ersten Teilstrecke wurden insgesamt 104 Fische gefangen, davon gehörten 52% der Individuen zu den Leitarten Aitel, Barbe und Schneider. Äschen und Bachforellen waren in diesem Abschnitt nur gering vertreten. Die größte Abundanz hatten die Koppen, von ihnen wurden 21 Individuen gefangen. Mit 154 hatten die Lauben die höchste Individuendichte in diesem Gewässerabschnitt, darauf folgten die Schneider mit 130 Ind./ha und Aitel mit 123 Ind./ha. Bezüglich der Biomasse nahmen die Barben mit 51,3% den höchsten Anteil ein, sie erreichten 23,6 kg/ha. Daneben konnte für die Aitel eine Biomasse von etwa 14kg/ha errechnet werden, während die Biomassen der restlichen Arten unter 3 kg/ha lagen. In der zweiten Restwasserteilstrecke wurden 257 Individuen festgestellt, wovon 141 Lauben waren. Die Leitarten kommen auf eine Abundanz von 60 Aiteln, 45 Schneidern und 7 Barben. Unter den Aiteln waren zwei Individuen über 0,5 m lang und über 2 kg schwer. Auch eine Barbe war über 0,5 m lang und erreichte ein Gewicht von etwa 1,5 kg. Von der Gesamtbiomasse nahmen die Aitel 77% ein. Während die Individuendichten der meisten Arten auf diesem Abschnitt unter 100 Ind./ha lagen, erreichten die Schneider 246, die Aitel 330 und Lauben sogar 781 Ind./ha. In Restwasserstrecke 3 wurde die höchste Biomasse und Individuendichte festgestellt. Lauben erreichten eine Abundanz von 3613 Individuen und nahmen mit 27524 Ind./ha 92% der gesamten Individuendichte ein. Mit 302,8 kg/ha hatten die Lauben auch den größten Anteil an der Gesamtbiomasse. Nach den Lauben erreichten die Koppen mit 1258 Ind./ha die zweithöchste Individuendichte auf dieser Teilstrecke. Die festgestellten Leitarten Aitel, Barbe und Schneider nehmen in dieser Teilstrecke nur etwa 2,4 % der Biomasse und 2,9 % der Individuen pro Hektar ein.

Tabelle 24: Auswertung (nach Haunschmid et. al. 2010) des Fischbestandes der drei Restwasserteilstrecken der Fischaufstiegshilfe KW Rain in der Gurk (Bestandsaufnahme vom 08.05.2012).

Probe- stelle	Fischart	An- zahl	%	Abun- danz	Länge (mm)			Gewicht (g)			Kondi- tions- faktor	Bio- masse kg/ha	Indivi- duen- dichte Ind./ha
					min.	max.	mittel	min.	max.	mittel			
Rest- wasser- strecke 1	Aitel	20	19	20	67	315	192	3	454	117	1,111	14,4	123
	Äsche	7	7	8	155	186	171	34	62	46	0,908	2,3	49
	Bachforelle	2	2	2	103	125	114	12	19	16	1,035	0,2	12
	Barbe	18	17	18	80	455	279	4	474	212	0,854	23,6	111
	Koppe	21	20	25	66	138	102	4	36	16	1,266	2,4	154
	Laube	17	16	18	95	135	112	5	20	12	0,821	1,3	111
	Regen- bogen- forelle	2	2	2	191	195	193	68	70	69	0,960	0,9	12
	Schneider	17	16	21	71	116	93	3	12	8	0,978	1,1	130
Gesamt	104	100									46,1	704	
Rest- wasser- strecke 2	Aalrutte	2	1	2	307	327	317	169	225	197	0,614	2,2	11
	Aitel	46	18	60	115	540	241	18	2112	295	1,190	97,3	330
	Äsche	8	3	9	170	305	199	41	255	83	0,935	4,1	49
	Bachforelle	1	0	1	160	160	160	45	45	45	1,099	0,2	5
	Barbe	7	3	7	90	535	207	6	1569	266	0,886	10,5	40
	Gründling	2	1	2	70	135	103	4	25	15	1,091	0,2	11
	Koppe	7	3	16	75	115	87	5	19	9	1,251	0,8	88
	Laube	141	55	142	80	160	115	4	31	12	0,769	9,6	781
	Schneider	43	17	45	65	125	91	2	18	7	0,809	1,7	246
	Gesamt	257	100									126,5	1561
Rest- wasser- strecke 3	Aitel	6	2	8	60	294	157	3	338	89	0,119	5,4	61
	Äsche	10	4	10	139	190	176	18	67	53	0,095	4,1	77
	Bachneun- auge	5	2	9	60	155	107	0,4	44	16	0,057	1,1	69
	Barbe	3	1	4	58	90	71	2	6	4	0,091	0,1	30
	Flussbarsch	1	0	1	135	135	135	30	30	30	0,122	0,2	8

5 Ergebnisse

Gründling	1	0	1	132	132	132	18	18	18	0,078	0,1	8
Koppe	61	22	165	50	126	82	2	22	8	0,122	10,1	1258
Laube	168	61	3613	55	155	112	1	28	11	0,077	302,8	27524
Schneider	19	7	100	50	100	70	1	10	3	0,094	2,3	762
Sonnenbarsch	1	0	1	91	91	91	24	24	24	0,318	0,2	8
Gesamt	275	100									326,4	29804

Die Abbildungen 69 bis 94 zeigen die Altersstrukturen bzw. Längen-Häufigkeitsverteilungen der Fischbestände in den drei untersuchten Restwasserteilstrecken, welche gemäß dem Leitfaden der Altersstrukturbewertung zu Grunde gelegt wurden. Die Aitel, Äschen und Barben der ersten Teilstrecke wiesen eine nicht optimale Altersklassenverteilung auf, da einige Klassen fehlten oder z.B. unter den Barben die Jungfische deutlich unterrepräsentiert waren. Die Zustandsklasse für diese Arten wurde auf 3 festgelegt. Von den Bachforellen wurden zwei Individuen mit 10 und 13 cm Länge gefangen, die zwei Regenbogenforellen waren 19-20 cm lang. Durch diese stark gestörten Verteilungen ergab sich für beide Arten eine Altersstrukturbewertung von 4. Eine gute Altersstruktur mit Zustandsklasse 1 wiesen die 21 Koppen, mit Körperlängen zwischen 7 und 14 cm in der ersten Teilstrecke auf. Die gefangenen Lauben und Schneider waren zwischen 8-14 cm bzw. 7-12 cm lang, sodass sich eine Zustandsklasse der Altersstruktur von 2 ergab. In der zweiten Teilstrecke wurden zwei Aalrutten mit 31 und 33 cm Länge gefangen, womit die Altersstruktur dieser Art auf 3 festzulegen war. Die gleiche Zustandsklasse ergab sich für die Äschen, Barben und Gründlinge dieses Abschnittes, da einige Altersklassen in den jeweiligen Verteilungen fehlten. Es wurde nur eine Bachforelle mit einer Länge von 16 cm gefangen. Eine gute Altersstruktur von 2 erreichten Aitel, Koppen, Lauben und Schneider. Unter den Aiteln waren prinzipiell alle Altersklassen vorhanden (11 bis 54 cm Länge), doch die Jungfische waren deutlich unterrepräsentiert. Die Koppen erreichten Körperlängen zwischen 8 und 9 cm, eine war 12 cm groß. Von den insgesamt 141 Lauben in der zweiten Restwasserstrecke waren die meisten 8-16 cm lang, darunter 65 Individuen mit 12 cm Länge. Die Schneider waren insgesamt zwischen 7 und 13 cm groß. In Restwasserstrecke 3 erreichten Barben, Flussbarsche und Gründlinge nur die Alterszustandsklasse 4, da nur einzelne Individuen dieser Arten gefangen wurden. Die Zustandsklasse der Aitel und Äschen war auf 3 festzulegen, weil jeweils nur einzelne Aitel der Längenklassen 6-29 cm und nur eine Altersgruppe der Äschen vertreten waren. Außerdem wurden in dieser Strecke zwei Bachneunaugen mit 6 cm und jeweils eins mit 12, 14 und 16 cm gefangen (Altersstruktur von 2). Die Altersstruktur der Koppen und Lauben lag für diesen Abschnitt bei Zustandsklasse 1. Von den 168 Lauben waren die meisten zwischen 9 cm und 14 cm lang. Für die Schneider ergab sich eine Altersstruktur von 2, weil größere Individuen über 10 cm Körperlänge fehlten.

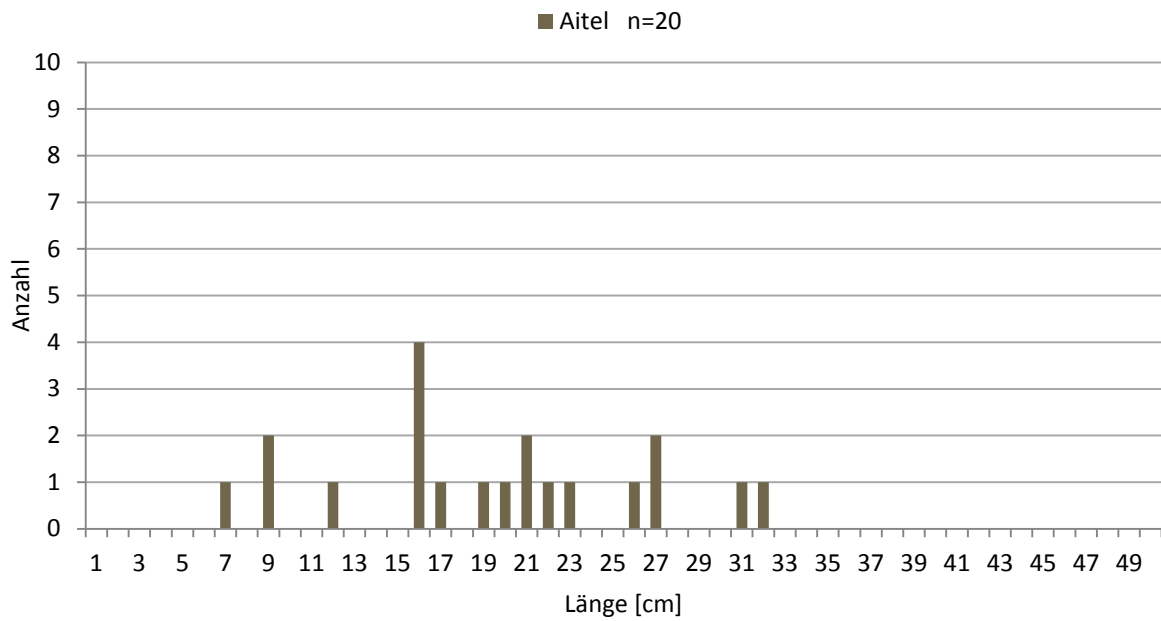


Abbildung 69: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

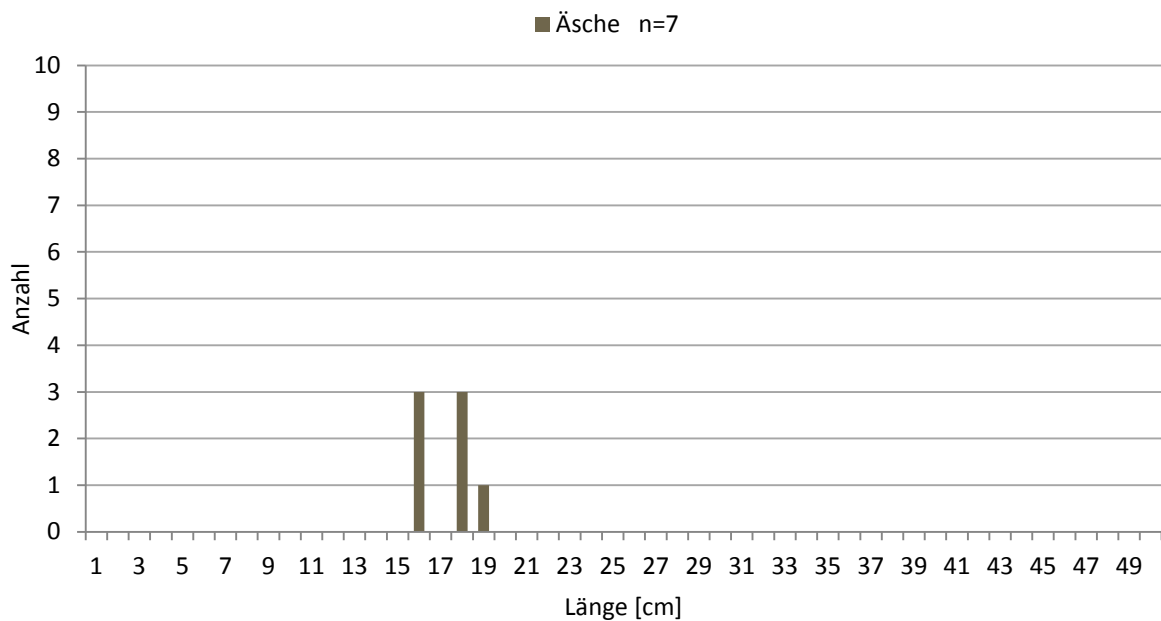


Abbildung 70: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

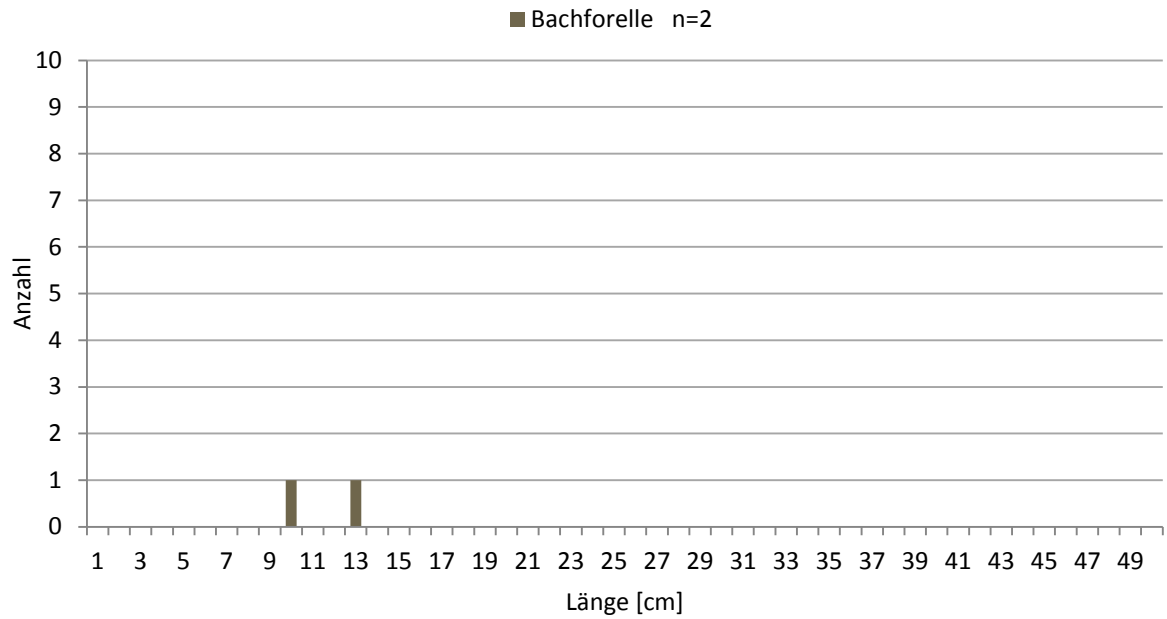


Abbildung 71: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

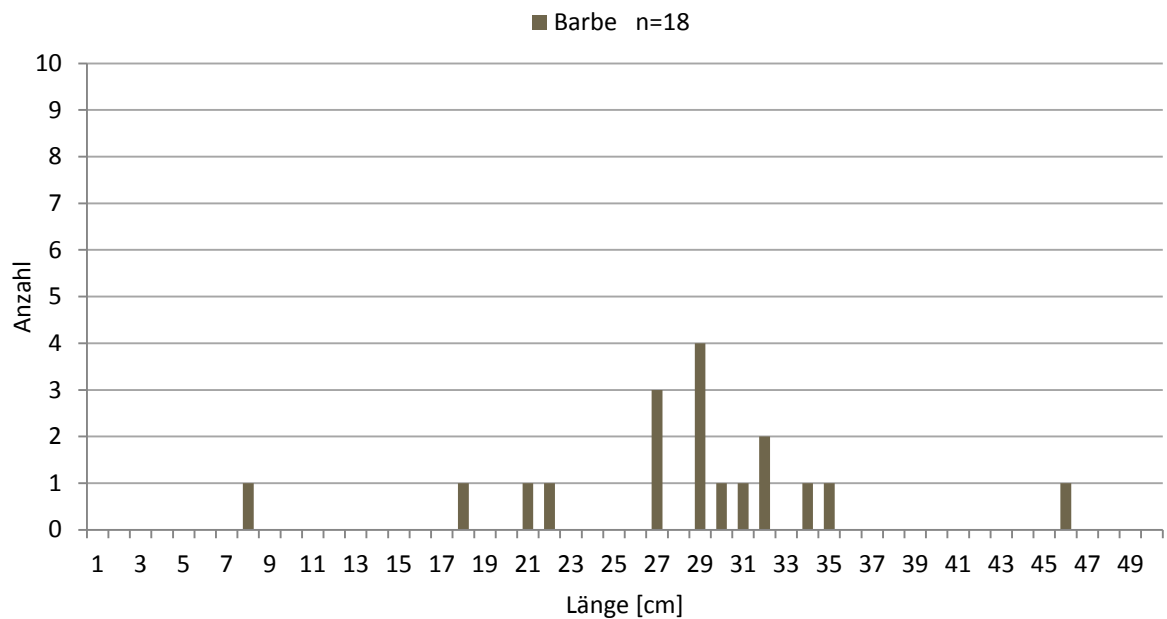


Abbildung 72: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

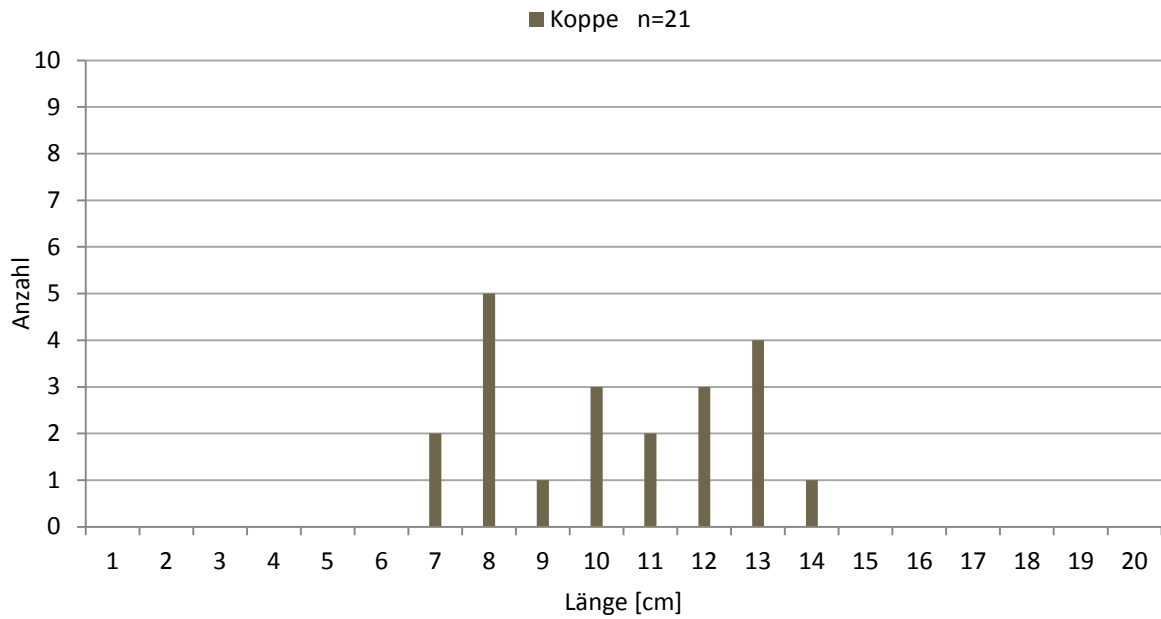


Abbildung 73: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

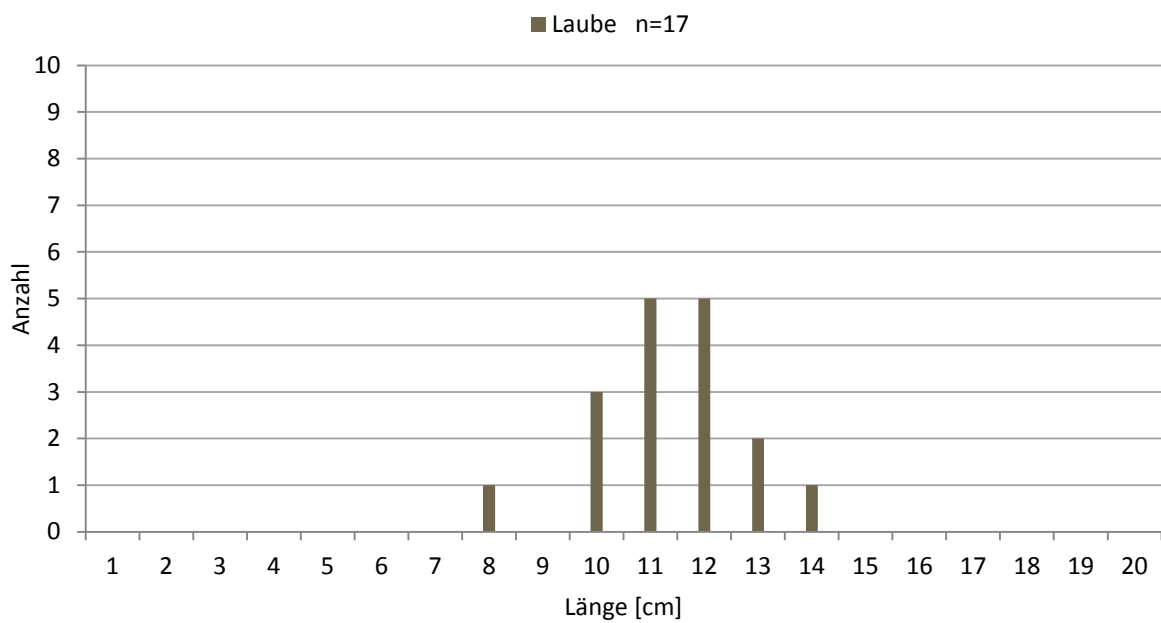


Abbildung 74: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

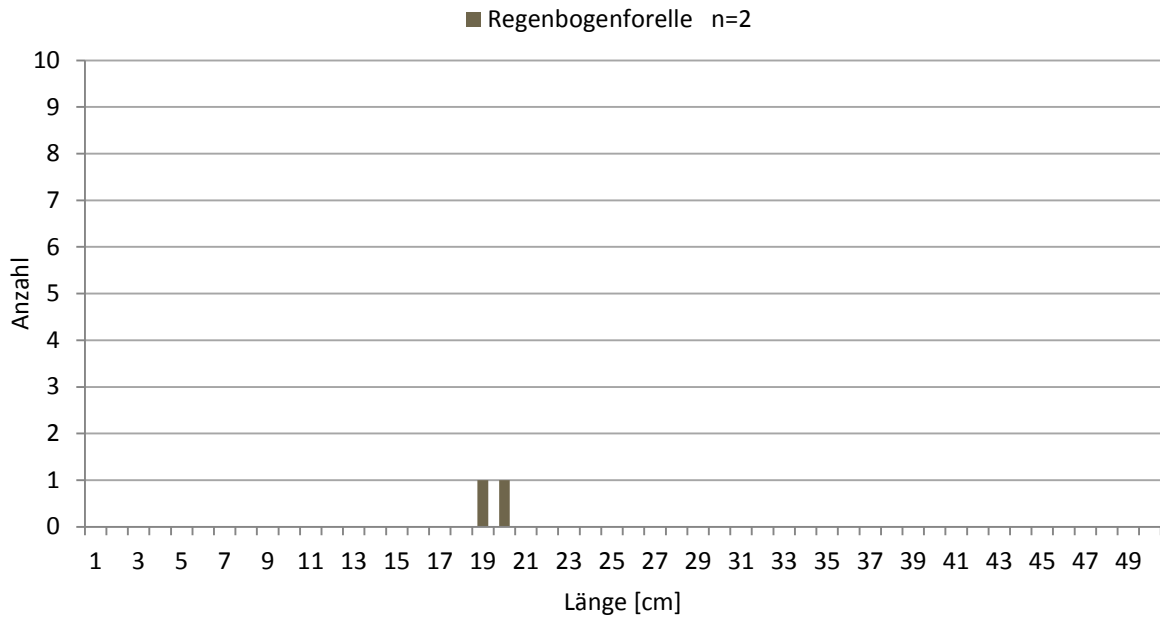


Abbildung 75: Altersstruktur der Regenbogenforelle nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

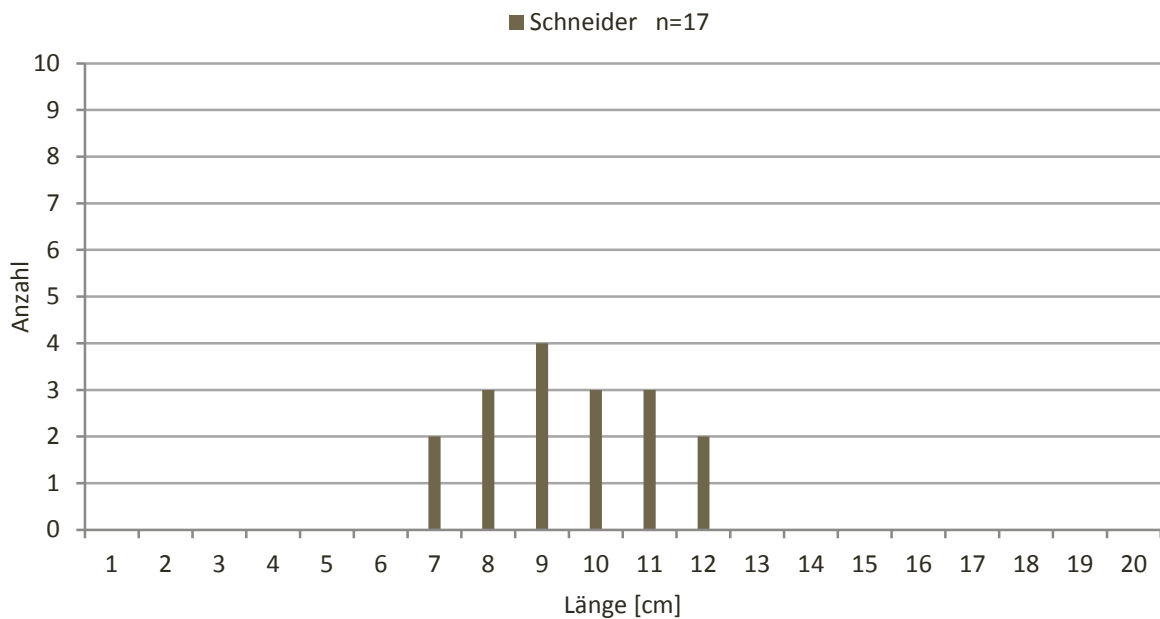


Abbildung 76: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Weigott am 08.05.2012.

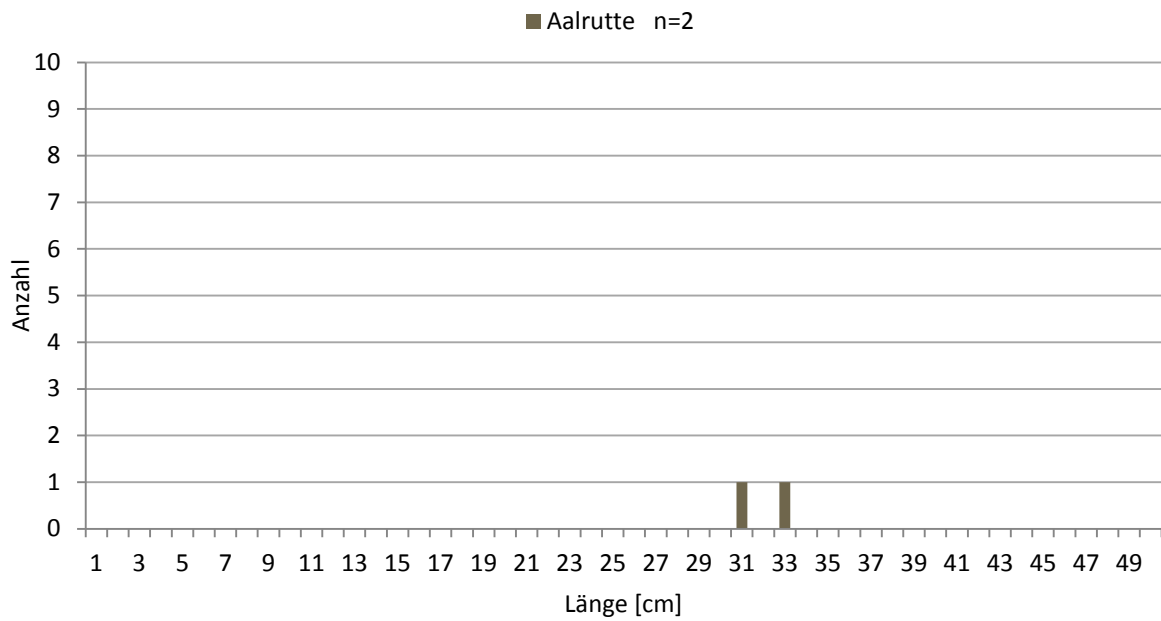


Abbildung 77: Altersstruktur der Aalrutte nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

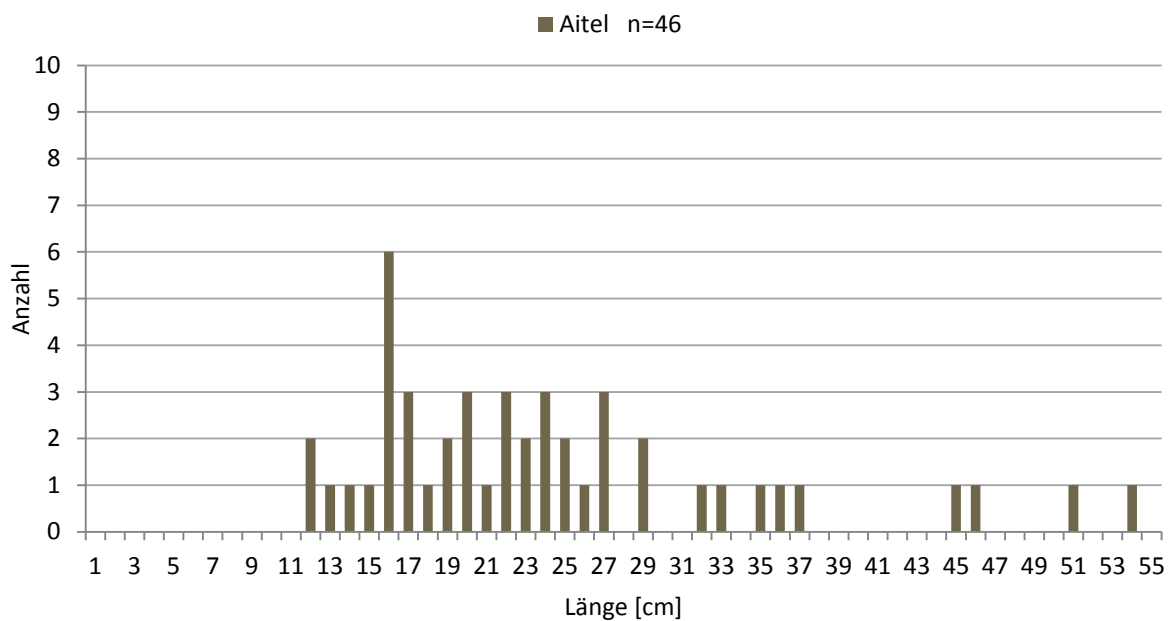


Abbildung 78: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

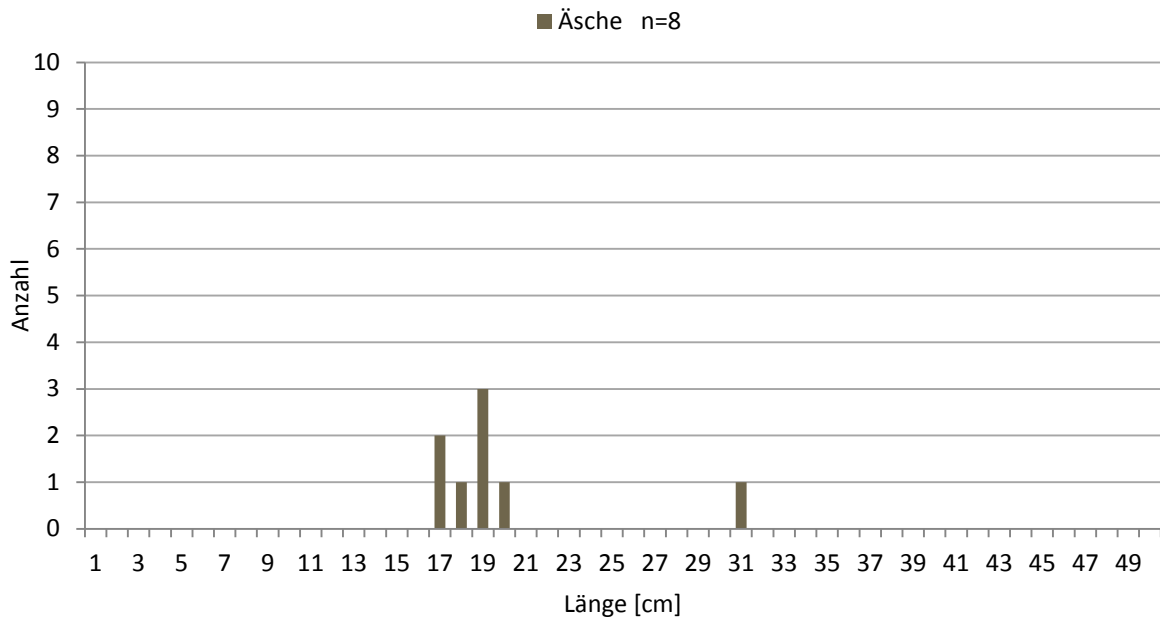


Abbildung 79: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

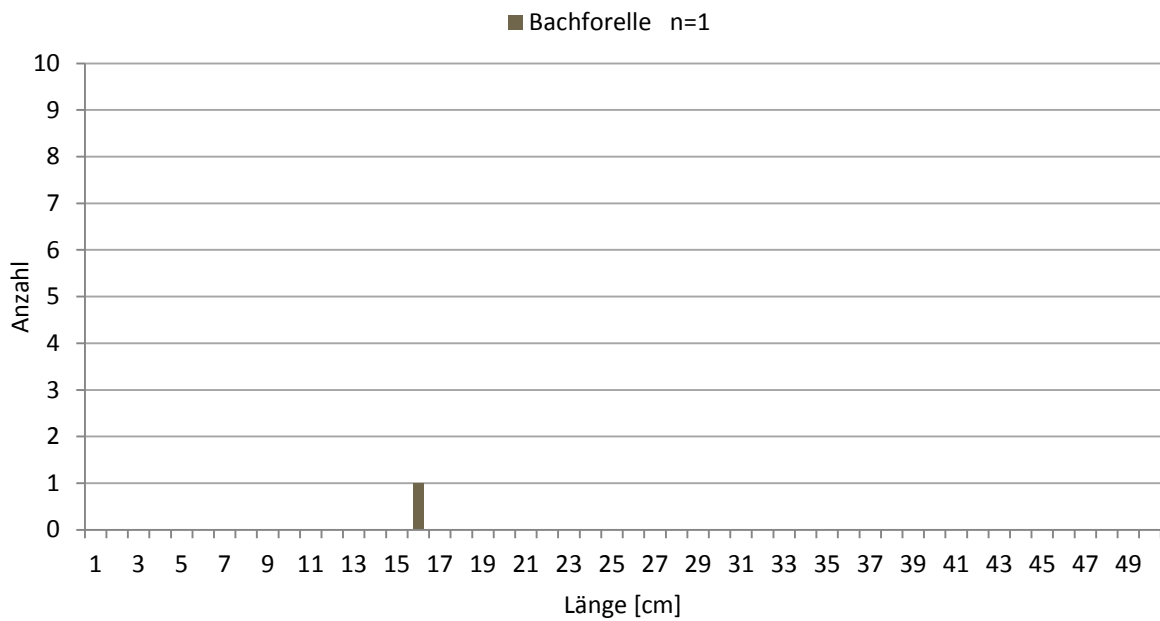


Abbildung 80: Altersstruktur der Bachforelle nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

