

Attersee

Lückenlose Erhebung der Verbauung der Uferlinie mittels Schrägluftbildern

**Auftraggeber:**

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
A – 4021 Linz – Kärntnerstraße 10-12

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Bettina Gstöttner

Projektleitung und -organisation:

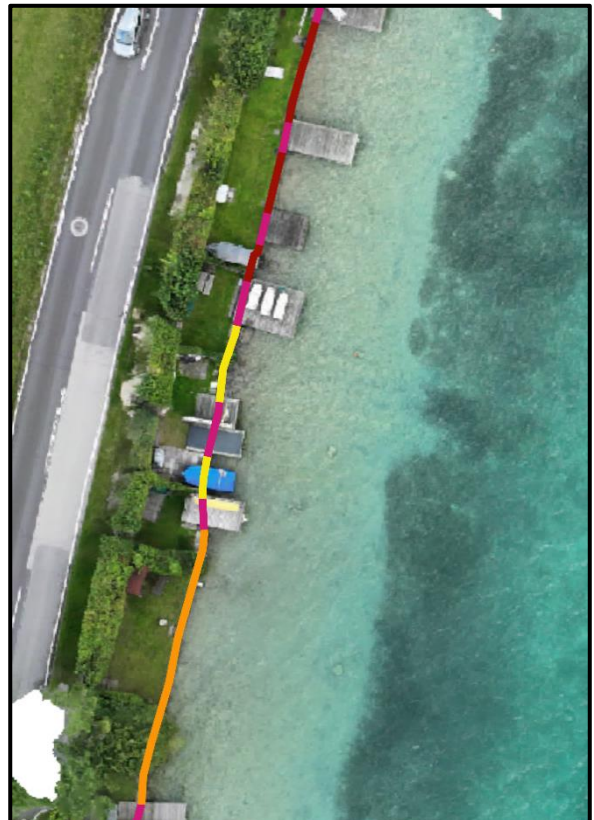
Dr. Karin Pall

Verfasser:

Dr. Karin Pall
Bernhard Plachy, MSc
Sascha Pall, BSc

Erstellung:

Oktober 2024



systema Bio- und Management Consulting GmbH
Bensasteig 8, 1140 Wien
Tel.: 0043 - 1 - 419 90 90 Fax: DW 19
www.systema.at / e-mail: office@systema.at



INHALT

1	EINLEITUNG	2
2	ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG INTAKTER SEEUFER.....	3
3	UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	4
4	UNTERSUCHUNGSZEITPUNKT UND METHODEN	5
5	ERGEBNISSE.....	14
6	VERGLEICH MIT ZURÜCKLIEGENDEN UNTERSUCHUNGEN	33
7	QUELLENVERZEICHNIS.....	36

1 EINLEITUNG

Der Attersee (Wasserkörper Nr. 4500300) ist mit einer Fläche von 46,2 km² und einer Uferlänge von 53,5 km der größte See Oberösterreichs und zudem der größte Binnensee Österreichs. Wenngleich anhand des NGP 2021 kein Risiko der Zielverfehlung des „guten“ ökologischen Zustands bis 2027 besteht, lastet auf dem See ein sehr hoher Nutzungsdruck.

Die Wasserrahmenrichtlinien-konforme (WRRL, EC 2000) Erhebung und Bewertung der Qualitätskomponente Hydromorphologie gemäß der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) akkordierten Überblicksmethode „HYMO-Screen“ (PALL & PLACHY 2020, 2022, 2024) erbrachte für den Attersee im Jahr 2023 insgesamt einen „mäßig veränderten“ hydromorphologischen Zustand (PALL et al. 2024). Im Rahmen dieser Untersuchung wurde deutlich, dass umfangreiche Defizite vor allem in der ökologisch bedeutsamen Wasser-Land-Übergangszone bestehen, welche speziell durch oftmals massive Uferverbauungen hervorgerufen werden.

Die Verbauung der Uferlinie umfasst alle anthropogenen morphologischen Veränderungen des Ufers. Dieses Merkmal ist von großer Wichtigkeit, da die Konnektivität Wasser-Land am unmittelbarsten beeinflusst wird und darüber hinaus die ökologische Lebensraumqualität der angrenzenden, besonders sensiblen Flachwasserbereiche maßgeblich beeinflusst wird.

Mit dem gegenständlichen Projekt erfolgte eine detaillierte Erfassung der Verbauungen der Uferlinie des Attersees. Um einen vollständigen Datensatz zu erhalten, welcher auch in wasserrechtlichen Verfahren als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden kann und, um später auch kleinräumig unverbaute Bereiche herausfiltern zu können bzw., um eventuelle Revitalisierungsbereiche ersichtlich machen zu können, wurde die Verbauung der Uferlinie lückenlos erfasst.

Mit den im Rahmen dieses Projekts gewonnenen Daten und Informationen stehen nun detaillierte Grundlagen für die wasserwirtschaftliche Planung sowie für den Sachverständigendienst zur Verfügung.

Um die Entwicklung des Uferverbaus am Attersee in den letzten 30 Jahren darstellen zu können, wurden die im Rahmen dieser Untersuchung gewonnenen Ergebnisse mit Resultaten von in der Vergangenheit durchgeführten Aufnahmen aus den Jahren 1994 (PFISTER et al. 1996) und 2009 (KÖCHL 2014) verglichen.

2 ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG INTAKTER SEEUFER

Seeufern kommt als Übergangszone vom See zum Land eine wichtige ökologische Bedeutung zu. Sie repräsentieren Ökotone, also Übergangsräume zwischen benachbarten Ökosystemen. In solchen herrschen vielfältige Gradienten, z.B. betreffend Feuchtigkeit, Sediment/Boden, Temperatur, Struktur etc.. In der Regel ist hier daher auch eine wesentlich höhere Biodiversität als in den angrenzenden Ökosystemen selbst zu erwarten. Zahlreiche Organismen, wie z.B. Makrozoobenthos, Fische (v.a. Jungfische), Wasservögel, Phytobenthos und Makrophyten sind auf diesen Lebensraum angewiesen.

Der Pflanzenbewuchs spielt hierbei eine besondere Rolle. Er bietet einerseits Nahrung, Schutz und Lebensraum für zahlreiche tierische Organismen. Andererseits kann er indirekt auch die Wasserqualität beeinflussen, indem er als Filter für Nährstoffeinträge aus dem Umland wirkt und die Selbstreinigungskraft des Gewässers erhöht.

Seeufer sind somit ein äußerst wertvoller Lebensraum mit hoher ökologischer Wertigkeit. Auf ihnen lastet aber auch ein starker anthropogener Nutzungsdruck. Zur Nutzbarmachung der Uferzonen für den Erholungsbetrieb, die Schifffahrt (Schiffsanlegestellen, Marinas, Häfen) oder auch zur Sicherung der Ufer entlang von Grundstücken und für den Straßenbau fanden und finden an unseren Seen vielfältige Eingriffe statt. Die Folge ist eine meist starke Beeinträchtigung dieses Lebensraums.

So wird bei Errichtung eines Uferverbaus etwa der Wasseraustausch im direkten Bereich zwischen dem See und dem Umland zumindest reduziert, das natürlicherweise bei Hochwasserereignissen stattfindende Überschwemmen von angrenzenden, terrestrischen Flachbereichen meist unterbunden und in Zusammenhang hiermit die Erreichbarkeit eben dieser Flächen zum Abbläuen amphibischer (z.B. Frösche) und aquatischer (z.B. Fische) Tiere gehemmt oder gänzlich unmöglich gemacht. Weiters werden meist auch die Ausbildung von Röhrichtbeständen und die Ausprägung einer azonalen Vegetation verhindert. Durch die Stabilisierung des direkten Uferbereichs mittels Verbau werden auch die Substrate grundlegend verändert. Zudem kommt es durch die meist mit einem Verbau einhergehenden Erhöhung der Uferneigung und die Versiegelung zur verstärkten Reflexion des Wellenschlags und damit zur weiteren Verschlechterung der Habitatverhältnisse. In der Folge verlieren die an die natürlichen Verhältnisse angepassten Spezies ihre Lebensgrundlage, womit sich die Biodiversität des natürlicherweise reichhaltigsten Bereichs eines Sees, der Uferzone, erheblich reduziert.

Seeufer haben daher eine herausragende Bedeutung für das Ökosystem See und müssen beim Management von Seen Berücksichtigung finden. Als wesentlichster Faktor für die ökologische Funktionsfähigkeit wird eine intakte bzw. diverse Uferstruktur angesehen. In wieweit die verschiedenen Uferabschnitte eines Sees diese Funktionen wahrnehmen können, hängt von ihrem Natürlichkeits- bzw. Verbauungsgrad ab. Eine genaue Kenntnis desselben ist daher zur Bewertung von Eingriffsvorhaben hinsichtlich der ökologischen Folgen und Planung von Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen unbedingt erforderlich.

3 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet war der gesamte, unmittelbare Uferbereich des Attersees in Oberösterreich.

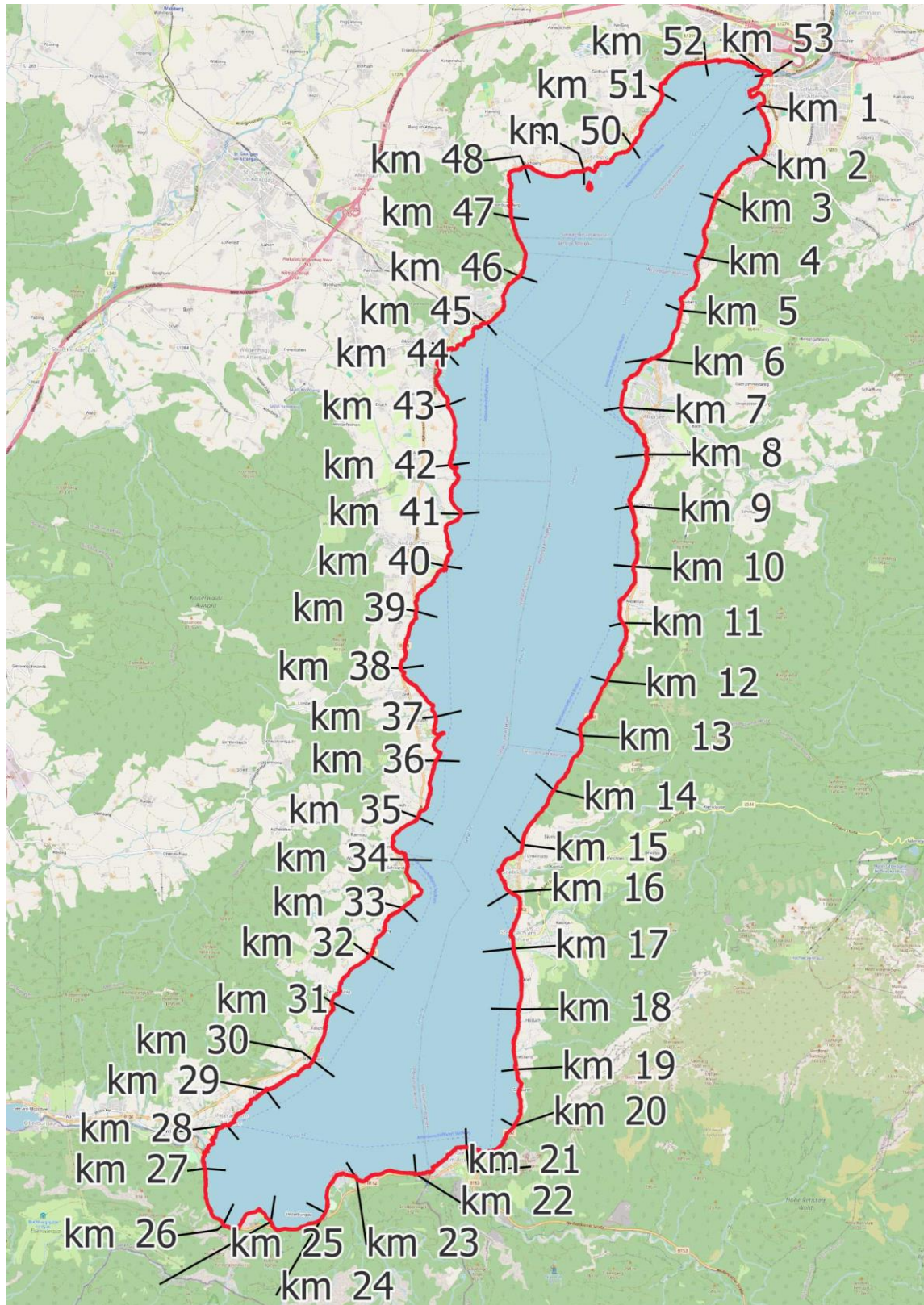


Abb. 1: Untersuchungsgebiet: Uferlinie des Attersees (rot markiert) mit Uferkilometrierung.
(Hintergrundkarte: © OpenStreetMap & Mitwirkende).

