

## 2 Untersuchungsprogramm / Vizsgálati program

### 2.1 Physikalisch-Chemische Untersuchungen / Fizikai-Kémiai vizsgálatok

#### 2.1.1 Probenahmestellen / Mintavételi helyszínek

Im Rahmen des Projekts RaabSTAT wurden 51 Proben entlang der Raab und ihrer Zubringer genommen, beginnend bei Arzberg in Österreich bis zur Probenahmestelle in Győr in Ungarn, wo die Raab wenig später in die Donau mündet. In Österreich wurden 12 Fließgewässerproben aus der Raab und eine aus dem Zufbringer Lafnitz entnommen, der kurz nach der österreichisch-ungarischen Grenze in die Raab mündet. In Ungarn wurden 10 Fließgewässerproben aus der Raab und fünf aus den Zubringern Lafnitz, Pinka, Sorok-Perint, Rabnitz und Marcal entnommen. Die Probenahmestellen der Zubringer lagen jeweils kurz vor der Einmündung in die Raab.

Zusätzlich zu den Fließgewässern wurden 23 Kläranlagen entlang des gesamten Abschnitts der Raab beprobt, wobei sieben kommunale und sieben industrielle Kläranlagen in Österreich, sechs kommunale und drei industrielle Kläranlagen in Ungarn liegen. Basierend auf dem Raab Survey 2009 wurden somit insgesamt 51 Messstellen entlang der Raab und ihrer Zubringer ausgewählt.

Mit Ausnahme des Messpunktes, der ca. 300 m unterhalb des Abflusses der Lederfabrik Schmidt Wollsdorf liegt, sind die Messstellen identisch mit denen vom Raab Survey 2009. Die Immissionsmessstelle „ca. 300 m flussabwärts von Schmidt, Wollsdorf“ wurde nicht mehr berücksichtigt, da sie in der Einleiterfahne der Lederfabrik liegt und eine vollständige Durchmischung an dieser Stelle noch nicht gewährleistet ist. Dies geht aus den acht repräsentativen Grafiken mit den Konzentrationen entlang der Raab in Kapitel 3.2 hervor, in denen die Konzentrationskurve aus

A RaabSTAT projekt keretén belül mintegy 51 mintát vettünk a Rábából és annak mellékvizeiből az ausztriai Arzbergtől kezdődően egészen a magyarországi győri mintavételi helyszínig, ahonnan nem messze torkollik a Rába a Mosoni-Dunába.

Ausztriában 12 felszínivíz-mintát vettünk a Rábából, valamint 1 mintát annak mellékfolyójából, a Lapincsból, amely nem sokkal az osztrák magyar határ után torkollik a Rábába. Magyarországon 10 felszíni vízmintavétel volt a Rábából, és 5 felszíni vízminta annak mellékfolyóiból, a Lapincsból, Pinkából, Sorok-Perintből, a Répcelaki árapasztóból, valamint a Marcalból. A mellékfolyók mintavételi helyei a Rábával való összefolyásuk közelében lettek kijelölve.

A felszíni vizeken kívül a Rába teljes szakaszán összesen 23 szennyvíztisztító telep került mintázásra, Ausztriában 7 kommunális és 7 ipari, valamint Magyarországon 6 kommunális és 3 ipari szennyvíztisztító telep mintázása történt meg.

A 2009-es Rába felmérés alapján összesen 51 mintavételi pontot választottunk ki a folyó és mellékvizei mentén.

A "kb. 300 m-re lefelé Schmidt, Wollsdorf" mérési pont kivételével, amely kb. 300 m-rel a Schmidt Wollsdorf börgyár bevezetése alatt található, a mérési pontok megegyeznek a Rába 2009. évi felméréseivel. A "kb. 300 m-re lefelé Schmidt, Wollsdorf" mintavételi pont megszüntetésre került, mert az még mindig a börgyár közvetlen kibocsátási csóvájában található, így a teljes keveredés a mintavételi pontig nem volt garantálható.

dem Jahr 2009 einschließlich der eliminierten Probenahmestelle mit den aktuellen Werten von 2019 verglichen wird.

Die folgende Tabelle enthält die Immissions- und Emissionsmessstellen, an denen im Rahmen des Projektes RaabSTAT die physikalisch-chemischen Untersuchungen durchgeführt wurden.

Ez látható a 3.2 fejezetben bemutatott nyolc reprezentatív grafikonon, ahol a Rába hosszszelvénye mentén a 2009-es koncentráció diagramokat, beleértve a kivett mintavételi helyet, összehasonlítjuk a 2019-es aktuális értékekkel.

Az alábbi táblázat azokat az immisszió és emisszió mérési pontokat tartalmazza, ahol a RaabSTAT projekt keretében fizikai-kémiai vizsgálatokat végeztünk.

Tabelle/Táblázat 1: Untersuchte Immissions- und Emissionsprobenahmestellen / Vizsgált immissziós és emissziós mintavételi helyek