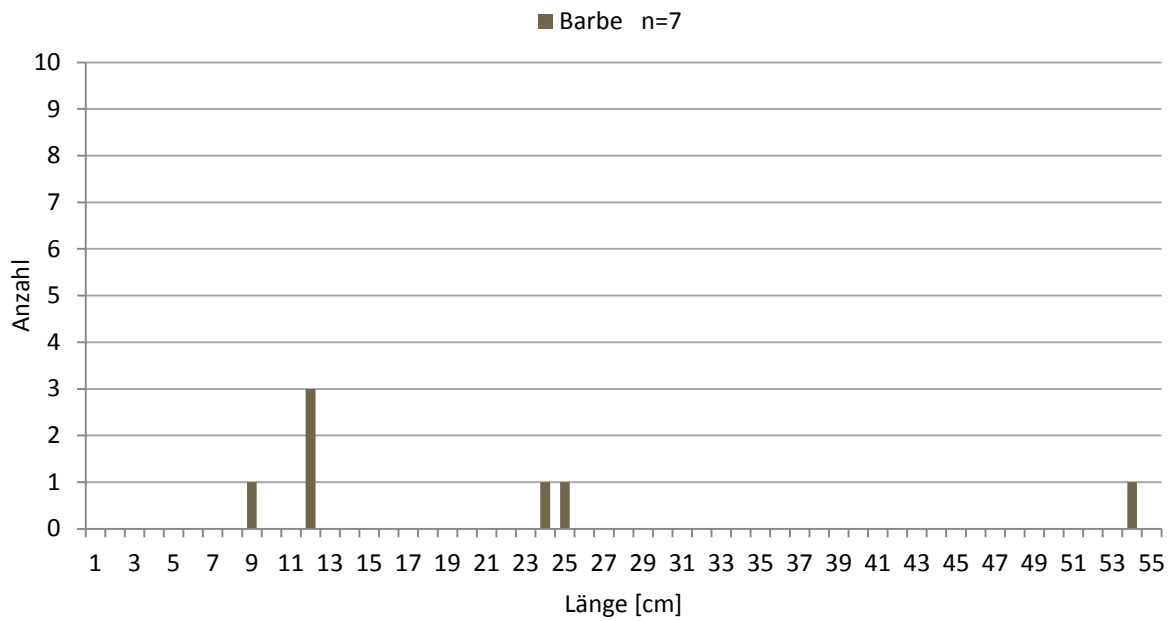


Abbildung 81: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

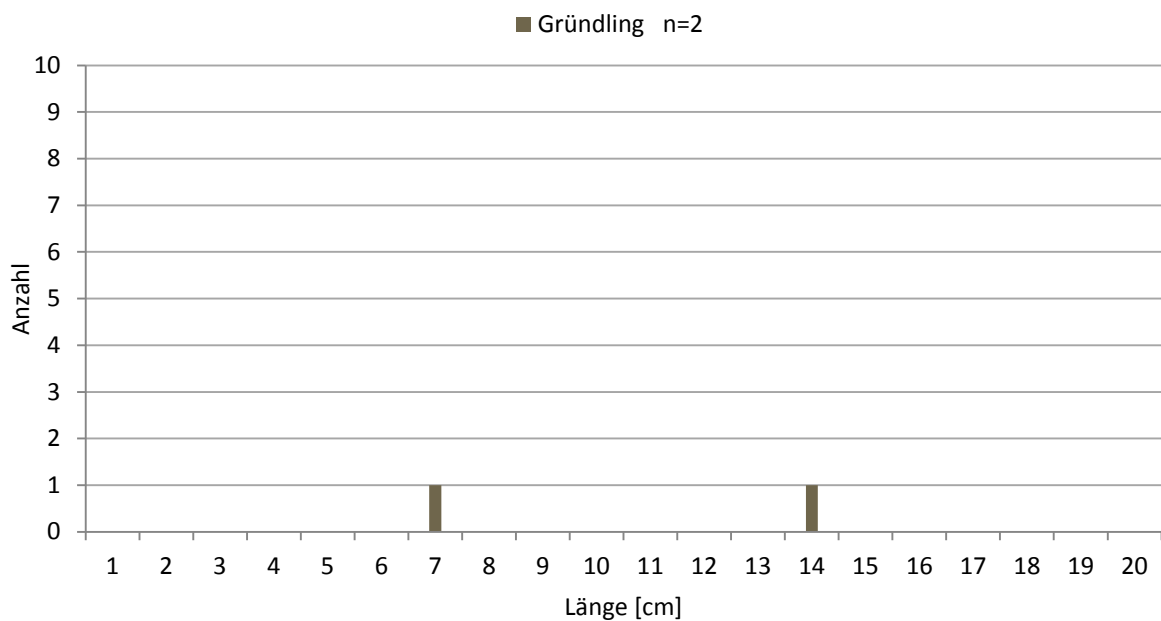


Abbildung 82: Altersstruktur des Gründlings nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

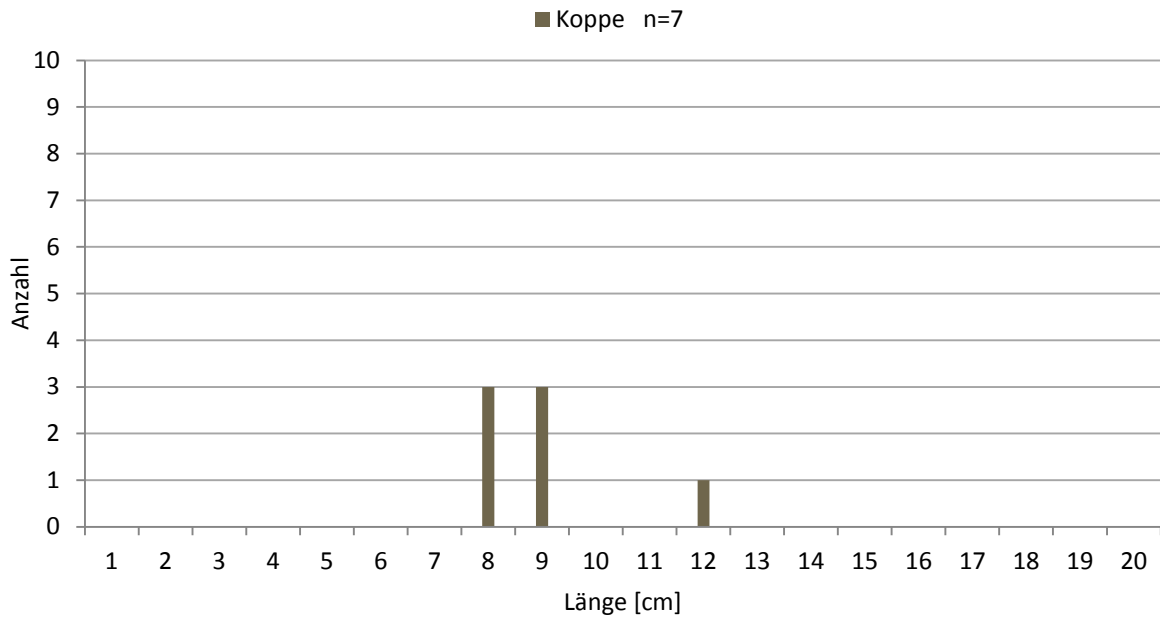


Abbildung 83: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

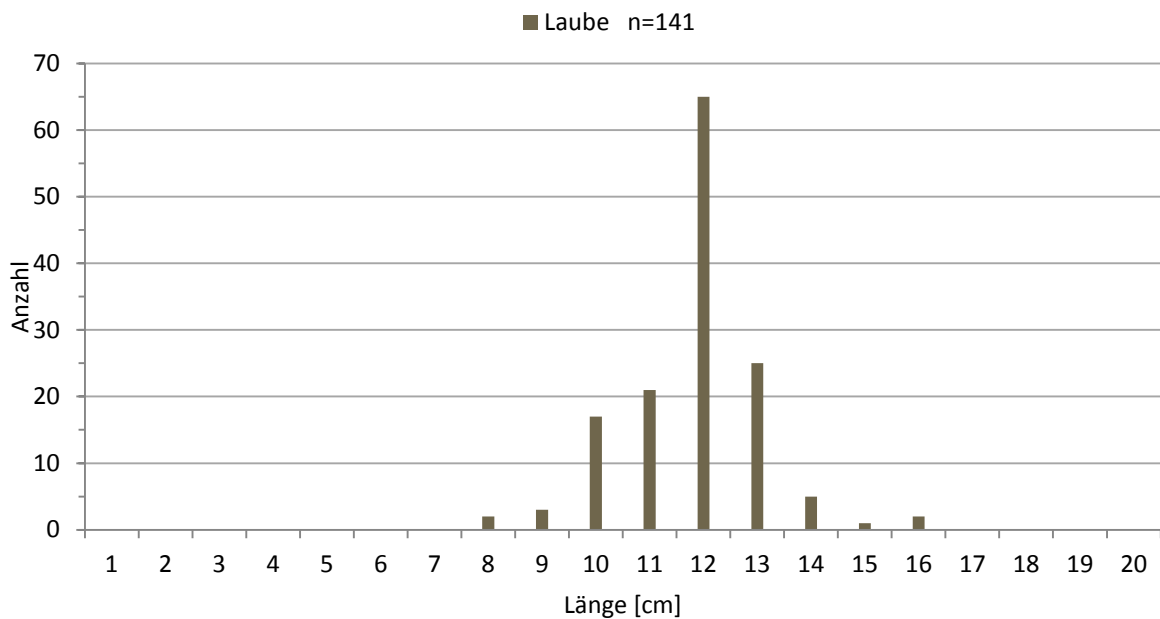


Abbildung 84: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

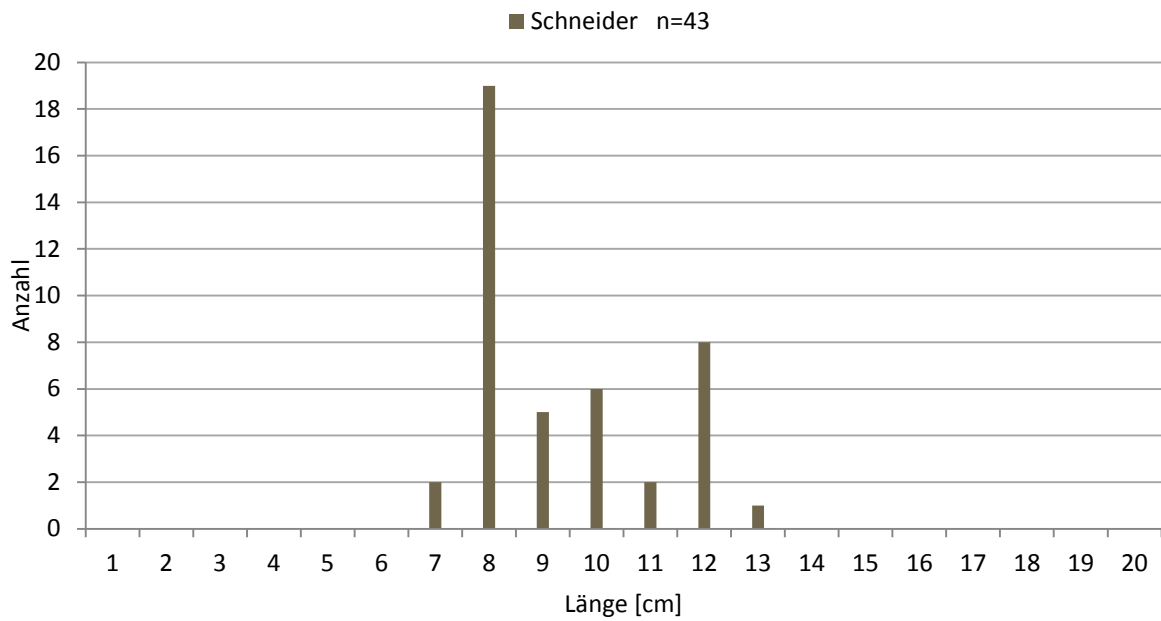


Abbildung 85: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der zweiten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 16,2 am 08.05.2012.

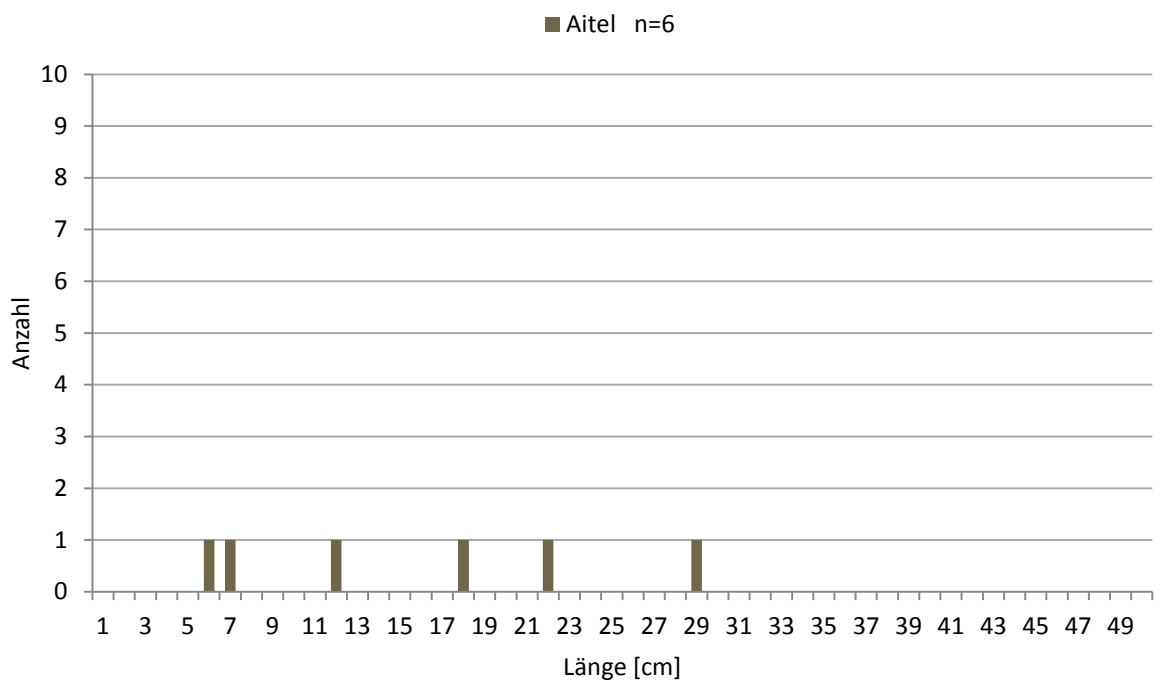


Abbildung 86: Altersstruktur des Aitels nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

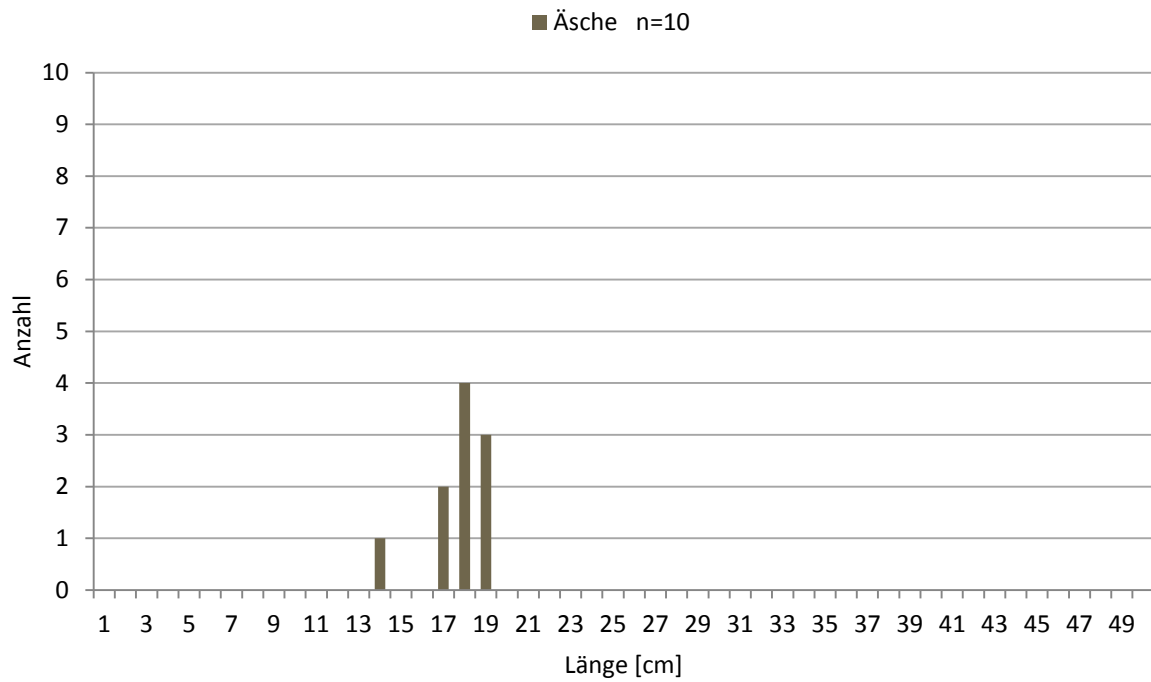


Abbildung 87: Altersstruktur der Äsche nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

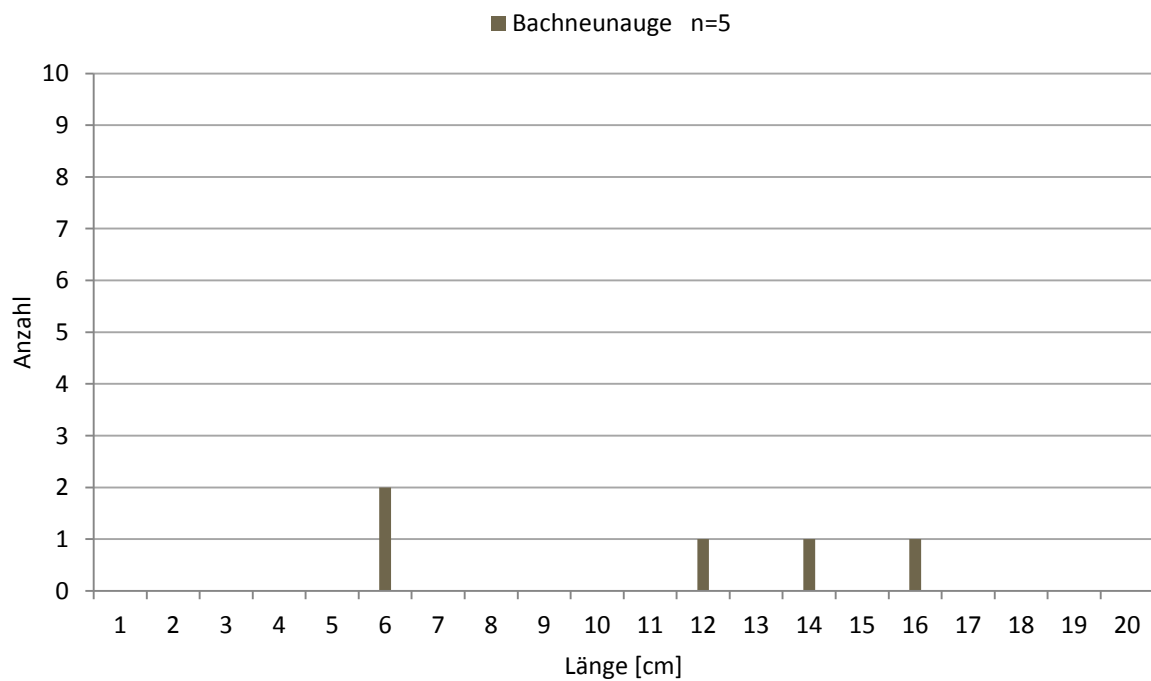


Abbildung 88: Altersstruktur des Bachneunauges nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

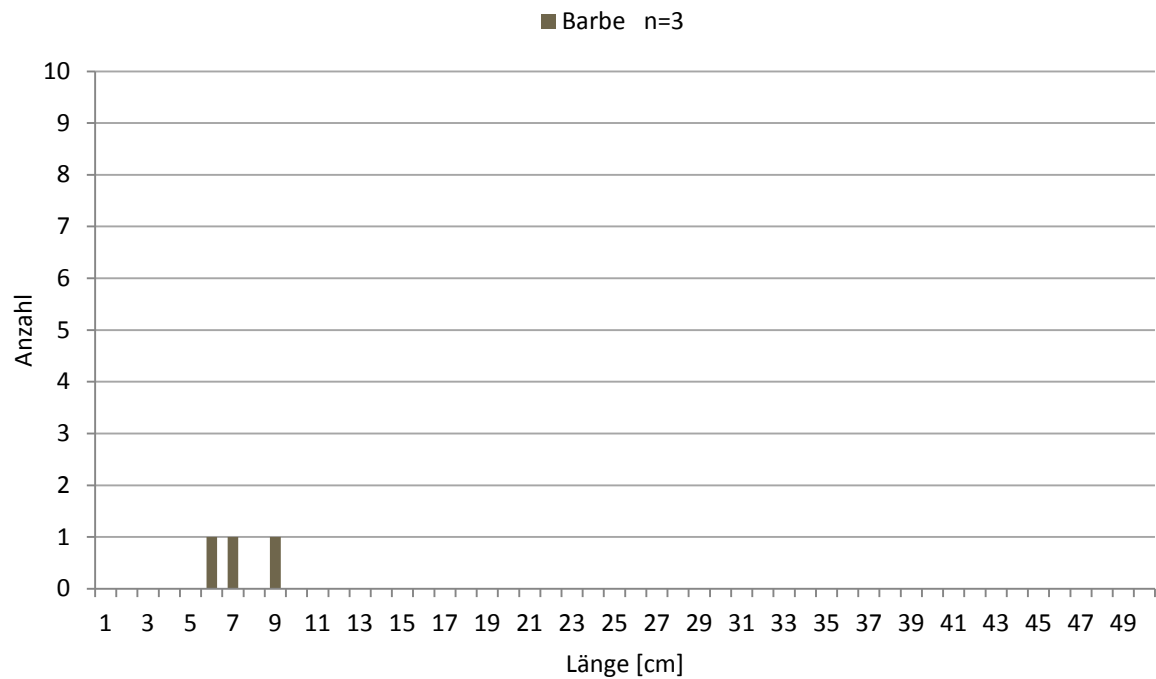


Abbildung 89: Altersstruktur der Barbe nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

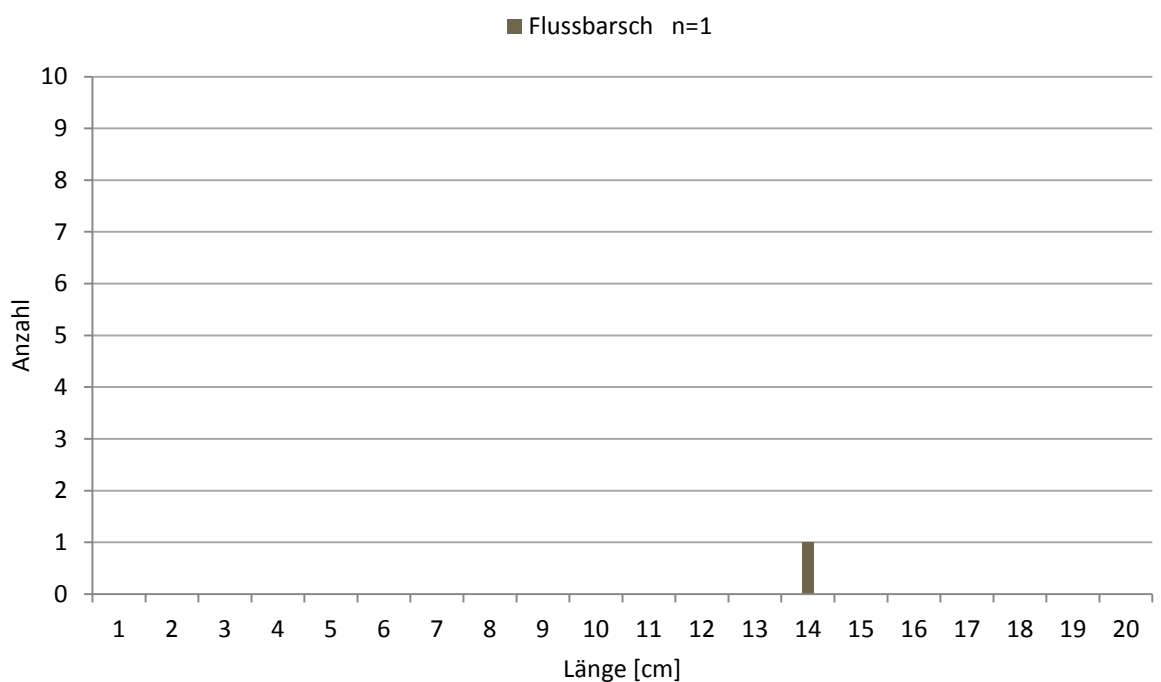


Abbildung 90: Altersstruktur des Flussbarsches nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

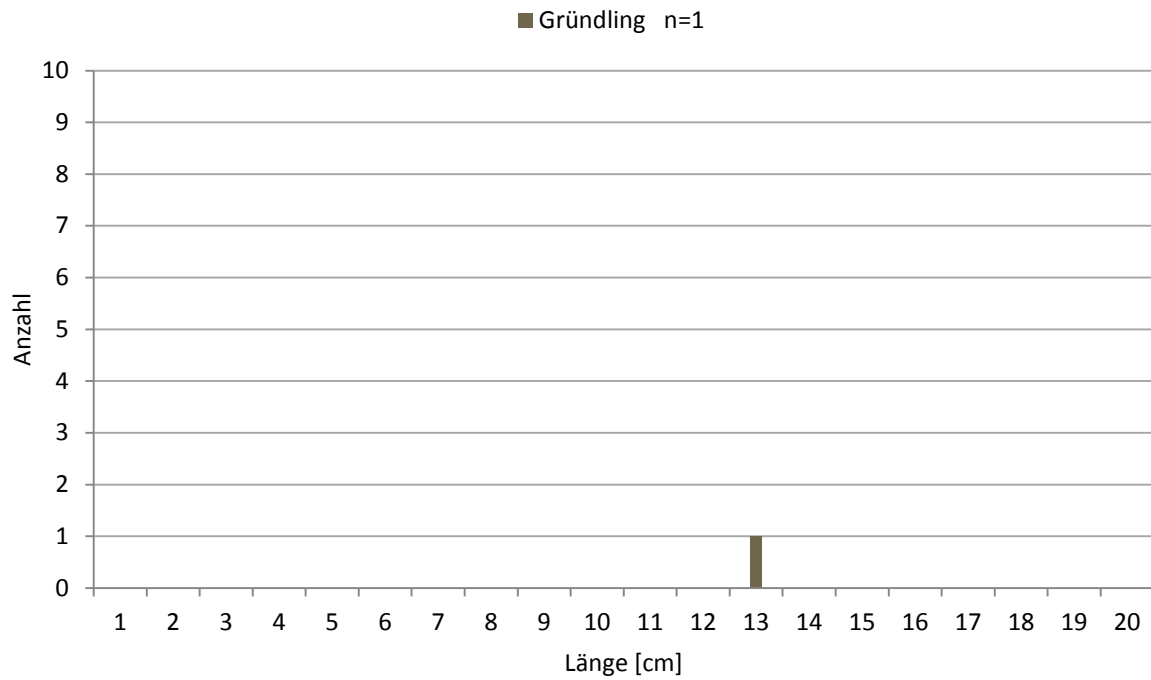


Abbildung 91: Altersstruktur des Gründlings nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

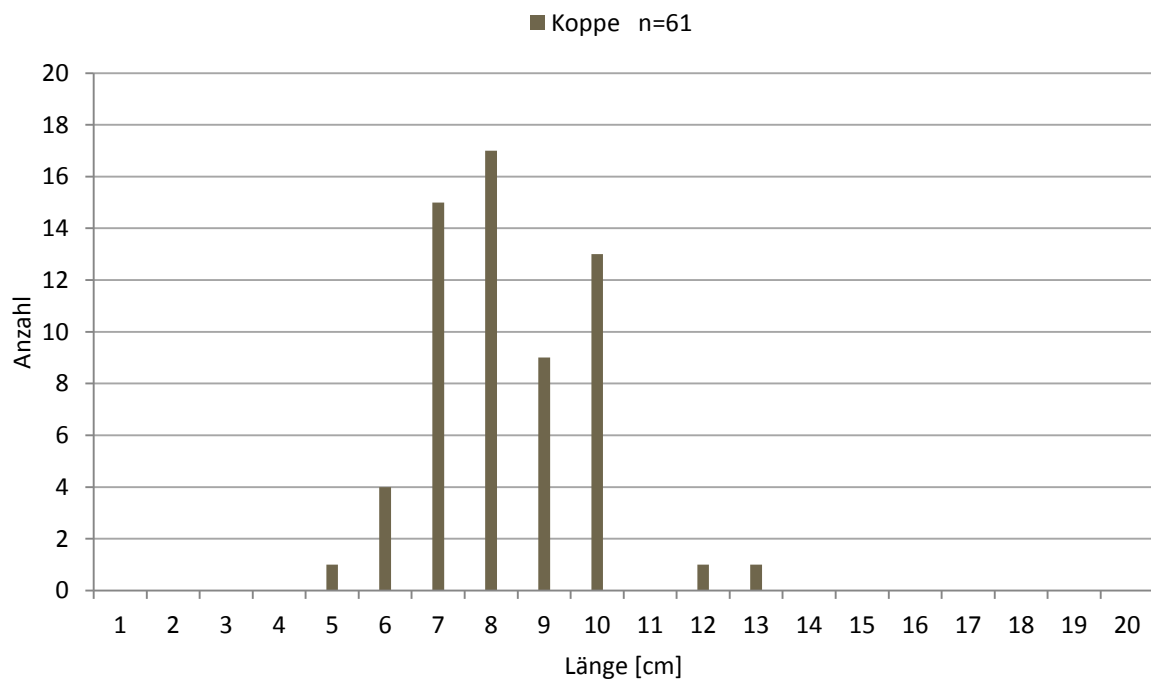


Abbildung 92: Altersstruktur der Koppe nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

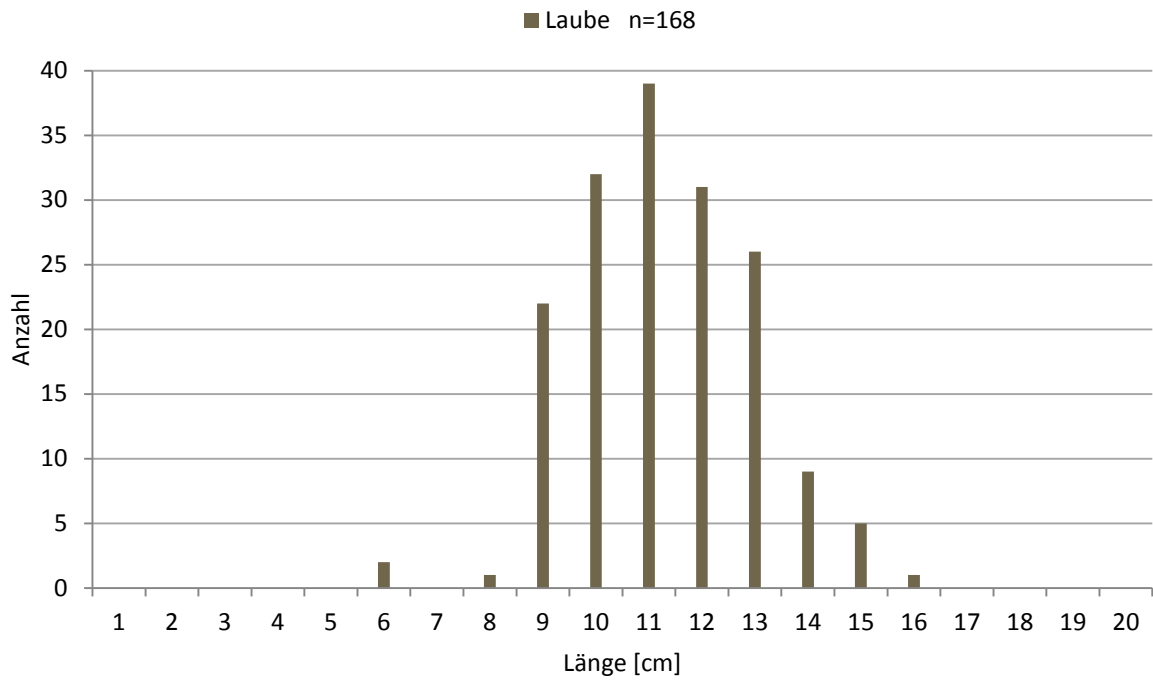


Abbildung 93: Altersstruktur der Laube nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

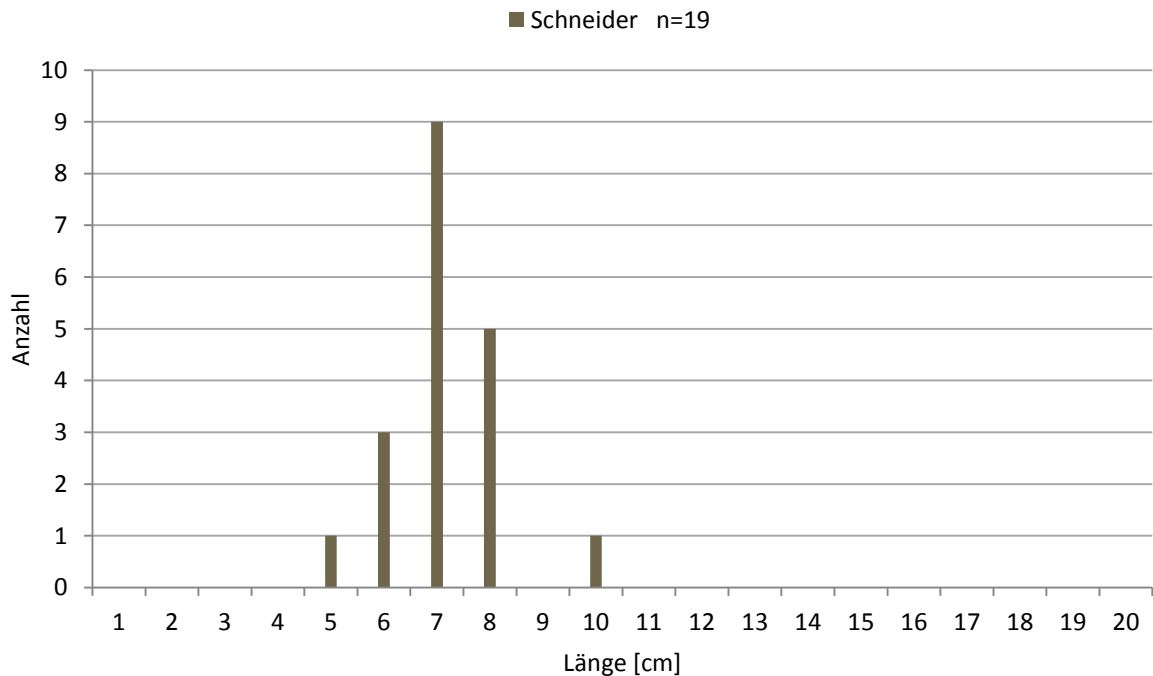


Abbildung 94: Altersstruktur des Schneiders nach der Fischbestandserhebung in der dritten Restwasserteilstrecke der Gurk bei Flusskilometer 13,1 am 08.05.2012.

