



*Informus Dr. Frank Fell und Carsten Olbert GbR
Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin
Tel.: (030) 46 307 303, Fax: (030) 46 307 305
e-mail: office@informus.de*

Gewässerstrukturgütekartierung Berlin

Endbericht

Band 1: Methode und Ergebnisse

Berlin, 30. November 1999

Überarbeitete Fassung vom 3. Februar 2000

Gewässerstrukturgütekartierung Berlin

Endbericht

Band 1: Methode und Ergebnisse

Auftraggeber:	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (ehemals Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin (SenSUT))
Auftragnehmer:	Institut für Umweltanalytik und Humantoxikologie (ITox) Invalidenstr. 60 10557 Berlin und Informus Dr. Frank Fell & Carsten Olbert GbR Gustav-Meyer-Allee 25 13355 Berlin
Projektleiter:	Dr. Ulrich Kamp, Dr. Frank Fell, Dr. Carsten Olbert
Projektmitarbeiter:	Dipl.-Geol. Holger Fell Geogr. M.A. Heike Ahrens Cand. Geol. Christian Kernbach Cand. Geogr. Konrad Hölzl
Fachliche Betreuung:	Institut für Umweltanalytik und Humantoxikologie (ITox) FB 40 Dipl.-Biol. Antje Köhler Invalidenstr. 60 10557 Berlin

Inhalt

Band 1: Methode und Ergebnisse

Vorwort

1 Einleitung

- 1.1 Inhalte und Ziele des Verfahrens
- 1.2 Fließgewässer in Berlin und Brandenburg

2 Kartierung

- 2.1 Datengrundlage
- 2.2 Arbeitsschritte
- 2.3 Praktische Erfahrungen
- 2.4 Qualitätssicherung

3 Ergebnisse

- 3.1 Einführende Bemerkungen
- 3.2 Havel
- 3.3 Spree
- 3.4 Dahme
- 3.5 Gesamtbetrachtung

4 Schlussbetrachtung

5 Verwendete Quellen

Vorwort

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat auf ihrer 108. Sitzung im Februar 1997 die Herausgabe einer *Gewässerstrukturgütekarte für die Bundesrepublik Deutschland* bis zum Jahr 2001 beschlossen. Als Grundlage zur Durchführung der dazu notwendigen Arbeiten dient das vom zuständigen LAWA-Arbeitskreis definierte Übersichtsverfahren in der Fassung vom 26. Januar 1999.

Im Land Berlin oblag die Projektbetreuung dem Institut für Umweltanalytik und Humantoxikologie (ITox) im Auftrage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (ehemals Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie (SenSUT)). Gemäß Vorgabe der LAWA wurden in Berlin 88 km Fließgewässer kartiert, die sich wie folgt zusammensetzen: Havel (27 km), Spree (45 km) und Dahme (16 km).

1. Einleitung

1.1 Inhalte und Ziele des Verfahrens

Das Wasserhaushaltsgesetz verlangt in § 1a, die Gewässer als Teil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern und jede vermeidbare Beeinträchtigung der Gewässer zu unterlassen. Der Schutz und die Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger und naturnaher Gewässer ist deshalb eine wesentliche Aufgabe der Wasserwirtschaft.

Beweggrund für die Herausgabe der Gewässerstrukturgütekarte (im Folgenden: GSGK) war die Einsicht, dass Gewässerschutz durch eine alleinige Konzentration auf die Gewässerreinigung ohne eine Beurteilung der ökologischen Gewässerstruktur nicht sinnvoll ist. Denn in den letzten Jahrzehnten wurde im Gewässerschutz vorrangig die Abwasserreinigung ausgebaut, wodurch die Wasserqualität, insbesondere die Saprobie, eindurcksvoll verbessert werden konnte. Die Gewässerstruktur bezeichnet die "... räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die dynamischen Prozesse des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind" (STRUKA 1997).

Die Funktionsfähigkeit unserer aquatischen Ökosysteme wird wesentlich bestimmt durch die Wasserbeschaffenheit, die Abflusssdynamik *und* die Gewässerstruktur einschließlich ihrer Auenanbindung. In der GSGK wird deshalb nun erstmals die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässerstrukturen dokumentiert, wodurch eine Beurteilung der Strukturgüte der Fließgewässer ermöglicht wird. Für die ökologisch bedeutsamen Teilsysteme Gewässerbett und Aue erfolgt dabei eine getrennte Bewertung in sieben Stufen.

Die GSGK soll herangezogen werden zur Beurteilung von Fließgewässern mit dem Ziel, eine problembezogene Analyse und Bewertung des Ist-Zustandes und die Ableitung von Entwicklungszielen (konzeptionelle Planung) durchführen zu können. Die Ergebnisse können demnach als eine Grundlage für die Aufstellung übergeordneter Programme und Pläne (Landesentwicklungsprogramme, Regionalpläne, wasserwirtschaftliche Planungen) und als Orientierungsrahmen für weitere Fachplanungen gelten. Im Entwurf der EU-Wasserrahmenrichtlinie z.B. ist die Erhebung der Gewässerstruktur als wichtiger Bestandteil des Monitoringprogramms für Oberflächengewässer bereits vorgesehen.

Angelegt ist die Kartierung als Übersichtsverfahren (im Folgenden: ÜV) für Gewässerabschnitte von jeweils einem Kilometer Länge. Die Übersichtskartierung ist demnach der ebenfalls von der LAWA initiierten Vor-Ort-Kartierung im Maßstab übergeordnet. Bereits vorliegende Feinkartierungen sollen beim Übersichtsverfahren Berücksichtigung finden.

