

**RAAB SURVEY 2009**  
**A RÁBA HOSSZ-SZELVÉNY-VIZSGÁLATA**  
**2009**

**ZUSAMMENFASSUNG / ÖSSZEFOGLALÁS**



**Projektleitung/Projektvezetés**

Sigrid Scharf, Umweltbundesamt  
Ferenc László, VITUKI Nonprofit Kft.

**AutorInnen/Szerzők**

Béla Csányi, VITUKI Nonprofit Kft., Budapest  
Ferenc László, VITUKI Nonprofit Kft.  
Gerald Hochedlinger, Umweltbundesamt  
Oliver Gans, Umweltbundesamt

**Titelfoto/-bild/Címfotó/-kép**

Umweltbundesamt 2009, VITUKI Nonprofit Kft. 2009

## Zusammenfassung

In den letzten Jahren hat eine lokale Schaumbildung der Raab auf ungarischer Seite zu Protesten der Bevölkerung und so zu einer Irritation in der Beziehung zwischen Ungarn und Österreich geführt. Aufgrund dieser Ereignisse wurde auf bilateraler Ebene ein Raab-Aktionsplan beschlossen. Dieser Aktionsplan umfasst unter anderem die bilaterale Untersuchung der Wasserqualität im gesamten Längsverlauf der Raab.

Dazu wurde im Jahre 2008 ein Raab Survey durchgeführt. Nach dessen erfolgreichen Abschluss wurde für das Jahr 2009 eine Fortsetzung mit einem verändertem Untersuchungsumfang beschlossen. Zusätzlich zu den chemisch-physikalischen Untersuchungen erfolgte beim Raab Survey 2009 eine Bewertung des ökologischen Zustandes anhand biologischer Untersuchungen. Sowohl für die chemisch-physikalischen, als auch für die biologischen Untersuchungen wurde die Probenahme gemeinsam durch die Experten beider Länder durchgeführt, wobei jede Projektphase durch eine enge und gute Zusammenarbeit beider Länderteams geprägt war.

Der Raab Survey 2009 gliedert sich in zwei Hauptteile, für die jeweils ein eigener Bericht erstellt wurde:

1. Der erste Teil umfasst die chemisch-physikalischen Untersuchungen der Raab. Dazu wurde die Wassergüte der Raab über den gesamten Längsverlauf und der Einfluss der wichtigsten Einleiter anhand allgemein physikalisch-chemischer Parameter und ausgewählter Schadstoffe bewertet.

## Összefoglalás

Az elmúlt években a Rábán több alkalommal a magyar oldalon helyi habképződés alakult ki, amely lakossági tiltakozást váltott ki és feszültséget okozott Ausztria és Magyarország között. Emiatt kétoldalúan elfogadott Rába cselekvési programot dolgoztak ki. Ennek a cselekvési programnak egyik része a kétoldalú vízminőségi monitoring a Rába teljes szakaszán.

Ehhez járulékosan 2008-ban Raab/Rába Survey-t (felmérést) végeztek. Ez utóbbi sikeres lezárását követően a 2009. évre folytatásban állapodtak meg módosított felmérési terjedelemmel. A fizikai-kémiai felmérések mellett a Rába Survey 2009 során az ökológiai állapot kiértékelésére került sor biológiai vizsgálatok alapján. Mind a fizikai és kémiai, mind a biológiai vizsgálatok céljából a mintavételezést mindkét ország szakértői végezték. Mindegyik projektszakaszban jellemző volt a két ország munkacsoportjainak szoros és jó együttműködése.

A Rába Survey 2009 két fő részre osztható, melyekre külön-külön jelentés készült:

1. Az első rész tartalmazza a Rába fizikai-kémiai vizsgálatait. Ebben a Rába vízminősége a folyó egész hosszszelvényén, valamint a legjelentősebb kibocsátók hatása került kiértékelésre az általános fizikai-kémiai paraméterek és kiválasztott szennyezőanyagok alapján.

Im September/Oktober 2009 wurden insgesamt 23 Messstellen an der Raab, 6 Messstellen an den bedeutendsten Zubringern, sowie die Abwässer von 24 maßgeblichen Einleitern beprobt und analysiert. Ein zusätzlich durchgeführtes Qualitätssicherungsprogramm sollte die Zuverlässigkeit der Ergebnisse gewährleisten, wobei höchster Wert auf die Harmonisierung der analytischen Methoden gelegt wurde.