5 Ergebnisse

Die Fischökologischen Bewertungen anhand des FischIndexAustria (FIA) der drei untersuchten Gewässerabschnitte in Rain sind in den Tabellen 25 bis 27 dargestellt. Da in der ersten Teilstrecke die Fischbiomasse unter 50 kg/ha lag, wirkte die Biomasse als ko-Kriterium, sodass ein FIA von 4 ermittelt wurde. Für die zweite und dritte Restwasserteilstrecke wurden keine ko-Kriterien wirksam. Der FIA lag bei 2,93 in der zweiten bzw. 3,27 in der dritten Strecke.

Tabelle 25. Fischökologische Bewertung der ersten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk		
Standort	KW Rain Restwasserstrecke 1 (Furt bei Weigott)		
Datum der Bestandsaufnahme	08.05.2012		
Biozönotische Region	Epipotamal mittel		
Fischbioregion	4 (inneralpines Becken)		
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand	
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach		

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg /ha	Altersstruktur	Artstatus
Aitel	123	14,4	3	I
Äsche	49	2,3	3	b
Bachforelle	12	0,2	4	b
Barbe	111	23,6	3	I
Koppe	154	2,4	1	s
Laube	111	1,3	2	b
Regenbogenforelle	12	0,9	4	allochthon
Schneider	130	1,1	2	I

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	703,7	46,1		4	
1. Artenzusammensetzung & Gilden					
	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,7
Leitarten	4	3	75	3	
Typische Begleitarten	16	3	19	4	
Seltene Begleitarten	16	1	6	4	
Ökologische Gilden					3,5
Strömung	5	3	2	3	
Reproduktion	7	3	4	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,4
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt

Fischregionsindex	5,9	5,4	0,50	2	2,0
3. Altersstruktur	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	3	75	3,3	
Typische Begleitarten	16	3	19	4,6	
Altersstruktur					3,7

Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien	3,34
---	-------------

Tabelle 26: . Fischökologische Bewertung der zweiten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk			
Standort	KW Rain Restwasserstrecke 2 (bei Autobahnbrücke; Flusskm. 16,2)			
Datum der Bestandsaufnahme	08.05.2012			
Biozönotische Region	Epipotamal mittel			
Fischbioregion	4 (inneralpines Becken)			
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand		2,93
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach			

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg /ha	Altersstruktur	Artstatus
Aalrutte	11	2,2	3	b
Aitel	330	97,3	2	l
Äsche	49	4,1	3	b
Bachforelle	5	0,2	4	b
Barbe	40	10,5	3	l
Gründling	11	0,2	3	b
Koppe	88	0,8	2	s
Laube	781	9,6	2	b
Schneider	246	1,7	2	l

Zustandsbewertung					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	1561,4	126,5		ok	
1. Artzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,3
Leitarten	4	3	75	3	
Typische Begleitarten	16	5	31	3	
Seltene Begleitarten	16	1	6	4	

5 Ergebnisse

Ökologische Gilden					3,0
Strömung	5	3	2	3	
Reproduktion	7	5	4	3	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,1
2. Dominanz					
	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,9	6	0,10	1	1,0
3. Altersstruktur					
	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	3	75	3,0	
Typische Begleitarten	16	5	31	4,4	
Altersstruktur					3,5
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					2,93

Tabelle 27: . Fischökologische Bewertung der dritten Restwasserteilstrecke Gurk im Bereich KW Rain (nach Haunschmid et. al. 2010).

Gewässer	Gurk	
Standort	KW Rain Restwasserstrecke 3 (Brücke Völkermarkterstr. bei Flusskilometer 13,1)	
Datum der Bestandsaufnahme	08.05.2012	
Biozönotische Region	Epipotamal mittel	
Fischbioregion	4 (inneralpines Becken)	
Seehöhe	<1000m	Fischökologischer Zustand 3,27
natürliche Geschiebeführung beeinträchtigt Fischbestand	schwach	

Fischart	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha	Altersstruktur	Artstatus
Aitel	61	5,4	3	I
Äsche	77	4,1	3	b
Neunauge	69	1,1	2	b
Barbe	30	0,1	4	I
Flussbarsch	8	0,2	4	s
Gründling	8	0,1	4	b
Koppe	1.258	10,1	1	s
Laube	27.524	302,8	1	b
Schneider	762	2,3	2	I

Zustandsbewertung			
Bestandsdaten:	Abundanz Ind./ha	Biomasse kg/ha	ko-Kriterium Biomasse
	29796,3	326,2	ok

1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,0
Leitarten	4	3	75	3	
Typische Begleitarten	16	4	25	3	
Seltene Begleitarten	16	2	13	3	
Ökologische Gilden					3,5
Strömung	5	3	2	3	
Reproduktion	7	4	3	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,1
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,9	6,3	0,40	2	2,0
3. Altersstruktur	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	3	75	3,5	
Typische Begleitarten	16	4	25	4,4	
Altersstruktur					3,8
Fisch Index Austria ohne aktive ko-Kriterien					3,27

5 Ergebnisse

5.2.2 Markierung und Wiederfang

Insgesamt wurden bei den Bestandserhebungen in der Restwasserstrecke in Rain 145 Fische markiert. Darunter 67 Aitel, 25 Äschen, drei Bachforellen, jeweils 23 Barben und Koppen sowie zwei Regenbogenforellen. Mit 64 Individuen konnten in der Restwasserstrecke 2 die meisten Fische farblich gekennzeichnet werden. In der ersten Restwasserprobestrecke bei Weigott wurden 56 Fische gelb und in der dritten Restwasserstrecke 25 Individuen blau markiert (Abb. 95). Keines dieser markierten Individuen wurden in der Reuse wiedergefangen.

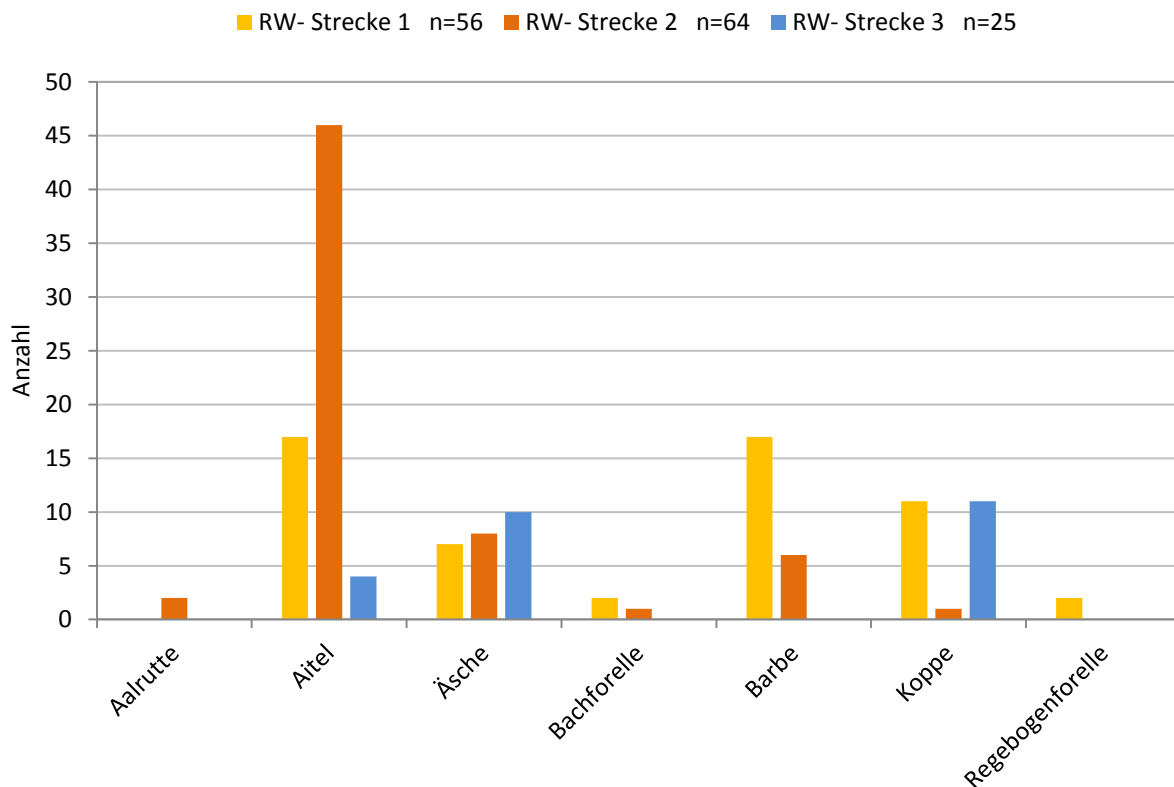


Abbildung 95: Anzahl der markierten Fische in den drei Restwasserteilstrecken der Gurk bei Rain nach der Bestandserhebung am 08.05.2012.

5.2.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes sind insgesamt 4690 Individuen von 15 verschiedenen Fischarten durch die Fischeaufstiegshilfe Rain gezogen. In Biomasse entspricht dies einem Wert von ca. 63,3 kg. An den einzelnen Kontrolltagen waren zwischen einer und neun verschiedenen Arten in der Reuse (siehe Tab. 28). Etwa 93% der gefangenen Individuen waren Lauben, diese waren an jedem Kontrolltag in der Reuse. Mehr als die Hälfte der 4690 Individuen (2568 Fische) wurden an den letzten drei Tagen der Reusenuntersuchungen gefangen. Von den Leitarten des Epipotamals (Bioregion „Inneralpines Becken“) konnten zwei Aitel und eine Barbe, sowie 79 Schneider in der FAH nachgewiesen werden.

Tabelle 28: Ergebnisse der Reusenkontrolle der Fischeaufstiegshilfe Rain vom 02.05.2012 bis 21.06.2012.

Datum	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Barbe	Brachse	Flussbarsch	Gründling	Koppe	Laube	Regenbogenforelle	Rotaugen	Schleie	Schneider	Sonnenbarsch	Σ Individuen	Σ Arten
02.05.2012										26				6		32	2
03.05.2012	1								3	63				4		71	4
04.05.2012	1							1	2	418		1		30		453	6
08.05.2012										31						31	1
09.05.2012						1			4	132	1					138	4
10.05.2012							3		23	35				1		62	4
11.05.2012						27			5	182		1	1	9	1	226	7
26.05.2012							2			40				1		43	3
27.05.2012										1						1	1
30.05.2012										6						6	1
31.05.2012			1			5				20						26	3
01.06.2012						1				23						24	2
02.06.2012				1		3	5			263				5	1	278	6
15.06.2012				1			2			38						41	3
16.06.2012							13			306	1			2	3	325	5
17.06.2012						1	12	1	1	153	1	2		1	5	177	9
18.06.2012				1	1		14			160		1		8	3	188	7
19.06.2012		1		2			13		1	738		5		2	19	781	8
20.06.2012		1		1			14			842	1	1		2	3	865	8
21.06.2012							16			891		2		8	5	922	5
Gesamt	2	2	1	6	1	43	89	2	39	4368	4	13	1	79	40	4690	

Bezüglich der Längensklassen wurden kleine schwimmschwache Arten wie Lauben und Schneider, als auch größere Fische (z.B. Barbe mit 485 cm) in der FAH festgestellt (siehe Tab. 29). Außerdem wurden pelagische und bodenorientierte Arten, wie z.B. Koppeln und Gründlinge in der Reuse gefangen. Von Brachsen, Flussbarschen, Koppeln, Lauben, Rotaugen, Schneidern und Sonnenbarschen konnten nahezu alle Altersklassen in der FAH nachgewiesen werden. Die anderen Arten waren im Kontrollzeitraum nur mit größeren Individuen und nicht mit Jungfischen in der Aufstiegshilfe vertreten.

5 Ergebnisse

Tabelle 29: Längenklassen der gefangenen Fische in der Fischeaufstiegshilfe Rain während der Reusenkontrolle vom 02.05.2012 bis 21.06.2012.

Länge [mm]	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Barbe	Brachse	Flussbarsch	Gründling	Koppe	Laube	Regenbogenforelle	Rotaugen	Schleie	Schneider	Sonnenbarsch
50-59															2
60-69							3					1		3	4
70-79							3		6					6	7
80-89							4		5	1		1		4	5
90-99						1	9		15	32		1		15	11
100-109							20		7	842		1		15	8
110-119						1	17	1	4	1298		4		17	3
120-129						1	12	1	2	1427		1		11	
130-139						6	4			509		1		5	
140-149						9	3			187		1		2	
150-159						18	6			43				1	
160-169				1		7	6			17		2			
170-179				1			1			12					
180-189				2			1								
190-199				1											
200-209			1	1											
210-219	1														
220-229	1										1		1		
230-239															
240-249		1									2				
250-259															
260-269		1													
270-279											1				
480-489					1										

Besonders in den Zeiträumen mit inaktiverter Reuse sollte die Funktionsfähigkeit der FAH mit Hilfe der Videokameras überprüft werden. Bedauerlicher Weise kam es aufgrund von technischen Problemen und Einstellungsfehlern am Computer während des Untersuchungszeitraumes häufig zu Ausfällen der Videoanlage. Somit fehlen die Aufnahmen zwischen dem 08.05.2012 und 14.05.2012 sowie vom 18.05.-16.06.2012. Damit gibt es einige Tage im Untersuchungszeitraum (11.05.-25.05.2012 und 02.06.-14.06.), an denen weder mit der Reuse noch mit dem Videomonitoring die Funktionsfähigkeit der FAH überprüft wurde.

Generell war festzustellen, dass die Videoaufnahmen nur eine geringe Aussagekraft haben, da durch Trübungen und Schwebstoffe die Sicht stark beeinflusst wurde. Häufig waren die Fische nur schlecht zu erkennen, sodass keine eindeutige Artbestimmung möglich war. Auch Körperlängen konnten nicht effektiv ausgewertet werden, es ließen sich lediglich größere einzelne Fische von

kleineren und im Schwarm auftretenden Fischen unterscheiden. Durch die schlechte Sicht wurden auch nur Fische erfasst, die nahe an den Kameras vorbeischwammen. Außerdem wurden durch Schwebstoffe und Luftblasen ständig Aufnahmen ausgelöst. So entstanden Daueraufnahmen über mehrere Kontrolltage und es musste sehr viel Videomaterial gesichtet werden.

Da die Reuse nicht ins Ausstiegsbecken der FAH eingesetzt werden konnte, war es nötig mit der Kamera am letzten Schlitz den Nachweis zu erbringen, dass die Fische auch diesen Teil der Aufstiegshilfe passieren können. Durch Ausfälle der Videoanlage zu Beginn der Untersuchungen wurde dieser Nachweis erstmals am 15. Mai 2012 erbracht. Die Reuse war zu diesem Zeitpunkt inaktiviert, die Fische konnten also daran vorbei schwimmen. Zwischen 15.00 und 19.30 Uhr erfasste die Kamera im Einstiegsbecken mehrere Fischschwärme und einzelne größere Individuen (Abb. 96-99).



Abbildung 96: Beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain erfasste Laube (Aufnahme vom 15.05.2012 um 15.21 Uhr).



Abbildung 97: Beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain erfasster Laubenschwarm (Aufnahme vom 15.05.2012 um 17.19 Uhr).



Abbildung 98: Größerer Fisch (evtl. Barbe) beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain, aufgenommen am 15.05.2012 um 18.43 Uhr.



Abbildung 99: Größerer Fisch (evtl. Äsche) beim Einstieg in die Fischaufstiegshilfe Rain, aufgenommen am 15.05.2012 um 18.46 Uhr.

5 Ergebnisse

Etwa eine Stunde darauf wurden die ersten Fische bei der Passierung des letzten Schlitzes gefilmt (Abb. 100 u. 101). Auf den zugehörigen Videoaufnahmen zu den Standbildern, ließen sich die Fische besser erkennen und anhand der Körperform konnten die meisten aufgenommenen Individuen mit Sicherheit als Lauben klassifiziert werden. Es war allerdings davon auszugehen, dass unter den restlichen aufgenommenen Fischen zumindest auch Schneider, Rotaugen und Flussbarsche waren, da diese Arten auch in der Reuse gefangen wurden.



Abbildung 100: Am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain aufgenommene Laube bei der Migration ins Oberwasser der Gurk (Aufnahme vom 15.05.2012 um 16.15 Uhr).



Abbildung 101: Am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain aufgenommene Laube bei der Migration ins Oberwasser der Gurk (Aufnahme vom 15.05.2012 um 16.37 Uhr).

Am 16.05.2012 wurde mit der Videokamera im Ausstiegsbecken erstmals ein größerer Fisch in diesem Teil der FAH aufgenommen (Abb. 102). Dieses Tier war weniger als eine Sekunde lang vor der Kamera, sodass die Schwimmrichtung nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Eine interessante Beobachtung umfasste eine Aufnahme vom 17. Juni 2012, auf der eine Bachforelle bei der erfolgreichen Jagd im Einstiegsbecken der FAH zu sehen war (Abb. 103).



Abbildung 102: Größerer Fisch am Ausstieg der Fischaufstiegshilfe Rain (evtl. Äsche); aufgenommen am 16.05.2012 um 15.47 Uhr.



Abbildung 103: Bachforelle bei Jagd im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe Rain; aufgenommen am 17.06.2012 um 18.15 Uhr.

Gegen Ende des Untersuchungszeitraumes verschlechterte sich die Sicht unter Wasser, dennoch waren auf den Videoaufnahmen Fische zu erkennen. Bei Fischschwärmen konnte aufgrund der Erfahrungen der Reusenfänge davon ausgegangen werden, dass es sich in den meisten Fällen um Lauben handelte. Bei größeren Fischen war eine Artbestimmung in keiner Weise möglich, da meist nicht einmal die Umriss der Fische vollständig erkennbar waren.

5 Ergebnisse

Anhand der vorliegenden Ergebnisse aus Reusenkontrollen und Videomonitoring wurde die Funktionsfähigkeit der FAH Rain bewertet. Zur Beurteilung des quantitativen Fischaufstieges wurden die Dominanzverhältnisse der Fischarten aus den Bestandserhebungen in der Restwasserstrecke ermittelt. In der Summe wurde in der Restwasserstrecke eine Fläche von 0,47 ha befischt und die Zusammenfassung der Fischbestände aus den drei Teilstrecken ergab eine Gesamtindividuumdichte von 9067 Ind./ha. Die Anteile der meisten Arten liegen unter 1% (siehe Tab. 30), damit sind diese nach Woschitz et. al. (2003) als selten einzustufen. Für die Bewertung des quantitativen Fischaufstieges waren Aitel, Koppen, Lauben und Schneider zu berücksichtigen, da ihre Anteile mehr als 1% am Gesamtbestand betragen. Der quantitative Fischaufstieg der Mittelstreckenwanderer konnte für die FAH Rain nicht bewertet werden, da Aalrutten und Barben im Restwasser nur selten waren.

Tabelle 30: Zusammenfassung der Fischbestandsaufnahmen in den drei Restwasserteilstrecken der Gurk bei Rain (vom 08.05.2012) zur Bestimmung der Dominanzverhältnisse der Fischarten und Bewertung des quantitativen Fischaufstieges durch die Fischaufstiegshilfe.

	Abundanz (gesamt)	Individuumdichte [Ind./ha]	Anteil [%]
Aalrutte	2	4	0,05
Aitel	88	185	2,04
Äsche	27	57	0,63
Bachforelle	3	6	0,07
Bachneunauge	9	19	0,21
Barbe	29	61	0,68
Flussbarsch	1	2	0,02
Gründling	2	4	0,05
Koppe	206	434	4,78
Laube	3773	7938	87,56
Regenbogenforelle	2	4	0,05
Schneider	166	349	3,85
Sonnenbarsch	1	2	0,02
Summe	4309	9067	100

5.2.4 Abiotik

Die abiotischen Messungen am Standort Rain beschränkten sich auf ein vermessenes Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und die hydro-morphologische Vermessung der Aufstiegs-hilfe. Die restlichen relevanten Gegebenheiten werden an dieser Stelle rein deskriptiv erwähnt und mit Fotos veranschaulicht. Wie etwa die Strömungsverhältnisse im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals. Bereits die Tatsache, dass watende Vermessungen im Unterwasser und im Mündungsbereich des Kanals nicht durchführbar waren, zeigt wie viel Wasser mit entsprechenden Strömungsgeschwindigkeiten in diesen Abschnitten vorhanden ist (Abb. 104). In der Mündung der Restwasserstrecke wurde ein Durchfluss von ca. $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ gemessen (Abb. 105). Die Fließgeschwindigkeiten lagen zwischen $0,01 \text{ m/s}$ und $0,27 \text{ m/s}$.



Abbildung 104: Strömungsverhältnisse im Mündungsbereich der Restwasserstrecke und des Triebwerkskanals der Gurk bei Rain (Aufnahme vom 12.07.2012).

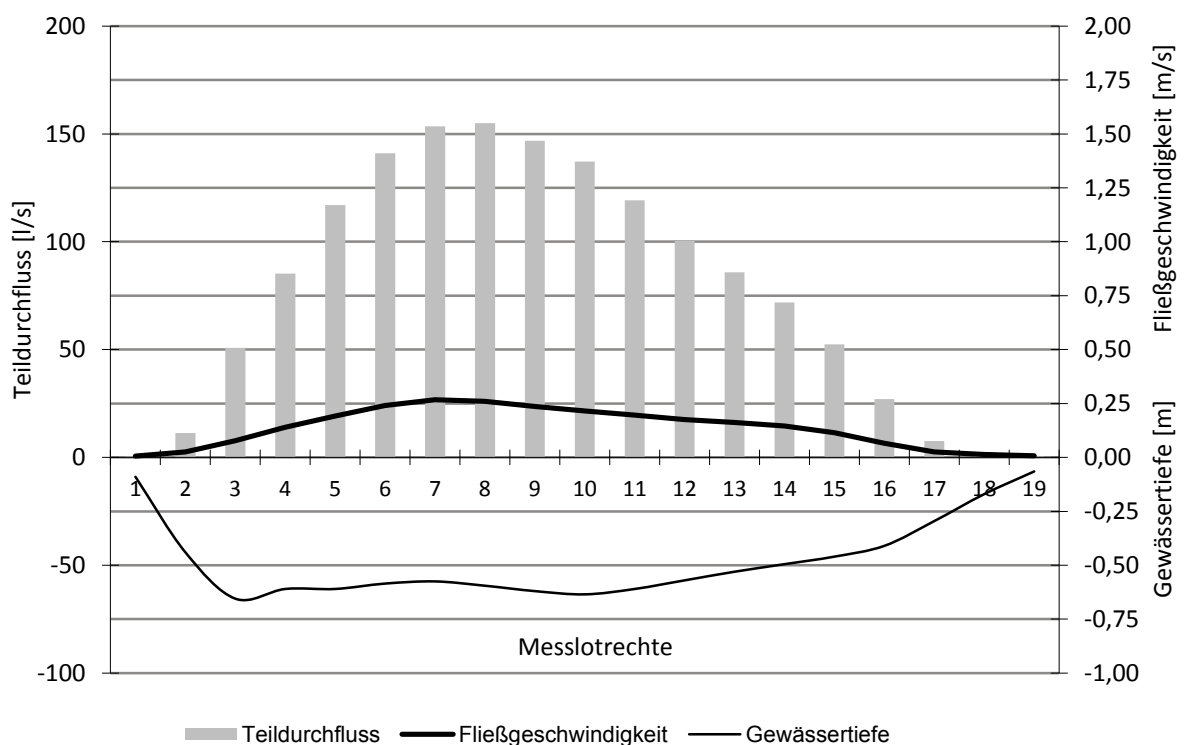


Abbildung 105: Strömungsprofil im Mündungsbereich der Restwasserstrecke der Gurk bei Rain; Messung vom 12.07.2012.

5 Ergebnisse

Durch die hohe Wassermenge im Triebwerkskanal im Vergleich zum Restwasser ist die Lockströmung in die Restwasserstrecke und damit letztendlich auch zur FAH nicht optimal. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wurde eine Sohlschwelle aus Spundwänden in den Triebwerkskanal eingebaut (vgl. Abb. 8 in Kap. 3.3). Diese hat eine Absturzhöhe von ca. 30 cm und liegt etwa 10 m flussauf der Mündung.

Das Strömungsprofil im Einstiegsbecken der FAH zur Charakterisierung der Lockströmung in diese, zeigte einen Durchfluss von 220 l/s und Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,07 m/s und 0,49 m/s (Abb. 106).

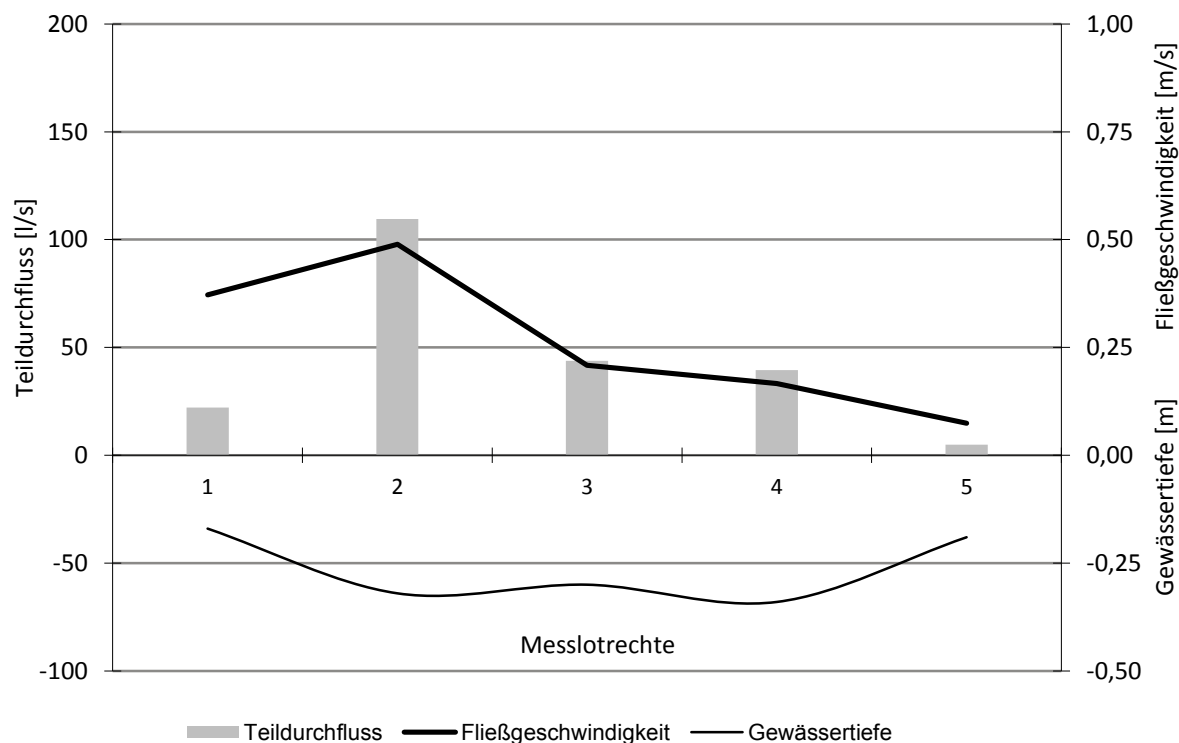


Abbildung 106: Strömungsprofil im Einstiegsbecken der Fischaufstiegshilfe KW Rain; Messung vom 15.05.2012.

Zur Erhöhung der Lockwirkung in die Aufstiegshilfe, mündet die Zusatzdotation der Restwasserstrecke orographisch links des Einstiegsbeckens der FAH. Diese Wassermassen bewirken eine weit in die Gewässermittle reichende sowie entlang des orographisch rechten Ufers verlaufende Lockströmung (Abb. 107 u. 108). Auf den Abbildungen ist ebenfalls ersichtlich, dass sich der FAH-Einstieg wenige Meter vor dem Wanderhindernis befindet.



Abbildung 107: Fotodokumentation der Lockströmung von Fischaufstiegshilfe und zusätzlicher Restwasserdotation der Gurk in Rain.



Abbildung 108: Fotodokumentation der Lockströmung von Fischaufstiegshilfe und zusätzlicher Restwasserdotation der Gurk in Rain.

Die Fischaufstiegshilfe selbst ist wie bereits erwähnt, als Kombination aus Raubettgerinne-Beckenpass und Vertical-Slot-Pass errichtet worden. In beiden Abschnitten der FAH ist die Sohle aus natürlichem Substrat gestaltet. Um Erosionen zu vermeiden, besteht die Basis dieser naturnahen Gewässersohle aus festbetonierten natürlichem Substrat. Insbesondere die Trennsteine der Becken und die größeren Steine zur Erhöhung der Rauhgigkeit waren mit Beton befestigt, damit sie dauerhaft an der geplanten Stelle in der FAH bleiben. Auf die betonierete Basis ist eine Schicht mit freiem kiesigem Substrat von etwa 15 cm aufgetragen worden, die gemäß der natürlichen Gegebenheiten in einem Fließgewässer, erodiert und sedimentiert werden kann. Bei der Vermessung wurde festgestellt, dass die Gewässersohle der FAH durchgängig ist und an keiner Stelle das gesamte Sediment bis zur Betonbasis erodiert wurde. Hinsichtlich der Dimensionierung der FAH wurden Beckenlängen zwischen 3,3-5,3 m gemessen, lediglich das Becken unterhalb der Zufahrtsstraße ist mit 11 m deutlich länger. Die Breiten der Becken schwanken zwischen 1,5 m und 2,3 m. Bei der weiteren hydromorphologischen Vermessung war festzustellen, dass die mittleren Wassertiefen der FAH zwischen 40 und 65 cm und die Schlitzweiten zwischen 10 cm und 80 cm lagen. Zwischen den Becken gab es meist nur geringe Wasserspiegeldifferenzen von einigen Zentimetern, in Becken 1 und 8 waren es allerdings 20 cm. In den Becken 9 bis 12 waren keine Wasserspiegeldifferenzen vorhanden, entsprechend konnten die spezifische Leistung und die Leitströmung für diese Becken nicht berechnet werden. Die höchste spezifische Leistung von 136 W/m^3 wurde im 5. Becken festgestellt (siehe Tab. 31).