Zur Bewertung und zur Formulierung von Strukturgütezielen ist zuerst notwendig, das Leitbild des untersuchten Gewässersystems festzulegen. Bei der vorliegenden Kartierung wurden die relevanten Elemente der Gewässerstruktur mit Hilfe eines am "natürlichen Zustand orientierten Leitbildes" bewertet. Ein tatsächliches Leitbild als Grundlage für die Festlegung von Gewässerunterhaltungs- oder Baumaßnahmen erfordert jedoch die Berücksichtigung von menschlichen Nutzungsansprüchen, zumindest die langfristig, historisch gewachsenen Umformungen der Gewässerlandschaften. Im Berliner und Brandenburger Raum wird bei der objektiven Bestandsaufnahme des aktuellen Zustandes sofort eine Grundfrage aufgeworfen: Wie sind die seit Jahrhunderten bestehenden, aber zum großen Teil durch den Menschen geschaffenen rückgestauten Gewässer von Spree, Dahme und Havel und ihre eingebundenen Flusseen zu bewerten, wo Stauhaltungen prinzipiell als schlechtes, hochgewichtetes Merkmal in Strukturkartierungen zu Buche schlagen?

Bereits im Spreewangengau bestanden zwischen 800 und 1200 n. Chr. mehrere Befestigungs- und Burganlagen entlang der Spree. In die Abhängigkeit der Slawischen Stammesfürsten gerieten um 1147 viele Fischerfamilien in der Spreeniederung. Bereits 1230 erhielten Berlin und Cölln Stadtrechte; für 1285 ist die erste Erwähnung des Mühlendamms in der Spree belegt. Infolge höherer Steuerforderungen der Wittelsbacher und später der Hohenzollern im 14. und 15. Jh. wurden Fischerei- und Landwirtschaft am Ufer intensiviert, wodurch zahlreiche Teichanlagen, Mühlen und Stauhaltungen entstanden. Vermutlich entstand bereits 1550 die erste hölzerne Schleusen im heutigen Spreekanal. 1662 begann der Bau des Friedrich-Wilhelm-Kanals zwischen Spree und Oder; der Kanal erfuhr im Zuge der industriellen Revolution im 19. Jh. einen rasanten Aufschwung. Aus dieser Zeit stammen auch die größten Schleusen im heutigen Stadtgebiet Berlins (1883/85 Staustufe Charlottenburg mit 2 Schleusenkammern, 1888/93 Umbau der Mühlendammschleuse).

Die Notwendigkeit einer sorgfältigen Festlegung von Leitbildern, um aus Strukturkartierungen sinnvolle Entwicklungsziele abzuleiten, wird hiermit deutlich. Denn auch alte Kulturlandschaften können als ökologisch ausgeglichen gelten.

1.2 Fließgewässer in Berlin und Brandenburg

Das Fließgewässernetz Brandenburgs ist überwiegend während des letzten Glazials und des Postglazials angelegt bzw. überformt worden. Prägende Elemente der Gewässerlandschaft sind demnach breite Urstromtäler und Erosionsrinnen der Grundmoränenplatten. Im allgemeinen herrschen äußerst geringe Gefälle vor, so dass die Flüsse zum Teil stark mäandrieren und vielerorts Flusseen ausbilden. Für die in dieser Studie untersuchten Flüsse Havel, Spree und Dahme können potamale Fließbedingungen ausgewiesen werden. Ausgeprägte Hochwasserabflüsse sind für die meisten Fließgewässer Brandenburgs unbekannt. Die in den Urstromtälern vorherrschenden Niedermoore belegen für die Zeit vor der anthropogenen Einflussnahme ganzjährige flugleiche Wasserstände, ein hohes Retentionspotenzial und geringen Landschaftsabfluss.

Die durch die Querverbauungen erzielten Stauhöhen sind im allgemeinen gering und liegen unter 3-5 m, mit Ausnahme der wenigen Wasserspeicher/Talsperren, wie z.B. bei Spremberg an der Spree. Die mittlere Stauspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser der Flüsse I. Ordnung beträgt 1-2,5 m (QUAST et al. 1997:7-10).

2. Kartierung

2.1 Datengrundlage

2.1.1 Topographische Karten

Grundlage der Kartierung bildet die *Topographische Karte 1 : 25 000 (TK25)* in der jeweils neusten Ausgabe. Topographische Karten kleinerer Maßstäbe dienen für Übersichtsbetrachtungen.

Mit Blick auf landschaftliche Veränderungen sind ältere Ausgaben der einzelnen Messtischblätter von hohem Wert. Dem Auftragnehmer lag ein solcher Satz der Preussischen Landesaufnahme (Ausgabe ca. 1900-1925) für das heutige Land Berlin flächendeckend vor. Insbesondere hinsichtlich der Einschätzung des potenziell natürlichen Flussverlaufs (Krümmungstyp) stellen diese Karten eine wichtige Informationsquelle dar.

Der TK25 des Ministeriums des Innern der Deutschen Demokratischen Republik (Ausgabe für das Volkswirtschaft) ist im Allgemeinen mit Vorsicht zu begegnen, da die Karten aufgrund von Geheimhaltungsvorschriften teilweise bewusst verfälscht wurden (z. B. wurden Dämme oftmals aus den Karten entfernt). Eine Überprüfung, ob und welche Karteninhalte, die ggf. nach der neuen TK25 als verändert identifiziert würden, hiervon betroffen waren, war im Rahmen des Übersichtsverfahrens nicht durchführbar. Allerdings liegen für Berlin größtenteils noch keine neueren TK25 vor,

so dass in diesen Fällen die Kartenblätter aus der ehemaligen DDR als Kartierungsgrundlage herangezogen werden mussten.

2.1.2 Luftbilder

Im Maßstab 1 : 10 000 liegen für Berlin flächendeckend Luftbilder vor, so dass mit ihnen eine höhere Auflösung als in der TK25 gegeben ist. Luftbilder enthalten unentbehrliche Informationen zu den meisten im ÜV zu kartierenden Parametern. Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Kartierung ohne Luftbilder nur schwer durchzuführen ist. Als besonders wertvoll haben sich Infrarotbilder erwiesen, da mit ihrer Hilfe die Identifikation und Bewertung der Vegetation vereinfacht wird.

