Durchgängigkeitskataster für saarländische Fließgewässer - DGKS

Version 2011 - überarbeitet und ergänzt

Erläuterungsbericht

Stand 31.05.2011

Auftraggeber
Saarland, Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Abteilung E

Projektbetreuung
Harry Scheer

Projektleitung
Prof. Dr. Ernst Löffler
Dipl.-Geogr. Christof Kinsinger

Projektbearbeitung
Dr. Ulrich Honecker
Dr. Gero Weber
Dipl.-Geogr. Raphaele Hirsch
Dipl-Geogr. Marco Hinsberger
Überarbeitung, Ergänzung
Dr. Gero Weber
Dipl.-Geogr. Bernhard Mende
Cand. phil. Jasmin Thom

,

Kartierung im Gelände (Version 2007)
SaarForst Landesbetrieb

Koordination Kartierung
Rainer Maria Kreten

Projektlaufzeit

2005-2007	Erste Version
2009-2011	Überarbeitung, Ergänzung

INHALT

Inhalt 2
0 Vorbemerkung 3
1 Einführung 4
1.1 Aufgabenstellung 4
1.2 Projektplanung und Aufgabenverteilung 4
1.3 Ökologischer Hintergrund 4
2 Methodik 6
2.1 Erfassungsmethode 6
2.1.1 Merkmale zur Ermittlung der bauwerksbezogenen Durchgängigkeit 6
2.1.2 Geländearbeit 6
2.1.3 Datenbank und GIS-Projekt 6
2.2 Bewertungsansatz 12
2.2.1 Prämissen bei der Bewertung und Prioritätensetzung 13
2.2.2 Eckpunkte für die bauwerksbezogene Bewertung 14
2.2.3 Bewertungsablauf bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit 14
2.2.4 Bauwerksbezogene Bewertung des Rückbaupotenzials 17
2.2.5 Bewertungsablauf streckenbezogene Bewertung - Ableitung bauwerksbezogene Priorität / Handlungsschwerpunkt 20
2.2.6 Vernetzungspotenzial 22
3 Ergebnisse 24
3.1 Erfassungsstand der potenziellen Durchgängigkeitsbarrieren 24
3.2 Bewertung der Durchgängigkeit 25
4 Diskussion und weiterer Untersuchungsbedarf 27
Literatur 29
Anhang I - Dokumentation der DGKS-Datenbank 30
Anhang II - Karten 31

0 VORBEMERKUNG

In den Jahren 2005-2007 wurde vom Arbeitskreis Gewässer in der Fachrichtung Geographie an der Universität des Saarlandes in Zusammenarbeit mit dem SaarForst Landesbetrieb eine erste Erfassung der sedimentologischen und faunistischen Durchgängigkeit der Fließgewässer des Saarlandes durchgeführt. Die Ergebnisse dieses „Durchgängigkeitskatasters für Saarländische Fließgewässer (DGKS)“ wurden in einer Datenbank und einem zugehörigen GIS-Projekt sowie einem abschließenden Bericht dokumentiert.

Um die Datendichte und den Erfassungsgrad zu erhöhen und einzelne Fehler zu korrigieren, erfolgte auf Basis eines Ergänzungsauftrags des Ministeriums für Umwelt, Energie und Verkehr seit 2009 eine sukzessive Überarbeitung des Datenbestandes. Darüber hinaus wurden die Datenbank- und GIS-Funktionalität verändert und angepasst.

Die Schwerpunkte der Überarbeitung umfassen folgende Bereiche:

- Korrektur und Ergänzung der vorhandenen Datenbasis durch Plausibilisierung und gezielte Nachkartierung im Bereich der berichtspflichtigen Gewässerstrecken. Hierzu wurden umfangreiche, GIS-basierte Vorauswertungen vorgenommen (u.a. Daten zur Gewässerentwicklungsfähigkeit (GEF), Wasserrechtsdaten des LUA von 2007 sowie Luftbildinterpretation).
- Verschlankung der Datenbankstruktur, Aktualisierung einzelner, darin enthaltener Fachdatenbestände (z.B. Ersetzen der Parameter „Gewässergüte“ durch die Daten der aktuellen ökologischen Bewertung, Einarbeitung der neuen Gewässerkennziffern und der neuen Gewässernamen) sowie Vereinfachung der Dateneingabe
- Überarbeitung der Bewertungsroutinen für die OWK-bezogene Zusammenfassung und OWK-bezogene Prioritätensetzung.
- GIS-basierte Ermittlung des Vernetzungspotenzials undurchgängiger Bauwerke und Einarbeitung der Ergebnisse in die OWK-bezogene Gesamtbewertung.
- Überarbeitung des GIS-Projekts insbesondere durch Integration der Geodaten in die Datenbank (u.a. Aufbau einer Geodatabase, Umwandeln der Shapefiles in Featureclasses) und Optimierung der bidirektionalen Anbindung zwischen Geodaten und Datenbank

Weiterhin bestand während der gesamten Bearbeitungszeit ein enger Austausch mit dem Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA). Die Hinweise der Mitarbeiter des LUA hinsichtlich fehlender oder falsch erfasster bzw. bewerteter Bauwerke wurden jeweils eingehend geprüft und diskutiert sowie teilweise im Gelände verifiziert und – sofern relevant – in den Datenbestand aufgenommen.

Die Grundstruktur des Durchgängigkeitskatasters ist ebenso wie die Bewertungsmethodik gegenüber der ersten Version unverändert geblieben. Der vorliegende Bericht konzentriert sich daher auf die neu hinzugekommenen Aspekte und entscheidende Veränderungen gegenüber der Ursprungsversion. Einige, nicht von der Überarbeitung betroffenen Inhalte wurden stark gekürzt oder – zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen - weggelassen. Diese können bei Bedarf im ersten Bericht (Stand 25.07.2007) nachgelesen werden.

1 EINFÜHRUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die Durchgängigkeit von Fließgewässern ist in der EG-Wasserrahmenrichtlinie als eine der hydromorphologischen Qualitätskomponenten verankert, die zur Unterstützung der Einstufung der biologischen Komponenten dienen (EG-WRRL 2000). Zusammen mit den eigentlichen biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten / Phytobenthos, Zoobenthos und Fischfauna sowie weiteren chemischen und physikalisch-chemischen Unterstützungskomponenten erfolgt hieraus die Einstufung des ökologischen Zustands. Die biologische und sedimentologische Durchgängigkeit bildet somit einen von mehreren potenziellen Belastungsfaktoren, die auf das Güteziel „guter ökologischer Zustand“ bzw. „gutes ökologisches Potenzial“ Einfluss nehmen können.

Das Ziel des Projektes besteht in der Bewertung der biologischen und sedimentologischen Durchgängigkeit von ca. 1800 km Gewässerstrecke an saarländischen Fließgewässern zur Ableitung von Maßnahmen im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Schwerpunkt der Bearbeitung stellen somit zunächst die berichtspflichtigen Gewässer dar. Da für die Frage der Vernetzung gewässergebundener Lebensräume auch Seitenaufstiege relevant sind, wurden darüber hinaus auch Wanderbarrieren an größeren Zuflüsse erfasst.

Grundsätzlich sollte durch eine systematische Erfassung und automatisierte Bewertung mittels Datenbankanwendung und ggf. Analyse in einem Geoinformationssystem ein landesweiter Überblick geliefert werden, der eine erste Identifizierung von Oberflächenwasserkörpern ermöglicht, denen Handlungsschwerpunkte für Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit zugewiesen werden. Da weder eine vollständige Erfassung aller Barrieren noch eine vollständige Abbildung der individuellen Merkmale der einzelnen Bauwerke mit vertretbarem Aufwand in einer standardisierten Erhebung möglich ist, sollen die Ergebnisse des Projektes durch Experten validiert und im Einzelfall modifiziert werden. Als zentrales Dokumentations- und Bewertungsinstrument wurde eine Datenbank entwickelt, die entsprechende Einzelfallprüfungen, Validierungen und manuelle Neueinstufungen ermöglicht.

1.2 Projektplanung und Aufgabenverteilung

Die Erfassung der Wanderbarrieren im Gelände wurde in der ersten Projektphase (2005-2007) im Auftrag des Ministeriums für Umwelt vom SaarForst Landesbetrieb durchgeführt. In der Überarbeitungsphase (2009-2011) wurden sämtliche Arbeiten vom Arbeitskreis Gewässer der FR Geographie umgesetzt.

Ursprünglich sollte der Kartierung eine Erfassung und Aufbereitung der Wasserrechtsdaten des Landesamtes für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) vorausgehen. Aus organisatorischen Gründen wurde diese jedoch erst nach Beginn der Feldarbeit in der ersten Projektphase in Angriff genommen und nur teilweise umgesetzt. Daher standen die Wasserrechtsdaten lediglich punktuell als Vorinformationen für die Nachkartierung in Phase 2 (2009-2011) zur Verfügung.

1.3 Ökologischer Hintergrund

Fließgewässer bieten durch ihre lineare Dimension ein reichhaltiges Lebensraumangebot für Gewässer bewohnende Organismen. Viele Fließgewässerbewohner nutzen diese Vielfalt indem sie im Laufe ihres Lebenszyklus’ oder in jahreszeitlicher Abfolge Standortverlagerungen entlang der Gewässerachse vornehmen (JUNGWIRTH et al 2003, MULNVL NRW 2005)). Von besonderer Bedeutung sind dabei die allseits bekannten Wanderungen der

anadromen und katadromen Langdistanzwanderer (Bsp. Atlantischer Lachs, Meerforelle, Aal).

Viele Bewohner unserer Bäche und Flüsse führen jedoch periodische Wanderungen über kurze oder mittlere Strecken innerhalb des Flusssystems durch. Während diese bei Fischen von wenigen 100 Metern bis über 200 km reichen können, umfassen sie bei Makrozoobenthos-Organismen meist nur kürzere Distanzen (bis max. 2-3 km). Sowohl bei Invertebraten als auch bei Kleinfischen dienen Aufwärtswanderungen oftmals in erster Linie der Kompensation des Driftverlustes (SÖDERSTRÖM 1987, ZUCCHI & ZUCCHI 2005, BLESS 1990). Bei Insekten kommt neben der Aufwärtsbewegung der Larven im Gewässer der Kompensationsflug der adulten Tiere als besondere Wanderungsmethode hinzu (u.a. ELLIOT 1971, PECHLANER 1986).

Standortverlagerungen können jedoch auch obligatorisch für die Reproduktion einer Art sein. Dies gilt insbesondere für die oben erwähnten anadromen und katadromen Arten, die im Zuge ihres Reproduktionszyklus' einen Wechsel zwischen Süß- und Salzwasser vollziehen müssen. Bei binnenwandernden Fischen lässt sich ein solch obligatorisches Wanderverhalten nur schwer nachweisen. Ob und in welchem Maße eine Art auf Binnenwanderungen zur dauerhaften Aufrechterhaltung einer vitalen Population angewiesen ist, hängt insbesondere bei Fischen von der Habitatqualität des jeweiligen Flussabschnittes ab (JUNGWIRTH et al 2003). Entscheidend ist meist der periodische Wechsel zwischen Brut-/Larval-, Juvenil-, Adult- und Laichhabitat die sich i.d.R durch unterschiedliche Substrat- und ggf. Strömungs- bzw. Wasserstandsverhältnisse auszeichnen. Darüber hinaus werden im Juvenil- und Adultstadium oft jahres- und tageszeitliche Standortverlagerungen aufgrund wechselnder Wasserstands- und Strömungsverhältnisse sowie zum Nahrungserwerb und Ausweichen vor Räuberdruck durchgeführt. Weist ein Flussabschnitt alle Habitattypen auf, die eine als Binnenwanderer eingestufte Art im Laufe ihres Lebenszyklus' benötigt, so können sich in diesem Abschnitt dauerhaft Teilpopulationen halten, ohne dass tatsächlich lineare Standortverlagerungen erforderlich werden. Minimale Wanderungsdistanzen, die als Untergrenze zum dauerhaften Bestehen einer Art herangezogen werden können, lassen sich daher für die meisten Mittel- und Kurzdistanzwanderer nicht wissenschaftlich belegen.

Weiterhin können Wanderungen der Besiedlung neuer Gewässerabschnitte dienen, wenn diese durch hydraulische oder stoffliche Katastrophen entvölkert wurden (u.a. PECHLANER, R 1986).

Die Voraussetzung für alle genannten Standortverlagerungen ist die Durchgängigkeit der Gewässer im Längsverlauf. Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit können unterschiedliche anthropogene und natürliche Ursachen haben:

- Stoffliche Ursachen: Belastung durch Abwassereinleitungen (Eutrophierung, toxische Stoffe)
- Hydraulische Ursachen: permanentes oder periodisches Trockenfallen, extreme Abflussspitzen durch Einleitung von Oberflächenwasser bzw. Regenwasserentlastung
- Morphologische Ursachen entlang der Gewässerstrecke: Begradigung und Ausbau von Ufer und /oder Sohle mit lebensfeindlichem Substrat, längere Verrohrungsstrecken,
- Punktuelle, morphologische Ursachen: Abstürze, Gefällesprünge, Verrohrungen, Staubereiche

Im Allgemeinen sind die punktuellen, morphologischen Ursachen bei der Beurteilung der Durchgängigkeit von Fließgewässern Gegenstand der Betrachtung. Die anderen Parameter werden üblicherweise und gemäß EG-WRRL im Rahmen anderer Qualitätskomponenten bzw. Unterstützungskomponenten betrachtet (s.o.) (EG-WRRL 2000).

2 METHODIK

2.1 Erfassungsmethode

Die DGKS-Methode unterscheidet 3 Bauwerks- oder Barrieretypen, die sich auf die Durchgängigkeit der Fließgewässer auswirken können:

a) Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke.

b) Teiche, Weiheranlagen,

c) Verrohrungen, Durchlässe,

In der ersten Version des DGKS wurden große Querbauwerke als eigene Kategorie unterschieden, da diese bereits in einer früheren Untersuchung mit leicht veränderter Methodik erfasst waren (vgl. Querbauwerksdatenbank aus 2004). In der aktuellen Version sind diese Datenbestände nach erfolgter Prüfung und Plausibilisierung in die Barrieren vom Typ a) integriert.

2.1.1 Merkmale zur Ermittlung der bauwerksbezogenen Durchgängigkeit

Für jeden potenziellen Barrieretyp wurde ein eigenes Set von Einzelmerkmalen und Merkmalskombinationen identifiziert, die das jeweilige Bauwerk hinsichtlich seiner Durchgängigkeit für Wasserorganismen charakterisieren. Die Ergebnisse wurden in der DGKS-Datenbank in Form von Datentabellen und Eingabemasken umgesetzt.

2.1.2 Geländearbeit

Die Kartierung in der ersten Projektphase durch den SaarForst Landesbetrieb sowie die Nachkartierung in der zweiten Projektphase erfolgten mit Hilfe von mobilen, GPS-basierten Feldcomputern. Zur Orientierung im Gelände dienten digitale Orthofotos, die als Rasterdaten in der GIS-Anwendung der Mobilcomputer hinterlegt wurden. Bei der Erfassung eines Objektes erfolgte zunächst die Lagezuweisung mittels GPS-Positionierung und danach die Eingabe der Erfassungsmerkmale. Da die im Gelände festgelegten Positionen in den seltensten Fällen auf der Gewässerachse des digitalen Gewässernetzes lagen, wurden diese nachträglich mittels eines „Snap“ zum ATKIS-Layer korrigiert. Jedes neu aufgenommene Objekt besitzt somit 2 Koordinatenpaare: Die im Gelände aufgenommenen Koordinaten, wodurch der Punkt i.d.R. mehrere Meter von der Gewässerachse entfernt liegt, sowie die nachträglich korrigierten Koordinaten, des gesnappten Punktes auf der Gewässerachse (SNAP_RW; SNAP_HW).