4 UNTERSUCHUNGSZEITPUNKT UND METHODEN

Das gesamte Ufer des Attersees wurde im Zeitraum von 05. bis 07. April 2024 zwei Mal mit einer Drohne in ca. 25 m Höhe befliegen. Die Drohne wurde in einem horizontalen Winkel von ca. 45° zur Uferlinie ausgerichtet, mit einer vertikalen Kameraneigung von 45°. Die doppelte Befliegung, im und gegen den Uhrzeigersinn, sowie die nicht orthogonale Ausrichtung der Kamera zur Uferlinie, ermöglichte eine bessere Aufnahme der Gegebenheiten, da somit auch Bereiche hinter größeren Objekten, wie etwa Bootshäusern, großteils erfasst werden konnten. Bei den durchgeführten Befliegungen wurden in einem kurzen Intervall insgesamt ca. 18.000 Fotos des Uferbereichs mit hoher seitlicher Überlappung aufgenommen und in weiterer Folge photogrammetrisch ausgewertet. Die Digitalisierung des Uferverbaus erfolgte lagegenau direkt in der berechneten Punktwolke, wobei auch die Refraktion (Lichtbrechung) für Messungen unterhalb der Wasseroberfläche berücksichtigt und herausgerechnet wurde. Aufgrund kleinräumig meist heterogener Strukturverhältnisse (z.B. raue Oberflächen von Steinschichtungen oder Blockwurf etc.), erfolgte die Erfassung der Dimensionen des Uferverbaus in Schritten von 10 cm bzgl. Höhe und Tiefe bzw. 5° bzgl. Neigung.



Abb. 2: Beispielfoto der Drohnenbefliegung.

Die Ergebnisse der Digitalisierung wurden in weiterer Folge in ein GIS-Programm übertragen und dort mit der Uferlinie „V2“ des Attersees verschnitten (V2 = neu ermittelte Lage der Uferlinie, gemäß einer mit dem Land Oberösterreich und dem Bundesministerium abgestimmten Vorgangsweise. Erstellt im Rahmen der HYMO-Kartierung). Im Rahmen der Auswertung wurden folgende Typen unterschieden:

- Spundwand (Abb. 3)
- Betonierte Rampe (Abb. 4)
- Betonmauer bzw. Steinmauer verfugt (Abb. 5)
- Mauer mit Blockwurf-Vorschüttung (Abb. 6)
- Blockwurf: Befestigung durch geschüttete Steinblöcke (Abb. 7)
- Holzverbau: jeglicher Längsverbau aus Holz (Abb. 8)
- Steinschlichtung unverfugt (Abb. 9)
- Künstlich bekiest (Abb. 10)
- Überbaut (mit Stegen, Bootshäusern etc.) (Abb. 11)
- Fließgewässer verbaut (Abb. 12)
- Fließgewässer unverbaut (Abb. 13)
- Verbau nur oberhalb Mittelwasser (Abb. 14)
- Sonstiges: Typ nicht genau bestimmbar
- Unverbaut (Abb. 15)

Im Folgenden ist für jede Kategorie ein Beispielfoto wiedergegeben.



Abb. 3: Spundwand.



Abb. 4: Betonierte Rampe.



Abb. 5: Betonmauer / Steinmauer, verfugt.



Abb. 6: Mauer mit Blockwurf-Vorschüttung.



Abb. 7: Blockwurf.



Abb. 8: Holzverbau.



Abb. 9: Steinschichtung unverfugt.



Abb. 10: Künstlich bekiest.



Abb. 11: Überbaut.



Abb. 12: Fließgewässer verbaut.



Abb. 13: Fließgewässer unverbaut.



Abb. 14: Verbau nur oberhalb Mittelwasser.



Abb. 15: Unverbaut.

Jedem Liniensegment wurde der Verbautyp, die mittlere Verbauhöhe über und Verbautiefe unter Mittelwasser sowie die Uferverbau-Neigung gemäß den Ergebnissen der Digitalisierung zugewiesen.

5 ERGEBNISSE

Die beschriebene Analyse ergab am Attersee einen insgesamten Anteil an verbauter Uferlinie von rund 79 % (siehe Abb. 16), das entspricht einer Länge von insgesamt ca. 42,4 km. Somit ist nur knapp mehr als ein Fünftel des gesamten Sees unverbaut (21 %, 11,0 km).

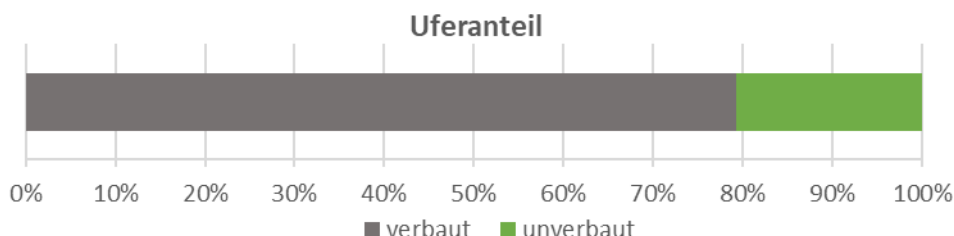


Abb. 16: Anteil [%] der Uferlinie mit und ohne (Typen: unverbaut, Verbau nur oberhalb Mittelwasser, künstlich bekiest, FG verbaut, FG unverbaut) Verbau am Attersee.

Wie in Abb. 17 ersichtlich, besteht der am Attersee vorhandene Uferverbau hauptsächlich aus Betonmauern oder betonierten Steinmauern. Dieser einzelne Typ nimmt bereits fast ein Drittel der Uferlinie ein. In Kombination mit „Mauer mit Blockwurfvorschüttung“, „Blockwurf“ und „Steinschichtung unverfugt“ entfallen rund 60 %, also mehr als die Hälfte der Uferlinie, auf diese vier Kategorien. Das entspricht einer Länge von etwa 32,1 km. Mit über 11 % (6,1 km) ebenfalls sehr häufig vertreten sind Überbauungen des Sees etwa durch Stege oder Bootshäuser. Die seltensten vorkommenden Formen der Uferveränderung am Attersee bilden betonierte Rampen mit 2,7 % (1,5 km) und künstliche Kiesaufschüttungen mit 1,0 % (ca. 520 m) der Uferlinie. Auch Fließgewässer erreichen sehr niedrige Anteile mit 0,4 % (ca. 240 m) in verbautem und 0,2 % (rund 90 m) in unverbautem Zustand. Spundwände sind nicht vorhanden und die Bereiche, deren Ufer als „sonstiges“ (0,2 %, ca. 110 m) kategorisiert wurden, waren aufgrund der überhängenden Vegetation nicht näher einschätzbar.

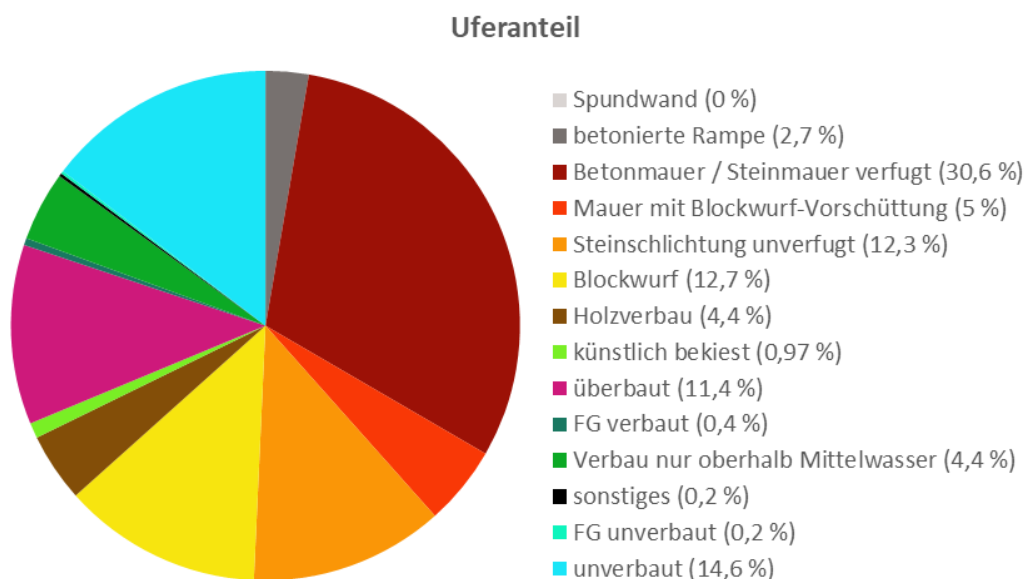


Abb. 17: Uferanteil der jeweiligen Verbautypen am Attersee.

Bei Betrachtung der mittleren Uferlängen der Abschnitte nach jeweiligem Typ (siehe Abb. 18) wird ersichtlich, dass die verbauten Bereiche am Attersee meist sehr kurz und fein gegliedert sind. So sind etwa Uferstrecken mit Betonmauer bzw. verputzter Steinmauer im Mittel nur rund 16 m lang und der größte diesbezügliche Abschnitt hat eine Länge von etwa 230 m. Sofern ein Verbau vorhanden ist, beträgt die größte mittlere Länge ca. 25 m (Blockwurf) und die maximale Länge knapp über 560 m (betonierte Rampe). Unverbaute Abschnitte haben eine mittlere Länge von ca. 27 m und eine Maximallänge von rund 304 m. Die im Mittel längsten Strecken sind jene mit der Kategorie „sonstiges“, bei diesen handelt es sich jedoch um Abschnitte, bei denen aufgrund des dichten und überhängenden Bewuchses keine nähere Einstufung möglich war.

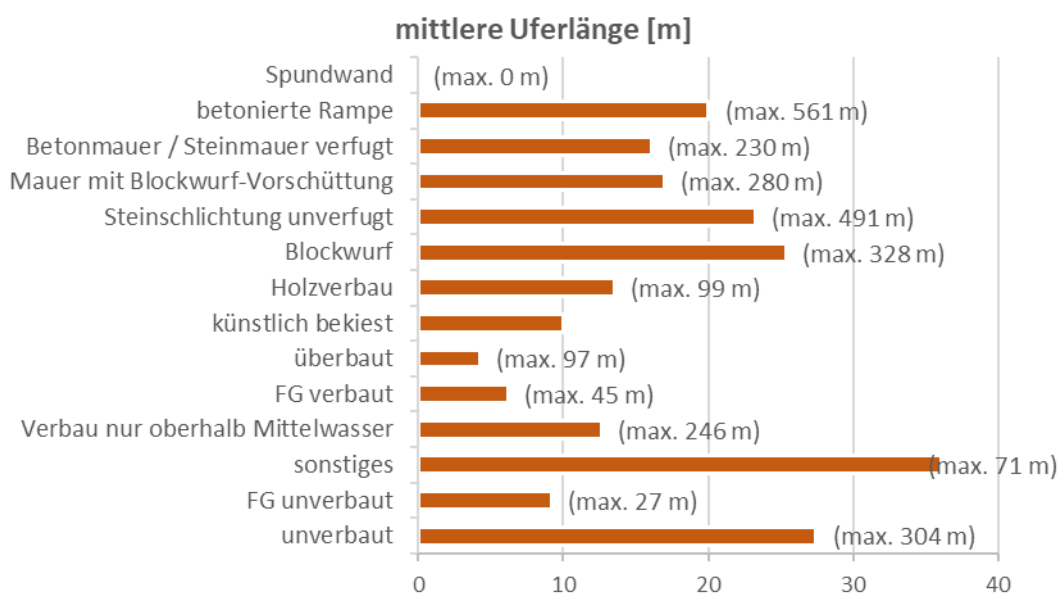


Abb. 18: Mittlere Uferlänge der jeweiligen Typen am Attersee mit Angabe der Maximallängen.

Neben den in Abb. 18 präsentierten mittleren Uferlängen sind hinsichtlich der Uferverbauungen unter anderem auch die Dimensionen der verschiedenen Typen, dargestellt in Abb. 19, von Bedeutung für die davon ausgehenden ökologischen Auswirkungen. Diesbezüglich besteht die emers und submers größte Ausdehnung im Mittel, mit annähernd 1,4 m, bei Mauern mit Blockwurf-Vorschüttung. Diese reichen im Durchschnitt 80 cm über die Mittelwasserlinie hinaus und bis in eine Tiefe von rund 60 cm. Die insgesamt größte Ausdehnung wurde, sowohl emers wie submers, ebenfalls bei Mauern mit Blockwurf-Vorschüttung mit einer Höhe von rund 4 m über und rund 5,5 m unterhalb der Mittelwasserlinie festgestellt.