Bezeichnung der Probenahmestelle Mintavételi hely megnevezése	Flusskilometer Folyamkilóméter	Typ Típus
Raab/Rába, Arzberg abw. Moderbachmündung	302.697	immission
Raab/Rába, Straßenbrücke Mitterdorf a. d. Raab	285.593	immission
ARA St.Ruprecht an der Raab	279.986	emission
Raab/Rába, 1.Straßenbrücke aufw. Fa. Schmidt, Wollsdorf	279.136	immission
Wollsdorf-Leder Schmidt u. Co. Ges.m.b.H.	278.895	emission
Raab/Rába, ca. 1000 m abw. Fa. Schmidt, Wollsdorf	277.900	immission
Agrana Fruit Austria GmbH (vormals Steirerobst)	274.143	emission
Raab/Rába, aufw. Gleisbachmündung	272.693	immission
ARA Gleisdorf	272.474	emission
Raab/Rába, Bahnhof Takern I	266.920	immission
ARA St.Margarethen an der Raab	263.869	emission
ARA Fladnitz im Raabtal	255.399	emission
Titz Geflügelschlachthof GmbH	253.622	emission
Fleischhof Raabtal GmbH	253.177	emission
Raab/Rába, Bahnhof Feldbach	246.690	immission
Feldbach, Boxmark Leather GmbH & Co KG	245.633	emission
Raab/Rába, Ertlermühle	244.410	immission
ARA Feldbach-Raabau	243.601	emission
Raab/Rába, Pertlsteinmühle	236.696	immission
AT& S, Austria Technologie und Systemtechnik	234.119	emission
ARA Fehring	233.005	emission
Raab/Rába, Straßenbrücke Hohenbrugg	229.884	immission
Raab/Rába, St. Martin	223.769	immission
Lederfabrik Boxmark Jennersdorf	222.961	emission
Raab/Rába, Pegel Neumarkt	221.178	immission
Lafnitz/Lapincs, ARA AWW Jennersdorf, Heiligenkreuz/Lafnitztal	206.134	emission
Lafnitz/Lapincs, Eltendorf	206.030	immission
Raab/Rába, Alsószölnök	214.650	immission
Lurotex WWTP	207.770	emission
Raab/Rába, Szentgotthárd	206.920	immission
Lafnitz/Lapincs, Szentgotthárd	206.031	immission
Raab/Rába, Csörötnek	195.154	immission

Pinka, Körmend	160.501	immission
Raab/Rába, Körmend	158.824	immission
Körmend WWTP	156.885	emission
Sorok-Perint, Zsennye	117.385	immission
Szombathely WWTP		emission
Raab/Rába, Rum	113.673	immission
Raab/Rába, Sárvár	89.000	immission
Sárvár WWTP	84.342	emission
Raab/Rába, Ostffyasszonyfa	73.269	immission
Raab/Rába, Nick	67.809	immission
Répcelak, Répce árapasztó	60.813	immission
Répcelak Linde Gáz WWTP		emission
Répcelak Pannontej WWTP		emission
Répcelak WWTP		emission
Szany WWTP	40.960	emission
Raab/Rába, Árpás	29.219	immission
Rábacsécsény WWTP	16.909	emission
Marcal, Ikrény	10.528	immission
Raab/Rába, Győr	0.716	immission

### 2.1.2 Analytische Parameter / Analitikai paraméterek

Die Bandbreite der untersuchten Parameter war die gleiche wie beim Raab Survey 2009, mit nur geringfügigen Unterschieden. Dazu gehörten die Bestimmung allgemein physikalisch-chemischer Parameter, der Elemente der Sauerstoffbilanz und des Nährstoffgehalts, der Wasserhärte, der Alkali-, Erdalkali- und bestimmter Schwermetallkonzentrationen sowie die Bestimmung von Indikatorparametern für die Wasserverschmutzung und von synthetischen Schadstoffen, die bei der Herstellung von Waschmitteln und Kunststoffen verwendet werden, sowie von Endokrinen Disruptoren.

Die Bestimmungsgrenzen (BG) und die Nachweisgrenzen (NG) für die meisten Parameter lagen deutlich unter jenen aus dem Jahr 2009. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die analysierten Parameter.

A vizsgált paraméterek köre kisebb eltérésekkel megegyezett a Rába 2009-es felmérése során vizsgált paraméterekkel. Ez kiterjedt az általános fizikai-kémiai tulajdonságok, az oxigénháztartás elemeinek és a tápanyagok mennyiségének, a vízke ménységnek, valamint az alkáli-, alkáliföld-, és egyes nehézfémek koncentrációinak meghatározására, továbbá a vizek szennyezettségét jelző csoportos paraméterek értékének meghatározásán túl a mosószer- és a műanyaggyártásban használt szintetikus káros anyagok, illetve hormonhatású (endokrin diszruptor) vegyületek koncentrációjának mérésére.

A mérési határok (LOQ) és a kimutatási határok (LOD) a legtöbb paraméter esetében szignifikánsan alacsonyabbak, mint a 2009-es értékek. Az alábbi táblázat áttekintést nyújt az elemzett paraméterekről.