5 Ergebnisse

Tabelle 31: Hydromorphologische Charakterisierung (nach Ebel 2006) der Fischeaufstiegshilfe Rain nach der Vermessung am 15.05.2012; Becken 1= Einstiegsbecken der Aufstiegshilfe u. Becken 13= letztes Becken des Raugerinnes.

Becken	mittlere Wassertiefe im Becken [m]	Wasser- spiegel- differenz [m]	mittlere Wasser- tiefe im Schlitz [m]	mittlere Schlitz- weite des Becken- übergangs [m]	mittlere sohlnahe Fließge- schwindig- keit im Schlitz [m/s]	Durch- fluss [m ³ /s]	Leit- strömung V _{max} [m/s]	Spezifi- sche Leistung [W/m ³]
1	0,60	0,20	0,27	0,25	0,92	0,18	1,98	52,34
2	0,40	0,08	0,35	0,45	0,53	0,25	1,25	44,75
3	0,55	0,05	0,36	0,35	0,66	0,25	0,99	21,45
4	0,45	0,14	0,35	0,31	0,92	0,30	1,66	116,85
5	0,45	0,15	0,42	0,32	1,08	0,44	1,72	135,95
6	0,50	0,06	0,39	0,48	0,41	0,22	1,08	27,02
7	0,47	0,09	0,37	0,32	1,22	0,43	1,33	97,84
8	0,40	0,20	0,40	0,26	1,37	0,42	1,98	104,62
9	0,56	0,00	0,32	0,36	0,57	0,19	0,00	0,00
10	0,58	0,00	0,47	0,41	0,46	0,27	0,00	0,00
11	0,53	0,00	0,50	0,53	0,41	0,21	0,00	0,00
12	0,50	0,00	0,48	0,41	0,50	0,30	0,00	0,00
13	0,65	0,17	0,90	0,25	1,49	0,33	1,83	95,27

Die Wassertemperaturmessungen in Restwasserstrecke und Triebwerkskanal zeigten ähnliche Ergebnisse wie am Standort Zwischenwässern (Abb. 109). Die gemessenen Temperaturen lagen zwischen 8 °C und 22 °C. Mit einem kurzen Absturz Mitte Mai, schwankten die Wassertemperaturen der Gurk am Anfang der Messperiode in etwa zwischen 12 °C und 18 °C. Mitte Juni stiegen die Temperaturen insgesamt etwas an. Die Unterschiede zwischen Restwasserstrecke und Triebwerkskanal sind dabei nicht aussagekräftig, denn sie umfassen in den meisten Fällen weniger als einen Grad auf der Celsiusskala. Dennoch zeigten die Daten, dass sich die Restwasserstrecke im Rahmen dieser geringen Temperaturunterschiede am Tag stärker erwärmt als das Wasser im Triebwerkskanal. Gegen Ende der Messperiode wurden in der Restwasserstrecke die Amplituden der Wassertemperaturen im Tagesverlauf größer.

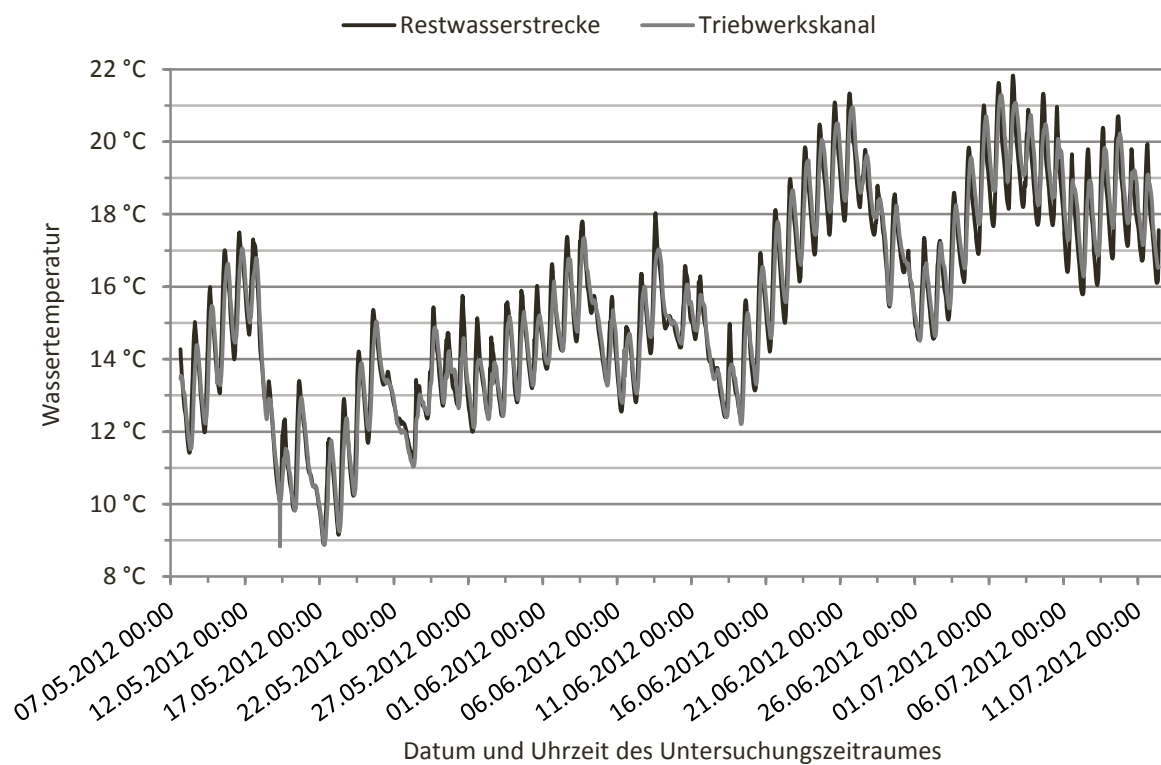


Abbildung 109: Vergleich der in Restwasserstrecke und Triebwerkskanal gemessenen Wassertemperaturen im Untersuchungszeitraum der Funktionskontrolle der Fischeaufstiegshilfe KW Rain.

6 Bewertung und Diskussion

6.1 Zwischenwässern

6.1.1 Fischbestand

Bezüglich der Artenzusammensetzung sind im Oberwasser der Gurk bei Zwischenwässern alle Leit- und Begleitarten des entsprechenden Leitbildes (Metarhithral in der Bioregion „unvergletscherte Zentralalpen“) nachgewiesen worden. Die seltenen Begleitarten Aitel und Elritze waren allerdings nicht vorhanden. Das Bachneunauge gehört systematisch nicht zu den Fischen, wurde allerdings zur Vereinfachung mit unter die Fischbestandsbewertungen der vorliegenden Arbeit gefasst. Außerdem war es bei der Berechnung des FIA zu berücksichtigen. Mit 50,52 kg/ha lag die Fischbiomasse nur knapp über dem ko-Kriterium des FIA. Die Bachforelle als einzige Leitart dieses Gewässertyps nahm etwa 90 % der Biomasse und 1183 Individuen pro ha von der Gesamtindividuen-dichte von 1352 Ind./ha ein. Die Abundanzen und Biomassen der Begleitarten waren befriedigend ausgeprägt. Dies wurde auch in der Gesamtbewertung der Arten- und Gildenzusammensetzung des FIA von 1,6 deutlich. Auch die Altersstruktur war im Oberwasser mit einer Bewertung von 1,6 gut ausgeprägt. Während die Altersstrukturen der Äschen und Koppen auf diesem Abschnitt nur mittelmäßig waren, wiesen Neunaugen und Bachforellen gute und sehr gute Altersstrukturen auf. Die Differenz des aktuellen Fischregionsindex zum Leitbild lag bei 0,5 und ist somit als gut zu bewerten. Insgesamt ist der fischökologische Zustand gemäß des FischIndexAustria in die Zustandsklasse „gut“ einzustufen und liegt mit einem Wert von 1,63 nahe dem des sehr guten Zustandes.

Der FIA in Rest- und Unterwasser liegt jeweils bei 5, der fischökologische Zustand in diesen Abschnitten ist also als schlecht einzustufen. Dies liegt insbesondere an den sehr geringen Biomassen von 13,3 bzw. 11,2 kg/ha, wodurch diese als ko-Kriterium bei der Berechnung des FIA wirksam wurden. Geringe Biomassen weisen auf eine erhebliche Veränderung des Fischbestandes im Zuge anthropogener Belastungen hin (Haunschmid & Jagsch 2006). In der Restwasserstrecke wich die Artenzusammensetzung stark vom Leitbild „Hyporhithral groß- Inneralpines Becken“ ab. Mit Äsche, Bachforelle und Koppe wurden zwar drei der vier Leitarten nachgewiesen, allerdings waren die Altersstrukturen dieser Arten nur bei der Koppe gut ausgeprägt. Einzige typische Begleitart, die in diesem Abschnitt gefangen wurde, war das Bachneunauge. Somit fehlten in der Artenzusammensetzung sechs typische und acht seltene Begleitarten. Ebenso fehlten eine Strömungs- und vier Reproduktionsgilden, womit die Gesamtbewertung der Arten- und Gildenzusammensetzung nur bei 3,4 lag. Der aktuelle Fischregionsindex war durch die starke Differenz zum Leitbild mit 5 zu bewerten und wirkte ebenfalls als ko-Kriterium. Auch ohne ko-Kriterien läge der FIA der Restwasserstrecke nur bei 3,96 und wäre somit als unbefriedigend einzustufen. Der FIA der Unterwasserstrecke läge ohne aktive ko-Kriterien bei 3,49, also im mäßigen Bereich. Auch auf diesem Abschnitt wirkte neben der Biomasse auch der Fischregionsindex als ko-Kriterium. Da die gleichen Arten wie in der Restwasserstrecke gefangen wurden, war die Arten- und Gildenzusammensetzung der festgestellten Fischarten ebenso unbefriedigend. Allerdings waren die Altersstrukturen der Arten, insbesondere die der Leitarten, besser als in der Restwasserstrecke.

In der Natur gibt es die klaren Grenzen, wie sie bei der Zuordnung der Fließgewässerabschnitte zu verschiedenen Fischregionen gemacht werden, nicht, vielmehr sind die Übergänge fließend. Da

sich die untersuchten Gewässerabschnitte an der Grenze zwischen Meta- und Hyporhithral befinden, war es darum sinnvoll, den FIA für die Rest- und Unterwasserstrecke auch nach den Kriterien „Metarhithral- Inneralpines Becken“ zu berechnen. Danach waren insbesondere die Arten- und Gildenzusammensetzungen dieser Gewässerabschnitte besser zu bewerten (beide mit 1,3), da in dem Leitbild eine geringere Anzahl von Arten relevant ist. Auch die Fischregionsindizes waren mit 2,0 und 1,0 im guten bzw. sehr guten Bereich. Es blieb allerdings die geringe Biomasse als Ko-Kriterium wirksam, wodurch wiederum nur ein FIA von 5 und ein schlechter fischökologischer Zustand erreicht wurde. Eventuell haben Kormorane zu einer Verringerung des Fischbestandes in Rest- und Unterwasser geführt. Es wurde vom Kraftwerksbetreiber berichtet, dass einige Tage vor den Fischbestandserhebungen ein Schwarm Kormorane in diesen Gewässerabschnitten auf Beutejagd war. Allerdings scheint es aufgrund der sehr guten Altersstruktur der Bachforellen in der Unterwasserstrecke als unwahrscheinlich, dass die Vögel einen gravierenden Einfluss auf den Fischbestand hatten. Durch die geringen Wassermassen zum Zeitpunkt der Erhebungen bot die Restwasserstrecke eher Jungfischen ein geeignetes Habitat, die natürlicherweise nur eine geringe Biomasse haben. Außerdem wurde während der Geländearbeit öfters ein Fischreiher bei der Jagd in der Restwasserstrecke gesichtet, welcher ebenfalls einen Einfluss auf den Fischbestand haben könnte. Durch die neu verordneten Pflichtwassergaben sollte der Wasserstand in dieser Strecke mittlerweile höher sein, sodass sich auch für größere und ältere Fische geeignete Habitate eingestellt haben. Zudem wurde die Strecke durch tieferes Wasser als Jagdgebiet für den Fischreiher eventuell uninteressanter. Beeinflussend für den Fischbestand kann unter Umständen auch die letzte Dürreperiode in Kärnten zwischen November 2011 und Juni 2012 gewesen sein. Hinsichtlich der fischereilichen Bewirtschaftung des Untersuchungsabschnittes, liegen keine verlässlichen Artbesatzdaten vor.

Innerhalb der FAH wurde kein Fischbestand festgestellt. Die Aufstiegshilfe scheint somit als Habitat für die in den angrenzenden Gewässerabschnitten vorkommenden Arten ungeeignet zu sein. Durch Überhängende Vegetation und eine durchgehende Sohle aus natürlichem Substrat ließe sich dieser Umstand möglicherweise verbessern.

Zusammenfassend wurde also ein guter Fischbestand im Oberwasser festgestellt, wobei eine Zunahme der Biomasse dennoch wünschenswert wäre. Ähnlich niedrige Fischbiomassen wurden 2012 auch an mehreren Stellen der Gurk flussaufwärts von Zwischenwässern festgestellt und mit vermeintlichen Einflüssen durch Prädatoren (Kormoran, Fischotter) erklärt (Honsig-Erlenburg 2012^A). Die Fischbestände in Rest- und Unterwasserstrecke waren dagegen schlecht. Die mäßige Artenzusammensetzung nach der Zuordnung zur Fischregion Hyporhithral kann durch die Grenzlage zum Metarhithral akzeptiert werden. Des Weiteren wird durch den vergleichsweise besseren Fischbestand im Oberwasser deutlich, dass nicht nur Fischaufstiegs- sondern auch Abstiegsanlagen an Querbauwerken bzw. Fischschutzeinrichtungen vor Kraftwerken für den Erhalt von natürlichen Fischbeständen notwendig sind.

6.1.2 Markierung und Wiederfang

Die Arten und Distanzen von Fischmigrationen unterscheiden sich nicht nur von Jungfischen zu adulten Individuen, sondern auch zwischen den verschiedenen Arten und variieren zusätzlich über den Jahresverlauf. Die möglichen wissenschaftlichen Erkenntnisse über Markierung und Wiederfang von Fischen hängen demnach stark vom Fischbestand und Untersuchungszeitpunkt ab. Darüber hinaus ist das Wanderpotential oder das Aufstiegsbedürfnis der Fische nur schwer abzu-

schätzen, da nur eingeschränkt festgestellt werden kann, wie viel Habitat-, Nahrungs- und Reproduktionsressourcen den Fischen im Unterwasser zur Verfügung stehen oder wie stark der Druck durch Fressfeinde oder Konkurrenten ist.

Da nur bei Individuen ab einer Körpergröße von etwa 10 cm eine Markierung mit dem *Visible Implant Elastomer Tag* überhaupt möglich ist, wurden im Oberwasser 101, im Restwasser 38 und im Unterwasser 33 Fische nicht markiert. Dem stehen 130, 108 und 64 farblich gekennzeichnete Individuen gegenüber. Der größere Anteil der markierten Bachforellen und Äschen waren Jungfische (0+; 1+) mit Körperlängen unter 15 cm, welche keine Laichwanderungen durchführen. Weil der Untersuchungszeitpunkt in der Laichzeit der Äschen lag, war am Standort Zwischenwässern nur von einem Fisch, welcher zuvor im Oberwasser gefangen wurde, eine flussaufgerichtete Laichwanderung zu erwarten. Von allen restlichen markierten Individuen wurden nur andere Arten von Migrationen durchgeführt. So konnte mittels der Wiederfänge in Restwasserstrecke und Triebwerkskanal deutlich der „Homing-Effekt“ (Lucas et. al. 2001) nachgewiesen werden, denn die Fische haben nach dem Stressereignis durch Elektronarkose und Markierung Kompensationswanderungen in ihr altes Habitat unternommen. Dabei war für Bachforellen aus Ober- und Unterwasser der Triebwerkskanal attraktiver als die Restwasserstrecke. Im Gegenzug sind die zuvor in der Restwasserstrecke gefangenen Bachforellen nach der Freilassung wieder in diese gezogen. Dies könnte belegen, dass die Bedingungen in der Restwasserstrecke von den natürlich in der Gurk vorherrschenden Gegebenheiten abweichen und somit die Lockwirkung zur Aufstiegshilfe zu gering ist. Dies zeichnete sich auch in der höheren Abundanz größerer Bachforellen im Triebwerkskanal im Vergleich zur Restwasserstrecke ab. Im Kanal unterhalb des Kraftwerkes entsteht somit auf 270 m ein Sackgasseneffekt, weil die Fische in diese Strecke hineinziehen, dort aber nicht weiter flussaufwärts schwimmen können. Sackgassen sollen beim Bau von Fischaufstiegsanlagen vermieden werden, da es die Fische zu viel Energie kostet, wenn sie darin vergeblich nach einem Aufstiegsweg suchen. Eine Chance die Aufstiegshilfe zu finden haben diese Individuen erst, wenn sie nach Erschöpfung flussabwärts verdriftet werden und im Anschluss an eine Regenerationsphase wieder flussaufwärts schwimmen (Adam et. al. 2010). Es wäre daher für den Fischaufstieg durch die FAH Zwischenwässern erforderlich, dass eine Wanderung der Fische in den Triebwerkskanal z.B. mittels elektrischer Scheuchanlage oder Spundwand in Zukunft verhindert wird. Alternativ wäre eine zusätzliche Fischaufstiegshilfe am Turbinenhaus in der Ausleitungsstrecke denkbar.

Lediglich zwei der markierten Individuen (0,7 %) haben die FAH erfolgreich durchschwommen. Beide Fische stammten aus dem Oberwasser, was die Hypothese aufgeworfen hat, ob die Individuen bereits zuvor durch die FAH geschwommen waren und ob sie darum in der Lage waren, sich den Weg einzuprägen. Insbesondere der Wiederfang der 40 cm großen Äsche war aufgrund der pessimalen Stellen in der Restwasserstrecke unerwartet. Bei den geringen Wassertiefen von unter 10 cm an der zweiten Stelle muss ein erheblicher Teil des Fischkörpers über die Oberfläche geragt haben.

Insgesamt konnten also auswertbare Ergebnisse über die Wiederfangmethode erzielt werden. Da allerdings nur 15% der gekennzeichneten Fische wiedergefangen wurden, sind keine statistisch signifikanten Aussagen möglich.

6.1.3 Reusenkontrolle

Zunächst bleibt festzuhalten, dass die Untersuchungen zum Zeitpunkt des Äschenlaichzuges durchgeführt wurden und entsprechend nur von dieser Art Laichmigrationen zu erwarten waren. Auch Koppen laichen zwischen März und April, unternehmen aber dabei keine vergleichbaren Migrationen (Honsig-Erlenburg & Petutschnig 2002). Für den Fischbestand sind neben dem Laichzug auch Kompensationswanderungen entscheidend, welche bei der Bewertung der Funktionsfähigkeit der FAH ebenfalls zu berücksichtigen sind.

Insgesamt sind im Untersuchungszeitraum nur wenige Bachforellen und sehr wenige Äschen durch die FAH Zwischenwässern aufgestiegen. Dies drückt sich auch in der geringen Biomasse von 2,1 kg und nur zwei markierten Fischen aus. Positiv zu bewerten ist allerdings die Tatsache, dass die einzige laichreife und markierte Äsche den Weg durch die FAH ins Oberwasser gefunden hatte. Dabei ist zu beachten, dass dieses Tier bei der Bestandsaufnahme im Oberwasser gefangen wurde und evtl. schon einmal zuvor durch die Restwasserstrecke und die Aufstiegshilfe geschwommen ist. Ebenso ist auch eine zuvor im Oberwasser markierte Bachforelle durch die FAH wieder aufgestiegen. Die in der Reuse gefangenen Fische waren fast alle über 18 cm lang, dabei 11 der 16 Individuen sogar über 20 cm. Lediglich eine Äsche war mit 14,5 cm etwas kleiner. Somit wurden nur wenige unterschiedliche Entwicklungsstadien in der FAH festgestellt. Bezüglich des qualitativen Fischaufstiegs (Artenspektrum und Entwicklungsstadien) ist die Funktionsfähigkeit der FAH Zwischenwässern darum nur als „wenig funktionsfähig“ (=4) zu bewerten. Zwar konnten mit Bachforellen und Äschen die Hälfte der in Rest- und Unterwasser häufigen Arten in der FAH nachgewiesen werden, jedoch würde die bessere Bewertungsstufe als „eingeschränkt funktionsfähig“ nicht dem Umstand der sehr wenigen Entwicklungsstadien Rechnung tragen. Hinsichtlich des quantitativen Fischaufstiegs der Kurzstreckenwanderer (Bachforelle, Äsche, Koppe) ist es fraglich, wie viele der Individuen in Rest- und Unterwasser zum Untersuchungszeitpunkt tatsächlich aufstiegswillig waren. In diesen Gewässerabschnitten wurden viele Jungfische von Äschen und Bachforellen erhoben, die evtl. nur eingeschränkte Kompensationswanderungen unternehmen, wenn im jeweiligen Streckenabschnitt ausreichend geeignetes Habitat vorhanden ist. Gleichermaßen ist zu vermuten, dass Koppen in der Restwasserstrecke und im Unterwasser geeignete Habitate vorfinden. Dennoch sind zwei aufgestiegene Äschen und 14 Bachforellen bei einem Bestand von insgesamt 26 Äschen bzw. 456 Bachforellen pro Hektar in Rest- und Unterwasser als wenig und damit der quantitative Fischaufstieg der Kurzstreckenwanderer als „eingeschränkt funktionsfähig“ (=3) einzustufen. Das Bachneunauge als Mittelstreckenwanderer kam in den unteren Gewässerabschnitten der FAH vor. Für Bachneunaugen ist ein Nachweis über Reusenfänge problematisch, weil davon auszugehen ist, dass die meisten Individuen eine Maschenweite von 1 cm² durchschwimmen können. Dies könnte also auch eine Ursache dafür sein, dass in der FAH Zwischenwässern keine Bachneunaugen gefangen wurden. Es erscheint jedoch insbesondere aufgrund der Strömungsverhältnisse in der FAH als sehr unwahrscheinlich, dass Bachneunaugen diese durchschwimmen können. Der quantitative Fischaufstieg der Mittelstreckenwanderer wird darum als „nicht funktionsfähig“ (=5) beurteilt.

Als **Gesamtbewertung** für die **Funktionsfähigkeit der Aufstiegshilfe Zwischenwässern** ergibt sich aus diesen drei Einzelbewertungen ein arithmetisches Mittel von 4, was der **Gesamtbewertungsstufe IV „wenig funktionsfähig“** entspricht.

6.1.4 Abiotik

Der Vergleich zwischen Ober- und Unterwasserabfluss zeigte einen deutlich höheren Abfluss im Unterwasser. Dieser Umstand lässt sich dadurch erklären, dass nach dem vermessenen Querschnitt im Oberwasser die Metnitz in die Gurk mündet.

Die von einem Fisch zu erbringende Schwimmleistung hängt primär von Körperform und Muskulatur ab, ist allerdings auch artspezifisch (JENS et. al. 1997). Aus diesem Grund sind die Fließgeschwindigkeiten in einer Fischeaufstiegshilfe an die Schwimmleistungen der vorkommenden Arten anzupassen. Für Jungfische und kleinwüchsige Arten gelten 0,35-0,6 m/s als Grenzwert der kritischen Geschwindigkeit, also jener Geschwindigkeit, bei der ein Abtreiben des Fisches bereits nach 20 Sekunden eintritt. Es ist bei der Planung einer FAH darauf zu achten, dass zwischen Abschnitten mit maximalen Fließgeschwindigkeiten Bereiche liegen, in denen sich die Tiere erholen können. Im Rhithral sollten die maximal auftretenden Fließgeschwindigkeiten zwischen 1,5 m/s und 2 m/s liegen. Zur Ausbildung der positiven Rheotaxis benötigen die meisten Fische wiederum eine Strömung von mindestens 0,3 m/s (AG-FAH 2011).

Im Mündungsbereich der Restwasserstrecke betrug die Fließgeschwindigkeit nur etwa 0,1 m/s. Im Gegensatz dazu waren im Triebwerkskanal fast über den gesamten Querschnitt Geschwindigkeiten von über 0,3 m/s zu verzeichnen. Die Strömung der Restwasserstrecke reichte also nicht aus, damit die Fische sich an ihr orientieren können. Innerhalb der Strecke gab es zum Untersuchungszeitpunkt zwei pessimale Stellen, in dessen Querschnitten zwar günstige Fließgeschwindigkeiten gemessen wurden, allerdings waren die Wassertiefen von meist unter 10 cm zu gering. Fische benötigen einen ausreichenden Abstand sowohl zur Gewässersohle als auch zur Wasseroberfläche. Für Bachforellen und Äschen beträgt darum die minimale Wassertiefe im Wanderkorridor etwa 21 cm. Für den Huchen, welcher im Hyporhithral als Leitart ebenfalls zu den größten zu erwartenden Arten gehört, muss der Wanderkorridor sogar mindestens 43 cm tief sein (Adam et. al. 2010).

Die Strömung im Einstiegsbecken der FAH reichte aus, damit die Fische diese wahrnehmen und sich an ihr orientieren könnten. Die Fließgeschwindigkeiten in der Querschnittsmittelpunkt lagen über 0,4 m/s, wonach die aus der FAH stammende Lockströmung eigentlich ausreichend wäre. Problematisch wirkten an dieser Stelle viel mehr die morphologischen Bedingungen, denn unmittelbar vor dem Einstieg gibt es eine große Schotterbank, welche die Lockströmung der FAH aufteilt und ablenkt. In diesen Teilströmungen lagen die Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,11 m/s und 0,87 m/s, jedoch waren die Wassertiefen mit 10 cm und 2-12 cm äußerst gering. Zudem war die orographisch rechte Aufteilung nur 1 m breit.

Da auch die Zusatzdotierung über das Wehr zu keiner zielgerichteten Lockströmung führte, scheint es erforderlich, die Strömungsverhältnisse im Bereich unterhalb der FAH zu optimieren. Beispielsweise könnte die Schotterbank entfernt werden, um die pessimalen Stellen unmittelbar vor dem Einstiegsbecken zu entfernen. Gleichzeitig ist zu vermuten, dass so eine günstigere Lockströmung in einem flacheren Winkel zur Hauptströmungsrichtung entstünde. Mit einer zielgerichteteren Einleitung der Zusatzdotierung in die Restwasserstrecke, könnte eine stärkere und weiter ins Restwasser reichende Lockströmung produziert werden, um die Auffindbarkeit der FAH zu verbessern.

Ein Wert von 0,9 m/s gilt als maximale mittlere Geschwindigkeit im Wanderkorridor einer Aufstiegshilfe im Hyporhithral (Dumont et. al. 2005). Das arithmetische Mittel der gemessenen

Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen der FAH Zwischenwässern erreichte mit 0,93 m/s diesen Grenzwert. Da es sich bei den gemessenen Werten um die Fließgeschwindigkeiten in den Engstellen handelt, kann angenommen werden, dass innerhalb des restlichen Wanderkorridors auch niedrigere Geschwindigkeiten auftreten. Insgesamt nimmt der Wanderkorridor über die Hälfte der Beckenbreite ein, wodurch nur kleinräumig strömungsberuhigte Bereiche in den Becken entstehen. Die Leitströmung v_{\max} hängt von dem Wasserspiegel ab und tritt in den Engstellen auf. Als Grenzwert ist für das Hyporhithral eine Geschwindigkeit von 1,7 m/s festgelegt. Daneben sollte die spezifische Leistung in den Becken bei niedrigem Abfluss 150 W/m^3 bzw. 200 W/m^3 bei höherem Abfluss nicht überschreiten (Dumont et. al. 2005). Der Grenzwert der maximal zulässigen Leitströmung wurde in 11 Becken der FAH Zwischenwässern überschritten. Laut der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Adam et. al. 2010) liegt der Grenzwert für Fließgeschwindigkeiten in beckenartigen Fischaufstiegsanlagen mit einem Gesamthöhenunterschied von unter 3 m im Hyporhithral bei 2 m/s. Auch diese (höhere) obere Grenze wird in sechs Becken nicht eingehalten. Da die Gurk zum Zeitpunkt der Messung Niedrigwasser führte, sollte die spezifische Leistung in den Becken unter 150 W/m^3 liegen. Allerdings wurde in neun der 16 Becken ein höherer Wert gemessen, darunter in sieben Werte von über 200 W/m^3 . Die Überschreitung dieser Grenzwerte hängt u.a. davon ab, dass die Wasserspiegeldifferenzen zwischen den Becken zu groß sind. Dumont et. al. (2005) geben eine maximal zulässige Differenz von 15 cm an, wobei die Wasserspiegeldifferenzen im Verlauf der Aufstiegshilfe immer gleichmäßig sein sollten. In der FAH Zwischenwässern traten Differenzen zwischen 10 cm und 30 cm auf, wobei in 11 Becken der Unterschied mehr als 15 cm betrug. Die Beckenlängen und -breiten sowie die Schlitzweiten der Aufstiegshilfe liegen alle im Bereich der nach Dumont et al. (2005) vorgegebenen Mindestanforderungen von 2 m Beckenlänge bzw. 1,4 m Breite und 0,15-0,3 m Schlitzweite. Die nach Adam et. al. (2010) vorgegebenen Mindestwassertiefen von 21 cm bzw. 17 cm in Engstellen, werden in der FAH Zwischenwässern eingehalten, sie lagen mit Werten zwischen 48 cm und 92 cm deutlich darüber. Zusammenfassend scheinen die in der Literatur vorgeschlagenen Mindestmaße der Bauweise bei der vorliegenden Aufstiegshilfe nicht auszureichen, um die für Fische passierbaren hydraulischen Bedingungen zu schaffen.

Es konnte festgestellt werden, dass die FAH Zwischenwässern zwar nach den eingereichten Planungsunterlagen errichtet wurde, aber dennoch nur 200 l/s statt 300 l/s die Aufstiegshilfe durchfließen. Diese Abweichung wurde 2012 nachträglich bewilligt. Daneben fehlt eine Einrichtung zur Regelung des Wasserstandes in der FAH, mit der auch bei Wasserstandsschwankungen im Ober- und Unterwasser die notwendigen hydraulischen Bedingungen in der Aufstiegshilfe gewährleistet werden können. Dies gilt es nach aktuellem Kenntnisstand auch bei der Planung von Schlitzpässen zu berücksichtigen (Lebensministerium 2012).

Insgesamt müssen die abiotischen Parameter bezüglich der Lockströmungsverhältnisse in die Restwasserstrecke als auch in die FAH, sowie die Bauweise und hydrologischen Bedingungen innerhalb der FAH als verbesserungsbedürftig eingestuft werden.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Arbeit wurde der „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAHs)“ (Lebensministerium 2012) als Entwurf herausgegeben. Darin ist der

Huchen mit 80 cm Länge als größenbestimmende Fischart für das Hyporhithral mit $2 < MQ < 20 \text{ m}^3/\text{s}$ angegeben, woraus sich entsprechende Mindestmaße für Schlitzpässe in dieser Fischregion ergeben. Als minimale lichte Beckenlänge sind 2,8 m aufgeführt und die lichte Beckenbreite sollte mindestens 1,9 m betragen. Für die Wassertiefe unterhalb der Trennwände werden 85 cm angegeben (Lebensministerium 2012). Nach diesen Vorgaben ist die FAH Zwischenwässern zu gering bemessen, die Becken sind mit 2 m Länge deutlich kürzer und auch die Breite liegt mit 1,6 m unter dem Mindestmaß. Ebenso waren die gemessenen Wassertiefen unterhalb der Trennwände in den meisten Becken deutlich flacher als 85 cm. Die im Leitfaden angegebene Dotation auf Basis der Mindestbemessungswerte ist mit 400 l/s angegeben, was über der ursprünglichen Forderung einer FAH in Zwischenwässern mit einem Durchfluss von 300 l/s liegt und das Doppelte der tatsächlichen Dotation von etwa 200 l/s beträgt. **Zusammenfassend entspricht die FAH Zwischenwässern nicht den aktuellen geometrischen und hydraulischen Mindestmaßen.**

6.2 Rain

6.2.1 Fischbestand

Bezüglich des Fischbestandes am Standort Rain fällt auf, dass Biomasse und Individuendichte im Verlauf der Restwasserstrecke zunahm. Von den 36 im Leitbild berücksichtigten Arten, wurden nur 12 Arten nachgewiesen, darüber hinaus auch ein Neozoon (Sonnenbarsch). Von den vier definierten Leitarten wurden drei Arten gefangen, Nasen konnten nicht festgestellt werden. Außerdem wurden nur 6 der 16 typischen Begleitarten in der Restwasserstrecke gefangen. Insgesamt lag der fischökologische Zustand in der Restwasserstrecke des KW Rain im mäßigen bis unbefriedigenden Bereich. Die schlechteste Einstufung ergab sich aufgrund der geringen Biomasse von 46,1 kg/ha für die erste Restwasserteilstrecke. Der FIA für diesen Abschnitt lag bei 4, allerdings wäre auch ohne aktives ko-Kriterium nur ein mäßiger Zustand ermittelt worden. Zwar nahm die Barbe auf diesem Abschnitt ca. 51 % der Biomasse ein, aber die Individuendichten der Leitarten waren nur gering. Die höchste Abundanz erreichten die Koppen mit 154 Ind./ha. Auch die Altersstrukturen von den Leitarten Barbe und Schneider waren als mäßig zu bewerten. Im Gegensatz ergaben sich für Lauben, Schneider und Koppen gute bis sehr gute Altersstrukturen. Bei einer früheren Befischung der Strecke im Juli 2010 wurde ein FIA von 2,58 („mäßig“) festgestellt. Die Biomasse betrug zu diesem Zeitpunkt 85 kg/ha, allerdings wurden nur 11 von 36 Taxa im Leitbild gefangen und die Altersstruktur war insgesamt als mäßig zu beurteilen (Honsig-Erlenburg & Wieser 2012). Von den aktuell untersuchten Teilstrecken war der Bestand der Leitarten in der zweiten Restwasserteilstrecke am besten ausgeprägt. Neben Schneidern wiesen in diesem Abschnitt auch Aitel eine gute Altersstruktur auf und es wurde eine hohe Biomasse und Individuendichte dieser Art festgestellt. Auch die geringe Differenz des Fischregionsindex im Vergleich zum Leitbild ist positiv zu bewerten. Durch fehlende Leit- und Begleitarten lag die Arten- und Gildenzusammensetzung dennoch nur bei 3,1 und auch die Altersstruktur der vorkommenden Fischarten war unbefriedigend. Mit einem Wert von 2,93 ist der fischökologische Zustand in der zweiten Restwasserteilstrecke insgesamt als mäßig einzustufen. Diese Zustandsklasse ergab sich auch für die dritte Teilstrecke, wobei der FIA mit 3,27 schlechter als in der zweiten Restwasserteilstrecke war. Es wurde eine sehr hohe Individuendichte der Lauben festgestellt, sodass diese

Art etwa 93 % der Biomasse einnahm. Im Vergleich dazu nahmen die drei nachgewiesenen Leitarten Aitel, Barbe und Schneider mit insgesamt 7,87 kg/ha nur 2,4 % der Biomasse ein. Bezüglich der Altersstruktur wurde nur ein unbefriedigender Zustand ermittelt. Insbesondere Barben, Flussbarsche und Gründlinge wiesen nur sehr lückenhafte Längen-Häufigkeitsverteilungen auf. Die gesamte Altersstruktur wurde mit 3,8 bewertet.