Gegenüber dem Raab Survey 2008 gab es folgende Änderungen:

Während der Probenahme der Immissionsmessstellen wurde zusätzlich eine Durchflussmessung durchgeführt. Obwohl während der Untersuchungsperiode keine extremen hydrologischen Bedingungen herrschten, lagem die Durchflussmengen der Raab aufgrund der Jahreszeit und der vorherrschenden Regenereignisse um das 2 bis 3 fache höher als bei Niederwasserbedingungen (mit  $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$  bei Szentgotthárd). Im Vergleich zum Raab Survey 2008 wurde somit beim Raab Survey 2009 (in Abhängigkeit vom Flussabschnitt) ein um 50 bis 100 % höherer Abfluss beobachtet. Dies hatte zur Folge, dass die Konzentrationen der gemessenen Parameter im Vergleich zu 2008 aufgrund von Verdünnungseffekten generell niedriger waren, während die Frachten in derselben Größenordnung lagen bzw. leicht erhöht waren.

Die Abflussmengen der untersuchten kommunalen Kläranlagen und der industriellen Einleiter wurden für das Projekt zur Verfügung gestellt, wodurch auch emittierte Frachten auf Basis des Probenahmezeitpunktes berechnet werden konnten.

2009. szeptember-októberében a Rábán összesen 23 mérőhelyen, 6 mérőhelyen a jelentős mellékvízfolyásokban, valamint 24 mérvadó szennyvízkibocsátónál vettek mintákat és ezeket elemezték. Egy járulékosan végrehajtott minőségbiztosítási programnak az volt a célja, hogy az eredmények megbízhatóságát biztosítsák, s ennél az analitikai módszerek harmonizációjára fektették a legnagyobb hangsúlyt.

A Rába Survey 2008-hoz képest a következő változások voltak megállapíthatóak:

Az immissziós mérőhelyek mintavételezése közben egyidejűleg vízhozam-mérést is végeztek. Bár a mintázás idején nem voltak szélsőséges hidrológiai körülmények, a Rába vízhozama az évszak és az esőzések következtében a kisvízi hozamnak (ami  $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$  Szentgotthárdnál), a 2-3-szorosa volt. A Rába Survey 2008-hoz képest a Rába Survey 2009-nél (a folyószakasztól függően) 50 – 100 %-al magasab vízhozam volt megfigyelhető. Ennek az volt a következménye, hogy a mért paraméterek koncentrációi 2008-hoz képest a hígítási hatások következtében általában alacsonyabbak voltak, miközben a terhelések, anyagáramok ugyanabban a nagyságrendben mozogtak illetve kissé magasabbak voltak.

A megvizsgált kommunális szennyvíztisztítóművek valamint az ipari kibocsátók szennyvízhozam adatai rendelkezésre álltak a projekt részére, ezáltal a kibocsátott terhelések számítása is lehetséges volt a mintavételezés időpontjában.

Der Parameterumfang wurde vom Projektteam aktualisiert und umfasste wie im Raab Survey 2008 Nährstoffe, Schwermetalle und Tenside, zusätzlich aber auch weitere in der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) angeführte Schadstoffe, wie PAHs und Zinnorganische Verbindungen.

Weiters gab es zum Raab Survey 2008 geringfügige Änderungen der Probenahmestellen, so wurden z.B. die Zubringer jeweils nur mehr an einem Ort in der Nähe der Einmündung in die Raab beprobt.

2. Der zweite Teil umfasst die Bewertung des ökologischen Zustandes der Raab vom Mittellauf bis zur Einmündung in die Donau bei Győr gemäß den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. Die Beurteilung erfolgte anhand der biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische. Auch bei den biologischen Untersuchungen lag das Hauptaugenmerk auf der Bewertung möglicher Veränderungen des ökologischen Zustandes aufgrund von Abwassereinleitungen. Während die beiden benthischen Qualitätselemente (Makrozoobenthos und Phytobenthos) unter anderem für die Indikation von stofflichen Belastungen herangezogen werden können, wird anhand des Qualitätselementes Fische hauptsächlich der Einfluss hydromorphologischer Veränderungen bewertet. Die Untersuchung der Qualitätselemente Makrozoobenthos und Phytobenthos wurde an insgesamt 17 Messstellen an der Raab, sowie an einer Messstelle der Lafnitz durchgeführt. Für die Bewertung des Qualitätselementes Fische wurden 13 Untersuchungsstrecken an der Raab (mit ca. 1 bis 4 km Länge), sowie eine Strecke an der Lafnitz beprobt.