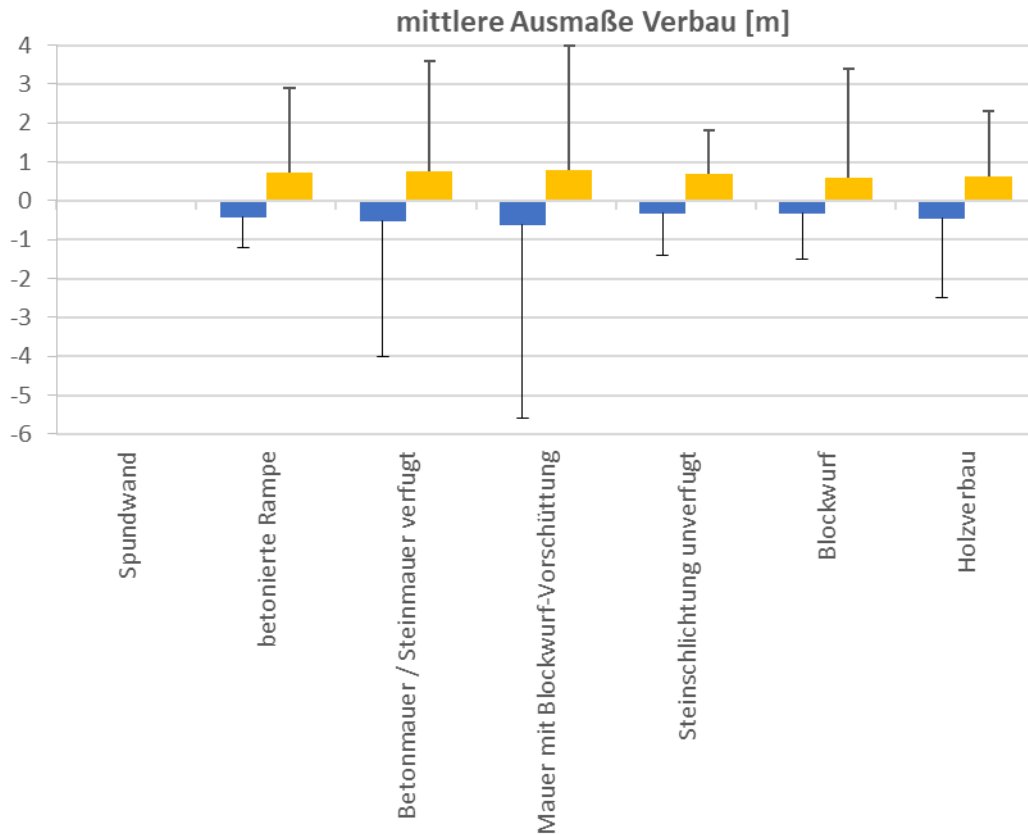


Abb. 19: Mittlere Ausmaße (Höhe über und Tiefe unter MW) der jeweiligen Verbautypen am Attersee mit Darstellung der Maximalwerte.

In Abb. 20 ist die Neigung der verschiedenen Uferverbauungen dargestellt. Gemäß der zugrundeliegenden Bauweise ist die mittlere Neigung von betonierten Rampen am geringsten und liegt bei rund 23°. Die markantesten mittleren Neigungen wurden bei verfugten Beton- oder Steinmauern und Holzverbau mit etwa 70° festgestellt.

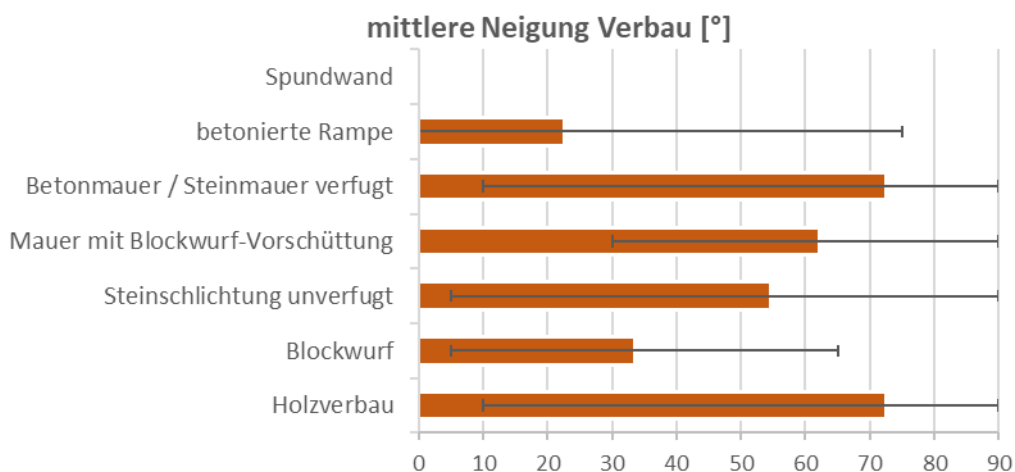


Abb. 20: Mittlere Neigung der jeweiligen Verbautypen am Attersee.

In den folgenden 13 Abbildungen (Abb. 21 bis Abb. 33) sind die Ergebnisse der durchgeführten Ufertypisierung zur überblicksweisen Ansicht kartographisch dargestellt.

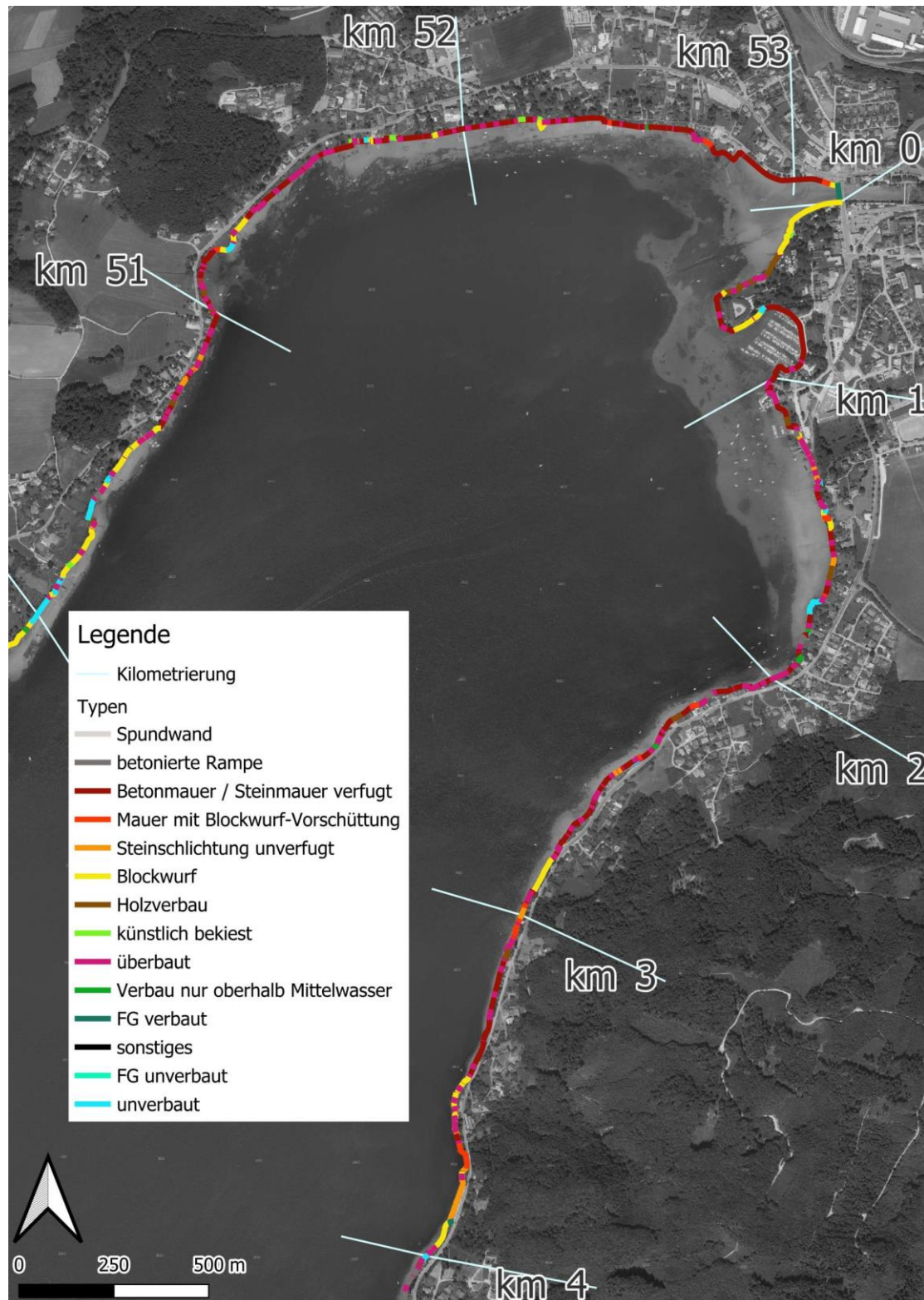


Abb. 21: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 0-4 & 51-53 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

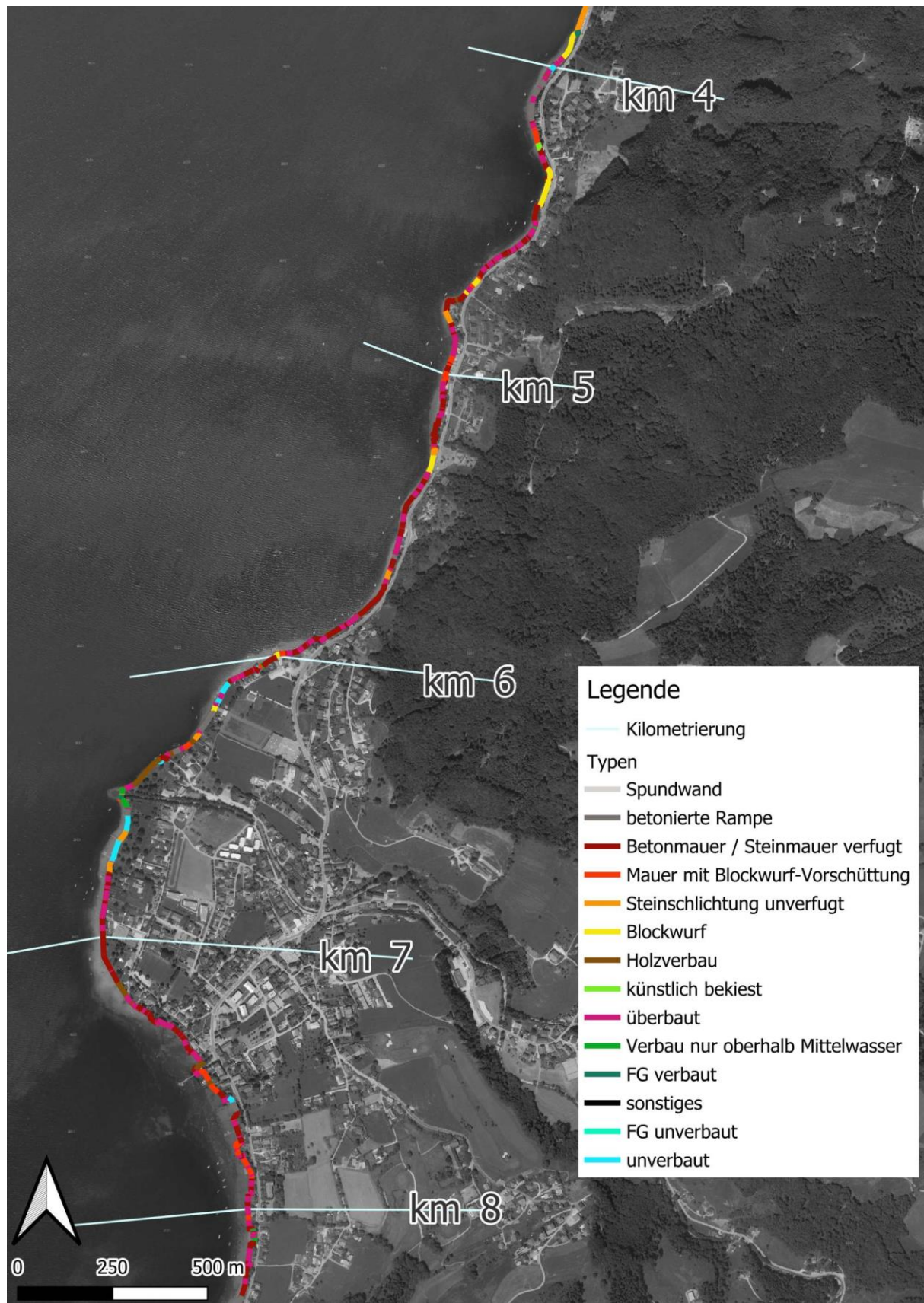


Abb. 22: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 5-8 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