Jede potenzielle Durchgängigkeitsbarriere sollte mit mindestens einem Foto dokumentiert werden. Die Zuordnung der Fotos zu den erfassten Bauwerken erfolgte zunächst über eine Zuordnungstabelle anhand einer fortlaufenden Identifikationsnummer (ID) in der Erfassungssoftware und der Aufnahmezeit (Datum, Uhrzeit) des Digitalfotos. Später wurde diese durch eine Pfadangabe in dem Feld „FotoLink“ in der DGKS-Datenbank ersetzt. Bei der Nachkartierung sollten, soweit erforderlich, weitere Fotos aufgenommen werden, so dass die neu hinzugekommenen Objekte i.d.R. durch zwei Fotos dokumentiert sind.

2.1.3 Datenbank und GIS-Projekt

Zur Datenhaltung und -auswertung wird eine MS-Access-Datenbank verwendet. Eine detaillierte Dokumentation der Datenbank ist im Anhang zu finden. Die Gesamt-Datenbank ist in eine Frontend- und eine Backend-Datenbank gegliedert. Der Backend-Teil enthält neben der eigentlichen Access-Datenbank mit sämtlichen Datentabellen und den zugehörigen Beziehungen eine Geodatabase im Access-mdb-Format. Darin sind alle benötigten Geodaten in als eigene Featureclasses abgelegt. Das Frontend enthält sämtliche Abfragen, Formulare (Menü-Oberflächen und Eingabemasken) und Visual-Basic-Prozeduren. Die Kommunikation

und der Datentransfer zwischen den beiden Teildatenbanken erfolgt über die Verknüpfung der Datentabellen mit dem Frontend.

Die Erfassungsseite beinhaltet einerseits die Datentabellen (im Backend), in denen die Merkmale für jeden der drei oben beschriebenen Barrieretypen jeweils getrennt abgelegt werden und andererseits die Eingabemasken, die als elektronische Erfassungsbögen zur Dateneingabe in die Datentabellen dienen (im Frontend). Die Wasserrechtsdaten werden darüber hinaus in einer eigenen Datentabelle geführt und über ein eigenes Formular bearbeitet.

Abbildung 1: Startmenü der DGKS-Datenbank

Nach Abschluss der Nachkartierung wurden zur Vermeidung von Ungenauigkeiten und Fehlzuweisungen in der Ursprungsversion einige Stammdaten durch GIS-basierte Verschneidung mit den entsprechenden Fachdatensätzen eingetragen. Weiterhin wurden zusätzliche Attribute eingefügt, die zur streckenbezogenen Bewertung erforderlich waren (vgl. Kap. 3). Nachfolgend aufgeführte Felder wurden schwerpunktmäßig neu zugewiesen:

Feld	Bezeichnung in DGKS-DB	Datenherkunft
Nummer des Oberflächenwasserkörpers	Owk_nr	Aktueller Gewässerlayer der GDZ sowie OWK-Layer des AKG
Gewässerkennziffer	GKN	GEF-Gewässerlayer
Gewässername	GN	Aktueller Gewässerlayer der GDZ sowie Gewässerlayer des AKG
Betrachtungsraum	BetRaumNr	GEF-Datenbank

ID des GEF-Abschnitts	GEFID	GEF-Gewässerlayer
Korrigierte Lagekoordinaten	SNAP_RW, SANP_HW	Aus Geodatensatz und GPS-basiert
Kommunale Zugehörigkeit	AGS	Verwaltungskarte
Lage in Schutzgebiet (Natura 2000 und Naturschutzgebiet)	Schutzgeb	Schutzgebietslayer des MUEV
Biologische Bewertung 2009	BiolGesBew	MUEV

Tabelle 1: Überarbeitete Datenbankfelder bei Datenimport

Darüber hinaus wurde die Gewässerliste komplett erneuert und mit den aktuellen Listen der GEF- und WRRL-Datenbank abgeglichen.

Die Datenbank dient neben der Datenhaltung und Dokumentation auch der automatischen und halbautomatischen Durchführung bestimmter Bewertungsschritte (vgl. Kap. 2.2). Im Bereich der bauwerksbezogenen Erfassungsbögen wird jeweils die bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit und des Rückbaupotenzials vorgenommen (vgl. Abb. 2). Die den Bewertungsroutinen zugrunde liegenden Kriterien und Schwellenwerte wurden auf der Basis aktueller Forschungsergebnisse zusammen mit regionalen Experten entwickelt (vgl. Kap. 2.2). In den Erfassungsbögen bzw. Datenblättern wird neben den qualitativen und quantitativen Merkmalen, die bei der Kartierung aufgenommen werden, das Vernetzungspotenzial der undurchgängigen Bauwerke angezeigt. Dieses ist in einer separaten Tabelle in der Datenbank abgelegt, die nach Neueingabe undurchgängiger Bauwerke separat gepflegt werden muss (vgl. Aktualisierungsanweisung in der Dokumentation der DGKS-Datenbank im Anhang).

In einem weiteren Schritt werden ausgehend von der bauwerksbezogenen Durchgängigkeit die streckenbezogenen Parameter (Habitatqualität, GEF-Bewertung, biologische Qualität etc.) einbezogen und eine bauwerksbezogene Prioritätensetzung vorgenommen (vgl. Abb. 3). Auch diese Bewertung lässt sich per Mausklick automatisch für alle potenziellen Barrieren des jeweiligen Bauwerkstyps vornehmen.

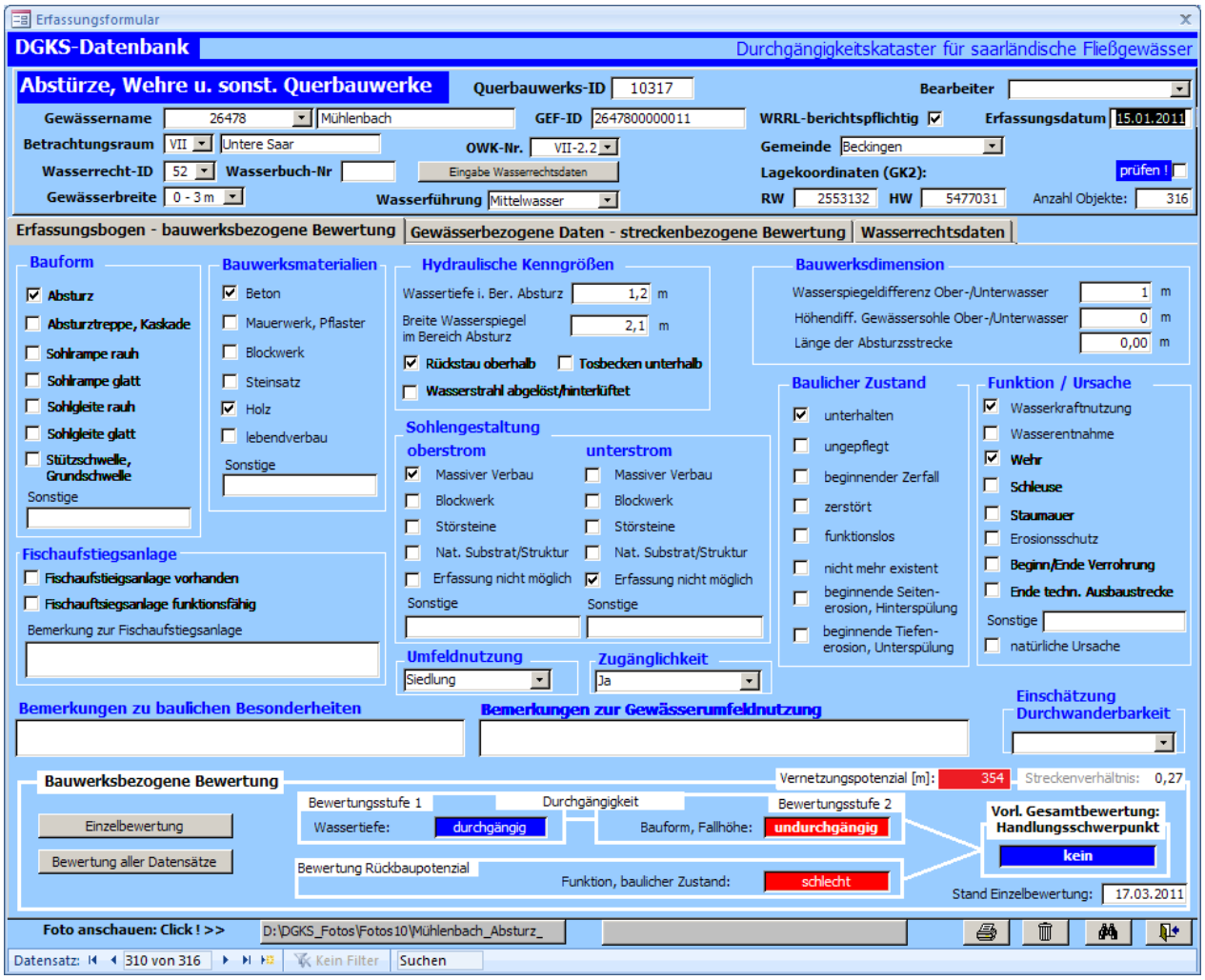

Abbildung 2: Erfassungsbogen mit bauwerksbezogener Bewertung (Bsp. Abstürze - Einzelheiten zu Bewertung vgl. Kap. 2.2)

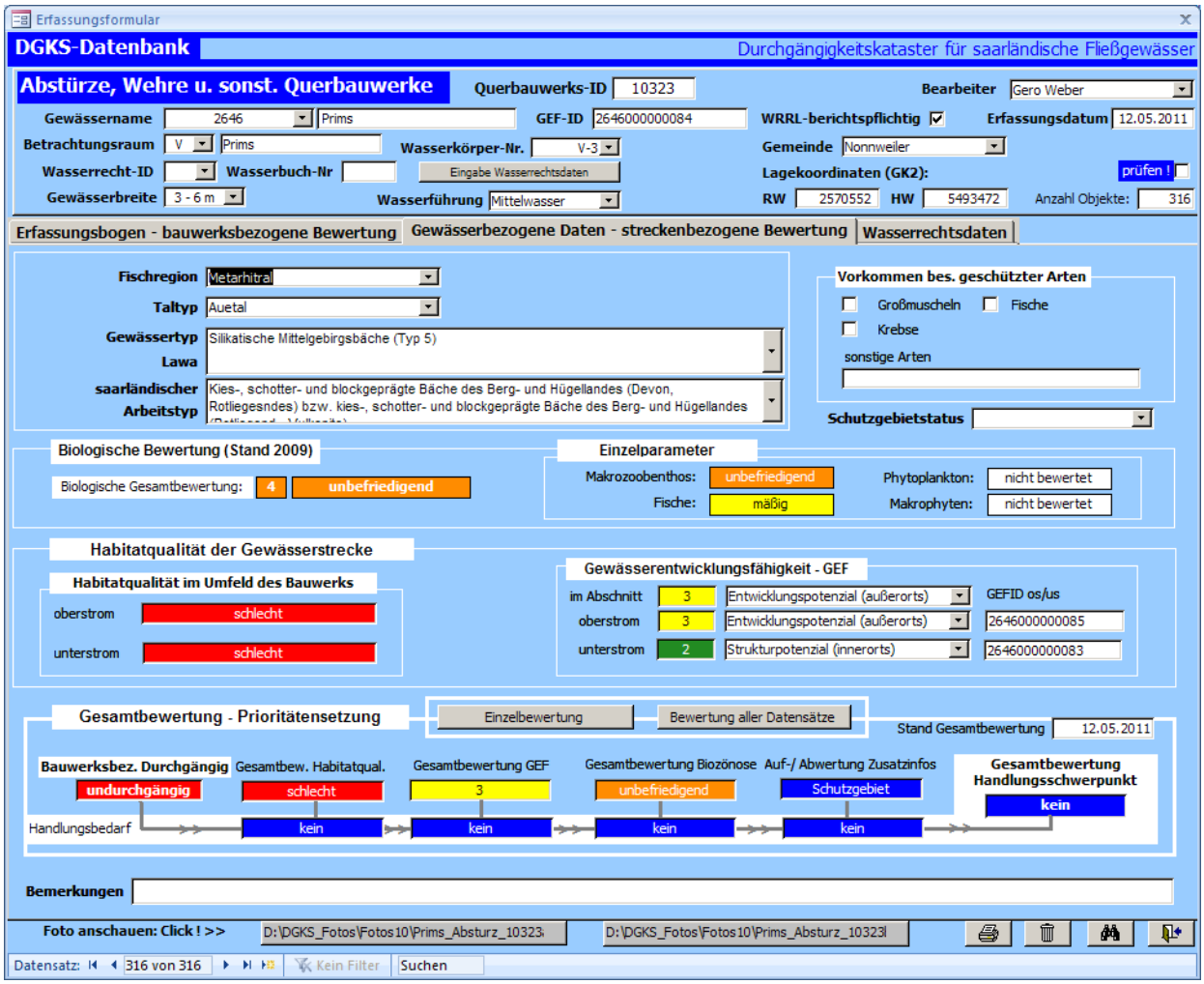

Abbildung 3: Erfassungsbogen mit streckenbezogener Bewertung und Prioritätensetzung (Bsp. Abstürze - Einzelheiten zu Bewertung vgl. Kap. 2.2)

Die Ergebnisse der bauwerksbezogenen Bewertung werden für die berichtspflichtigen Gewässer Oberflächenwasserkörper-bezogen ausgewertet. Hierbei können für jeden Bauwerkstyp die einzelnen Oberflächenwasserkörper eines vorher ausgewählten Betrachtungsraums bewertet werden.

Weiterhin ist eine Gesamtbewertung aller Bauwerkstypen in den jeweiligen OWKs implementiert. Im Unterschied zur ersten Version der Datenbank wertet diese neben der Zahl durchgängiger, undurchgängiger und beeinträchtigter Barrieren pro Oberflächenwasserkörper auch das Vernetzungspotenzial der undurchgängigen Bauwerke in dem jeweiligen OWK aus. Zusammen mit der Gesamtlänge und der Gesamtzahl registrierter Bauwerke kann so ein Ranking unter den Oberflächenwasserkörpern erstellt werden. Eine Dateneingabe ist auf der Ebene der Auswertungsformulare nicht vorgesehen. Da das Vernetzungspotenzial mittels GIS-Analyse errechnet wird, ist eine automatisierte Berechnung innerhalb der Datenbank nicht möglich. Die entsprechende Datentabelle in der Datenbank wurde im Zuge der Überarbeitung in unterschiedlichen Arbeitsschritten in ArcGIS und Excel erzeugt und in die Datenbank integriert. Bei der Neueingabe undurchgängiger Bauwerke muss die entsprechende Tabelle manuell aktualisiert werden (vgl. Aktualisierungsanweisung in der Dokumentation der DGKS-Datenbank im Anhang).