In der Reuse wurden auch die typischen Begleitarten Rotauge und Schleie gefangen, was zeigt, dass diese beiden Arten ebenfalls in der Restwasserstecke vorkommen. Daneben wurden bei der Fischbestandserhebung in der ersten Teilstrecke Bachneunaugen beim Laichen beobachtet, womit diese Art offensichtlich in der gesamten Restwasserstrecke verbreitet ist. Hinsichtlich des Einflusses durch Prädatoren ist die Beobachtung eines Fischotters im Bereich unmittelbar unterhalb des Stauwehres zu vermerken. Da es zwischen November 2011 und Juni 2012 zu einer Dürreperiode in Kärnten kam, ist auch eine dahingehende Beeinflussung des Fischbestandes in der Gurk nicht auszuschließen. Für den Untersuchungsabschnitt in Rain sind bezüglich der fische-reilichen Bewirtschaftung ebenfalls keine verlässlichen Artbesatzdaten vorhanden.

Da keine Befischungen im Ober- oder Unterwasser des Kraftwerks Rain durchgeführt werden konnten, seien folgend die Ergebnisse früherer Befischungen in diesen Abschnitten erwähnt. Im Rahmen eines Sondermessprogramms der Gurk wurden 2009 u. A. die Fischbestände in den Gewässerabschnitten von Brückl bis KW Rain, sowie nach Rückführung der Ausleitungsstrecke des KW Rains bis zur Einmündung der Glan in die Gurk untersucht. Dabei wurden von Brückl bis zum Kraftwerk insgesamt nur sehr geringe Biomassen festgestellt, die Fischregion in diesem Bereich ist das „Hyporhithral groß“. Auf dem 11,5 km langen Abschnitt von Brückl bis Pischeldorf lag die Individuendichte bei etwa 66 Ind./ha und die Biomasse betrug 8,9 kg/ha. Auf dem 5,4 km langen Folgeabschnitt von Pischeldorf bis zum KW Rain wurde eine Biomasse von 12,9 kg/ha ermittelt und die Individuendichte lag bei 102,5 Ind./ha. In beiden Abschnitten lag der FIA durch die extrem geringen Biomassen bei 5, allerdings wären auch ohne ko-Kriterium nur unbefriedigende bis mäßige fischökologische Zustände mit Indizes von 3,67 bzw. 3,29 zu verzeichnen gewesen (Lorenz et. al. 2010). Flussab des KW Rain nach Rückführung der Ausleitungsstrecke bis zur Einmündung der Glan wurde 2009 ein guter fischökologischer Zustand gemessen (FIA von 2,34). In Summe lag die Individuendichte bei 367 Ind./ha bei einer Biomasse von 89,9 kg/h (Lorenz et. al. 2010). Der besonders schlechte Fischbestand flussauf des KW Rain im Jahre 2009 könnte möglicherweise mit den 2000 und 2001 verzeichneten Fischsterben unterhalb von Brückl zusammenhängen. Zu diesem Zeitpunkt gab es die FAH Rain noch nicht, sodass in die vom Fischsterben betroffenen Gewässerabschnitte keine Fische aus dem Unterwasser einwandern konnten. Somit wäre für die Zukunft eine erneute Untersuchung der Fischbestände im Oberwasser des KW Rain interessant.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der aktuelle Fischbestand in der Restwasserstrecke noch nicht den Zielansprüchen der EU-WRRRL entspricht. Insbesondere sollten sich die Bestände der Leitarten erhöhen und auch derzeit fehlende Arten wieder Populationen ausbilden. Da die Restwasserstrecke seit 2009 entsprechend der 2007 definierten Pflichtwassergaben dotiert wird, stellt sie erst seit diesem Zeitpunkt einen geeigneten Lebensraum für Fische dar und es ist anzunehmen, dass die Zeit zur Etablierung einer gewässertypischen Biozönose noch nicht ausgereicht hat.

6.2.2 Markierung und Wiederfang

Da keine gekennzeichneten Individuen in der Reuse wiedergefangen wurden, sind Bewertungen diesbezüglich nicht möglich. Eventuell war die vergleichsweise geringe Anzahl an laichreifen Individuen, die ein höheres Aufstiegs Potenzial haben als andere Individuen, für den Wiederfang problematisch. Darüber hinaus wurde an einigen Tagen im Kontrollzeitraum der Fischaufstieg nur mit den Videokameras überprüft, auf deren Aufnahmen die Markierungen nicht erkennbar gewesen wären bzw. waren. Andererseits könnten die ausgebliebenen Wiederfänge gekennzeichnete Fische ein Anhaltspunkt dafür sein, dass die Restwasserstrecke den vorkommenden Arten ein geeignetes Habitat bietet und die Fische darum keine längeren Wanderungen ins Oberwasser durchführen. Zudem ist die Methodik unter Umständen durch die Länge der Restwasserstrecke an ihre Grenzen gekommen, da einige der markierten Arten, z.B. Koppen nur kürzere Wanderungen vollziehen. Somit wäre es eventuell sinnvoller gewesen, in der dritten Restwasserteilstrecke nur die Arten und Individuen zu markieren, von denen Wanderungen über mehrere Kilometer zu erwarten gewesen wären und im Gegenzug mehr Individuen aus dem Gewässerabschnitt unmittelbar unterhalb der FAH zu kennzeichnen.

6.2.3 Reusenkontrolle und Videomonitoring

Bereits aus der 2009 bis 2010 durchgeführten Funktionsuntersuchung der FAH Rain war bekannt, dass auch Fischarten mit geringen Schwimmleistungen wie Laube und Koppe die Aufstiegshilfe durchschwimmen können. Die frühere Kontrolle fand an mehreren Terminen zwischen dem 09.06.2009 und dem 28.05.2010 statt. Die speziell angefertigte Reuse wurde dabei im Ausstiegsbecken der FAH exponiert. Bei der damaligen Untersuchung wurden insgesamt 80 Individuen und 12 verschiedene Fischarten festgestellt. Ebenso wie bei den Kontrollen zur vorliegenden Arbeit waren 2009/2010 Aitel, Äschen, Bachforellen, Barben, Brachsen, Koppen, Lauben und Schneider in der Reuse. Außerdem wurden ein Gründling, eine Hasel, vier Regenbogenforellen und eine Rotfeder nachgewiesen (Lorenz & Kaufmann 2010). Die Größen- und Altersklassen der 2009 bzw. 2010 gefangenen Fische sind mit denen der aktuellen Untersuchung vergleichbar. Die Leitart Nase wurden bei keiner der beiden Untersuchungen in der Reuse gefangen.

Da die aktuellen Reusenuntersuchungen innerhalb des Laichzeitraums der Leitarten des Epipotamals vorgenommen wurden, waren von Aiteln, Barben und Schneidern entsprechende Migrationen zu erwarten. Auch die Laichzeiträume von Äschen, Gründlingen, Koppen, Flussbarschen, Brachsen, Rotaugen und Sonnenbarschen haben sich mit dem Kontrollzeitraum überschritten. Von den übrigen Arten sowie nicht laichreifen Individuen sollten Kompensationswanderungen durch die FAH möglich sein.

Bezüglich des Videomonitorings ließ sich feststellen, dass es die Reusenkontrolle zumindest in dieser Fischregion nicht ersetzen kann. Während es in der Forellen- und Äschenregion aufgrund des in der Regel klaren Wassers möglich ist, gute Aufnahmen von Fischen zu erzielen, war dies bei der Kontrolle in der FAH Rain nicht der Fall. Zwar konnten mit den beiden Kameras in Rain viele Fische aufgenommen werden, aber oft war keine eindeutige Artbestimmung möglich. Darüber hinaus war es nicht möglich, anhand der Videoaufnahmen die Körperlängen der Fische zu bestimmen. Häufig waren die Individuen weniger als eine Sekunde lang vor der Kamera, sodass in diesen Fällen nicht festgelegt werden konnte, wohin der Fisch geschwommen ist, oder ob er vielleicht verdriftet wurde. Beispielsweise wurde am 16.05.2012 ein größerer Fisch am Ausstieg der

FAH gefilmt. Ob es sich bei diesem Individuum allerdings um einen der größeren Fische handelt, die am 15. Mai beim Einstieg in die FAH aufgenommen wurden, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Evtl. ist dieser Fisch beim Einstieg nicht erfasst worden, weil das Wasser zu trüb war und er weiter entfernt vor der Kamera vorbei geschwommen ist.

Entgegen der verbreiteten Annahme, dass eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit mittels Videoanlagen eine Zeit- und Aufwandsersparnis gegenüber der Reusenkontrolle bedeutet, hat die Auswertung der Videoaufnahmen in Rain mehr Arbeitsstunden in Anspruch genommen als die Reusenkontrollen. Während eine Reusenkontrolle mit einer Person zwischen 1,5 und 3,5 Arbeitsstunden in Anspruch genommen hat, musste für die Sichtung des Videomaterials von einem Kontrolltag und beiden Kameras etwa ein gesamter Arbeitstag eingeplant werden.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass innerhalb des Untersuchungszeitraumes mehr als 4960 Individuen durch die FAH aufgestiegen sind, da die Reusenkontrolle nicht durchgängig vorgenommen wurde. Mit dem Videomonitoring konnten in diesen Tagen weitere Fische nachgewiesen werden, die die FAH erfolgreich durchschwommen haben. Fraglich bleibt der Anteil der „ausstiegswilligen“ Individuen am Gesamtbestand. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass zumindest die laichreifen Individuen alle aufstiegswillig sind, da bereits in der Restwasserstrecke geeignete Laichhabitate vorhanden sind. Z.B. wurden bei der Fischbestandserhebung in der ersten Restwasserstrecke Bachneunaugen (Kieslaicher) beim Ablaichen beobachtet. Außerdem wurde keine Befischung des Unterwasserabschnittes vorgenommen, dessen Bestand ebenfalls potentiell durch die FAH aufsteigt.

Erwähnt sei an dieser Stelle auch der Umstand, dass innerhalb der FAH Brachsen, Flussbarsche und Sonnenbarsche relativ häufig waren, während diese Arten bei den Bestandserhebungen in der Restwasserstrecke gar nicht bzw. nur selten festgestellt wurden. Auffällig ist, dass die kleinsten Arten, insbesondere die Lauben, im Vergleich zu den größeren Arten, wie Bachforelle, Aitel oder Barbe, vermehrt den Weg durch die FAH ins Oberwasser suchten. Dies könnte sich auch mit neueren Untersuchungsergebnissen in Österreich, dass generell Nasen und Barben kaum durch engere FAHs wandern (Haunschmid 2012), decken. Im Falle der Barben lässt sich dieser Umstand auch mit dem geringen Bestand in der Restwasserstrecke erklären. Meist kann eine Fischaufstiegshilfe nicht die hydromorphologischen Ausprägungen des natürlichen Gewässers haben. Im Vergleich zur Gurk ist die FAH Rain z.B. wesentlich schmaler. Im Leitbild werden Huchen und Wels als Begleitarten angeführt, welche Körperlängen von über 1 m erreichen, derzeit allerdings nicht in der Gurk vorkommen. Damit ist eine fundierte Aussage hinsichtlich der Passierbarkeit der FAH für große Fische problematisch. Es erscheint jedoch insbesondere aufgrund der Dimensionierung der FAH (Schlitzbreiten, Wassertiefen) als unwahrscheinlich, dass große Huchen oder Welse durch diese aufsteigen könnten. Auch bei der früheren Funktionsüberprüfung 2009-2010 wurde angegeben, dass der Schlitz im Ausstieg der FAH mit 25 cm für größere Fische relativ schmal ist (Lorenz & Kaufmann 2010). Dennoch konnten bei der vorliegenden Überprüfung keine direkten Beobachtungen hinsichtlich misslungener Aufstiegsversuche von größeren Fischen in der FAH Rain gemacht werden. Es wurde hingegen für einige größere Individuen der erfolgreiche Aufstieg dokumentiert.

Weil mit dem Videomonitoring keine quali- oder quantitativen Ergebnisse erzielt werden konnten, beruht die Bewertung der Funktionsfähigkeit der FAH auf den Daten der Reusenkontrollen. Danach ist der qualitative Fischaufstieg als sehr gut (1) zu beurteilen, denn es wurden 15

verschiedene Arten und unterschiedliche Entwicklungsstadien in der FAH nachgewiesen. Damit wurden neben den Arten, die bei den Bestandsaufnahmen in der Restwasserstrecke festgestellt wurden, zwei weitere Arten in der Reuse gefangen. Zwar waren nicht von jeder Art alle Entwicklungsstadien vorhanden, aber insgesamt erstreckten sich die Längen der gefangenen Fische von 5 cm bis fast 50 cm. Es ist demnach davon auszugehen, dass allen Entwicklungsstadien der vorkommenden Arten der Aufstieg durch die FAH Rain möglich ist. Wie bereits erwähnt, konnte der quantitative Fischaufstieg der Mittelstreckenwanderer nicht ausgewertet werden, da der Anteil dieser am Bestand in der Restwasserstrecke unter 1% lag. Von den Kurzstreckenwanderern mit einem Anteil von über 1% am Gesamtbestand sind insgesamt 4488 Individuen in der Reuse gefangen worden. Das Kriterium „quantitativer Fischaufstieg Kurzstreckenwanderer“ wird daher ebenfalls mit 1 bewertet. Als **Gesamtbewertung der Funktionsfähigkeit der FAH Rain** ergibt sich somit ein arithmetisches Mittel von 1 und die Aufstiegshilfe kann gemäß der Richtlinie (Woschitz et. al. 2003) für den aktuell vorhandenen Fischbestand als „voll funktionsfähig“ eingestuft werden.

6.2.4 Abiotik

Auch am Standort Rain wird ein Großteil der Wassermassen zur Energieproduktion und damit durch den Triebwerkskanal geleitet. Die Strömung in der Restwasserstrecke ist dementsprechend geringer und die Fließgeschwindigkeiten in der Mündung liegen unter dem Wert zur Ausbildung der positiven Rheotaxis von 0,3 m/s. Zwar sollen die Fische mit der im Mündungsbereich eingebauten Sohlrampe daran gehindert werden, weiter in den Triebwerkskanal zu ziehen, jedoch ist aufgrund der relativ geringen Höhe der Rampe von 30 cm davon auszugehen, dass nicht alle Fische dadurch effektiv in ihrer Wanderung gehindert werden. Sicherlich stellt es für die Tiere ein Hindernis dar, aber insbesondere die größeren Exemplare sollten in der Lage sein, das Hindernis zu überspringen. Zu beachten ist allerdings, dass nicht alle Arten gleichermaßen dazu neigen, Hindernisse zu überspringen (Adam et. al. 2010). Es müssten genauere Untersuchungen angestellt werden, um eine gesicherte Aussage über die Effektivität der Sohlrampe treffen zu können. Allerdings hat sich die Situation der Restwasserstrecke seit der Wiederverleihung des Wasserrechtes und den damit verbundenen dynamischen Dotationsvorgaben deutlich verbessert. Als positiv zu bewerten ist die Tatsache, dass es innerhalb der Restwasserstrecke keine pessimalen Stellen mehr gibt und die Fische somit den Weg bis zur FAH frei passieren können. Im Einstiegsbereich der FAH treffen die Fische auf Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,07-0,49 m/s bei einem Durchfluss von ca. 220 l/s. Zwar weichen diese hydraulischen Kennwerte vermutlich von den vorherrschenden Gegebenheiten in der Restwasserstrecke ab, jedoch reichen die Fließgeschwindigkeiten aus, dass sich die flussauf wandernden Fische daran orientieren können. Außerdem bildet die Zusatzdotations eine stärkere und weiter in die Restwasserstrecke reichende Lockströmung aus, die die Fische zum Einstiegsbecken der FAH führt. Einen Sackgasseneffekt im Bereich der zuströmenden Zusatzdotations ist nicht zu erwarten, weil die Strömungen dort zu turbulent sind und sich Fische dort nicht lange aufhalten können.

Innerhalb der FAH Rain gibt es mehrere Wanderkorridore, sodass bei der Bewertung beachtet werden muss, dass es sich hinsichtlich der in den Ergebnissen aufgeführten Fließgeschwindigkeiten und Dimensionen der Beckenschlitze um Mittelwerte handelt. Die Fische finden also verschiedene hydro-morphologische Bedingungen vor und können bei ungeeigneten Strömungen oder Wassertiefen in einem Korridor ggf. über einen anderen weiter aufsteigen. Als maximale

mittlere Fließgeschwindigkeit ist für den Wanderkorridor im Epipotamal 0,8 m/s vorgegeben (Dumont et. al. 2005). Das arithmetische Mittel der gemessenen sohnahen Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen der FAH lag mit 0,78 nahe dieses Wertes. Da allerdings nur in den Engstellen gemessen wurde, in denen allgemein höhere Geschwindigkeiten als im Rest des Wanderkorridors erreicht werden, ist davon auszugehen, dass die Fließgeschwindigkeiten im Mittel über den gesamten Wanderkorridor den Grenzwert auch nicht überschreiten. Dies wird auch durch den Fang von Lauben innerhalb der FAH gestützt, deren kritische Sprintgeschwindigkeit bei etwa 0,5 m/s liegt (Jens et. al. 1997). Nach dem „Handbuch Querbauwerke“ (Dumont et. al. 2005) gilt eine Geschwindigkeit von 1,6 m/s als Maximalwert der Leitströmung im Epipotamal und die spezifische Leistung in den Becken sollte 150 W/m³ nicht überschreiten. Im Gegensatz dazu geben Adam et. al. (2010) als Grenzwert für die Leitströmung in einer FAH, die weniger als 3 m Höhenunterschied überwindet, einen Wert von 1,8 m/s an. In fünf Becken wurde der Grenzwert von 1,6 m/s überschritten und auch die maximal empfohlene Wasserspiegeldifferenz von 13 cm war in diesen Becken höher. In den Becken 1 und 8 lag die Leitströmung sogar über 1,8 m/s. Da es wie bereits erwähnt, in jedem Becken mehrere Strömungslinien bzw. Wanderkorridore gibt, ist die Überschreitung dieser hydraulischen Grenzwerte für die Funktionsfähigkeit der FAH nicht entscheidend. Darüber hinaus liegen zwischen den Becken mit höherer Leitströmung ruhigere Abschnitte, sodass die Fische sich darin von den kurzen Passagen mit stärkeren Strömungen erholen können. Die spezifische Leistung lag in allen Becken unter dem Grenzwert, in einigen sogar unter 50 W/m³, womit diese dem Charakter von Ruhebecken entsprechen. Für vier Becken des Raugerinnes konnte weder die spezifische Leistung noch die Leitströmung errechnet werden, weil es in diesen keine Wasserspiegeldifferenzen gab. Eine Tiefe von 30 cm im Schlitz gilt als Mindestmaß im Epipotamal (Dumont et. al. 2005). Die gemessenen Mittelwerte lagen fast alle über diesem Wert. Die tatsächlichen Schlitztiefen schwankten zwischen 10 cm und 90 cm, wobei in keinem der Becken alle Schlitze weniger als 30 cm tief waren. Adam et. al. (2010) geben für die größtenbestimmenden Fischarten des Epipotamals Aitel, Barbe und Nase eine erforderliche Mindestwassertiefe im Wanderkorridor von 30 cm, 32 cm und 38 cm an, sowie minimale Wassertiefen in den Engstellen zwischen 24-30 cm. Mit mittleren Wassertiefen der Becken zwischen 40-65 cm und Wassertiefen in den Schlitzen von meist über 24 cm, entspricht die Dimensionierung der FAH den entsprechenden Vorgaben. Zwar gibt es flachere Schlitze, allerdings ist in diesen Becken immer auch ein tieferer Schlitz vorhanden. Für noch größere Fischarten, wie z.B. den als Begleitart im Epipotamal vorkommenden Huchen, wären allerdings breitere und tiefere Schlitze notwendig. Die Beckenlängen von 3,3-5,3 m, bzw. 11 m im Becken unterhalb der Zufahrtstraße liegen ebenfalls über den angegebenen Grenzwerten für Aitel, Barbe und Nase von 1,8 m bis 2,4 m (Dumont et. al. 2005).

Es konnte festgestellt werden, dass die FAH gemäß den eingereichten Projektunterlagen umgesetzt wurde. Da die Darstellung der Wehrmauer in der Einreichplanung von der in der Ausführungsplanung abwich, musste lediglich die Situierung der Aufstiegshilfe 6 m nach Norden verlegt werden. Außerdem wurde im Bereich der Zufahrt keine Brücke errichtet, sondern zur Gerinnequerung wurde ein Stahlwellrohr eingebracht. Im Bereich der Mündung des Triebwerkskanals wurde von der geplanten elektrischen Fischeicheanlage aus sicherheitstechnischen Gründen abgesehen und stattdessen ein Absturz mit Spundwänden errichtet (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 2009). Die vorhandene Anlage zur Regelung des Wasserstandes in der FAH in Abhängigkeit vom Oberwasserspiegel ist als positiv zu bewerten. Damit können

die für die Passierbarkeit notwendigen hydraulischen Bedingungen in der Aufstiegshilfe konstant aufrechterhalten werden.

Insgesamt entspricht die hydromorphologische Dimensionierung der FAH Rain im Wesentlichen den allgemeinen Vorgaben und kann für den Fischaufstieg der vorkommenden Fischarten als geeignet bewertet werden. Für größere bis sehr große Fische sind die teilweise geringen Schlitzweiten und Wassertiefen in den Engstellen allerdings ungünstiger, wenngleich der Aufstieg für diese Individuen nicht unmöglich ist. Problematisch für flussaufwärts gerichtete Fischwanderungen bleibt zudem die zu geringe Lockströmung der Restwasserstrecke.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Arbeit wurde der „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAHs)“ (Lebensministerium 2012) als Entwurf herausgegeben. Darin sind für naturnahe Beckenpässe im „Epipotamal mittel“ mit dem Huchen (90 cm) als maßgebende Fischart Mindestmaße angegeben, die zu einer Dotation von 400 l/s führen müssten. Die Becken sollten dafür mindestens 4,1 m lang und 2,5 m breit sein. Für die Breite des Beckenübergangs sind im Mittel 48 cm als Mindestwert angegeben (Lebensministerium 2012). Diesen Vorgaben entspricht die FAH Rain nicht. Mit einer Dotation von 200 l/s wird nur die Hälfte der angegebenen Wasserabgabe auf Basis der Mindestbemessungswerte über die FAH abgeführt. Die Beckenlängen liegen mit 3,3 bis 5 m (bzw. 11 m im Becken unter der Zufahrt) durchaus im Bereich des Mindestmaßes, lediglich 2 Becken sind etwas zu kurz. Dem gegenüber liegen die Beckenbreiten alle unter dem geforderten Mindestwert von 2,5 m. Darüberhinaus ist die Breite der Beckenübergänge in 10 von 13 Becken im Mittel kleiner als 48 cm. Diese größere mittlere Schlitzbreite ist aufgrund der Unregelmäßigkeit der Blocksteine (mit denen die Beckenübergänge ausgestaltet sind) notwendig, um die minimale Schlitzweite (=4,5-fache der Körperbreite der größtenbestimmenden Fischart) auch im sohlnahen Bereich des Übergangs sicherzustellen (Lebensministerium 2012). Auch in der FAH Rain konnte festgestellt werden, dass sich die Schlitzweiten in Richtung der Gewässersohle verjüngen. Ebenso sind die Schlitzweiten des Ausstiegs der FAH für große Fische zu gering bemessen. Da dieser als Schlitzpass gestaltet ist, müsste die Schlitzweite 32 cm betragen (Lebensministerium 2012), tatsächlich sind es nur 25 cm. **Zusammenfassend entspricht die FAH Rain nicht den aktuellen geometrischen und hydraulischen Mindestmaßen.**

7 abschließende Zusammenfassung und Ausblick

Durch die komplexen Bedingungen in einem Fließgewässer und das multifaktoriell beeinflusste Verhalten der Fische ist das Monitoring von Fischaufstiegsanlagen recht umfangreich. Zudem ist es aufgrund der verschiedenen Standortbedingungen jeder Anlage meist erforderlich, die gängigen Methoden einer Funktionskontrolle individuell anzupassen. Die in der Literatur beschriebenen Methodenstandards sind prinzipiell für die Funktionsüberprüfung geeignet, jedoch kann je nach Untersuchungsumfang eventuell nur ein Teil der Methoden oder nur im geringeren Ausmaß angewendet werden.

Des Weiteren scheint die Aussagekraft der Funktionskontrolle von den Fischbeständen im Gewässer abhängig zu sein. Sind nur wenige Entwicklungsstadien vorhanden, so können nur für deren Körpergrößen und Schwimmleistungen Aussagen bezüglich der Passierbarkeit einer FAH getroffen werden. Ebenso ist es nicht optimal, wenn nur wenige laichreife Individuen vorhanden sind, weil diese längere Migrationsstrecken zurücklegen und auf die Erreichbarkeit von geeigneten Laichhabitaten angewiesen sind. Vor diesem Hintergrund und wegen der Grenzlage zwischen Hypo- und Metarhithral, wäre eine erneute Überprüfung der FAH Zwischenwässern zum Zeitpunkt des Bachforellen-Laichzuges zu empfehlen. Da nicht nur flussaufwärtsgerichtete Wanderungen vollzogen werden, darf auch der Fischabstieg bei der Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes nicht außer Acht gelassen werden. Es erscheint fraglich, in wieweit der Bau von FAHs ein geeignetes Mittel zum Erhalt bzw. Wiederaufbau von natürlichen Fischbeständen ist, wenn kein Abstieg durch diese möglich ist und es im Bereich der Ausleitungskanäle bzw. Kraftwerkszuläufen keine ausreichenden Fischschutzeinrichtungen gibt.

Im Falle der Gurk besteht noch Handlungsbedarf darin, bestehende Fischaufstiegsanlagen hinsichtlich ihrer Passierbarkeit zu überprüfen und die restlichen Querbauwerke ohne Aufstiegsanlage mit einer solchen zu versehen. Da der Großteil der Wasserkraftwerke an der Gurk Ausleitungsstrecken haben, kommt auch der Verhinderung der flussaufgerichteten Einwanderung der Fische in die Unterwasserkanäle eine Bedeutung zur Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums zu.

Durch die Erneuerung der Vorgaben für den Bau von Fischaufstiegsanlagen, entsprechen ältere Anlagen nicht mehr den geforderten Mindestmaßen. So ist beispielsweise im neuen Leitfaden (Lebensministerium 2012) für die Fischregionen der FAHs in Zwischenwässern und Rain der Huchen als größenbestimmende Fischart festgelegt worden, obwohl diese Art seit etwa 50 Jahren nicht mehr in der Gurk vorkommt (Honsig-Erlenburg 2012^B). Wenn aber nach der EU-WRRL die Fließgewässer potentiell wieder den Zustand des Leitbildes erreichen können sollen, müssen die Fischaufstiegsanlagen für alle im Leitbild vorkommenden Arten passierbar sein. Auch in Zukunft besteht die Gefahr, dass durch neue Erkenntnisse oder Richtlinien die Bauweise von bestehenden FAHs „veraltet“, also nicht mehr den neusten Standards entspricht. Dadurch könnten Sanierungen bestehender Anlagen erforderlich werden.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Fischaufstiegshilfe Zwischenwässern nur wenig funktionsfähig ist und damit nur eingeschränkt Fischen einen Aufstieg ins Oberwasser ermöglicht. Im Gegensatz dazu ist die FAH am Kraftwerk Rain für den aktuell vorkommenden Fischbestand als voll funktionsfähig anzusehen und trägt somit vermutlich zur Wiederherstellung natürlicher Fischpopulationen in der Gurk bei.