Tabelle/Táblázat 2: Analysierte Parameter / Mért paraméterek

Allgemein physikalisch-chemische Kenngrößen	Általános fizikai-kémiai paraméterek
Wassertemperatur, pH-Wert, Elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt	Víz hőmérséklet, pH-érték, elektromos vezetőképesség, oxigéntartalom
Oberflächenspannung	Felületi feszültség
Grundlegende Parameter	Alapparaméterek
Karbonathärte, Gesamthärte, Hydrogenkarbonat, Säurebindungsvermögen (Alkalinität)	Karbonát keménység, összes keménység, hidrogén-karbonát, savmegkötő képesség (lúgosság)
Chlorid, Sulfat, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium	Klorid, szulfát, nátrium, kálium, kalcium, magnézium
Organische Schadstoffe	Szerves szennyezők
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC), gesamter org. Kohlenstoff (TOC)	Oldott szerves szén (DOC), összes szerves szén (TOC)
Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB5), Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	Biokémiai oxigénigény (BOI), kémiai oxigénigény (KOI)
Nährstoffe	Tápanyagok
Gesamtstickstoff, Nitrat, Ammonium, Nitrit	Összes nitrogén, nitrát, ammónium, nitrit
Gesamtphosphor, Orthophosphat	Összes foszfor, ortofoszfát
Metalle	Fémek
Quecksilber, Nickel, Cadmium, Blei, Kupfer, Chrom, Eisen	Higany, nikkell, kadmium, ólom, réz, króm, vas
Synthetische Schadstoffe	Szintetikus szennyezők
AOX, Summe der anionischen Tenside (MBAS)	AOX, anionos felületaktív anyagok összege
Bisphenol A (BPA)	Biszfenol A (BPA)
Octylphenol (OP), Nonylphenol (NP), Nonylphenol-1-Ethoxylat (NP1EO), Nonylphenol-2-Ethoxylat (NP2EO), Octylphenol-1-Ethoxylat (OP1EO), Octylphenol-2-Ethoxylat (OP2EO)	Oktilfenol, nonilfenol, nonilfenol-1-etoxilát, nonilfenol-2-etoxilát, oktilfenol-1-etoxilát, oktilfenol-2-etoxilát
Lineare Alkylbenzolsulfonate (LAS)	Lineáris alkilbenzol-szulfonátok (LAS)
1-Naphthalinsulfonat (1-NSA), 2-Naphthalinsulfonat (2-NSA), 1,5-Naphthalindisulfonat (1,5-NDSA), 1,6-Naphthalindisulfonat (1,6-NDSA), 2,6-Naphthalindisulfonat (2,6-NDSA), 1,3,6-Naphthalintrisulfonat (1,3,6-NTSA)	1-naftalin-szulfonát (1-NSA), 2-naftalin-szulfonát (2-NSA), 1,5-naftalin-diszulfonát (1,5-NDSA), 1,6-naftalin-diszulfonát (1,6-NDSA), 2, 6-naftalin-diszulfonát (2,6-NDSA), 1,3,6-naftalin-trisszulfonát (1,3,6-NTSA)
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Bisz(2-etilhexil)-ftalát

### 2.1.3 Probenahme / Mintavétel

Die Probenahme fand in der Woche vom 7. bis 11. Oktober 2019 statt. Während die in Österreich gelegenen Probenahmestellen von österreichischen ExpertInnen beprobt wurden, erfolgte die Beprobung in Ungarn durch ungarische ExpertInnen.

Teilweise wurden die Beprobungsteams auch von BehördenvertreterInnen begleitet, was auch bei den abwassereinleitenden Unternehmen für einen reibungslosen Ablauf

A mintavételek 2019. október 7. és 11. között zajlottak. Míg az Ausztriában található mintavételi pontokon az osztrák szakemberek vettek mintát, addig a magyarországi mintavételeket a magyar szakértők végezték.

A mintavételi csoportokat részben a hatóságok és vízügyi igazgatóságok képviselői is kísérték, ami szintén biztosította a zavartalan tevékenységet a szennyvizet kibocsátó vállalatoknál, amelyek nagyon együttműködőnek bizonyultak.

sorgte, da sich alle als sehr kooperativ erwiesen.

Die Probenahmen wurden an aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt - beginnend mit Arzberg in Österreich bis Győr in Ungarn. Es ist anzumerken, dass sich die Probenahmezeiträume der physikalisch-chemischen und der biologischen Untersuchungen unterscheiden.

An der österreichischen Fließgewässermessstelle Neumarkt an der Raab nahmen Probenahmeteams aus beiden Ländern aus Gründen der Qualitätssicherung Proben.

Fluss- und Abwasserproben wurden als Schöpfproben (Stichproben) entnommen, in von den Prüflaboratorien zur Verfügung gestellten Behältern abgefüllt und entsprechend Laborspezifikationen konserviert. Die Proben wurden auf + 4 °C gekühlt und noch am selben Tag an die nationalen Labors geliefert.

In Österreich wurden keine separaten Abflussmessungen durchgeführt. Die Abflussmengen für den jeweiligen Probenahmetag wurden anhand der Pegelmessungen des Hydrographischen Dienstes ermittelt.

A mintavételek egymást követő napokon történtek, a folyóvíz útját követve az ausztriai Arzbergtől kezdve egészen a magyarországi Győrig. Meg kell jegyezni, hogy a fizikai-kémiai paraméterek mintavételi periódusa független volt a biológiai vizsgálatoktól.

Minőségbiztosítási célból az ausztriai Neumarkt mintavételi ponton mindkét szakértői csapat mintát vett.

A felszíni és szennyvíz mintákat merített pontmintaként, a vizsgáló laboratórium által biztosított edényekbe vették, és a laboratóriumi előírásoknak megfelelően tartósították. A mintákat + 4 °C-on tárolták és szállították a magyar és osztrák laboratóriumokba még a mintavétel napján.

Ausztriában nem végeztek külön vízhozam méréseket. Az adott mintavételi nap vízhozam értékeit az illetékes Vízrajzi Szolgálat meglévő vízrajzi állomásainak segítségével határozták meg.

## 2.2 Biologische Untersuchungen / Biológiai vizsgálatok

### 2.2.1 Untersuchungsgebiet, Wasserkörper, Probenahmestellen und Datenquellen / Kutatási terület, víztestek, mintavételi helyek és adatok

Ziel der biologischen Untersuchungen im Projekt RaabSTAT war eine Bewertung des ökologischen Zustands der Raab von ihrem Oberlauf in Österreich bis zur Mündung in die Donau in Ungarn. Der österreichische Abschnitt der Raab besteht aus 13 Oberflächenwasserkörpern, wobei zwei aufgrund hydro-morphologischer Belastungen als erheblich veränderte Wasserkörper (heavily modified waterbody, HMWB) definiert werden. Der ungarische Abschnitt besteht aus sechs Oberflächenwasserkörpern. Obwohl manche Gewässerabschnitte in Ungarn von Staudambauten betroffen sind, handelt es sich bei der ungarischen Raab um ein wenig reguliertes, natürliches Gewässer; dadurch haben der Fluss und die Tierwelt der Auen einen bemerkenswerten Stellenwert in Ungarn.