Abstürze - OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

DGKS-Datenbank OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke - OWK-bezogene Zusammenfassung

Betrachtungsraum II Blies — Erfasste Abstürze (berichtspflichtig) im Betrachtungsraum gesamt: 71

OWK-Nr.	Bauwerksbezogene Bewertung: Durchgängigkeit: durchgängig	beeinträchtigt	undurchgängig	nicht bewertet	Maßnahmen: Priorität DGKS	Streckenbezogene Bewertung: Handlungsbedarf: kein	mäßig	hoch	Gesamt	Gewässerlänge
II-1	2		7	4		13			13	34.332 m
II-1.1			3		3		2	1	3	13.180 m
II-1.2			2		1	2			2	2.218 m
II-1.4			3	1	3	4			4	7.346 m
II-1.6			2		1	2			2	7.179 m
II-2	1	1	2		1	4			4	13.877 m
II-2.1			2		1	2			2	7.159 m
II-2.3			2		2	2			2	5.604 m
II-2.5			1			1			1	9.781 m
II-2.6			2		1	2			2	6.647 m
II-3		2	3		2	5			5	10.827 m
II-3.4			1	1		2			2	4.146 m
II-4	2		2		2	4			4	16.452 m
II-4.1.1		1	4		2	5			5	30.994 m
Gesamt	6	8	51	6	29	62	6	3		

Datensatz: 1 von 21 — Kein Filter — Suchen

Abbildung 4: Bauwerkstypenbezogene, OWK-bezogene Zusammenfassung (Bsp. Abstürze, Betrachtungsraum Blies)

OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

DGKS-Datenbank OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

OWK-bezogene Bewertung berichtspflichtiger Gewässerstrecken: Alle Bauwerkstypen

Betrachtungsraum II Blies — Erfasste Barrieren (berichtspflichtig) im Betrachtungsraum gesamt: 171

OWK-Nr.	Bauwerks- und streckenbezogene Bewertung: Durchgängigkeit: durchgängig	beeinträchtigt	undurchgängig	nicht bewertet	Maßnahmen: Priorität: keine	mäßig	hoch	n. bew.	Vernetzungspotenzial undurchgängiger Bauwerke: gering (<5km)	mittel (5-10km)	hoch (>10 km)	Gesamt	Gewässerlänge
II-1	2		7	4	13				1	1	5	13	34.332 m
II-1.1	2		5		3	3	1		4		1	7	13.180 m
II-1.2			2		2				1		1	2	2.218 m
II-1.3		1	2		3					1	1	3	6.641 m
II-1.4			10	1	9	2			8	1	1	11	7.346 m
II-1.5	1	1			2							2	5.278 m
II-1.6			5		5				4		1	5	7.179 m
II-2	1	1	2		4						2	4	13.877 m
II-2.1		1	2		2			1		1	1	3	7.159 m
II-2.2			4		4				3		1	4	10.527 m
II-2.3	1		3		4				3			4	5.604 m
II-2.4	6	1	9		10	6			8		1	16	8.548 m
II-2.5	6	3	4		13				3		1	13	9.781 m
II-2.6	1		4		5				3	1		5	6.647 m
Gesamt	30	32	103	6	148	17	3	3	59	13	31		

Datensatz: 1 von 31 — Kein Filter — Suchen

Abbildung 5: OWK-bezogene Gesamtbetrachtung: Bewertung berichtspflichtige Gewässerstrecke (alle Bauwerkstypen)

2.2 Bewertungsansatz[1]

Auf der Basis einschlägiger Fachliteratur und der Kenntnis der regionalen Besonderheiten wurde ein zweistufiges Bewertungskonzept entwickelt (u.a. VORDERMEIER et al 2000, LIEBSCH et al 1995, SCHWEVERS et al 2004). Dieses gliedert sich in einen bauwerksbezogenen und einen gewässerbezogenen Bewertungsschritt. Die Einzelparameter der bauwerksbezogenen Bewertung wurden mit Experten aus der Region diskutiert und entsprechende Schwellenwerte festgelegt.

Schritt 1:

Der erste Bewertungsschritt beinhaltet die bauwerksbezogene Bewertung. Dieser gliedert sich folgendermaßen:

a) Bewertungsrahmen Durchgängigkeit:
   - Auf- u. Abwärtspassierbarkeit f. Fische sowie
   - Auf- u. Abwärtspassierbarkeit und Habitatqualität für Makrozoobenthos

b) Bewertungsrahmen Rückbaupotenzial bzw. bauliche Optimierung der Durchgängigkeit:
   - Nutzungskonflikte,
   - Baulicher Aufwand für Umgestaltung (Herstellung der Durchgängigkeit)

Im ersten Bewertungsschritt wird die Bewertung für jeden Querbauwerkstyp zunächst getrennt durchgeführt. Die parameterbezogenen Einzelergebnisse werden anschließend bauwerksbezogen zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Die Wertstufen dieser Gesamtbewertung gelten für alle Bauwerkstypen.

Schritt 2:

Bewertungsschritt 2 umfasst schließlich die gewässerspezifische Gesamtbetrachtung im Längskontinuum. Hierzu werden Hintergrundinformationen zur Qualität der Biozönose und zur Habitatqualität im betrachteten Gewässerabschnitt (Sohlengestalt Ober-/Unterstrom, GEF-Bewertung, Biologische Bewertung gemäß WRRL etc.) sowie Informationen zur Abschätzung des Potenzials (Fischzonierung, biozönotischer Gewässertyp) in Beziehung zur bauwerksbezogenen Bewertung aus Schritt 1a gesetzt (Bewertungsrahmen Durchgängigkeit). Unter Einbeziehung der Erkenntnisse der Gewässerentwicklungsfähigkeit und der Ergebnisse der bauwerksbezogenen Aufwandsabschätzung (Schritt 1b - Bewertungsrahmen Rückbau) führt dies schließlich zu einer bauwerksbezogenen Prioritätensetzung. Der Ablauf der Bewertung ist in Abbildung 6 schematisch dargestellt:

---

[1] Keine grundsätzliche Veränderung zur Bewertungsmethode der ersten Projektphase.

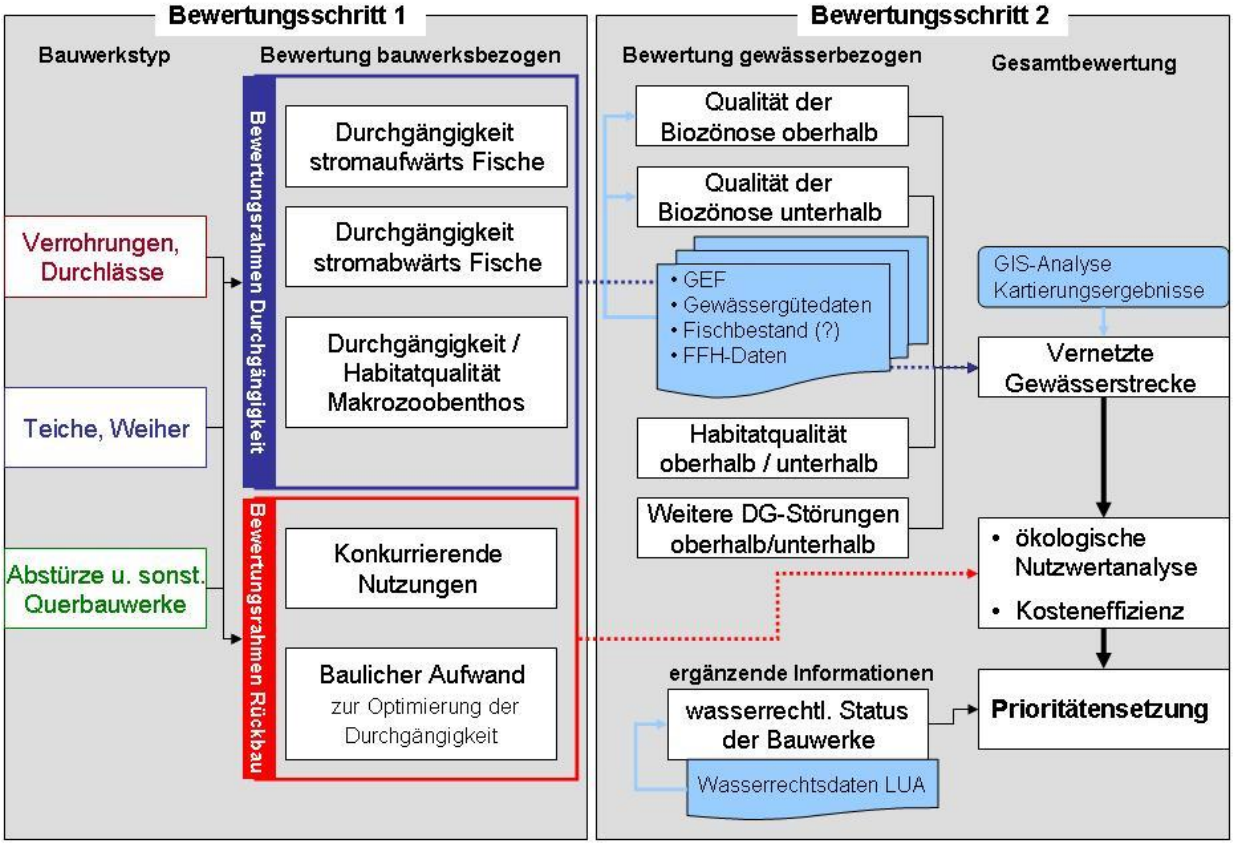

Abbildung 6: Schematische Darstellung des Bewertungsprozesses

2.2.1 Prämissen bei der Bewertung und Prioritätensetzung

Die Forderung des „guten ökologischen Zustands“ gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie bedeutet bezogen auf die Durchgängigkeit, dass „die Arten in Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften“ abweichen können (EG-WRRL 2000).[2] Bestimmte anthropogene Störungen werden demnach toleriert und einzelne Arten bzw. Altersstufen können fehlen. Daraus lässt sich ableiten, dass nicht grundsätzlich alle Wanderbarrieren durchgängig sein müssen. Auch ist die Durchgängigkeit immer in Kombination mit den anderen ökologischen Qualitätskomponenten zu betrachten.

Die Fließgewässer des Saarlandes sind für Langdistanzwanderer unerreichbar, da die Staubauwerke an der Mosel auf absehbare Zeit den Austausch mit dem Rhein verhindern. Die Saar ist aufgrund ihrer Stauregulierung und der extrem reduzierten Fließgeschwindigkeit insbesondere für Oberlaufarten ebenfalls als nicht passierbar anzusehen. Folglich ist als Durchgängigkeitsziel die Vernetzung innerhalb der einzelnen Fließgewässersysteme des Saarlandes vom Epirhithral bis zum Epipotamal anzusehen.

Weiterhin wird bei der Prioritätensetzung eine differenzierte Betrachtung entsprechend der morphologischen Gewässertypen vorgenommen: Kerbtal- und Sohlenkerbtalgewässer weisen i.d.R. natürliche Wanderbarrieren auf (z.B. Abstürze durch Felsabbrüche, Tuffbildung etc.). Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit soll daher prioritär bei den Auetalgewässern, Mäandertalgewässern und Muldentalgewässer erfolgen.

---

[2] Vgl. EG-WRRL Anhang V Seite L 327/40

2.2.2 Eckpunkte für die bauwerksbezogene Bewertung

Die bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit stützt sich auf messbare oder qualitativ erfassbare Parameter, die gemäß Kartieranleitung bei der Felderfassung aufzunehmen waren. Die Bewertung erfolgte nach Abschluss der Kartierung mit Hilfe der Bewertungsroutinen der DGKS-Datenbank.

Als Grundlage für die Entwicklung der Bewertungsroutinen wurden in einem Expertengespräch folgende Kriterien und Schwellenwerte für die bauwerksbezogene Bewertung festgelegt:

- Generell erfolgt keine Differenzierung nach Fischregionen und Ziel- bzw. Leitarten; die entsprechende Information fließt somit nicht in die automatische, streckenbezogene Bewertung ein.
- Abstürze natürlichen Ursprungs werden nicht bewertet; davon oberhalb gelegene, künstliche Abstürze sollen jedoch berücksichtigt werden.
- Max. Wasserspiegeldifferenz Oberwasser/Unterwasser bei Abstürzen und Querbauwerken ohne Umgehungsgerinne und Aufstiegshilfe: 0,3 m
- Rückstau bei Verrohrungen/Durchlässe und Abstürzen/Querbauwerken: kein relevantes Wanderungshindernis und wird daher nicht bewertet.
- Max. Länge bei Verrohrungen: 50 m
- Min. Mächtigkeit der Wassersäule im Bereich des Bauwerks (Verrohrungen u. Abstürze): 0,1 m
- Positiv für Durchwanderbarkeit:
    - Sohlensubstratauflage bei Verrohrungen,
    - offene bzw. mit Sediment gefüllte Fugen bei Sohlrampen u. Sohlgleiten (insb. f. Makrozoobenthos)
    - Wasserstrahl bei Abstürzen nicht abgelöst/hinterlüftet
    - Tosbecken, Kolk unterhalb eines Absturzes
- Bei Teichen/Weihern im Nebenschluss: Wasserführung im Umgehungsgerinne im Vergleich zum Zufluss: deutlich mehr als Zufluss (min. 60 % der Gesamtwassermenge)

Hinsichtlich der gewässer- oder streckenbezogenen Bewertung (Schritt 2) wurde festgelegt, dass keine artspezifischen Berechnungen der minimalen, vernetzten Streckenlänge die als Untergrenze für die Reproduktion der jeweiligen Fischpopulation erforderlich ist, vorgenommen werden, da hierzu keine belastbaren Erkenntnisse vorliegen.

Der Ablauf der einzelnen Bewertungsphasen ist in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

2.2.3 Bewertungsablauf bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit

Da die Durchgängigkeit für jeden Bauwerkstyp durch jeweils unterschiedliche Merkmale bestimmt wird, erfolgt die Bewertung für jeden Bauwerkstyp getrennt. Allen Bauwerkstypen gemeinsam ist das Kriterium Wassertiefe im Bereich des Bauwerks: Bei einer Höhe der Wassersäule < 10 cm wird das Bauwerk generell als undurchgängig eingestuft. Aktive Aufwärtsbewegungen sind für die meisten größeren Fischarten (z.B. Bachforelle, Äsche) nicht möglich und selbst kleine Grundfische meiden diese stark durchströmten Flachwasserzonen im Allgemeinen (vgl. VORDERMEIER et al 2000).

2.2.3.1 Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke

Bei einer vorhandenen Wassertiefe von mindestens 10 cm im Bereich des Absturzes wirkt sich die Bauform entscheidend auf die Durchgängigkeit aus. Raue Sohlrampen, raue Sohlgleiten und Grundschwellen können bei diesem Wasserstand als durchgängig angesehen werden.

Bei Abstürzen und glatten Rampen bzw. Gleiten stellt die Fallhöhe das entscheidende Kriterium dar. Bei einer Wasserspiegeldifferenz < 30 cm sind die meisten Bauwerkstypen als durchgängig anzusehen, wobei die Durchgängigkeit von Abstürzen beim Fehlen eines Kolkes bzw. natürlichen Tosbeckens unterhalb als beeinträchtigt eingestuft wird und im Falle eines abgelösten bzw. hinterlüfteten Wasserstrahls der Absturz generell als undurchgängig angesehen wird. Weiterhin ist die Durchgängigkeit bei Bauwerken mit einer Wasserspiegeldifferenz zwischen 0,3 und 0,5 m beeinträchtigt, falls ein Tosbeckens bzw. Kolk unterhalb vorhanden ist und der Wasserstrahl am Substrat anliegt.

Stufe 1:		
Wassertiefe	< 10 cm	generell undurchgängig
Stufe 2:		
Bauform	Sohlrampe rau, Sohlgleite rau, Grundschwelle	durchgängig
Wasserspiegeldifferenz	> 0,5 m	undurchgängig
	0,3 – 0,5 m, wenn Kolk/Tosbecken unterhalb, wenn Wasserstrahl nicht hinterlüftet	beeinträchtigt
	0,3 – 0,5 m, wenn Kolk/Tosbecken unterhalb, wenn Wasserstrahl hinterlüftet	undurchgängig
	0,3 – 0,5 m, ohne Kolk/Tosbecken	undurchgängig
	< 0,3 m, wenn Wasserstrahl hinterlüftet	undurchgängig
	< 0,3 m, wenn Kolk/Tosbecken unterhalb	durchgängig
	< 0,3 m, ohne Kolk/Tosbecken	beeinträchtigt

Tabelle 2: Abstürze: Bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit

Die Erstkartierung der „großen“ Querbauwerke, die bereits im Jahr 2004 durchgeführt wurde, erfolgte mit einem anderen Erfassungs- und Bewertungsansatz, so dass diese in der ersten Version des DGKS als eigener Barrieretyp behandelt wurden. Im Rahmen der Nachkartierung wurden die fehlenden qualitativen und quantitativen Parameter ergänzt. Die Datensätze wurden strukturell angepasst und in die Datenbestände der sonstigen Abstürze integriert. Die Bewertung erfolgt in gleicher Weise wie bei den sonstigen Abstürzen.