Literatur- und Quellenverzeichnis


- ADAM, B., R. BOSSE, U. DUMONT, C. GÖHL, J. GÖRLACH, S. HEIMERL, B. KALUSA, F. KRÜGER, M. REDEKER, U. SCHWEVERS U. P. SELLHEIM (2010): Merkblatt DWA-M 509. Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke. Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. (Hrsg.: DWA-Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.). Hennef
- ADAM, B., R. BOSSE, U. DUMONT, R. HADDERINGH, L. JÖRGENSEN, B. KALUSA, G. LEHMANN, R. PISCHEL U. U. SCHWEVERS (2005): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen. Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Hennef
- AG-FAH (2011): Grundlagen für einen österreichischen Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAHs). (Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft). Wien
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, ABT. 15 (2007): Amtlicher Bescheid 15-KW-6R1/9-2007. Klagenfurt am Wörthersee
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, ABT. 15 (2009): Amtlicher Bescheid 15-KW-6R1/2006 (006/2009). Klagenfurt am Wörthersee
- BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN (BEV) (2013): Österreichkarte 50 (ÖK 50), Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV- Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, T2013/94073. Wien
- BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT ST. VEIT AN DER GLAN (2007): Amtlicher Bescheid SV5-WKA-39/6-2007 (002/2007). St. Veit an der Glan
- BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT ST. VEIT AN DER GLAN (2012): Amtlicher Bescheid SV5-WKA-39/46-2012 (005/2012). St. Veit an der Glan
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW) (2010): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009. NGP 2009. Online unter: http://www.lebensministerium.at/publikationen/wasser/wasserwirtschaft_wasserpolitik/nationaler_gewaesserbewirtschaftungsplan_2009.html (zuletzt abgerufen am 15.10.2012)
- DUMONT, U., P. ANDERER U. U. SCHWEVERS (2005): Handbuch Querbauwerke. (Hrsg.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW). Online unter: <http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/wasser/baeche/wehre/index.php> (zuletzt abgerufen am 15.06.2012)
- EBEL, G. (2006): Methodenstandard für die Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen. (Hrsg.: Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.). Stuttgart
- HAUNSCHMID, R., U. A. JAGSCH (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU- Wasserrahmenrichtlinie. Wien


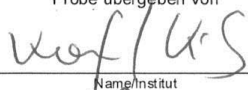
- HAUNSCHMID, R., N. SCHOTZKO, R. PETZ-GLECHNER, W. HONSIG-ERLENBURG, S. SCHMUTZ, T. SPINDLER, G. UNFER, G. WOLFRAM, V. BAMMER, L. HUNDRITSCH, H. PRINZ U. B. SASANO (2010): Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente. Teil A1- Fische. (Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft). Wien
- HAUNSCHMID, R. (2012): Mündliche Mitteilung an Wolfgang Honsig-Erlenburg im November 2012, Klagenfurt am Wörthersee
- HONSIG-ERLENBURG, W. (2012^A): Mündliche Mitteilung vom 16.11.2012, Klagenfurt am Wörthersee
- HONSIG-ERLENBURG, W. (2012^B): Mitteilung per Email am 22.11.2012, Klagenfurt am Wörthersee
- HONSIG-ERLENBURG, W. U. W. PETUTSCHNIG (Hrsg.) (2002): Fische. Neunaugen, Flusskrebse, Großmuscheln. Sonderreihe „Natur Kärnten“ des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten; 257 S., Klagenfurt am Wörthersee
- HONSIG-ERLENBURG, G. U. M. PIRKER (2011): Untersuchung einiger Fischaufstiegshilfen in Kärnten und der Steiermark und Erstellung eines Wartungskonzeptes für die nachhaltige Funktionalität. Straßburg (unveröffentlichter Bericht von „Der Wasserwirt“)
- HONSIG-ERLENBURG, W. U. G. WIESER (HRSG.) (1997): Die Gurk und ihre Seitengewässer. Sonderheft 55 des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten; 181 S., Klagenfurt am Wörthersee
- HONSIG-ERLENBURG, W. U. G. WIESER (HRSG.) (2012): Gewässerzustandsüberwachungs-verordnung. Fließgewässer Kärnten. Erhebung des Qualitätselements Fische 2010; 359 S., Klagenfurt am Wörthersee (Unveröffentlichter Bericht des Kärntner Instituts für Seenforschung; Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8- Kompetenzzentrum für Umwelt, Wasser und Naturschutz)
- JENS, G., O. BORN, R. HOHLSTEIN, M. KÄMMEREIT, R. KLUPP, P. LABATZKI, G. MAU, K. SEIFERT U. P. WONDRAK (1997): Fischwanderhilfen. Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. In: Schriftenreihe des Verbands Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V. (Hrsg.) Heft 11, 113 S. Offenbach am Main
- KARNER, C., R. JANISCH U. W. SUMMER (2001): Gewässerbetreuungskonzept Gurk. Endbericht-Arbeitspaket Hydrologie. (Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft). Wien
- KÄRNTNER LANDESREGIERUNG, ABT. 18 WASSERWIRTSCHAFT (2006): WIS Kärnten- Datenexplorer. Online im Intranet der Abt. 18 unter: <http://intranet.ktn.gv.at/abt18/index.htm> (zuletzt abgerufen am 18.10.2012)
- KERSCHBAUMER, G. U. M. KONAR (2002): Gewässerbetreuungskonzept Gurk. Arbeitspaket 11, Hydrobiologie / Gewässersystem; 142 S., Klagenfurt am Wörthersee (unveröffentlichter Bericht der Abt. 18- Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung)
- LAND KÄRNTEN (2009): KAGIS. Online unter: <http://www.kagis.ktn.gv.at> (zuletzt abgerufen am 18.10.2012)
- LEBENSMINISTERIUM (HRSG.) (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (F.AHs) Entwurf Oktober 2012. 96 S.; Wien

Literatur- und Quellenverzeichnis

- LORENZ, E., H. KAUFMANN, M. KONAR, K. MIKULA, U. PROCHINIG, G. SANTNER, M. SCHÖNHUBER, G. VOGL U. G. WINKLER (2010): Sondermessprogramm Gurk. Fischereiliche Untersuchungen vom Unterwasser Ternitz bis zur Mündung der Glan. Klagenfurt am Wörthersee (Unveröffentlichter Bericht des Kärntner Instituts für Seenforschung; Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8- Kompetenzzentrum für Umwelt, Wasser und Naturschutz)
- LORENZ, E. U. H. KAUFMANN (2010): Funktionsüberprüfung der Fischwanderhilfe (FWH) Gurk-KW Rain 2009-2010. Klagenfurt am Wörthersee (Unveröffentlichter Bericht des Kärntner Instituts für Seenforschung GmbH)
- LUCAS M. U. E. BARAS (2001): Migration of Freshwater Fishes. Oxford
- MICHOR, K. (2002): Gewässerbetreuungskonzept Gurk. Arbeitspaket 13, Ist-Zustand-vernetzender Bericht. Lienz
- NORTHWEST MARINE TECHNOLOGY, INC. (2008): Visible Implant Elastomer Tag. Project Manual. (dem Markierungsset beigelegtes Praxishandbuch)
- PUCHREITER, A. (2003): Hydraulische und morphologische Untersuchung von drei Fischaufstiegshilfen in Kärnten. In: Carinthia II, H. 139/113, S. 659-672
- WOSCHITZ, G., J. EBENSTALLER U. S. SCHMUTZ (2003): Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen (FMH) und Bewertung der Funktionsfähigkeit. In: Richtlinien der Fachgruppe Fischereisachverständige beim Österreichischen Fischereiverband (Hrsg.) Richtlinie 1/2003; 24 S., Wien

Anhang

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 15.08.12		Uhrzeit: 14:30	
Auftraggeber:		<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/> _____	
Adresse:		Zwischenwässern - Oberwässern	
Probenehmer: Lokan		Sachbearbeiter: Lo	
Messstelle: Gurk an Holz Melnik		534631 184868	
Messstellen ID (aus LMS):		Gemeinde: Strassburg	
Messstellentyp: (nur bei Neuanlage der MS ankreuzen)		<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige <input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser	
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS	<input type="radio"/> PHB	<input type="radio"/> PHP	<input type="radio"/> Zoopl
<input type="radio"/> MZB - Modul 2	<input type="radio"/> inkl. Kieselalgen	<input type="radio"/> Qualitativ	<input checked="" type="radio"/> Fische
<input type="radio"/> MZB - Modul 1		<input type="radio"/> Quantitativ	<input checked="" type="radio"/> qualitativ
<input type="radio"/> Makrophyten	<input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall		<input type="radio"/> FIA/EFI
			<input type="radio"/> Ökonomiebiologie
			<input type="radio"/> Hydromorphologie
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15	<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm	<input type="radio"/> Störfall	<input type="radio"/> Beweissicherung
<input type="radio"/> GZÜV	<input type="radio"/> GZP	<input type="radio"/> Privat	<input type="radio"/> Forschung
<input type="radio"/> Qualitätssicherung			
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer	<input type="radio"/> See	<input type="radio"/> Grundwasser	<input type="radio"/> Biologie
<input type="radio"/> Sediment	<input type="radio"/> Abwasser	<input type="radio"/> Staub	<input type="radio"/> ARA
<input type="radio"/> Klärschlamm	<input type="radio"/> Abfall	<input type="radio"/> Boden	<input type="radio"/> Teich, Biotop
Vorortmessungen			
<input checked="" type="radio"/> pH-Wert: 8,49		<input type="radio"/> Durchfluß:	l/s
<input checked="" type="radio"/> Leitfähigkeit: 180 µS/cm		<input type="radio"/> Pegelstand:	cm
<input checked="" type="radio"/> Sauerstoff: 13,54 mg/l		<input type="radio"/> Restwassermenge:	l/s
<input type="radio"/> Sauerstoffsättigung: 121,0 %		<input type="radio"/> Tiefenstufe:	m
<input type="radio"/> Lufttemperatur: 17,7 °C		<input type="radio"/> Sonstige:	
<input checked="" type="radio"/> Wassertemperatur: 17,7 °C			
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:			
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, tranig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: nicht wahrnehmbar, schwach, mittel, stark			
Färbung: keine, leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: 3/10			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar		geprüft: 25.5.10lorenz	
		genehmigt: 25.5.10wieser	
		gültig ab: 26.5.10	
		Seite 1 von 6	

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt PROBENAHMENPROTOKOLL																												
Analysenauftrag - KIS																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos MHS</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Phytobenthos</td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK </td> <td> <input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 2</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Fische</td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI </td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 1</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrophyten</td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL </td> <td> <input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See) </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Phytoplankton</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Anlassfall</td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl) </td> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Zooplankton</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Isotopenanalyse</td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl </td> <td> <input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00 </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Hydromorphologie</td> <td></td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Ökomorphologie</td> <td></td> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand </td> <td></td> </tr> </table>	Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ	Makrozoobenthos Modul 2	Fische	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	<input checked="" type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte	Makrozoobenthos Modul 1	Makrophyten	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	Phytoplankton	Anlassfall	<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ	Zooplankton	Isotopenanalyse	<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00	Hydromorphologie		<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK		Ökomorphologie		<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand		
Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos																												
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ																												
Makrozoobenthos Modul 2	Fische																												
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	<input checked="" type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte																												
Makrozoobenthos Modul 1	Makrophyten																												
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)																												
Phytoplankton	Anlassfall																												
<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ																												
Zooplankton	Isotopenanalyse																												
<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00																												
Hydromorphologie																													
<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK																													
Ökomorphologie																													
<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand																													
Weitere Untersuchungen																													
<input type="checkbox"/> Chem. /phys.	Parameterblock																												
	<input type="checkbox"/> Fließgewässer <input type="checkbox"/> See <input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> Trinkwasser <input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> ARA																											
Sonstiges:																													
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle																													
Probe übergeben von  _____ Name/Institut	Probe übernommen von _____ Name/Institut																												
_____ Datum/Unterschrift	_____ Datum/Unterschrift																												

Gewässerblatt mit Befischungsstrecke und Beschreibung

Erscheinungsbild Strecke & Umland:

Erscheinungsbild 2
 Laufkrümmung 2-3
 Längsbänke 0
 Krümmungserosion 0
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 1
 Tiefenvarianz 2
 Strömungsgeschwindigkeit 1
 Strömungsdiversität 1
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 60
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung UNV
 Beschattung 1-3
 Uferbestockung li 2
 Uferbestockung re 2

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 20 %
 Sand (< 0,6 mm): 10 %
 Kies (< 6,3 cm): 20 %
 Steine (< 40 cm): 50 %
 Blöcke (> 40 cm): _____ %
 Ansteh. Fels: _____ %
 Substratdiversität: 2

Temperatur: _____ °C
 Leitfähigkeit: _____ µS/cm
 pH: _____

Umlandnutzung

Wald, bodenständig _____ %
 Acker, Gärten, Nadelforst 80 %
 Grünland 30 %
 Brache _____ %
 Park, Grünanlage _____ %
 Bebauung mit Freiflächen 50 %
 Bebauung ohne Freiflächen 20 %

Fischereiberechtigter: _____
 Fischereiausübungsberechtigter: _____
 Fischereiverein: _____

Markierte (gelb)

BF 86

Koppe 2

Äsche 18

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe	gs gestreckt
2 naturnahe reguliert	gw geschwungen
3 hart reguliert	mae mäandrierend
4 naturfern	vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine	<u>Krümmungserosion</u>
1 Ansätze/eine	0 keine
2 zwei	1 vereinzelt schwach
3 mehrere	2 häufig schwach
4 viele	3 vereinzelt stark
	4 häufig stark

Varianzen

0 keine	<u>Strömungsgeschw.</u>
1 gering	0 strömungslos
2 mäßig	1 schwach strömend
3 groß	2 gleitend
4 sehr groß	3 turbulent

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt	<u>Sohlenverbau</u>
STE Steinschichtung	0 kein Verbau
BLO Blockwurf	1 partiell (Gurte)
ANS Ansatzsteine	2 massiv mit Sediment
HOL Holzverbau	3 massiv ohne Sediment
ING Lebendverbau	<u>Beschattung</u>
BÖR Böschungsrasen	0 keine
UNV unverbaut	1 schwach

Uferbestockung:

1 keine	2 mittel
2 bis 5m	3 stark
3 5-10m	4 sehr stark
4 10-20m	
5 > 20 m	

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 15.03.12

Gewässername: Gurke
 Streckenname: Zwischenwasser
 Referenz-/Eichstelle: _____
 X Koordinaten Mitte: 534431,68
 Y Koordinaten Mitte: 194808,95
 Wegpunkt-Nr.: _____
 Staat: Osterreich
 Bundesland: Kärnten
 Bezirk: _____
 Gemeinde: Strassburg
 Streckenlänge [m]: 145
 Gewässerbreite [m]: 19m
 Gewässercharakter: 4
 Streckencharakter: 1
 Pot. Fischregion: Metarhithral
 Hist. Koppenvork.: ja
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: /

Gewässercharakter:

- 1 Wildbach
- 2 Gebirgsbach
- 3 Voralpenbach -fluss
- 4 Niederungsbach -fluss

Streckencharakter:

- 1 Fließsstrecke
- 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
- 3 Restwasserstrecke
- 4 Seeausrinn
- 5 Staubereich
- 6 Stauwurzelbereich

Fischregion:

- ER Epirhithral
- MR Metarhithral
- HR Hyporhithral
- EP Epiptamal
- MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
 Volt / Ampere: 550 / 1
 Grund der Erhebung: Fischpasskontrolle
 Auftraggeber: Amt Kärntner Landesreg. Abt 8
 Projektbearbeiter: KIS
 Wasserführung: MVA
 Befischbarkeit: sehr gut

Methodik: E-Befischung
 Gerätetyp: _____

Beprobungsart: Waternel
 Mannschaft: Korac, Santner,
 Zauer, Mikula,
 Kaufmann, Winkler,
 Lorenz, Böhmichen

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schilffläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereimündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

Befischungsprotokoll

Ende 807 46,89119
14,43794
Mitte 806 46,89154
14,43700
Start 805 46,89180
14,43626

Fangdatum: 15.3.12 Uhrzeit: 14.30 Protokoll Nr. Bearbeiter: KIS
Gewässer: Gurk / Zwischenwässern GPS-Wpkt.Nr. N ° E °
Strecke: Oberwasser FAH
Streifen: Uferseite: Flussbreite: 14 m
Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
Bef. Länge: 145 m Bef. Breite: 14 m Tiefe: cm
Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
Fangerfolg: % Durchgang Nr: Foto Nr:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Asche	400	643		38	Asche	122	13	
2	BF	260	180		39	BF	150	34	
3	"	350	153		40	"	176	48	
4	"	307	287		41	"	65		
5	"	176	54		42	"	200	78	
6	"	280	222		43	"	183	14	
7	"	265	178		44	"	92		
8	"	279	225		45	"	70		
9	"	230	186		46	"	80		
10	"	175	816		47	"	80		
11	"	225	145		48	"	87		
12	"	187	67		49	Asche	105	8	
13	"	230	178		50	BF	92		
14	"	282	232		51	"	70		
15	"	210	88		52	Asche	125	17	
16	"	235	188		53	BF	80		
17	"	90			54	"	173	51	
18	"	95			55	"	200	84	
19	"	255	162		56	"	213	95	
20	"	210	91		57	"	200	69	
21	"	180	56		58	"	266	193	
22	"	216	96		59	"	230	119	
23	"	171	55		60	"	140	26	
24	"	205	80		61	"	273		
25	"	85			62	"	105		
26	"	295			63	"	25		
27	Asche	115	10		64	"	282	199	
28	BF	100	7		65	Asche	122	19	
29	"	99	3		66	BF	103	12	
30	"	85			67	"	105	10	
31	"	80			68	"	70		
32	"	89			69	"	85		
33	"	175	56		70	"	100	13	
34	"	180	61		71	"	91		
35	"	225	118		72	"	80		
36	"	90			73	"	193	72	
37	"	85			74	Asche	125	17	

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 5 von 6

Anhang

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 15.3.12 Uhrzeit: 14.30 Protokoll Nr. Bearbeiter:

Gewässer: Gurk - Zwischenwässern GPS-Wpkt.Nr. N ° , ° E ° , °

Strecke: Oberwasser FAH

Streifen: Uferseite: Flussbreite: 14 m

Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:

Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm

Bef. Länge: 145 m Bef. Breite: 14 m Tiefe: 35-70 cm

Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A

Fangerfolg: % Durchgang Nr: Foto Nr:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	BF	100	140		38	Asche	105	11	
2	BT	95			39	BF	90		
3	Asche	120	16		40		202	79	
4	BF	65			41		96		
5		75			42		106	19	
6		105	14		43		173	56	
7		95			44		90		
8		178	53		45		90		
9	Koppe	940			46		160	44	
10	Deunduge	90			47		225	172	
11	BF	80			48		70		
12		85			49		110	11	
13		105	22		50		75		
14		90			51		155	39	
15		95			52		103	11	
16		80			53		197	30	
17	Asche	125	18		54		120	16	
18	BF	90			55		80		
19	BF	100	13		56		85		
20	Asche	125	19		57		95		
21	BF	122	81		58		80		
22		230	100		59		80		
23		90			60		70		
24		100	10		61	Asche	120	20	
25		93			62	BF	80		
26		80			63		80		
27		90			64		70		
28		110	13		65		170	51	
29		152	334		66		155	34	
30		250	160		67		190	62	
31		100	4014		68		80		
32		100	10		69		100	12	
33		90			70		102	47	
34		110	12		71		73		
35		95			72		70		
36		103	10		73		143	35	
37		172	15		74		85		

Erstellt: 17.5.10konar


geprüft: 25.5.10lorenz


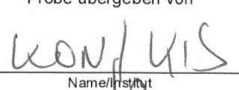
genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 6 von 6

Anhang

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer: _____		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 15.03.2012		Uhrzeit: 12:30	
Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/> _____ 			
Adresse: <p style="text-align: center; margin-left: 100px;">Zwischenwässer - RW</p>			
Probenehmer: KGU/LG		Sachbearbeiter: Uon	
Messstelle: GURK Zwischenwässer - Restwan			
Messstellen ID (aus LMS): _____		Gemeinde: Strassburg	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 534655 194744 </div>			
Messtellentyp: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige <input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser 			
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS	<input type="radio"/> PHB	<input type="radio"/> PHP	<input type="radio"/> Zoopl
<input type="radio"/> MZB - Modul 2	<input type="radio"/> inkl. Kieselalgen	<input type="radio"/> Qualitativ	<input checked="" type="radio"/> Fische
<input type="radio"/> MZB - Modul 1		<input type="radio"/> Quantitativ	<input type="radio"/> FIA/EFI
<input type="radio"/> Makrophyten	<input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall		<input type="radio"/> Ökomorphologie
			<input type="radio"/> Hydromorphologie
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15	<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm	<input type="radio"/> Störfall	<input type="radio"/> Beweissicherung
<input type="radio"/> GZÜV	<input type="radio"/> GZP	<input type="radio"/> Privat	<input type="radio"/> Forschung
<input type="radio"/> Qualitätssicherung			
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer	<input type="radio"/> See	<input type="radio"/> Grundwasser	<input type="radio"/> Biologie
<input type="radio"/> Sediment	<input type="radio"/> Abwasser	<input type="radio"/> Staub	<input type="radio"/> ARA
<input type="radio"/> Klärschlamm	<input type="radio"/> Abfall	<input type="radio"/> Boden	<input type="radio"/> Teich, Biotop
Vorortmessungen			
<input type="radio"/> pH-Wert: 8	<input type="radio"/> Durchfluß: _____	l/s	
<input type="radio"/> Leitfähigkeit: 255	<input type="radio"/> Pegelstand: _____	cm	
<input type="radio"/> Sauerstoff: 12,0	<input type="radio"/> Restwassermenge: _____	l/s	
<input type="radio"/> Sauerstoffsättigung: 110	<input type="radio"/> Tiefenstufe: _____	m	
<input type="radio"/> Lufttemperatur: _____	<input type="radio"/> Sonstige: _____		
<input type="radio"/> Wassertemperatur: 6,6	<input type="radio"/> _____		
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:	<input type="radio"/> _____		
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: <u>geruchslos</u> , aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, tranig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: <u>nicht wahrnehmbar</u> , schwach, mittel, stark			
Färbung: <u>keine</u> , leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: <u>9/10</u>			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar		geprüft: 25.5.10lorenz	
genehmigt: 25.5.10wieser		gültig ab: 26.5.10	
Seite 1 von 6			

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt	
PROBENAHMEPROTOKOLL		
Analysenauftrag - KIS		
Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos	
<input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI <input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="radio"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos qualitativ	
Makrozoobenthos Modul 2	Fische	
<input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI	<input type="radio"/> FA Fischindex Austria <input type="radio"/> Fischbiomasse <input type="radio"/> Fisch Taxazahl <input type="radio"/> Zustandsklasse Fisch <input type="radio"/> Fische Individuendichte	
Makrozoobenthos Modul 1		
<input type="radio"/> Makrozoobenthos orient. GKL		
Phytoplankton	Makrophyten	
<input type="radio"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="radio"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="radio"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="radio"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="radio"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="radio"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="radio"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="radio"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="radio"/> EQR MP Vegetationsdicht.(CMI) (FG, See) <input type="radio"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="radio"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	
Zooplankton	Anlassfall	
<input type="radio"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="radio"/> ZPL - quantitativ <input type="radio"/> ZPL - Taxazahl	<input type="radio"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="radio"/> Fische qualitativ	
Hydromorphologie		
<input type="radio"/> Hydromorphologische ZK		
Ökomorphologie	Isotopenanalyse	
<input type="radio"/> Ökomorphologischer Zustand	<input type="radio"/> O18 d 0/00 <input type="radio"/> Deuterium d 0/00	
Weitere Untersuchungen		
<input type="radio"/> Chem. /phys.	Parameterblock	
	<input type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> See <input type="radio"/> Metalle	<input type="radio"/> Trinkwasser <input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> ARA
Sonstiges:		
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle		
Probe übergeben von  _____ Name/Institut	Probe übernommen von _____ Name/Institut	
_____ Datum/Unterschrift	_____ Datum/Unterschrift	

Gewässerblatt mit Befischungsstrecke und Beschreibung

Erscheinungsbild Strecke & Umland:

Erscheinungsbild 2
 Laufkrümmung gw
 Längsbänke 3
 Krümmungserosion 1
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 2
 Tiefenvarianz 2
 Strömungsgeschwindigkeit 1
 Strömungsdiversität 1
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 90
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung UNV
 Beschattung 2
 Uferbestockung li 3
 Uferbestockung re 2

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 20 %
 Sand (< 0,6 mm): 10 %
 Kies (< 6,3 cm): 50 %
 Steine (< 40 cm): 20 %
 Blöcke (> 40 cm): _____ %
 Ansteh. Fels: _____ %
 Substratdiversität: 2

Temperatur: _____ °C
 Leitfähigkeit: _____ µS/cm
 pH: _____

Umlandnutzung

Wald, bodenständig _____ %
 Acker, Gärten, Nadelforst _____ %
 Grünland 20 %
 Brache _____ %
 Park, Grünanlage _____ %
 Bebauung mit Freiflächen 50 %
 Bebauung ohne Freiflächen 30 %

Fischereiberechtigter: _____
 Fischereiausübungsberechtigter: _____
 Fischereiverein: _____

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe
 2 naturnahe reguliert
 3 hart reguliert
 4 naturfern

Laufkrümmung

gs gestreckt
 gw geschwungen
 mae mäandrierend
 vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine
 1 Ansätze/eine
 2 zwei
 3 mehrere
 4 viele

Krümmungserosion

0 keine
 1 vereinzelt schwach
 2 häufig schwach
 3 vereinzelt stark
 4 häufig stark

Varianzen

0 keine
 1 gering
 2 mäßig
 3 groß
 4 sehr groß

Strömungsgeschw.

0 strömungslos
 1 schwach strömend
 2 gleitend
 3 turbulent
 4 reißend

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt
 STE Steinschichtung
 BLO Blockwurf
 ANS Ansatzsteine
 HOL Holzverbau
 ING Lebendverbau
 BÖR Böschungsrasen
 UNV unverbaut

Sohlenverbau

0 kein Verbau
 1 partiell (Gurte)
 2 massiv mit Sediment
 3 massiv ohne Sediment

Beschattung

0 keine
 1 schwach

Uferbestockung:

1 keine
 2 bis 5m
 3 5-10m
 4 10-20m
 5 > 20 m

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 15.03.17

Gewässername: Gurk
Streckename: Zwischenwässern Restwasser
 Referenz-/Eichstelle: _____
X Koordinaten Mitte: _____
Y Koordinaten Mitte: _____
Wegpunkt-Nr.: _____
Staat: A
Bundesland: Kärnten
 Bezirk _____
 Gemeinde Strassburg
Streckenlänge [m]: 122
Gewässerbreite [m]: 9,4
Gewässercharakter: 1
Streckencharakter: 3
Pot. Fischregion: HR
Hist. Koppenvork.: ja
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: _____

Gewässercharakter:
 1 Wildbach
 2 Gebirgsbach
 3 Voralpenbach -fluss
 4 Niederungsbach -fluss
Streckencharakter:
 1 Fließstrecke
 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
 3 Restwasserstrecke
 4 Seeausrinn
 5 Staubeereich
 6 Stauwurzelbereich
Fischregion:
 ER Epirhithral
 MR Metarhithral
 HR Hyporhithral
 EP Epipotamal
 MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
Volt / Ampere: 550/11
Grund der Erhebung: Fischassessments
Auftraggeber: Abt. 8
Projektbearbeiter: KIS
Wasserführung: MVA
Befischbarkeit: sehr gut

Methodik: E-Bef.
Gerätetyp: _____
Beprobungsart: Während
Mannschaft: _____

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schiffläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereinmündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

~~Start 803 46,88660 N, 14,4438 E~~
 Start ~~802~~ 802 46,88680 N, 14,4444 E
 Mitte 804 46,88649 N, 14,44332 E
 Ende 801 46,88654 N, 14,4446 E

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 15.3.12 Uhrzeit: 12⁰⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
 Strecke: Restwasser zwischen Arissen
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 122 m Bef. Breite: 9,4 m Tiefe: 35-70 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangerfolg: % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Bafo	277	184	
2		185	48	
3		213	82	
4		168	33	
5		187	81	
6		212	69	
7		188	56	
8		170	35	
9		186	47	
10		65		
11		100		
12		90		
13		70		
14		85		
15	Koppe	130		
16	Bafo	105		
17		155		
18		90		
19		95		
20		100		
21		105		
22		105		
23		105		
24		75		
25		95		
26		100		
27		95		
28		90		
29		95		
30		100		
31	Koppe	120		
32	Bafo	75		
33		95		
34		90		
35		95		
36		105		
37	Koppe	90		

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38	Bafo	90		
39		90		
40		100		
41		105		
42		85		
43		95		
44		95		
45		105		
46		75		
47		105		
48	Ische	125		
49	Bafo	90		
50		95		
51		80		
52		90		
53		95		
54		110		
55				
56				
57		2. Dg		
58				
59	Bafo	250	115	
60		175	38	
61		105		
62		110		
63		95		
64	Koppe	130		
65	Bafo	100		
66		90		
67	Koppe	130		
68	Bafo	95		
69		85		
70	Munauge	160		rotul
71	Bafo	100		
72		90		
73	Koppe	105		
74	Bafo	95		

Markiert Bleim: 40 Bafo 80
 7 Ische 70
 5 Koppe

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 15.3.12 Uhrzeit: 12⁰⁰ Protokoll Nr. Bearbeiter:

Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr. N ° , E ° ,

Strecke: Bestwasser Zwischenwassern

Streifen: Uferseite: Flussbreite: m

Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:

Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm

Bef. Länge: 122 m Bef. Breite: 9,4 m Tiefe: 35-70 cm

Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A

Fangerfolg: % Durchgang Nr: Foto Nr:

Zusätzlich für Markierung

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Bafo	140			38	Bafo	140		
2		195			39	Äsche	110		
3		185			40		125		
4		285			41		100		
5		185			42	Bafo	180		
6	Äsche	125			43		132		
7		117			44		195		
8		120			45		130		
9		115			46	Koppe	140		
10		120			47		145		
11	Bafo	132			48		120		
12		186			49	Bafo	147		
13		174			50		186		
14		170			51		165		
15	Koppe	135			52		167		
16	Bafo	160			53	Äsche	120		
17		170			54		120		
18		155			55	Bafo	110		
19		152			56		135		
20		95			57		105		
21	Koppe	112			58		110		
22	Bafo	95			59		115		
23		110			60		115		
24		100			61		95		
25		115			62		115		
26		112			63		102		
27		102			64		103		
28		102			65		116		
29		115			66		105		
30		95			67	Äsche	95		
31		92			68	Bafo	95	Länge	
32		90			69		95	BF 90	
33	Koppe	90			70		75	BF 97	
34	Bafo	110			71		80		
35		92			72		87		
36		120			73		95		
37		120			74		90		

Markierung
 Äsche III
 Bafo III III III III III II
 Koppe III

Äsche III
 Bafo III III III III
 Koppe III

Erstellt: 17.5.10konar


geprüft: 25.5.10lorenz


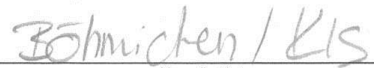
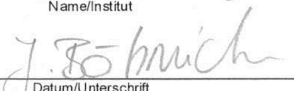
genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 6 von 6

Anhang

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 15.03.86	Uhrzeit: 9:00		
Auftraggeber:			
<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/> _____			
Adresse: Zwischenwässern nach Bobwasser Rückleitung			
Probennehmer: Miba, Dr. Sander, Dr. ...		Sachbearbeiter: KO / Kis	
Messstelle: Gurk Zwischenwässern uh 535002			
Messstellen ID (aus LMS):		Gemeinde: Rückleitung 194767	
Messstellentyp:			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> See <input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> sonstige _____			
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS <input type="radio"/> PHB <input type="radio"/> PHP <input type="radio"/> Zoopl <input checked="" type="radio"/> Fische <input type="radio"/> MZB - Modul 2 <input type="radio"/> inkl. Kieselalgen <input type="radio"/> Qualitativ <input type="radio"/> Quantitativ <input type="radio"/> Qualitativ <input type="radio"/> MZB - Modul 1 <input type="radio"/> Quantitativ <input type="radio"/> FIA/EFI <input type="radio"/> Makrophyten <input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall <input type="radio"/> Ökomorphologie <input type="radio"/> Hydromorphologie			
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15 <input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm <input type="radio"/> Störfall <input type="radio"/> Beweissicherung <input type="radio"/> GZÜV <input type="radio"/> GZP <input type="radio"/> Privat <input type="radio"/> Forschung <input type="radio"/> Qualitätssicherung			
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> See <input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> Biologie <input type="radio"/> Sediment <input type="radio"/> Abwasser <input type="radio"/> Staub <input type="radio"/> ARA <input type="radio"/> Klärschlamm <input type="radio"/> Abfall <input type="radio"/> Boden <input type="radio"/> Teich, Biotop			
Vorortmessungen			
pH-Wert: 7,6		Durchfluß: l/s	
Leitfähigkeit: 270 µS/cm		Pegelstand: cm	
Sauerstoff: 12,6 mg/l		Restwassermenge: l/s	
Sauerstoffsättigung: 103 %		Tiefenstufe: m	
Lufttemperatur: °C		Sonstige:	
Wassertemperatur: 4,4 °C			
keine Vorortmessungen:			
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, tranig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: nicht wahrnehmbar, schwach, mittel, stark			
Färbung: keine, leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: sonnig 0/10			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar		geprüft: 25.5.10lorenz	
genehmigt: 25.5.10wieser		gültig ab: 26.5.10	
Seite 1 von 6			

	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt	
Probennummer	PROBENAHMENPROTOKOLL	
Analysenauftrag - KIS		
Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos	
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ	
Makrozoobenthos Modul 2	Fische	
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	<input checked="" type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte	
Makrozoobenthos Modul 1	Makrophyten	
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht.(CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	
Phytoplankton	Anlassfall	
<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ	
Zooplankton	Isotopenanalyse	
<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00	
Hydromorphologie		
<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK		
Ökomorphologie		
<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand		
Weitere Untersuchungen		
<input type="checkbox"/> Chem. /phys.	Parameterblock	
	<input type="checkbox"/> Fließgewässer <input type="checkbox"/> See <input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> Trinkwasser <input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> ARA
Sonstiges:		
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle		
Probe übergeben von	Probe übernommen von	
 Name/Institut	Name/Institut	
 Datum/Unterschrift	Datum/Unterschrift	

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 2 von 6

Gewässerblatt mit Befischungsstrecke und Beschreibung

Erscheinungsbild Strecke & Umland:

Erscheinungsbild 1
 Laufkrümmung gw
 Längsbänke 0
 Krümmungserosion 1
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 1
 Tiefenvarianz 2
 Strömungsgeschwindigkeit 2
 Strömungsdiversität 2
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 90
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung unv
 Beschattung 2-3
 Uferbestockung li 5
 Uferbestockung re 4

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 10 %
 Sand (< 0,6 mm): 20 %
 Kies (< 6,3 cm): 50 %
 Steine (< 40 cm): 20 %
 Blöcke (> 40 cm): _____ %
 Ansteh. Fels: _____ %
 Substratdiversität: 2

Temperatur: _____ °C
 Leitfähigkeit: _____ µS/cm
 pH: _____

Umlandnutzung

Wald, bodenständig 10 %
 Acker, Gärten, Nadelforst 90 %
 Grünland _____ %
 Brache _____ %
 Park, Grünanlage _____ %
 Bebauung mit Freiflächen _____ %
 Bebauung ohne Freiflächen _____ %

Fischereiberechtigter: _____
 Fischereiausübungsberechtigter: _____
 Fischereiverein: _____

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe
 2 naturnahe reguliert
 3 hart reguliert
 4 naturfern

Laufkrümmung

gs gestreckt
 gw geschwungen
 mae mäandrierend
 vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine
 1 Ansätze/eine
 2 zwei
 3 mehrere
 4 viele

Krümmungserosion

0 keine
 1 vereinzelt schwach
 2 häufig schwach
 3 vereinzelt stark
 4 häufig stark

Varianzen

0 keine
 1 gering
 2 mäßig
 3 groß
 4 sehr groß

Strömungsgeschw.