Für alle untersuchten Standorte, auch diejenigen, die in den erheblich veränderten Wasserkörpern liegen, wurde nur der ökologische Zustand definiert. Eine Bewertung des ökologischen Potenzials wurde nicht vorgenommen, da der Schwerpunkt der Untersuchung auf der Verschmutzung und nicht auf den hydromorphologischen Belastungen liegt. Außerdem wurde in Ungarn die Methode zur Bewertung des ökologischen Potenzials im 2. Bewirtschaftungsplan für den ungarischen Teil des Donaueinzugsgebietes (2015) noch nicht entwickelt.

A Rába kutatási projekt biológiai vizsgálatainak célja a Rába ökológiai állapotának felmérése volt az Ausztriai felső szakasztól a magyarországi torkolatig. A Rába osztrák szakasza 13 felszíni víztestből áll, melyből kettő erősen módosított víztestnek tekinthető (HMWB) hidromorfológiai beavatkozások miatt. A magyarországi szakasz hat felszíni víztestből áll. Habár bizonyos szakaszai duzzasztással érintettek, a Rába alig szabályozott, természetközeli állapotúnak tekinthető, ezáltal mind a folyót, mind az azt kísérő árterek élővilágát kiemelkedő természeti értéként tartják számon Magyarországon.

Az összes vizsgált helyszín esetében, azoknál is melyek erősen módosított víztestben találhatóak, csak az ökológiai állapotot határoztuk meg. Nem került felmérésre az ökopotenciál, mivel a vizsgálatok fókuszában a szennyezőanyagok álltak, nem pedig a hidromorfológiai beavatkozások. Ezenfelül, Magyarországon az ökopotenciál számítási módja, a jelenleg érvényben levő a Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-Gazdálkodási Tervben (2015), még nem került meghatározásra.

Tabelle/Táblázat 3: Name der Oberflächenwasserkörper (OWK-Name) und Codes (OWK-Code), Flusskilometer (von km, bis km) in der Raab und dem Unterlauf der Lafnitz. HMWB (heavily modified water body) = erheblich veränderter Wasserkörper, RaabSTAT 2019 = Anzahl der Standorte, die im Rahmen des Projektes RaabSTAT 2019 beprobt wurden. / Vízfolyás / Felszíni víztest neve és kódja (VOR kód), folyamkilométer (-tól km, -ig km) a Rába és a Lapincs alsó szakaszán. HMWB = erősen módosított víztest, RaabSTAT 2019 = Vizsgált mintavételi helyek száma a RaabSTAT 2019 projektben.

OWK-Code / Felszíni víztest kód (VOR)	Von / Folyamkilóméter-től (km)	Bis / -ig (km)	OWK-Name / Felszíni víztest neve	HMWB	RaabSTAT 2019
<b>Raab/Rába</b>					
1000960020	324.150	316.926	Raab	-	-
1000960019	316.926	310.596	Raab	-	-
1000960017	310.596	304.671	Raab	-	1
1000960015	304.671	302.512	Raab	-	-
1002160000	302.512	297.389	Raab	-	-
1001040109	297.389	293.679	Raab	-	-
1001040108	293.679	278.511	Raab	-	3
1001040098	278.511	242.845	Raab Durchstich / átvágási szakasz	+	3
1001040105	242.845	228.429	Raab Überströmstrecke II / túlfolyó szakasz II	+	-
1001040102	228.429	225.500	Raab	-	-
1001040042	225.500	221.378	Raab St.Martin	-	1
1001040041	221.378	215.779	Raab Neumarkt	-	1
1001040000	215.779	209.026	Raab Grenzabschnitt / határszakasz	-	1
AEP903	216.543	206.141	Rába (ab der Grenze / a határtól)	+	3
AEP900	206.141	100.875	Rába (ab Lafnitz / a Lapincstól)	+	3
AEP901	100.875	89.670	Rába (ab ÉDÁSZ-Betriebswasserkanal / az ÉDÁSZ üzemi csatornától)	-	-
AEP899	89.670	68.527	Rába (ab / a Csörnöc-Herpenyőtől)	+	2
AEP898	68.527	18.609	Rába (ab / a Kis-Rábától)	+	2
AEP902	18.609	0.000	Rába Mündungsabschnitt / torkolati szakasz	+	1
<b>Lafnitz/Lapincs</b>					
1001380003	20.019	0.526	Lafnitz Unterlauf / also szakasz	-	1
AEP748	1.362	0.000	Lapincs	+	1

Für die Bewertung der biologischen Qualitätselemente Phytobenthos (PHB) und Makrozoobenthos (MZB) wurden am 18. und 19. September 2019 insgesamt 22 Messstellen an den Flüssen Raab und Lafnitz untersucht. Die Probenahme fand unter idealen Bedingungen statt. Die Untersuchungsstellen decken sich teilweise mit denen der Raab Survey 2009, es wurden jedoch auch einige neue Messstellen hinzugefügt.

In Mogersdorf/Alsószőlőnk fand eine gemeinsame Probenahme statt. Nähere Informationen zum Vergleich hinsichtlich Probenahme, Analyse und Ergebnisse finden sich in den ös-

A bevonatlató kovaalgák (PHB) és a vízi makroszkópikus gerinctelen (MZB) biológiai vízminőségi elemek alapján az ökológiai állapot felméréshez a Rába és Lapincs folyók 22 helyszínén végeztünk vizsgálatokat 2019. szeptember 18-án és 19-én.