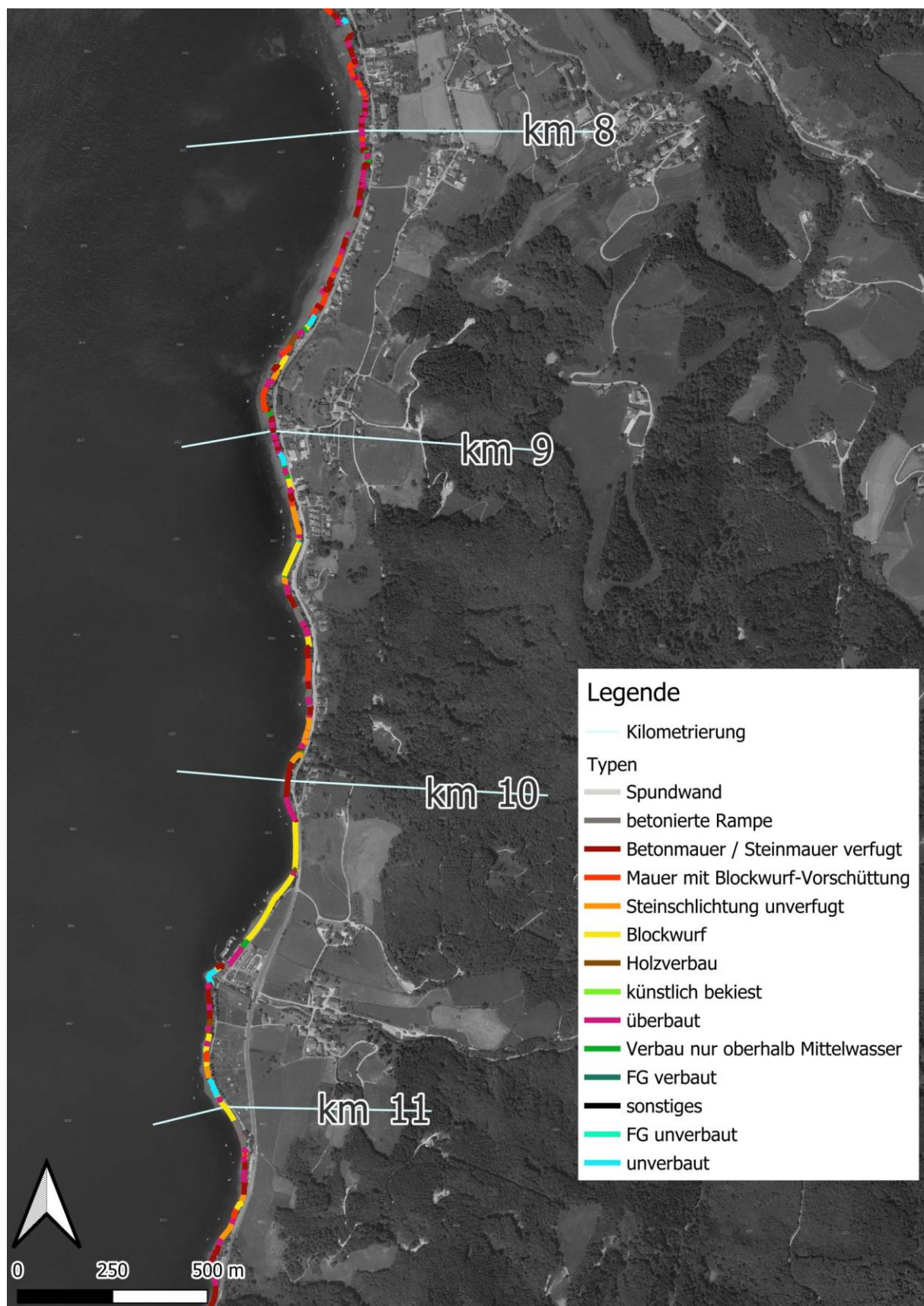


Abb. 23: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 9-11 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

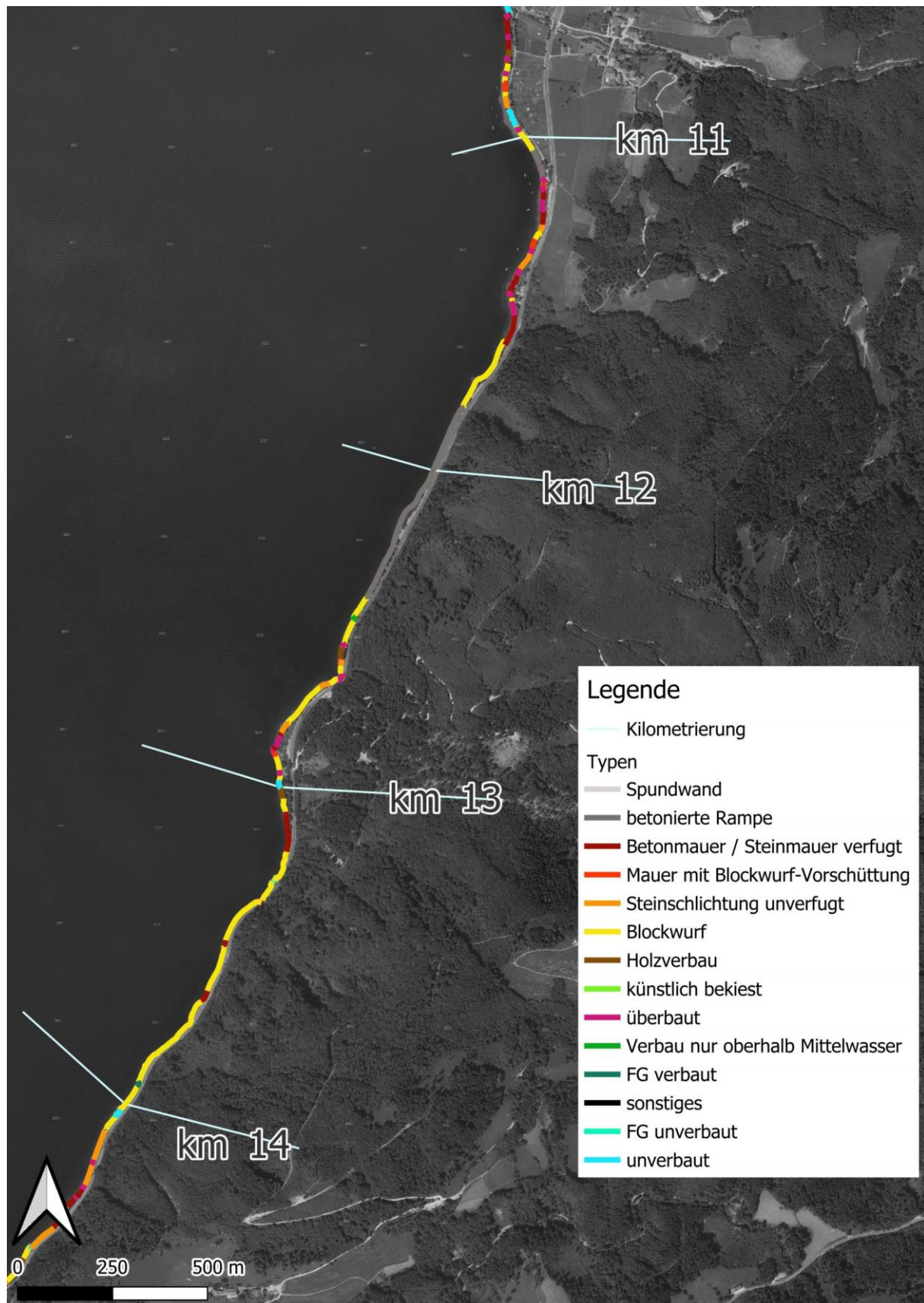


Abb. 24: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 12-14 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

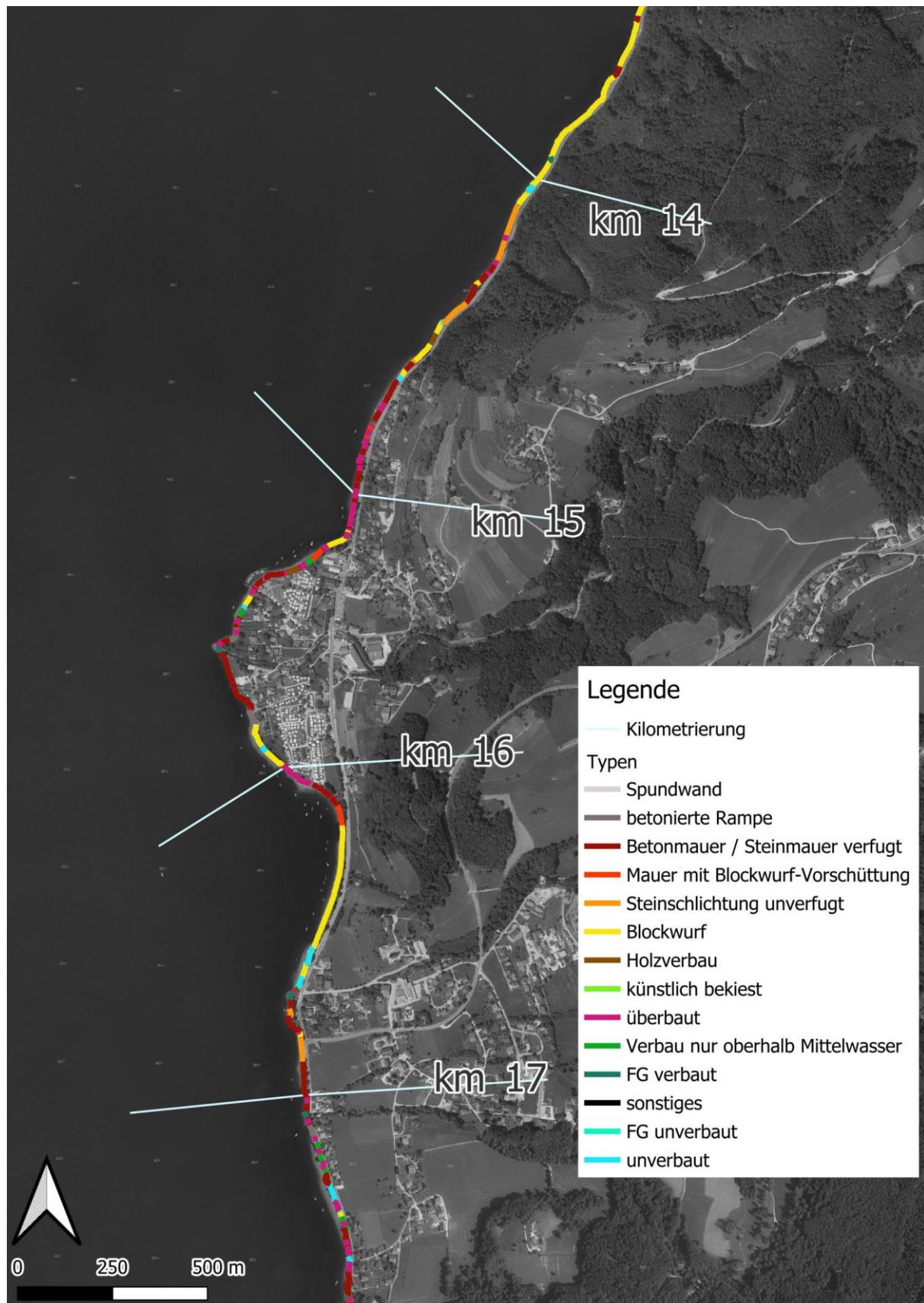


Abb. 25: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 15-17
(Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

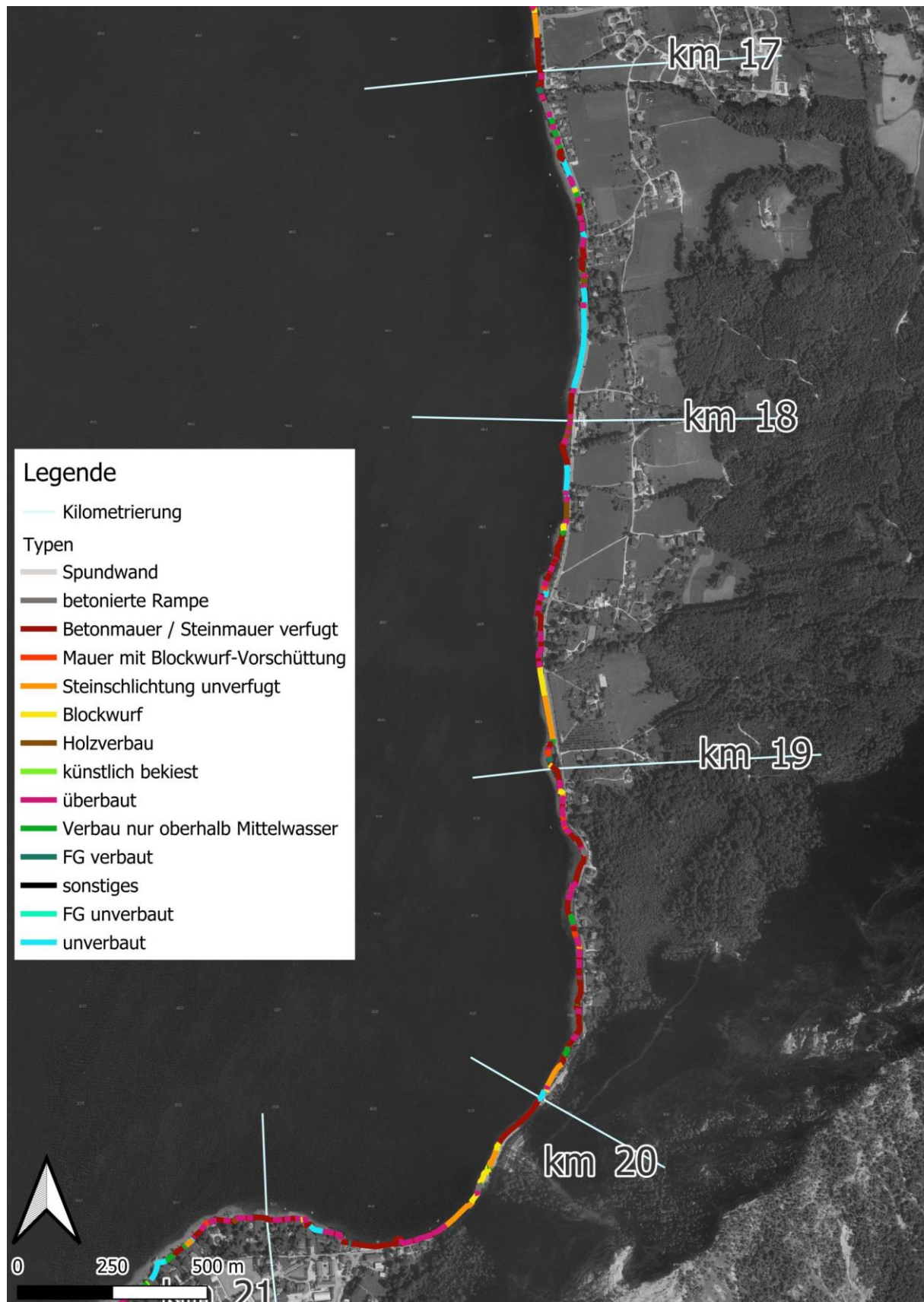


Abb. 26: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 18-21 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