A projekt munkacsoport aktualizálta a vizsgált mutatók körét; a mért paraméterek között maradtak a 2008. évi Rába felméréshez hasonlóan a növényi tápanyagok, nehézfémek, felületaktív anyagok, továbbá, a víz Keretirányelvben (VKI)–ben szereplő káros anyagok közül bekerült néhány új komponens, mint pl. a többgyűrűs aromás szénhidrogének a és szerves ónvegyületek. Ezenkívül a Rába Survey 2008-hoz képest kisebb változások voltak a mintavételi helyeket illetően, így pl. a mellékvízfolyásokat csak egy-egy helyen mintázták, a Rábába torkollás közelében.

2. A második rész tartalmazza a Rába ökológiai állapotának értékelését a középső szakasztól egészen a Dunába való betorkollásig Győrnél az EU-Víz Keretirányelv 2000/60/EK előírásai szerint. A kiértékelés a makrozoobentosz, fitobentosz és a halak biológiai minőségi elemek alapján történt. A biológiai vizsgálatoknál is az ökológiai állapot szennyvízkibocsátások miatti lehetséges változásának kiértékelésére összpontosítottak. Miközben a két benthikus minőségi elemet (makrozoobentoszt és fitobentoszt) sikerült felhasználni az anyagterhelések kimutatására, a halak minőségi elem alapján főleg a hidromorfológiai változások befolyása került kiértékelésre. A makrozoobentosz és fitobentosz minőségi elemek vizsgálatát a Rábán összesen 17 mérőhelyen, a Lapincson pedig egy mérőhelyen végezték. A halak minőségi elem értékeléséhez a Rábán (kb. 1 - 4 km-es hosszúsággal) 13 mérőszakaszt, a Lapincson pedig egy mérőszakaszt mintáztak.

Folgende wichtige Ergebnisse wurden im Survey 2009 ermittelt.

Die Wasserqualität der Raab ließ im Zuge der Erhebungen im Jahr 2009, ähnlich wie beim Survey 2008, auf beachtliche anthropogene Einflüsse aufgrund industrieller und kommunaler Einleitungen schließen.

Die höchsten Chlorid Konzentrationen (und damit die höchsten Salzgehalte) wurden in den Abläufen der Lederfabriken gemessen (hauptsächlich bei Schmidt Wollsdorf mit einer Fracht von 6500 kg/d und Boxmark Feldbach mit einer Fracht von 7700 kg/d). Aufgrund dieser Emissionen erhöhte sich die Immissionskonzentration von 12 mg/l auf 51 mg/l in der Grenzregion.

Obwohl die höchsten DOC Ablaufkonzentrationen in den von den Lederfabriken emittierten Abwässern gemessen wurden, war ihr Einfluss auf die im Fließgewässer gemessenen Immissionskonzentrationen begrenzt und weniger ausgeprägt als im Jahr 2008. Ähnliches gilt für den Parameter TOC. Beide Parameter (DOC und TOC) werden generell zur Bestimmung der Menge an organischen Verbindungen/ Verunreinigungen im Wasser gemessen.

Aufgrund österreichischer und ungarischer Einleitungen schwankte die TOC-Konzentration zwischen 3 und 4 mg/l entlang des unteren (etwa 200 km langen) Raab-Abschnittes.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen die biologischen Untersuchungen, wo anhand der Qualitätselemente Makrozoobenthos und Phytobenthos keine übermäßige organische (saprobielle) Belastung der Raab festgestellt wurde.

Bei Makrozoobenthos zeigte der saprobielle Aspekt der ökologischen Zustandsklasse im gesamten Längsverlauf überwiegend einen guten Zustand.

A Raab/Rába Survey 2009 vizsgálatsorozat legfontosabb eredményei a következők:

A Rába folyó a 2008. évi vizsgálatsorozat idején tapasztalt vízminőségi állapothoz hasonlóan a 2009. évi felmérés során tükrözte az ipari és kommunális szennyvíz-bevezetésekből eredő jelentős antropogén hatásokat.

A legnagyobb kloridkoncentrációkat (és ezzel a legnagyobb sótartalmat) a bőrgyárak kibocsátásaiban mérték (főleg a 6500 kg/nap terhelésű Schmidt Wollsdorf és a 7700 kg/nap klorid kibocsátású Boxmark Feldbach helyen). Ezek a kibocsátások a kezdeti 12 mg/l-ről a határtérségig 51 mg/l-re növelték a kloridkoncentrációt a Rábában.