A mintavételek ideális mintavételi körülmények között történtek. A mintavételi helyszínek átfedésben vannak a 2009-es Rába felmérés helyszíneivel, azonban néhány új helyszín is kijelölésre került.

Mogersdorf/Alsószőlőnk területén közös mintavételezés történt. Részletes információk a mintavételezésről, az elemzésekről és az eredmények összehasonlításáról az osztrák

terreichischen und ungarischen Expertenberichten, die im Rahmen des Projekts Raab-STAT erstellt wurden. Die nationalen Methoden beider Länder sind interkalibriert, daher sind die Ergebnisse trotz Unterschieden in der Probenahme- und Bewertungsmethodik vergleichbar.

és magyar nemzeti jelentésben található. A nemzeti módszerek mindkét országban interkalibráltak, az eredmények így összevetethők, a mintavételezésben és értékelésben előforduló különbségek ellenére.

Tabelle/Táblázat 4: Untersuchungsstellen, die im Rahmen des RaabSTAT-Projekts 2019 für die Phytobenthos- und Makrozoobenthos-Zustandsbewertung in der Raab und im Unterlauf der Lafnitz beprobt wurden. Proben-codes, Stellenbezeichnung im Rahmen des Projekts Raab Survey 2009, Fluss, Gemeinde, Koordinaten (Long. N, Lat. E) und Probenahmedatum. / Bevonatlakó kovaalgák és vízi makroszkópikus gerinctelen mintavételi helyek a 2019-es RaabSTAT projekt keretében a Rába és a Lapincs alsó szakaszán. Mintavételi kód, megnevezés a 2009-es Rába felmérés szerint, Település, Koordináták: hosszúsági és szélességi fok, mintavétel időpontja.

Probencode / Mintavételi kód	Stelle / Mintavételi hely 2009	Fluss / Folyó	Gemeinde / Település	Long. N	Lat. E	Probenahmedatum / Mintavétel idő- pontja
<b>Raab/Rába</b>						
1 Raab_Arz	neu / új	Raab	Arzberg	47° 14' 01''	15° 31' 08''	19-09-2019
2 Raab_Mit	A1	Raab	Mitterdorf	47° 10' 18''	15° 37' 01''	19-09-2019
3 Raab_ohS	neu / új	Raab	Wollsdorf	47° 08' 16''	15° 40' 17''	19-09-2019
4 Raab_uhS	neu / új	Raab	Wollsdorf	47° 07' 43''	15° 40' 48''	19-09-2019
5 Raab_Tak	A3	Raab	Takern I	47° 03' 40''	15° 45' 05''	19-09-2019
6 Raab_Gni	A4	Raab	Gniebing	46° 57' 32''	15° 51' 02''	18-09-2019
7 Raab_Ert	A5	Raab	Feldbach	46° 57' 14''	15° 55' 06''	18-09-2019
9 Raab_StM	neu / új	Raab	St.Martin	46° 55' 33''	16° 07' 33''	18-09-2019
10 Raab_Neu	A7	Raab	Neumarkt	46° 55' 49''	16° 09' 15''	18-09-2019
11 Raab_Mog	A8	Raab	Mogersdorf	46° 56' 50''	16° 14' 19''	18-09-2019
RÁB_4362	neu / új	Rába	Alsószölnök	46° 56' 13''	16° 12' 29''	18-09-2019
RÁB_4909	neu / új	Rába	Szentgotthárd	46° 56' 50''	16° 14' 19''	18-09-2019
RÁB_516	H1	Rába	Szentgotthárd	46° 57' 14''	16° 16' 09''	18-09-2019
RÁB_4316	H2	Rába	Csörötnek	46° 57' 06''	16° 21' 58''	19-09-2019
RÁB_4315	H3	Rába	Körmend	47° 00' 36''	16° 37' 31''	19-09-2019
RÁB_4314	H4	Rába	Rum	47° 07' 32''	16° 50' 48''	19-09-2019
RÁB_4313	H5	Rába	Sárvár	47° 15' 30''	16° 57' 42''	19-09-2019
RÁB_078	H6	Rába	Uraiújfalu	47° 20' 56''	17° 00' 46''	19-09-2019
RÁB_4312	H7	Rába	Kenyeri	47° 23' 19''	17° 02' 15''	19-09-2019
RÁB_4361	H8	Rába	Árpás	47° 30' 44''	17° 24' 04''	20-09-2019
RÁB_4908	H9	Rába	Győr	47° 40' 28''	17° 37' 06''	20-09-2019
<b>Lafnitz/Lapincs</b>						
12 Lafnitz_Elt	neu / új	Lafnitz	Eltendorf	46° 59' 26''	16° 12' 14''	18-09-2019
LAP_3851	L	Lapincs	Szentgotthárd	46° 57' 45''	16° 15' 58''	18-09-2019

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem Jahr 2019 wurden mit denen von 2009 verglichen. In Österreich wurden auch verfügbare Daten aus den Jahren zwischen der letzten Raab Survey 2009 und dem Projekt RaabSTAT

A 2019-es vizsgálatok eredményeit összehasonlítottuk a 2009. évi felmérés eredményeivel. Az összehasonlítást nehezítette, hogy a korábban végzett vizsgálat mind a mintavé-



2019 in die Analysen miteinbezogen. Die in Ungarn im Jahr 2009 verwendeten Stichproben- und Auswertungsprotokolle unterscheiden sich von den aktuellen Unterlagen, was die Vergleichbarkeit der beiden Erhebungen einschränkte.