2.1.3 Thematische Karten

Für die Ausweisung der Aue sind quartärgeologische bzw. bodengeologische/pedologische Karten unentbehrlich, denn eine Bestimmung aus den topographischen Karten allein erwies sich als zu ungenau.

Als neueres geologisches Kartenwerk liegt für das Land Berlin die *Geologische Übersichtskarte von Berlin (West) 1 : 50 000* sowie die *Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung 1 : 100 000* vor, welche eine gröbere Ausdehnung von Auengebieten zu liefern vermögen. Des weiteren konnten Einzelblätter der *Geologischen Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1 : 25 000* eingesehen werden.

Als weitere thematische Karten dienen:

- Bodengesellschaften – Konzeptkarte, 1 : 50 000 (Umweltatlas Berlin)
- Natur- und Landschaftsschutzgebiete, 1 : 50 000 (Umweltatlas Berlin)
- Wertvolle Flächen für Flora und Fauna, 1 : 50 000 (Umweltatlas Berlin)
- Zustand der Gewässerufer, 1 : 50 000 (Umweltatlas Berlin)
- Röhrichtbestand 1995 Berlin, 1 : 8 000
- Berliner Röhrichtschutzprogramm, Uferabschnittsübersicht mit Wellenschutzbauten 1995, 1 : 20 000

Sonderinformationen über die Gewässer (Schleusen, Wehre, etc.) sind u. a. in den Karten der *Bundeswasserstrassen 1 : 500 000* und *Bundeswasserstrassen 1 : 50 000* enthalten.

2.1.4 Weiteres Material

Auch spezielle Literatur, Gutachten, Berichte, etc. stellen wertvolles Datenmaterial dar, welches unter Punkt 5 aufgelistet ist.

2.2 Arbeitsschritte

Die vorzunehmenden Arbeitsschritte sind im ÜV festgelegt und gliedern sich in die Teilschritte Vorbereitung, Erhebung der gewässermorphologischen Grundlagen, Erhebung und Bewertung der Gewässerbettdynamik, Erhebung und Bewertung der Auedynamik, Bewertung der Gewässerstruktur und DV-gestützte Erfassung sowie Ergebnisdarstellung. Um die Zuverlässigkeit der Bewertung der Gewässerstrukturgüte zu garantieren, ist eine Qualitätssicherung unabdingbar. Diese wird vom Auftragnehmer als ein weiterer, zusätzlicher Arbeitsschritt betrachtet.

Nachfolgend wird eine detaillierte Beschreibung der im Rahmen der einzelnen Teilschritte durchzuführenden Arbeiten gegeben. In Klammern sind die bezugnehmenden, im ÜV verwendeten Absatznummern angeführt.

2.2.1 Vorbereitung (ÜV 7)

Zur Vorbereitung wurden die für das ÜV notwendigen Materialien (TK25, Luftbilder, thematische Karten) zusammengestellt (ÜV 7.1). Eine stichprobenartige Eichung der Luftbilder durch Vor-Ort-Begehungen war Voraussetzung für die Luftbildinterpretation (ÜV 7.2). Die Abschnittsbildung wurde von der LAWA vorgegeben und entsprechend übernommen (ÜV 7.3).

2.2.2 Erhebung der gewässermorphologischen Grundlagen (ÜV 8)

Die gewässermorphologischen Grundlagen sollen nach ÜV direkt den Gewässertypisierungen/Leitbildbeschreibungen der Länder bzw. aus dem LAWA-Projekt „Fließgewässerlandschaften“ übernommen werden. Nur in dem (Ausnahme-)Fall, dass entsprechende Informationen (noch) nicht vorliegen, sollen diese Parameter im Rahmen der Kartierung selbst ermittelt werden. Im Fall der vorliegenden Studie konnten noch keine derartigen Gewässertypisierungen oder Leitbildbeschreibungen genutzt werden. Deshalb wurden die betroffenen Parameter mit Hilfe der vorliegenden Materialien, insbesondere Karten und Luftbilder, bestimmt.

2.2.3 Erhebung der Gewässerbettdynamik (ÜV 9)

Die Linienführung (ÜV 9.1) wurde für zusammenhängende Abschnitte von mehreren Kilometern Länge aus dem Luftbild ermittelt. Ebenfalls aus dem Luftbild wurde das Vorhandensein eines standortgerechten Gehölzsaumes (ÜV 9.5) bestimmt. Die Erhebung der Daten zu Uferverbau (ÜV 9.2), Querbauwerken (ÜV 9.3), Abflussregelung (ÜV 9.4) und Tiefenerosion (ÜV 9.6) erfolgte z. T. in Zusammenarbeit mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Insbesondere die Karten des Umweltatlas Berlin stellten ein wertvolles Informationsmedium dar. Da keine Daten zur Tiefenerosion eingeholt werden konnten, wurde dieser Parameter durchgehend als „unbekannt“ notiert, so wie es vom ÜV dann auch vorgesehen ist.

2.2.4 Erhebung der Auedynamik (ÜV 10)

Eine systematische Anleitung zur Bestimmung der ursprünglichen Aueausdehnung wird im ÜV nicht gegeben. Hier besteht methodischer Ergänzungsbedarf, da sich besonders in reliefsschwachen Regionen im Nordosten Deutschlands die ursprüngliche Aueausdehnung allein anhand topographischer Karten kaum bestimmen lässt. Hier ist ein sehr zeitaufwendiges und keineswegs unproblematisches Kartieren notwendig (s. Kap. 2.3.3).

Die Kartierung der ursprünglichen Auenausdehnung im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung basiert auf der Auswertung kartographischer Information in Form von geologischen, pedologischen und topographischen Karten.

Bei den Auensedimenten und -böden im Norddeutschen Flachland handelt es sich um holozäne fluviatile Sedimente und Böden, die auf pleistozänen glazigenen und glazifluviatilen Sedimenten abgelagert wurden. Gemeinsam ist ihnen, dass sie z. T. periodisch überflutet werden bzw. wurden und in der Regel einen stark schwankenden Grundwasserspiegel besitzen, der im allgemeinen mit dem Flusswasserspiegel in Verbindung steht. Die typischen Auenformen des norddeutschen Flachlandes sind die Feinmaterial- und Sandauen.