A legnagyobb oldott szerves szén (DOC) koncentrációkat ugyan a bőrgyárak kibocsátott szennyvizében mérték, a folyóvízben mért immiszió koncentrációkra gyakorolt hatásuk azonban korlátozott volt és kevésbé nyilvánvaló, mint 2008-ban. Az összes szerves szén (TOC) esetében hasonló a helyzet. Mindkét paramétert (DOC és TOC) általában a vízben lévő szerves vegyületek/ szennyezőanyagok mennyiségének mérésére használják. Az osztrák és magyar terhelések hatására a TOC koncentráció 3 - 4 mg/l között változott a Rába alsó 200 km hosszú szakaszán.

Hasonló eredményt mutatnak a biológiai vizsgálatok, melyeknél a makrozoobentosz és fitobentosz minőségi elemek alapján nem volt megállapítható túlságos szerves (szaprobria) terhelés a Rábában.

A makrozoobentosz esetében az ökológiai állapotosztály szaprobriási aspektusa az egész hossz-szelvényben túlnyomórészt jó állapotot mutat. Csupán helyenként (két mérőhelyen az osztrák értékelés szerint és egy mérőhelyen a magyar értékelés szerint) volt közepes besorolás.

Nur vereinzelt (bei zwei Messstellen nach der österreichischen Bewertung und bei einer Messstelle nach der ungarischen Bewertung) wurde eine mäßige Einstufung festgestellt. Diese waren aber nicht auf Abwassereinleitungen, sondern auf hydromorphologische Ursachen zurückzuführen. Auch das Qualitätselement Phytobenthos zeigte hinsichtlich der organischen Belastung keine wesentliche Verschlechterung im Längsverlauf. Dies gilt sowohl für den Saprobieindex der österreichischen Bewertung, als auch für die ungarische Bewertung anhand des belastungsorientierten IPS. Beide Bewertungsmethoden indizieren über den gesamten Längsverlauf eine geringe Schwankung im Grenzbereich zwischen der guten und der mäßigen Zustandsklasse.

Unterschiedliche Trends konnten bei den pflanzlichen Nährstoffparametern beobachtet werden: die höchsten Gehalte an o-Phosphat- und gefilterten Gesamtphosphor wurden, ähnlich wie im letzten Jahr, in den Emissionen von einigen kommunalen Kläranlagen in Ungarn gemessen.

Diese Emissionen sind zumindest teilweise für den Anstieg der Immissionskonzentrationen verantwortlich. Im Gegensatz dazu wurden die höchsten Gesamtstickstoff- und Nitrat-N-Konzentrationen in den Abläufen der österreichischen Lederfabriken gemessen. Die höchste Fracht wurde wiederum für eine ungarische Kläranlage berechnet.

Da Phosphor in Oberflächengewässern als limitierender Faktor gilt sollten übermäßige Belastungen durch das biologische Qualitätselement Phytobenthos indiziert werden. Generell zeigte sich aber, dass die untersuchten Einleitungen zumindest bei den untersuchten Messstellen keine maßgebliche Verschlechterung der phytobenthosindizierten Zustandsklasse bewirkten.

Ezek azonban nem szennyvízbevezetésekre, hanem hidromorfológiai okokra voltak visszavezethetők. A fitobentosz minőségi elem sem mutatott jelentős rosszabbodást a hossz-szelvényben a szerves terhelés tekintetében. Ez mind az osztrák értékelés szaprobia-indexére, mind a magyar értékelésre vonatkozik a terhelés-orientált IPS alapján. Mindkét értékelési módszer a teljes hossz-szelvény mentén alacsonyabb ingadozásra utal a határszakaszon a jó és közepes minőségi osztályok között.

A növényi tápanyagok esetében különböző trendek figyelhetők meg: a legnagyobb o-foszfát-foszfor és szűrt összes foszfor értékeket az előző évhez hasonlóan bizonyos magyar települési szennyvíztisztítók kibocsátásaiban mérték. Ezek a kibocsátások legalábbis részben felelősek a folyóban mért immisziós koncentrációk növekedéséért. Ezzel szemben a legmagasabb összes nitrogén és nitrát-nitrogén koncentrációkat az osztrák börgyárak kibocsátásaiban mérték, míg a legnagyobb számított terhelési érték egy magyar szennyvíztisztítónál adódott.