Für die Bewertung des ökologischen Zustands auf Basis des biologischen Qualitätselements „Fische“ wurden im Rahmen des Projekts RaabSTAT 2019 keine Feldarbeiten durchgeführt. Die in diesem Bericht vorgestellten Ergebnisse stützen sich ausschließlich auf Daten aus früheren Erhebungen.

## 2.2.2 Methoden / Módszerek

### Phytobenthos

In Österreich folgt die Zustandsbewertung für das Qualitätselement Phytobenthos der derzeit gültigen nationalen Richtlinie des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (Pfister & Pipp 2018). Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgte nach biologischen Methoden, die den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) entsprechen und die auf der Abweichung vom Referenzzustand beruhen. Die Proben wurden im Labor bearbeitet und die Auswertung im Programm Ecoprof nach der von Pfister & Pipp (2018) detailliert beschriebenen Methode durchgeführt. Die Berechnungsmethode für das Phytobenthos basiert auf drei Modulen: Saprobienindex (SI), Trophieindex (TI) und Referenzartenindex (RI). Grundsätzlich werden alle Algengruppen, einschließlich der Cyanoprokaryota (Blaualgen), in die Bewertung miteinbezogen. Wegen der besseren Vergleichbarkeit mit den ungarischen Ergebnissen wurden für diesen Bericht nur die Auswertungen der Kieselalgen verwendet. Die untersuchten Abschnitte liegen innerhalb der aquatischen Bioregionen 3

teli módszertanában, mind az adatok értékelésében eltért a Magyarországon jelenleg érvényben lévő mintavételi és értékelési protokolltól. Ausztriában a 2009 és 2019 közötti időszak adatait szintén felhasználtuk az adatelemzés során.

A biológiai minőségi elemek (BQE) közül a halak vizsgálatán alapuló ökológiai állapotértékeléshez nem volt terepi felmérés a RaabSTAT 2019 projektben. A jelentésben ismertetett eredmények korábbi vizsgálatokon alapulnak.

Ausztriában a bevonatlakó kovaalgák vizsgálatán alapuló állapotértékelés a Szövetségi Mezőgazdasági, Vidékfejlesztési és Idegenforgalmi Minisztérium által kiadott, jelenleg érvényben levő irányelveket követi (Pfister & Pipp 2018). Az ökológiai állapotértékelés azon biológiai módszerek használatával történt, melyek összhangban vannak a Víz Keretirányelv követelményeivel, ami a referencia állapottól való eltéréseken alapul. A mintákat a laboratóriumban előkészítettük és az elemzést az Ecoprof programmal végeztük el, Pfister és Pipp 2018-ban részletesen leírt módszere alapján. A bevonatlakó kovaalgák számítási módszere három részen alapul: szaprobias index (SI), trófikus index (TI), és a referencia faj index (RI). Főszabály szerint az összes alga csoport, a cyanoprokariotákat (kékes-zöld algák) is beleértve, része az értékelésnek. A magyarországi adatokkal való jobb összehasonlíthatóság érdekében, csak a diatóma fajok értékelését használtuk ebben a jelentésben. A vizsgált folyószakaszok a 3-as ökorégióban (hegygerinc és a Központi-Alpok lába) és 12-

(Berggrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen) und 13 (Östliche Flach- und Hüggelländer). Nach der Einteilung in Bioregion, Höhenstufe und beteiligte Bioregionen wurden die untersuchten Standorte nach ihren entsprechenden Indexklassengrenzen bewertet.

In Ungarn basiert die Bewertung des ökologischen Zustands auf dem IPS (Specific Pollution Sensitivity Index), dem SI (Österreichischer Saprobienindex) und dem TI (Österreichischer Trophieindex) (Ács et al. 2015). Die Berechnungen wurden mit der Software OMNIDIA 6.3 durchgeführt. Für die Beurteilung wurde der IPSITI-Index ( $IPSITI = (IPS + SI + TI) / 3$ ) berechnet. Auf der Grundlage der für IPSITI entwickelten Klassengrenzen kann der Fünf-Klassen-EQR-Wert berechnet werden. Die untersuchten Abschnitte werden den nationalen Flusstypen 6 (hügelig, mittelstarkes Gefälle, kalkhaltig, grobes Sediment, großes Einzugsgebiet), 13 (Tiefland, kalkhaltig, grobes Sediment, niedriges Gefälle, großer Fluss) und 19 (Tiefland, tiefliegender, kalkhaltiger, mittelstark strömender Fluss, feines Sediment, sehr großer Fluss) zugeordnet. Die für die typspezifische Zustandsbewertung erforderlichen EQR-Werte wurden entsprechend dem zugewiesenen Flusstyp berechnet (Diatomen-Typen: 4 und 6).

### Makrozoobenthos

In Österreich folgt die Zustandsbewertung für das Qualitätselement Makrozoobenthos der derzeit gültigen nationalen Richtlinie des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (Ofenböck et al. 2019). Die Bewertung des ökologischen Zustands wurde nach biologischen Methoden durchgeführt, die den Anforderungen der WRRL entsprechen und die auf der Abweichung vom

es ökorégióban találhatóak (Keleti sík -és dombvidék). Az ökorégiókba, a magassági osztályba és a kapcsolódó ökorégiókba történő osztályozást követően, a vizsgált helyeket a megfelelő osztályköz besorolás alapján értékeltük.