Eine generelle Korrektur der Bewertung erfolgt beim Vorhandensein funktionierender Fischaufstiegsanlagen. Sind diese als funktionsfähig in der Datenbank eingetragen, so gilt das Bauwerk als durchgängig. Andernfalls erfolgt die Bewertung auf der Grundlage der o.g. Kriterien.

2.2.3.2 Teiche, Weiher

Teiche bzw. Weiher im Hauptschluss des Fließgewässers gelten generell als unpassierbar für Fließgewässerorganismen. Ist ein Umgehungsgerinne vorhanden oder befindet der Weiher im Nebenschluss des Gewässers, ist die Wasserführung des Zuflusses des Staubereichs (Weiher, Teich) im Verhältnis zum Umgehungsgerinne bzw. Hauptgewässer ausschlaggebend. Die einzelnen Bewertungsstufen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Parameter	**Kriterium**	**Bewertung**
Stufe 1:		
Wasserführung Umgehungsgerinne	Kein Eintrag, wenn Hauptschluss	generell undurchgängig
	Kein Eintrag, wenn nicht im Hauptschluss	prüfen ! evtl. Eingabefehler !
Stufe 2:		
Wasserführung Umgehungsgerinne	deutlich mehr als Zufluss	durchgängig
	gleich wie Zufluss	beeinträchtigt
	deutlich geringer als Zufluss / trocken	undurchgängig

Tabelle 3: Teiche, Weiher: Bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit

2.2.3.3 Verrohrungen, Durchlässe

Wurde eine Wassertiefe von 10 cm oder mehr kartiert, erfolgt die Bewertung der Länge der verrohrten Strecke: Sowohl für Fische als auch für aquatische Makroinvertebraten können auf Grundlage neuerer Forschungsergebnisse verrohrte Gewässerabschnitte von bis zu 50 m Länge als passierbar angesehen werden. Voraussetzung ist das Vorhandensein einer ausreichenden Wasserführung (s.o.) bei nicht zu starker Strömung und möglichst rauem, strömungsminderndem bzw. naturnahem Sohlsubstrat. Daher werden Verrohrungen mit einer Länge > 50 m generell als undurchgängig eingestuft (BLESS 1985, VORDERMEIER et al 2000, SCHWEVERS et al 2004).

Bei Verrohrungsstrecken unter 50 Metern Länge und einer Wasserführung von mindestens 10 cm (innerhalb der Verrohrung) wird die Kombination aus Beschaffenheit der Sohle und Stärke der Strömung bewertet: Verrohrungen mit naturnahem Sohlsubstrat (bzw. Steinschüttungen oder durchgehende Sedimentauflage auf versiegelter Sohle) werden als durchgängig eingestuft, während eine versiegelte, glatte Sohle bei schießender Strömung zur Einstufung „undurchgängig“ führt. In allen anderen Fällen (nicht schießende Strömung oder versiegelte und raue Sohle) wird die Durchgängigkeit als „beeinträchtigt“ bewertet.

Die Ergebnisse der 3 Bewertungsschritte sind in der DGKS-Datenbank im unteren Teil des Erfassungsformulars nachvollziehbar dokumentiert (vgl. Abb 7).

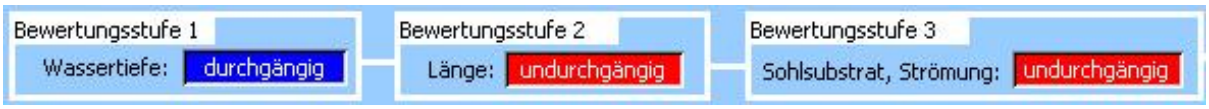

Abbildung 7: Verrohrungen, Durchlässe: Bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit in der DGKS-Datenbank

Parameter	Kriterium	Bewertung
Stufe 1:		
Wassertiefe	< 10 cm	generell undurchgängig
Stufe 2:		
Länge Verrohrung	> 50 m	undurchgängig
Stufe 3:		
Sohle im Bauwerk	naturnah, Steinschüttungen / Blockwerk, Sedimentauflage durchgehend	durchgängig
Sohle im Bauwerk	versiegelt und rau	beeinträchtigt
Sohle im Bauwerk	versiegelt und glatt	undurchgängig
Strömung	schießend	
Sohle im Bauwerk	versiegelt und glatt	beeinträchtigt
Strömung	nicht schießend	

Tabelle 4: Verrohrungen, Durchlässe: Bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit

2.2.4 Bauwerksbezogene Bewertung des Rückbaupotenzials

Für die Bewertung eventuell erforderlicher Umgestaltungsmaßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit sind im Allgemeinen die Nutzung bzw. Funktion des Bauwerks und dessen Dimension ausschlaggebend. Entsprechend werden diese Kriterien bauwerkstypenbezogen in der Bewertung des Rückbaupotenzials umgesetzt. Die Wertung erfolgt in drei Stufen: gut / mäßig / schlecht, wobei sich eine schlechte Einstufung auf die Gesamtbewertung des Bauwerks hinsichtlich der Festsetzung von Handlungsschwerpunkten auswirken kann (vgl. Kap. 2.2.5).

2.2.4.1 Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke

Der bauliche Zustand und die Funktion des Bauwerks stellen im Falle der Abstürze und sonstigen Querbauwerke die maßgeblichen Merkmale dar. Bei Wasserentnahme und Wasserkraftnutzung wird die Rückbaumöglichkeit generell als schlecht angesehen, sofern das Bauwerk nicht „zerstört, funktionslos oder nicht mehr existent“ ist.

Parameter	Kriterium / weitere Parameter	Bewertung
Bauwerksfunktion	Wasserentnahme, wenn Baulicher Zustand zerstört, funktionslos oder nicht mehr existent	gut
	Wasserentnahme, wenn anderer baulicher Zustand	schlecht
	Wasserkraftnutzung, wenn Baulicher Zustand zerstört, funktionslos oder nicht mehr existent	gut
	Wasserkraftnutzung, wenn anderer baulicher Zustand	schlecht
	Sonstige, wenn Baulicher Zustand zerstört, funktionslos oder nicht mehr existent	gut
	Sonstige, wenn Baulicher Zustand unterhalten	schlecht
	Sonstige, wenn anderer baulicher Zustand	prüfen !
	Andere Funktion	gut

Tabelle 5: Abstürze: Bewertung des Rückbaupotenzials

2.2.4.2 Teiche, Weiher

Bei Teichen, die sich im Hauptschluss des Gewässers befinden und kein Umgehungsgerinne besitzen und bei denen kein Raum für die Anlage eines Umgehungsgerinnes zur Verfügung steht, ist die Beseitigung bzw. der drastische Rückbau die einzige Handlungsoption. Ab einer Länge der Wasserfläche von 50 m wird die Umgestaltungsmöglichkeit in diesen Fällen generell als schlecht angenommen.

Ist kein Umgehungsgerinne vorhanden, während Raum für die Anlage eine entsprechenden Gewässers zur Verfügung steht, wird ab einer Länge der Wasserfläche von 100 m die Umgestaltungsmöglichkeit ebenfalls als schlecht angesehen.

Beim Auftreten offensichtlich unlogischer oder widersprüchlicher Einträge erhält das Bauwerk das Attribut „prüfen !“ und wird für eine neue Inaugenscheinnahme vorgemerkt.

Parameter	Kriterium / weitere Parameter	Bewertung
Hauptschluss	ja, wenn kein Umgehungsgerinne vorhanden und kein Raum f. Umgehungsgerinne, wenn Länge Wasserfläche:	schlecht
	< 50 m	mäßig
	≥ 50 m	schlecht
	ja, wenn kein Umgehungsgerinne vorhanden und Raum f. Umgehungsgerinne vorhanden, wenn Länge Wasserfläche:	
	< 50 m	gut
	50-100 m	mäßig
	≥ 100 m	schlecht
	ja, wenn Umgehungsgerinne vorhanden	gut
	Nein, wenn Wasserführung Umgehungsgerinne: kein Eintrag	prüfen !
	Nein, wenn Wasserführung Umgehungsgerinne vorhanden	gut

Tabelle 6: Teiche, Weiher: Bewertung des Rückbaupotenzials

2.2.4.3 Verrohrungen, Durchlässe

Der Aufwand zur baulichen Umgestaltung einer Verrohrung ist abhängig von dem Nutzungsdruck bzw. der Art der Nutzung und der Dimension des Bauwerks. Weiterhin kann der bauliche Zustand als Indikator für den Umgestaltungswiderstand herangezogen werden. Folglich fließen die Parameter Länge der Verrohrung, Lage, Funktion baulicher Zustand in die Bewertung des Rückbaupotenzials bei Verrohrungen und Durchlässe ein. Die Bewertung der einzelnen Merkmalskombinationen ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Parameter	Kriterium / weitere Parameter	Bewertung
Länge Verrohrung	< 5 m, wenn Verrohrung im Offenland oder Durchlass unter Feld-/Waldweg	gut
	< 5 m, wenn Baulicher Zustand zerstört, funktionslos oder nicht mehr existent	gut
	< 5 m, wenn anderer baulicher Zustand	mäßig
	5-10 m, wenn Verrohrung im Offenland	gut
	5-10 m, wenn Durchlass unter Feld-/Waldweg und nicht mehr existent	gut
	5-10 m, wenn Durchlass unter Feld-/Waldweg und andere baul. Zustand	mäßig
	≥ 10 m, wenn Baulicher Zustand nicht mehr existent	gut
	≥ 10 m, wenn Baulicher Zustand zerstört oder funktionslos	mäßig
	≥ 10 m, wenn anderer baulicher Zustand	schlecht

Tabelle 7: Verrohrungen, Durchlässe: Bewertung des Rückbaupotenzials

2.2.5 Bewertungsablauf streckenbezogene Bewertung - Ableitung bauwerksbezogene Priorität / Handlungsschwerpunkt

Im Rahmen der streckenbezogenen Bewertung fließen gewässerspezifischer Hintergrundinformationen zur Qualität der Biozönose und zur Habitatqualität im betrachteten Gewässerabschnitt (Sohlengestalt Ober-/Unterstrom, GEF-Bewertung, biologische Bewertung etc.) in die Bewertung ein. Weiterhin werden Informationen zur Abschätzung des Entwicklungspotenzials (Fischzonierung, morphologischer und biozönotischer Gewässertyp) bereitgestellt.

Die gewässerspezifischen Parameter zur streckenbezogenen Bewertung werden, sofern diese nicht eindeutig sind, in einem Zwischenschritt zur Verwendung in der jeweiligen Bewertungsstufe aggregiert. Die Vorgehensweise und die Datenherkunft sind in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert.

Parameter	**Bewertungsmaßstab**	**Datenherkunft / Bemerkungen**
Habitatqualität OS/US	„schlecht“, wenn Sohle massiv verbaut ist; „gut“, wenn Sohle naturnah; ansonsten „mittel“	Sohlengestaltung Oberstrom / Unterstrom
Habitatqualität gesamt	Jeweils der schlechtere Wert der beiden Einzelwerte Habitatqualität OS/US	
Gewässerentwicklungsfähigkeit (GEF)	GEF-Bewertung (5-stufig) Bewertung oberstromiger und unterstromiger Abschnitt: falls mehrere Abschnitte vorliegen, wird die jeweils bessere Bewertung verwendet	übernommen aus GEF-Datenbank; Ermittlung der benachbarten Abschnitte mittels GIS-Analyse
Gesamtbewertung GEF	Gewichteter Mittelwert: GEF-Bewertung im Abschnitt 3-fach, GEF-Bewertung OS/US jeweils 1-fach.	
Gesamtbewertung Biologie	Biolog. Gesamtbewertung gemäß WRRL (5-stufig)	OWK-bezogene Gesamtbewertung des MUEV
Auf- und Abwertung aufgrund weiterer Zusatzinformationen	Wenn Taltyp = „Kerbtal“ oder „Sohlenkerbtal“ ➔ „natürliche Abstürze möglich“ Wenn eine oder mehrere geschützte Arten angegeben sind ➔ „Artenschutz“ Wenn bei „Schutzgebietsstatus“ ein Schutzgebiet angegeben ist ➔ „Schutzgebiet“ Wenn „Krebse“ angegeben ist ➔ „Krebse“	Schutzgebietsdaten durch Verschneidung mit NSG-/FFH-Layer übernommen; Bisher (Stand 05/11) liegen keine weiteren naturschutzfachlichen Daten in der DGKS-Datenbank vor

Tabelle 8: Aggregierung der Einzelparameter zur den streckenbezogenen Gesamtparametern

Der Bewertungsablauf ist für alle Bauwerkstypen gleich aufgebaut. Jede potenzielle Durchgängigkeitsbarriere wird mittels eines dreistufigen Bewertungssystems nach ihrem prioritären Handlungsbedarf eingestuft (kein, mäßig, hoch). Das Ziel der Gesamtbewertung ist die Identifikation von Barrieren, deren Umgestaltung aufgrund ihrer gewässerspezifischen Rahmenbedingungen zu einer deutliche Verbesserung der ökologischen Gesamtsituation führt. Diese werden in der letzten Bewertungsstufe mit dem Attribut „Gesamtbewertung: Handlungsschwerpunkt hoch“ gekennzeichnet.

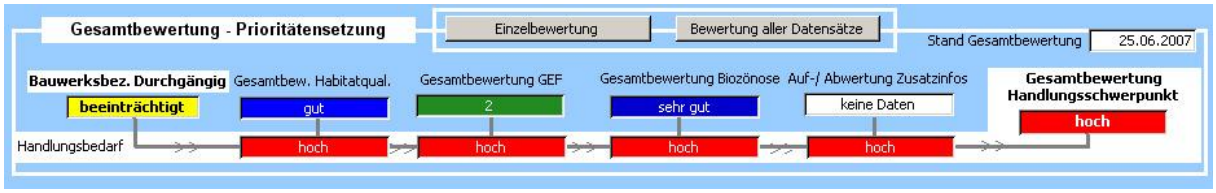

Abbildung 8: Gesamtbewertung auf Grundlage der bauwerksbezogenen Einzelbewertung und der streckenbezogenen Bewertung in der DGKS-Datenbank

Ausgangspunkt der Bewertungskaskade ist die bauwerksbezogene Durchgängigkeit aus der bauwerksbezogenen Bewertung (vgl. Kap. 2.2.4 – in der DGKS-Datenbank im Formular „Erfassungsbogen – bauwerksbezogene Bewertung“). In fünf Bewertungsschritten werden die einzelnen streckenbezogenen Parameter nacheinander zur Auf- bzw. Abwertung der Einstufung des vorangegangenen Bewertungsschrittes herangezogen. Die einzelnen Schritte sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Bewertungsschritt	**Bewertung**	**Bemerkungen**
1. Durchgängigkeit	Wenn durchgängig, alle anderen Bewertungsschritte „**nicht relevant**“ und Handlungsbedarf „**kein**“	
2. Habitatqualität gesamt	Wenn „schlecht“ ➔ „**kein**“; wenn „mäßig“ ➔ „**mäßig**“ wenn „gut“ ➔ „**hoch**“	
3. Gesamtbewertung GEF	Wenn < 3 und Schritt 2 = „hoch“➔ „**hoch**“, ansonsten „**mäßig**“, wenn = 3 und Schritt 2 = „gering“ ➔ „**kein**“, ansonsten „**mäßig**“, ansonsten „**gering**“	
4. Gesamtbewertung Biozönose	Wenn < 3 und Schritt 3 = „hoch“➔ „**hoch**“, ansonsten „**mäßig**“, wenn = 3 und Schritt 3 = „gering“ ➔ „**kein**“, ansonsten „**mäßig**“, ansonsten „**kein**“	
5. Auf- und Abwertung aufgrund von Zusatzinformationen	Wenn „natürliche Abstürze möglich“ (Taltyp = „Kerbtal“ oder „Sohlenkerbtal“) ➔ „**kein**“ Wenn „Krebse“ ➔ „**prüfen**“ Wenn „Artenschutz“ und/oder „Schutzgebiet“ und Schritt 4 = „mäßig“ ➔ **hoch**, ansonsten Übernahme Einstufung **Schritt 4**	
6. Gesamtprioritätensetzung	Wenn Schritt 5 = „hoch“ und Rückbaupotential = „schlecht“ ➔ „**mäßig**“, ansonsten „**hoch**“ wenn Schritt 5 = „mäßig“ und Rückbaupotential = „schlecht“ ➔ „**kein**“, ansonsten „**schlecht**“ wenn Schritt 5 = „gering“ ➔ „**kein**“, ansonsten „**prüfen !**“	Einbeziehung Rückbaupotenzial

Tabelle 9: Bewertungsstufen der Gesamtbewertung

2.2.6 Vernetzungspotenzial

Auf Grundlage einer GIS-gestützten Analyse wurde für jede undurchgängige Barriere an einem berichtspflichtigen Gewässer ein „Vernetzungspotenzial“ ermittelt. Dieses umfasst die gesamte durchwanderbare Gewässerstrecke, die sich bei Beseitigung der Barrierewirkung des jeweiligen Bauwerks ergeben würde. Im Bereich der Einmündung von Seitengewässern erhöht sich das Vernetzungspotenzial um die jeweilige Strecke bis zum nächsten unpassierbaren Bauwerk an diesem Seitengewässer.