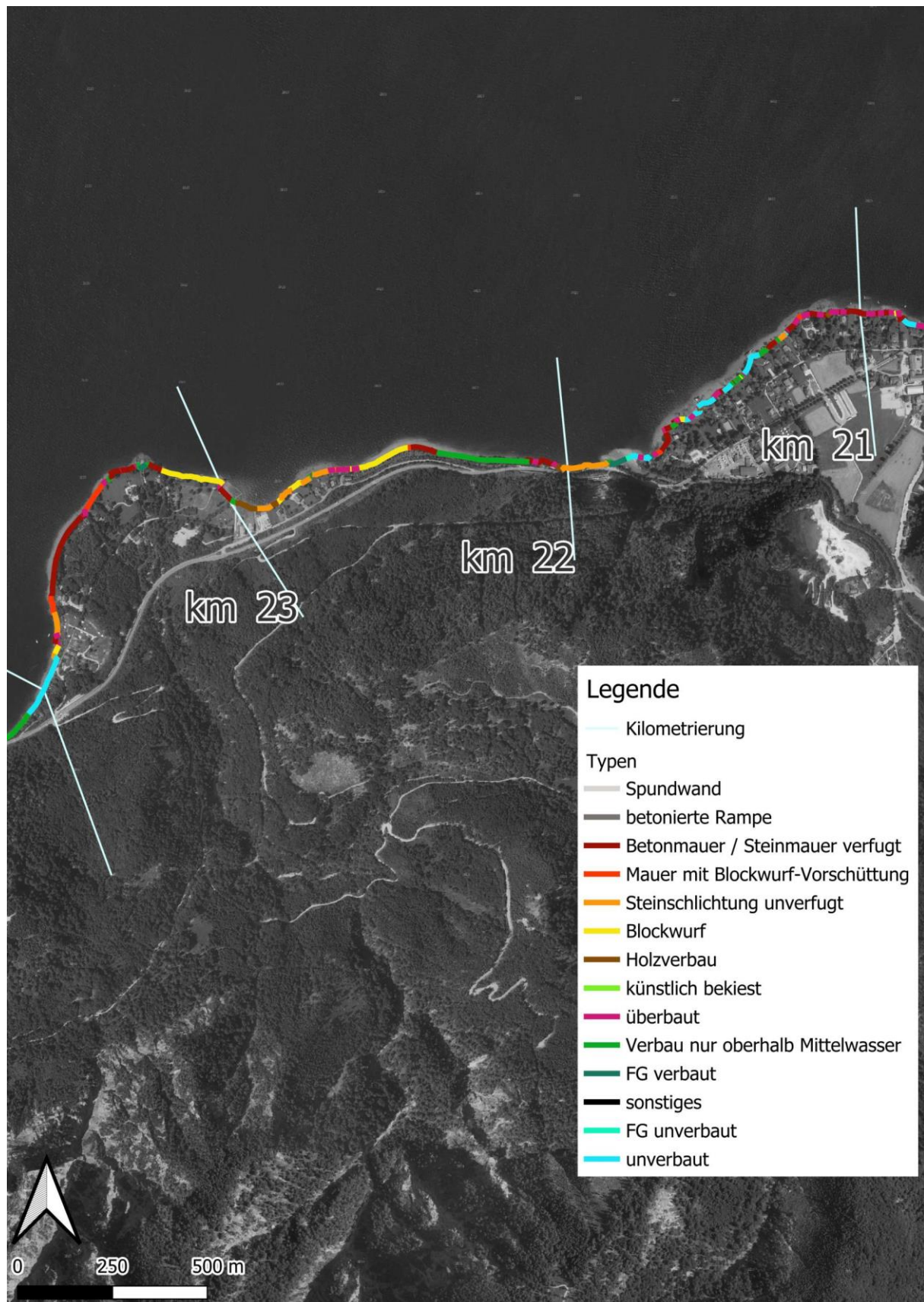


Abb. 27: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 22-24 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

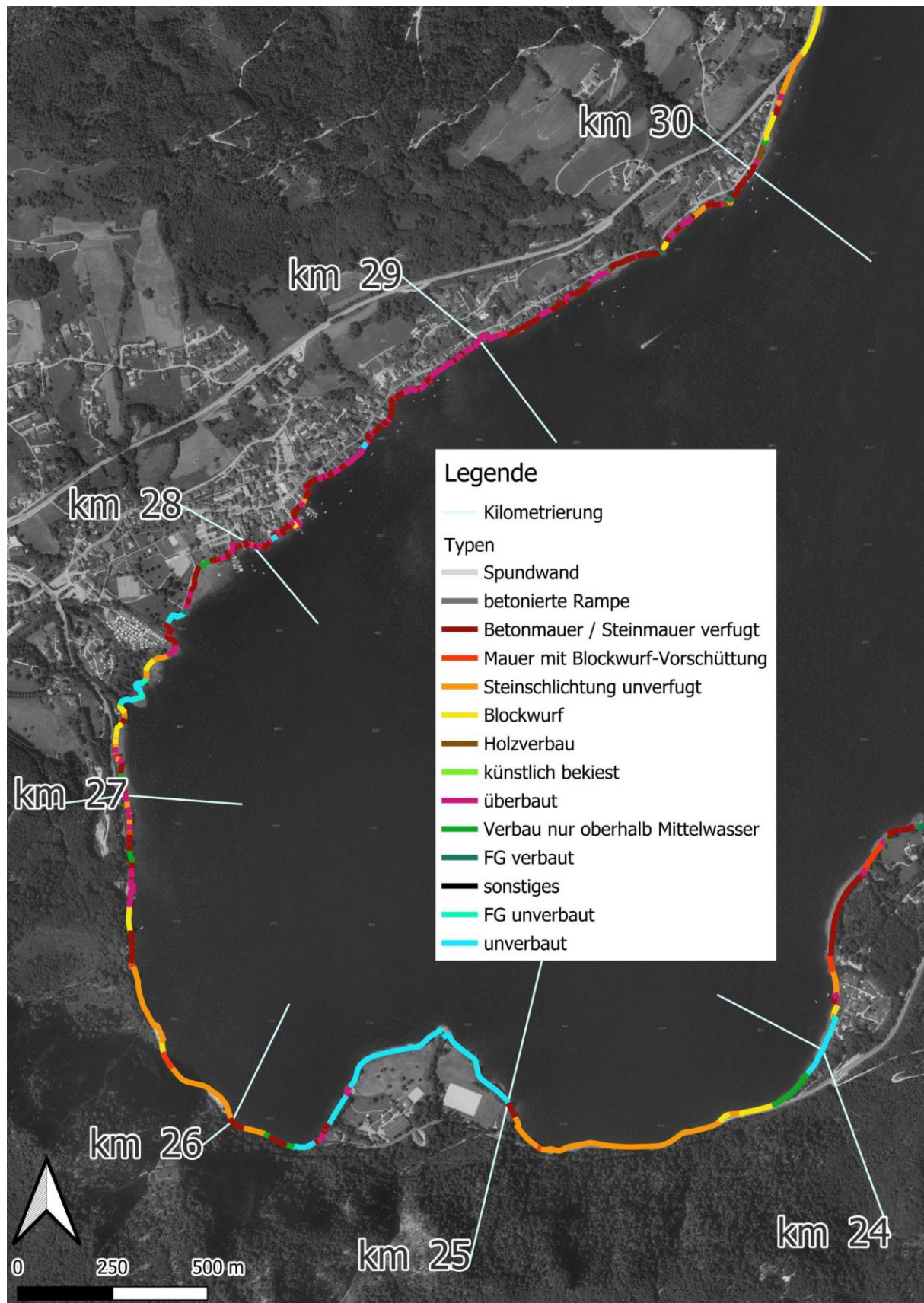


Abb. 28: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 25-30 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

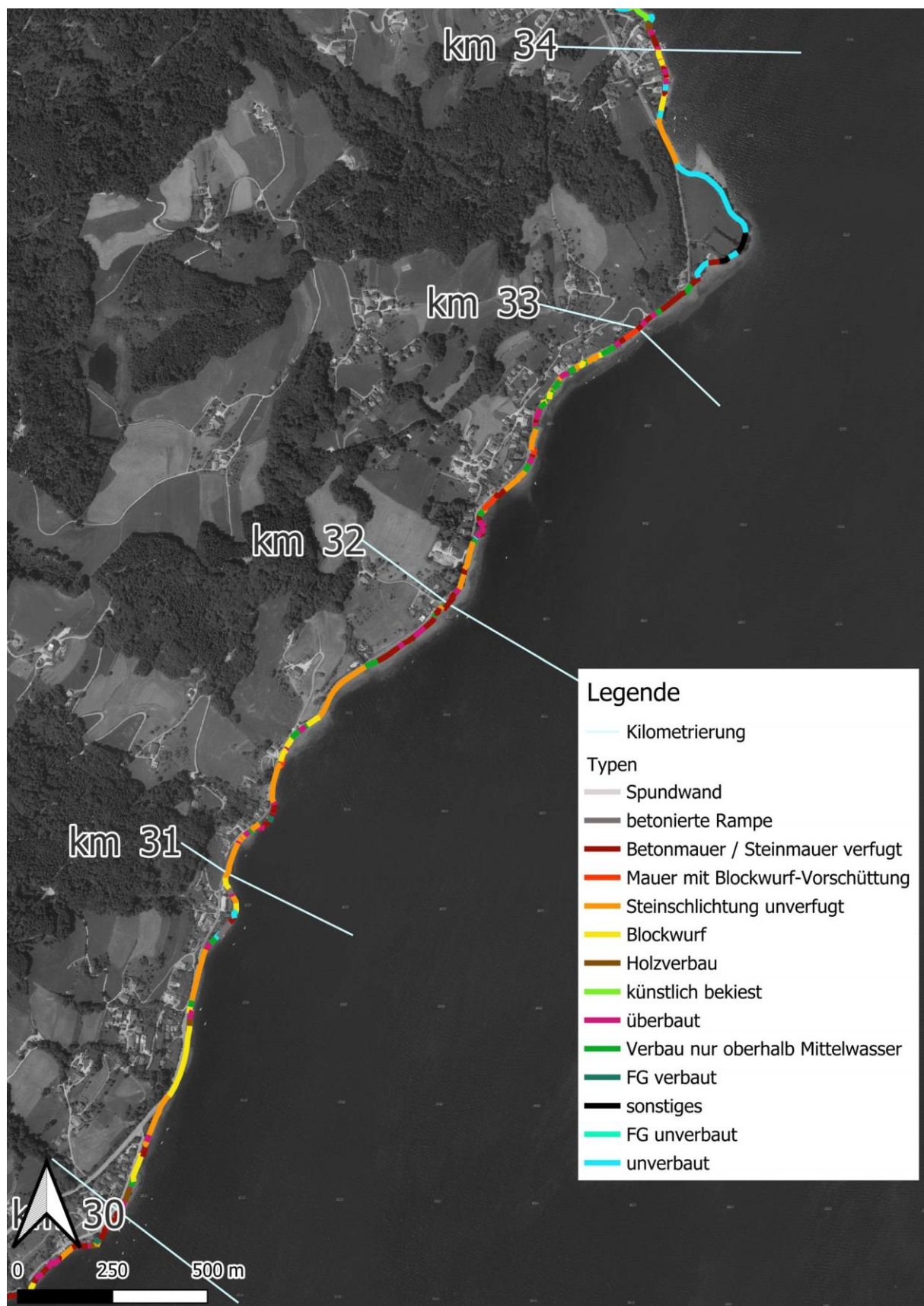


Abb. 29: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 31-34 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