Magyarországon a bevonatlakó kovaalgák alapján történő ökológiai-állapotértékelés során a kovaalga összetételen alapuló IPS (Specific Pollution Sensitivity index), SI (Austrian Saprobic Index) és TI (Austrian Trophic Index) indexeket számoltuk (Ács et al. 2015). A számításokat az OMNIDIA 6.3 szoftver segítségével végeztük, majd a számított értékek átlaga alapján kalkulált IPSITI indexet ( $IPSITI = (IPS+SI+TI)/3$ ) vettük figyelembe az ökológiai állapot értékelésénél. Ez utóbbira kidolgozott osztályhatárok alapján számítható az öt osztályos EQR érték. A vizsgált szelvények a 6. (dombvidéki, közepes esésű, meszes, durva mederanyagú, nagy vízgyűjtőjű folyó), 13. (síkidéki, meszes, durva mederanyagú, kisesésű nagy folyó) és 19. (síkidéki, kis esésű, meszes, közepesen-finom mederanyagú, nagyon nagy folyó) típusba sorolhatók. A típuspecifikus állapotbecsléshez szükséges EQR-érték kiszámítása a Rába ezen szakasza típusának megfelelően történt (kovaalga típusok: 4 és 6).

Ausztriában a vízi makroszkópikus gerinctelenek állapotértékelése a Szövetségi Mezőgazdasági, Vidékfejlesztési és Idegenforgalmi Minisztérium által kiadott, jelenleg érvényben levő irányelveket követi (Ofenböck et al. 2019). Az ökológiai állapotértékelés azon biológiai módszerek használatával történt, melyek összhangban vannak a Víz Keretirányelv

Referenzzustand beruhen. Die Standorte wurden nach der Multi-Habitat-Sampling-Methode (MHS) beprobt. Die Proben wurden im Labor aufbereitet und im Programm Ecoprof gemäß der in der Richtlinie beschriebenen detaillierten Methode ausgewertet. Die Zustandsbeurteilung basiert auf dem Saprobienindex (SI), der die organische Verschmutzung anzeigt, und zwei multimetrischen Indices (MMI), die sich auf Verschmutzung und hydromorphologische Belastungen beziehen. Die untersuchten Abschnitte liegen innerhalb der aquatischen Bioregionen 3 (Berg Rückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen) und 13 (Östliche Flach- und Hügelländer). Nach der Einteilung in Bioregion, Höhenstufe und Einzugsgebietsklasse wurden die untersuchten Standorte nach ihren entsprechenden Indexklassengrenzen bewertet.

In Ungarn erfolgt die Zustandsbeurteilung nach der derzeit gültigen und interkalibrierten Probenahme-Richtlinie für Makroinvertebraten. Die Gemeinschaft wurde nach dem formellen ungarischen Protokoll (Várbíró et al. 2015) mit der Multi-Habitat-Sampling-Methode (MHS) beprobt. Die Bearbeitung der Proben fand im Labor statt. Die Bewertung des ökologischen Zustands wurde anhand des Ungarischen Multimetrischen Makrozoobenthos (HMMI)-Index durchgeführt. Die wichtigste Überlegung bei der Entwicklung des HMMI-Index war die Erfüllung der Anforderungen der WRRL, d.h. die Aufnahme von Indizes, die die gemeinschaftsspezifische Abundanz, Diversität, Toleranz und die funktionellen Bedingungen beschreiben, die den Zustand des Wasserkörpers angemessen wiedergeben. Nach der Einstufung in den entsprechenden biologischen Flusstyp wurden die untersuchten Stellen mit den Indizes bewertet, die für HMMI<sub>lc</sub>, d.h. hügelige und größere Fließgewässertypen, und HMMI<sub>ll</sub>,

követelményeivel, ami a referencia állapot-tól való eltéréseken alapul. A helyszíneken a mintavételek multi-habitat típusú mintázási módszerrel történtek (MHS). A mintákat a laboratóriumban dolgoztuk fel és az elemzést az Ecoprof program szerint végeztük el, a részletes módszertani útmutató szerint. Az állapotértékelés a szaprobitás indexen (SI) alapul, amely a szerves szennyezést jelzi, valamint két multimetrikus indexen, melyek a szennyezést és a hidromorfológiai hatást jelzik. A vizsgált folyószakaszok a 3-as ökorégióban (hegygerinc és a Központi-Alpok lába) és 12 ökorégióban találhatóak (Keleti sík -és dombvidék) tartoznak. Az ökorégiókba, a magassági osztályba és a kapcsolódó ökorégiókba történő osztályozást követően, a vizsgált helyeket a megfelelő osztályköz besorolás alapján értékeltük.

Magyarországon a vízi makroszkópikus gerinctelenek állapotfelmérését a jelenleg érvényben lévő, interkalibrált mintavételi és értékelési eljárást követve végeztük. A vízi makroszkópikus gerinctelenek multi-habitat típusú terepi mintavétele a magyar hivatalos módszertani protokollt követve történt (Várbíró et al. 2015). A minták feldolgozását laboratóriumban végeztük. A vízi makroszkópikus gerinctelenek alapján végzett ökológiai állapot-értékelés a Hungarian Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsaláddal történt. A HMMI indexcsalád kifejlesztésénél elsődleges szempont volt, hogy megfeleljen a VKI követelményeinek, azaz olyan indexeket tartalmazzon, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és funkcionális viszonyokat leíró metrikák is, melyek megfelelően jelzik a víz-tér állapotát. A vizsgált szelvényeket, a megfelelő biológiai típusba sorolást követően, a HMMI<sub>lc</sub>, azaz a dombvidéki nagy vízfolyás típusokra kidolgozott, valamint a HMMI<sub>ll</sub>,

d.h. große und sehr große Fließgewässertypen im Flachland, entwickelt wurden.

azaz a síkvidéki nagy és nagyon nagy vízfolyás típusokra kidolgozott indexekkel értékeltük.