Zur qualitativen Kartierung der Auen wurden die in Tabelle 1 dargestellten Einheiten aus geologischen und pedologischen Karten herangezogen.

Tabelle 1: Kartierte Auensedimente und -böden

Aus geologischen Karten (s.a. Kartenverzeichnis)	Aus pedologischen Karten (Bodengesellschaften-Konzeptkarte)
Auenlehm und Auenschlick	Auenlehmstandorte
Sande (i.w. Feinsande) und Kiese	Auentonstandorte
Anmoor und Niedermoore	Moorstandorte
	Grundwasserstandorte

Die genaue topographische Ausbildung der Auen wurde mit den aktuellen und den historischen topographischen Karten 1 : 25 000 bestimmt. Hierbei wurde zuerst der aktuelle Verlauf des Fließgewässers aus der topographischen Karte 1 : 25 000 auf ein Transparent übertragen und mit der historischen topographischen Karte verglichen. Anschließend wurden aus den vorhandenen geologischen und pedologischen Kartenwerken die qualitativ als Auensedimente und -böden ausgewiesenen Bereiche auf das Transparent übernommen. Zuletzt wurde die aus den geologischen und pedologischen Karten gewonnene Information mit der topographischen Karte 1 : 25 000 abgeglichen. Dies brachte insbesondere in Bereichen, in denen belegbare Hinweise auf Auensedimente nur aus großmaßstäbigen Karten gewonnen werden konnten, eine höhere Auflösung der Kartierung.

Das Vorhandensein von Hochwasserschutzbauwerken (ÜV 10.1) im Sinne des ÜV wurde bei den zuständigen Unterhaltungspflichtigen erfragt. Die Auenutzung (ÜV 10.3) wurde unter Verwendung von Luftbildern sowie Bodennutzungskarten bestimmt. Das

Vorhandensein eines Uferstreifens (ÜV 10.4) wurde ebenfalls aus dem Luftbild ermittelt. Das Ausuferungsvermögen (ÜV 10.2) wurde durch Gespräche mit den Unterhaltspflichtigen ermittelt.

2.2.5 Bewertung der Gewässerstruktur (ÜV 11) und DV-gestützte Erfassung (ÜV 13)

Die Bewertung der Gewässerstruktur erfolgt entsprechend der im ÜV beschriebenen Vorschrift. Die Bewertungsbögen wurden anschließend für alle Gewässerabschnitte in einer von der LAWA vorgegebenen Datenbank erfasst.

2.2.6 Ergebnisdarstellung (ÜV 12)

Entsprechend der im ÜV vorgegebenen Anforderungen erfolgte die Darstellung der Gewässerstrukturgüte als Bänderdarstellung im Maßstab 1 : 100 000 unter Verwendung der den einzelnen Güteklassen zugeordneten Farben. Durch die Integration der Ergebnisse in ein geographisches Informationssystem (GIS) sind unterschiedliche Ausgabemaßstäbe, gesonderte Darstellungen von Teilwerten und besonderen Nutzungsformen sowie Themenkarten möglich.

2.2.7 Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung der Kartierung und der Bewertung der Gewässerstrukturgüte wurden mehrere Kontrollschritte durchgeführt.

Um eine weitgehend konforme Einschätzung und Bewertung durch die verschiedenen Bearbeiter zu gewährleisten (Kalibrierung), wurde im Falle der Dahme ein Kreuzkartieren durchgeführt, d. h. ausgewählte Flussabschnitte wurden von mindestens zwei Bearbeitern gegenkartiert.

Der im ÜV geforderte Datenabgleich zur Vermeidung von Randeffekten mit den Kartierungen aus dem angrenzenden Bundesland Brandenburg ist erfolgt.

Des Weiteren wurden die im Erhebungsbogen erfassten Daten einer DV-basierten Plausibilitätsprüfung unterzogen.

Eine abschließende Qualitätskontrolle der erstellten Karten erfolgte durch Vor-Ort-Befahrungen ausgewählter Gewässerabschnitte, nämlich der Havel zwischen Spandau bis zur Landesgrenze beim Neuendorfer See, der Spree zwischen Köpenick bis zur Landesgrenze beim Dämeritzsee sowie der Dahme.

2.3 Praktische Erfahrungen

Die praktische Durchführung des ÜV erwies sich in einigen Punkten als problematisch, insbesondere wenn die Kartieranleitung zum Verfahren unzureichend war. Bei einem Treffen zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer sowie einem Repräsentanten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung des Landes Berlin wurden spezielle Fragen zur Problematik der Flusseen diskutiert und in einer Tischvorlage zur Sitzung des LAWA AK *Strukturgütekarte Bundesrepublik Deutschland* am 19./20.10.1999 in Halle festgehalten. Diese „Vorschläge zur Anwendung und Bewertung der Erhebungsparameter des Übersichtsverfahrens an rückgestauten Fließgewässern, Stand 14.10.1999“ wurden durch den o. g. LAWA-AK diskutiert und befürwortet und werden in den folgenden Ausführungen erläutert (s. Anhang). Darüber hinaus werden weitere Hinweise zu einzelnen Parametern geliefert, die auf den in dieser Studie gesammelten praktischen Erfahrungen beruhen.

2.3.1 Leitbild

Mit Blick auf die Intention des Verfahrens – Darstellung des potenziell natürlichen Zustandes - stellt sich insbesondere die Frage nach einem übergeordneten Leitbild zur Natur- und Kulturlandschaft (s. o.): Welcher Landschaftszustand ist als natürlich anzusehen? Sind die im Zuge Jahrhunderte langer menschlicher Einwirkung entstandenen Kulturlandschaften mit ihren spezifischen Vegetationsgesellschaften als mittlerweile natürlicher Zustand zu bewerten? Dies hat konkrete Auswirkungen für das Übersichtsverfahren: Ist ein mehrere Jahrhunderte alter, ehemaliger Forst heute als natürlicher Wald zu bewerten? Ein allgemein anerkanntes Leitbild, aus dem die gewässermorphologischen Grundlagen im Sinne des ÜV entnommen werden könnten, liegt für das Land Berlin bisher nicht vor.