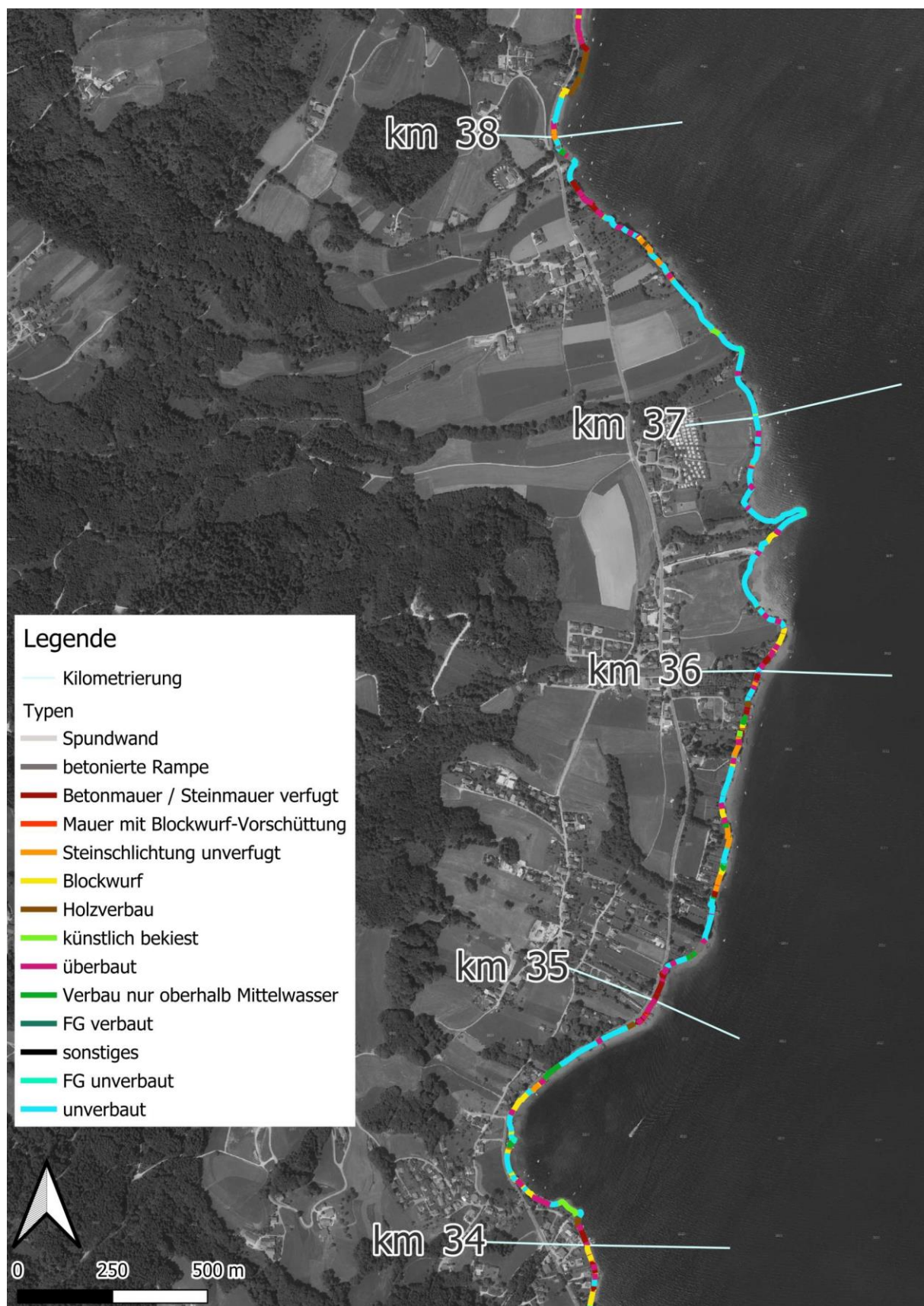


Abb. 30: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 35-38 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

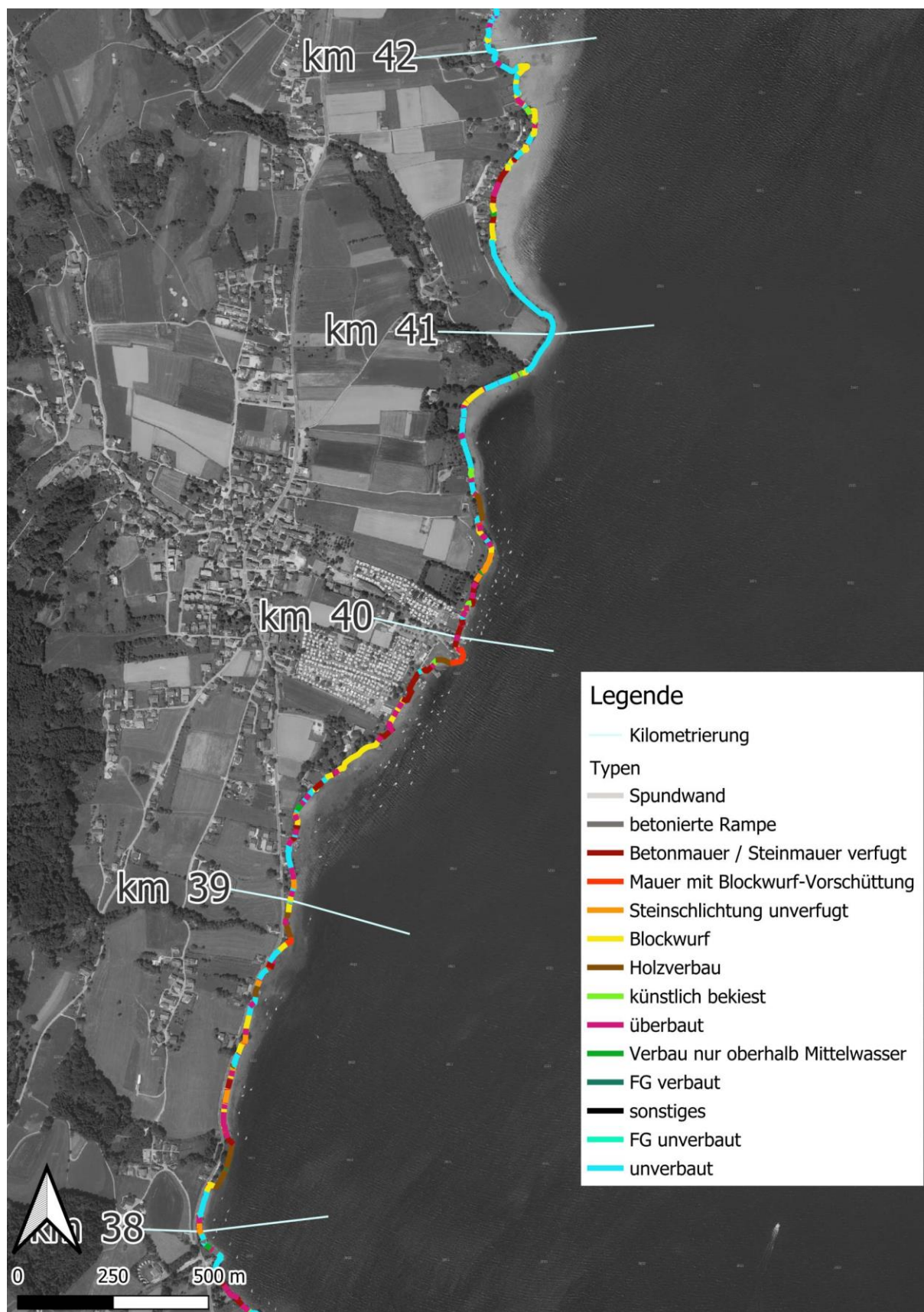


Abb. 31: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 39-42 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

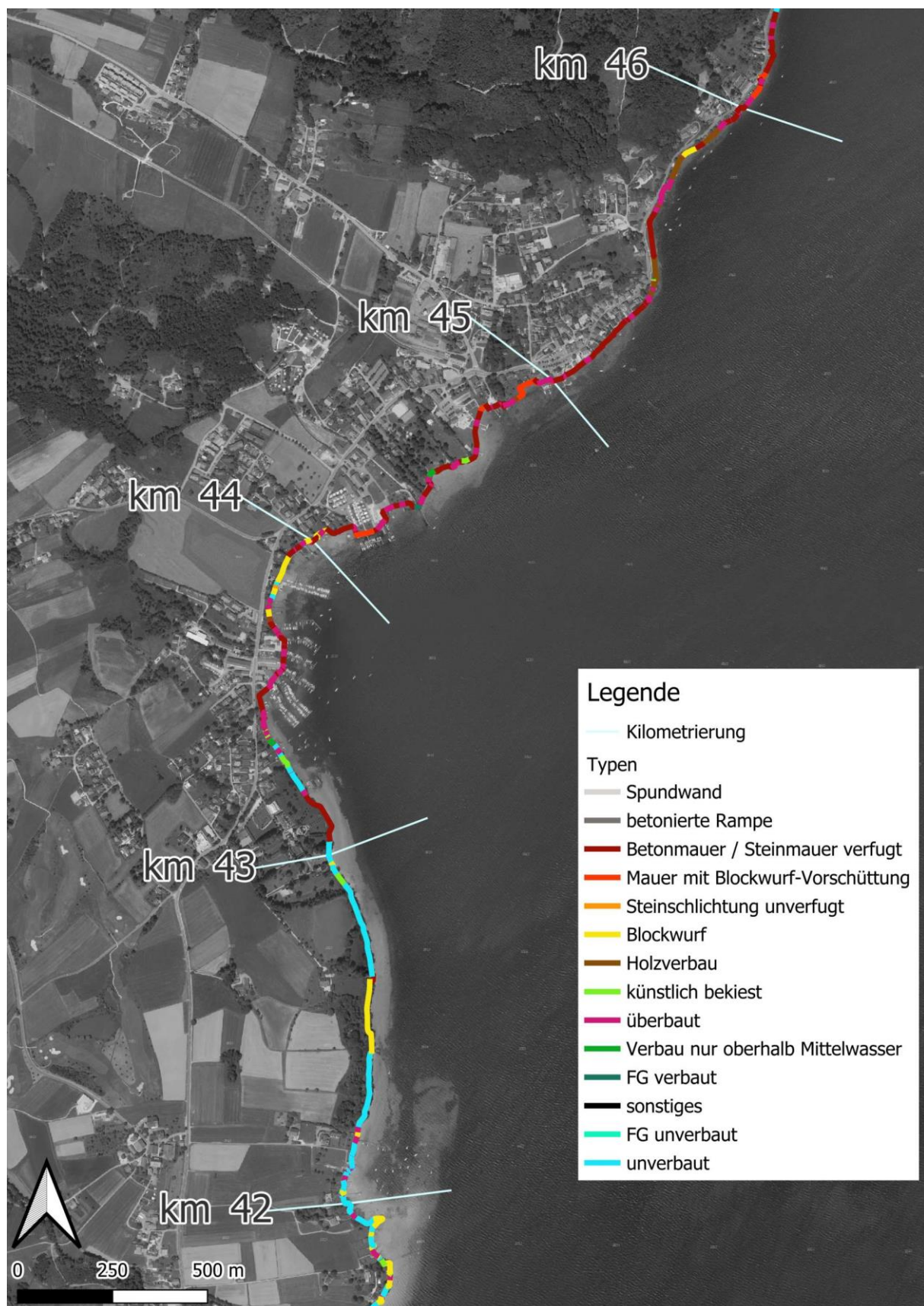


Abb. 32: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 43-46 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

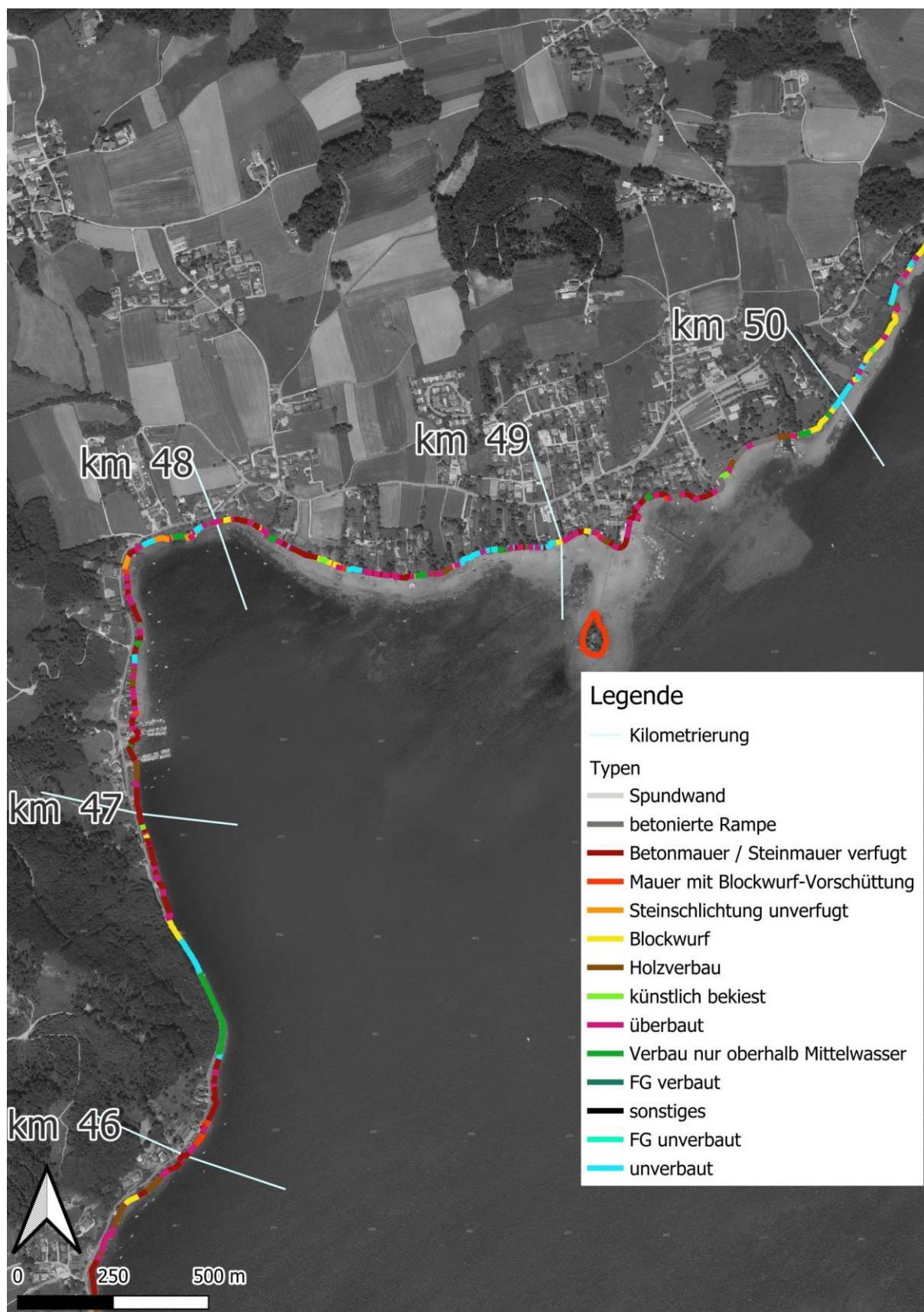
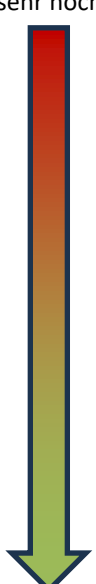


Abb. 33: Kartographische Übersicht über die vorkommenden Typen am Attersee – Uferkilometer 47-50 (Hintergrundkarte: basemap.at, eigene Editierung).