Mivel a foszfor korlátozó tényezőnek számít a felszíni vizekben, a fitobentosz minőségi elemnek kellene utalnia a túlságos terhelésekre. Általánosságban azonban látható, hogy a megvizsgált kibocsátások legalább is a megvizsgált mérőhelyeken nem vezettek a fitobentosz által indikált állapotosztály mérvadó rosszabbodásához.

Az osztrák értékelésnél a trofiaindex (mint a szaprobia-index) a hossz-szelvény mentén a jó és közepes állapot között ingadozott.

Bei der österreichischen Bewertung schwankte der Trophieindex (wie der Saprobieindex) im Längsverlauf zwar zwischen dem guten und dem mäßigen Zustand. Die deutlichsten Abfälle wurden jedoch zwischen solchen Messstellen festgestellt<sup>1</sup>, wo keine hohen Emissionsfrachten der untersuchten Einleiter gemessen wurden. Die ungarische Bewertung nach dem belastungsorientierten IPS zeigte ebenfalls eine Schwankung zwischen dem guten und mäßigen Zustand, wenn auch nicht so ausgeprägt wie jene der österreichischen Bewertung. Auch anhand des IPS wurden keine deutlichen Auswirkungen der untersuchten Einleitungen auf das biologische Qualitätselement Phytobenthos festgestellt, wenn auch der geringste Indexwert bei der Messstelle H3-Körmend (ca. 100 m nach der Einleitung der Kläranlage Körmend) gemessen wurde.

Die Metalle Quecksilber, Blei, Chrom und Cadmium wurden in den Immissionsproben nicht nachgewiesen. Für die Metalle Nickel, Eisen und Kupfer wurden Konzentrationen gemessen, die unterhalb der jeweiligen Grenzwerte lagen.

Die ausgewählten organischen Verbindungen wurden generell unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. nur in sehr geringen Konzentrationen gemessen. Die von der Europäischen Union vorgegebenen Umweltqualitätsnormen (UQNs, für z.B. LAS, Nonylphenol und Tributylzinn) wurden in keinem Fall überschritten.

Der maßgebliche Anteil der Naphtalinsulfonat Frachten in der Raab wurden von 1,5-Naphthalindisulfonat (1,5-NDS) gebildet. Diese Verbindung kann alleine keine Schaumbildung induzieren und es existieren bis jetzt keine Grenzwertregelungen.

A legjelentősebb szennyezéseket azonban olyan mérőhelyeken állapították meg<sup>2</sup>, ahol nem mértek magas emissziós terheléseket a megvizsgált kibocsátóknál. A magyar kiértékelés a terhelés-orientált IPS alapján ugyancsak ingadozást mutatott a jó és közepes állapot között, de ez nem volt olyan mértékű, mint az osztrák kiértékelések esetén. Az IPS-értékek alapján sem állapították meg a vizsgált kibocsátások jelentős hatásait a fitobentosz minőségi elemre nézve, a legalacsonyabb indexértéket a H3-körmendi mérőhelyen (kb. 100 méterrel a körmendi szennyvíztisztítótelep kibocsátása alatt) mérték.

Higany, ólom, króm, és kadmium nem volt kimutatható a folyóvízben. Nikkelt, vasat és rezet határértékek alatti koncentrációban mértek.

A kiválasztott szerves vegyületeket általában a mennyiségi méréshatár alatt vagy nagyon kis koncentrációban mutatták ki. Az Európai Unió által meghatározott környezetminőségi előírásokat (EQS) nem lépte túl a LAS, nonil-fenol és tributil-ön koncentrációja.

A naftalin-diszulfonátok közül az 1,5-naftalin diszulfonát (1,5-NDS) – amely tiszta vízben önmagában nem okoz habzást és amelyre jelenleg nincs határérték – okozza a Rábában a domináns terhelést. Koncentrációja a kimutatási határ alatti értékről (0,1 µg/l) 5,2 µg/l-re nőtt az ausztriai szakaszon a Schmidt Wollsdorf börgyár bevezetése után.

<sup>1</sup> Die höchsten Abfälle (vom jeweils guten in den eindeutig mäßigen Zustand) erfolgten zwischen den Messstellen A8-Mogersdorf und H1-Szentgotthárd, sowie zwischen H6-Ostffyasszonyfa und H7-Nick.