2.3.2 Kilometrierung

Die Kilometrierung wurde von der LAWA erstellt und geliefert. In einigen Bereichen traten jedoch Fehler bzw. Unsicherheiten bzgl. ihrer Richtigkeit auf, die z. T. auf die Digitalisierung der Flusskilometer aus kleinmaßstäbigen Karten zurückzuführen sind (Generalisierungsproblematik).

Die bei der Kartierung zugrunde gelegten TK25 stellen verständlicherweise die Flussverläufe sehr viel exakter dar, als dies die Kilometrierung zu leisten vermag. So ergeben sich ggf. Lageungenauigkeiten, die im Verhältnis zur kilometerweisen Kartierung manchmal als grob zu bewerten sind. Die Einpassung der Kilometrierung in die entsprechenden TK fällt daher stellenweise schwer.

2.3.3 Aue

Generell hat sich die Zuhilfenahme geologischer und pedologischer Informationen zur Kartierung der ursprünglichen Auenausdehnung bewährt. Insbesondere in Bereichen mit geringem Relief, wie zum Beispiel den Urstromtälern, kann die Aue ohne diese

Information keinesfalls hinreichend genau bestimmt werden. Fehlt solche Zusatzinformation, ist auf jeden Fall die *historische* topographische Karte 1 : 25 000 als wertvolle, flächendeckend vorliegende Zusatzinformation heranzuziehen. Dies betrifft vor allem Informationen über den ursprünglichen Flussverlauf vor der anthropogenen Einflussnahme und eine genauere Darstellung von Nasswiesen als Hinweis auf grundwasserbeeinflusste Bereiche. Aufgrund einer teilweise geringeren Detailtreue und einer zunehmenden anthropogenen Beeinflussung sind solche Informationen aus den aktuellen topographischen Karten oft nicht zu entnehmen.

2.3.4 Taltyp

Beschluss LAWA-AK: Für rückgestaute Gewässer wie auch Flusseen wird der *Taltyp* (0.1) "mit Aue" zugrunde gelegt.

2.3.5 Krümmungstyp und Linienführung

Hinsichtlich der Parameter *Krümmungstyp* (0.2) und *Linienführung* (1.1) wird in der Kartierungsanweisung der zu betrachtende „größere“ Abschnitt nicht weiter festgelegt, so dass ggf. je nach Länge des gewählten Abschnitts unterschiedliche Ergebnisse errechnet werden. Die Kreuzkartierung zur Qualitätskontrolle ergab jedoch, dass unterschiedliche Kartierer trotz Subjektivität ähnliche Abschnitte bilden und zu beinahe immer identischen Ergebnissen kommen.

Beschluss LAWA-AK: Zur Einordnung der Linienführung wird bei rückgestauten bzw. seenartigen Gewässerabschnitten der Hauptströmungsstrich betrachtet. Ist der Hauptströmungsstrich nicht erkennbar, werden die angrenzenden, nicht rückgestauten bzw. erweiterten Gewässerabschnitte zur Einordnung herangezogen.

2.3.6 Uferverbau

Der *Uferverbau* (1.2) ist auch unter Zuhilfenahme der Luftbilder nur schwer zu bestimmen, wenn Ufervegetation diesen verdeckt. Luftbilder aus der vegetationslosen Jahreszeit sind hier hilfreich. Allerdings gibt es auch Uferverbau, der unter Wasser liegt. Die erwähnten Unsicherheiten bzgl. des Uferverbaus sind insofern als negativ anzusehen, als dass die Bewertung im Fall eines starken Uferverbaus (> 50 % des Flusskilometers) mit der Note „7“ in das Strukturbildungsvermögen einfließt und hier eine äußerst starke Gewichtung erfährt. Diese starke Gewichtung der schlechten Bewertung zieht sich bis zur Endnote der Strukturgütekategorie hindurch. Sprich: Ein aus den Luftbildern ggf. irrtümlich identifizierter starker Uferverbau hätte eine starke Auswirkung auf die Gesamtbenotung (bestmögliche Gesamtnote bei starkem Uferverbau = „4“). Für Berlin wird der Uferverbau in der Karte *Zustand der Gewässerufer* (Umweltatlas Berlin) dargestellt.

2.3.7 Querbauwerke

In der Kartieranleitung zum ÜV wäre eine detailliertere Beschreibung der Querbauwerke und deren Bewertung wünschenswert. Laut Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin gibt es in Berlin keine Sohlschwellen.

Beschluss LAWA-AK: Schleusen (1.3) werden in rückgestauten Gewässern bei einer lediglich geringen Spiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser als „Abstürze, durchgängig“ angesprochen.

2.3.8 Abflussregelung

Beschluss LAWA-AK: Bei allen künstlich rückgestauten Gewässern wird auch bei geringen Spiegeldifferenzen ein Rückstau kartiert.

In Berlin wurden – auch mit Blick auf den Beschluss - alle Gewässer als „rückgestaut“ eingestuft.