Entsprechend der Darstellung in Tab. 1, gehen die Autoren davon aus, dass die ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Bautypen in der angegebenen Reihenfolge abnehmen. So werden Spundwände durch ihre bis weit in den Untergrund reichende Basis und ihre glatte und harte Oberfläche als besonders folgenreich eingestuft. Die Auswirkungen eines Blockwurfs, der keine Versiegelung darstellt und mit den vorhandenen Zwischenräumen weiterhin Lebensraum für z.B. Fische bereitstellt, werden hingegen als mäßig erachtet.

Tab. 1: Reduktion der erwarteten ökologischen Auswirkungen im Verlauf der digitalisierten Typen von „Spundwand“ bis „unverbaut“.

Typ	ökologische Auswirkung
Spundwand	sehr hoch
betonierte Rampe	
Betonmauer / Steinmauer verfugt	
Mauer mit Blockwurf-Vorschüttung	
Steinschlichtung unverfugt	
Blockwurf	
Holzverbau	
überbaut	
FG verbaut	
künstlich bekiest	
Verbau nur oberhalb Mittelwasser	
Sonstiges	
FG unverbaut	
unverbaut	keine

Bei Gegenüberstellung des jeweils verbauten Anteils des Ufers nach, gemäß der 2022 durch systema durchgeführten Aufnahme der Hydromorphologie definierten Neigungsklassen am Attersee (siehe Abb. 34), wird ersichtlich, dass der geringste Verbauteil bei Ufern von mind. 45° Neigung besteht. Da derartige steile Bereiche meist kaum anthropogen genutzt werden, ist der geringe Anteil von rund 12 % nicht überraschend. Hinsichtlich der übrigen Neigungsklassen ist stets der Großteil des jeweiligen Ufers verbaut. Bei flachen Ufern mit 5°-20° Neigung sind 67 % mittels baulicher Maßnahmen gesichert, bei jenen mit 20°-45° 85 % und bei Ufern mit weniger als 5° Neigung schließlich der größte Anteil mit 88 %.

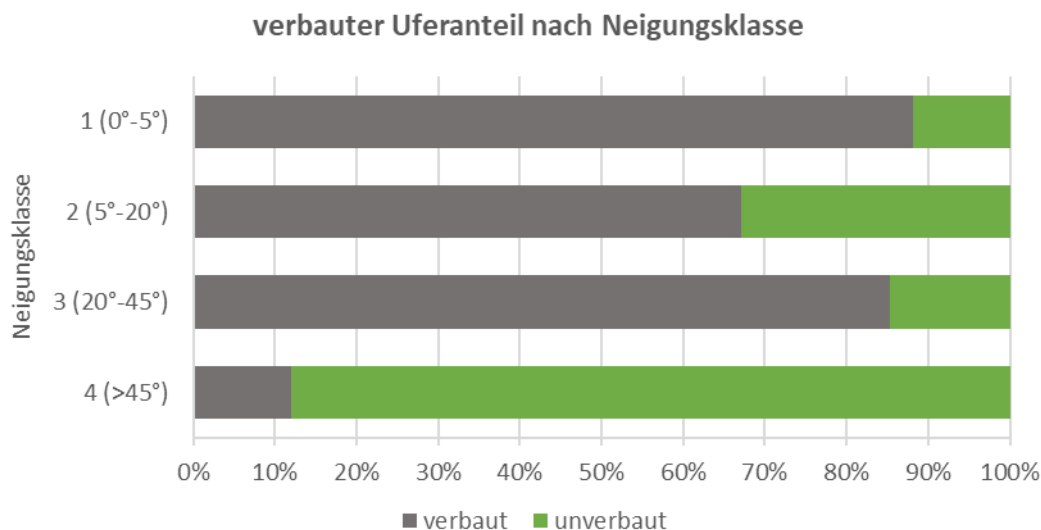


Abb. 34: Anteil [%] der nach Neigungsklasse unterteilten Uferlinie mit und ohne (Typen: unverbaut, Verbau nur oberhalb Mittelwasser, künstlich bekiest, FG verbaut, FG unverbaut) Verbau am Attersee.

Die Neigung eines Ufers hat mannigfaltige Auswirkungen auf die grundlegenden Gegebenheiten eines Lebensraums und ist somit maßgeblich für das Auftreten oder Fernbleiben etwa eines vitalen Röhrichtgürtels im direkten Uferbereich oder eines Feuchtwalds im Umland. Steile oder gar senkrechte Hänge bieten lediglich harsche Lebensbedingungen und weisen demnach kaum Bewuchs auf. In Folge dessen besteht nur eine geringe Lebensgrundlage für Tiere und es kommt wiederum durch ungebremsten Wellenschlag zu ständigem Ausspülen von Feinsedimenten, wodurch meist nur blanker Fels oder Steine als Substrat dominieren. Mit abnehmender Neigung eines Ufers kommt es in der Regel jedoch zur Verringerung der Wellenreflexion und der Korngröße des vorherrschenden Substrats einerseits und zur vermehrten Besiedelung durch Höhere Pflanzen und folglich durch eine größere Anzahl an Tieren andererseits. Durch diesen Anstieg der pflanzlichen Biomasse, speziell durch die Bildung eines ausgeprägten Feuchtwalds im Umland und eines intakten Röhrichtgürtels entlang der Uferlinie, kommt es auch zur Schaffung eines Puffers, welcher etwaige allochthone Nährstoffeinträge, etwa bedingt durch Starkregenereignisse, abfedern kann. Dies unterbindet das ungehinderte Einfließen von zusätzlichen Nährstoffen und trägt somit grundlegend zur Sicherung des chemischen und folglich des biologischen Gleichgewichts eines Sees bei. Demnach sind natürlich ausgeprägte Flachufer sowohl in Hinsicht auf die Biodiversität als auch auf die Sicherung eines anzustrebenden ökologischen Zustands als wertvoller einzuschätzen als Steilufer. Durch Uferverbauungen werden die vorhandenen Uferneigungen jedoch oftmals künstlicherweise erhöht und ursprünglich durchlässige Böden versiegelt. Die Auswirkungen baulicher Sicherungen eines Ufers, wie etwa die Errichtung einer Mauer oder das Einbringen von Blockwurf, sind daher als umso tiefgreifender zu beurteilen, je flacher geneigt ein Uferabschnitt ist. Neben der Wirkung für die Vegetation und den Nährstoffhaushalt stellen flache Uferbereiche mit geringer Wassertiefe und geeignetem Substrat auch wichtige Laich- und Jungfischhabitate für die seentypische Fischfauna dar.

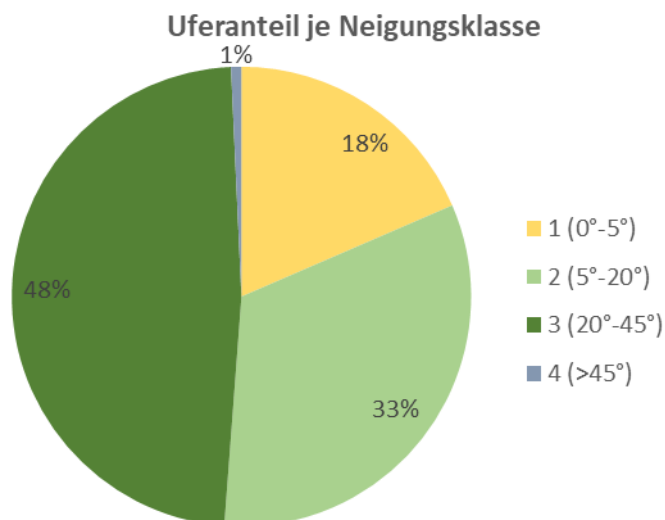


Abb. 35: Uferanteil je Neigungsklasse am Attersee.

Das Ufer des Attersees besteht, wie in Abb. 35 ersichtlich, nur zu rund 1 % aus einem sehr steilen Bereich, der sich am Westufer beim Buchberg befindet. Die nächstflachere Neigungsklasse (20°-45°) umfasst rund die Hälfte der Uferlänge des Sees. Dadurch verbleiben insgesamt marginal mehr als 50 % des Ufers mit Neigungen von weniger als 20°, welche den Hauptbestand der gewässerspezifischen Vegetation aufweisen. Sehr flache Ufer mit maximal 5° Neigung sind schließlich auf 18 % und somit auf etwas weniger als einem Fünftel der Länge vorhanden.

Der anthropogene Nutzungsdruck ist am Attersee, etwa durch besiedelte Bereiche oder Straßenführungen direkt entlang des Ufers, generell als sehr hoch zu bezeichnen. Dies belegen auch die hohen Anteile verbauter Uferlinie in Abb. 34. Flache, bis maximal 20° geneigte, und zugleich unverbaute Uferstrecken sind demnach selten und umfassen nur rund 13 % bzw. knapp weniger als 7 km der Uferlänge des gesamten Sees. Von den flachen und sehr flach geneigten Uferbereichen mit einer Neigung bis 20° sind bereits 75 % bzw. 20,4 km verbaut. Gleichzeitig zählen genau diese Flachwasserbereiche mit unverbauten Ufern zu den wichtigsten Lebensräumen im Ökosystem Attersee. Ziel zur Herstellung and langfristigen Absicherung eines funktionstüchtigen Ökosystems sollte daher, allen voran, der Schutz bisher unverbauter Abschnitte und, sofern möglich, zusätzlich der Rückbau bereits verbauter Uferbereiche, speziell mit flachen Neigungen sein.

6 VERGLEICH MIT ZURÜCKLIEGENDEN UNTERSUCHUNGEN

Aufnahmen des Uferverbaus am Attersee wurden bereits in den Jahren 1994 (PFISTER et al. 1996) und 2009 (KÖCHL 2014) vorgenommen. Die Einteilung in Verbautypen bzw. Kategorien war bei den verschiedenen Erhebungen durchaus unterschiedlich. Um dennoch einen Vergleich zu ermöglichen, wurden die jeweils vergebenen Kategorien nach eingeschätzter Erheblichkeit zu Klassen zusammengefasst (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Auflistung der in den verschiedenen Erhebungsjahren verwendeten Kategorien des Uferverbaus und Zusammenfassung in Klassen für den Vergleich: Klasse 6, rot: „Mauer“, Klasse 5, orange: „Holzverbau“, Klasse 4, gelb: „Steinschlichtung“, Klasse 3, hellgelb: „Blockwurf“, Klasse 2, grün: „naturnaher Verbau“, Klasse 1, blau: „natürliches Ufer“, Klasse y, pink: „überbaut“, Klasse x, weiß: „sonstiges“.