Die getrennte Betrachtung der Aufwärts- und Abwärtspassierbarkeit der Barrieren bleibt unberücksichtigt, da es um den nachhaltigen Hinzugewinn von Lebensraum bzw. Wanderstrecke geht.

Als Grundlage wurde eine lineare Referenzierung der betrachteten Gewässer erzeugt (Arbeitskilometrierung). Dadurch lassen sich die jeweiligen Wanderbarrieren im Längskontinuum eindeutig verorten.

Ergänzt wird die Angabe des Vernetzungspotenzials durch das Streckenverhältnis der benachbarten durchgängigen Gewässerstrecke. Es handelt sich dabei um den Quotienten aus der jeweils kleineren, durchgängigen Strecke (aufwärts oder abwärts) durch die jeweils größere Nachbarstrecke. Das Ergebnis stellt immer einen Wert zwischen 0 und 1 dar. Ist das Streckenverhältnis gleich eins, so liegt die betrachtete Barriere genau in der Mitte zwischen den zwei benachbarten, undurchgängigen Barrieren. Ist der Wert hingeben nahe Null, so ist eine der beiden Teilstrecke, entweder aufwärts oder abwärts, gegenüber der anderen Strecke extrem kurz und der Hinzugewinn an Wanderstrecke ist insgesamt relativ gering. Zusammen mit dem Vernetzungspotenzial, das die absolute Länge der erreichbaren, durchwanderbaren Strecke angibt, liegt somit ein Lageparameter vor, die zur Bewertung der Effizienz möglicher Maßnahmen herangezogen werden kann.

In einem ersten Ansatz sollten auch nicht berichtspflichtige Gewässer bis zum ersten undurchgängigen Bauwerk in der Berechnung der potenziell vernetzten Streckenlänge einbezogen werden. Stichprobenhafte Nachkartierungen haben allerdings gezeigt, dass diese aufgrund der Wasserführung für den Seitenaufstieg i.d.R. eine untergeordnete Rolle spielen, so dass sie schließlich bei der Ermittlung des Vernetzungspotenzials unberücksichtigt blieben.

Da sich die Erfassung der potenziellen Wanderbarrieren auf die Landesfläche des Saarlandes beschränkt, liegen i.d.R. keine verlässlichen Daten über Bauwerke außerhalb der Landesgrenze vor. Daher wurde im Bereich der Grenzgewässer die Landegrenze generell als undurchgängig angenommen. Dies führt zu einer Unterbewertung des Vernetzungspotenzials der undurchgängigen Querbauwerke, die an Grenzgewässern in direkter Nachbarschaft zur Landesgrenze liegen.

Die Berechnung des Vernetzungspotenzials erfolgte in mehreren Bearbeitungsschritten mittels ArcGIS und Excel außerhalb der Access-Datenbank. Das Ergebnis der GIS-Bearbeitung wurde über die Geodatabase in die DGKS-Datenbank übernommen und einer eigenen Tabelle abgelegt. Nach Neuerfassung undurchgängiger Barrieren muss die entsprechende Tabelle manuell aktualisiert werden (vgl. Dokumentation der DGKS-Datenbank im Anhang).

Das Vernetzungspotenzial der unpassierbaren Bauwerke wird in den Datenblättern bzw. Erfassungsbögen der Datenbank angezeigt und in der OWK-bezogenen Gesamtbewertung für jeden OWK zusammengefasst. Dabei erfolgt eine dreistufige Klassifizierung (Vernetzungspotenzial < 5 km, 5 – 10 km, > 10 km).

Vernetzungspotenzial undurchgängiger Bauwerke

gering (<5km)	mittel (5-10km)	hoch (>10 km)	Gesamt	Gewässer-länge	
1	1	5	13	34.332	m
4		1	7	13.180	m
1		1	2	2.218	m
	1	1	3	6.641	m
8	1	1	11	7.346	m
			2	5.278	m
4		1	5	7.179	m
		2	4	13.877	m
	1	1	3	7.159	m
3		1	4	10.527	m
3			4	5.604	m
8		1	16	8.548	m
59	13	31			

Abbildung 9: Vernetzungspotenzial undurchgängiger Bauwerke in der OWK-bezogenen Gesamtbetrachtung der DGKS-Datenbank

3 ERGEBNISSE

3.1 Erfassungsstand der potenziellen Durchgängigkeitsbarrieren

Die erste Version des Durchgängigkeitskatasters umfasste einen Datenbestand von 1.573 Objekten. Davon wurden im Rahmen der Plausibilisierung in der zweiten Projektphase ca. 350 Objekte als Verdachtsfälle identifiziert, die zur Nachkartierung vermerkt wurden.

Im Rahmen der Nachkartierung wurden insgesamt ca. 500 Standorte im Gelände aufgesucht und dokumentiert. Generell erfolgte die Prüfung und Kartierung nach den gleichen Regeln wie bei der Erstkartierung. Es wurden nur solche Objekte aufgenommen, die einen aktuellen oder potenziellen Einfluss auf die Durchgängigkeit des Gewässers für aquatische Organismen vermuten lassen. Bauwerke, die eindeutig durchgängig sind, sollten nicht in die Dokumentation (insb. DGKS-DB) aufgenommen werden. Die Entscheidung, ob ein durchgängiges Bauwerk aufgenommen wird, wurde vom Geländeteam in Abhängigkeit von der Bauwerksgröße und sonstigen Auffälligkeiten getroffen.

Insgesamt sind derzeit 1.696 Objekte in der DGKS-Datenbank dokumentiert. Davon gelten aufgrund der kartierten qualitativen und quantitativen Merkmale 901 Bauwerke als undurchgängig (vgl. Tabelle 10).

Bauwerkstyp	Anzahl erfasst	undurchgängig
Verrohrungen, Durchlässe	1.166	555
Teiche, Weiher	214	124
Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke	316	222
Potenzielle Barrieren gesamt	**1.696**	**901**

Tabelle 10: Gesamtzahl der erfassten Barrieren nach Bauwerkstyp

Für die Verwendung der Daten im Zuge der Erarbeitung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne sind die Barrieren an den berichtspflichtigen Gewässerstrecken von besonderem Interesse. Insgesamt befinden sich 700 der 1.696 kartierten Objekte an berichtspflichtigen Gewässern (ca. 41 %). In der nachfolgenden Tabelle sind deren Anzahl je Bauwerkstyp und deren Verteilung nach Betrachtungsraum aufgeführt:

Betrachtungsraum	Nr.	Verrohrungen	Teiche	Abstürze	Gesamt
Saar	I	2	0	7	**9**
Blies	II	86	14	71	**171**
Mittlere Saar	III	118	8	11	**137**
Bist-Rossel	IV	28	2	3	**33**
Prims	V	93	17	99	**209**
Nied	VI	5	1	7	**13**
Untere Saar	VII	67	4	18	**89**
Mosel	VIII	7	1	0	**8**
Leuk	IX	7	0	4	**11**
Nahe	X	5	2	7	**14**
Glan	XI	1	0	0	**1**
Schwarzbach	XII	0	0	5	**5**
Gesamt		**419**	**49**	**232**	**700**

Tabelle 11: Erfasste potenzielle Barrieren an berichtspflichtigen Gewässern pro Betrachtungsraum

3.2 Bewertung der Durchgängigkeit

Die erste Stufe der Bewertung umfasst die bauwerksbezogene Bewertung der Durchgängigkeit. Die Einteilung erfolgt anhand der in Kap. 2.2 erläuterten metrischen und qualitativen Kriterien in 3 Stufen: undurchgängig, beeinträchtigt, durchgängig.

Die Ergebnisse der Bewertung der Durchgängigkeit bei den Barrieren an berichtspflichtigen Gewässern verteilen sich folgendermaßen auf die Betrachtungsräume:

Betrachtungsraum	Nr.	undurchgängig	beeinträchtigt	durchgängig	nicht bewertet
Saar	I	7	2	0	0
Blies	II	103	32	30	6
Mittlere Saar	III	66	29	41	1
Bist-Rossel	IV	12	10	11	0
Leuk	IX	7	1	3	0
Prims	V	113	53	40	3
Nied	VI	3	1	9	0
Untere Saar	VII	36	16	36	1
Mosel	VIII	5	0	3	0
Nahe	X	12	1	1	0
Glan	XI	0	0	1	0
Schwarzbach	XII	1	2	1	1
Gesamt:		365	147	176	12

Tabelle 14: Zahl der Barrieren pro Betrachtungsraum an berichtspflichtigen Gewässern nach Durchgängigkeit

Die Verteilung der Barrieren auf die jeweiligen Oberflächenwasserkörper ist der Datenbank zu entnehmen.

4 DISKUSSION UND WEITERER UNTERSUCHUNGSBEDARF

Das Ziel des Durchgängigkeitskatasters für saarländische Fließgewässer (DGKS) ist die landesweite, möglichst flächendeckende oder zumindest repräsentative Erfassung, Dokumentation und Bewertung der Durchgängigkeitsbarrieren der saarländischen Fließgewässer. Bei der Erstkartierung wurden insgesamt 2.096 Standorte möglicher Barrieren im Gelände aufgesucht und verortet. Im Rahmen der Nachkartierung kamen weitere 500 Standorte hinzu.

Gleichwohl ist nicht von einer vollständigen Abdeckung des gesamten berichtspflichtigen Gewässernetzes auszugehen, da ein komplettes Abgehen der Fließgewässer mit vertretbarem Aufwand nicht zu leisten ist. Daher werden immer wieder Bauwerke entdeckt werden, die bisher nicht erfasst wurden. Die DGKS-Datenbank bietet die entsprechenden Eingabefunktionen, um eine kontinuierliche Datenpflege zu gewährleisten.

In der vorliegenden Version des Durchgängigkeitskatasters wird auf eine automatisierte Bewertung der einzelnen Oberflächenwasserkörper nach Prioritäten verzichtet. Die Datenbank dient mit den beiden Anwendungen „OWK-bezogene Gesamtbewertung (Handlungsschwerpunkte und Vernetzungspotenzial)“ sowie „OWK-bezogene Ergebnisse“ der anschaulichen Auswertung der dokumentierten Daten, auf deren Grundlage eine entsprechende Bewertung und Prioritätensetzung vorgenommen werden kann.

Die neue Version des Durchgängigkeitskatasters verwendet erstmalig den Begriff des Vernetzungspotenzials. Diese Größe stellt die potenziell zu erzeilende, vernetzte Gewässerstrecke (und damit Lebensraum) dar, die sich bei Beseitigung der Barrierewirkung des jeweiligen Bauwerks ergibt. Das Konzept des Vernetzungspotenzials ersetzt per se noch keine einzelfallbezogene Prioritätenfestlegung. Bauwerke mit einem hohen Vernetzungspotenzial befinden sich i.d.R direkt an einer bereits längeren, durchgängigen Gewässerstrecke. Liegen sie in etwa mittig zwischen den benachbarten, undurchgängigen Bauwerken, so ist der Hinzugewinn bei Beseitigung der Barrierewirkung naturgemäß am größten. Liegen sie eher randlich, in direkte Nachbarschaft zu einer der Barrieren, so ist der Hinzugewinn folglich deutlich geringer. Die relative Lage der undurchgängigen Barrieren wird im vorliegenden Ansatz im Streckenverhältnis ausgedrückt. Zusammen mit dem Vernetzungspotenzial liegen somit zwei Lageparameter vor, die zur Bewertung der Effizienz möglicher Maßnahmen herangezogen werden können.

Generell sollten zur Prioritätensetzung neben den Aspekten, die in der DGKS-Datenbank ermittelt und bewertet werden, jedoch auch weitere Gesichtspunkte herangezogen werden. Insbesondere die genaue Kenntnis der Situation vor Ort kann durch die standardisierte Datenhaltung im Durchgängigkeitskataster nicht vollständig ersetzt werden. So ist es denkbar, dass eine kürzere, benachbarte Gewässerstrecke deutlich bessere Habitatverhältnisse aufweist als die bedeutend längere auf der anderen Seite der Barriere. Ein kleines Streckenverhältnis muss damit nicht zwangsläufig zu einer Abwertung in der Prioritätensetzung führen.

Hinzu kommt die zeitliche Variabilität verschiedener Parameter. So können bspw. Wasserführung, Resultate von Erosions- und Akkumulationsprozessen oder Totholzanschwemmungen die Passierbarkeit insbesondere an kleinen und mittleren Gewässern erheblich beeinflussen. Die in der Datenbank aufgenommenen Parameter stellen den Zustand zum Zeitpunkt der Kartierung dar. Neben jahreszeitlichen Aspekten dürfen hier Prozesse der mittelfristigen Fließgewässerdynamik sowie Aus- bzw. Rückbaumaßahmen sowie Unterhaltungsaktivitäten nicht vernachlässigt werden. Eine Nachkartierung zum Zweck der Pflege der Datenbestände in einem sinnvollen Aktualisierungsintervall (z.B. alle 5 Jahre) ist daher dringend zu empfehlen.

Die in Kap. 2.2 genannten Kriterien und Schwellenwerte, die auf der Basis einschlägiger Fachliteratur und in Abstimmung mit lokalen Experten festgelegt wurden, stellen Schätzwerte dar, die i.d.R. an den jeweils betroffenen Gewässerstrecken nicht empirisch überprüft wur-

den. Entsprechende faunistische Untersuchungen an den im Saarland am häufigsten vertretenen Fließgewässertypen wären zu einer genaueren Beurteilung erforderlich.

Die angewendeten Kriterien wurden als Grundlage für einen standardisierten Bewertungsansatz entwickelt. Damit ist die Bewertung großer Datenmengen nach einem logisch nachvollziehbaren Muster möglich. Gleichwohl können in Einzelfällen, beispielsweise beim Auftreten lokaler hydromorphologischer Spezialfälle, Abweichungen von der standardisierten Bewertung auftreten. Diese Besonderheiten sollten in der DGKS-Datenbank entsprechend vermerkt werden. Eine manuelle Korrektur der durch die automatisierte Bewertung eingetragenen Werte ist zu vermeiden, da diese Werte bei einer erneuten Berechnung wieder überschrieben werden.