<sup>2</sup> A legnagyobb mértékű csökkenések (a jó állapotról az egyértelműen közepes állapotba) az A8-Mogersdorf és H1-Szentgotthárd, valamint a H6-Ostffyasszonyfa és H7-Nick közötti mérőhelyeken voltak észlelhetők



Die 1,5-NDS Immissionskonzentration nahm nach der Einleitung von Schmidt Wollsdorf von <Bestimmungsgrenze (0,1 µg/l) auf 5,2 µg/l zu. Nach der Einmündung der Lafnitz sank sie auf ca. 1,4 µg/l und blieb im ungarischen Abschnitt konstant auf diesem Niveau. Im Vergleich zu 2008 wurden geringere Konzentrationen gemessen, wodurch sich auch die Naphthalinsulfonat\_Frachten verringerten.

Im Vergleich zum Raab Survey 2008 verringerten sich nicht beim Raab Survey 2009 die Chlorid-, Sulfat-, Natrium-, DOC-, TOC-, BSB<sup>5</sup>- und Gesamtstickstoff-Frachten bei der Einmündung der Lafnitz in die Raab. Hier enthält die Raab die gesamte aus Österreich stammende Fracht aus natürlichen und anthropogenen Quellen.

Für die Parameter Ammonium-N, Nitrit-N, Ortho-Phosphat-P, Gesamtphosphor und 1,5-NDS wurden an dieser Messstelle im Vergleich zum Raab Survey 2008 jedoch geringere Frachten gemessen, was wiederum auf eine Verringerung der Frachteinträge auf österreichischem Gebiet schließen lässt.

Generell kann eine übermäßige Beeinträchtigung der biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos und Phytobenthos aufgrund der untersuchten Einleitungen zumindest für die untersuchten Messstellen weitgehend ausgeschlossen werden. Dies zeigt sich insbesondere auch für die drei Lederfabriken, wo die (österreichischen und ungarischen) Bewertungen zum Beobachtungszeitpunkt keinen Unterschied in der Zustandsklasse jeweils ober- und unterhalb der abwassereinleitenden Lederfabriken ergaben.

A Lapincs beömlésének köszönhetően 1,4 µg/l-re csökkent és a magyarországi szakaszon a koncentráció ezt követően viszonylag állandó, kb. 1,5 µg/l maradt. A 2008-as felméréshez képest a folyami naftalindiszulfonát koncentrációk és az anyagáram a Rábában csökkent.

A Raab/Rába Survey 2008 és 2009 eredményeit összehasonlítva a klorid, szulfát, nátrium, oldott szerves szén (DOC), összes szerves szén (TOC), biokémiai oxigénigény (BOI5) és összes nitrogén terhelése nem csökkent a Lapinccsal való Rába összefolyásánál, ami gyakorlatilag az ausztriai természetes és antropogén források terhelését tartalmazza.

Ezen a mérési helyen a terhelés csökkent az ammónium-N, nitrit-N, orto-foszfát-P és összes foszfor estében korábban említett 1,5-naftalindiszulfonát terheléscsökkenés mellett az ausztriai terheléscsökkenések miatt.

Általánosságban a makrozoobentosz és fitobentosz minőségi elemek túl nagy befolyásoltsága a megvizsgált kibocsátások által legalábbis a vizsgált mérőhelyek esetében messzemenően kizárható. Ez különösen megmutatkozik a három bőrgyár esetében is, ahol a (magyar és osztrák) kiértékelések a megfigyelés időpontjában nem mutattak ki különbséget a szennyvízkibocsátó bőrgyárak alatt és felett az állapotosztályban.

Die fischökologische Zustandsbeurteilung ergab für den österreichischen Abschnitt (nach der österreichischen Methode) eine mäßige Einstufung für die oberste Strecke (Fladnitz-Rohr), während alle anderen Raababschnitte und der untersuchte Lafnitzabschnitt einen guten Zustand aufwiesen. Die Bewertung der ungarischen Strecken (anhand der ungarischen Methode) ergab für zwei Abschnitte Sárvár und Ostffyasszonyfa (Ragyogó bridge) einen guten Zustand, während alle weiteren ungarischen Strecken als mäßig eingestuft wurden.

Die schlechte Bewertung der ungarischen Strecken ist aber höchstwahrscheinlich auf Mängel der verwendeten ungarischen Methode zurückzuführen. So gibt es mehrere Hinweise<sup>3</sup>, dass der ökologische Zustand der untersuchten Raababschnitte nicht mäßig ist, sondern gut.