2.3.9 Leitbildkonformer Uferbewuchs und Uferstreifen

Ein leitbildkonformer *Uferbewuchs* (1.5) ist aus den Luftbildern nicht immer mit absoluter Sicherheit zu identifizieren. Ähnliches gilt für den *Uferstreifen* (2.4). Probleme bereiten vor allem sehr schmale Gewässer, bei denen der Uferstreifen maximal 10 m breit sein würde: Hier wäre dann der Uferstreifen mit dem Uferbewuchs immer identisch. Leider verlangt die Kartieranleitung nach einer Mindestbreite für einen zu kartierenden Uferstreifen, die nicht immer sinnvoll erscheint. So kann ein über 80 m breites Gewässer mit einer (aufgrund der natürlichen Umstände gegebenen) nur 20 m breiten Aue eine völlig intakte Ufervegetation aufweisen (die eine größere Breite als beim Uferbewuchs aufweist). Doch dürfte diese Vegetation nicht als wertvoller Uferstreifen bewertet werden, da dieser mindestens 40 m breit sein müsste. Die Vorschrift des ÜV war hier jedoch Maßstab der Kartierung.

Wertvolles Informationsmaterial zum Uferbewuchs waren hier die beiden Röhrichtbestandskartierungen (siehe 2.1.3).

Beschluss LAWA-AK: Bei Flusseen wird der Uferbewuchs beidseitig erfasst und bewertet. Zur Bewertung des Uferstreifens werden als Orientierung bzgl. der Gewässer- und Streifenbreiten die an den seenartigen Erweiterungen angrenzenden, nicht erweiterten Flussabschnitte herangezogen. Das geforderte Merkmal der „standortgerechten Gehölzvegetation“ gilt auch bei nicht dominierendem Auftreten von standortgerechten, aber nicht indigenen Arten als gegeben.

2.4 Qualitätssicherung

Die Kreuzkartierung zur internen Kalibrierung des Projektbearbeiterteams ergab lediglich wenige Unterschiede in der subjektiven Einschätzung bestimmter Parameter bzw. auch lediglich wenige Kartierungsfehler. Beim Ausfüllen der Erhebungsbögen traten eher Flüchtigkeitsfehler auf.

Die Vor-Ort-Befahrungen haben die Ergebnisse des ÜV im Prinzip bestätigt. Es darf nicht vergessen werden, dass die zu kartierenden Parameter im ÜV für einen gegebenen Abschnittskilometer gemittelt werden. Daher ist hinsichtlich eines eventuellen Eindrucks einer fehlerhaften Kartierung während der Vor-Ort-Befahrung Vorsicht geboten. Vom Schiff aus stellt sich die Landschaft selbstverständlich differenzierter dar, als die Kartierung sie widerspiegelt. Dennoch bestätigten sich z. T. die während der Kartierung ausgesprochenen Vorbehalte gegenüber der Einsatzfähigkeit z. B. der Luftbilder. Es gibt mancherorts Uferverbau, der den Luftbildern nicht zu entnehmen ist, z. B. wenn eine Steinschüttung in einer verwilderten Uferzone von der Vegetation verdeckt wird. Andererseits erwiesen sich aus dem Luftbild abgeleitete Uferverbauungen vor Ort als mittlerweile erodiert, so im Fall des Übergangs des Dämeritzsees in die Müggelspree. Gute Ergebnisse hingegen brachte die Überprüfung der kartierten Vegetation; sie kann den Luftbildern ohne größere Unsicherheiten entnommen werden.

Die durch die Organisation der Datenbanksoftware seitens der LAWA gegebene Kontrolle deckt ihrerseits Fehler der Erhebungsbögen auf; z. B. dadurch, dass ggf. falsch errechnete Benotungen automatisch korrigiert werden.

Flusseen wurden in der Datenbank in die Spalte „Bemerkungen“ als „Flusssee“ aufgenommen.

Der Randabgleich zwischen dem Land Berlin und dem Land Brandenburg war durch eine sehr enge Kooperation zwischen den Beteiligten während der gesamten Projektlaufzeit gegeben. Die Übergänge an der Ländergrenze können wie in Tabelle 2 beschrieben werden:

Tabelle 2: Randabgleich zwischen Berlin und Brandenburg

Fluss	Berlin		Brandenburg	
	Kilometer	Note	Kilometer	Note
Havel Süd	167	5	166	5
Havel Nord	193	4	194	5
Spree	45	6	46	3
Dahme	16	5	17	5

Im Fall der Havel ist der Notensprung von Kilometer 193 („4“) in Berlin zu Kilometer 194 („5“) in Brandenburg damit zu erklären, dass in Brandenburg ein stärkerer Uferverbau vorherrscht und die Aue dichter bebaut ist.

Bei der Spree fällt ein Sprung von drei Noten auf. Die Erklärung hierfür ist folgende:

In Berlin liegt der Kilometer 45 („6“) noch teilweise im Dämeritzsee. Die negative Gesamtnote setzt sich wie folgt zusammen: (1) das Nordufer des Sees ist „stark verbaut“; (2) der See ist „rückgestaut“ (im Gegensatz zu der Kartierweise in Brandenburg für Flusseen wurden in Berlin alle Flusseen - und alle Gewässer überhaupt - durchgehend als „rückgestaut“ bewertet); (3) der See weist hier keine Ufervegetation von über > 50 % Kilometeranteil auf; (4) das Ausuferungsvermögen wurde aufgrund des starken Uferverbbaus mit „stark vermindert“ bewertet. Insgesamt betrachtet ist die schlechte Gesamtnote in Berlin durch den starken Einfluss des urbanen Raumes, Stadtteil Rahnsdorf, Ortsteil Hessenwinkel, zu erklären.

Der Kilometer 46 („3“) in Brandenburg hingegen liegt nicht mehr im Dämeritzsee. Der Fluss ist hier weniger verbaut, die Ufervegetation ist dichter, das Ausuferungsvermögen ist nur beeinträchtigt, und der Krümmungstyp ist ein gewundener.

3. Ergebnisse

3.1 Einführende Bemerkungen

Der Beschreibung der Ergebnisse muss zunächst eine kurze allgemeine Erläuterung vorangestellt werden: Im Sinne des Verfahrens sei betont, dass eine schlechte Benotung der Gewässerbettdynamik um bestenfalls eine Stufe durch eine hervorragende Benotung der Auedynamik („1“) aufgewertet werden kann; der Gewässerbettdynamik kommt somit weitaus größere Bedeutung zu. Oder umgekehrt: Eine schlechte Strukturgüteklasse lässt bereits auf eine schlechte Benotung der Gewässerdynamik rückschließen, nicht unbedingt auch auf eine schlechte Benotung der Auedynamik.