Die Erfassung der Wasserrechtsdaten, die gegen Ende der ersten Projektphase durch Mitarbeiter des Landesamts für Umwelt- und Arbeitsschutz mit Unterstützung durch das Projektteam SFL/LPG begonnen wurde, konnte nicht weitergeführt werden. Die bis dahin erfassten Datensätze wurden in die DGKS-Datenbank übernommen.

Das Wasserrechtsverzeichnis der DGKS-Datenbank enthält zurzeit 780 Einträge. Dort, wo dies aufgrund der Lageangaben plausibel erschien, erfolgte eine Kopplung über eine entsprechende Wasserrechts-ID mit dem jeweiligen Bauwerksdatensatz.

Nach Prüfung der durch das LUA erfassten Wasserrechtsdaten hat sich gezeigt, dass Großteil der Daten nicht verwendbar ist. Meist ist an den angegebenen Standorten kein Bauwerk auffindbar oder dieses ist für das Durchgängigkeitskataster nicht relevant. Hinzu kommen zahlreiche Fehl- und Mehrfacheingaben, die den Datenbestand sehr unübersichtlich machen. Grundsätzlich sollte zukünftig eine zielgerichtete Erfassung der Wasserrechtsdaten auf der Basis vorhandener Bauwerksdaten erfolgen, um den Aufwand in Grenzen zu halten.

LITERATUR

BLESS, R. (1985): Zur Regeneration von Bächen in der Agrarlandschaft. Eine ichthyologische Fallstudi. Bundesforschungsanstalt für Landschaftspflege und Naturschutz 26, 80 S., Bonn-Bad Godeberg

BLESS, R. (1990): Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System, der Groppe (*Cottus gobio* L.). – In: Natur und Landschaft, 65. Jg. Heft 12: 581-585

EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates von 23.Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327 vom 22.12.200: 1-27

ELLIOT, J.M. (1971): Upstream Movements of Benthic Invertebrates in a Lake District Stream. – In: The Journal of Animal Ecology, vol. 40: 235-252

JUNGWIRTH, M.; HAIDVOGL, G.; MOOG, O.; MUHAR, S. & S. SCHMUTZ (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. UTB / WUV Facultas, Wien.

LIEBSCH, H.; WEDEMEYER, A. & J. SCHOLLE (1995): Fischpassierbarkeit von Durchlassbauwerken: Wann fungieren Rahmen- und Rohrdurchlässe als Barrieren ? – In: Naturschutz und Landschaftsplanung 27, (5): 165-168

LÖFFLER, E.; KINSINGER, C.; BRENK, C; HINSBERGER, SCHWARZER, A. & N. FORSE (2004): Erfassung und Bewertung von Querbauwerken in den Oberflächenwasserkörpern des Saarlandes. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Universität des Saarlandes.

LÖFFLER, E.; KINSINGER, C.; HONECKER, U; BRENK, C; HINSBERGER, M & R. HIRSCH, (2005): Ermittlung und Bewertung der Entwicklungsfähigkeit saarländischer Fließgewässer als Grundlage für die Erstellung von Bewirtschaftungsplänen zur Erreichung des guten Zustandes nach Vorgabe der EG-WRRL. - Unveröffentlichter Zwischenbericht. Universität des Saarlandes.

MULNLV NRW (2005): Handbuch der Querbauwerke, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

PECHLANER, R. (1986): “Driftfallen” und Hindernisse für die Aufwärtswanderung von wirbellosen Tieren in rhithralen Fließgewässern. – In: Wasser und Abwasser, Bd. 30: 431-463

SCHWEVERS, U.; SCHINDEHÜTTE, K.;ADAM, B. & L. STEINBERG (2004): Zur Passierbarkeit von Durchlässen für Fische. – In: LÖBF-Mitteilungen 3/04: 37-43

SÖDERSTRÖM, O. (1987): Upstream movements of invertebrates in running waters – a review. – In: Arch. Hydrobiol. 111/2: 197-208

VORDERMEIER, TH. & E. BOHL (2000): Fischgerechte Ausgestaltung von Quer- und Längsbauwerken in kleinen Fließgewässern. – Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern 2 (Bedeutung und Wiederherstellung der Fließgewässervernetzung): 53-61

ZUCCHI, H. & K. ZUCCHI (2005): Zum Einfluss verrohrter Bachabschnitte auf Drift und Aufwärtswanderung der Limnofauna unter besonderer Berücksichtigung der Flohkrebse (Gammaridae). – In: Natur und Landschaft, 80. Jg. Heft 12: 519-526

ANHANG I - DOKUMENTATION DER DGKS-DATENBANK

Durchgängigkeitskataster für saarländische Fließgewässer - DGKS

Dokumentation der DGKS-Datenbank

Überarbeitete Version 31.05.2011

Stand 31.05.2011

Auftraggeber
Saarland, Ministerium für Umwelt, energie und Verkehr, Abteilung E

Projektbetreuung
Harry Scheer

Projektleitung
Prof. Dr. Ernst Löffler
Dipl.-Geogr. Christof Kinsinger

Projektbearbeitung
Dipl.-Geogr. Bernhard Mende
Dr. Gero Weber

Projektlaufzeit

2005-2007	Erste Version
2009-2011	Überarbeitung, Ergänzung

INHALT

1	Allgemeine Informationen	3
1.1	Systemvoraussetzungen	3
1.2	Funktionsumfang	4
2	Aufbau der DGKS-Datenbank	5
3	Bedienung und Installation	7
3.1	Das Hauptmenü	7
3.2	Der Erfassungsbogen	8
3.3	OWK-bezogene Ergebnisse	12
3.4	Handlungsschwerpunkte – OWK Gesamtbewertung	13
3.5	Weitere Funktionen	14
3.5.1	Suchen nach speziellen Datensätzen	14
3.5.2	Druckfunktion	15

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Die DGKS-Datenbank stellt innerhalb des Durchgängigkeitskatasters für saarländische Fließgewässer (DGKS) das zentrale Instrument zur Dokumentation, Verwaltung und Bewertung der potenziellen Durchgängigkeitshindernisse der Fließgewässer des Saarlandes dar. Wenngleich die Feldarbeit in der Projektlaufzeit mittels mobiler Feldcomputer und portablen Geo-Informatiosnsytsmemen durchgeführt wurde, bietet die DGKS-Datenbank über die Erfassungsbögen eine Benutzerschnittstelle zur Bearbeitung bereits vorhandener und zur Eingabe neuer Datensätze.

Die Datenbank stellt eine Weiterentwicklung der „Datenbank zur Erfassung saarländischer Querbauwerke“ dar, die im Rahmen des Projekts „Erfassung und Bewertung von Querbauwerken in den Oberflächenwasserkörpern des Saarlandes“ (Querbauwerkskataster) im Jahr 2004 am Lehrstuhl für Physikalische Geographie der Universität des Saarlandes entwickelt wurde (LÖFFLER 2004). Die Ursprungsdatenbank wurde unter MS Access 2000 realisiert und zur Weiterentwicklung in Version MS Access 2003 konvertiert. Eine Abwärtskonvertierung zurück zu MS Access 2000 ist nach bisherigem Kenntnisstand ohne Einbußen des Funktionsumfangs möglich. Die Überarbeitung und Ergänzung der Datenbank in den Jahren 2009 bis 2011 erfolgte unter MS Access 2007. Das Endprodukt wurde in das Format MS Access 2003 (Dateiextension .mdb) konvertiert, um eine reibungslose Nutzung auf älteren Plattformen zu ermöglichen.

Neben der Erfassung- und Dokumentation der Rohdaten der im Gelände aufgenommenen Durchgängigkeitsbarrieren dient die Datenbank der OWK- und Betrachtungsraumbezogenen Aggregierung der Daten und der automatisierten Bewertung hinsichtlich der Ableitung möglicher Handlungsschwerpunkte. Weiterhin können über die detaillierte Dokumentation der Erfassungsmerkmale und die Verbindung zur Fotodokumentation einzelfallbezogene Plausibilisierungen und Validierungen vorgenommen werden und die Ergebnisse in der Datenbank abgespeichert werden.

Darüber hinaus ist über die erfassten Datensätze entsprechend des Funktionsumfangs von MS Access die Durchführung verschiedener Abfragen, Gruppierungen sowie statistische Auswertungen möglich. Die Bedienung der Grundfunktionen erfolgt menügesteuert, d.h. die erfassten Daten werden über entsprechende Formulare in die Datenbank eingegeben und gespeichert bzw. angezeigt. Die Datenbank ist entsprechend des Funktionsumfangs von MS Access erweiterbar.

Im Zuge der Überarbeitung wurde die Datenbank um eine Geodatenbank erweitert, in der sämtliche Geodaten abgelegt sind, die für GIS- Anwendungen erforderlich sind. Die Geodatenbank ist als „Personal Geodatabase“ in ArcGIS erzeugt worden und ist in unterschiedlichen Auswertungsroutinen und Abfragen in die gesamte DGKS-Datenbank integriert.

1.1 Systemvoraussetzungen

- IBM-kompatibler PC
- MS-Windows XP oder höher
- Vollständig installiertes MS-Access 2003 oder höher (empfohlen Access 2007)
- Bildschirmauflösung: mind. 1024 X 768 oder höher
- Freier Speicherplatz auf Festplatte oder Netzlaufwerk: ca. 2,6 GB (inkl. Bilddaten)
- DVD-Laufwerk
- Installierter und konfigurierter Bildbetrachter (z.B. Windows Bild- und Fax-Anzeige) zur Anzeige der Fotdokumentation
- Ggf. Installation eines Programms zur Erzeugung von PDF-Dateien (z.B. Adobe Acrobat) zum Erzeugen digitaler Ausgaben als PDF

1.2 Funktionsumfang

- Formulargebundene Dateneingabe
- Datenspeicherung, Verwaltung
- Suchfunktion
- Druck von einzelnen Datensätzen formularbezogen
- Statistische Auswertung der erhobenen Daten
- Automatisierte, bauwerksbezogene Bewertung
- Automatisierte, OWK-bezogene Gesamtbewertung
- Bidirektionale GIS-Anbindung über Geodatabase
- Fotodokumentation
- Datenexport

2 AUFBAU DER DGKS-DATENBANK

Die Datenbank ist aus drei Teildatenbanken aufgebaut, die sich in einen Frontend- und einen Backend-Bereich gliedern:

- Der Backend-Bereich enthält:
  - Die eigentliche Backendend-Datenbank „dgks_db_be.mdb“ mit den Datentabellen und den Sachdaten. Die Grundstruktur der Tabellen sowie die Beziehungsstruktur der Tabellen untereinander sind hier angelegt.
  - Die Geodatabase „dgks_geodb.mdb“ mit den Geodaten, die teilweise in Abfragen und andere Auswertungsroutinen integriert sind und im GIS-Projekt verwendet werden.
- Die Frontend-Datenbank „dgks_db_fe.mdb“ stellt das Benutzer-Frontend dar und enthält neben den Menüs und Formularen die zugehörigen Abfragen und Visual Basic Routinen.

Der Vorteil der Aufteilung in einen Backend-Bereich, der lediglich die Datentabellen enthält und einen Frontend-Teil, über den alle Bedienungs- und Auswertungsprozesse laufen, liegt einerseits in der Mehrbenutzerfähigkeit nach dem Client/Server-Prinzip und andererseits in der Flexibilität hinsichtlich der zu verwendenden Datenbanksoftware für das Frontend.

In MS Access sind die Tabellen der Backend-Datenbanken mit der Verknüpfungsfunktion von MS Access mit der Frontend-Datenbank verknüpft. Bei der Benutzung der Datenbank muss daher auf die korrekte Einstellung der Verknüpfungspfade geachtet werden. Dies geschieht über den Tabellenverknüpfungsmanager unter dem Menüpunkt Extras / Datenbankdienstprogramme. Die aktuellen Pfade der verknüpften Tabellen werden angezeigt und können über den Auswahldialog korrigiert werden.

Weiterhin sind die Bilddateien der Fotodokumentation in vorgegebenen Verzeichnissen entsprechend der Pfadangaben in den Datentabellen abzulegen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Tabellen der DGKS-Datenbank und ihre Bedeutung erläutert:

Tabellenname	Schlüsselfeld	Bedeutung / Bemerkung
tblGewListe	GKN	Liste aller Gewässer des Saarlandes (aus WRRL-Datenbank)
tblAbsturz	Qbw_id	Datentabelle mit Erfassungsmerkmalen und bauwerksbezogenen Einzelbewertung
tblBetrRaeume	BETRAUM_ID	Liste der Betrachtungsräume des Saarlandes mit Fläche und Länge des Gewässernetzes
tblBioDaten	OWK_NR	Biologische Bewertung gemäß Vorgaben der WRRL (aus WRRL-Datenbank)
tblFischregion		Im Saarland vorkommende Fischregionen
tblGEF_bew	GEFID	Tabelle mit streckenbezogenen Bewertungsparametern (GEF, Gewässergüte, Taltyp, Gewässertyp etc.)
tblGemeinden	AGS	Städte und Gemeinden des Saarlandes
tblGewbezdat	qbw_id	Zwischenergebnisse der streckenbezogenen Bewertungsparameter (z.B. GEF gesamt etc.) und Ergebnis der streckenbezogenen Einzelbewertung
tblKlartext		Klartext für Auswahlfelder mit numerischen Kürzeln

Tabellenname	Schlüsselfeld	Bedeutung / Bemerkung
tblKlartextGEFstatus		Klartext für Auswahlfeld GEF-Status
tblOWK	OWK_NR	Liste der berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper
tblOWK_bew	OWK_NR	Ergebnistabelle der OWK-bezogenen Gesamtbewertung
tblqbw_dg	qbw_id	Gesamttabelle aller Bauwerke
tblqbw_ges_vpot	qbw_id	Vernetzungspotenzial undurchgängiger Bauwerke an berichtspflichtigen Gewässern
tblTeich	qbw_id	Datentabelle mit Erfassungsmerkmalen und bauwerksbezogenen Einzelbewertung
tblVerrohrung	qbw_id	Datentabelle mit Erfassungsmerkmalen und bauwerksbezogenen Einzelbewertung
tblwasserrecht	Wr-Id	Wasserrechtseinträge (für große Querbauwerke aus QBW-Datenbank, weitere Einträge von LUA 2007, teilweise manuell mit Datensätzen der Barrieren verknüpft)
tblWRRLTyp	WRRLTyp_id	Klartext für Gewässertypen gemäß EG-WRRL
tblWrZweck	Wert	Klartext des Wasserrechtszwecks für Listenfeld

Tabelle 1: Datentabellen der DGKS-Datenbank

Neben den eigentlichen Datentabellen (s.o.) sind verschiedene Attributtabellen ausgewählter Featureclasses der Geoadatebase in das Fronten integriert.

3 BEDIENUNG UND INSTALLATION

Die Datenbank ist weitgehend formulargebunden und menügesteuert, d.h. die verschiedenen Formulare zur Eingabe bzw. Ansicht der Daten sind über Menüformulare erreichbar. Die hinter den Formularen stehenden Tabellen sind für den normalen Anwender in der Regel nicht relevant. Wichtig für die fehlerfreie Funktion ist die vollständige Installation von MS Access 2003 oder höher, aller zur Funktion der Datenbank notwendigen Dateien (Frontend-Datenbank, Backend-Datenbanken, Bilddateien) auf dem Zielsystem sowie die einmalige Anpassung der verknüpften Tabellen und der absoluten Pfade zu den Bilddateien, die in den Tabellen gespeichert sind. Dies muss jeweils individuell vor Ort geschehen.

