

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Forschungsansatz und Vorgehensweise	3
2.1	<i>Problemhintergrund</i>	3
2.2	<i>Ausgangslage und Ziele der Arbeit</i>	4
2.3	<i>Forschungsstand</i>	6
2.3.1	Fließgewässer im Kellerwald	6
2.3.2	Leitbilder	7
2.3.3	Typisierung von Fließgewässern	10
2.3.4	Referenzgewässer	15
2.3.5	Regionale Fließgewässertypologien als Beitrag zur Umsetzung der WRRL	17
2.3.6	Fließgewässerbewertung	21
2.3.7	Gewässerentwicklungsplanung	23
2.4	<i>Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit</i>	26
3	Untersuchungsgebiet	28
3.1	<i>Der Naturraum Kellerwald</i>	28
3.1.1	Naturräumliche Gliederung	28
3.1.2	Topografie, Gewässernetz und Abflussverhältnisse	30
3.1.3	Geologie, Geomorphologie und Boden	34
3.1.4	Klima	39
3.1.5	Vegetation	42
3.1.6	Flächennutzung	46
3.1.7	Schutzgebiete	47
3.1.8	Belastungssituation der Fließgewässer	50
3.2	<i>Der Kulturrbaum Kellerwald</i>	51
4	Material und Methoden	54
4.1	<i>Auswahl der Untersuchungsgewässer und Probestellen</i>	54
4.2	<i>Gliederung und Zeitpunkt der Freilanduntersuchungen</i>	54
4.3	<i>Beschreibung der Untersuchungsgewässer</i>	56
4.4	<i>Ermittlung hydrographischer Eigenschaften</i>	57
4.5	<i>Untersuchung hydraulischer, hydrologischer und meteorologischer Eigenschaften</i>	59
4.6	<i>Untersuchung hydromorphologischer Strukturen</i>	60
4.6.1	Erfassung der Choriotoptypen	60
4.6.2	Einzelstrukturkartierung	61
4.7	<i>Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften</i>	61
4.7.1	Untersuchungsdesign und Messverfahren	61
4.7.2	Überprüfung und Plausibilisierung der Messwerte	65
4.8	<i>Biologische Untersuchungen</i>	69
4.8.1	Makrozoobenthos	69
4.8.2	Fische und Rundmäuler	79

Inhaltsverzeichnis

4.9 Historische Landschaftsanalyse	82
4.10 Beschreibung repräsentativer Untersuchungsstrecken	86
4.10.1 Auswahl repräsentativer Untersuchungsstrecken	86
4.10.2 Hydromorphologische Untersuchungen	87
4.10.3 Vegetationskundliche Untersuchungen	88
4.11 Statistische Auswertungen	89
4.11.1 Datenvorbereitung	89
4.11.2 Box-Wisker-Plots	91
4.11.3 Clusteranalyse	92
4.11.4 Faunenähnlichkeit	93
4.11.5 Indicator Species Analysis	94
4.11.6 Mantel-Test	95
4.12 Verwendete Software	95
5 Historische und rezente Limnofauna	98
5.1 Strudelwürmer (<i>Turbellaria</i>)	98
5.2 Schnecken und Muscheln (<i>Gastropoda et Bivalvia</i>)	99
5.3 Eintagsfliegen (<i>Ephemeroptera</i>)	101
5.4 Libellen (<i>Odonata</i>)	101
5.5 Steinfliegen (<i>Plecoptera</i>)	103
5.6 Köcherfliegen (<i>Trichoptera</i>)	104
5.7 Fische, Neunaugen und Zehnfußkrebse (<i>Pisces, Cyclostomata et Astacoidea</i>)	105
5.7.1 Fischregionen und hessische Fischreferenzen	105
5.7.2 Fischfauna im Kellerwald	107
5.8 Säugetiere (<i>Mammalia</i>)	109
5.8.1 Fischotter	109
5.8.2 Biber	110
6 Ergebnisse	111
6.1 Chemisch-physikalische Parameter	111
6.1.1 Chemisch-physikalische Gewässertypen	111
6.1.2 Leitfähigkeit	122
6.1.3 Versauerungsempfindlichkeit	124
6.1.4 Bewertung chemisch-physikalischer Gewässerbelastungen	124
6.2 Physiographische, hydromorphologische und hydrologische Parameter	138
6.2.1 Geologie und Morphologie	138
6.2.2 Choriototypen	141
6.2.3 Hydrologie	145
6.3 Biologische Parameter	147
6.3.1 Makrozoobenthos	147
6.3.2 Fische und Rundmäuler	172
6.3.3 Gewässer- und Ufervegetation	185

6.4 Kulturhistorische Nutzungen und Beeinträchtigungen	195
6.4.1 Auennutzung und Gewässerunterhaltung	195
6.4.2 Wasserkraftnutzung	199
6.4.3 Be- und Entwässerung	201
6.4.4 Goldwäsche	201
6.4.5 Köhlerei und Aschebrennerei	202
6.4.6 Bergbau	202
6.4.7 Abwässer	203
6.4.8 Teichwirtschaft und Gewässerausbau	204
6.4.9 Dauer und Intensität historischer Nutzungen	205
6.4.10 Analyse der longitudinalen Fragmentierung	206
7 Leitbildentwicklung	211
7.1 Einordnung der Bäche in die regionale Fließgewässertypologie	211
7.2 Referenzgewässer	212
7.3 Naturraumspezifisches Leitbild naturnaher Mittelgebirgsbäche im Kellerwald	215
8 Diskussion und Ausblick	221
8.1 Fließgewässertypologie und Leitbildentwicklung	221
8.1.1 Regionale Fließgewässertypologien	221
8.1.2 Naturraumspezifische Leitbilder	224
8.2 Methodenkritik	227
8.2.1 Räumliche Anordnung der Probestellen	227
8.2.2 Auswahl und Vollständigkeit der Untersuchungsparameter	227
8.2.3 Erfassung der Untersuchungsparameter	228
8.3 Analyse der Kellerwaldbäche und ihrer Auen	236
8.3.1 Gefährdungsfaktoren der Fließgewässer	236
8.3.2 Waldwiesenbäche	240
8.3.3 Verbreitung, Status und Gefährdung der Eintags-, Köcher- und Steinfliegen	243
8.3.4 Höhenzonale Einordnung der Kellerwaldbäche	248
8.3.5 Vergleich mit anderen Referenzgewässern	249
8.3.6 Forschungsbedarf	254
8.4 Fließgewässerbewertung	257
8.4.1 Bewertung von Einzelparametern	257
8.4.2 Integrierte Bewertungsverfahren	260
8.4.3 Weiterentwicklung der Leitbildmethode	263
8.4.4 Eignung von Analyse- und Bewertungsverfahren für kleine Fließgewässer	265
9 Zusammenfassung	269

Inhaltsverzeichnis

Quellenverzeichnis	273
<i>Literatur, Karten</i>	273
<i>Rechtsgrundlagen</i>	312
<i>Daten</i>	312
<i>Mündliche und schriftliche Mitteilungen</i>	314
<i>Normen</i>	314
<i>Nutzungsrechtliche Genehmigungen</i>	316
<i>Software</i>	316

Anhang

<i>Physiographische, hydromorphologische und hydrologische Daten</i>	A-1
<i>Chemisch-physikalische Daten</i>	A-11
<i>Biologische Daten</i>	A-24
<i>Biologische Auswertung</i>	A-64
<i>Repräsentative Bachabschnitte</i>	A-75
<i>Übersicht der Probestellen und repräsentativer Untersuchungsstrecken</i>	A-96