Die Ergebnisbeschreibung kann hier – im Sinne des Auftrages – nur eine erste, oberflächliche Darstellung und Interpretation der Endnoten sein. Es wird keine eingehende Analyse von Einzelparametern, etwaigen Interdependenzen oder Kausalketten geliefert. Auch werden keine interpretierende Diskussion hinsichtlich der ökologischen Aussagekraft geführt oder Maßnahmen im Sinne eines Entwicklungszieles empfohlen.

3.2 Havel

Die Havel verbindet den größten Teil der Landesgewässer mit der Elbe. Als größten Zufluss nimmt sie im Stadtgebiet von Berlin die Spree auf. Auf 341 km Fließlänge in Brandenburg – die Havel ist damit der längste Fluss Brandenburgs - befinden sich eine Vielzahl von Querverbauungen, so u. a. 19 Wehre und Schleusen (QUAST et al. 1997: 22).

Von der nördlichen Landesgrenze zu Brandenburg bei Hennigsdorf bis zur Einmündung der Spree ist die Havel, die hier als Flussee ausgebildet ist, mäßig bis stark verändert („3-5“), wobei deutlich verbaute Abschnitte („4“) überwiegen. Erst mit

Einmündung der Spree verschlechtert sich die Strukturgüte für die nächsten 5 km bis zum Pichelsdorfer Gemünd auf sehr stark bis vollständig verändert („6-7“). In diesem Bereich verläuft die Havel als Fluss durch Spandau. Erst ab Pichelsdorfer Gemünd weitet sich der Fluss erneut zum breiten Flussee. Von hier an bis zur südlichen Landesgrenze nach Brandenburg bei Potsdam ist die Havel auf einer Strecke von 14 km mäßig bis deutlich verändert („3-4“), wobei die mäßig veränderten Abschnitte überwiegen. Dieser gesamte Bereich der Unterhavel stellt somit den am wenigsten beeinflussten zusammenhängenden Gewässerabschnitt Berlins dar. Insgesamt erhält die Havel in Berlin die Durchschnittsnote „4,1“, d. h. sie ist deutlich verändert. Diese Note ist besser als die Durchschnittsnote für alle untersuchten Berliner Fließgewässer (Tabelle 6).

Die Verteilung der Benotungen der Havel zeigt Tabelle 3:

Tabelle 3: Verteilung der Benotungen für die Havel.

Note	Anzahl der Flusskilometer	Prozentualer Anteil
3	11	40,8
4	8	29,6
5	3	11,1
6	4	14,8
7	1	3,7
	27	100

3.3 Spree

Neben der Havel ist die Spree das zweite große Verbindungsgewässer in den brandenburgischen Raum hinein, hier den südöstlichen. Der Spreewald mit seinen vielfältigen Verzweigungen des Hauptstroms ist ein charakteristisches Element der Spree. Auf 308 km Fließlänge befinden sich in den beiden Bundesländern Brandenburg und Berlin zusammen 34 Staustufen, und in den Hauptgewässern des Spreewaldes finden sich darüber hinaus noch 21 Wehre und Schleusen (QUAST et al. 1997: 26).

Die im Rahmen dieser Studie erstellte GSGK Berlin liefert das folgende Bild der Strukturgüte für die Spree:

Die Spree muss insgesamt als sehr stark verändert („6,0“) eingestuft werden (Tabelle 6). Damit stellt sie von den in dieser Studie untersuchten Fließgewässern das am stärksten anthropogen überprägte dar. Auf ihren ersten 37 km von der Einmündung in die Havel muss die Spree beinahe durchgehend als sehr stark bzw. vollständig verändert („6-7“) gelten. Lediglich auf zwei Fließkilometern (4, 36) ist sie stark verändert („5“). Es schließt sich an diesen Abschnitt der Müggelsee an, der im Prinzip als mäßig verändert („3“) eingestuft werden kann; der Kilometer 39 allerdings musste aufgrund fehlenden Uferbewuchses als stark verändert („5“) benotet werden.

Im Flussabschnitt von Kilometer 10-17 fällt auf, dass eine vollkommen verbaute Spree, die keine Ufervegetation aufweist und deren Aue gänzlich bebaut ist, im Er-

scheinungsbild als relativ intensiv gewundener Linientyp (bei ursprünglich mäandrierendem Krümmungstyp) zu charakterisieren ist. Die durch diese Linienführung verursachte Aufwertung der Note von einer „7“ auf eine „6“ erscheint hier allerdings aufgrund des hohen Verbauungsgrades als nicht gerechtfertigt.

Die Verteilung der Benotungen der Spree verdeutlicht Tabelle 4:

Tabelle 4: Verteilung der Benotungen für die Spree.

Note	Anzahl der Flusskilometer	Prozentualer Anteil
3	3	6,7
4	0	0,0
5	4	8,9
6	23	51,1
7	15	33,3
	45	100

3.4 Dahme

Die Dahme ist auf der ganzen Laufstrecke innerhalb Berlins durch die Ausbildung von Flusseen charakterisiert. Von der Einmündung in die Spree bis zum Beginn des Langen Sees ist sie über eine Distanz von 5 km durchgehend sehr stark verändert („6“). Der Lange See selbst kann als mäßig bis stark verändert („3-5“) gelten. An ihn schließt sich bei Laufkilometer 13 der Zeuthener See an, welcher ebenfalls mäßig bis stark verändert („3-5“) ist.

Die Benotungen für die Dahme zeigt Tabelle 5:

Tabelle 5: Verteilung der Benotungen für die Dahme.