Alternativ kann die Datenbank von DVD aus gestartet werden. Hierbei sind die Pfade zu den verknüpften Tabellen und den Bild-Dateien so abgelegt, dass das DVD-Laufwerk des Arbeitsplatzrechners den Laufwerksbuchstaben „D:“ besitzt. Beim Start der Datenbank von DVD aus ist kein Schreibzugriff, d.h. es können keine Veränderungen an bestehenden Datensätzen vorgenommen werden oder neue Datensätze hinzugefügt werden.

Zur Einrichtung einer bidirektionalen GIS-Verbindung ist die korrekte Installation einer leistungsfähigen GIS-Software erforderlich. Standardmäßig ist hierfür die ESRI-Software ArcGIS (Release 9.31) vorgesehen. Über die Einbindung in ArcCatalog oder Einrichtung einer ODBC-Verbindung kann das Geoinformationssystem mit den Datenbanken kommunizieren.

Die Anwendung wird durch Doppelklick auf die Frontenddatei (dgks_db_fe.mdb) gestartet. Diese kann entweder auf einem Einzelplatzrechner oder auf einem Datenserver liegen. Es können auch mehrere Frontend-Datenbanken auf verschiedenen PCs innerhalb eines Netzwerks auf gemeinsame Backend-Datenbanken zugreifen. Nach dem Programmstart öffnet sich automatisch das Hauptmenüformular.

3.1 Das Hauptmenü

Zur Auswahl stehen verschiedene Formulare bzw. weitere Auswahlmenüs:

Abbildung 1: Hauptmenü der DGKS-Datenbank

Unter der Rubrik „Erfassungsbögen und Datenblätter (Bauwerke)“ sind die Formulare zur Datenerfassung und –ansicht der einzelnen Bauwerkstypen aufzurufen. Diese integrieren die verschiedenen zu erfassenden Parameter, thematisch gegliedert, in einem Karteikartenformular. Eine optimale Darstellung ist bei einer Auflösung von 1280 x 1024 oder höher gewährleistet (siehe Systemvoraussetzungen). Um Fehleingaben oder Missverständnisse zu vermeiden, erfolgt die Eingabe weitgehend durch Kombinationsfelder bzw. Optionsgruppen, die vordefiniert sind und einfach ausgewählt werden müssen. Beim Blättern zum nächsten Datensatz erfolgt automatisch das Abspeichern der Eingaben bzw. Änderungen.

Das Formular *Wasserrecht* unter der Rubrik „Verwaltung“ dient der separaten Eingabe und Anzeige der Informationen zum Wasserrecht. Die Angaben werden aus den Einträgen des Wasserbuches des Landesamts für Umwelt und Arbeitsschutz (LUA) entnommen bzw. direkt in die zugehörige Tabelle importiert. Um die einzelnen Querbauwerke einem Wasserrecht zuweisen zu können, müssen zunächst alle relevanten Wasserrechte in diesem Formular erfasst werden. Die Information wird im Haupt-Erfassungsformular auf der Karteikarte Wasserrecht angezeigt, wenn die entsprechende Wasserrechts-ID ausgewählt wurde. Die Formulare des Wasserrechtsverzeichnisses können über einen entsprechenden Button auch aus den Erfassungsböden der Bauwerke heraus aufgerufen werden.

Die Rubriken „OWK-bezogene Ergebnisse“ und „Handlungsschwerpunkte“ bieten OKW-bezogene Auswertungsvorschläge an, die sich jeweils auf die gemäß EG-WRRL berichtspflichtigen Gewässerstrecken beziehen. Im ersten Fall werden für jeden Bauwerkstyp die OWK’s des über ein nachgeschaltetes Auswahlmenü gewählten Betrachtungsraums bewertet.

Die Rubrik „Handlungsschwerpunkte und Vernetzungspotenziel“ bzw. „OWK Gesamtbewertung“ führt zur zusammenfassenden Bewertung aller Oberflächenwasserkörper über alle Bauwerkstypen.

3.2 Der Erfassungsbogen

Im Erfassungsbogen sind drei Informationsebenen in jeweils einem Karteikarten-Formular dargestellt:

- Erfassungsbogen - bauwerksbezogene Bewertung
- Gewässerbezogene Daten - streckenbezogene Bewertung
- Wasserrechtsdaten

Der Kopfbereich, in dem die internen Verwaltungsdaten (Querbauwerks-ID, WasserrechtsId etc.) und gewässer- sowie lagebezogene Parameter angezeigt werden (GKN, Gewässername, OWK-Nr., GK-Koordinaten etc.), ist bei allen Bauwerkstypen identisch.

Jeder Bauwerkstyp besitzt hingegen einen eigenen Erfassungsbogen, da je nach Typ unterschiedliche Parameter zu aufzunehmen und zu bewerten sind.

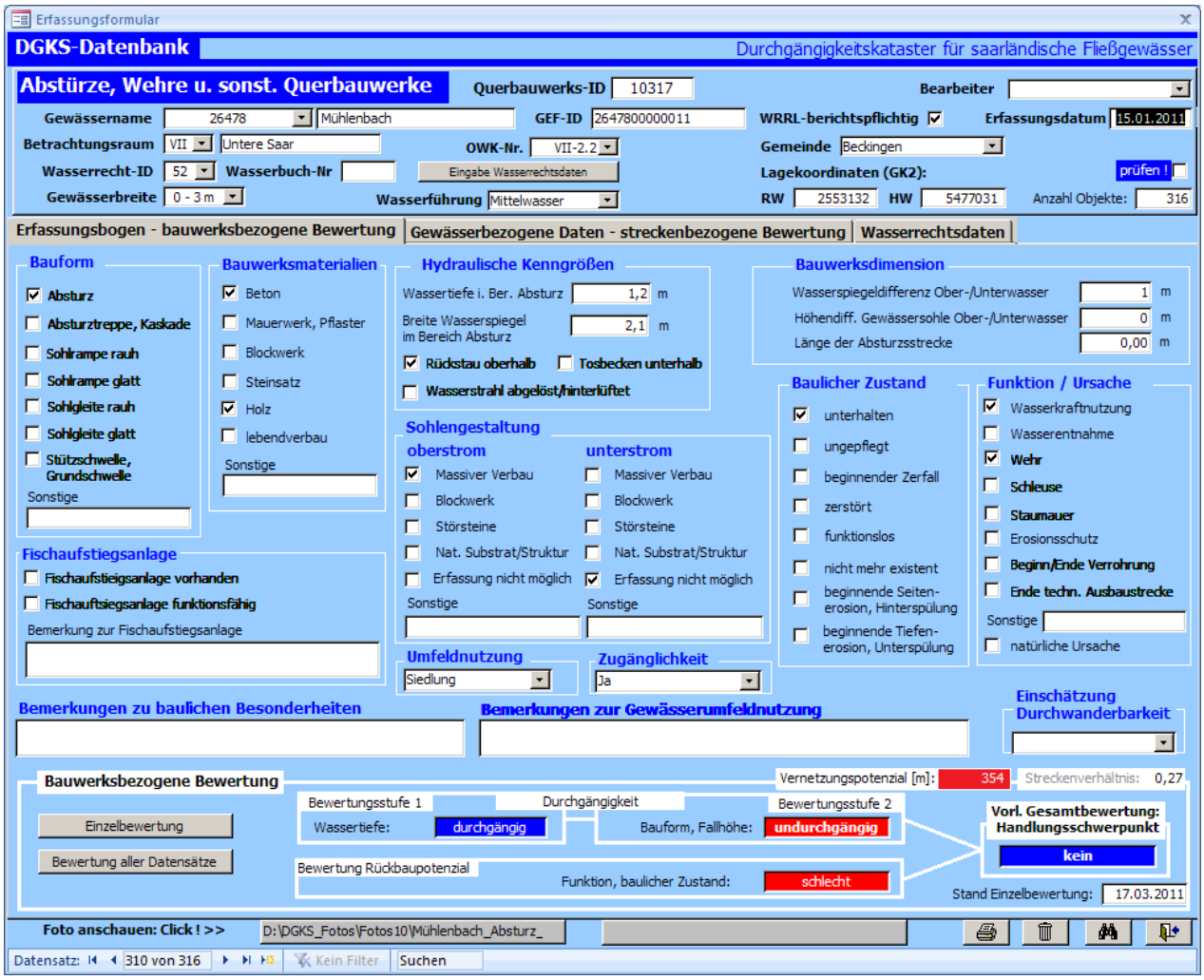

Abbildung 2: Erfassungsbogen Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke

Die erste Karteikarte enthält die bauwerksbezogen zu erfassenden Parameter. Im unteren Teil (Rahmen Bauwerksbezogene Bewertung) kann nach erfolgter Eingabe über Mausklick die bauwerksbezogene Einzelbewertung gestartet werden (nur bei schreibendem Zugriff).

Die zweite Karteikarte enthält die gewässerbezogenen Daten und die streckenbezogene Gesamtbewertung. Die automatische Gesamtbewertung kann über Mausklick auf die Schaltfläche gestartet werden. Neben den ermittelten Bewertungsergebnissen und Zwischenergebnissen wird das Datum der Bewertung in die Tabelle eingetragen und im Formular angezeigt.

Nach Neueingabe von Datensätzen und nach Veränderung bestehender Datensätze muss die bauwerksbezogene Bewertung durch Betätigung der Bewertungs-Schaltflächen (Karteikarten 1 u. 2) durchgeführt werden, um die entsprechenden Einträge in den Tabellen der Zwischenergebnisse vorzunehmen.

Anschließend müssen die Ergebnisse der Bewertung der Durchgängigkeit in die gemeinsame Bauwerkstabelle **tblqbw_dg** eingetragen werden. Die erfolgt über die Ausführung folgender Aktualisierungsabfragen:

- **qryAktual_tblqbw_dg_Absturz**
- **qryAktual_tblqbw_dg_Teich**
- **qryAktual_tblqbw_dg_Verrohrung**

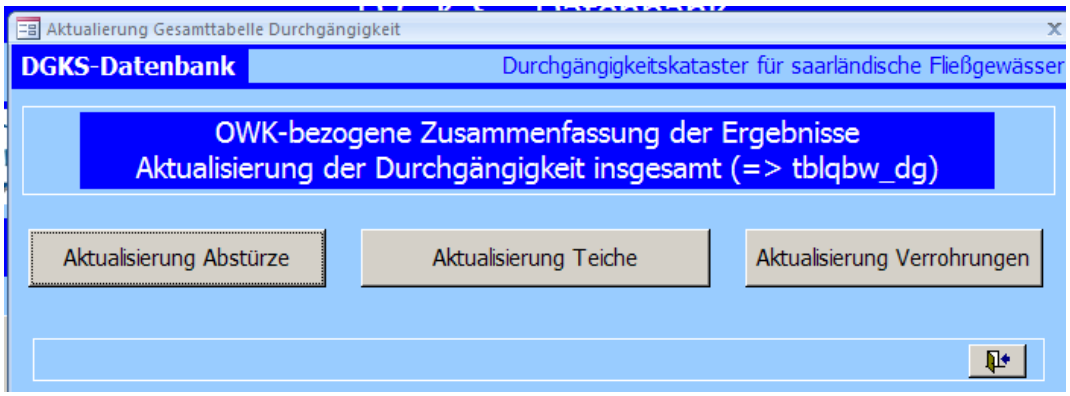

Abbildung 3: frmAktualisierung_tblqbw_dg zum Eintrag von Neueinträgen in die Tabelle tblqbw_dg

Die Abfragen können per Mouseklick über das Formular **frmAktualisierung_tblqbw_dg** menügesteuert gestartet werden. [1]

[1] Vgl. Hinweise bei Aktualisierung der Daten:
„Vorgehen bei Neueingabe oder Aktualisierung von Parametern in der DGKS-Datenbank – insbesondere Aktualisierung des Vernetzungspotenzials“ im Anhang

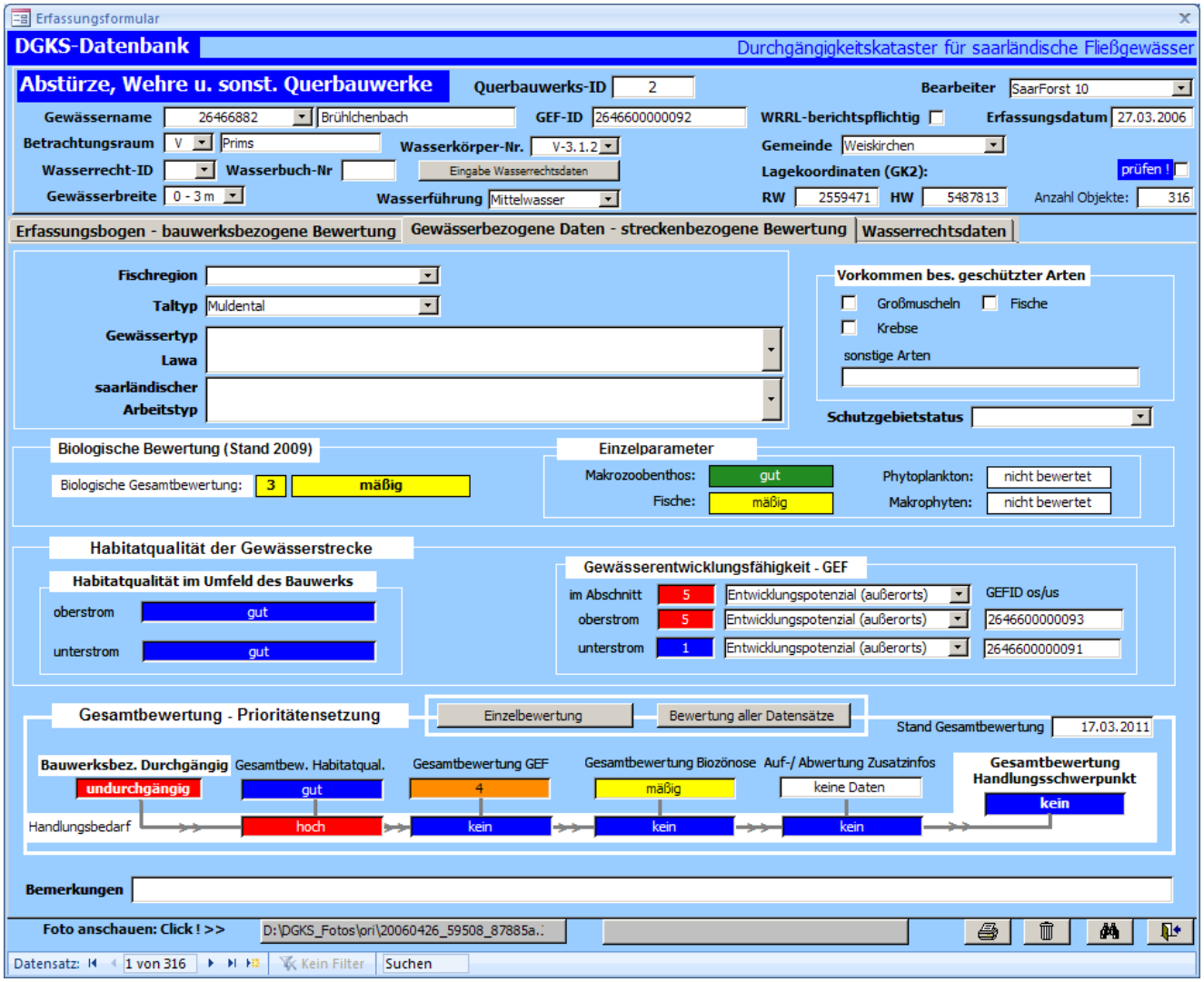

Abbildung 4: Gewässerbezogene Daten und streckenbezogene Gesamtbewertung

Die dritte Karteikarte „Wasserrechtsdaten“ ist zur Dokumentation der Wasserrechtsdaten der einzelnen Bauwerke vorgesehen. Die Dateneingabe erfolgt über die Einzelformulare des Wasserrechtsverzeichnisses.