0 strömungslos
 1 schwach strömend
 2 gleitend
 3 turbulent
 4 reißend

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt
 STE Steinschichtung
 BLO Blockwurf
 ANS Ansatzsteine
 HOL Holzverbau
 ING Lebendverbau
 BÖR Böschungsrasen
 UNV unverbaut

Sohlenverbau

0 kein Verbau
 1 partiell (Gurte)
 2 massiv mit Sediment
 3 massiv ohne Sediment

Beschattung

0 keine
 1 schwach

Uferbestockung:

1 keine
 2 bis 5m
 3 5-10m
 4 10-20m
 5 > 20 m

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 15.3.12

Gewässername: Gurk
 Streckenname: ZW-UW
 Referenz-/Eichstelle: _____
 X Koordinaten Mitte: _____
 Y Koordinaten Mitte: _____
 Wegpunkt-Nr.: _____
 Staat: A
 Bundesland: Kärnten
 Bezirk: _____
 Gemeinde: Strassburg
 Streckenlänge [m]: 140
 Gewässerbreite [m]: 16
 Gewässercharakter: 43
 Streckencharakter: 1
 Pot. Fischregion: HR
 Hist. Koppenvork.: JA
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: _____

Gewässercharakter:

- 1 Wildbach
- 2 Gebirgsbach
- 3 Voralpenbach -fluss
- 4 Niederungsbach -fluss

Streckencharakter:

- 1 Fließsstrecke
- 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
- 3 Restwasserstrecke
- 4 Seeausrinn
- 5 Staubereich
- 6 Stauwurzelbereich

Fischregion:

- ER Epirhithral
- MR Metarhithral
- HR Hyporhithral
- EP Epipotamal
- MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
 Volt / Ampere: 550 / 11
 Grund der Erhebung: Fischpasskontrolle
 Auftraggeber: Abt 8
 Projektbearbeiter: KIS
 Wasserführung: HNR
 Befischbarkeit: sehr gut

Methodik: E-Bef.
 Gerätetyp: _____
 Beprobungsart: Walterf
 Mannschaft: _____

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schifflfläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereimündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

Anhang

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 15.03.2012 Uhrzeit: 9⁰⁰ Protokoll Nr. Bearbeiter:

Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr. N ° , E °

Strecke: Zwischenwässern nach Stückleitung Restwasser

Streifen: Uferseite: Flussbreite: m

Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:

Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm

Bef. Länge: 140 m Bef. Breite: 16 m Tiefe: 30-1m cm

Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A

Fangerfolg: % Durchgang Nr: Foto Nr:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Heil	176	64		38		100		
2		255	184		39		85		
3		230	122		40		100		
4		280	202		41		80		
5		266	172		42		70		
6		160	38		43		90		
7		152			44	Koppe	110	22	
8		171	30		45	BF	110		
9		150	42		46		85		
10		100	12		47		70		
11		95	10		48		80		
12		121	1		49		95		
13		70	18		50	Nahrung	90		
14		95	12		51	BF 0	80		
15		80	6		52		105		
16		150	54		53		105		
17		170	42		54		95		
18	Asilus	102	10		55		95		
19	BF	90			56		85		
20		80			57	Asilus	120		
21	Koppe	80			58	Koppe	90		
22	BF	80			59				
23		90			60	IG 2:			
24		92			61				
25		75			62	BF	270	110	
26		90			63		272	174	
27		90			64		156	38	
28	Asilus	95			65		160	38	
29	Nahrung	180			66		125	60	
30	BF	80			67		92		
31		80			68	Koppe	90		
32		100			69	Nahrung	150		
33		75			70	Koppe	112		
34		70			71	BF	80		
35		90			72	BF	105		
36		60			73		90		
37		95			74	Nahrung	80		

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 5 von 6


Aufsatz 798 46,88611 14,44751
 799 46,88665 14,44700
 800 46,88705 14,44662


Befischungsprotokoll

Fangdatum: 15.3.12 Uhrzeit: 9:00 Protokoll Nr. Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr. N ° E °
 Strecke: Zersiedelungsbereich, Nördl. Bendorfer
 Streifen: Uferseite: Flussbreite:m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit:m/s Temperatur:°C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 140 m Bef. Breite: 16 m Tiefe: 30-1 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangerfolg:% Durchgang Nr: Foto Nr:

Zusätzliche Fische für Markierung

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Neunauge	130			38	BF	205	54	
2	BF	60			39		177	54	
3		140			40		211	126	
4		70			41		210	124	
5		80			42		220	98	
6		75			43		165	46	
7	Karppe	100			44		170	54	
8	BF	105	6		45		205	80	
9		80			46		175	54	
10	Karppe	105	14		47		195	72	
11	BF	105			48		185	60	
12	ASche	100			49		180	52	
13	BF	95			50		115	30	
14	Karppe	100	12		51		110	16	
15	ASche	100	4		52		105	14	
16	BF	82			53				
17	ASche	112	8		54				
18	BF	75			55				
19	Karppe	102	14		56				
20	BF	95			57				
21	Karppe	75			58				
22	Neunauge	160	85		59				
23	Karppe	80			60				
24	Neunauge	85			61				
25					62				
26					63				
27					64				
28					65				
29					66				
30					67				
31					68				
32					69				
33					70				
34					71				
35					72				
36					73				
37					74				

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt	
PROBENAHMEPROTOKOLL		
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN		
Datum: <u>11.04.12</u>	Uhrzeit: <u>11⁰⁰</u>	
Auftraggeber:	<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 8 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/> _____	
Adresse: <u>Gurk Triebwasserkanal</u> <u>Zwischenwässern</u>	<u>Rechts-Hochwert</u> <u>534703,7</u> <u>194803,9</u>	
Probenehmer: <u>Ka/Lo</u>	Sachbearbeiter: <u>Konar</u>	
Messstelle: <u>Triebwasserkanal KW Zwischenwässern # Krafthaus</u>		
Messstellen ID <small>(aus LIMS):</small>	Gemeinde: <u>Strossburg</u>	
Messstellentyp: <small>(nur bei Neuanlage der MS ankreuzen)</small>	<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige _____	
	<input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser	
Untersuchungsgegenstand		
<input type="radio"/> MZB - MHS	<input type="radio"/> PHB	<input type="radio"/> PHP <input type="radio"/> Zoopl
<input type="radio"/> MZB - Modul 2	<input type="radio"/> inkl. Kieselalgen	<input type="radio"/> Qualitativ
<input type="radio"/> MZB - Modul 1		<input type="radio"/> Quantitativ
<input type="radio"/> Makrophyten	<input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall	<input type="radio"/> Ökomorphologie
		<input type="radio"/> Hydromorphologie
Probenanlass		
<input type="radio"/> Routine Abt. 8	<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm	<input type="radio"/> Störfall
<input type="radio"/> GZÜV	<input type="radio"/> GZP	<input type="radio"/> Privat
<input type="radio"/> Qualitätssicherung		<input type="radio"/> Beweissicherung
		<input type="radio"/> Forschung
Probenart		
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer	<input type="radio"/> See	<input type="radio"/> Teich, Biotop
<input type="radio"/> Sediment	<input type="radio"/> Grundwasser	<input type="radio"/> Staubdeposition
<input type="radio"/> Abwasser	<input type="radio"/> Abfall	<input type="radio"/> Boden
		<input type="radio"/> Niederschlag
		<input type="radio"/> Qualitätssicherung
		<input type="radio"/> Sonstige
Vorortmessungen		
<input checked="" type="radio"/> pH-Wert: <u>8,0</u>	<input type="radio"/> Durchfluß: _____	<input type="radio"/> l/s
<input checked="" type="radio"/> Leitfähigkeit: <u>250</u> µS/cm	<input type="radio"/> Pegelstand: _____	<input type="radio"/> cm
<input checked="" type="radio"/> Sauerstoff: <u>11,8</u> mg/l	<input type="radio"/> Restwassermenge: _____	<input type="radio"/> l/s
<input checked="" type="radio"/> Sauerstoffsättigung: <u>107</u> %	<input type="radio"/> Tiefenstufe: _____	<input type="radio"/> m
<input type="radio"/> Lufttemperatur: _____ °C	<input type="radio"/> Sonstige: _____	
<input checked="" type="radio"/> Wassertemperatur: <u>7,3</u> °C	<input type="radio"/>	
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:	<input type="radio"/>	
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)		
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, tranig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;		
Trübung: nicht wahrnehmbar, schwach, mittel, stark		
Färbung: <u>keine</u> , leicht, mittel, stark Farbe: _____		
Wetter: <u>2/10</u>		
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt																								
PROBENAHMENPROTOKOLL																									
Analysenauftrag - KIS																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos MHS</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 2</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 1</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Phytoplankton</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl) </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Zooplankton</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Hydromorphologie</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Ökomorphologie</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand </td> </tr> </table>	Makrozoobenthos MHS	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	Makrozoobenthos Modul 2	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	Makrozoobenthos Modul 1	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	Phytoplankton	<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	Zooplankton	<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	Hydromorphologie	<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK	Ökomorphologie	<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Phytobenthos</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Fische</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Makrophyten</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht.(CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See) </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Anlassfall</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ </td> </tr> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Isotopenanalyse</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00 </td> </tr> </table>	Phytobenthos	<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ	Fische	<input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte	Makrophyten	<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht.(CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	Anlassfall	<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ	Isotopenanalyse	<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00
Makrozoobenthos MHS																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK																									
Makrozoobenthos Modul 2																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI																									
Makrozoobenthos Modul 1																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL																									
Phytoplankton																									
<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)																									
Zooplankton																									
<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl																									
Hydromorphologie																									
<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK																									
Ökomorphologie																									
<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand																									
Phytobenthos																									
<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ																									
Fische																									
<input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input checked="" type="checkbox"/> Fischbiomasse <input checked="" type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="checkbox"/> Fische Individuendichte																									
Makrophyten																									
<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht.(CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)																									
Anlassfall																									
<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ																									
Isotopenanalyse																									
<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00																									
Weitere Untersuchungen																									
<input type="checkbox"/> Chem. /phys.	Parameterblock																								
<input type="checkbox"/> Fließgewässer <input type="checkbox"/> See <input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> Trinkwasser <input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> ARA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																							
Sonstiges:																									
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle																									
(Empty space for notes)																									
Probe übergeben von	Probe übernommen von																								
<u>Boeh / KIS</u> Name/Institut	_____ Name/Institut																								
<u>23.10.12 Böhme</u> Datum/Unterschrift	_____ Datum/Unterschrift																								
genehmigt: Mag. Wieser, 14.06.2010	gültig ab 15.06.2010	Seite 2 von 2 Seiten																							

Gewässerblatt mit Befischungsstrecke und Beschreibung**Erscheinungsbild Strecke & Umland:**

Erscheinungsbild 3
 Laufkrümmung gs
 Längsbänke 0
 Krümmungserosion 0
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 0
 Tiefenvarianz 2
 Strömungsgeschwindigkeit 2
 Strömungsdiversität 1
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 80
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung BLO / UNV
 Beschattung 1
 Uferbestockung li 2
 Uferbestockung re 2

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 10 %
 Sand (< 0,6 mm): 30 %
 Kies (< 6,3 cm): 50 %
 Steine (< 40 cm): 10 %
 Blöcke (> 40 cm): _____ %
 Ansteh. Fels: _____ %
 Substratdiversität: 2

Umlandnutzung

Wald, bodenständig	_____	%
Acker, Gärten, Nadelforst	<u>50</u>	%
Grünland	<u>20</u>	%
Brache	_____	%
Park, Grünanlage	_____	%
Bebauung mit Freiflächen	<u>30</u>	%
Bebauung ohne Freiflächen	_____	%

Fischereiberechtigter: _____
 Fischereiausübungsberechtigter: _____
 Fischereiverein: _____

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe	gs gestreckt
2 naturnahe reguliert	gw geschwungen
3 hart reguliert	mae mäandrierend
4 naturfern	vz verzweigt

Laufkrümmung**Längsbänke & Strukturen**

0 keine	<u>Krümmungserosion</u>
1 Ansätze/eine	0 keine
2 zwei	1 vereinzelt schwach
3 mehrere	2 häufig schwach
4 viele	3 vereinzelt stark
	4 häufig stark

Varianzen

0 keine	<u>Strömungsgeschw.</u>
1 gering	0 strömungslos
2 mäßig	1 schwach strömend
3 groß	2 gleitend
4 sehr groß	3 turbulent

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt	<u>Sohlenverbau</u>
STE Steinschlichtung	0 kein Verbau
BLO Blockwurf	1 partiell (Gurte)
ANS Ansatzsteine	2 massiv mit Sediment
HOL Holzverbau	3 massiv ohne Sediment

Beschattung

ING Lebendverbau	0 keine
BÖR Böschungsrasen	1 schwach
UNV unverbaut	2 mittel
	3 stark
	4 sehr stark

Uferbestockung:

1 keine	_____
2 bis 5m	_____
3 5-10m	_____
4 10-20m	_____
5 > 20 m	_____

Anhang

Stellenbeschreibung - FDA

Gewässer: Gurk
Streckenname: Triebwasserkanal NW Zwischenwässern uh Krafthaus
Probenstreckenlänge [m]: 230
mittl. Gewässerbettbreite [m]: 15,5
Befischungskategorie: C
Stationierung (WGS84 dezimal): Anf. 71 / Ende 70,6
Anfang: 14,44233 46,88701
Mitte: 14,4439089 46,8869846
Ende: 14,44524 46,88731
Einfluss der Geschiebeführung: gering
Ursprüngl. Gewässercharakter: 6
Aktueller Streckencharakter: 5
Aktueller Belastungscharakter: 6
Aktuelle Huet-Zonation: Äschenregion
Hist. Koppenvorkommen: 2
Seehöhe: 591
Staat: A
Bundesland: Kärnten
Bezirk:
Gemeinde: Strassburg
Typ der Erhebung: Qualitativ
Grund der Erhebung: Projekt
benetzte Breite [m]: 15,5
Mittlere Wassertiefe [m]: 0,35 - 0,7 m
Maximale Wassertiefe [m]: 0,7 - 1,0 m
Sichttiefe [m]: 1
Befischbarkeit: gut
Wasserführung: MNQ
Methodik: E-Befischung
Gerätetyp: Gleichstrom
Volt/Ampere: 550 / 1
Mannschaft: Co, Ka, Wi, Boch

Befischungskategorie:
 A: Watbefischung, B: Watbefischung in Kombi. mit Boot, C: nicht wabar-Streifenbefischung, D: Tiefe > 2 m, Streifenbefisch. und andere Meth.
Einfluss der Geschiebeführung:
 1: Fischbestand wenig oder 2: stark beeinträchtigt
Ursprüngl. Gewässercharakter:
 1: Moorbach, 2: Niederungsbach, 3: Voralpenbach, 4: Gebirgsbach, 5: Wildbach, 6: Sonstiges
Aktueller Streckencharakter:
 1: Fließstrecke, 2: Nebengew. (bei HQ angebund.), 3: Seeausrinn, 4: Schluchtstrecke, 5: stark verändert, 6: sonstiges
Aktueller Belastungscharakter:
 1: unbeeinträchtigt, 2: Schwallbereich, 3: Stauwurzelbereich, 4: Staubereich, 5: Restwasserstrecke, 6: Mühlbach / Triebwasserkanal, 7: flussab Staubereich, 8: sonstiges
Aktuelle Huet-Zonation:
 Obere Forellenregion, Untere Forellenregion, Äschenregion, Barbenregion, Brachsenregion, Kaulbarsch-Flunderregion
Hist. Koppenvorkommen:
 1: Leitart, 2: Begleitart, 3: seltene Begleitart, 4: nicht vorhanden
Typ der Erhebung:
 ART (z.B. Äschen-)Erhebung, Elimination, Fischpasskontrolle, Jungfischbestand, Laichfischfang, Qualitativ, Qual. und Quant. (Bestandsaufn.), sonstiges
Grund der Erhebung:
 Beweissicherung, Fischarten-kartierung, Gutachten, GZÜV, Projekt
Befischbarkeit:
 sehr gut / gut / mittel / schlecht
Wasserführung:
 HQ-Hochwasser, MNQ-Mittl. Niedrigwasser, MQ-Mittelwasser bis Veg. Kante, NNQ-Niedrigstwasser

Habitattypen		Anteil %	Anzahl (n)
Flussmitte unbestimmt		80	1
Blockwurf	Strukturarm. uh. Veg)	12	2
sonstiges Naturufer	uhäng. Veg. Natufere)	6	1
sonstiger technischer Bereich	(Kraftwerk)	2	1

Habitattypen:	Furt	Sand-/Schlammbank	Steinschichtung
Altarm (permanent einseitig angebunden)	Gleithang	Sandbucht	Ufer unbestimmt
Ausstand (bei HQ angebunden)	Gleithang versetzt	Schotterbank	Ufer versetzt
Blockwurf	Kolk	Seitenarm beids. angebund., durchströmt	Uferabbruch
Buhne	Prallhang		Zubringereinmündung
Fels	Prallhang versetzt	sonst. techn. Bereich	
Flussmitte unbestimmt	Rinner	Sonstiges Naturufer	

Erstellt: 10.6.10 Konar verändert: 31.5.11 Santner, M. genehmigt: 14.6.11 Konar gültig ab: 14.6.11
 Seite 4 von 7

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

A-9020 Klagenfurt, Flatschacher Straße 70
ZVR Zahl: 372257629



Befischungsprotokoll

Ende 800 46,88731
Ant 849 14,44524
46,88701
14,44233
Mitte E 39089
(KAGIS) 14,44 8259,846

Fangdatum: 11.04.12 Uhrzeit: 11:00 Protokoll Nr.: Bearbeiter:
Gewässer: TK Gurk zw UW GPS-Wpkt.Nr.: N °
Strecke: 200
Streifen: 1 Uferseite: FH Flußbreite: 15,5 m
Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
Bef. Länge: 230 m Bef. Breite: 5 m Tiefe: 1 m
Gerät: Spannung: V Stromstärke: A
Fangerfolg: 90 % Durchgang Nr.: Foto Nr.: 437

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Markierung Anmerkung
1	RF	195	101	
2		250	152	rot
3		177	55	blau
4		205	90	
5		277	196	gelb
6		205	93	
7		200	88	
8		202	97	
9		237	137	
10		168	55	gelb
11		250	173	gelb
12		257	174	
13		177	61	
14		166	48	
15		170	56	
16		162	46	gelb
17		181	72	
18		290	277	
19		197	83	
20		234	137	gelb
21		186	81	
22		196	87	
23		198	95	
24		282	234	
25		166	43	
26		192	86	
27		134	25	
28		195	72	
29		201	90	
30		131	28	
31		152	42	
32		109	11	
33		114	13	rot
34		113	14	
35		112	15	
36		100	11	
37		103	10	

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38	RF	107	10	
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Erstellt: 2006-04-10/santner
Dokument2

Geprüft: 2004-04-11/santner

Genehmigt: 2006-04-12/Ischulz

Gültig ab: 2006-04-18

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

A-9020 Klagenfurt, Flatschacher Straße 70
ZVR Zahl: 372257629



Befischungsprotokoll

Ende 852 46,88691
14,851 14,14 393
46,88727
14,14 521

Fangdatum: 11.04.12 Uhrzeit: 11:30 Protokoll Nr.: Bearbeiter:
Gewässer: GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
Strecke: TK zu Gurk Uferseite: rechts Flußbreite: 15,5 m
Struktur/Habitat: Naturnahe überhängende Vegetation Anteil/Häufigkeit: Breite:
Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
Bef. Länge: 100 m Bef. Breite: 5 m Tiefe: 80 cm
Gerät: Spannung: V Stromstärke: A
Fangerfolg: 95 % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	3a10	282	215	gelb
2		275	205	
3		251	160	
4		207	97	
5		165	53	gelb
6		109	20	
7		119	20	
8		157	34	gelb
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Erstellt: 2006-04-10/santner
Dokument2

Geprüft: 2004-04-11/santner

Genehmigt: 2006-04-12/Ischulz

Gültig ab: 2006-04-18

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

A-9020 Klagenfurt, Flatschacher Straße 70
ZVR Zahl: 372257629



Befischungsprotokoll

Fangdatum: 11.04.12 Uhrzeit: 12⁰⁰ Protokoll Nr.: E1854 46,88698
 Gewässer: Gurk An: 853 14,44375
 Strecke: TK Zwischenwasser GPS-Wpkt.Nr.: N ° E 46,88728
 Streifen: 3 Uferseite: links Flußbreite: 15,5 m
 Struktur/Habitat: roschämmel + strukturarm Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: 7,3 °C Lf: 250 µS/cm
 Bef. Länge: 100 m Bef. Breite: 5 m Tiefe: 40 cm
 Gerät: Spannung: V Stromstärke: A
 Fangerfolg: 70 % Durchgang Nr.: Foto Nr.:
 O₂: 107% 11,8 mg/L pH: 8,0

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	safo	109	10	
2		100	8	
3		258	166	
4		270	200	gelb
5		197	83	
6		117	21	rot
7		104	11	
8		90	8	
9		104	9	
10		102	8	
11	Asche	131	19	blau
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Erstellt: 2006-04-10/santner
Dokument2

Geprüft: 2004-04-11/santner

Genehmigt: 2006-04-12/schulz

Gültig ab: 2006-04-18

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

A-9020 Klagenfurt, Flatschacher Straße 70
ZVR Zahl: 372257629



Befischungsprotokoll

Fangdatum: 11.04.12 Uhrzeit: 12:15 Protokoll Nr.: Ende 856 Anf. 855 Bearbeiter: 46,88707 14,44238 46,88694 14,44376
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
 Strecke: TK 2W 11W
 Streifen: 4 Uferseite: links Flußbreite: 15,5 m
 Struktur/Habitat: staukurarm, verschlammte Wehboeck Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 100 m Bef. Breite: 5 m Tiefe: 50 cm
 Gerät: Spannung: V Stromstärke: A
 Fangerfolg: 95% Durchgang Nr.: Foto Nr.:
 Länge TK: ca. 280 m

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	8470	186	45	verletzt
2		97	7	
3		110	9	
4		109	12	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Erstellt: 2006-04-10/santner
Dokument2

Geprüft: 2004-04-11/santner

Genehmigt: 2006-04-12/fischuz

Gültig ab: 2006-04-18

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

A-9020 Klagenfurt, Flatschacher Straße 70
ZVR Zahl: 372257629



Befischungsprotokoll

Ende: 858 46,88 694
Anf.: 857 46,88 692
14,44 242
14,44 886

Fangdatum: 11.04.12 Uhrzeit: 13⁰⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter: 14,44 886
Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
Strecke: TK NW Zwischenw.
Streifen: 5 Uferseite: rechts Flußbreite: 15,5 m
Struktur/Habitat: naturr. u. h. Weg + Blockwurf Anteil/Häufigkeit: Breite:
Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: 10,0 °C Lf: µS/cm
Bef. Länge: 100 m Bef. Breite: 5 m Tiefe: 60 cm
Gerät: Spannung: V Stromstärke: A
Fangerfolg: 85 % Durchgang Nr.: Foto Nr.: 442-444

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	safo	264	183	
2		178	57	
3		170	45	
4		112	15	
5		100	10	
6		193	80	
7		124	15	
8		91	8	
9		160	41	
10		113	16	
11		85	5	
12		125	22	gelb
13		106	15	
14		123	20	
15		104	16	
16		102	14	
17		112	16	
18		115	18	
19		90	11	
20		105	12	
21		80	6	
22	safo	126	26	
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				


Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				


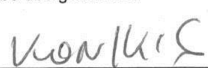

Erstellt: 2006-04-10/santner
Dokument2

Geprüft: 2004-04-11/santner

Genehmigt: 2006-04-12/Ischulz

Gültig ab: 2006-04-18

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 8.5.12		Uhrzeit: 10 ⁰⁰	
Auftraggeber:		Foto 27+28	
<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/>			
Adresse:		KW Bain Restwasserstraße bei Furt Weigott	
Probenehmer:		Sachbearbeiter:	
Messstelle:		583651	
Messstellen ID (aus LMS):		168786	
Gemeinde:		Magdalenberg	
Messtellentyp: <small>(nur bei Neuanlage der MS ankreuzen)</small>		<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige	
		<input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser	
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS <input type="radio"/> MZB - Modul 2 <input type="radio"/> MZB - Modul 1 <input type="radio"/> Makrophyten		<input type="radio"/> PHB <input type="radio"/> inkl. Kieselalgen <input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall	
		<input type="radio"/> PHP <input type="radio"/> Zoopl <input type="radio"/> Qualitativ <input type="radio"/> Quantitativ	
		<input checked="" type="radio"/> Fische <input checked="" type="radio"/> Qualitativ <input checked="" type="radio"/> PIA/EFI <input type="radio"/> Ökomorphologie <input type="radio"/> Hydromorphologie	
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15 <input type="radio"/> GZÜV <input type="radio"/> Qualitätssicherung		<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm <input type="radio"/> GZP <input type="radio"/> Störfall <input type="radio"/> Privat <input type="radio"/> Beweissicherung <input type="radio"/> Forschung	
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Sediment <input type="radio"/> Klärschlamm		<input type="radio"/> See <input type="radio"/> Abwasser <input type="radio"/> Abfall <input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> Staub <input type="radio"/> Boden <input type="radio"/> Biologie <input type="radio"/> ARA <input type="radio"/> Teich, Biotop	
Vorortmessungen			
<input type="radio"/> pH-Wert:		<input type="radio"/> Durchfluß: l/s	
<input type="radio"/> Leitfähigkeit: 112 µS/cm		<input type="radio"/> Pegelstand: cm	
<input type="radio"/> Sauerstoff: 9,47 mg/l		<input type="radio"/> Restwassermenge: l/s	
<input type="radio"/> Sauerstoffsättigung: 97,5 %		<input type="radio"/> Tiefenstufe: m	
<input type="radio"/> Lufttemperatur: °C		<input type="radio"/> Sonstige:	
<input type="radio"/> Wassertemperatur: 11,5 °C			
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:			
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, tranig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: <u>nicht</u> wahrnehmbar, schwach, mittel, stark			
Färbung: <u>keine</u> , leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: 9/10			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar		geprüft: 25.5.10lorenz	
		genehmigt: 25.5.10wieser	
		gültig ab: 26.5.10	
Seite 1 von 6			

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt																								
PROBENAHMENPROTOKOLL																									
Analysenauftrag - KIS																									
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">Makrozoobenthos MHS</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Makrozoobenthos Modul 2</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Makrozoobenthos Modul 1</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Phytoplankton</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl) </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Zooplankton</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Hydromorphologie</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Ökomorphologie</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand </td> </tr> </table>	Makrozoobenthos MHS	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	Makrozoobenthos Modul 2	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	Makrozoobenthos Modul 1	<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	Phytoplankton	<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	Zooplankton	<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	Hydromorphologie	<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK	Ökomorphologie	<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">Phytobenthos</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Fische</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input type="checkbox"/> Fischbiomasse <input type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input type="checkbox"/> Fische Individuendichte </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Makrophyten</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See) </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Anlassfall</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ </td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Isotopenanalyse</th> </tr> <tr> <td> <input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00 </td> </tr> </table>	Phytobenthos	<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ	Fische	<input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input type="checkbox"/> Fischbiomasse <input type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input type="checkbox"/> Fische Individuendichte	Makrophyten	<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	Anlassfall	<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ	Isotopenanalyse	<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00
Makrozoobenthos MHS																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK																									
Makrozoobenthos Modul 2																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI																									
Makrozoobenthos Modul 1																									
<input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL																									
Phytoplankton																									
<input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)																									
Zooplankton																									
<input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl																									
Hydromorphologie																									
<input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK																									
Ökomorphologie																									
<input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand																									
Phytobenthos																									
<input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ																									
Fische																									
<input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input type="checkbox"/> Fischbiomasse <input type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input type="checkbox"/> Fische Individuendichte																									
Makrophyten																									
<input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)																									
Anlassfall																									
<input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ																									
Isotopenanalyse																									
<input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00																									
Weitere Untersuchungen																									
<input type="checkbox"/> Chem. /phys.	Parameterblock																								
	<input type="checkbox"/> Fließgewässer	<input type="checkbox"/> Trinkwasser	<input type="checkbox"/>																						
	<input type="checkbox"/> See	<input type="checkbox"/> Grundwasser	<input type="checkbox"/>																						
	<input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> ARA	<input type="checkbox"/>																						
Sonstiges:																									
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle																									
Probe übergeben von  _____ Name/Institut		Probe übernommen von _____ Name/Institut																							
 _____ Datum/Unterschrift		_____ Datum/Unterschrift																							

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 2 von 6

Gewässerblatt mit Befischungsstrecke und Beschreibung

Erscheinungsbild Strecke & Umland:

Erscheinungsbild 1
 Laufkrümmung gw
 Längsbänke 0
 Krümmungserosion 2
 Strukturen/Fischunterstände 3-4
 Breitenvarianz 1
 Tiefenvarianz 1
 Strömungsgeschwindigkeit 2
 Strömungsdiversität 2-3
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 98
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung 0
 Beschattung 95%
 Uferbestockung li 3
 Uferbestockung re 5

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 10 %
 Sand (< 0,6 mm): 10 %
 Kies (< 6,3 cm): 30 %
 Steine (< 40 cm): 50 %
 Blöcke (> 40 cm): %
 Ansteh. Fels: %
 Substratdiversität:

Temperatur: °C
 Leitfähigkeit: µS/cm
 pH:

Umlandnutzung

Wald, bodenständig 80 %
 Acker, Gärten, Nadelforst %
 Grünland 20 %
 Brache %
 Park, Grünanlage %
 Bebauung mit Freiflächen %
 Bebauung ohne Freiflächen %

Fischereiberechtigter: Dorau Chemie
 Fischereiausübungsberechtigter:
 Fischereiverein:

GPS Aff. 874 46,65 168
 14, 42526
Ende 875 46,65 277
 14, 42570

46,39 1095
 14, 25 3183 } aus BAGIS
 14,25 3197
 46, 39 0855
 14, 25 3111
 46, 39 0889

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe
 2 naturnahe reguliert
 3 hart reguliert
 4 naturfern

Laufkrümmung

gs gestreckt
 gw geschwungen
 mae mäandrierend
 vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine
 1 Ansätze/eine
 2 zwei
 3 mehrere
 4 viele

Krümmungserosion

0 keine
 1 vereinzelt schwach
 2 häufig schwach
 3 vereinzelt stark
 4 häufig stark

Varianzen

0 keine
 1 gering
 2 mäßig
 3 groß
 4 sehr groß

Strömungsgeschw.

0 strömungslos
 1 schwach strömend
 2 gleitend
 3 turbulent
 4 reißend

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verputzt
 STE Steinschichtung
 BLO Blockwurf
 ANS Ansatzsteine
 HOL Holzverbau
 ING Lebendverbau
 BÖR Böschungsrasen
 UNV unverbaut

Sohlenverbau

0 kein Verbau
 1 partiell (Gurte)
 2 massiv mit Sediment
 3 massiv ohne Sediment

Beschattung

0 keine
 1 schwach
 2 mittel
 3 stark
 4 sehr stark

Uferbestockung:

1 keine
 2 bis 5m
 3 5-10m
 4 10-20m
 5 > 20 m

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 3 von 6

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 8.5.12

Gewässername: Gurk KW Rain
 Streckenname: RW bei Weigott
 Referenz-/Eichstelle: _____
 X Koordinaten Mitte: _____
 Y Koordinaten Mitte: _____
 Wegpunkt-Nr.: _____
 Staat: A
 Bundesland: K
 Bezirk: _____
 Gemeinde: Magdalensberg
 Streckenlänge [m]: 135
 Gewässerbreite [m]: 12
 Gewässercharakter: 2
 Streckencharakter: 3
 Pot. Fischregion: EP
 Hist. Koppenvork: JA
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: _____

Gewässercharakter:

- 1 Wildbach
- 2 Gebirgsbach
- 3 Voralpenbach -fluss
- 4 Niederungsbach -fluss

Streckencharakter:

- 1 Fließstrecke
- 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
- 3 Restwasserstrecke
- 4 Seeausrinn
- 5 Staubereich
- 6 Stauwurzelbereich

Fischregion:

- ER Epirhithral
- MR Metarhithral
- HR Hyporhithral
- EP Epipotamal
- MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
 Volt / Ampere: 550/1
 Grund der Erhebung: Fischauskontrolle
 Auftraggeber: Abt. 8
 Projektbearbeiter: KIS
 Wasserführung: VHQ
 Befischbarkeit: sehr gut

Methodik: A
 Gerätetyp: _____
 Beprobungsart: Während
 Mannschaft: _____

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schifflfläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereinmündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschlichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

Markierung gelb
 → alles über 10cm außer Lauben u. Schneider

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 8.5.12 Uhrzeit: 10⁰⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° , E °
 Strecke: Restwasser bei Weigott
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite: m
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 135 m Bef. Breite: 12 m Tiefe: 70-1m cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangefolg: % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

2 DG

1. DG

Keine Markierung

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Äsche	178	54	
2	Äsche	176	50	
3	Aitel	202	92	
4	Äsche	155	36	
5	Aitel	262	202	
6	Barbe	265	168	
7	Barbe	343	358	
8	Köppel	121	28	
9	Köppel	125	24	
10	Köppel	138	36	
11	Köppel	130	30	
12	Laupe	120	76	
13	Schneider	116	12	
14	Schneider	86	8	
15	-	100	10	
16	Laube	95	8	
17	Laube	84	5	beschnitten
18	Schneider	86	6	beschnitten
19	Schneider	85	6	"
20	Köppel	95	11	"
21	Köppel	98	12	"
22	Köppel	84	7	"
23	Köppel	70	4	"
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38	Äsche	160	38	
39	Rebo	195	70	
40	Aitel	213	102	
41	Äsche	162	34	
42	Barbe	175	48	
43	Barbe	455	478	
44	Äsche	180	48	
45	Rebo	191	68	
46	Aitel	217	102	
47	Aitel	210	92	
48	Aitel	270	192	
49	Aitel	227	140	
50	Aitel	185	60	
51	Aitel	266	204	
52	Aitel	156	42	
53	Aitel	162	48	
54	Köppel	125	24	
55	Köppel	107	14	
56	Köppel	123	22	
57	Köppel	108	12	
58	Aitel	156	40	
59	Köppel	94	10	beschnitten
60	Aitel	87	8	"
61	Aitel	115	16	"
62	Laube	115	12	
63	Schneider	97	10	
64	Laube	105	8	
65	Laube	110	10	bes.
66	Laube	100	8	bes.
67	Bafa	103	12	
68	Köppel	100	12	
69	Aitel	90	8	bes.
70	Barbe	80	4	bes.
71	Laube	96	7	"
72	Köppel	66	4	"
73	Schneider	85	5	"
74	Köppel	76	6	"
	Aitel	67	3	"

Kar. tra

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 8.5.12 Uhrzeit: 10⁰⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° , ' E ° , '
 Strecke: RW Furt bei Weigot
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 135 m Bef. Breite: 12 m Tiefe: 70-110 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangenerfolg: % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

1. DG

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Burbe	323	270	M	38	karle	128	16	"
2	Burbe	346	404	"	39		118	13	"
3		298	220	↓	40	Schneide	107	10	"
4	Aitel	306	436		41		115	12	"
5		215	454		42		83	6	"
6		273	52		43	Koppe	26	6	"
7	Burbe	215	276		44	Schneide	71	3	"
8		266	180		45				
9		291	234		46				
10	Aische	186	62		47				
11	Burbe	274	110		48				
12		227	96		49				
13		225	290	↑	50				
14		286	186		51				
15		285	170		52				
16		288	206	M	53				
17	Burbe	205	74	berechnet	54				
18					55				
19	Aitel	161	46		56				
20	Koppe	25	5	berechnet	57				
21	Schneide	79	5	"	58				
22	Koppe	81	7	"	59				
23	Schneide	83	6	"	60				
24	Koppe	135	19	"	61				
25	Schneide	106	12		62				
26		108	12		63				
27		103	11	ber.	64				
28	Koppe	116	20		65				
29	Palo	125	19	ber.	66				
30	Koppe	130	30	M	67				
31		120	22	M	68				
32	Koppe	120	14		69				
33	Schneide	83	6	berechnet	70				
34	Koppe	203	11	"	71				
35		206	9	"	72				
36		110	10	"	73				
37		175	15	"	74				

Erstellt: 17.5.10konar


geprüft: 25.5.10lorenz


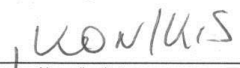
genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 6 von 6