Note	Anzahl der Flusskilometer	Prozentualer Anteil
3	3	18,8
4	2	12,5
5	6	37,5
6	5	31,2
7	0	0,0
	16	100

Insgesamt ist die Dahme deutlich bis stark verändert („4,8“), womit ihre Durchschnittsnote geringfügig besser ist als der Durchschnitt aller untersuchten Berliner Fließgewässer (Tabelle 6).

3.5 Gesamtbetrachtung

Die Gesamtbetrachtung der untersuchten Flüsse in Berlin zeigt eine deutliche Untergliederung in Bereiche, die von Flusseen eingenommen werden und in Bereiche ohne Flussee-Erweiterungen. Erstere zeigen eine deutlich bessere Strukturgüte, die insgesamt mäßig bis deutliche Veränderungen („3-4“) und nur vereinzelt starke Veränderungen („5“) widerspiegelt; letztere müssen überwiegend als sehr stark bis vollständig verändert („6-7“) betrachtet werden. Die Durchschnittsnote der Strukturgüte für die untersuchten Flüsse beträgt „5,2“, was einer starken Veränderung entspricht.

Als erster Interpretationsansatz kann hier die seit Jahrhunderten andauernde anthropogene Einflussnahme im Berliner Raum bis hin zum heutigen stark verdichteten Stadtgebiet angenommen werden. Diese Sondersituation eines urban äußerst intensiv geprägten Gebietes wird durch die Sonderschraffur, die das gesamte Stadtgebiet überlagert, angezeigt.

Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass der für das gesamte Berliner Gewässernetz kartierte Rückstau die Strukturgüte ggf. abwertet. Dies gilt für die Fälle, in denen Uferverbau nicht vorhanden oder nur vereinzelt vorzufinden ist.

Tabelle 6: Durchschnittsnoten der untersuchten Flüsse Berlins.

Fluss	Durchschnittsnote
Havel	4,1
Spree	6,0
Dahme	4,8
Gesamt	5,2

Die Verteilung der Einzelbenotungen für die untersuchten Flüsse in Berlin geht aus Tabelle 7 hervor:

Tabelle 7: Verteilung der Benotungen für die untersuchten Flüsse Berlins.

Note	Anzahl der Flusskilometer	Prozentualer Anteil
3	17	19,3
4	10	11,4
5	13	14,8
6	32	36,3
7	16	18,2
	88	100

4. Schlussbetrachtung

Das neue Übersichtsverfahren zur Gewässerstrukturgütekarte bietet ein sinnvolles Instrumentarium zur Bewertung der ökologischen Strukturgüte. Es ist plausibel und verständlich, und es erlaubt eine relativ schnelle Bewertung der Strukturgüte.

Einschränkungen diesbezüglich bestehen allerdings noch bei der Kartieranleitung für den Anwender, die in ihrer Ausführlichkeit nicht zu überzeugen vermag. Ein detailliertes Handbuch mit Definitionen in Tabellenform zur schnellen Handhabung würde die Einarbeitung in die Thematik und die Sensibilisierung für die spezifischen Probleme erleichtern. Stärkere Beachtung muss hier die Auskartierung der Aue finden, die große Bedeutung als Grundlage der gesamten Kartierung hat.

Voraussetzung für die Kartierung sollte ein übergeordnetes Leitbild sein, das die Vorstellungen über eine potenziell natürliche Landschaft klar umreißt. Es ist hier herauszustellen, inwieweit Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften sich gegenseitig durchdringen und voneinander abzugrenzen sind, und ob Letztere heute sogar als quasi-natürliche Landschaften zu bewerten sind.

5. Verwendete Quellen

BAYRISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur. Erläuterungsbericht, Kartier- und Bewertungsanleitung. – Bericht des Ing.-Büro für Vegetations- und Landschaftsökologie (IVLU), o. A.

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (1995): Die Havel. – Studien und Tagungsberichte 8.

LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1999): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 1: Kleine bis mittelgroße Fließgewässer. – Essen.

MATZ, A. & H. KLOSE (1998): Ergebnisse der Erprobung zur Strukturgütekartierung kleiner und mittelgroßer Fließgewässer in Brandenburg auf der Grundlage der LAWA-Verfahrensempfehlung 1998. – In: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.), Berichte aus der Arbeit 1998, Jahresbericht des Landesumweltamtes Brandenburg, 69-75.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (1995): Erprobung des von der Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erstellten Verfahrensvorschlages für die "Kartierung und Bewertung kleinerer und mittelgroßer Fließgewässer in der freien Landschaft zur Erstellung einer Gewässerstrukturgütekarte der Bundesrepublik Deutschland" im Land Brandenburg. – Bericht der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus, Lehrstuhl Gewässerschutz, Bad Saarow.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (o. A.): Naturraumspezifische Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer Brandenburgs. Bewertungsgrundlagen für die LAWA-Gewässerstrukturgütekartierung. - Bericht der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus, Lehrstuhl Gewässerschutz, Bad Saarow.

QUAST, J., F. KRÜGER, J. GÖRLACH, A. RITZMANN & J. STEIDL (1997): Fischaufstiegsanlagen und ökomorphologischer Zustand der Hauptfließgewässer in Brandenburg. – ZALF-Bericht **29**, Müncheberg.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1994): Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Thematische Karte, 1 : 50 000, Umweltatlas Berlin.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1995): Wertvolle Flächen für Flora und Fauna, Thematische Karte, 1 : 50 000, Umweltatlas Berlin.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1995): Röhrichtbestand, Thematische Karte, 1 : 8 000.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1995): Berliner Röhrichtschutzprogramm, Uferabschnittsübersicht mit Wellenschutzbauten, Thematische Karte, 1 : 20 000.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG, UMWELTSCHUTZ UND TECHNOLOGIE (1998): Bodingesellschaften Konzeptkarte, 1 : 50 000, Umweltatlas Berlin.

WASSERSTRASSEN-AUFSICHTSAMT DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK (1987): Schifffahrtskarten der Binnenwasserstrassen der Deutschen Demokratischen Republik 1 : 10 000 / 1 : 20 000, Band 3 – Berlin.