Im Fußbereich der Datenblätter befinden sich Buttons zum Aufruf der Fotodokumentation.

Über die Schaltfläche „Suchen“ kann gezielt nach Datensätzen gesucht werden. Hierzu muss vor Betätigung der Schaltfläche der Cursor per Mausklick in das zu durchsuchende Formularfeld gesetzt werden.

3.3 OWK-bezogene Ergebnisse

Nach Auswahl eines Bauwerkstyps wird über ein Auswahlmenü ein Betrachtungsraum ausgewählt, dessen Oberflächenwasserkörper ausgewertet werden sollen.

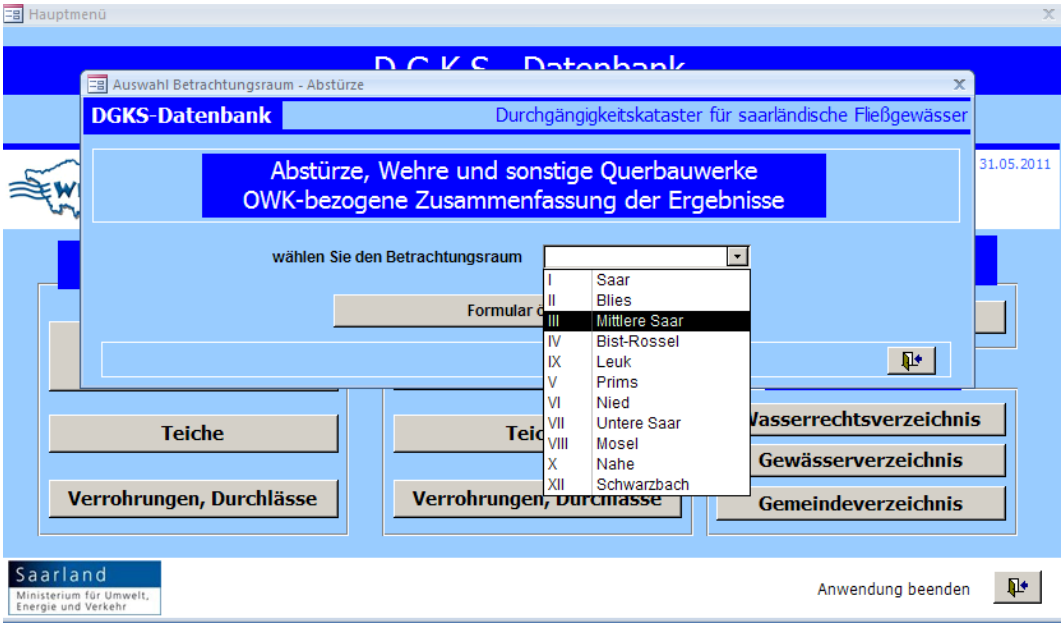

Abbildung 5: Auswahlmenü Betrachtungsraum

Anschließend wird die Zahl der jeweiligen Bauwerke des ausgewählten Bauwerkstyps für jeden OWK nach Durchgängigkeit und bauwerksbezogenen Gesamtbewertung angezeigt. Weiterhin wird die streckenbezogene Bewertung (Karteikarte 2 der Bauwerksbögen) ausgewertet.

Abstürze - OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

DGKS-Datenbank — OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

Abstürze, Wehre und sonstige Querbauwerke - OWK-bezogene Zusammenfassung

Betrachtungsraum II Blies — Erfasste Abstürze (berichtspflichtig) im Betrachtungsraum gesamt: 71

OWK-Nr.	Bauwerksbezogene Bewertung: Durchgängigkeit: durchgängig	beeinträchtigt	undurchgängig	nicht bewertet	Maßnahmen: Priorität DGKS	Streckenbezogene Bewertung: Handlungsbedarf: kein	mäßig	hoch	Gesamt	Gewässerlänge
II-1	2		7	4		13			13	34.332 m
II-1.1			3		3		2	1	3	13.180 m
II-1.2			2		1	2			2	2.218 m
II-1.4			3	1	3	4			4	7.346 m
II-1.6			2		1	2			2	7.179 m
II-2	1	1	2		1	4			4	13.877 m
II-2.1			2		1	2			2	7.159 m
Gesamt	6	8	51	6	29	62	6	3		

Datensatz: 1 von 21 — Kein Filter — Suchen

Abbildung 6: Bauwerkstypenbezogene, OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

3.4 Handlungsschwerpunkte und Vernetzungspotenzial– OWK Gesamtbewertung

Das Formular „OWK-bezogene Zusammenfassung“ listet alle Oberflächenwasserkörper des Saarlandes auf und wertet die Summen aller Barrieren hinsichtlich Durchgängigkeit und Handlungsbedarf aus. Weiterhin werden die undurchgängigen Bauwerke hinsichtlich ihres Vernetzungspotenzials in drei Klassen aggregiert.

OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

DGKS-Datenbank — OWK-bezogene Gesamtbetrachtung

OWK-bezogene Bewertung berichtspflichtiger Gewässerstrecken: Alle Bauwerkstypen

Betrachtungsraum II Blies — Erfasste Barrieren (berichtspflichtig) im Betrachtungsraum gesamt: 171

OWK-Nr.	Bauwerks- und streckenbezogene Bewertung: Durchgängigkeit: durchgängig	beeinträchtigt	undurchgängig	nicht bewertet	Maßnahmen: Priorität: keine	mäßig	hoch	n. bew.	Vernetzungspotenzial undurchgängiger Bauwerke: gering (<5km)	mittel (5-10km)	hoch (>10 km)	Gesamt	Gewässerlänge
II-1	2		7	4	13				1	1	5	13	34.332 m
II-1.1	2		5		3	3	1		4		1	7	13.180 m
II-1.2			2		2				1		1	2	2.218 m
II-1.3		1	2		3					1	1	3	6.641 m
II-1.4			10	1	9	2			8	1	1	11	7.346 m
II-1.5	1	1			2							2	5.278 m
II-1.6			5		5				4		1	5	7.179 m
II-2	1	1	2		4						2	4	13.877 m
II-2.1		1	2		2			1		1	1	3	7.159 m
II-2.2			4		4				3		1	4	10.527 m
II-2.3	1		3		4				3			4	5.604 m
II-2.4	6	1	9		10	6			8		1	16	8.548 m
II-2.5	6	3	4		13				3		1	13	9.781 m
II-2.6	1		4		5				3	1		5	6.647 m
Gesamt	30	32	103	6	148	17	3	3	59	13	31		

Datensatz: 1 von 31 — Kein Filter — Suchen

Abbildung 7: OWK-bezogene Zusammenfassung aller Bauwerkstypen

3.5 Weitere Funktionen

3.5.1 Suchen nach speziellen Datensätzen

Die überwiegende Anzahl der Datenbankformulare besitzt eine Schaltfläche mit Suchfunktion. Hierzu muss zunächst der Cursor per Mausklick in das Formularfeld gesetzt werden, das den zu suchenden Datensatz enthalten soll. Anschließend wird über Betätigung der Schaltfläche ein Dialog-Menü geöffnet, in dem Suchparameter eingetragen werden (vgl. Abb 8).

Es ist zu empfehlen, die zu suchenden Begriffe und Zeichenketten mit * zu trunkieren, um Schreibfehlern vorzubeugen.

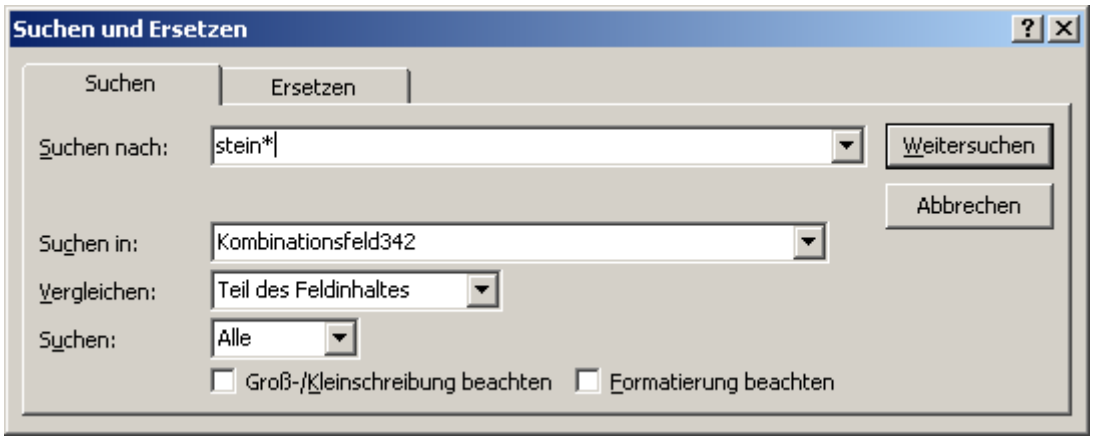

Abbildung 8: Dialogmenü für Suchfunktion

Eine weitere, teilweise etwas leistungsfähigere Suchfunktion stellt der Acces-spezifische Datensatzfilter dar. Hierzu wird mit der rechten Maustaste in das zu durchsuchende Formularfeld geklickt. Daraufhin öffnet sich das Kontext-Menü (vgl. Abb. 9) und in der Zeile „Filtern nach:“ kann der Suchstring eingegeben werden. Diese Methode ermöglicht auch das auswahlbasierte Filtern und eine Sortierung der Datensätze.

Im Unterschied zur Suche über den Suchdialog werden beim Filtern alle Datensätze herausgefiltert, die den angegebenen Kriterien genügen. Die Treffer können danach bequem durchblättert werden oder es können weitere Filter gesetzt werden. Der Suchdialog hingegen liefert immer nur einen Treffer und über „Weitersuchen“ erneut aktiviert werden.

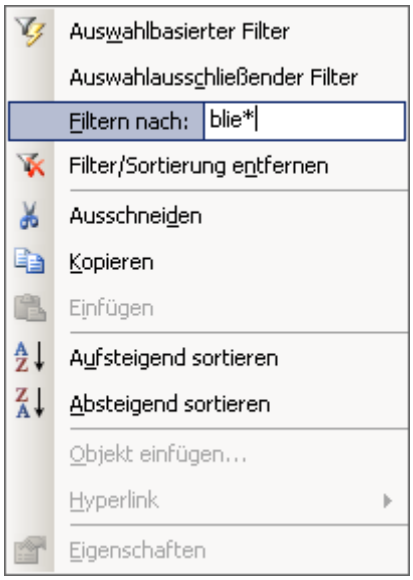

Abbildung 9: Kontextmenü Formularfilter in Ms Access 2003

3.5.2 Druckfunktion

Da zum Zeitpunkt des Endes der Projektlaufzeit noch nicht geklärt war, in welcher Form die einzelnen Datensätze gegebenenfalls im Rahmen der Maßnamenprogramme verwendet werden, wurde auf die Erzeugung eigener Berichte verzichtet.

Sämtliche Datentabellen und Formulare können über die im Funktionsumfang von MS Access enthaltene Druckfunktion ausgegeben werden.

Darüber hinaus kann jeder Bauwerks-Datensatz über den entsprechenden Button im Fußbereich der Erfassungsbögen am Windows-Standarddrucker ausgedruckt werden.

DGKS – Durchgängigkeitskataster für saarländische Fließgewässer:

Vorgehen bei Neueingabe oder Aktualisierung von Parametern in der DGKS-Datenbank – insbesondere Aktualisierung des Vernetzungspotenzials

1. Neueintrag bzw. Aktualisierung von Einträgen auf Erfassungsebene

Nach erfolgter Neueingabe von potenziellen Barrieren oder Aktualisierung durch Eingabe über die Erfassungsformulare ist zunächst die bauwerksbezogene Bewertung vorzunehmen:

Nach Eingabe der erfassten Bauwerksparameter (insb. vollständiger Eintrag GEF-ID, OWK-Nr.) erfolgt die Bewertung der Durchgängigkeit sowie der gewässerbezogenen Prioritätensetzung durch:

1. Click auf Button „Einzelbewertung“ auf Karteikarte „Erfassungsbogen – bauwerksbezogene Bewertung“
2. Click auf Button „Einzelbewertung“ auf Karteikarte „Gewässerbezogene Daten – streckenbezogene Bewertung“

Die Ergebnisse werden dadurch in die Tabelle **tblGewbezdat** eingetragen

Anschließend müssen die Ergebnisse der Bewertung der Durchgängigkeit in die gemeinsame Bauwerkstabelle **tblqbw_dg** eingetragen werden. Die erfolgt über die Ausführung folgender Aktualisierungsabfragen:

- **qryAktual_tblqbw_dg_Absturz**
- **qryAktual_tblqbw_dg_Teich**
- **qryAktual_tblqbw_dg_Verrohrung**

Mit Hilfe des Formulars **frmAktualisierung_tblqbw_dg** können diese einzeln oder nacheinander per Mouse-Click ausgeführt werden.

2. Vernetzungspotenzial (nur für undurchgängige Barrieren an berichtspflichtigen Gewässern !)

Die Darstellung des **Vernetzungspotenzials** greift über verschiedene, verschachtelte Abfragen auf folgende Tabelle zurück:

- **tlqbw_ges_vpot**

Weiterhin greifen die Bewertungsformulare für die **OWK-bezogenen Ergebnisse** u.a. die Gesamttabelle aller Bauwerke zurück:

- **tblqbw_dg**

Da das **Vernetzungspotenzial** nur für **undurchgängige** Bauwerke ermittelt wird, ist eine Aktualisierung nur erforderlich, wenn undurchgängige Barrieren neu hinzukommen (bspw. durch Neuberwertung vorhandener Bauwerke oder Neuaufnahme bisher nicht erfasster Bauwerke) oder wegfallen.

Die entsprechenden Einträge sind manuell in die Tabelle **tlqbw_ges_vpot** vorzunehmen. Zunächst werden die benachbarten, undurchgängigen Barrieren sowie die genaue Position der neuen, undurchgängigen Barriere am Gewässer ermittelt. Dies erfolgt über eine GIS-Analyse auf der Basis der Routen-Featureclass **gew_owk_route**, der in der Personal Geodatabase **dgks_geodb.mdb** enthalten ist:

- Selektion der neuen Bauwerke in Layer/Featureclass qbw_gesamt (vorher manuelles Übertragen des neuen Features erforderlich) oder Ereignislayer **tblqbw_dg**
- Features entlang des Rautenfeatures gew_owk_route lokalisieren
- Abspeichern des Ergebnisses in einer temporären Tabelle (**qbw_neu_loc**) in der dgks_geodb.mdb
- Importverknüpfung der temporären Tabelle mit dem Frontend zur weiteren Bearbeitung

Das neue Bauwerk wird anschließend an die entsprechende Stelle in die Tabelle **tbl_ges_vpot** eingetragen:

- Ausführen der Anfügeabfrage **qryAnf_qbwneu_vpot**

Aus der Position im Gewässerverlauf (Routenmesswerts des Attributs „MEAS“) und dem Vernetzungspotenzial der Nachbarbauwerke werden die Korrekturwerte für die benachbarten Barrieren errechnet. Ebenso wird das Vernetzungspotenzial des neuen Bauwerks aus seiner Position im Vergleich zu den Nachbarbarrieren ermittelt.

Falls das neue Bauwerk in Mündungsnähe liegt, sind die Positionen der benachbarten Bauwerke analog zu ermitteln und einzubeziehen.

Die Berechnung der Korrekturwerte erfolgt nach Teilexport der anzupassenden Datensätze in Excel.

ANHANG II - KARTEN