Trotz dieser (zum überwiegenden Teil guten) Bewertungen sind aus fischökologischer Sicht für bestimmte Streckenabschnitte Defizite erkennbar, die hauptsächlich auf hydromorphologische Beeinträchtigungen zurückzuführen sind (z.B. Wanderungshindernisse aufgrund von Querbauwerken, wie Wehre und Stromsohlen, Verlust von Seitenarmen, Begradigungen, Aufstauungen, Fischbesatz und Befischungen).

Aufgrund von Schaumbildungen in den letzten Jahren wurde auch der Schäumungsfaktor in den Emissionsproben erhoben. Der Schäumungsfaktor ist ein Verdünnungsfaktor, der jene Verdünnung einer Abwasserprobe angibt, bei der diese gerade nicht mehr schäumt. Während des Raab Surveys 2009 wurden die höchsten Schaumfaktoren bei der Lederfabrik Boxmark Feldbach (28,5 im Jahr 2009 zu 25,5 im Jahr 2008) gemessen.

A halökológiai állapotértékelés az osztrák szakasz esetében (az osztrák módszer szerint) a legfelső szakasz (Fladnitz-Rohr) közepes besorolását eredményezte, miközben az összes többi Rába szakasz és a megvizsgált Lapincs-szakasz jó állapotot mutattak. A magyar szakaszok értékelése (a magyar módszer szerint) két szakasz, Sárvár és Ostffyasszonyfa (Ragyogó híd) esetében jó állapotot mutatott, miközben az összes többi magyar szakasz a közepes besorolást kapta.

A magyar szakaszok rossz megítélése azonban nagy valószínűséggel az alkalmazott magyar módszer hiányosságaira vezethető vissza. Így több tényező utal arra<sup>4</sup>, hogy a vizsgált Rába szakaszok állapota nem közepes, hanem jó.

Ezen (túlnyomórészt jó) megítélések ellenére halökológiai szempontból bizonyos szakaszrészekre hiányosságok érzékelhetők, melyek elsősorban hidromorfológiai befolyásokra vezethetők vissza (pl. vándorlási akadályok, kereszt-műtárgyak, mint duzzasztóművek és medererősítések, mellékágak leválasztása, kiegyenesítések, duzzasztások, haltelepítések és lehalászások).

Az elmúlt években előfordult habzás miatt vizsgáltuk a szennyvízkibocsátási mintákban a habzásfaktort. Ez egy hígításfaktor, amely azt a maximális hígítást adja meg, amelynél egy szennyvízminta habképződésre képes. A 2009. évi Rába vizsgálatnál a legmagasabb habzásfaktorokat a Boxmark Feldbach börgyárnál mértük (2009-ben 28,5 értékkel, 2008-ban 25,5).

<sup>3</sup> z.B. eine ausgewogene Artenstruktur und eine nachgewiesene Reproduktion wichtiger Charakterarten

<sup>4</sup> pl. egy egyensúlyban lévő fajstruktúra és fontos jellegzetes fajok bebizonyított reprodukciója

Die Schäumungsfaktoren der beiden anderen Lederfabriken lagen unterhalb von 10 (Wollsdorf Leder 7,5 im Jahr 2009 zu 11 im Jahr 2008 und Boxmark Jennersdorf 9,5 im Jahr 2009 zu 22,5 im Jahr 2008).

Zusammenfassend wird angemerkt, dass ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm unerlässlich ist, um valide Daten für die Ableitung von Flussmanagementmassnahmen zu erhalten. Weiters sollten mögliche Verbesserungen der Wasserqualität von den zuständigen Behörden im Wege eines Gewässergüte-Monitorings auf Basis von nationalen und europäischen Verordnungen überwacht werden.

A másik két bőrgyár habzásfaktora már a 10-es érték alatt van, (Wollsdorf Leder 2009-ben 7,5, 2008-ban 11, a Boxmark Jennersdorf esetében 2009-ben 9,5, 2008-ban 22,5).

A felmérésből kiviláglott, hogy a vízgyűjtő-gazdálkodáshoz szükséges a megbízható, jó adatok előállítása. A vízminőség lehetséges javulásának nyomon követését vízminőségi monitorozással az illetékes hatóságoknak az európai jogszabályok és a nemzeti szabályozás alapján kell végezni.