Kategorien Vergleich		1994		2009		2024	
Klasse	Bezeichnung	Kategorien 1994	Klassen 1994	Kategorien 2009	Naturähnlichkeit	Kategorien 2024	
6	Mauer	Beton flach (ohne Fugen) Mauer senkrecht (ohne Fugen) Mauer 45°-Profil (ohne Fugen)	3,5 4 4	Mauer	gering	Spundwand	
6	Mauer					betonierte Rampe	
6	Mauer					Betonmauer / Steinmauer verfugt	
6	Mauer					Mauer mit Blockwurf-Vorschüttung	
6	Mauer						
5	Holzverbau	Holzverbau senkrecht (ohne Fugen)	4	Holzverbau	gering	Holzverbau	
4	Steinschlichtung	Blocksatz senkrecht	3,5	Blocksatz	gering	Steinschlichtung unverfugt	
4	Steinschlichtung	Steinsatz senkrecht	3,5	Steinsatz	gering		
4	Steinschlichtung	Betongitter senkrecht (mit Blocksatz)	4	Gabione	mittel		
4	Steinschlichtung	Drahtgitter senkrecht (mit Blocksatz)	4				
3	Blockwurf	Blocksatz 45°-Profil	3	Blockwurf	mittel	Blockwurf	
3	Blockwurf	Steinsatz 45°-Profil	3				
3	Blockwurf	Steinschüttung 45°-Profil	2,5				
3	Blockwurf	Blocksatz flach	2,5				
3	Blockwurf	Steinschüttung flach	2,5				
2	naturnah	Bachmündung kanalisiert Bachmündung weitgehend natürlich	- 2(1?)			künstlich bekiest	
2	naturnah					FG verbaut	
2	naturnah					FG unverbaut	
1	natürlich	Kiesstrand Kiesstrand mit Schilf weitgehend natürliche (?) Böschung	2(1?) 2(1?) 2(1?)	Kiesstrand	hoch	Verbau nur oberhalb Mittelwasser	
1	natürlich					unverbaut	
1	natürlich						
1	natürlich						
y	überbaut	Ufer durch Einbauten verdeckt	-			überbaut	
x	sonstiges					sonstiges	

In den verschiedenen Erhebungsjahren waren nicht nur die Kategorien, sondern auch die angegebenen Gesamtuferlängen des Attersees unterschiedlich: 1994: 55,6 km, 2009: 56,2 km und 2024: 53,1 km. In Abb. 36 sind daher für die einzelnen Klassen nicht die realen Uferlängen, sondern die Anteile an der jeweils resultierenden Gesamtuferlänge angegeben.

Den größten Längenanteil haben demgemäß harte Verbauungen. „Mauern“ nahmen 1994 mit 47 % fast die Hälfte der Uferlänge des Attersees ein. Bis 2009 fiel dieser Anteil nur gering auf 46 %. Bis 2024 war dann aber eine deutliche Abnahme auf nunmehr 38 % zu verzeichnen. Holzverbauungen stellten im Betrachtungszeitraum zwischen 7 % und 4 % der Uferlänge, wobei der höchste Wert 2009 und der niedrigste Wert 2024 erreicht wurde. Der Uferlängenanteil von Steinschlichtungen lag 1994 und 2024 bei ca. 11 %, für 2009 wurden 15 % angegeben. Betreffend Blockwurf konnte seit 1994 (17 %) über 2009 (16 %) bis 2024 (15 %) eine kontinuierliche Abnahme registriert werden. Gegenüber 1994 sind

somit die Uferlängenanteile aller härteren Verbauungen (Mauer, Holzverbau, Steinschlichtung und Blockwurf) bis 2024 zurückgegangen.

Demgegenüber zugenommen haben im selben Zeitraum naturnahe Verbauungen (von 1 % auf 2 %). Ein kontinuierlicher Anstieg war beim Längenanteil unverbaute Uferstrecken zu verzeichnen, von 13 % 1994 über 16 % 2009 auf 19 % 2024. Zugenommen haben allerdings auch überbaute Uferstrecken. Ihr Längenanteil stieg von 5 % im Jahr 1994 auf 12 % im Jahr 2024. Die Kategorie „sonstiges“ fasst 2024 jene Uferstrecken zusammen, welche aufgrund von Sichtbehinderung, unter anderem durch dichte Vegetation, keiner bestimmten Kategorie zugeordnet werden konnten (0,2 %).

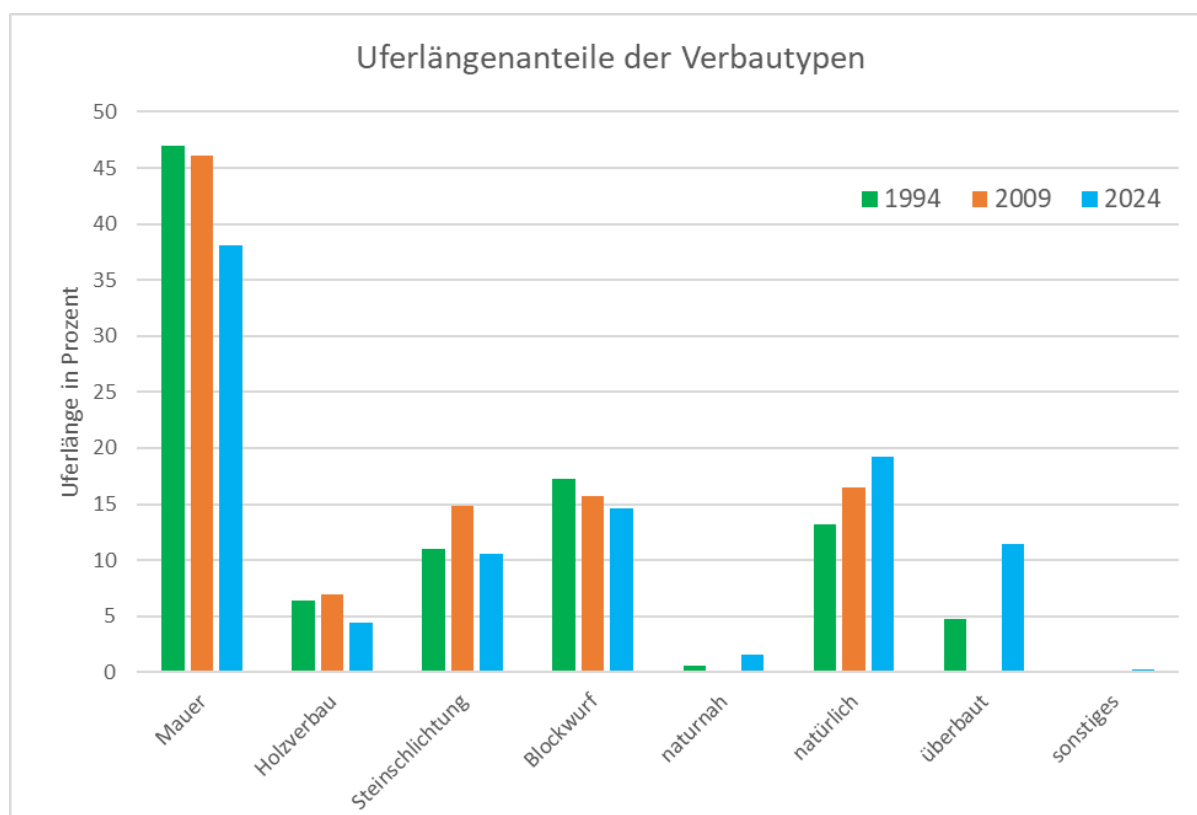


Abb. 36: Uferlängenanteile der verschiedenen Verbau-Klassen am Attersee in den Jahren 1994, 2009 und 2024.

Der Vergleich der ältesten (1994) und aktuellen (2024) Untersuchung des Uferverbaus am Attersee, graphisch dargestellt durch den verbauten bzw. unverbauten Uferanteil nach damaligen Uferkilometern in Abb. 37, zeigt deutlich auf, dass es innerhalb dieses Zeitraums fast durchwegs zu einer positiven Veränderung kam. So nahm der Anteil des verbauten Ufers fast entlang des gesamten Seeufers ab. Die größte Reduktion des Uferverbaus geschah hierbei im Bereich Wieserbauer (heutiger Uferkilometer 38). Hier sank der Anteil des Verbaus um 45 %. Die größte negative Veränderung, also die Zunahme des Uferverbaus und die damit einhergehende Abnahme unverbaute Strecken, vollzog sich im Bereich Dickau (heutige Uferkilometer 41 bzw. 42). Im Mittel nahm der Anteil des verbauten Ufers, je 1994 eingeteilten Uferkilometer, um 7 % ab und es kam nur bei fünf Bereichen (Mühlleiten, Nußdorf, Dickau, Seefeld/Nord, Seefeld/Süd) zu Zunahmen, welche durchschnittlich 8 % betrugen.

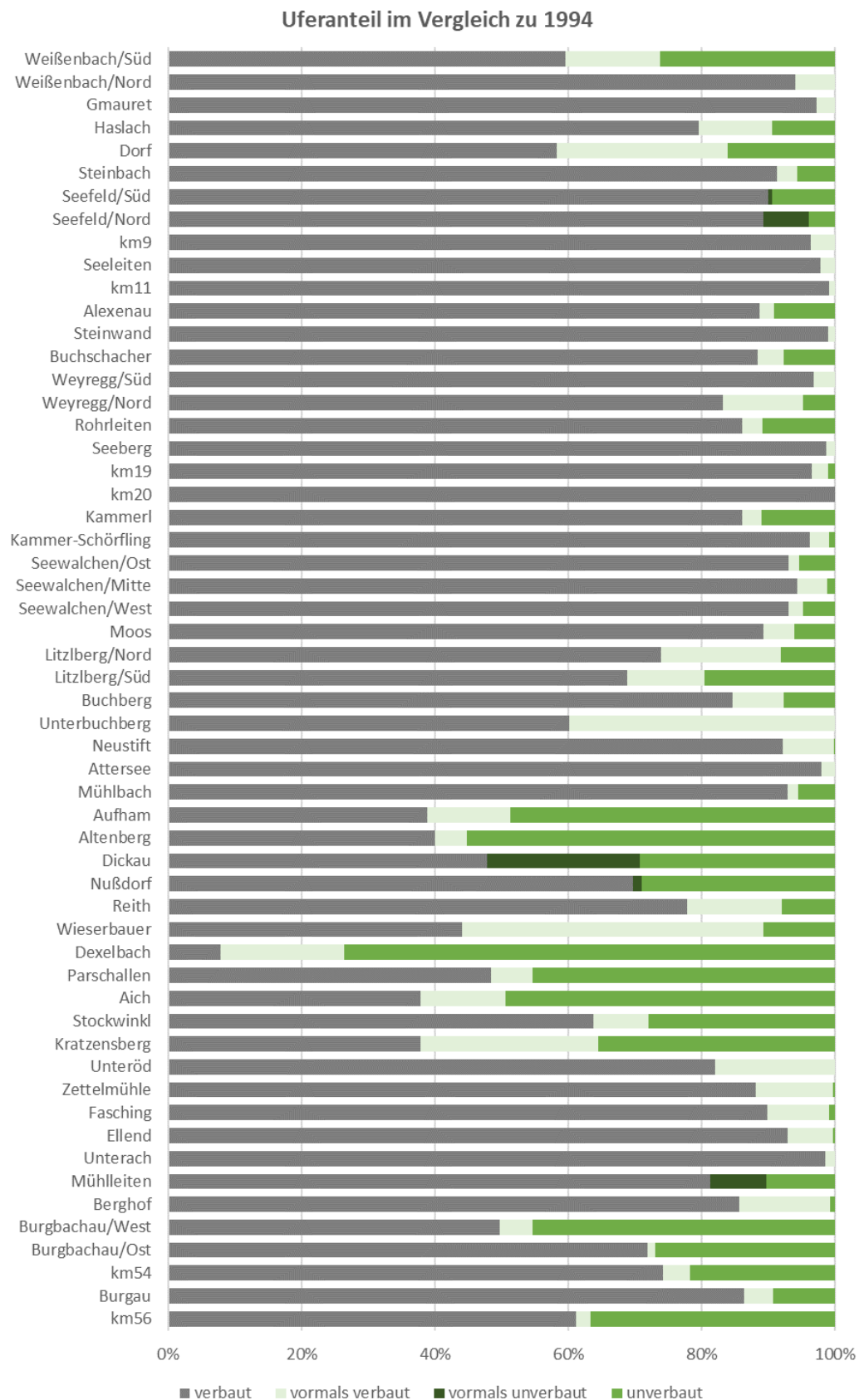


Abb. 37: Verbauter bzw. unverbauter Uferanteil am Attersee im Vergleich zwischen 1994 und 2024 nach damaligen Uferkilometern.

7 QUELLENVERZEICHNIS

- BMLRT 2022: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021.- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien (Hrsg.), 342pp.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.- European Commission PE-CONS 3639/1/100 Rev. 1, Luxemburg.
- KÖCHL, J. 2014: Attersee Uferkartierung 2009 – Abschlussbericht.- Untersuchung im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Naturschutz, 10pp.
- PALL, K. & PLACHY, B. 2020: Hydromorphologie-Aufnahmeverfahren – Stillgewässer.- Studie im Auftrag des BMLRT, 63pp.
- PALL, K. & PLACHY, B. 2022: Hydromorphologie-Überblicksverfahren, Bewertungsmethode. Studie im Auftrag des BMLRT, 107pp.
- PALL, K. & PLACHY, B. 2024: Hydromorphologie-Überblicksverfahren „HYMO-Screen“, Bewertungsmethode - Kurzbericht. Studie im Auftrag des BML, 78pp.
- PALL, K., PLACHY, B. & PALL, S. 2024: Attersee – WRRL Hydromorphologie 2023 – Bericht.- Untersuchung im Auftrag der Landesregierung Oberösterreich und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, 40pp.
- PFISTER, P., HAUNSCHMID, R., KOSTENZER, J. & PALL, K. 1996: Oberösterreichischer Seeuferkataster.- Pilotprojekt Attersee, Teil 1 Textband. Studie im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, 175pp.

Alle Fotos © systema, gemäß Vorgaben Datenschutz bearbeitet.