Anhang

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 8.5.12	Uhrzeit: 15 ⁰⁰	278	
Auftraggeber:	<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/>	GPS ANF. 46,64520 Ende 14,41927 Höhe 879	
Adresse:	Gurk RW Bein RW-strecke 2 Autobahnbrücke		533179 167865 Ende 880
Probennehmer: Ko, Ka, Schae, Hi Du, Bösch, Ba, Fe	Sachbearbeiter: GPS aus KAGIS		
Messtelle: Gurk RW Bein bei Autobahnbrücke	Ant.: 14,4192689 46,6449493 Mitte: 14,4202843 46,6451736 Ende: 14,4210665 46,6452664		
Messtellen ID (aus LMS):	Gemeinde:		
Messtellentyp: (nur bei Neuanlage der MS ankreuzen)	<input type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige	<input checked="" type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser	
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS <input type="radio"/> MZB - Modul 2 <input type="radio"/> MZB - Modul 1 <input type="radio"/> Makrophyten	<input type="radio"/> PHB <input type="radio"/> inkl. Kieselalgen <input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall	<input type="radio"/> PHP <input type="radio"/> Zoopl <input type="radio"/> Qualitativ <input type="radio"/> Quantitativ	<input checked="" type="radio"/> Fische <input type="radio"/> Qualitativ <input type="radio"/> FIA/EFI <input type="radio"/> Ökomorphologie <input type="radio"/> Hydromorphologie
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15 <input type="radio"/> GZÜV <input type="radio"/> Qualitätssicherung	<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm <input type="radio"/> GZP	<input type="radio"/> Störfall <input type="radio"/> Privat	<input type="radio"/> Beweissicherung <input type="radio"/> Forschung
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Sediment <input type="radio"/> Klärschlamm	<input type="radio"/> See <input type="radio"/> Abwasser <input type="radio"/> Abfall	<input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> Staub <input type="radio"/> Boden	<input type="radio"/> Biologie <input type="radio"/> ARA <input type="radio"/> Teich, Biotop
Vorortmessungen			
<input type="radio"/> pH-Wert: 8,13	<input type="radio"/> Durchfluß:	l/s	
<input type="radio"/> Leitfähigkeit: 390	<input type="radio"/> Pegelstand:	cm	
<input type="radio"/> Sauerstoff: 9,02	<input type="radio"/> Restwassermenge:	l/s	
<input type="radio"/> Sauerstoffsättigung: 92,5%	<input type="radio"/> Tiefenstufe:	m	
<input type="radio"/> Lufttemperatur: °C	<input type="radio"/> Sonstige:		
<input type="radio"/> Wassertemperatur: 14,4 °C	<input type="radio"/>		
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:	<input type="radio"/>		
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, trinig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: nicht wahrnehmbar, schwach, mittel, stark			
Färbung: keine, leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: 0/10			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar	geprüft: 25.5.10lorenz	genehmigt: 25.5.10wieser	gültig ab: 26.5.10

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt																	
PROBENAHMEPROTOKOLL																		
Analysenauftrag - KIS																		
Makrozoobenthos MHS <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	Phytobenthos <input type="checkbox"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="checkbox"/> Phytobenthos qualitativ																	
Makrozoobenthos Modul 2 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos SI	Fische <input type="checkbox"/> FIA Fischindex Austria <input type="checkbox"/> Fischbiomasse <input type="checkbox"/> Fisch Taxazahl <input type="checkbox"/> Zustandsklasse Fisch <input type="checkbox"/> Fische Individuendichte																	
Makrozoobenthos Modul 1 <input type="checkbox"/> Makrozoobenthos orient. GKL	Makrophyten <input type="checkbox"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="checkbox"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="checkbox"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="checkbox"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="checkbox"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="checkbox"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)																	
Phytoplankton <input type="checkbox"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="checkbox"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="checkbox"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="checkbox"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="checkbox"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="checkbox"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	Anlassfall <input type="checkbox"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="checkbox"/> Fische qualitativ																	
Zooplankton <input type="checkbox"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="checkbox"/> ZPL - quantitativ <input type="checkbox"/> ZPL - Taxazahl	Isotopenanalyse <input type="checkbox"/> O18 d 0/00 <input type="checkbox"/> Deuterium d 0/00																	
Hydromorphologie <input type="checkbox"/> Hydromorphologische ZK																		
Ökomorphologie <input type="checkbox"/> Ökomorphologischer Zustand																		
Weitere Untersuchungen																		
<input type="checkbox"/> Chem. /phys.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Parameterblock</th> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/> Fließgewässer</td> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/> Trinkwasser</td> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> See</td> <td><input type="checkbox"/> Grundwasser</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metalle</td> <td><input type="checkbox"/> ARA</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Parameterblock				<input type="checkbox"/> Fließgewässer	<input type="checkbox"/> Trinkwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> See	<input type="checkbox"/> Grundwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> ARA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parameterblock																		
<input type="checkbox"/> Fließgewässer	<input type="checkbox"/> Trinkwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
<input type="checkbox"/> See	<input type="checkbox"/> Grundwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
<input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> ARA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
Sonstiges:																		
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle																		
Probe übergeben von  _____ Name/Institut	Probe übernommen von _____ Name/Institut																	
_____ Datum/Unterschrift	_____ Datum/Unterschrift																	

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft:25.5.10lorenz

genehmigt:25.5.10wieser

gültig ab:26.5.10

Seite 2 von 6

Gewässerblatt mit Befischungstrecke und Beschreibung**Erscheinungsbild Strecke & Umland:**

Erscheinungsbild 2
 Laufkrümmung gw
 Längsbänke 20
 Krümmungserosion 1
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 1
 Tiefenvarianz 2
 Strömungsgeschwindigkeit 2
 Strömungsdiversität 2
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 80
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung 0
 Beschattung 90
 Uferbestockung li 3
 Uferbestockung re 4

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 10 %
 Sand (< 0,6 mm): 40 %
 Kies (< 6,3 cm): 20 %
 Steine (< 40 cm): 30 %
 Blöcke (> 40 cm): _____ %
 Ansteh. Fels: _____ %
 Substratdiversität: _____

Temperatur: _____ °C

Leitfähigkeit: _____ µS/cm

pH: _____

Umlandnutzung

Wald, bodenständig 30 %
 Acker, Gärten, Nadelforst _____ %
 Grünland 20 %
 Brache _____ %
 Park, Grünanlage 10 %
 Bebauung mit Freiflächen _____ %
 Bebauung ohne Freiflächen _____ %

Fischereiberechtigter: Donau Chemie

Fischereiausübungsberechtigter: _____

Fischereiverein: _____

Foto: 637-640**Erscheinungsbild:**

1 natürlich/naturnahe
 2 naturnahe reguliert
 3 hart reguliert
 4 naturfern

Laufkrümmung

gs gestreckt
 gw geschwungen
 mae mäandrierend
 vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine
 1 Ansätze/eine
 2 zwei
 3 mehrere
 4 viele

Krümmungserosion

0 keine
 1 vereinzelt schwach
 2 häufig schwach
 3 vereinzelt stark
 4 häufig stark

Varianzen

0 keine
 1 gering
 2 mäßig
 3 groß
 4 sehr groß

Strömungsgeschw.

0 strömungslos
 1 schwach strömend
 2 gleitend
 3 turbulent
 4 reißend

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt
 STE Steinschichtung
 BLO Blockwurf
 ANS Ansatzsteine
 HOL Holzverbau
 ING Lebendverbau
 BÖR Böschungsrasen
 UNV unverbaut

Sohlenverbau

0 kein Verbau
 1 partiell (Gurte)
 2 massiv mit Sediment
 3 massiv ohne Sediment

Beschattung

0 keine
 1 schwach

Uferbestockung:

1 keine
 2 bis 5m
 3 5-10m
 4 10-20m
 5 > 20 m

2 mittel

3 stark

4 sehr stark

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 8.5.12

Gewässername: Gurk
 Streckenname: RW-2, Autobahn Brücke
 Referenz-/Eichstelle: _____
 X Koordinaten Mitte: _____
 Y Koordinaten Mitte: _____
 Wegpunkt-Nr.: _____
 Staat: A
 Bundesland: Kärnten
 Bezirk: _____
 Gemeinde: Magdalensberg
 Streckenlänge [m]: 110
 Gewässerbreite [m]: 13
 Gewässercharakter: _____
 Streckencharakter: _____
 Pot. Fischregion: _____
 Hist. Koppenvork.: _____
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: _____

Gewässercharakter:
 1 Wildbach
 2 Gebirgsbach
 3 Voralpenbach -fluss
 4 Niederungsbach -fluss
Streckencharakter:
 1 Fließstrecke
 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
 3 Restwasserstrecke
 4 Seeausrinn
 5 Staubereich
 6 Stauwurzelbereich
Fischregion:
 ER Epirhithral
 MR Metarhithral
 HR Hyporhithral
 EP Epipotamal
 MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
 Volt / Ampere: 550 / 11
 Grund der Erhebung: Fischpasskontrolle
 Auftraggeber: Abt. 8
 Projektbearbeiter: KIS
 Wasserführung: UHQ
 Befischbarkeit: sehr gut

Methodik: E-Befischung
 Gerätetyp: _____
 Beprobungsart: Während
 Mannschaft: _____

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schilffläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereinmündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschlichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

Markierung
Orange

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 8.5.12 Uhrzeit: 15³⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° , E ° ,
 Strecke: Zwischen Autobahnbrücke
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 110 m Bef. Breite: 13 m Tiefe: 9,50 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangenerfolg: % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

1 DG

2 DG Markierung orange

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Aitel	540	2112	
2	Aitel	505	2065	
3	Barbe	535	1569	
4	Äsche	305	255	
5	Aitel	365	587	
6	Aitel	315	388	
7	Aitel	351	588	
8	Aitel	230	97	nicht markiert
9	Äsche	175	51	
10	Äsche	190	63	
11	Äsche	171	41	
12	Aitel	207	100	
13	Aitel	270	274	
14	Aitel	267	226	
15	Aitel	250	217	
16	Aitel	235	155	
17	Aitel	355	538	
18	Aitel	287	339	
19	Aitel	216	120	
20	Aitel	235	149	
21	Äsche	170	50	
22	Äsche	190	65	
23	Barbo	160	45	
24	Aitel	201	93	
25	Aitel	220	124 bis	
26	Aitel	190	79	
27	Aitel	240	172	
28	Aitel	170	56	
29	Aitel	179	59	
30	Aitel	200	83	
31	Barbe	235	117	
32	Aitel	198	86	
33	Aalbrute	307	169	
34	Aitel	245	169	2. Durchgang
35	Äsche	192	77	2. Durchgang
36				
37	Aitel	155	34	1. Durchgang

mark Aitel 165 45 1. Durchgang

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38	Aitel	460	1288	
39	Aitel	325	527	
40	Aitel	215	113	
41	Aitel	447	1253	
42	Aitel	264	244	
43	Aitel	226	146	
44	Aitel	291	304	
45	Aitel	160	44	nicht markiert
46	Aitel	188	77	
47	Aitel	170	58	
48	Äsche	195	62	
49	Aitel	265	264	
50	Barbe	245	131	
51	Aalbrute	327	225	
52	Aitel	160	40	
53	Aitel	141	28	
54	Aitel	160	34	
55	Saube	129	16	berechnet
56	Saube	125	15	"
57	Saube	160	31	"
58	Saube	117	12	"
59	Saube	122	11	"
60	Saube	128	16	"
61	Schneider	112	14	"
62	Saube	121	13	"
63	Saube	102	8	"
64	Saube	113	11	"
65	Schneider	122	18	"
66	Schneider	100	10	"
67	Schneider	98	9	"
68	Saube	138	20	"
69	Saube	112	11	"
70	Saube	125	15	"
71	Schneider	82	5	"
72	Schneider	80	5	"
73	Schneider	91	7	"
74	Koppe	89	9	"

Koppe 82 7
 Koppe 85 8
 Koppe 80 6
 Koppe 75 5

Befischungsprotokoll


Fangdatum: 2.5.12 Uhrzeit: 15⁰⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk Rain GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
 Strecke: RN bei Autobahnbrücke
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 140 m Bef. Breite: 13 m Tiefe: 70-110 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangterfolg: % **100** Durchgang Nr.: Foto Nr.:



Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Leinwand	125	15	
2		120	13	
3		120	4	
4		125	15	
5		115	12	
6	Schwamm	30	4	
7		80	4	
8	Leinwand	135	19	
9	Schwamm	75	3	
10		115	12	
11	Leinwand	115	12	
12		115	12	
13		85	6	
14		110	10	
15		100	8	
16		115	12	
17		115	12	
18		110	10	
19		100	8	
20		125	15	
21		115	12	
22		155	28	
23		125	15	
24		150	26	
25		125	15	
26		120	13	
27	Schwamm	115	12	
28		85	5	
29	Leinwand	155	43	mark.
30	Leinwand	135	25	
31	Leinwand	115	13	mark
32	Leinwand	115	13	mark
33	Schwamm	65	2	
34		85	5	
35		115	12	
36		125	15	
37	Leinwand	110	39	mark

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
38	Leinwand	135	19	
39		120	13	
40		125	15	
41		85	6	
42		110	10	
43		130	17	
44		115	12	
45		125	15	
46		100	8	
47		80	5	
48		85	5	
49		80	4	
50		140	28	
51				
52				
53				111
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62	Leinwand	70	4	
63	Leinwand	85	8	
64	Leinwand	80	6	
65	Leinwand	85	8	
66	Leinwand	115	19	mark
67	Leinwand	115	13	mark
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74	Gew:			

110 20 mark
 120 23 mark
 125 18 mark
 115 18 mark
 155 43 mark
 110 11
 85 3
 115 12
 120 11
 70 3
 80 6

Erstellt: 17.5.10konar geprüft: 25.5.10lorenz genehmigt: 25.5.10wieser gültig ab: 26.5.10 Seite 6 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt			
Probennummer		PROBENAHMEPROTOKOLL	
BITTE LESERLICH AUSFÜLLEN			
Datum: 8.5.12	Uhrzeit: 13:30		
Auftraggeber:	<input type="radio"/> KIS GmbH <input type="radio"/> KIS Verein <input checked="" type="radio"/> Abt. 15 <input type="radio"/> LUA <input type="radio"/> _____		
Adresse:	KW Rain Postwasserstraße 3 Brücke		
Probenehmer: Kauf/LOR	Sachbearbeiter: KO/KIS		
Messstelle: Gurk Postwasser oh Gurkerbrücke (Niederschlag)	532 503		
Messstellen ID (aus LIMS):	Gemeinde: Magdalenbr.	166 133	
Messstellentyp: (nur bei Neuanlage der MS ankreuzen)	<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> Fließgewässer GZÜV <input type="radio"/> See <input type="radio"/> sonstige <input type="radio"/> Restwasser <input type="radio"/> Teich/Biotop <input type="radio"/> Grundwasser		
Untersuchungsgegenstand			
<input type="radio"/> MZB - MHS	<input type="radio"/> PHB	<input type="radio"/> PHP <input type="radio"/> Zoopl	<input checked="" type="radio"/> Fische
<input type="radio"/> MZB - Modul 2	<input type="radio"/> inkl. Kieselalgen	<input type="radio"/> Qualitativ	<input checked="" type="radio"/> Qualitativ
<input type="radio"/> MZB - Modul 1		<input type="radio"/> Quantitativ	<input checked="" type="radio"/> FIA/EFI
<input type="radio"/> Makrophyten	<input type="radio"/> Mikroskopie - Anlassfall		<input type="radio"/> Ökomorphologie
			<input type="radio"/> Hydromorphologie
Probenanlass			
<input type="radio"/> Routine Abt. 15	<input checked="" type="radio"/> Sonderprogramm	<input type="radio"/> Störfall	<input type="radio"/> Beweissicherung
<input type="radio"/> GZÜV	<input type="radio"/> GZP	<input type="radio"/> Privat	<input type="radio"/> Forschung
<input type="radio"/> Qualitätssicherung			
Probenart			
<input checked="" type="radio"/> Fließgewässer	<input type="radio"/> See	<input type="radio"/> Grundwasser	<input type="radio"/> Biologie
<input type="radio"/> Sediment	<input type="radio"/> Abwasser	<input type="radio"/> Staub	<input type="radio"/> ARA
<input type="radio"/> Klärschlamm	<input type="radio"/> Abfall	<input type="radio"/> Boden	<input type="radio"/> Teich, Biotop
Vorortmessungen			
<input type="radio"/> pH-Wert: 7,89	<input type="radio"/> Durchfluß:	l/s	
<input type="radio"/> Leitfähigkeit: 408 µS/cm	<input type="radio"/> Pegelstand:	cm	
<input type="radio"/> Sauerstoff: 91,5 mg/l	<input type="radio"/> Restwassermenge:	l/s	
<input type="radio"/> Sauerstoffsättigung: 9,14 %	<input type="radio"/> Tiefenstufe:	m	
<input type="radio"/> Lufttemperatur: °C	<input type="radio"/> Sonstige:		
<input type="radio"/> Wassertemperatur: 15,3 °C			
<input type="radio"/> keine Vorortmessungen:			
Vorortbeurteilungen (zutreffendes unterstreichen)			
Geruch: geruchlos, aromatisch, würzig, erdig, torfig, muffig, modrig, faulig, trübig, fischig, jauchig, fäkalartig, chemisch, Schwefelwasserstoff, Chlor, Mineralöl, Benzin, Ammoniak, Phenol, Teer, Silage;			
Trübung: nicht wahrnehmbar, schwach, mittel, stark			
Färbung: keine, leicht, mittel, stark Farbe: _____			
Wetter: bewölkt 0/10			
Proben gekühlt: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Erstellt: 17.5.10konar	geprüft: 25.5.10lorenz	genehmigt: 25.5.10wieser	gültig ab: 26.5.10

Probennummer	Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum, Kirchengasse 43, 9020 Klagenfurt PROBENAHMEPROTOKOLL																												
Analysenauftrag - KIS																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos MHS</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Phytobenthos</td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI <input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK </td> <td> <input type="radio"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos qualitativ </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 2</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Fische</td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI </td> <td> <input checked="" type="radio"/> FIA Fischindex Austria <input type="radio"/> Fischbiomasse <input checked="" type="radio"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="radio"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="radio"/> Fische Individuendichte </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrozoobenthos Modul 1</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Makrophyten</td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Makrozoobenthos orient. GKL </td> <td> <input type="radio"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="radio"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="radio"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="radio"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="radio"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See) </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Phytoplankton</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Anlassfall</td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="radio"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="radio"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="radio"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="radio"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="radio"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl) </td> <td> <input type="radio"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="radio"/> Fische qualitativ </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Zooplankton</td> <td style="background-color: #e0e0e0;">Isotopenanalyse</td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="radio"/> ZPL - quantitativ <input type="radio"/> ZPL - Taxazahl </td> <td> <input type="radio"/> O18 d 0/00 <input type="radio"/> Deuterium d 0/00 </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Hydromorphologie</td> <td></td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Hydromorphologische ZK </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;">Ökomorphologie</td> <td></td> </tr> <tr> <td> <input type="radio"/> Ökomorphologischer Zustand </td> <td></td> </tr> </table>	Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos	<input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI <input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="radio"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos qualitativ	Makrozoobenthos Modul 2	Fische	<input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI	<input checked="" type="radio"/> FIA Fischindex Austria <input type="radio"/> Fischbiomasse <input checked="" type="radio"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="radio"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="radio"/> Fische Individuendichte	Makrozoobenthos Modul 1	Makrophyten	<input type="radio"/> Makrozoobenthos orient. GKL	<input type="radio"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="radio"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="radio"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="radio"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="radio"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)	Phytoplankton	Anlassfall	<input type="radio"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="radio"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="radio"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="radio"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="radio"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="radio"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="radio"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="radio"/> Fische qualitativ	Zooplankton	Isotopenanalyse	<input type="radio"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="radio"/> ZPL - quantitativ <input type="radio"/> ZPL - Taxazahl	<input type="radio"/> O18 d 0/00 <input type="radio"/> Deuterium d 0/00	Hydromorphologie		<input type="radio"/> Hydromorphologische ZK		Ökomorphologie		<input type="radio"/> Ökomorphologischer Zustand		
Makrozoobenthos MHS	Phytobenthos																												
<input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 1 <input type="radio"/> Makrozoobenthos MMI 2 <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI <input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos Ökolog. ZK	<input type="radio"/> Phytobenthos ökol ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Referenzarten ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Saprobie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos Trophie ZK <input type="radio"/> Phytobenthos qualitativ																												
Makrozoobenthos Modul 2	Fische																												
<input type="radio"/> Makrozoobenthos Zahl der Taxa <input type="radio"/> Makrozoobenthos SI	<input checked="" type="radio"/> FIA Fischindex Austria <input type="radio"/> Fischbiomasse <input checked="" type="radio"/> Fisch Taxazahl <input checked="" type="radio"/> Zustandsklasse Fisch <input checked="" type="radio"/> Fische Individuendichte																												
Makrozoobenthos Modul 1	Makrophyten																												
<input type="radio"/> Makrozoobenthos orient. GKL	<input type="radio"/> ZK Makrophyten (FG) <input type="radio"/> Makrophyten SÜQ (FG) <input type="radio"/> EQR MP Vegetationsdicht. (CMI) (FG, See) <input type="radio"/> EQR Makrophyten Zonierung (VZ) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Vegetationsgrenze (VL) (See) <input type="radio"/> Makrophyten Trophie - Indikation (TI) (See) <input type="radio"/> EQR MP Artenzusammensetzung (See)																												
Phytoplankton	Anlassfall																												
<input type="radio"/> Phytoplankton Biovolumen <input type="radio"/> Mikroskopie PHP (Netzzug) <input type="radio"/> Phytoplankton - Brettum Index <input type="radio"/> PHP - Kleinbadeteiche <input type="radio"/> Diatomeen qualitativ (Häufigkeitsschätzung) <input type="radio"/> Diatomeen semiquantitativ (Artenanzahl)	<input type="radio"/> Mikroskopie Anlassfall <input type="radio"/> Fische qualitativ																												
Zooplankton	Isotopenanalyse																												
<input type="radio"/> Mikroskopie - ZPL (Netzzug) <input type="radio"/> ZPL - quantitativ <input type="radio"/> ZPL - Taxazahl	<input type="radio"/> O18 d 0/00 <input type="radio"/> Deuterium d 0/00																												
Hydromorphologie																													
<input type="radio"/> Hydromorphologische ZK																													
Ökomorphologie																													
<input type="radio"/> Ökomorphologischer Zustand																													
Weitere Untersuchungen																													
<input type="radio"/> Chem. /phys.	Parameterblock																												
	<input type="radio"/> Fließgewässer <input type="radio"/> See <input type="radio"/> Metalle	<input type="radio"/> Trinkwasser <input type="radio"/> Grundwasser <input type="radio"/> ARA	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>																										
Sonstiges:																													
Anmerkungen zur Probenahme bzw. Probestelle																													
Probe übergeben von  _____ Name/Institut		Probe übernommen von _____ Name/Institut																											
_____ Datum/Unterschrift		_____ Datum/Unterschrift																											

Gewässerblatt mit Befischungstrecke und Beschreibung

Erscheinungsbild Strecke & Umland:

Erscheinungsbild 2
 Laufkrümmung gw
 Längsbänke 0
 Krümmungserosion 1
 Strukturen/Fischunterstände 3
 Breitenvarianz 1
 Tiefenvarianz 1
 Strömungsgeschwindigkeit 2
 Strömungsdiversität 1
 Bes. Sohlenstrukturen 0
 Algenbewuchs total 100 90
 Sohlenverbau 0
 Laterale Uferverbauung 0
 Beschattung 50
 Uferbestockung li 4
 Uferbestockung re 5

Substrat:

Schluff (< 0,06 mm): 5 %
 Sand (< 0,6 mm): 40 %
 Kies (< 6,3 cm): 45 %
 Steine (< 40 cm): 10 %
 Blöcke (> 40 cm): %
 Ansteh. Fels: %
 Substratdiversität:

Temperatur: °C
 Leitfähigkeit: µS/cm
 pH:

Umlandnutzung

Wald, bodenständig 40 %
 Acker, Gärten, Nadelforst %
 Grünland 20 %
 Brache %
 Park, Grünanlage %
 Bebauung mit Freiflächen 40 %
 Bebauung ohne Freiflächen %

Fischereiberechtigter: Donau Chemie
 Fischereiausübungsberechtigter:
 Fischereiverein:

Erscheinungsbild:

1 natürlich/naturnahe
 2 naturnahe reguliert
 3 hart reguliert
 4 naturfern

Laufkrümmung

gs gestreckt
 gw geschwungen
 mae mäandrierend
 vz verzweigt

Längsbänke & Strukturen

0 keine
 1 Ansätze/eine
 2 zwei
 3 mehrere
 4 viele

Krümmungserosion

0 keine
 1 vereinzelt schwach
 2 häufig schwach
 3 vereinzelt stark
 4 häufig stark

Varianzen

0 keine
 1 gering
 2 mäßig
 3 groß
 4 sehr groß

Strömungsgeschw.

0 strömungslos
 1 schwach strömend
 2 gleitend
 3 turbulent
 4 reißend

Laterale Uferverbauung

BET Beton, verfugt
 STE Steinschichtung
 BLO Blockwurf
 ANS Ansatzsteine
 HOL Holzverbau
 ING Lebendverbau
 BÖR Böschungsrasen
 UNV unverbaut

Sohlenverbau

0 kein Verbau
 1 partiell (Gurte)
 2 massiv mit Sediment
 3 massiv ohne Sediment

Beschattung

0 keine
 1 schwach
 2 mittel
 3 stark
 4 sehr stark

Uferbestockung:

1 keine
 2 bis 5m
 3 5-10m
 4 10-20m
 5 > 20 m

GPS aus KAGIS:
 Anf.: 14,41056
 46,6287409
 Mitte: 14,4108338
 46,629334
 Ende: 14,4109745
 46,6298208

GPS Anf 46,62880
14,41053
 Ende 46,63000
14,41098

Foto 0632-0639

Stellenbeschreibung - ATFI-BASE

Datum: 8.5.12

Gewässername: Gurk
 Streckenname: RW uh Kraftwerk bei Brücke
 Referenz-/Eichstelle: _____
 X Koordinaten Mitte: _____
 Y Koordinaten Mitte: _____
 Wegpunkt-Nr.: _____
 Staat: A
 Bundesland: Kärnten
 Bezirk: _____
 Gemeinde: _____
 Streckenlänge [m]: 125
 Gewässerbreite [m]: 10,5
 Gewässercharakter: 2
 Streckencharakter: 3
 Pot. Fischregion: EP
 Hist. Koppenvork.: Ja
 Referenz-/Eichstelle: _____
 Bemerkung: _____

Gewässercharakter:

- 1 Wildbach
- 2 Gebirgsbach
- 3 Voralpenbach -fluss
- 4 Niederungsbach -fluss

Streckencharakter:

- 1 Fließsstrecke
- 2 Mühlbach/Triebwasserkanal
- 3 Restwasserstrecke
- 4 Seeausrinn
- 5 Staubereich
- 6 Stauwurzelbereich

Fischregion:

- ER Epirhithral
- MR Metarhithral
- HR Hyporhithral
- EP Epipotamal
- MP Metapotamal

Urheber der Daten: KIS
 Volt / Ampere: 550 / 1
 Grund der Erhebung: _____
 Auftraggeber: _____
 Projektbearbeiter: _____
 Wasserführung: HHQ
 Befischbarkeit: schrgut

Methodik: A
 Gerätetyp: _____
 Beprobungsart: Während
 Mannschaft: _____

Habitattypen, Streifen	bef. Breite / Länge [m]	Breite [m]	Länge / 100 m

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 10 Schotterbank am Ufer | 90 Seitenarm | 170 Schilffläche |
| 20 Schotterbank im Stromstrich | 100 Sand-/Schlammbank | 180 Furt |
| 30 Buhne / Bühnenfeld | 110 Sandbucht | 190 Kolk |
| 40 Blockwurf | 120 Zubringereinmündung | 200 Prallhang |
| 50 Blocksteinschichtung | 130 Natürlicher Bereich | 210 Gleithang |
| 60 Steilufer / Fels | 140 Naturnaher Bereich | 220 Prallhang versetzt |
| 70 Stromstrich | 150 Technischer Bereich | 230 Gleithang versetzt |
| 80 Ausstand / Altarm | 160 Unbestimmt | 240 Rinner |

Anhang

Befischungsprotokoll

Markierung blau
→ Lauben nicht markiert
→

Fangdatum: 8.5.12 Uhrzeit: 13³⁰ Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk KW Pein GPS-Wpkt.Nr.: N ° E °
 Strecke: RW - Strecke 3 bei Brücke uh. Kraftwerk
 Streifen: Uferseite: Flussbreite:m
 Struktur/Habitat: strukturarm Anteil/Häufigkeit: Breite:
 Fließgeschwindigkeit:m/s Temperatur:°C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 125 m Bef. Breite: 10,5 m Tiefe: 35-70 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangerfolg:% Durchgang Nr.: Foto Nr.:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Achse	185	67	markiert	38	Laube	117		nicht markiert
2	- -	176	56		39	- -	112		
3	- -	190	62		40	Schnitzeln	76		
4	- -	186	62		41	Sonnenbaul	91		
5	Bild	294	338		42	Laube	135		
6	- -	180	60		43	- -	111		
7	Achse	170	40		44	- -	122		
8	- -	175	54		45	- -	124		
9	- -	180	60		46	- -	123		
10	- -	171	50		47	- -	114		
11	- -	139	18		48	- -	130		
12	Bronze	126	22		49	- -	111		
13	Gründling	132	18	n-markiert	50	- -	112		
14	Kieselstein	110			51	- -	98		
15	Bronze	124	22	markiert	52	- -	110		
16	Laube	130	19	nicht markiert	53	- -	125		
17	Laube	130	19	nicht markiert	54	- -	121		
18	- -	126			55	- -	119		
19	- -	125			56	- -	120		
20	Schnitzeln	75			57	- -	113		
21	Laube	110			58	- -	118		
22	- -	126			59	- -	110		
23	- -	136			60	- -	120		
24	- -	135			61	- -	109		
25	- -	133			62	- -	130		
26	- -	138			63	- -	149		
27	- -	114			64	- -	123		
28	- -	122			65	- -	102		
29	- -	116			66	- -	132		
30	- -	125			67	- -	121		
31	- -	136			68	- -	125		
32	- -	122			69	- -	134		
33	- -	143			70	- -	124		
34	- -	130			71	- -	113		
35	- -	129			72	- -	112		
36	- -	153			73	- -	110		
37	- -	155			74	- -	122		

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 5 von 6

		2. DG. Plätze	Genisch	markierte	3. Neunungen (2x60, 1x120)	
	Seidel	220	108			
	Seide	184	63			
	Seidel	118	18			
	Koppe	100				
<hr/>						
		145	nicht markiert		Koppe	75
	haube	130			- -	75
		125			- -	100
		120			Schn.	70
		115			Koppe	75
		110			- -	70
		105			Seidel	65
		100			Koppe	70
		95			- -	80
		90			Koppe	80
		85			- -	85
		80			Schn.	80
		55			Koppe	70
		60			Koppe	85
	Schnide	75			Schn.	70
	- -	100			Koppe	60
	Koppe	100			Seide	64
	- -	80			Schn.	60
		95			Koppe	80
		85			Koppe	70
		90			Schnide	65
		90			Seide	90
		90			Koppe	65
		90			Schnide	60
	Fluss	135			- -	70
	Koppe	70			Koppe	65
		70			Neunungen	140

Befischungsprotokoll

Fangdatum: 8.5.12 Uhrzeit: 1330 Protokoll Nr.: Bearbeiter:
 Gewässer: Gurk GPS-Wpkt.Nr.: N ° ' E ° '
 Strecke: Restwasser oh Gurkbrücke
 Streifen: Uferseite: Flussbreite: m
 Struktur/Habitat: Anteil/Häufigkeit: Breite: m
 Fließgeschwindigkeit: m/s Temperatur: °C Lf: µS/cm
 Bef. Länge: 125 m Bef. Breite: 10,5 m Tiefe: 35-70 cm
 Gerät: Spannung: 550 V Stromstärke: 1 A
 Fangefolg: % Durchgang Nr.: Foto Nr.:

Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung	Nr.	Art	Länge mm	Gewicht g	Anmerkung
1	Karpe	119		nicht markiert	38	Karpe	130		nicht markiert
2	- -	134			39	Korpe	67		
3	- -	134			40	- -	65		
4	Korpe	95			41	Korpe	64		
5	- -	102			42	- -	58		
6	- -	94			43	Karpe	143		
7	- -	92			44	Schneide	68		
8	- -	83			45	Karpe	149		
9	- -	84			46	- -	117		
10	- -	79			47	- -	120		
11	- -	104			48	- -	118		
12	- -	70			49	- -	144		
13	- -	68			50	- -	125		
14	- -	75			51	- -	125		
15	Schneide	75			52	- -	122		
16	Korpe	100			53	- -	117		
17	- -	98			54	- -	102		
18	- -	102			55	- -	110		
19	- -	80			56	- -	110		
20	- -	78			57	- -	134		
21	- -	80			58	- -	125		
22	- -	87			59	- -	122		
23	- -	70			60	- -	121		
24	- -	100			61	- -	105		
25	- -	100			62	- -	110		
26	- -	60			63	- -	109		
27	- -	75			64	- -	123		
28	- -	70			65	- -	105		
29	- -	82			66	Schneide	73		
30	Karpe	125			67				
31	Korpe	73			68				
32	- -	72			69				
33	Neunauge	155			70				
34	Korpe	97			71				
35	Karpe	110			72				
36	Karpe	66			73				
37	Schneide	50			74				

Erstellt: 17.5.10konar

geprüft: 25.5.10lorenz

genehmigt: 25.5.10wieser

gültig ab: 26.5.10

Seite 6 von 6

2. Dg.	nicht markiert
Koppe	50
Schnide	75
Stiel	68
Schneider	60
-ll	65
Saube	58
Schnider	70