## Fische / Halak

In Österreich wurde für die Analyse der Raab und des Unterlaufs der Lafnitz ein Datensatz von 21 Untersuchungsstellen verwendet, die zwischen 2009 und 2019 beprobt wurden. Alle Streckenabschnitte wurden quantitativ mit Elektrofischfanggeräten gemäß den Richtlinien des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus der Republik Österreich (Haunschmid et al. 2019) und CEN EN 14011: 2003 befishet. Die Methode zur Bewertung der Fischgemeinschaft basiert auf einem typspezifischen Modell, das den Referenzzustand gemäß WRRL darstellt. Der Referenzzustand gibt Auskunft über das zu erwartende Artenspektrum und damit über das Vorkommen bestimmter ökologischer Gilden. Das unterschiedliche Vorkommen der einzelnen Fischarten bei einer theoretisch ungestörten Populationsstruktur wird durch die Zuordnung zu den Klassen Referenzarten, typischen Begleitarten und seltenen Begleitarten grob abgebildet. Die Auswertung umfasst auch die relativen Anteile der Individuen pro Art (Artenzusammensetzung), die Abundanz in Bezug auf den Fischregionenindex (FRI nach Schmutz et al. 2000), die Gesamtbiomasse und die Bewertung der Altersstruktur (Populationsstruktur). Die eigentliche Bewertung erfolgte in der quantitativen Beschreibung der Abweichung vom Referenzzustand (berechnet anhand des Dokuments FISH\_INDEX\_AUSTRIA.xls des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus der Republik Österreich [ab 2017]; Haunschmid et al. 2019) und ergab fünf Zustandsklassen (1 bis 5).

In Ungarn wurde für die Analyse (2013-2019) ein Datensatz von zehn Untersuchungsstandorten verwendet. Die Fischgemeinschaft wurde nach den Vorgaben des nationalen Biodiversitätsüberwachungssystems (NBmR) und

Ausztriában 2009 és 2019 között 21 vizsgálati helyszínen elvégzett mintavételek adatsorát használtuk a Rába és a Lapincs alsó szakaszának elemzéséhez. A mennyiségi mintavételezés minden szakaszon elektromos halászgéppel történt a Szövetségi Mezőgazdasági, Vidékfejlesztési és Idegenforgalmi Minisztérium irányelveinek megfelelően (Haunschmid et al. 2019), valamint a CEN EN 14011: 2003 szabvány szerint. A halegyüttesek értékelési módszere a típus-specifikus modelleken alapul, ami a referencia állapotot képviseli a VKI szerint. A referencia állapot a fajok várható skálájáról, ily módon bizonyos ökológiai guildék előfordulásáról ad információt. Egyes halfajok különböző előfordulása, egy elméletileg zavartalan populáció struktúrában, hozzávetőlegesen a referencia fajok, a tipikusan kísérő fajok és ritka kísérő fajok osztályba sorolásával volt feltérképezhető. A kiértékelés magába foglalja a fajok egyedszámának relatív arányát (fajösszetétel), a gyakoriságot tekintettel a hal régiós indexre (FRI Schmutz et al. 2000 nyomán), a teljes biomassza meghatározást és a koreloszlást (populáció struktúra). A tényleges értékelés a referencia feltételektől való eltérés mennyiségi leírásával történt (a Szövetségi Mezőgazdasági, Vidékfejlesztési és Idegenforgalmi Minisztérium FISH\_INDEX\_AUSTRIA.xls dokumentum használatával [2017-es]; Haunschmid et al. 2019 számolva), amelynek eredményeként öt állapot osztályt (1-től 5-ig) határoztunk meg.

Magyarországon a halak alapján történő értékelés 10 éves időszakból származó felmérési adatokon alapszik (2013-2019). A halak vizsgálata a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában leírtak szerint, a CEN 14011 szabvány figyelembevételével történt. A mintavételek, a FAME munkacsoport ajánlását figyelembe véve,

unter Berücksichtigung der Norm CEN 14011 untersucht. Die Probenahme erfolgte mit einem CC-Elektrofischgerät (Hans Grasl IG 200, SAMUS 725MP) unter Berücksichtigung der Empfehlungen der FAME-Arbeitsgruppe. Die Bewertung des ökologischen Zustands fand anhand des Ungarischen Multimetricischen Fischindex (HMMFI) statt. Die Berechnungen wurden nach der von Sály & Erős (2016) veröffentlichten Methodik unter Verwendung des Programms R (HMMFI-Rechner V1.0) durchgeführt. Auf der Grundlage der Indizes können fünf Kategorien unterschieden werden, die den ökologischen Zustandsklassen entsprechen (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht). Die untersuchten Abschnitte wurden durch HLR- und LLR-Metrics nach der Einstufung in den entsprechenden biologischen Flusstyp bewertet.

egyenáramú elektromos halászgép használatával történtek (Hans Grasl IG 200, SAMUS 725MP). A vizsgált vízfolyás-szakaszok halbiológiai alapokon nyugvó ökológiai állapot értékelése a Magyar Multimetricus Halindex (Hungarian Multimetric Fish Index, HMMFI) alkalmazásával történt. A számításokat Sály és Erős (2016) erre vonatkozó publikációjában közölt módszertan alapján, az R környezetben futó számítógépes program segítségével végeztük el (HMMFI Calculator V1.0). Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-közepes-gyenge-rossz). A vizsgált szelvényeket a megfelelő biológiai típusba sorolást követően a HLR és a LLR metrikákkal értékeltük.